

KARYA TULIS ILMIAH
UJI ANTIOKSIDAN FORMULA GEL EKSTRAK ALGA MERAH
(*Eucheuma spinosum*) DENGAN METODE DPPH (1,1-difenil-2-
***pikrilhidrazil*)**



Disusun Oleh:
MYRA SULISTIA NOPIANTI
2019E0B019

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Ahli Madya Farmasi
Pada Program Studi DIII Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Mataram

PROGRAM STUDI DIII FARMASI FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

MATARAM

TAHUN 2021/2022

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

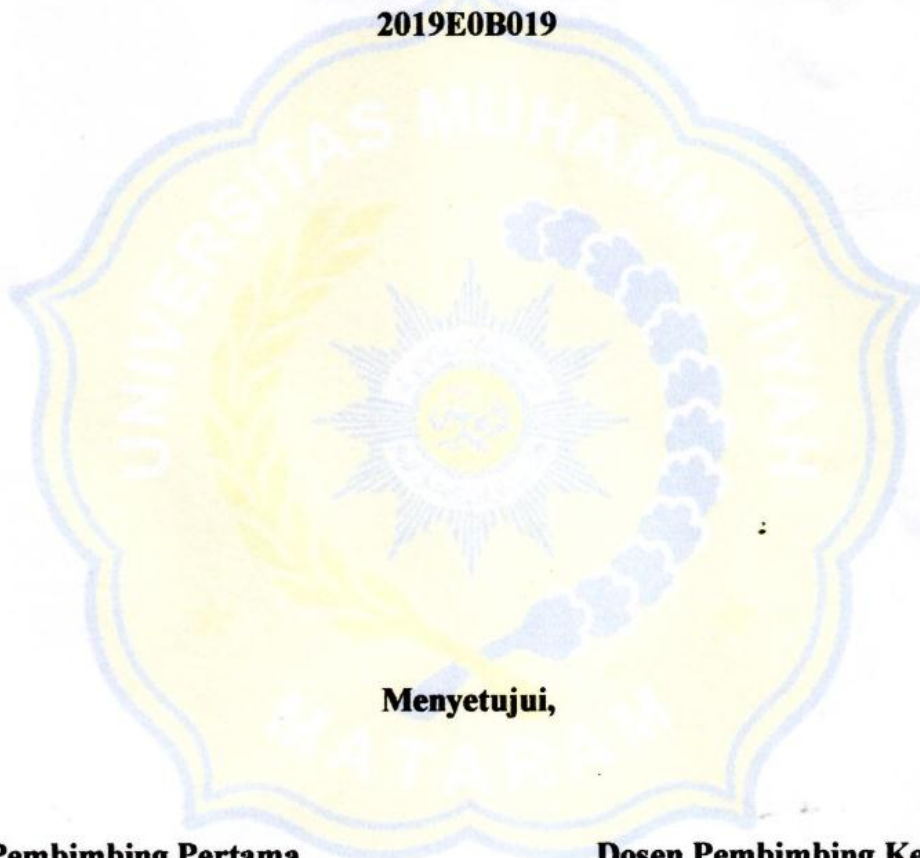
KARYA TULIS ILMIAH

UJI ANTIOKSIDAN FORMULA GEL EKSTRAK ALGA MERAH (*Eucheuma spinosum*) DENGAN METODE DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil)

Oleh :

Myra Sulistia Nopianti

2019E0B019



Menyetujui,

Dosen Pembimbing Pertama

Dosen Pembimbing Kedua


(apt. Abdul Rahman Wahid, M.Farm)
NIDN: 0817038601


(apt. Dzun Harvadi Ittigo', M.Sc)
NIDN: 0822088101

KARYA TULIS ILMIAH INI TELAH DISEMINARKAN DAN DIUJI OLEH

TIM PENGUJI PADA HARI KAMIS 21 JULI 2022


OLEH

DEWAN PENGUJI

Ketua

apt. Abdul Rahman Wahid, M.Farm

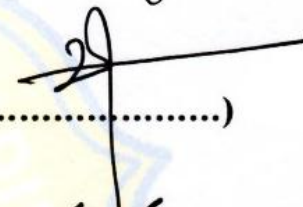
NIDN: 0817038601

(.....)


Anggota I

apt. Dzun Haryadi Ittiqo', M.Sc

NIDN: 0822088101

(.....)


Anggota II

Melati Permata Hati, M.Sc

NIDN: 0823059203

(.....)


Mengetahui,

Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Mataram.

Dekan,




(Apt. Nurul Qiyaam, M.Farm. Klin)

NIDN: 0827108402

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

Dengan ini menyatakan :

1. KTI yang berjudul :

“Uji Antioksidan Formula Gel Ekstrak Alga Merah (*Eucheuma Spinosum*) dengan Metode Dpph (*1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil*)” ini merupakan hasil karya tulis asli yang saya ajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya Farmasi pada Program Studi DIII Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Mataram.

2. Semua sumber yang saya gunakan dalam penulisan KTI tersebut telah saya cantumkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Program Studi DIII Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Mataram.

3. Jika dikemudian hari terbukti bahwa karya saya tersebut bukti hasil karya tulis asli saya atau jiplakan dari orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku di Program Studi DIII Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Mataram.

Mataram , 13 September 2022

Yang membuat pernyataan



METERAI
TEMPEL
10000
9605AAKX05487225

(Myra Suhstia Nopianti)

NIM : 2019E0B019



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

**SURAT PERNYATAAN BEBAS
PLAGIARISME**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Myra Sulistia Nopianti
NIM : 2019E08019
Tempat/Tgl Lahir : Sekeloa, 15 November 2000
Program Studi : D3 farmasi
Fakultas : Fakultas Ilmu Kesehatan
No. Hp : 0821 4688 0199
Email : myrasulistia@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis* saya yang berjudul :

Uji Antoksidan Formula Gel Ekstrak Aloe Merah (*Eucheuma spinosum*) dengan Metode DPPH (1.1-difenil-2-picrylhidrazil)

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 48%

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milik orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya **bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum** sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mataram, 13 September2022

Penulis


Myra Sulistia Nopianti
NIM. 2019E08019

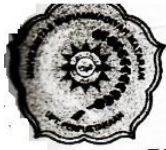
Mengetahui,
Kepala UPT Perustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos.,M.A.

NIDN. 0802048904

*pilih salah satu yang sesuai



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Myra Sulistia Nopianti
NIM : 2019E08019
Tempat/Tgl Lahir : Sekotong, 15 November 2000
Program Studi : D3 Farmasi
Fakultas : Fakultas Ilmu Kesehatan
No. Hp/Email : 0821 4688 0199 / myrasulistia@gmail.com
Jenis Penelitian : Skripsi KTI Tesis

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama **tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta** atas karya ilmiah saya berjudul:

Uji Antioksidan Formula Gel Ekstrak Alga Merah (*Eucheuma spinosum*) dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidrazil)

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Mataram, 13 September 2022
Penulis


Myra Sulistia Nopianti
NIM. 2019E08019

Mengetahui,
Kepala UPT Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos.,M.A.
NIDN. 0802048904

HIDUP

**“TETAP HADAPI APAPUN YANG TERJADI DAN SELALU YAKINI
AKAN ADA PELANGI SETELAH HUJAN”**



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmarullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala nikmat dan rahmat-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan pembuatan proposal karya tulis ilmiah dengan judul **Uji Antioksidan Formula Gel Ekstrak Alga Merah (*Eucheuma spinosum*) dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil)** dengan sebaik-baiknya. Sholawat serta salam senantiasa terucap kepada junjungan alam Nabi Besar Muhammad SAW yang telah menuntun hidup kita dan lebih mengenal dunia ilmu pengetahuan, sehingga kita semua dapat merasakan nikmatnya dunia pengetahuan hingga sampai saat ini.

Proposal ini disusun untuk memenuhi syarat pelaksanaan penyusunan Karya Tulis Ilmiah pada program studi D III Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Mataram. Penyusun proposal ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar tidak lepas dari bantuan berbagi pihak, pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terimakasih kepada :

1. Apt. Nurul Qiyaam. M.Farm., Klin selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Cahaya Indah Lestari M.Keb selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Apt. Abdul Rahman Wahid, M.Farm. selaku Wakil Dekan II Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Mataram sekaligus pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing saya dalam menyusun

proposan Karya Tulis Ilmiah sehingga saya dapat menyelesaikannya dengan baik.

4. Apt. Cyntiya Rahmawati. M.K.M. selaku Kepala Program Studi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Mataram.
5. Apt. Dzun Haryadi Ittiqo, M.Sc selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing saya dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah sehingga saya dapat menyelesaikannya dengan baik.
6. Melati Permata Hati, M.Sc. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritikan dan meluangkan waktunya untuk membimbing saya dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah sehingga saya dapat menyelesaikannya dengan baik.
7. Kepada diri saya sendiri yang tidak pernah menyerah dalam keadaan apapun, sehingga dapat malakukan kewajiban saya sebagai mahasiswa untuk menyusun tugas akhir saya seperti sekarang ini.
8. Kedua orang tua saya yang sangat saya cintai yang senantiasa mendo'akan dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan proposal karya tulis ilmiah ini.
9. Semua teman-teman dan kerabat yang mendukung, memberi semangat dan menemani peneliti dalam penyusunan proposal karya tulis ilmiah.

Penulisan karya tulis ilmiah ini tidak luput dari kesalahan, mengingat peneliti adalah manusia biasa yang jauh dari kata sempurna. Akhir kata peneliti ingin menyampaikan permohonan maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat

kesalahan kata dalam penyusunan proposal ini. Harapan peneliti agar nantinya proposal karya tulis ilmiah ini dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh

Mataram, 17 Januari 2022

Peneliti



**UJI ANTIOKSIDAN FORMULA GEL EKSTRAK ALGA MERAH
(*Eucheuma spinosum*) DENGAN METODE DPPH (1,1-difenil-2-
pikrilhidrazil)**

MYRA SULISTIA NOPIANTI, 2022

**Pembimbing: (1) Abdul Rahman W, (2) Dzun Haryadi I, (3) Melati Permata
H**

ABSTRAK

Eucheuma spinosum merupakan salah satu jenis rumput laut dari kelas Rhodophyceae (ganggang merah). *Eucheuma spinosum* mengandung berbagai metabolit sekunder seperti flavonoid, triterpenoid, alkaloid, dan asam askorbat. Berbagai golongan senyawa yang terdapat dalam alga merah *Eucheuma spinosum* sangat berperan penting sebagai antioksidan. Dalam penggunaannya ekstrak alga merah sangat tidak nyaman digunakan atau diaplikasikan pada kulit, oleh karena itu perlu dibuat dalam bentuk sediaan topikal yang nyaman dan praktis digunakan seperti gel. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pada gel ekstrak alga merah (*Eucheuma spinosum*) terhadap aktivitas antioksidan dengan metode DPPH. Metode penelitian ini menggunakan eksperimen laboratorium dengan cara membuat tiga konsentrasi gel yang diujikan pada panjang gelombang 515 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gel ekstrak alga merah (*Eucheuma spinosum*) pada formula ekstrak 10%, 20%, dan 30% memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} berturut-turut 198.88 ppm, 153.85 ppm termasuk ke dalam intensitas lemah ($151 < IC_{50} < 200$ ppm) dan 101.18 ppm termasuk ke dalam intensitas sedang ($101 \text{ ppm} < IC_{50} < 150$ ppm).

Kata kunci: *Eucheuma spinosum*, Gel, Antioksidan, DPPH.

**MUHAMMADIYAH UNIVERSITY OF MATARAM
FACULTY OF HEALTH SCIENCE DIII PHARMACEUTICAL PROGRAM
THE YEAR 2022**

**ANTIOXIDANT TEST FOR RED ALGAE EXTRACT GEL (*Eucheuma spinosum*)
WITH DPPH METHOD (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil)**

MYRA SULISTIA NOPIANTI, 2022

Consultants: (1) Abdul Rahman W, (2) Dzun Haryadi I, (3) Melati Permata H

ABSTRACT

*A form of seaweed from the Rhodophyceae family is called *Eucheuma spinosum* (red algae). Flavonoids, triterpenoids, alkaloids, and ascorbic acid are only a few of the secondary metabolites found in *Eucheuma spinosum*. The red algal extract is difficult to apply to the skin or use in a pleasant manner. It must therefore be produced in a topical dosage form that is simple to apply, such a gel. This study aims to use the DPPH method to analyze the impact of red algal extract gel concentration (*Eucheuma spinosum*) on antioxidant activity. The three gel concentrations used in this research approach were examined using a UV-Vis spectrophotometer at a wavelength of 515 nm. The results showed the antioxidant activity of the red algae extract gel (*Eucheuma spinosum*) in the extract formulas 10%, 20%, and 30%, with IC_{50} values of 198.88 ppm, 153.85 ppm, including weak intensity ($151 < IC_{50} < 200$ ppm), and 101.18 ppm included in the medium intensity ($101 \text{ ppm} < IC_{50} < 150 \text{ ppm}$).*

Keywords: *Eucheuma spinosum*, Gel, Antioxidant, DPPH.



DAFTAR ISI

KARYA TULIS ILMIAH.....	i
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING Error! Bookmark not defined.	
KARYA TULIS ILMIAH INI TELAH DISEMINARKAN DAN DIUJI OLEH TIM PENGUJI PADA HARI KAMIS 21 JULI 2022 Error! Bookmark not defined.	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS Error! Bookmark not defined.	
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Orisinalitas Penelitian.....	4
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Tinjauan Teori	7
2.1.1 Klasifikasi Alga Merah (<i>Eucheuma spinosum</i>).....	7
2.1.2 Morfologi Alga Merah	7

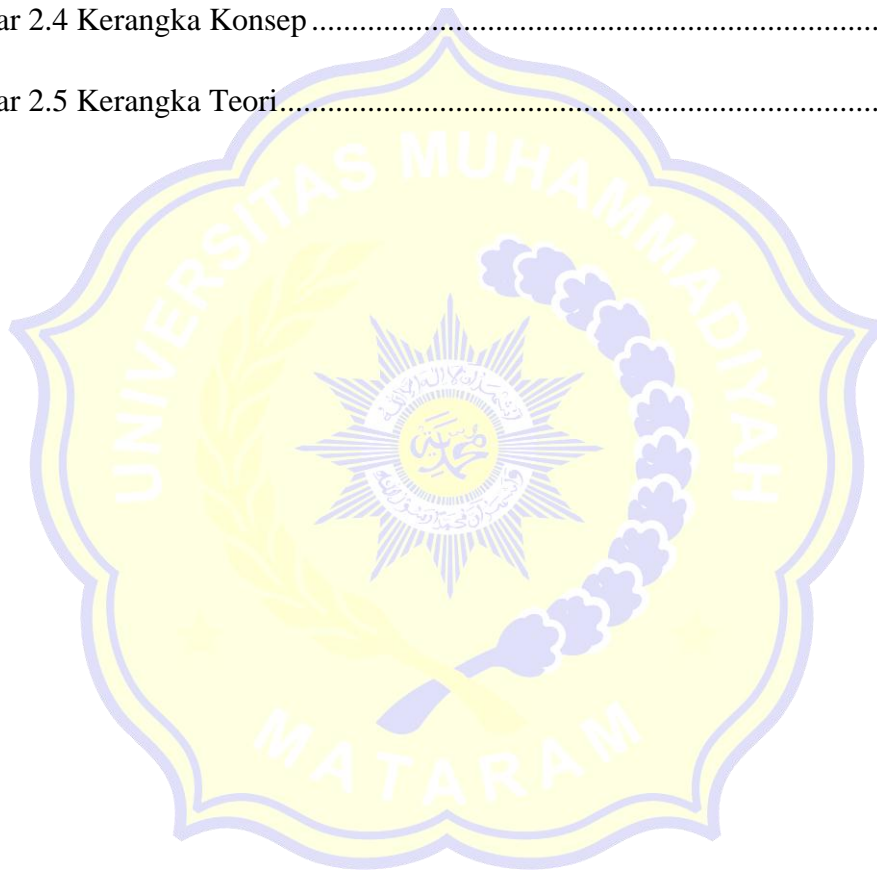
2.1.3	Kandungan Kimia <i>Eucheuma spinosum</i>	8
2.1.4	Pemanfaatan <i>Eucheuma spinosum</i>	8
2.2	Simplisia	9
2.2.1	Definisi	9
2.2.2	Penggolongan Simplisia	9
2.2.3	Tahap Pembuatan Simplisia	9
2.3	Ekstraksi	11
2.3.1	Definisi	11
2.3.2	Metode Ekstraksi	11
2.4	Pelarut	14
2.4.1	Jenis-Jenis Pelarut Berdasarkan Kepolaran	14
2.4.2	Pelarut Etanol	15
2.5	Gel	15
2.5.1	Sifat dan Karakteristik gel	16
2.5.2	Komponen Gel	16
2.5.3	Keuntungan dan Kerugian Gel	19
2.6	Radikal Bebas	20
2.7.1	Bahaya Radikal Bebas	20
2.7	Antioksidan	21
2.8.1	Pengertian Antioksidan	21
2.8.2	Klasifikasi Antioksidan	23
a.	Antioksidan Primer atau Alami	23
b.	Antioksidan Sekunder atau Sintetik	23
2.8.3	Jenis Antioksidan	24
a.	Vitamin C	24

b.	Flavonoid	24
c.	Polifenol	25
d.	Vitamin E.....	25
2.8	Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil)	25
2.9.1	Mekanisme Kerja Antioksidan.....	25
2.9	Metode DPPH.....	26
2.10	Spektrofotometri Ultraviolet-Visible (Uv-Vis)	27
2.11	Kerangka Konsep.....	29
2.12	Kerangka Teori	29
2.13	Hipotesis	30
BAB III	37
METODE PENELITIAN	37
3.1	Desain Penelitian	37
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	37
3.3	Variabel Penelitian	37
3.4	Definisi Oprasional.....	37
3.5	Populasi dan Sampel	38
3.5.1	Populasi.....	38
3.5.2	Sampel.....	39
3.6	Alat dan Bahan Penelitian	39
3.6.1	Alat.....	39
3.6.2	Bahan	39
3.7	Prosedur Penelitian.....	39
3.7.1	Preparasi Sampel.....	39
3.7.2	Ekstraksi Alga Merah.....	40

3.7.3	Pembuatan Gel Ekstrak Alga Merah.....	40
3.7.4	Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH	41
3.7.5	Analisis Data	43
BAB IV		45
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		45
4.1	Pembuatan Ekstrak Alga Merah (<i>Eucheuma spinosum</i>)	45
4.2	Pembuatan Gel Ekstrak Alga Merah (<i>Eucheuma spinosum</i>)	47
4.3	Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Gel Ekstrak Alga Merah	48
4.4	Keterbatasan Penelitian	54
BAB V.....		55
PENUTUP.....		55
5.1	Kesimpulan.....	55
5.2	Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA		56
LAMPIRAN.....		62
Nilai Absorbansi dngan pengujian spektrofotometri		68

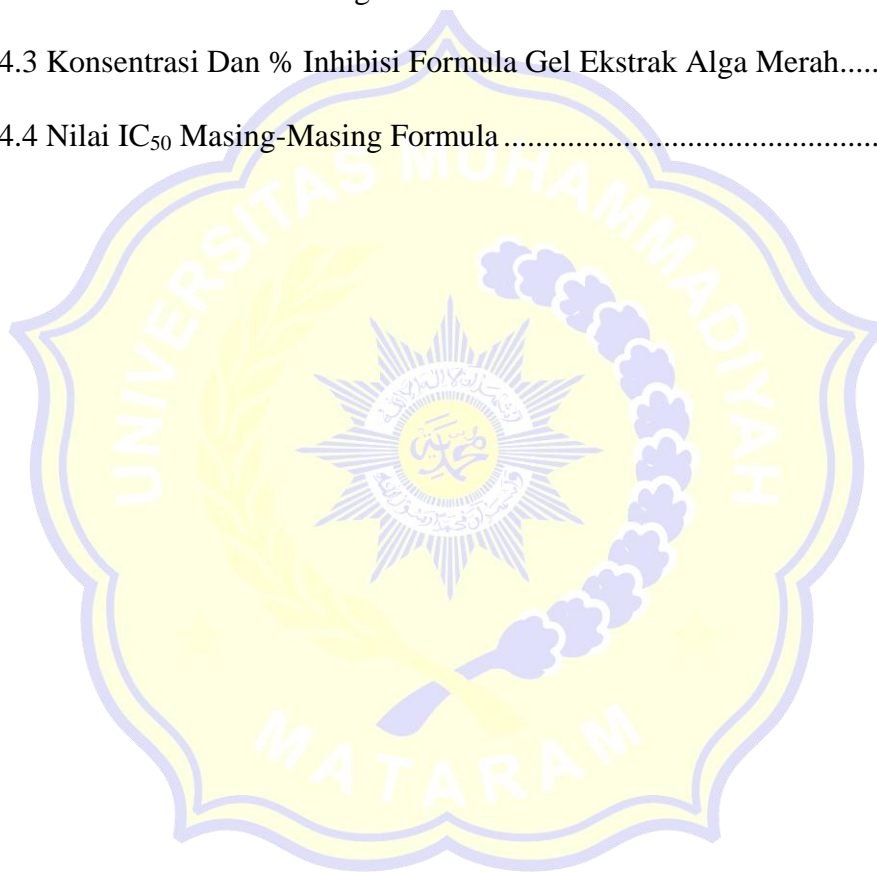
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alga Merah (<i>Euclima Spinosum</i>).....	7
Gambar 2.2 Proses Pigmentasi Kulit	23
Gambar 2.3 Penangkapan Radikal Bebas Oleh Antioksidan.....	25
Gambar 2.3 Reaksi DPPH Dengan Senyawa Antioksidan	30
Gambar 2.4 Kerangka Konsep	32
Gambar 2.5 Kerangka Teori.....	33



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Orisinalitas Penelitian	4
Tabel 2.1 Tingkat Kekuatan Antioksidan Dengan Metode DPPH	29
Tabel 3.1 Formula Standar Gel Alga Merah.....	41
Tabel 4.1 Perhitungan Rendemen Ekstrak.....	46
Tabel 4.2 Formula Gel Ekstrak Alga Merah.....	48
Tabel 4.3 Konsentrasi Dan % Inhibisi Formula Gel Ekstrak Alga Merah.....	51
Tabel 4.4 Nilai IC ₅₀ Masing-Masing Formula.....	52



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Rendemen Ekstrak.....	62
Lampiran 2 Perhitungan % Inhibisi Dan IC ₅₀	62
Lampiran 3 Pembuatan Simplisia	66
Lampiran 4 Pembuatan Gel Ekstrak Alga Merah	67
Lampiran 5 Uji Aktivitas Antioksidan.....	68
Lampiran 6 Grafik Hubungan Konsentrasi Larutan dengan % Inhibisi	69
Lampiran 7 Hasil Uji Analisis Data Dengan SPSS.....	70



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kulit adalah cermin dari kesehatan dan kehidupan manusia, organ yang vital dan esensial. Salah satu fungsi dari kulit ialah sebagai pelindung organ dalam tubuh terhadap berbagai gangguan eksternal seperti rangsangan fisik, kimia, ataupun radiasi (Melisa V. Kambuan, 2012). Pada daerah tropis seperti Indonesia, paparan sinar UV matahari yang tinggi menyebabkan penuaan kulit, meningkatkan aktivitas pigmen sintesis melanin tirosinase, dan menjadi sumber radikal bebas yang membuat kulit lebih gelap, adanya bintik hitam pada kulit serta warna yang tidak merata (WHO, 2002).

Untuk meratakan warna kulit biasanya digunakan suatu produk kosmetika yang bahan dasarnya mengandung antioksidan salah satunya vitamin C. Dalam suatu penelitian yang dilakukan oleh Melisa V. Kambuan (2012) disebutkan bahwa vitamin C sangat mudah teroksidasi hingga digunakan sebagai antioksidan dan reduktor dalam mensintesis melanin serta dapat mengubah bentuk melanin yang teroksidasi gelap menjadi melanin tereduksi yang warnanya sedikit lebih terang dan juga dapat berperan dalam penghambatan pembentukan melanin (Melisa V. Kambuan, 2012).. Tetapi pada penelitian yang dilakukan oleh Tri Novita Sari & Nurul Utami (2016) dalam penggunaannya yang berlebih, vitamin C ini dapat menyebabkan kulit berwarna kuning dan hipopigmentasi pada rambut. Hal ini disebabkan oleh perubahan oksidatif dari vitamin C. Selain itu, efek sampingnya adalah eritema dan kulit kering setelah pemberian vitamin C topikal

(Nurul Utami, 2016). Salah satu bahan dasar kosmetik pencerah yang lebih sedikit efek sampingnya adalah penggunaan zat aktif yang berasal dari tumbuhan seperti biota laut salah satunya alga merah.

Alga merah (*Eucheuma spinosum*) adalah satu dari sekian banyak sumber daya hayati di Indonesia terutama di perairan NTB. Senyawa antioksidan banyak terkandung didalam alga merah (*Eucheuma spinosum*). Menurut penelitian yang Luthfiyana dkk. (2016) aktivitas antioksidan (nilai IC₅₀) sediaan bubuk *Eucheuma cottonii* adalah sebesar 127,23 ppm. Mardiyah (2014) dalam penelitiannya disebutkan nilai EC₅₀ untuk ekstrak *Eucheuma spinosum* dengan fraksi metanol adalah 22,13 dan nilai IC₅₀ ekstrak alga merah dengan pelarut metanol 95% dalam penelitian Allindra Poudungge dkk. (2018) adalah 97,522 (Alindra Podungge, 2018). Dalam suatu penelitian juga yang dilakukan oleh Oktarina (2017) disebutkan bahwa flavonoid yang ada pada alga merah efektif bekerja sebagai kosmetik khususnya pemutih kulit (Oktarina, 2017).

Dalam penggunaannya, tentu saja ekstrak alga merah sangat tidak nyaman digunakan atau diaplikasikan pada kulit. Oleh sebab itu peneliti tertarik untuk membuat sediaan topikal seperti gel dari ekstrak alga merah. Keuntungan dari sediaan gel ini sendiri adalah mudahnya diaplikasikan pada kulit, mudah menyerap dan tidak meninggalkan bekas, mampu berpenetrasi lebih jauh dari krim, dan lebih disukai secara kosmetika (Rosida, 2018).

1.2 Rumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang penelitian, pertanyaan yang diangkat adalah apakah terdapat aktivitas antioksidan pada gel ekstrak alga merah dengan konsentrasi ekstrak 10%, 20%, dan 30% (b/b)?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

- a. Mengetahui aktivitas antioksidan gel ekstrak alga merah.
- b. Mengetahui dosis efektif gel ekstrak alga merah yang dapat menghasilkan aktivitas antioksidan.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus yang ingin dicapai dalam penelitian ini ialah untuk mengetahui aktivitas antioksidan gel ekstrak alga merah pada dosis 10%, 20%, dan 30% (b/b).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan berdasarkan hasil penelitian yang akan diperoleh yaitu:

1. Dapat memberikan informasi dengan landasan ilmiah kepada masyarakat terkait dengan manfaat ekstrak alga merah sebagai antioksidan sehingga diharapkan nantinya ekstrak alga merah ini dapat dijadikan sebagai perawatan kulit tradisional.
2. Penelitian ini akan menjadi informasi tambahan untuk penelitian selanjutnya tentang antioksidan maupun pemanfaatan ekstrak alga merah dalam bidang kosmetika.

1.5 Orisinalitas Penelitian

Tabel 1.1 Orisinalitas Penelitian

No	Nama peneliti (tahun)	Judul penelitian	Hasil	Kesimpulan
1	Mardiyah, Ulfatul Fasya, A.Ghanaim Fauziyah, Begum dan Amalia, Suci (2014)	Ekstraksi, uji aktivitas antioksidan dan identifikasi golongan senyawa aktif alga merah <i>Eucheuma spinosum</i> dari perairan Banyuwangi.	Identifikasi senyawa aktif menunjukkan bahwa flavonoid banyak ditemukan dalam pelarut metanol. Hasil uji aktivitas antioksidan E. spinosum dengan nilai EC50 masing-masing fraksi antara 12 sampai 80 ppm, yang memiliki vitalitas sangat kuat.	Ekstrak alga merah <i>E. spinosum</i> dengan aktivitas antioksidan tertinggi adalah ekstrak petroleum eter dengan nilai EC50 12,65 ppm, yang didukung oleh kandungan berbagai senyawa aktif seperti : flavonoid, triterpenoid, alkaloid dan asam askorbat.
2	Alindra Podungge, Lena J. Damongilala,	Kandungan Antioksidan Pada Rumput Laut <i>Eucheuma</i>	Aktivitas antioksidan <i>Eucheuma spinosum</i> yang	Rendemen ekstrak <i>E. spinosum</i> tertinggi ada

	<p>HannyW. Mewengkang (2018)</p>	<p><i>spinosum</i> Yang Diekstrak Dengan Metanol Dan Etanol</p>	<p>menggunakan pelarut metanol dan etanol dengan konsentrasi masing- masing 50% dan 95% memiliki nilai IC₅₀ yaitu metanol 50%=223,305, metanol 95%=238,128, etanol 50%=113,882 dan etanol 95%=97,522. Hasil skrining fitokimia ekstrak Eucheuma spinosum dengan kedua pelarut tersebut menunjukkan hasil : etanol kedua konsentrasi menghasilkan nilai (+) pada golongan senyawa alkaloid, steroid, polifenol, flavonoid. Sedangkan pada metanol 50%</p>	<p>pada ekstrak dengan konsentrasi pelarut 50%. Data hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan hasil Nilai IC₅₀ tertinggi pada ekstrak yang menggunakan pelarut etanol.</p>
--	--	---	---	--

			<p>menghasilkan (+) senyawa alkaloid, steroid, saponin, polifenol dan flavonoid. Adapun metanol 95% menghasilkan (+) alkaloid, steroid, saponin, terpenoid, polifenol dan flavonoid.</p>	
3	Eva Oktarina (2017)	Alga : Potensinya pada Kosmetik dan Biomekanismenya.	<p>Alga berdasarkan zat yang terkandung serta fungsinya dapat digunakan sebagai bahan utama pembuatan kosmetik dan medicated cosmetic. Alga berpotensi juga sebagai anti kanker dan anti aging, karena dapat menahan pembentukan radikal bebas. Selain sebagai</p>	<p>Zat aktif dari alga berfungsi sebagai anti penuaan, pencerah, antioksidan, pelembab, pengental, pewarna, dan fotoproteksi.</p>

			<p>pewarna Pigmen pada alga juga berperan sebagai zat immunoprotektif.</p>	
--	--	--	--	--



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Teori

2.1.1 Klasifikasi Alga Merah (*Eucheuma spinosum*)



Gambar 2.1 Alga merah (*Eucheuma spinosum*)

Eucheuma spinosum merupakan satu dari berbagai jenis rumput laut kelas Rhodophyceae (ganggang merah). Klasifikasi alga merah *Eucheuma spinosum* jenis menurut (Aslan, 1998) sebagai berikut:

Kindom	: Plantae
Divisio	: Thallophyta
Kelas	: Rhodophyceae
Ordo	: Nemastomales
Familia	: Rhodophyllidaceae
Genus	: Eucheuma
Species	: <i>Eucheuma spinosum</i>

2.1.2 Morfologi Alga Merah

Ciri-ciri alga merah jenis *Eucheuma spinosum* adalah bentuknya yang tidak ada hal yang membedakan antara susunan rangka akar, batang dan daun. Seluruh bagian tumbuhan adalah batang tunggal yang disebut thallus (thallus)

dengan bentuk bulat, silindris, atau datar bercabang. Berkas-berkas tersebut dibentuk oleh sistem percabangan yang berbeda, ada yang bentuknya sederhana dan ada pula yang berbentuk percabangan kompleks, ada yang bercabang runcing dan ada pula yang tumpul. Epidermis tanaman agak kasar, terdapat gerigi serta berbintik. Jaringan tengahnya tersusun atas serat bening, dikelilingi oleh sel-sel besar (Anggadiredja dkk. 2006).

Permukaan *Eucheuma spinosum* licin, memiliki warna coklat tua, hijau-coklat, hijau-kuning, atau merah-ungu. Tanaman ini memiliki tinggi mencapai 30 cm. *Eucheuma spinosum* tumbuh melekat pada substrat dengan alat perekat seperti cakram. Cabang pertama dan kedua tumbuh membentuk rumpun yang rimbun dengan ciri khusus yaitu mengarah ke arah datangnya sinar matahari yang memanjang atau melengkung seperti tanduk (Atmaja dkk., 1996).

2.1.3 Kandungan Kimia *Eucheuma spinosum*

Eucheuma spinosum mengandung berbagai metabolit sekunder seperti flavonoid, triterpenoid, alkaloid, dan asam askorbat. Kelompok zat yang terkandung dalam *Eucheuma spinosum* ini berperan sebagai antioksidan (Mardiyah, 2014).

2.1.4 Pemanfaatan *Eucheuma spinosum*

Bedasarkan zat yang terkandung dan fungsinya, alga dapat berpotensi sebagai bahan utama pembuatan kosmetik dan sebagai medicated cosmetic jika diversifikasi bedasarkan biomekanismenya serta sebagai bahan sediaan herbal di bidang farmasi. Antioksidan dalam alga dapat pula dikembangkan sebagai anti kanker dan anti aging/penuaan karena dapat menahan pembentukan radikal bebas.

Selain digunakan sebagai pigmen pada alga dapat juga berperan sebagai zat imunoprotektif (Oktarina, 2017).

2.2 Simplisia

2.2.1 Definisi

Simplisia merupakan bahan alam yang digunakan sebagai bahan baku obat dalam bentuk bahan kering (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

2.2.2 Penggolongan Simplisia

Simplisia terdiri dari 3 macam yaitu:

1. Simplisia Nabati

Simplisia nabati merupakan bahan kering dari tanaman utuh, sebagian ataupun eksudat tanaman. Eksudat tanaman ini ialah isi sel yang secara alami keluar dari tanaman maupun dengan cara tertentu yang sengaja dikeluarkan dari selnya.

2. Simplisia Hewani

Simplisia hewani yaitu bahan kering dari hewan utuh atau zat bermanfaat yang diperoleh dari hewan dan belum berupa bahan kimia murni.

3. Simplisia Pelikan atau Mineral

Simplisia pelikan adalah bahan pelikan yang belum diolah atau telah diproses secara sederhana dan belum berupa zat kimia murni.

2.2.3 Tahap Pembuatan Simplisia

Pembuatan simplisia dapat dilakukan dengan tahapan dibawah ini antara lain:

1. Pengumpulan Bahan Baku

Pengumpulan bahan baku ialah tahapan yang menentukan kualitas bahan baku. Faktor terpenting pada tahap ini adalah waktu panen. Masa panen tergantung pada kebutuhan atau tujuan dan penggunaan kandungan bahan aktifnya (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

2. Sortasi Basah

Sortasi dilakukan pada kotoran pasir, rumput, bahan tanaman lainnya serta bagian tanaman tersebut yang tak terpakai atau rusak (dimakan ulat bulu dan lainnya) (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

3. Pencucian

Pencucian dilakukan guna membersihkan kotoran yang menempel, terutama yang berasal dari tanah serta bahan yang tercampur dengan pestisida. Pencucian dilakukan menggunakan air bersih dan mengalir (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

4. Perajangan

Perajangan atau perubahan bentuk bertujuan untuk memperluas permukaan bahan baku. Semakin besar permukaan, semakin cepat bahan mengering. Proses transformasi ini mencakup berbagai perlakuan, antara lain pemotongan rimpang, daun dan herba sesuai ukuran, pengupasan buah, cangkang dan biji besar, pengupasan jagung, dimana biji dikeluarkan dari tongkolnya, pemotongan akar, batang,

kayu, kulit kayu dan ranting (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

5. Pengeringan

Tujuan dari pengeringan adalah menurunkan kadar air sehingga bahan tersebut sulit ditumbuhi jamur dan bakteri, serta meniadakan aktivitas enzim yang selanjutnya berpotensi memecah kandungan bahan aktif serta memudahkan proses selanjutnya (Bambang K. , 2019).

6. Sortasi Kering

Sortasi kering merupakan kegiatan memilih bahan setelah proses pengeringan. Bahan yang terlalu gosong, bahan yang sudah rusak atau tidak kering merata tidak digunakan.

2.3 Ekstraksi

2.3.1 Definisi

Ekstraksi merupakan kegiatan penarikan zat aktif yang larut sehingga dapat dipisahkan dari zat yang tidak larut menggunakan pelarut cair yang sesuai. Bahan aktif yang terkandung pada simplisia dibagi menjadi minyak atsiri, alkaloid, flavonoid dan lain sebagainya. Pengetahuan tentang bahan aktif yang terkandung dalam simplisia dapat memudahkan dalam memilih pelarut serta metode yang lebih sesuai (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

2.3.2 Metode Ekstraksi

Metode ekstraksi berdasarkan suhu dibedakan menjadi dua cara yaitu:

1. Ekstraksi Cara Dingin

a. Maserasi

Maserasi merupakan proses ekstraksi sederhana yang menggunakan pelarut disertai pengadukan berulang pada suhu kamar (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

Berikut merupakan kelebihan serta kekurangan metode maserasi menurut Marjoni (2016):

a. Kelebihan Metode Maserasi

1. Alat yang dibutuhkan pada prosesnya sangat sederhana
2. Teknik pengerjaan yang relative sederhana serta mudah dilakukan
3. Biaya operasional yang relative rendah
4. Mampu mengekstraksi senyawa yang bersifat termolabil karena dilakukan tanpa proses pemanasan.

b. Kekurangan Metode Maserasi

1. Menghabiskan waktu yang cukup banyak.
2. Penyariannya kurang sempurna, karena zat aktif yang dapat terekstraksi hanya sebesar 50%
3. Membutuhkan pelarut yang banyak.
4. Beberapa senyawa dapat hilang sewaktu diekstraksi.
5. Beberapa senyawa susah diekstraksi pada suhu kamar.
6. Membutuhkan bahan pengawet pada penggunaan pelarut air untuk mencegah pertumbuhan bakteri dan kapang.

b. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu segar dan sempurna pada suhu kamar. Tahapan-tahapan tersebut terdiri dari

tahap pengembangan zat, maserasi antara dan perkolasi itu sendiri (penyimpanan ekstrak) untuk mendapatkan ekstrak (perkolasi) 15 kali lebih besar dari bahan. (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

2. Ekstraksi Cara Panas

a. Soxhlet (Sokhletasi)

Sokletasi merupakan ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru dan dilakukan dengan alat tersendiri sehingga terjadi ekstraksi kontinyu dilakukan menggunakan pelarut yang jumlahnya relatif konstan dengan *countercooling* (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

b. Refluks

Refluks merupakan ekstraksi menggunakan suhu titik didih pelarut untuk waktu yang ditentukan serta volume pelarut yang terbatas, yang relatif konstan dengan pendinginan balik. Secara umum, proses ini diulang 3-5 kali untuk residu pertama, sehingga proses ekstraksi sempurna (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

c. Infudasi

Infudasi merupakan ekstraksi dengan pelarut air pada suhu penangas air (96-98°C) dalam waktu tertentu (15 menit) (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

d. Dekok

Dekok merupakan ekstraksi menggunakan pelarut air pada temperatur penangas air (96-98°C) selama waktu tertentu (30 menit) (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

e. Digesti

Digesti merupakan maserasi kinetik pada suhu yang lebih tinggi dari suhu kamar (40-50°C) (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

2.4 Pelarut

Pelarut dapat menarik senyawa yang terkandung dalam tanaman. Memilih pelarut yang sesuai ialah suatu faktor penting keberhasilan proses ekstraksi (Harborne, 1987). Proses ekstraksi menggunakan pelarut didasarkan pada sifat kepolaran zat.

2.4.1 Jenis-Jenis Pelarut Berdasarkan Kepolaran

A. Pelarut Polar

Pelarut polar digunakan untuk melarutkan senyawa polar. Pelarut polar ini seperti etanol, metanol, butanol dan air (R J Gritter, J M Bobbitt, 1991).

B. Pelarut Non-polar

Pelarut non polar (n -heksana, aseton) mampu mengikat senyawa non polar, contohnya senyawa likopen, triterpenoid serta sebagian kecil karotenoid (Arifulloh, 2013).

C. Pelarut Semi Polar

Pelarut semi polar dapat mengikat senyawa seperti likopen, b- karoten, vitamin C, padatan terlarut dan total fenol (Ma'sum J., 2014)..

2.4.2 Pelarut Etanol

Etanol atau etil alkohol (C_2H_5OH atau CH_3CH_2OH) yang termasuk senyawa hidrokarbon gugus hidroksil (-OH) dengan 2 atom karbon (C) mempunyai titik didih $78,4^\circ C$. Etanol mempunyai sifat tidak berwarna, volatil serta dapat bercampur dengan air (Kartika dkk., 1997).

Etanol dimanfaatkan penggunaannya sebagai pelarut karena sifatnya yang polar sehingga mampu mengekstraksi senyawa fenolik serta lebih unggul dalam menyari senyawa kimia daripada methanol dan air (Amaliyah., 2020)

2.5 Gel

Gel adalah suatu sediaan semi padat yang jernih serta tembus cahaya yang terkandung didalamnya zat aktif yang terlarut. Gel dibuat dengan peleburan atau diperlukan suatu prosedur khusus berkenaan dengan sifat mengembang dari gel. Polimer-polimer yang biasa digunakan dalam formulasi gel meliputi gom alam agar, pektin, tragakan, serta bahan-bahan sintesis dan semi sintetis contohnya metil selulosa, karboksi metil selulosa dan karbopol yang merupakan polimer vinil sintesis dengan gugus karboksil yang terionisasi. Carbomer 940 akan mengembang jika didispersikan dalam air dengan adanya suatu zat-zat alkali seperti trietanolamin atau diisopropanolamin untuk membentuk suatu sediaan semi padat. Gel juga dibentuk oleh selulosa seperti hidroksi propilselulosa dan hidroksi propilmetilselulosa (Lachman, 1994).

2.5.1 Sifat dan Karakteristik gel

- a. Zat pembentuk gel bersifat inert, aman serta tidak bereaksi dengan komponen lain.
- b. Bahan pembentuk gel harus mampu memberikan bentuk padatan yang baik selama penyimpanan.
- c. Karakteristik gel disesuaikan dengan tujuan penggunaa sediaan.
- d. Bahan pembentuk gel dengan konsentrasi sangat tinggi atau BM yang terlalu besar dapat menghasilkan gel yang sulit digunakan.
- f. Gel dapat terbentuk melalui penurunan suhu ataupun setelah pemanasan hingga suhu tertentu.
- g. Pemisahan fase pada gel yang disebabkan oleh pemanasan disebut thermogelation (Lachman, 2007).

2.5.2 Komponen Gel

Pemilihan gelling agent dalam sediaan farmasi dan kosmetik harus inert, aman, tidak bereaksi dengan komponen lain. Penambahan gelling agent pada formula perlu dipertimbangkan ketahanannya selama penyimpanan serta tekanan tube selama pemakaian topical. Penambahan bahan pengawet diperlukan untuk mencegah kontaminasi dan hilangnya karakter gel dalam kaitannya dengan mikrobial seperti gel dari polisakarida alam (Lieberman, 1996).

Formula sediaan gel terdiri atas komponen berikut :

- a. Basis Gel

Menurut komposisinya, basis gel terbagi menjadi basis gel hidrofobik dan basis gel hidrofilik (Ansel, 2008).

1. Basis gel hidrofobik

Basis gel hidrofobik tersusun dari partikel-partikel anorganik. Jika ditambahkan kedalam fase pendispersi akan terjadi sedikit interaksi antara kedua fase. Basis gel hidrofobik tidak secara spontan menyebar, melainkan harus dirangsang menggunakan prosedur khusus seperti petrolatum, mineral oil/gel polyetilen, plastibase, alumunium stearate, atau dengan carbowax (Ansel, 2008).

2. Basis gel hidrofilik

Basis gel hidrofilik tersusun dari molekul- molekul organik yang besar dan dapat dilarutkan dengan molekul dari fase pendispersi. Sstem koloid hidrofilik memiliki stabilitas lebih besar serta lebih mudah untuk dibuat. Contoh basis hidrofilik adalah bentonit, tragakan, derivat selulosa, karbomer/karbopol, polivinil alcohol, alginat. (Ansel, 2008).

b. Humektan

Fungsi dari humektan ialah untuk mengurangi kehilangan air dari sediaan semisolid. Pemilihan humektan tidak didasarkan hanya pada pengaruhnya terhadap disposisi air tetapi juga memberikan efek terhadap viskositas serta konsentrasi dari produk akhir (Lund, 1994).

Humektan yang digunakan harus memiliki syarat yaitu, mampu meningkatkan kelembutan serta daya sebar sediaan, dan mampu melindungi

dari kemungkinan menjadi kering. Contoh humektan yang dapat digunakan gliserol, sorbitol, etilen glikol serta propilen glikol pada konsentrasi 10-20% (Voigt, 1995).

c. Agen Pengalkali

Salah satu agen pengalkali yang digunakan adalah trietanolamin. Trietanolamin adalah senyawa yang tidak berwarna-kuning pucat, cair kental, memiliki sedikit rasa ammonia. TEA mempunyai rumus molekul $C_6H_{15}NO_3$ dengan berat molekul yaitu 149,19. Trietanolamin biasanya digunakan pada formula sediaan topikal sebagai alkalizing agent. Konsentrasi yang digunakan sebagai pengemulsi 2-4% dan 2-5 kali pada asam lemak. Fungsinya sebagai zat tambahan dan membantu stabilitas gel dengan basis karbopol.

d. Pengawet

Oleh karena tingginya kandungan air, sediaan ini mudah mengalami kontaminasi mikrobial, yang secara efektif dapat dihindari dengan penambahan bahan pengawet. Untuk upaya stabilisasi dari segi mikrobial disamping penggunaan bahan-bahan pengawet seperti dalam balsam, sangat cocok pemakaian metil dan propil paraben yang umumnya disatukan dalam bentuk larutan pengawet (Voigt, 1995).

Pengawet harus memiliki sifat yang tidak toksik dan tidak memberikan reaksi alergi, dan memiliki kemampuan sebagai bakterisid daripada bakteriostatik. Berikut merupakan pengawet yang secara luas digunakan pada krim, gel serta salep yaitu kloroform: asam organik, contohnya asam

benzoate, dan asam sorbet: senyawa ammonium kuartener, contohnya cetrimide, dan ester hidroksibenzoat seperti metal paraben, etil paraben, propel paraben dan butyl paraben (Lund, 1994).

2.5.3 Keuntungan dan Kerugian Gel

Beberapa kegunaan dan kerugian dari gel, yaitu :

1. Kegunaan Gel

- a. gel digunakan pada shampo, parfum, pasta gigi, dan sediaan perawatan rambut (kosmetik).
- b. Gel dapat digunakan untuk obat yang diberikan secara topikal (non stereril) atau dimasukkan kedalam lubang tubuh atau mata (gel steril) (FI IV, hal 8).

2. Kerugian Gel

- a. Hidrogel : Karena menggunakan bahan yang larut dalam air, maka perlu menambahkan seperti surfaktan untuk menjaga agar gel tetap transparan di bawah perubahan suhu, namun gel akan sangat mudah dicuci atau akan hilang dengan keringat serta harga akan lebih mahal.
- b. Untuk mendapatkan kejernihan gel, maka penggunaan emolien golongan ester harus diminimal kan atau dihilangkan.
- c. Hidroalkoholik : gel dengan kandungan alkohol yang tinggi dapat menyebabkan pedih pada wajah dan mata, penampilan yang buruk pada kulit bila terkena pemaparan cahaya matahari, mudah menguap serta meninggalkan film yang berpori atau pecah-pecah sehingga tidak semua area tertutupi atau kontak dengan zat aktif.

2.6 Radikal Bebas

Radikal bebas adalah molekul, atom atau gugus dengan satu atau lebih elektron tanpa pasangan di kulit terluarnya, sehingga responsif dan teliti seperti misalnya radikal bebas yang berasal dari oksigen reaktif (*Reactive Oxygen Species*). Molekul oksigen yang tidak memiliki pasangan ini akan mencari dan merebut elektron dari komponen vital didekatnya guna melepaskan energi ekstra yang dimiliki kemudian kembali pada kondisi stabil. Apabila radikal bebas tidak berikatan dengan antioksidan maka reaksi oksidasi akan terus berjalan atau membentuk kaskade yang menyebabkan kerusakan sel (Djauhari., 2017).

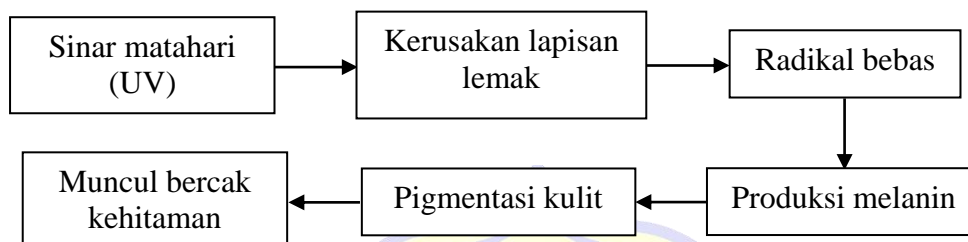
Radikal bebas bisa berasal dari tubuh kita sendiri (endogen) yang terbentuk seperti sisa metabolisme kita (proses pembakaran), dari protein, karbohidrat serta lemak yang kita konsumsi. Radikal bebas juga dapat dikeluarkan dari luar tubuh (eksogen) seperti polusi udara, asap mobil, berbagai bahan kimia, makanan yang dibakar (berkarbonasi), serta sinar ultraviolet (Sari, 2015).

2.7.1 Bahaya Radikal Bebas

Sinar UV Sinar ultraviolet merupakan salah satu sumber radikal bebas yang hanya sebagian kecil dari spektrum sinar matahari, dan paling berbahaya bagi kulit manusia karena reaksi yang ditimbulkan sinar ini berbahaya bagi kulit manusia. Dalam kondisi berlebihan, sinar UV dapat menyebabkan berbagai masalah kulit, mulai dari kulit kemerahan hingga pigmentasi bahkan risiko kanker dalam jangka panjang (Sari, 2015).

Radikal bebas yang dihasilkan akan menyebabkan kerusakan DNA, mempengaruhi proliferasi sel yang berlanjut sehingga menjadi tempat awal

pembentukan kanker. Efek samping ini disebabkan oleh stres oksidatif yang terjadi setelah terpapar sinar UV. Stres oksidatif adalah hasil dari ketidakseimbangan antara prooksidan (spesies oksigen reaktif) dan antioksidan (Sari, 2015).



Gambar 2.2 proses pigmentasi kulit

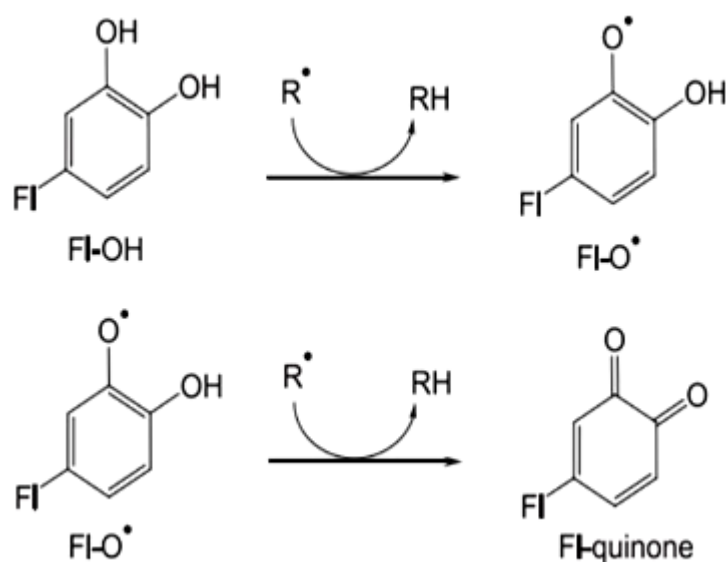
Pada gambar 2.2 diatas dapat dilihat proses pigmentasi kulit pertama kali terjadi ketika sinar matahari sampai kepada permukaan kulit. Sinar UV yang terserap oleh kulit akan merusak lapisan lemak dan membentuk radikal bebas. Ketika jumlah radikal bebas ini tinggi, maka ia akan mereduksi pembentukan/produksi melanin yang ada pada kulit sehingga dapat mengakibatkan timbulnya bercak kehitaman dan kulit yang menggelap.

2.7 Antioksidan

2.8.1 Pengertian Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang pada konsentrasi rendah, dapat secara signifikan menghambat atau mencegah oksidasi substrat dalam reaksi berantai. Antioksidan dapat melindungi sel dari kerusakan yang disebabkan radikal bebas. Antioksidan dapat mendonorkan elektron ke molekul radikal bebas, sehingga menstabilkan radikal bebas dan mencegah reaksi berantai. Contoh antioksidan adalah beta-karoten, likopen, vitamin C, vitamin E (Santoso H. I., 2014).

Antioksidan diklasifikasikan sebagai enzim antioksidan dan vitamin. Enzim antioksidan termasuk superoksida dismutase (SOD), katalase, dan glutathione ferrosidase (GSH.Prx). Vitamin antioksidan termasuk alfa-tokoferol (vitamin E), beta-karoten, dan asam askorbat (vitamin C). Antioksidan Vitamin lebih populer sebagai antioksidan daripada enzim. Antioksidan yang ditemukan dalam vitamin dan fitokimia disebut flavonoid. Flavonoid memiliki kemampuan untuk menjebak molekul labil yang dikenal sebagai radikal bebas. (Santoso H. I., 2014).



Gambar 2.3 Penangkapan radikal bebas oleh antioksidan (Ibrahim, 2018)

Berdasarkan gambar 2.3 diatas dapat diketahui cara kerja senyawa flavonoid dalam meangkap radikal bebas. Satu senyawa flavonoid dapat berperan 2 kali dalam proses penangkapan ini. Mula-mula senyawa flavonoid akan mengikat radikal bebas yang kemudian akan terbentuk senyawa radikal flavonoid.

Senyawa ini nantinya akan mencari dan menangkap radikal bebas lagi dan kemudian membentuk senyawa flavonoid kuinon yang stabil.

2.8.2 Klasifikasi Antioksidan

Antioksidan dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu antioksidan primer atau alami dan antioksidan sekunder atau sintetis (Santoso H. I., 2014)

a. Antioksidan Primer atau Alami

Antioksidan merupakan zat yang mampu mencegah atau menghambat proses oksidasi untuk membentuk senyawa yang lebih stabil. Antioksidan pada kelompok polifenol ialah kelompok yang paling banyak ditemukan pada buah-buahan, sayuran, kacang-kacangan, biji-bijian, teh, rempah-rempah dan anggur. Berikut adalah kelompok antioksidan primer atau utama : (Santoso H. I., 2014)

1. Antioksidan mineral merupakan kofaktor enzim antioksidan. Keberadaannya mempengaruhi metabolisme makromolekul kompleks seperti karbohidrat. Contoh : selenium, tembaga, besi, seng, dan mangan.
2. Vitamin antioksidan yang diperlukan untuk fungsi metabolisme tubuh. Contoh: vitamin C, vitamin E, vitamin B.
3. Fitokimia merupakan senyawa fenolik, bukan vitamin maupun mineral. Senyawa yang termasuk ke dalam golongan fitokimia adalah senyawa flavonoid.

b. Antioksidan Sekunder atau Sintetis

Antioksidan sintetis mempunyai fungsi untuk menangkal radikal bebas dan menghentikan reaksi berantai, berikut ini contoh antioksidan

sintetik: *butylated hydroxyanisole* (BHA), *butylated hydroxytoluene* (BHT), *propyl gallate* (PG) dan *metal chelators* (EDTA), tersier *butylhydroquinone* (TBHQ)), asam *Nordihydro-guaretic* (NDGA). Antioksidan yang banyak digunakan saat ini dalam makanan adalah senyawa monohidroksi atau polihidroksi fenolik dengan berbagai substituen pada cincin (Hamid d. , 2010).

2.8.3 Jenis Antioksidan

a. Vitamin C

Asam askorbat atau vitamin C merupakan antioksidan monosakarida yang ditemukan pada tumbuhan. Asam askorbat merupakan komponen yang mereduksi serta menetralkan oksigen reaktif, seperti hidrogen peroksida (Santoso H. I., 2014).

b. Flavonoid

Flavonoid adalah kelompok penting dari antioksidan terbagi dalam 13 kelas, dengan lebih dari 4.000 senyawa ditemukan pada tahun 1990. Flavonoid adalah senyawa fenolik yang ditemukan di sebagian besar tanaman hijau dan umumnya terkonsentrasi pada biji, buah-buahan, kulit buah, kulit buah, daun, dan bunga. Flavonoid memberikan kontribusi penting bagi kesehatan manusia. Menurut Hertog (1992) manusia dianjurkan mengkonsumsi beberapa gram flavonoid per hari. Flavonoid diketahui memiliki efek antimutagenik dan antikanker, juga memiliki sifat antioksidan, antiinflamasi, antialergi serta dapat

menghambat oksidasi LDL (*low-density lipoproteins*) (Santoso H. I., 2014).

c. Polifenol

Sifat antioksidan makanan, ditemukan dalam polifenol. Hingga sekarang, minat penelitian terhadap senyawa fenolik semakin meningkat disebabkan oleh kemampuannya dalam mengais radikal bebas. Polifenol adalah satu dari kelompok yang paling umum dalam tanaman pangan, dengan lebih dari 8000 struktur fenolik yang dikenal saat ini. Polifenol ialah produk sekunder dari metabolisme tanaman (Santoso H. I., 2014)

d. Vitamin E

Vitamin E adalah vitamin yang larut dalam lemak dengan sifat antioksidan; Di antara vitamin E, beta-tokoferol adalah yang paling banyak dipelajari karena bioavailabilitasnya yang tinggi (Santoso H. I., 2014).

2.8 Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil)

2.9.1 Mekanisme Kerja Antioksidan

Antioksidan dibutuhkan untuk meredam aktivitas radikal bebas. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat ditemukan dalam makanan seperti lemak, terutama makanan yang mengandung asam lemak tak jenuh yang dapat dioksidasi menjadi keadaan tengik dan membantu mencegah reaksi pencoklatan pada buah dan sayuran (Hamid d. , 2010).

Parameter yang digunakan untuk menunjukkan aktivitas antioksidan adalah nilai konsentrasi efektif atau konsentrasi efek (Effective Concentration 50 (EC_{50}) atau Inhibition Concentration 50 (IC_{50})), merupakan konsentrasi suatu zat antioksidan yang mampu membuat 50% DPPH kehilangan sifat radikalnya, atau konsentrasi suatu zat antioksidan menyebabkan persentase penghambatan 50%. Zat dengan aktivitas antioksidan tinggi memiliki nilai EC_{50} atau IC_{50} yang rendah. Zat dikatakan memiliki sifat antioksidan ketika nilai IC_{50} kurang dari 200 ppm. Jika nilai IC_{50} antara 200 sampai 1000 ppm, maka zat tersebut kurang aktif, tetapi masih berpotensi sebagai zat antioksidan (Bambang K. , 2019).

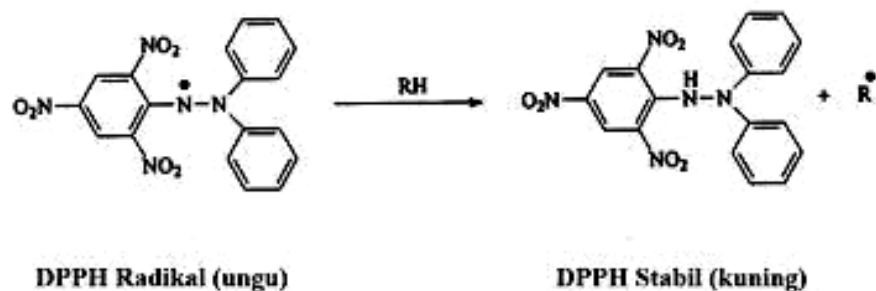
Kekuatan antioksidan senyawa uji dengan metode DPPH dapat diklasifikasikan berdasarkan nilai IC_{50} (Bambang K. , 2019).

Tabel 2.1 Tingkat Kekuatan Antioksidan Dengan Metode DPPH

Intensitas	Nilai IC_{50}
Sangat kuat	<50
Kuat	50-100
Sedang	101-150
Lemah	151-200
Sangat lemah	>200

2.9 Metode DPPH

Metode DPPH didasari pada kemampuan antioksidan dalam menangkap radikal bebas dengan menyumbangkan atom hidrogennya. Perubahan warna dari ungu menjadi kemerahan atau kuning pada DPPH digunakan untuk mengetahui aktivitas antioksidan (Richard, 2016).



Gambar 2.3 Reaksi DPPH dengan senyawa antioksidan (Juniarti, 2011)

Meskipun metode DPPH memiliki keuntungan metodenya yang sederhana, cepat, dan mudah dianalisis serta sensitif terhadap sampel konsentrasi rendah, pengujian dengan DPPH terbatas karena DPPH hanya larut dalam pelarut organik, sehingga analisis senyawa berair menjadi lebih sulit. Hal ini membatasi kemampuan untuk menentukan peran antioksidan hidrofilik (Richard, 2016).

2.10 Spektrofotometri Ultraviolet-Visible (Uv-Vis)

Spektrofotometer terdiri dari dua bagian: spektrofotometer dan fotometer. Spektrofotometer adalah instrumen untuk penentuan kuantitatif dan kualitatif suatu senyawa dengan mengukur transmitansi atau absorbansi sampel sebagai fungsi konsentrasi, sedangkan fotometer merupakan instrumen untuk mengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diserap. Spektrometer memancarkan cahaya dengan spektrum panjang gelombang tertentu. Spektrofotometer terdiri dari sumber cahaya tampak kontinu, monokromator, sel penyerap untuk larutan sampel atau blanko, serta alat yang mengukur perbedaan absorbansi antara sampel dan blanko atau kontrol (Bambang K. , 2019).

Spektrofotometri UV-Vis mengandung sejumlah besar energi elektronik dalam molekul yang akan dianalisis, sehingga spektrofotometri UVVis lebih

sering digunakan untuk analisis kuantitatif daripada kualitatif. Cara kerja spektrofotometri dimulai dengan pembangkitan cahaya monokromatik dari sumber cahaya. Cahaya kemudian menuju ke kuvet (tempat sampel/cuvet berada). Detektor membaca jumlah cahaya yang ditransmisikan atau diserap oleh larutan, yang kemudian diteruskan ke pembaca layar (Bambang K. , 2019).

Spektrofotometer UV-Vis digunakan untuk menentukan sampel dalam bentuk larutan, gas atau uap. Dalam hal sampel larutan, harus diperhatikan bahwa pelarut yang digunakan tidak mengandung sistem ikatan rangkap terkonjugasi dalam struktur molekulnya serta tidak berwarna, bahwa tidak ada interaksi dengan molekul senyawa yang dianalisis, dan kemurniannya harus tinggi (Mulja & Suharman, 1995).

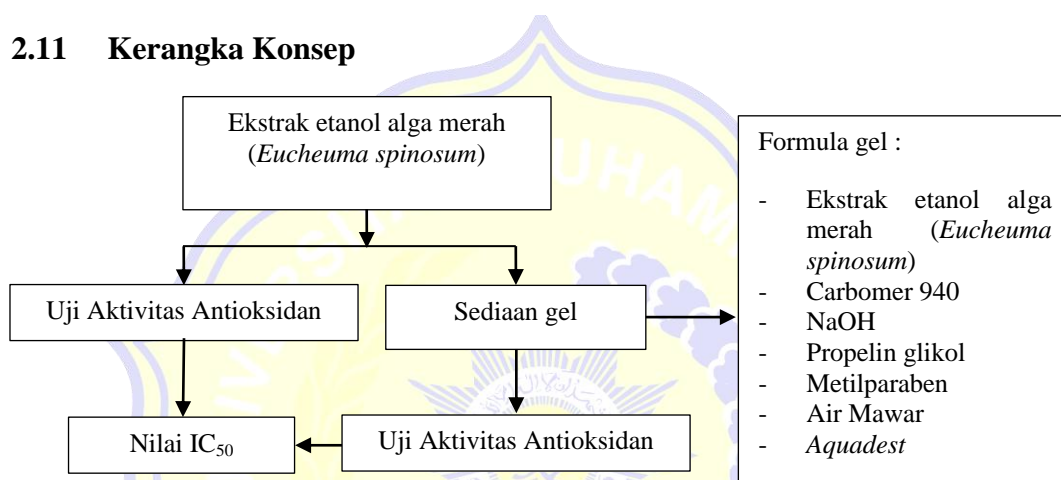
Kelebihan spektrofotometri UV-vis adalah:

1. Mampu digunakan untuk senyawa anorganik, organik dan biokimia yang diserap dalam cahaya tampak.
2. Sensitivitas tinggi, memiliki batas deteksi untuk absorbansinya adalah 10^{-4} hingga 10^{-5} m.
3. Selektivitas tinggi, tidak memerlukan pemisahan larutan dengan analit jika panjang gelombang terdeteksi.
4. Presisi baik, kesalahan konsentrasi relatif pada spektrofotometri UV-Vis berada pada kisaran 1-5%.
5. Mudah dilakukan serta tidak memakan banyak waktu untuk mendapatkan hasil analisis (Bambang K. , 2019).

Kekurangan spektrofotometri UV-Vis adalah:

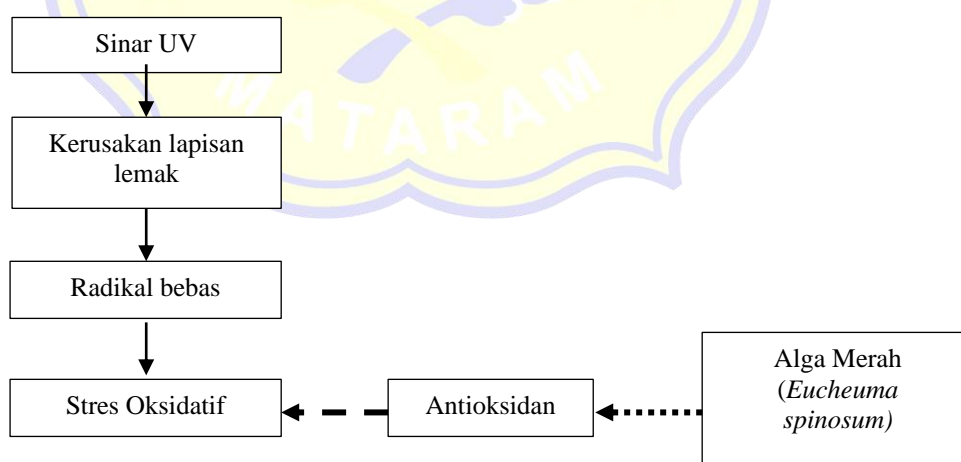
1. Nilai pH larutan, suhu, zat pengganggu, dan faktor kebersihan kuvet mempengaruhi absorpsi.
2. Hanya bisa digunakan pada kisaran ultraviolet dengan panjang gelombang >185 nm serta hanya mampu dilakukan pada senyawa yang memiliki gugus fungsi yang mengandung elektron valensi dengan eksitasi rendah.
3. Hanya dapat digunakan dengan cahaya monokromatik (Bambang K. , 2019).

2.11 Kerangka Konsep



Gambar 2.4 Kerangka Konsep

2.12 Kerangka Teori



Gambar 2.5 Kerangka Teori

Keterangan :

—▶ = Mengaktivasi

- ▶ = Menghambat

.....▶ = Mengandung

2.13 Hipotesis

Berdasarkan deskripsi teoritis dan tinjauan teori, maka hipotesis pada penelitian ini adalah sediaan gel ekstrak etanol alga merah (*Eucheuma spinosum*) memiliki aktivitas antioksidan.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif *post-test only control group desain*. Penelitian kuantitatif yang dilakukan dengan eksperimental yang bertujuan untuk menguji aktivitas antioksidan gel ekstrak alga merah (*Eucheuma spinosum*) dengan metode DPPH.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biologi Farmasi dan Farmasetika Universitas Muhammadiyah Mataram. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2022 sampai bulan Juni 2022.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian terdiri dari variabel bebas, variabel terikat, dan variabel terkontrol.

- a. Variabel bebas pada penelitian ini terdiri dari alga merah, dosis ekstrak alga merah, dan formulasi gel ekstrak alga merah.
- b. Variabel terikat pada penelitian ini terdiri nilai IC_{50} antioksidan.
- c. Variabel terkontrol terdiri dari perairan tempat pengambilan sampel, jenis pelarut yang digunakan.

3.4 Definisi Operasional

1. Alga merah

Alga merah yang digunakan dalam penelitian ini ialah alga merah (*Eucheuma spinosum*) yang diperoleh dari perairan Gili Tangkong, Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat.

2. Simplisia adalah serbuk kering tanaman alga merah dengan proses pengeringan menggunakan oven, selanjutnya dihaluskan dengan *blender* kemudian diayak untuk memperoleh serbuk yang halus.
3. Ekstrak merupakan sediaan pekat yang diperoleh dengan mengesktraksi simplisia alga merah menggunakan pelarut etanol 96% dengan metode maserasi, kemudian hasil maserasi (maserat) dievaporasi menggunakan *rotary* evaporator dan diuapkan menggunakan *waterbath* sehingga memperoleh ekstrak kental.
4. Gel merupakan sediaan topikal yang berbentuk semi solid dari alga merah (*Eucheuma spinosum*)
5. Metode DPPH merupakan suatu senyawa yang digunakan untuk menghambat radikal bebas dengan mendonorkan atom hidrogen, dimana metode ini berfungsi untuk mengetahui aktivitas senyawa antioksidan.
6. Spektrofotometri adalah alat yang digunakan untuk mengukur nilai absorbansi sediaan krim ekstrak etanol alga merah (*Eucheuma spinosum*).

3.5 Populasi dan Sampel

3.5.1 Populasi

Populasi pada penelitian ini ialah alga yang berasal dari perairan Gili Tangkong, Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat.

3.5.2 Sampel

Sampel pada penelitian ini ialah alga merah yang berasal dari perairan Gili Tangkong, Kecamatan Sekotong, Kabupaten Lombok Barat dengan umur 35-45 hari panen

3.6 Alat dan Bahan Penelitian

3.6.1 Alat

Alat-alat yang digunakan yaitu gelas, pipet tetes, seperangkat alat maserasi, cawan porselin, rotary evaporator, waterbath, spektrofotometer UV-Vis, timbangan analitik, labu takar, aluminium foil, mikropipet, botol kaca berwarna gelap, kertas saring, spatula, gelas beaker, ayakan, blender, nampan, pipet tetes, lampu spiritus, mortir dan stemper.

3.6.2 Bahan

Bahan yang digunakan seperti pot salep, ekstrak etanol alga merah (*Eucheuma spinosum*), carbomer 940, metilparaben, propelin glikol, NaOH, air mawar, etanol 96% dan akuades.

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Preparasi Sampel

Alga merah (*Eucheuma spinosum*) diambil pada pagi hari. Proses pembuatan simplisia diawali dengan sortasi basah guna memisahkan alga merah dari kotoran kemudian alga merah (*Eucheuma spinosum*) dicuci sampai bersih guna menghilangkan pasir maupun lumpur yang menempel pada tallusnya, selanjutnya dikeringkan dengan oven pada

suhu 38°C selama 24 jam. Tujuan pengeringan ini untuk meminimalisir kadar air yang terkandung dalam alga merah, menghambat aktivitas mikroorganisme (jamur maupun bakteri), agar dapat disimpan dalam jangka waktu yang cukup lama.

Alga merah yang telah kering dipotong kecil-kecil yang kemudian sampel diblender hingga halus, selanjutnya diayak dengan ukuran 60-250 mesh. Tujuan penghalusan sampel ialah untuk memperbesar ukuran permukaan sampel sehingga proses ekstraksi berjalan optimal karena semakin luas permukaan sampel menyebabkan interaksi antara pelarut dengan sampel semakin besar. Serbuk alga merah berwarna coklat dan berbau menyengat (Mardiyah, 2014).

3.7.2 Ekstraksi Alga Merah

Proses ekstraksi alga merah dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Ekstrak yang diperoleh berupa padatan berwarna kuning kecoklatan (Alindra Podungge, 2018).

3.7.3 Pembuatan Gel Ekstrak Alga Merah

Gel ekstrak alga merah dibuat dalam 3 formula dengan konsentrasi masing masing 10%, 20%, dan 30% (b/b). Formula gel yang digunakan adalah formula sediaan gel yang dihasilkan oleh Suryani tahun 2017, seperti pada tabel berikut :

Tabel 3.1 Formula standar gel alga merah (Suryani, 2017)

Bahan	Formula I (%) (b/b)	Formula II (%) (b/b)	Formula III (%)(b/b)
Ekstrak Alga	10	20	30

Merah			
Carbomer 940	1,5	1,5	1,5
HPMC	0,5	0,5	0,5
NaOH	0,4	0,4	0,4
Propilen glikol	10	10	10
Metilparaben	0,09	0,09	0,09
Air mawar	7 tetes	7 tetes	7 tetes
Aquadest	Add 100	Add 100	Add 100

3.7.4 Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

1. Pembuatan Larutan

a. Pembuatan Larutan DPPH 100 ppm

10 mg DPPH dilarutkan dengan etanol 70% hingga 100 ml dalam labu ukur kemudian kocok hingga homogen sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 100 ppm selanjutnya disimpan di tempat gelap (Bambang K. , 2019).

b. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH

2 ml larutan DPPH dan 2 ml etanol dimasukkan kedalam tabung reaksi, kocok hingga homogen kemudian dituang kedalam kuvet selanjutnya diukur pada panjang gelombang 400-700 nm (Bambang K. , 2019).

c. Pembuatan Larutan Kuersetin 100 ppm

Ditimbang quercetin sebanyak 10 mg selanjutnya dilarutkan dengan metanol 100 ml, diperoleh larutan stok dengan konsentrasi 100 ppm.

Dari

larutan stok masing-masing dipipet 0,5 ml, 1 ml, dan 1,5 ml, kemudian ditambahkan 1 ml larutan DPPH dan dicukupkan volumenya dengan metanol p.a sampai 5 ml sehingga diperoleh konsentrasi quercetin 10 ppm, 20 ppm, dan 30 ppm. Campuran tersebut dikocok kemudian

dibiarkan selama 30 menit pada suhu kamar. Masing-masing larutan tersebut diukur serapannya pada panjang gelombang 515 nm, dilakukan

sebanyak 3 replikasi (Irwanta, 2014).

d. Pembuatan Larutan Sampel 1000 ppm

Sebanyak 100 mg dari masing-masing konsentrasi (10%, 20% dan 30%) dilarutkan dengan 100 ml etanol 70% hingga homogen, sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 1000 ppm. Larutan stok masing-masing dipipet 0,5 ml, 1 ml, 2 ml, kemudian ditambahkan larutan DPPH sebanyak 1 ml dan dicukupkan volumenya dengan etanol sampai 5 ml sehingga diperoleh konsentrasi 100 ppm, 200 ppm, dan 400 ppm. Campuran tersebut dikocok selanjutnya dibiarkan selama 30 menit pada suhu kamar. Masing-masing larutan tersebut diukur serapannya pada panjang gelombang 515 nm, dilakukan sebanyak 3 replikasi (Sihombing & Kunchayono 2007).

2. Penentuan Nilai % Inhibisi

Nilai absorbansi yang telah diperoleh dimasukkan ke rumus % inhibisi untuk mengetahui aktivitas antioksidannya, setelah itu dibuat

kurva standar/kurva baku antara konsentrasi (ppm) dan % inhibisi.

Seperti pada persamaan (1) berikut.

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \dots \dots \dots$$

(1)

Setelah itu dimasukkan ke persamaan regresi linier seperti pada persamaan (2) untuk mengetahui nilai IC_{50} dengan rumus:

$$Y = ax + b \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

Y = Persen penangkapan radikal sampel

x = Konsentrasi sampel

a = Titik potong kurva pada sumbu Y (*Intercep*)

b = Kemiringan kurva (*Slope*)

3. Penentuan Nilai IC_{50} (*Inhibition Concentration*)

Berdasarkan nilai absorbansi dan nilai % inhibisi dari persamaan (1) dapat dilakukan penentuan nilai IC_{50} dengan memasukkan konsentrasi sebagai X dan % inhibisi sebagai Y sehingga diperoleh nilai a dan b pada persamaan (2). Selanjutnya disubstitusikan nilai Y dengan 50 pada persamaan tersebut dan nilai X yang akan diperoleh adalah sebagai nilai IC_{50} (Bambang K. , 2019).

3.7.5 Analisis Data

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu data kuantitatif nilai IC_{50} aktivitas antioksidan sampel yang kemudian dianalisis dengan uji *One*

Way Anova pada aplikasi SPSS untuk mengetahui nilai signifikansi pada tiap-tiap nilai IC_{50} yang diperoleh.

