

**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN GEL
EKSTRAK ETANOL DAUN JERUK KEPROK (*Citrus reticulata*) DENGAN
METODE DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)**

***FORMULATION AND TESTING OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF
ETHANOL EXTRACT GEL PREPARATION FROM TANGERANG LEAF
(Citrus reticulata) DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) METHODS***



Diajukan kepada Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar untuk memenuhi Sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi

PROGRAM STUDI S1 FARMASI

FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

2025

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI**

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN GEL
EKSTRAK ETANOL DAUN JERUK KEPROK (*Citrus reticulata*) DENGAN
METODE DPPH ((2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl))**

**FANI RAMADANI
105131109921**

**Skripsi ini telah disetujui dan diperiksa oleh Pembimbing Skripsi
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Makassar**

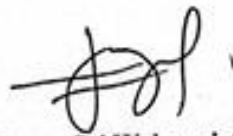
**Makassar, 25 Agustus 2025
Menyetujui pembimbing,**

Pembimbing I



**apt. Anshari Masri, S.Farm., M.Si
NIDN : 0924058902**

Pembimbing II



**apt. Yuyun Sri Wahyuni, S.Si., M.Si
NIDN. : 0917048202**

**PANITIA SIDANG UJIAN
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

Skripsi dengan judul ” **FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN GEL EKSTRAK ETANOL DAUN JERUK KEPROK (*Citrus reticulata*) DENGAN METODE DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)**”. Telah diperiksa, disetujui, serta dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar pada :

Hari/Tanggal : Senin, 25 Februari 2025

Waktu : 15:00 WITA

Tempat : Ruang E Lantai 4 Gedung Farmasi

Ketua Tim Penguji 1


apt. Anshari Masri, S.Farm., M.Si

NIDN : 0924058902

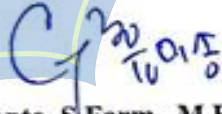
Anggota Tim Penguji

Anggota tim penguji 1


apt. Yuyun Sri Wahyuni, S.Si., M.Si

NIDN. : 0917048202

Anggota tim penguji 2


Harvanto, S.Farm., M.Biomed

NIDN. : 1614089101

Anggota penguji 3


Syafruddin, S.Si., M.Kes

NIDN. : 0901047801

PERNYATAAN PENGESAHAN

DATA MAHASISWA :

Nama Lengkap : Fani Ramadani
Tempat/Tanggal lahir : Palu, 10 November 2002
Tahun Masuk : 2021
Peminatan : Farmasi
Nama Pembimbing Akademik : apt. Fityatun Usman, S.Si., M.Si
Nama Pembimbing Skripsi : 1. apt. Anshari Masri, S.Farm., M.Si
2. apt. Yuyun Sri Wahyuni, S.Si., M.Si

JUDUL PENELITIAN :

**"FORMULASI DAN Uji AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN GEL
EKSTRAK ETANOL DAUN JERUK KEPROK (*Citrus reticulata*) DENGAN
METODE DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)".**

Menyatakan bahwa yang bersangkutan telah melaksanakan tahap ujian
usulan skripsi, penelitian skripsi dan ujian akhir skripsi, untuk memenuhi
persyaratan akademik dan administrasi untuk mendapatkan Gelar Sarjana Farmasi
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.

Makassar, 25 Agustus 2025
Mengesahkan,



Apt. Sulaiman, S.Si., M.Si
Ketua Program Studi Sarjana Farmasi



PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama Lengkap : Fani Ramadani
Tempat/Tanggal lahir : Palu, 10 November 2002
Tahun Masuk : 2021
Peminatan : Farmasi
Nama Pembimbing Akademik : apt. Fityatun Usman, S.Si., M.Si
Nama Pembimbing Skripsi : 1. apt. Anshari Masri, S.Farm., M.Si
2. apt. Yuyun Sri Wahyuni, S.Si., M.Si

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiarasi dalam penulisan skripsi saya yang berjudul :

"FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN GEL EKSTRAK ETANOL DAUN JERUK KEPROK (*Citrus reticulata*) DENGAN METODE DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)".

Apabila suatu saat nanti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat sebenar-benarnya.

Makassar, 25 Agustus 2025
Mengesahkan,

Fani Ramadani
Nim. 105131109921

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Fani Ramadani
Nama Ayah : Muhammad Ali
Nama Ibu : Sam Sam
Tempat, Tanggal Lahir : Palu, 10 November 2002
Agama : Islam
Alamat : Dusun pandang
Nomor Telepon/Hp : 081348277715
Email : faniramadani@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

- SD INPRES 87 UJUNG (2009-2015)
- SMPN 2 PASIMASUNGGU TIMUR (2015-2018)
- SMAN 4 SELAYAR (2018-2021)
- UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR (2021-2025)

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
ABSTRAK	xiv
KATA PENGANTAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelian.....	4
D. Manfaat Penelitian	5
E. Tinjauan Islam yang Berhuungan Dengan Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Tanaman Jeruk Keprok (<i>Citrus reticulata</i>).....	7
1. Klasifikasi tanaman jeruk keprok (<i>Citrus reticulata</i>)	7
2. Sinonim tanaman jeruk keprok (<i>Citrus reticulata</i>)	7
3. Morfologi tanaman jeruk keprok (<i>Citrus reticulata</i>)	8
4. Khasiat tanaman jeruk keprok (<i>Citrus reticulata</i>).....	9
B. Senyawan Metabolid sekunder	9
C. Ekstrak dan Ekstraksi.....	15
1. Ekstrak.....	15
2. Ekstraksi.....	16
D. Kosmetik	17
1. Definisi kosmetik	17
2. Penggolongan kosmetik	18
3. Syarat kosmetik.....	19
E. Gel.....	20
1. Definisi.....	20
2. Macam-macam gel.....	21
3. Komponen gel	22
F. Kulit.....	25

1. Anatomi kulit	25
2. Biokimia kulit	28
G. Radikal Bebas.....	29
H. Antioksidan.....	32
1. Definisi antioksidan	32
2. Penggolongan antioksidan	33
3. Metode pengukuran aktivitas antioksidan.....	35
I. Spektrofotometri UV-Vis	39
J. Kerangka Konsep.....	41
BAB III METODE PENELITIAN	42
A. Jenis Penelitian.....	42
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	42
C. Alat dan Bahan.....	42
1. Alat.....	42
2. Bahan.....	42
D. Metode Kerja.....	43
1. Penyiapan alat dan bahan	43
2. Pengambilan dan pengolahan sampel	43
3. Ekstraksi sampel.....	44
4. Uji aktivitas antioksidan metode DPPH.....	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	53
A. Hasil Penelitian	53
B. Pembahasan.....	66
BAB V PENUTUP.....	78
A. Kesimpulan.....	78
B. Saran	78
DAFTAR PUSTAKA.....	79
LAMPIRAN.....	85

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Kategori Aktivitas Antioksidan.....	31
Tabel 4. 1	Hasil Rendamen.....	44
Tabel 4. 10	Hasil Uji Antioksidan Sediaan Gel Metode Dpph.....	44



DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1	Pengambilan Sampel	79
Gambar 4. 2	Pencucian sampel.....	79
Gambar 4. 3	Pengeringan Sampel	79
Gambar 4. 4	Pembuatan Serbuk Simplisia	79
Gambar 4. 5	Maserasi Simplisia Daun Jeruk Keprok	79
Gambar 4. 6	Penyaringan Hasil Maserasi	79
Gambar 4. 7	Penguapan Ekstrak Cair Menjadi Ekstrak Kental	80
Gambar 4. 8	Ekstrak Kental	80
Gambar 6. 1	Penimbangan Masing Masing Bahan	81
Gambar 6. 2	Penimbangan Ekstrak Kental.....	81
Gambar 6. 3	Pembuatan Sediaan Gel	81
Gambar 6. 4	Penimbangan Basis Gel	81
Gambar 6. 5	Sediaan Gel.....	81
Gambar 8. 1	Penimbangan Vitamin C	82
Gambar 8. 2	Penimbangan Sediaan Gel	82
Gambar 8. 3	Penimbangan Serbuk Dpph	82
Gambar 8. 4	Larutan Stok Vitamin C 100 Ppm.....	82
Gambar 8. 5	Larutan Stok Sediaan Gel 1000 Ppm.....	82
Gambar 8. 6	Larutan Stok Dpph 40 Ppm	82
Gambar 8. 7	Pengenceran Vitamin C	83
Gambar 8. 8	Pengenceran Sampel Sediaan Gel	83
Gambar 8. 9	Pengukuran Antioksidan Vitamin C	83
Gambar 8. 10	Pengukuran Antioksidan Sediaan Gel	83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja.....	60
Lampiran 2. Perhitungan	67
Lampiran 3. Pengolahan Sampel Dan Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Jeruk Keprok (<i>Citrus Reticulata</i>)	79
Lampiran 4. Pembuatan Sediaan Gel	81
Lampiran 5. Pengukuran Antioksidan Dengan Metode Dpph	82



FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
Skripsi, 9 agustus 2025

**”FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN GEL
EKSTRAK ETANOL DAUN JERUK KEPROK (*Citrus reticulata*) DENGAN
METODE DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)”**

ABSTRAK

Latar Belakang : Radikal bebas merupakan salah satu bentuk senyawa oksigen reaktif yang terbentuk dalam tubuh dan dipicu oleh berbagai faktor. Radikal bebas terbentuk ketika molekul mengalami pemecahan, menghasilkan elektron yang tidak berpasangan melalui proses yang disebut reaksi oksidatif. Sebagai penangkal, antioksidan adalah senyawa yang mampu menghambat reaksi oksidasi serta mengikat radikal bebas dan molekul-molekul yang sangat reaktif. Ada beberapa jenis tumbuhan yang berperan sebagai antioksidan, yang dapat ditemukan pada berbagai spesies sayuran, buah-buahan segar, dan rempah-rempah. Daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*) dijadikan salah satu tanaman yang memiliki potensi antioksidan. Gel merupakan salah satu jenis formula kosmetik yang dapat dibuat dengan mudah dari bahan alam. Penelitian ini memanfaatkan tanaman jeruk keprok sebagai antioksidan yang dibuat dalam sediaan gel.

Tujuan Penelitian : Untuk mengetahui apakah ekstrak etanol daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*) dapat dibuat dalam bentuk sediaan gel. Serta mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*) dengan metode DPPH.

Metode penelitian : Penelitian ini merupakan eksperimental laboratorium dengan perlakuan pembuatan sediaan gel ekstrak etanol daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*) dengan konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5%, 2% untuk menguji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH.

Hasil penelitian : Hasil evaluasi fisik sediaan menunjukkan sediaan gel memenuhi persyaratan kriteria sediaan semipadat yang baik, seperti organoleptis, pH, homogenitas, daya sebar, daya lekat, tipe alir, viskositas serta aktivitas antioksidan dalam kategori sedang.

Kata kunci : Antioksidan, gel, ekstrak etanol, Daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*), DPPH

FACULTY OF MEDICINE AND HEALTH SCIENCES
UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH MAKASSAR
Thesis, August 9, 2025

**“FORMULATION AND ANTIOXIDANT ACTIVITY TESTING OF
ETHANOL EXTRACT GEL FROM KEPROK ORANGE LEAVES (*Citrus
reticulata*) USING THE DPPH METHOD (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)”**

ABSTRACT

Background: Free radicals are one form of reactive oxygen species that are formed in the body and triggered by various factors. Free radicals are formed when molecules undergo breakdown, producing unpaired electrons through a process known as oxidative reactions. As scavengers, antioxidants are compounds that can inhibit oxidative reactions and bind free radicals and highly reactive molecules. There are several types of plants that act as antioxidants, found in various species of vegetables, fresh fruits, and spices. The leaves of the mandarin orange (*Citrus reticulata*) are one of the plants with antioxidant potential. Gel is one type of cosmetic formulation that can be easily made from natural ingredients. This study utilizes the mandarin orange plant as an antioxidant in gel form.

Research Objective: To determine whether ethanol extract of mandarin orange leaves (*Citrus reticulata*) can be formulated into a gel preparation. Additionally, to assess the antioxidant activity of ethanol extract of mandarin orange leaves (*Citrus reticulata*) using the DPPH method.

Research Method: This study is a laboratory experimental study involving the preparation of the formulation. Ethanol extract gel from mandarin orange leaves (*Citrus reticulata*) with concentrations of 0.5%, 1%, 1.5%, and 2% was used to test antioxidant activity using the DPPH method.

Research results: The physical evaluation of the formulation showed that the gel formulation met the criteria for a good semi-solid formulation, such as organoleptic properties, pH, homogeneity, spreadability, adhesion, flow type, viscosity, and moderate antioxidant activity.

Keywords: *Antioxidant, gel, ethanol extract, mandarin orange leaves (Citrus reticulata), DPPH*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur selalu terpanjatkan atas kehadiran Allah subhanahu wa ta'ala atas segala berkah dan kasih sayang-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada keharibaan junjungan Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya hingga akhir hari zaman.

Skripsi dengan judul ” **Formulasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Jeruk Keprok (*Citrus Reticulata*) Dengan Metode Dpph (2,2-Diphenyl-1- Picrylhydrazyl)**” ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat menempuh ujian akhir guna mendapatkan gelar sarjana S1 Farmasi pada Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini terwujud banyak bantuan, arahan, bimbingan dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Ayahanda tercinta, Muhammad Ali. Sosok pertama yang menyambut kehadiran penulis kedunia dengan penuh kebahagiaan, terimakasih selalu berjuang untuk kehidupan penulis, beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun beliau mampu mendidik penulis, mampu memotivasi, memberikan dukungan dan semangat serta selalu mengajarkan kebaikan dalam hidup penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana. Semoga Allah senantiasa memberkahi beliau dengan kesehatan, kebahagiaan, keberkahan dan umur panjang.
2. Almarhumah ibu tercinta, sam sam. Ibunda yang selalu penulis rindukan dan cintai semoga ibu melihat putri kecil ibu dari tempat terbaik disisinya. Skripsi ini penulis persembahkan sebagai wujud bakti dan cinta kasih kepada ibu. Andai waktu mengizinkan, penulis ingin memeluk dan menyampaikan rasa rindu, terimakasih serta permohonan maaf. Semoga Allah swt senantiasa melimpahkan rahmat dan kasih sayang-Nya.

3. Seluruh keluarga tercinta nenek, kakek, adik perempuan penulis, om dan tante yang selalu memberi doa dan menyayangi penulis dengan tulus.
4. Sahabat dan teman peneliti lainnya, terimakasih telah menjadi partner bertumbuh di segala kondisi dan tempat berkeluh kesah yang senantiasa menemani penulis dalam keadaan sulit maupun senang, memberikan dukungan serta motivasi, dan memberikan doa setiap langkah yang penulis lalui hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Prof. H. Gagaring Pagalung, M.Si., AK., C.A selaku Badan Pembina Harian (BPH) Universitas Muhammadiyah Makassar
6. Bapak dr. Abd Rakhim Nanda selaku rektor Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk memperoleh ilmu pengetahuan di Universitas Muhammadiyah Makassar.
7. Prof. Dr. dr. Suryani As'ad, M.Sc., Sp. GK (K). selaku dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan pelayanan yang baik kepada semua mahasiswa untuk kelancaran studi.
8. Bapak apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes. selaku ketua Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.
9. Bapak apt. Anshari masri S.Farm., M.Si dan Ibu apt. Yuyun Sri Wahyuni S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing pertama dan pembimbing kedua saya, terimakasih telah banyak sabar dan meluangkan banyak waktu serta selalu memberikan bimbingan, motivasi, arahan, dan dorongan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
10. Bapak Haryanto S.Farm., M.Biomed dan Bapak Syafruddin S.Si., M.Si selaku dosen penguji pertama dan penguji kedua saya yang telah memberikan kritikan dan saran yang konstruktif demi kesempurnaan penulisan dan penyusunan proposal hingga akhir.
11. Ibu apt. Fityatun Usman S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing akademik yang tidak hentinya memberikan masukan, motivasi, sertam semangat dan dorongan untuk penyusunan usulan penelitian hingga skripsi.

12. Kepada seluruh dosen Program Studi S1 Farmasi Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah membantu dan memberikan ilmunya, semoga bermanfaat dunia dan akhirat.
13. Kepada staf, civitas, dan keluarga besar Farmasi. Teman seperjuangan angkatan 21 terkhusus DEPHARM yang telah menemani dan memberikan dukungan kepada penulis.
14. Terakhir, terimakasih untuk diri sendiri, karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Apresiasi sebesar-besarnya yang telah berjuang untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Sulit bisa bertahan sampai titik ini, terimakasih untuk tetap hidup dan merayakan diri sendiri, mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tak pernah memutuskan menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, walaupun seringkali putus asa atas apa yang sedang diusahakan. Tetaplah jadi manusia yang mau berusaha dan tidak lelah untuk mencoba. Semoga Allah selalu meridhai setiap langkah serta menjagamu dalam lindungan-Nya. Aamiin.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan pada penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran diharapkan dapat membantu penyempurnaan skripsi ini. Penulis ucapkan terimakasih semoga skripsi ini bermanfaat.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatu

Makassar, Agustus 2025

Penulis

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perubahan gaya hidup dan kebiasaan konsumsi masyarakat saat ini telah menjadi salah satu penyebab meningkatnya berbagai penyakit degeneratif. Radikal bebas memainkan peran penting dalam berbagai penyakit tersebut, termasuk diabetes, kerusakan hati, peradangan, kanker, gangguan jantung, dan masalah neurologis, serta proses penuaan (La, Sawiji, and Yuliani 2021).

Radikal bebas merupakan salah satu bentuk senyawa oksigen reaktif yang terbentuk dalam tubuh dan dipicu oleh berbagai faktor. Radikal bebas terbentuk ketika molekul mengalami pemecahan, menghasilkan elektron yang tidak berpasangan melalui proses yang disebut reaksi oksidatif. Sebagai penangkal, antioksidan adalah senyawa yang mampu menghambat reaksi oksidasi serta mengikat radikal bebas dan molekul-molekul yang sangat reaktif (La et al. 2021). Mekanisme penghambatan antioksidan umumnya terjadi pada tahap awal atau saat reaksi oksidasi lemak dan molekul lain dalam tubuh mulai berlangsung. Proses ini dilakukan melalui penyerapan dan netralisasi radikal bebas, serta penguraian peroksida (Trisnaputri et al. 2023).

Saat ini, antioksidan banyak digunakan dalam suplemen untuk mendukung sistem kekebalan tubuh dan mencegah berbagai penyakit, termasuk kanker, penyakit jantung koroner, dan penyakit degeneratif lainnya. Salah satu jenis penyakit degeneratif yang signifikan adalah kanker kulit, yang merupakan jenis kanker paling umum dengan sekitar 1,5 juta kasus dari 9,9 juta kematian akibat kanker di seluruh dunia pada tahun 2020. Di Indonesia, kanker kulit menempati

posisi ketiga setelah kanker rahim dan kanker payudara, dengan angka kejadian berkisar antara 5,9% hingga 7,8% dari total kasus kanker setiap tahunnya (Trisnaputri et al. 2023).

Ada beberapa jenis tumbuhan yang berperan sebagai antioksidan, yang dapat ditemukan pada berbagai spesies sayuran, buah-buahan segar, dan rempah-rempah (Rosaini et al. 2019). Antioksidan berasal dari sumber tumbuhan dalam bentuk metabolit sekunder, salah satunya adalah senyawa fenol jenis flavonoid. Senyawa ini berfungsi untuk meredam radikal bebas dan melawan efek negatifnya. Metode anti radikal bebas ini telah mendorong banyak penelitian untuk mengeksplorasi potensi tanaman obat. Salah satu tanaman yang diketahui mengandung senyawa flavonoid adalah jeruk keprok (*Citrus reticulata*) (Cunha, Suwari, and Liunokas 2022).

Dari penelitian yang dilakukan oleh Cunha *et al.*, (2022) senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak kloroform kulit jeruk keprok (*Citrus reticulata*) adalah mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan steroid, sedangkan dalam ekstrak air adalah mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, dan terpenoid. Menurut Hasanah *et al.*, (2023) pada daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*) menunjukkan adanya kandungan positif seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, glikosida, dan steroid.

Justin *et al.*, (2014) menyebutkan bahwa fitokimia alami terkonsentrasi pada kulit jeruk keprok yang mengandung Vitamin C, flavanoid, dan antioksidan yang lebih tinggi dari sari buahnya . Sedangkan menurut penelitian Cunha *et al.*, (2022) ekstrak kloroform dan air kulit jeruk keprok (*Citrus*

reticulata) memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong kuat dengan nilai IC₅₀ masing- masing 69,94 dan 77,76 ppm. Penelitian yang dilakukan pada beberapa kulit buah menunjukkan bahwa kulit buah merupakan sumber utama antioksidan alami dan senyawa fitokimia lainnya. Kulit dan produk sampingan buah dapat digunakan untuk aplikasi obat, produk makanan, kosmetik, dll (Justin et al. 2014).

Karena kandungan antioksidan inilah, peneliti merasa perlu dilakukannya identifikasi metabolit sekunder dan uji aktivitas antioksidan sediaan gel ekstrak etanol pada daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*) menggunakan metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) dan DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) selain itu penelitian mengenai daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*) di Indonesia sangat terbatas dan belum ada publikasi. Sehingga perlu dilakukan penelitian karena ketersediaannya yang berlimpah. Metode DPPH dipilih karena sederhana, cepat, ekonomis dan hanya menggunakan peralatan dasar (Maryam, Baits, and Nadia 2016).

Aktivitas ekstrak daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*) sebagai antioksidan dapat dimanfaatkan dengan cara memformulasikan dalam bentuk sediaan farmasi yaitu kosmetik. Jenis kosmetik sangat beragam dan gel merupakan salah satu jenis formula kosmetik yang dapat dibuat dengan mudah dari bahan alam (Trisnaputri et al. 2023).

Gel merupakan sistem semipadat yang terdiri dari suspense yang dibuat dari partikel anorganik kecil atau molekul organik besar yang terpenetrasi oleh suatu cairan. Sediaan dalam bentuk topikal seperti gel lebih dipilih dibandingkan

sediaan lain dalam bentuk oral karena zat aktif akan berinteraksi lebih lama pada kulit (Rahmadiani and Nur Hasanah 2019). Sediaan gel juga memiliki berbagai keunggulan seperti kemampuannya untuk meratakan dengan mudah ketika diaplikasikan pada kulit, memberikan sensasi dingin, memiliki tingkat penyerapan yang optimal, tidak meninggalkan bekas, dan memiliki kemudahan penggunaan. Selain itu, kelebihan gel dibandingkan sediaan lain yaitu lebih mudah menyebar dan penyebarannya luas di permukaan kulit sehingga efek antioksidannya dapat bekerja lebih maksimal (Hajrin 2024).a

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik melakukan pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*) dalam bentuk sediaan gel sehingga dapat lebih mudah digunakan dalam Masyarakat.

B. Perumusan Masalah

1. Bagaimana formula gel yang dihasilkan oleh ekstrak etanol daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*) ?
2. Bagaimana aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*) dengan metode DPPH?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui formula gel yang dihasilkan oleh ekstrak etanol daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*)
2. Mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*) dengan metode DPPH.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi institusi

Agar dapat mengembangkan pemanfaatan produk sediaan gel ekstrak etanol daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*) sebagai antioksidan.

2. Bagi masyarakat

Agar masyarakat dapat mengetahui manfaat dari ekstrak etanol daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*) sebagai antioksidan.

3. Bagi peneliti

Agar peneliti mendapatkan informasi tambahan serta literatur mengenai ekstrak etanol daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*) yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan.

E. Tinjauan Islam yang Berhubungan Dengan Penelitian

Selain itu, islam senantiasa mengisyaratkan kepada manusia untuk mengembangkan ilmu pengetahuan. Hal inilah yang mendorong umat muslim untuk mengenal banyak ilmu salah satunya adalah ilmu pengobatan yang menggunakan bahan alam khususnya tumbuhan.

Sebagaimana firman Allah SWT. Dalam QS. Az-Zumar/21: 39.

زُرْعًا مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهْبِجُ فَتَرَاهُ أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنَابِيعٌ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِ
شَجَرًا مُّصَفًّوًا ثُمَّ يَجْعَلُهُ حُطَامًا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرًا لِأُولَى الْأَلْبَابِ ﴿٢١﴾

Artinya:

“ Tidakkah engkau memperhatikan bahwa allah menurunkan air (hujan) dari langit, lalu dia mengalirkannya menjadi sumber-sumber air di bumi. Kemudian, dengan air itu dia tumbuhkan tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya, kemudian ia menjadi kering, engkau melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dia menjadikannya hancur berderai. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat Pelajaran bagi ululalbab”.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Jeruk Keprok (*Citrus reticulata*)

1. Klasifikasi tanaman jeruk keprok (*Citrus reticulata*)



Gambar 2. 1. Daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*)

(Sumber : Dokumentasi pribadi)

Klasifikasi tanaman jeruk keprok *Citrus reticulata* menurut Integrated Taxonomic Information System (ITIS, 2025), adalah sebagai berikut :

Regnum : Plantae
Phylum : Tracheophyta
Class : Magnoliopsida
Order : Sapindales
Family : Rutaceae
Genus : *Citrus* L.
Spesies : *Citrus reticulata*

2. Sinonim tanaman jeruk keprok (*Citrus reticulata*)

Jeruk keprok (*Citrus reticulata*) memiliki sinonim (*Citrus nobilis*).

Jeruk keprok dikenal antara lain adalah keprok trigas dari Kalimantan, keprok garut dari Jawa Barat, keprok siompu dari Sulawesi Tenggara, keprok tejakula dari Bali, keprok batu 55 dari Batu, keprok madura dari

Jawa Timur, dan keprok So'e dari Nusa Tenggara Timur dan keprok kacang dari Sumatera Barat.

3. Morfologi tanaman jeruk keprok (*Citrus reticulata*)

Jeruk keprok (*Citrus reticulata*), memiliki karakter habitus tanaman tegak, dapat tumbuh 3 – 4,5 m, batang berbentuk bulat dan memiliki percabangan yang banyak, tidak memiliki duri, warna batang coklat tua letak bunga berada di ujung cabang, perbungaan berbentuk tandak dengan jumlah Bunga 2 – 8, bunga hermaphrodit, mahkota berwarna putih, berukuran kecil dengan panjang petal 6,5 – 9,8 mm dan lebar petal 3,9 – 14,53 mm, terdapat kelenjar pada perhiasan bunga yang jumlahnya (terutama pada mahkota) bervariasi (Adlini and Umaroh 2021).

Daun berwarna hijau tua dengan panjang $\pm 5,5$ cm, lebar ± 2 cm, dan panjang pangkal daun $\pm 0,4$ cm. Daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*) berbentuk bulat telur memanjang, elips, dengan pangkal tumpul dan ujung meruncing seperti tombak, memiliki sayap daun yang sangat penting dengan tepi daun bergerigi kecil. Daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*) juga memiliki permukaan depan daun yang licin (Leaves) mengkilat dan permukaan belakang daun yang kasar (Adlini and Umaroh 2021).

Bentuk buah jeruk keprok itu spheroid dengan bentuk basal buah truncate dan bentuk apex buah rounded, warna kulit buah hijau – jingga, permukaan kulit buah halus dan berkulit tipis, warna daging buah jingga, ukuran biji kecil, memiliki rasa yang manis, sedikit asam dan menyegarkan dan mengeluarkan aroma (Adlini and Umaroh 2021).

4. Khasiat tanaman jeruk keprok (*Citrus reticulata*)

Jeruk ini memiliki banyak khasiat bagi kesehatan. Kaya akan nutrisi, jeruk ini memberikan efek positif bagi tubuh. Sebagai sumber antioksidan, jeruk berperan penting dalam memperkuat sistem imun, melindungi tubuh dari berbagai penyakit. Dengan demikian, konsumsi jeruk keprok dapat membantu menjaga kesehatan secara keseluruhan. Efek lain dari antioksidan mencakup perlindungan sel-sel tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas. Sementara itu, jeruk keprok kaya akan folat, yang berperan dalam meningkatkan kesehatan otak, serta beta-karoten yang membantu menjaga jaringan dan mendukung metabolisme, sekaligus berkontribusi dalam mencegah terjadinya cacat lahir (Izzalqurny, Ilmia, and Mufidah 2022).

5. Kandungan senyawa

Jeruk keprok memiliki kulit yang mengandung senyawa metabolit sekunder berupa saponin, fenol, tanin, flavonoid, steroid dan terpenoid serta alkaloid (Cunha et al. 2022).

B. Senyawa Metabolit Sekunder

Senyawa metabolit sekunder adalah senyawa organik yang dihasilkan oleh tanaman namun tidak berperan langsung dalam proses fotosintesis, pertumbuhan, respirasi, transportasi material, atau produksi nutrisi. Meskipun demikian, senyawa ini memiliki fungsi penting yang berkaitan dengan berbagai aspek kehidupan tanaman, seperti transportasi zat terlarut, sintesis protein, asimilasi nutrisi, diferensiasi, serta pembentukan karbohidrat, protein, dan lipid.

Dengan kata lain, meskipun tidak terlibat langsung dalam proses dasar kehidupan tanaman, senyawa metabolit sekunder tetap memainkan peranan kunci dalam mendukung berbagai fungsi vital tanaman (Nuraeni *et al.*, 2021).

Senyawa kimia dalam tumbuhan merupakan hasil metabolisme sekunder dari tumbuhan itu sendiri yang memiliki jumlah serta jenis yang bervariasi (Chattri et al. 2022). Sebagian diantaranya memberikan efek fisiologi dan farmakologi yang lebih dikenal dengan senyawa aktif. Senyawa metabolit sekunder diproduksi oleh tumbuhan salah satunya untuk mempertahankan diri dari kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan seperti suhu dan iklim. Metabolit sekunder bersifat antifungi sehingga melindungi tanaman tersebut dari organisme penyebab penyakit. Senyawa metabolit sekunder ini dikelompokkan menjadi beberapa golongan berdasarkan struktur kimianya yaitu flavonoid, alkaloid, fenol saponin, tanin, steroid dan triterpenoid (Anggraeni Putri, Chattri, and Advinda 2023).

C. Ekstrak dan Ekstraksi

1. Ekstrak

Ekstrak adalah bentuk sediaan pekat yang diperoleh melalui proses ekstraksi. Proses ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan bahan-bahan berbasis tumbuhan atau hewan. Setelah melalui tahap ekstraksi, diperoleh ekstrak kental yang diinginkan. Tahapan ini melibatkan penguapan pelarut, di mana sebagian atau seluruh larutan suling diuapkan hingga mencapai standar atau kriteria tertentu yang telah ditetapkan. Dengan demikian, hasil ekstraksi tersebut akan memenuhi persyaratan yang berlaku (Ansel 1989).

2. Ekstraksi

Proses ekstraksi merupakan langkah untuk mengeluarkan senyawa atau zat aktif dari larutan distilasi yang dihasilkan menggunakan materi serta pelarut yang sesuai. Tujuan dari ekstraksi ini adalah untuk memisahkan komponen kimia atau zat aktif dari sampel yang ada. Pemilihan pelarut dilakukan berdasarkan polaritasnya, baik polar maupun semi-polar, untuk dapat melarutkan berbagai komponen kimia dalam sampel, termasuk komponen non-polar. Prinsip ekstraksi yang digunakan berfokus pada distribusi zat terlarut, khususnya senyawa aktif. Dalam proses ini, dipilih dua pelarut yang tidak bercampur satu sama lain dan memiliki perbedaan polaritas (Handoyo 2020). Beberapa contoh jenis ekstraksi yang sering digunakan dalam mencari komponen zat aktif tanaman adalah maserasi, perkolasi, sokletasi, rebusan dan ekstraksi ultrasonic. Proses ekstraksi ini akan mendapatkan ekstrak cair yang kemudian dikentalkan dengan cara dikentalkan dengan cara diuapkan menggunakan rotary evaporator (Susanty, Yudistirani, and Islam 2019).

Metode maserasi adalah teknik ekstraksi yang sederhana, di mana sampel direndam dalam pelarut organik tertentu untuk tujuan pemisahan metabolit sekunder. Dalam proses ini, dinding dan membran sel dihancurkan melalui perbedaan tekanan antara bagian dalam dan luar sel. Perbedaan tekanan ini menyebabkan dinding sel pecah, sehingga metabolit sekunder yang terletak di dalam sitoplasma dapat larut ke dalam pelarut organik yang digunakan. Meskipun maserasi tergolong teknik yang mudah,

kualitas hasil ekstraksi dapat sangat baik jika proses dilakukan dengan benar (Mutripath and Badriyah 2024). Proses kerja yang diterapkan adalah perendaman dalam pelarut. Metode maserasi dipilih karena memiliki keunggulan yaitu dapat menghindari rusaknya senyawa – senyawa yang bersifat termolabil. Selain itu, salah satu keuntungan utama dari metode ini adalah kesederhanaan prosedur dan peralatannya. Metode maserasi beroperasi berdasarkan prinsip bahwa larutan air dapat menembus dinding sel dan memasuki rongga sel yang mengandung berbagai bahan aktif. Selanjutnya, zat aktif tersebut akan terdistribusi atau larut dalam larutan berair yang digunakan sebagai pelarut (Asworo and Widwastuti 2023).

D. Kosmetik

1. Definisi kosmetik

Kosmetik berasal dari kata Yunani “kosmetikos” yang berarti keterampilan menghias, atau mengatur. Definisi kosmetik dalam kosmetik dalam keputusan kepala BPOM RI Nomor HK.00.05.4.17458 TAHUN 2008 adalah sebagai berikut ;

Kosmetika adalah bahan atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada bagian luar tubuh manusia (epidermis, rambut, kuku, bibir dan organ genital bagian luar) atau gigi dan membrane mukosa mulut terutama untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan dan atau memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik (Tranggono and Fatma 2014).

2. Penggolongan kosmetik

Menurut surat Keputusan Kepala Badan POM RI Nomor: HK.00.05.4.1745. kosmetik golongan 1 yaitu kosmetik yang digunakan untuk bayi, kosmetik yang digunakan sekitar mata, rongga mulut dan mukosa, kosmetik yang mengandung bahan dengan persyaratan kadar dan penandaan, kosmetik yang mengandung bahan dan fungsinya belum lazim serta belum diketahui keamanan dan kemanfaatannya. Sedangkan kosmetik golongan II adalah kosmetik yang tidak termasuk golongan I (Tranggono and Fatma 2014).

Penggolongan menurut sifat dan cara pembuatannya yaitu terdiri dari kosmetik modern dan kosmetik tradisional. Kosmetik modern, dibuat dari bahan kimia dan diolah secara modern. Sedangkan, kosmetik tradisional ada yang betul-betul tradisional, minyaknya mangir lulur, yang dibuat dari bahan alam dan diolah menurut resep dan cara turun menurun. Semi tradisional, diolah secara modern dan diberi bahan pengawet agar tahan lama. Hanya nama tradisional saja, tanpa komponen yang benar-benar tradisional, dan diberi zat warna yang menyerupai bahan tradisional (Tranggono and Fatma 2014).

Penggolongan kosmetik menurut kegunaannya bagi kulit terdiri dari kosmetik sebagai perawatan kulit (skin care cosmetics), jenis ini perlu untuk merawat kebersihan dan kesehatan kulit, termasuk didalamnya. Kosmetik sebagai perawatan kulit seperti, untuk membersihkan kulit (cleanser), kosmetik untuk melembabkan kulit (moisturizer), kosmetik pelindung kulit,

misalnya sunscreen cream, kosmetik untuk menipiskan atau mengamplas kulit (peeling), misalnya scrub cream yang berisi butiran-butiran halus yang berfungsi sebagai pengamplas. Sedangkan kosmetik riasan (dekoratif atau make up), jenis ini diperlukan untuk merias dan menutup cacat pada kulit sehingga menghasilkan penampilan yang lebih menarik serta menimbulkan efek psikologis yang baik, seperti percaya diri. Dalam kosmetik riasan, peran zat warna dan pewangi sangat besar. Kosmetik dekoratif terbagi menjadi dua golongan, yaitu seperti kosmetik dekoratif yang hanya menimbulkan efek pada permukaan dan pemakaian sebentar, misalnya lipstick, bedak, pemerah pipi, *eye-shadow*, lalu ada juga kosmetik dekoratif yang efeknya mendalam dan biasanya dalam waktu lama baru luntur, misalnya kosmetik pemutih kulit, cat rambut, pengeriting rambut, dan lain-lain (Tranggono and Fatma 2014).

3. Syarat kosmetik

Pada kosmetika, terutama untuk kosmetik yang digunakan pada bagian kulit, persyaratan kosmetik yang baik adalah bila mempunyai pH sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5-6,5. Nilai pH penting untuk mengetahui tingkat keasaman dari sediaan agar tidak mengiritasi kulit. Untuk kosmetik terutama dalam bentuk sediaan topical pada kulit jika memiliki pH lebih kecil dari 4,5 dapat menimbulkan iritasi pada kulit sedangkan jika pH lebih besar dari 6,5 dapat menyebabkan kulit bersisik (Pratasik, Yamlean, and Wiyono 2019).

Menurut Surat Keputusan Kepala Badan POM RI Nomor : HK.03.42.06.10.4556. Pada industri kosmetik dan semua pihak yang terkait dalam seluruh pembuatan kosmetik mengacu pada petunjuk operasional pedoman cara pembuatan kosmetik yang baik.

E. Gel

1. Definisi

Gel merupakan system setengah padat, berupa system dispersi yang terdiri dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar yang terpenetrasi dalam suatu cairan. Gel juga dapat dikatakan sebagai system dua fase. Dimana partikel berukuran kecil terdispersi dalam mediumnya. Partikel berukuran kecil yang terdispersi merupakan fase terdispersi relative lebih besar, massa gel kadang kadang dinyatakan sebagai magma (Indrawati 2011).

Gel dapat terbentuk dari basis yang larut dalam air atau alcohol, berupa polimer alam, atau polimer sintesis. Gel fase tunggal terdiri dari makromolekul organik yang tersebar homogen dalam suatu cairan sedemikian rupa sehingga tidak terlihat adanya ikatan antara molekul makro yang terdispersi dalam cairan, gel fase tunggal atau system dua fase maupun magma bersifat tiksotropik, membentuk semipadat jika dibiarkan dan menjadi cair pada pengocokan (Indrawati 2011).

2. Macam-macam gel

Gel fase tunggal terdiri dari makromolekul organik yang tersebar homogen dalam suatu cairan sedemikian rupa sehingga tidak terlihat adanya

ikatan antara molekul makro yang terdispersi dalam cairan. Berdasarkan fungsi dan tujuan penggunaannya, gel dibagi dalam beberapa kelompok yang berbeda, yaitu:

- a. *Water supplying/ Moisturizing*. Berupa gel dengan pembawa air, tidak mengandung minyak. gel jenis ini memberikan kelembapan, rasa dingin dan nyaman, sehingga cocok untuk kulit mengandung banyak minyak.
- b. *Moisture Retention/Supply oil*. Berupa gel mengandung minyak, sangat baik untuk mempertahankan kelembapan kulit dan dapat meningkatkan kadar minyak pada kulit kering.
- c. *Stimulating Circulation (massage in)*. berupa gel dengan pembawa air, memberikan kelembapan, jika digunakan pada kulit akan terasa licin sehingga mudah digunakan untuk memijat pada kulit.
- d. *Cleanser/ Make-up removal*. Ada yang berupa gel mengandung minyak maupun gel dengan pembawa air.

Berdasarkan hidrofilitasnya, gel dapat digolongkan menjadi dua kelas:

- a. Gel hidrofobik. Basis dari gel ini biasanya terdiri dari paraffin cair dengan polietilen atau minyak lemak yang dibuat gel dengan silika koloidal atau dengan sabun seng atau aluminium.
- b. Gel hidrofilik. Basis dari gel ini biasanya terdiri dari air, gliserol, propylenglikol yang dibuat dengan gel pembentuk yang sesuai seperti tragakan, kanji, selulosa, polimer karboksivinil dan magnesium-aluminium silikat.

Berdasarkan asalnya, gel yang larut air dibagi atas tiga golongan yaitu:

- a. Polimer alam. Polimer yang larut dalam air banyak ditemukan di alam dan didapatkan dari eksudat tanaman, ekstrak alga, ekstrak biji-bijian dan proses fermentasi dari mikroorganisme tertentu.
- b. Turunan selulosa. Selulosa merupakan salah satu bahan dasar yang paling sering digunakan dalam membuat polimer alam yang termodifikasi.
- c. Polimer sintesis. Golongan ini terutama terdiri dari turunan vinil yaitu polovinil alcohol, povidone (polivinil pirolidon) dan karbomer (karbopol), serta polietilen glikol (Indrawati 2011).

3. Komponen gel

a. Karbopol

Karbopol merupakan polimer buatan yang dapat membentuk gel transparan dan berfungsi sebagai pengental yang efektif karena viskositasnya yang tinggi. Karbopol dipilih sebagai bahan pembentuk gel karena stabilitasnya yang luar biasa, ketahanan terhadap serangan mikroba dan sering digunakan dalam sektor farmasi dan kosmetik (Erliani *et al.*, 2024).

Untuk memperoleh kekentalan gel yang optimal, diperlukan konsentrasi yang sesuai dari bahan pembentuk gel. Karbopol pada konsentrasi antara 0.5%-2% dapat menghasilkan gel yang jelas dengan tingkat kekentalan yang tinggi. Selain itu, pemakaian carbopol pada tingkat konsentrasi 1% mampu menghasilkan bentuk sediaan gel yang

stabil secara fisik, baik dilihat dari segi organoleptik, keseragaman, daya sebar, pH, dan viskositas (Suzalin *et al.*, 2021).

b. Trietanolamin

Trietanolamin atau TEA memiliki peran dalam menetralkan tingkat asam dari carbomer. Tujuan penambahan trietanolamin dapat menghasilkan gel yang jerernih atau transparan (Tsabitah *et al.*, 2020).

TEA yang bersifat alkalin dan mampu mengontrol kadar asam dalam gel yang dibuat, sehingga membuatnya aman digunakan. TEA juga berperan sebagai penyeimbang pH karbopol, karena ketika karbopol dicampurkan dengan air, ia akan menghasilkan solusi asam yang keruh (Samantha *et al.*, 2021).

Menurut penelitian Karim *et al.*, (2021), Trietanolamin dengan konsentrasi 0,4% menghasilkan sediaan yang baik berdasarkan hasil pengujian organoleptik, homogenitas, daya sebar, hedonik, viskositas dan ph.

c. Propilen glikol

Propilen glikol memiliki peran sebagai agen pembentuk gel, Dimana propilen glikol dapat mencegah penguapan air, memberikan kestabilan pada formula, serta berfungsi sebagai moisturizer untuk kulit. Propilen glikol memiliki kemampuan yang lebih tinggi dalam menahan air selama tahap produksi. Disamping itu, dapat memperbaiki penetrasi kedalam kulit (Nurrahman, 2023).

Propilen glikol dapat melembutkan lapisan keratin di lapisan paling dalam karena memiliki nilai aliran yang tinggi bila dibandingkan dengan bahan penetrasi yang lain. Sehingga itu akan meningkatkan penetrasi dan penyebaran obat melalui membran sel (Tasman *et al.*, 2023).

Propilen glikol berperan sebagai pengawet, disinfektan, humektan, pelarut, penstabil dan kosolvent yang larut dalam air. Proporsi propilen glikol yang digunakan sebagai penstabil, pelarut dan pengawet dalam produk topikal berkisar antara 10 hingga 60% (Rowe *et al.*, 2009).

Propilen glikol merupakan bahan tambahan yang berfungsi sebagai humektan, dengan konsentrasi propilen glikol yang digunakan sebagai humektan antara 5-15% (Kresnawati *et al.*, 2022).

Menurut penelitian Ramadani *et al.*, (2023), Penggunaan propilen glikol pada tingkat rendah yaitu 15% dapat memperoleh produk gel yang berkualitas dari segi sifat karakteristik dan stabilitas. Semakin tinggi kadar propilen glikol, maka semakin meningkat pula kemampuan daya sebar yang dihasilkan.

d. Gliserin

Gliserin juga dikenal dengan nama lain seperti glicerol, glycerolum, dan Glycon G-100. Senyawa ini digunakan dalam berbagai jenis formulasi obat termasuk sediaan oral, mata, topikal dan parenteral. Penggunaan gliserin dalam produk farmasi dan kosmetik topikal disebabkan oleh sifat emolien dan pelembabnya. Gliserin berbentuk

cairan bening, tidak berwarna, tidak berbau, kental dan mempunyai kemampuan mudah menyerap, dengan rasa manis sekitar 0,6 kali lebih tinggi (Rowe *et al.*, 2009).

e. Aquades

air secara umum sering dimanfaatkan sebagai bahan utama dan pelarut dalam proses pembuatan obat, pengolahan formula obat, bahan aktif obat, serta reagen untuk analisis (Rowe *et al.*, 2009).

Air murni ditujukan untuk digunakan dalam proses pembentukan berbagai jenis produk yang memerlukan air, kecuali jika digunakan untuk sediaan parenteral (injeksi) (Ansel *et al.*, 2011).

F. Kulit

1. Anatomi kulit



Gambar 2. 2. Irisan bagian anatomi kulit

(Sumber : Indrawati, 2011)

Kulit berfungsi sebagai lapisan pelindung yang menutupi permukaan tubuh manusia. Fungsi utama kulit adalah untuk melindungi tubuh dari berbagai gangguan dan iritasi yang disebabkan oleh rangsangan

eksternal. Sebagai organ terluar, kulit memisahkan tubuh dari lingkungan sekitarnya, dengan luas sekitar 1,5 m² dan terdiri dari sekitar 15% dari total berat badan.

Kulit merupakan lapisan terluar tubuh manusia yang memiliki peranan signifikan dalam aspek kesehatan dan kecantikan. Kulit manusia terdiri dari dua lapisan utama, yaitu epidermis, yang merupakan lapisan atas, dan dermis, yang merupakan lapisan bawah.

a. Epidermis (Kulit ari), sebagai lapisan kulit yang paling luar.

Lapisan terluar epidermis dikenal sebagai stratum korneum, yang terdiri dari sel-sel kulit yang dapat terlepas, mati, dan secara teratur digantikan oleh sel-sel baru. Epidermis, sebagai bagian kulit yang paling mencolok, sangat menarik perhatian, terutama karena kosmetik biasanya diaplikasikan pada lapisan ini. Para ahli histologi membagi epidermis menjadi lima lapisan, mulai dari yang terluar hingga yang terdalam. Lima lapisan yakni:

1) Lapisan tanduk (Stratum corneum)

Lapisan tanduk terdiri dari beberapa lapisan sel pipih yang mati, tidak memiliki inti, dan tidak melakukan proses metabolisme. Sel-sel ini tidak berwarna dan mengandung sedikit air. Sebagian besar dari lapisan ini tersusun oleh keratin, suatu jenis protein yang tidak larut dalam air serta sangat tahan terhadap bahan-bahan kimia.

2) Lapisan jernih (Stratum lucidum)

Lapisan bening merupakan lapisan transparan yang sangat tipis dan mengandung berbagai unsur. Lapisan ini terlihat dengan jelas pada telapak tangan dan telapak kaki.

3) Lapisan berbutir-butir (Stratum spinosum)

Stratum spinosum terdiri dari keratinosit, yang merupakan sel-sel berbentuk poligonal dengan inti, berbutir kasar, dan memiliki permukaan yang berkerut.

4) Lapisan malphigi (Stratum spinosum)

Sel-sel lapisan spinosus memiliki bentuk kubus dan seperti duri. Inti sel berukuran lebih besar dan berbentuk lonjong.

5) Lapisan basal (Stratum germinativum)

★ Terdapat melanosit pada lapisan germinal. Sel-sel ini tidak mengalami keratinisasi dan berfungsi secara eksklusif untuk memproduksi melanin. Proses keratinisasi berlangsung dalam keratinosit, di mana melanin yang dihasilkan oleh melanosit ditransfer melalui dendrit ke dalam keratinosit. Dendrit tersebut berperan dalam proses pemindahan pigmen melanin ke keratinosit.

b. Dermis (korium, kutis dan kulit jangat)

Berbeda dengan epidermis, dermis merupakan lapisan yang lebih dalam dan terdiri dari serat kolagen serta serat elastis yang terbenam dalam matriks koloid yang dihasilkan dari mukopolisakarida agar-agar. Dermis memiliki ketebalan yang lebih besar dibandingkan dengan epidermis dan mengandung pembuluh darah serta serabut saraf. Fungsi

dermis adalah untuk menerima dan menanggapi sinyal atau sensasi, termasuk tetapi tidak terbatas pada sentuhan, suhu panas, suhu dingin, nyeri, dan gatal.

Keratinosit yang terletak pada lapisan basal atau lapisan induk melakukan reproduksi, diferensiasi, dan pergerakan menuju permukaan kulit, di mana pada akhirnya mereka akan mengalami perubahan menjadi sel-sel yang mati, kering, dan datar, yang terdapat dalam stratum korneum.

c. Lapisan subkutis (Hipodermis)

Terdiri atas jaringan ikat longgar yang berisi sel-sel lemak di dalamnya (Indrawati 2011).

2. Biokimia kulit

Seperti jaringan di bagian tubuh lainnya, kulit juga memiliki kemampuan untuk bernapas (respirasi), yang berarti dapat menyerap oksigen dan mengeluarkan karbon dioksida. Sebagian besar oksigen yang diserap ke dalam darah memang berasal dari lingkungan eksternal, yaitu udara. Kulit berfungsi untuk menyerap oksigen langsung dari udara, sementara lebih banyak karbon dioksida dilepaskan melalui aliran darah dibandingkan dengan jumlah yang dihirup langsung dari udara. Menurut Marchionini, stratum korneum terdiri dari lapisan tipis yang memiliki sifat lembab dan asam, yang ia istilahkan sebagai mantel asam pada kulit (Sauramantel). Lapisan ini terbentuk melalui penggabungan asam karboksilat yang berasal dari proses pembentukan garam dengan ion-ion

seperti natrium, kalium, dan amonium, serta dari ekskresi kelenjar sebaceous. Stratum korneum kulit dihasilkan melalui pemecahan sel-sel kulit mati yang terletak pada permukaan kulit (Indrawati 2011).

G. Radikal Bebas

Radikal bebas dapat didefinisikan sebagai atom atau molekul yang memiliki satu elektron tidak berpasangan. Keberadaan elektron yang tidak berpasangan ini menyebabkan senyawa atau molekul tersebut menjadi lebih reaktif. Molekul yang reaktif cenderung menyerang dan mengikat elektron dari molekul di sekitarnya dengan tujuan untuk memperoleh pasangan elektron yang berpasangan. Ketika elektron bergabung dengan radikal bebas, efek berbahayanya akan berkurang jika dikombinasikan dengan senyawa radikal bebas yang bersifat ionik. Namun, jika elektron tersebut bergabung dengan senyawa radikal bebas yang memiliki ikatan kimia kovalen, konsekuensinya bisa sangat berbahaya. Ini terjadi karena adanya penggunaan ikatan pada orbital terluar. Secara teoritis, radikal bebas dapat terbentuk ketika ikatan kovalen mengalami pemutusan. Ketika ikatan kovalen terputus, radikal bebas terbentuk dan bersifat aktif, bergerak secara tidak teratur dalam tubuh, yang dapat menyebabkan berbagai penyakit degeneratif. Radikal bebas dalam tubuh terkait dengan sejumlah penyakit degeneratif, antara lain, katarak, penuaan dini, rematik, serta penyakit liver dan jantung koroner. Kondisi-kondisi ini merupakan dampak serius dari keberadaan radikal bebas yang tidak terkontrol (Anggarani, Ilmiah, and Nasyaya Mahfudhah 2023).

Radikal bebas adalah molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan, menjadikannya tidak stabil dan berpotensi merusak molekul lain di sekitarnya. Dalam tubuh manusia, radikal bebas berasal dari dua sumber utama. Pertama, dari proses oksidasi yang terjadi secara otomatis atau melalui reaksi enzimatik di dalam tubuh (sumber internal). Kedua, radikal bebas juga bisa berasal dari faktor eksternal, seperti polusi udara yang dihasilkan dari knalpot mobil, asap rokok, dan radiasi dari perangkat elektronik seperti telepon genggam dan televisi. Pengaruh radikal bebas terhadap tubuh manusia bersifat kumulatif. Jika sistem kekebalan tubuh tidak berfungsi dengan optimal, hal ini dapat memicu timbulnya berbagai penyakit. Ketika sistem imun tidak lagi mampu menangkal keberadaan senyawa radikal bebas, risiko penyakit akan meningkat (Maharani et al. 2021).

Selain itu, terdapat sejumlah aktivitas fisik yang secara tidak disadari dapat memicu peningkatan radikal bebas. Aktivitas seperti olahraga, mendaki gunung, dan berada pada ketinggian tertentu di atas permukaan laut dapat menyebabkan perubahan pada saturasi oksigen. Perubahan saturasi oksigen ini berpotensi mengakibatkan transformasi oksigen menjadi spesies reaktif oksigen, yang pada gilirannya dapat mengakibatkan hipoksia seluler. Penurunan jumlah oksigen dalam sel tersebut dikenal dengan istilah hipoksia (Farma and Syahrastani 2021).

Radikal bebas muncul dalam tubuh manusia sebagai hasil dari berbagai proses yang terjadi di dalam sel. Mereka merupakan hasil sampingan dari proses respirasi, metabolisme, serta aktivitas fisik yang berlebihan. Selain itu,

peradangan dan paparan terhadap polusi eksternal, seperti asap kendaraan, asap rokok, kontaminasi makanan, logam berat, limbah industri, dan radiasi matahari juga berkontribusi dalam pembentukan radikal bebas. Radikal bebas yang paling umum ditemukan dalam tubuh manusia adalah superoksida. Superoksida ini kemudian diubah menjadi hidrogen peroksida (H_2O_2). Selanjutnya, selama tahap propagasi, hidrogen peroksida dapat bertransformasi menjadi radikal hidroksil ($*OH$). Radikal hidroksil ini berpotensi menyebabkan peroksidasi lipid pada membran sel, yang pada gilirannya dapat merusak sel-sel tersebut. Jika kondisi ini dibiarkan berlanjut, akan terjadi ketidakseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan endogen, suatu keadaan yang dikenal sebagai stres oksidatif (Maharani et al. 2021).

Kondisi ini mengharuskan tubuh manusia untuk mengonsumsi makanan yang kaya akan senyawa antioksidan. Senyawa ini berperan penting dalam menjebak dan menetralkan radikal bebas, sehingga dapat mencegah terjadinya reaksi berlanjut yang berpotensi menyebabkan stres oksidatif. Dengan demikian, penting bagi tubuh untuk memperoleh antioksidan yang mampu menghentikan reaksi yang dapat mengakibatkan kerusakan sel atau bahkan penyakit. Ketika menggunakan antioksidan, sebaiknya kita menghindari bahan kimia yang berbahaya bagi kesehatan. Proses penghentian reaksi oleh antioksidan biasanya melibatkan penangkapan radikal hidroksil ($*OH$). Antioksidan bekerja dengan menangkap radikal hidroksil tersebut selama fase peroksidasi yang melibatkan lemak, protein, atau molekul lain di dalam membran sel yang sehat, sehingga kerusakan sel dapat dicegah. Dengan

demikian, peran antioksidan sangat krusial dalam menjaga kesehatan sel dan tubuh secara keseluruhan (Maharani et al. 2021).

H. Antioksidan

1. Definisi antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang memiliki kemampuan untuk menyerap atau menetralkan radikal bebas. Dengan demikian, senyawa ini berperan penting dalam mencegah terjadinya penyakit degeneratif, seperti penyakit kardiovaskular dan penyakit karsinogenik, serta gangguan kesehatan lainnya. Senyawa antioksidan merupakan zat yang diperlukan oleh tubuh manusia untuk menetralkan radikal bebas dan mencegah potensi kerusakan yang dapat ditimbulkan oleh radikal bebas pada sel normal, protein, dan lipid. Struktur molekul dari senyawa antioksidan memungkinkan mereka untuk menyumbangkan elektron kepada molekul radikal bebas tanpa mengganggu fungsi biologis mereka. Selain itu, senyawa ini juga dapat menghentikan proses reaksi berantai yang diinisiasi oleh radikal bebas (Maharani et al. 2021).

Antioksidan adalah senyawa yang berfungsi sebagai donor elektron, yang berperan dalam menghambat reaksi oksidatif dengan cara mengikat radikal bebas serta molekul yang sangat reaktif. Dengan melakukan pengikatan terhadap radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif, antioksidan menghambat terjadinya reaksi oksidasi. Senyawa ini memiliki kemampuan untuk menetralkan radikal bebas tanpa bertransformasi menjadi radikal bebas itu sendiri. Ketika antioksidan menetralkan radikal

bebas melalui penerimaan atau penyumbangan elektron, mereka tidak berubah menjadi radikal bebas dan tetap berada dalam keadaan stabil (Suwardi and Noer 2020).

2. Penggolongan antioksidan

Antioksidan dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu endogen dan eksogen, untuk antioksidan endogen merupakan antioksidan yang tidak dapat menetralsisir radikal bebas secara berlebihan sehingga dibutuhkan pemberian antioksidan dari eksogen. Berdasarkan sumbernya, antioksidan eksogen dapat dibagi lagi menjadi dua jenis yakni alami dan sintetis (Anggarani et al. 2023). Pada antioksidan alami biasanya dapat diperoleh dari bahan-bahan alami seperti halnya dari tanaman sayuran ataupun dari buah-buahan, antioksidan alami juga telah terbukti secara klinis sebagai antioksidan. Salah satu senyawa tersebut adalah senyawa fenolik. Untuk antioksidan sintetis terdapat beberapa contoh seperti butil hidroksil anisol (BHA), butil hidroksil toluene (BHT), dan tetra butil hidroksil quinon (TBHQ). Pemerintah membatasi penggunaan antioksidan sintetis karena dapat menimbulkan efek samping yang berbahaya bagi tubuh dan bersifat karsinogenik. Untuk itu, antioksidan alami lebih dianggap aman dan lebih disukai dikarenakan pada antioksidan alami belum terkontaminasi dan tercampur bahan kimia dan mudah didapatkan dilingkungan sekitar (Putri and Mahfur 2023).

Antioksidan dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori berdasarkan mekanisme kerjanya, yaitu antioksidan primer, sekunder, dan tersier (Mu'nisa 2023).

- a. Antioksidan primer berfungsi melindungi sel dari radikal bebas dengan cara membentuk molekul yang relatif tidak berbahaya di dalam sel. Contoh dari antioksidan primer termasuk superoksida dismutase (SOD), glutathione peroksidase (GPX), katalase, dan koenzim Q (ubiquinone).
- b. Antioksidan sekunder berfungsi untuk mengikat radikal bebas. Beberapa contoh antioksidan sekunder meliputi vitamin E (alfa-tokoferol), vitamin C (asam askorbat), beta karoten, asam urat, bilirubin, dan albumin. Vitamin E dan vitamin C merupakan mikronutrien yang ditemukan dalam suplemen makanan. Antioksidan sekunder ini umumnya dapat ditemukan di luar sel.
- c. Antioksidan tersier berperan dalam memperbaiki biomolekul yang mengalami kerusakan akibat radikal bebas. Contoh antioksidan tersier termasuk enzim perbaikan DNA dan metionin sulfoksida reductase.

Mekanisme kerja antioksidan terdiri dari beberapa proses, antara lain: Menangkap radikal bebas, menghambat inisiasi rantai reaksi, menghambat dekomposisi peroksida. mencegah berlanjutnya ekstraksi hidrogen. Mengurangi daya (energi) reaksi, mengkatalisis kombinasi ion logam transisi. Dengan demikian, antioksidan berperan penting dalam melindungi sel dari kerusakan oksidatif melalui berbagai mekanisme yang kompleks (Anugrah *et al.*, 2021).

3. Metode pengukuran aktivitas antioksidan

Berbagai metode pengukuran telah dikembangkan untuk mengevaluasi totalitas aktivitas antioksidan. Meskipun banyak metode yang tersedia, tidak satu pun di antaranya yang dapat dianggap sepenuhnya ideal. Setiap metode memiliki karakteristik yang berbeda, sehingga kemampuan mereka untuk mendeteksi sifat antioksidan dalam suatu sampel juga bervariasi. Hal ini menjelaskan mengapa berbagai metode pengukuran dapat menghasilkan hasil yang berbeda dalam menilai aktivitas antioksidan. Beberapa metode yang umum digunakan antara lain DPPH, Cuprac, FRAP, ABTS (Maryam, Baits, et al. 2016)

a. Metode pengukuran DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*)

DPPH merupakan metode pengujian antioksidan yang dikenal sebagai salah satu cara yang paling sederhana, cepat, dan ekonomis. Metode ini dapat dilakukan di laboratorium dengan peralatan dasar dan memberikan hasil yang responsif dalam menentukan aktivitas antioksidan. Meskipun demikian, penting untuk dicatat bahwa metode ini rentan terhadap pengaruh berbagai faktor eksternal. Selain itu, penggunaan pelarut DPPH juga harus selalu dilakukan dengan pelarut yang baru untuk memastikan akurasi hasil (Aryanti, Perdana, and Syamsudin 2021)

Cara kerja metode DPPH melibatkan reaksi redoks. DPPH merupakan radikal bebas sintetik yang larut dalam senyawa polar, seperti etanol dan metanol. DPPH bereaksi melalui dua mekanisme,

yaitu mekanisme donor atom hidrogen dan mekanisme donor elektron. Dalam mekanisme donor elektron, DPPH yang pada dasarnya merupakan radikal bebas akan menerima atom hidrogen dari senyawa antioksidan, sehingga membentuk pasangan electron (Aryanti et al. 2021). IC_{50} merupakan parameter yang sering digunakan untuk menyatakan hasil dari pengujian DPPH (Moniung, Singkoh, and Butarbutar 2022).

Tabel 2. 1 Kategori aktivitas antioksidan (Molyneux, 2003)

No	Nilai IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$)	Tingkat Aktivitas Antioksidan
1	151 - 200	Lemah
2	100 - 150	Sedang
3	50 - 100	Kuat
4	<50	Sangat Kuat

b. Metode pengukuran CUPRAC (*Cupric ion reducing antioxidant capacity*)

Dalam pengujian CUPRAC, reagen Cu(II)-neocuproine (Cu(II)-(Nc)_2) digunakan sebagai oksidator, mengingat bahwa reduksi ion Cu(II) dapat diukur. Reagen CUPRAC dikenal sebagai reagen yang selektif, yang disebabkan oleh potensi reduksinya yang rendah. Pengukuran kapasitas antioksidan menggunakan metode CUPRAC memiliki keunggulan dibandingkan dengan metode pengukuran antioksidan lainnya. Salah satu keunggulannya adalah kemampuan

reagen CUPRAC untuk cepat mengoksidasi antioksidan tiol. Keunikan reagen ini terletak pada sifat selektifnya, yang dapat dikaitkan dengan nilai potensi redoks yang rendah. Reagen CUPRAC memiliki stabilitas yang lebih tinggi dan ketersediaan yang lebih baik dibandingkan dengan reagen kromogenik lainnya. Selain itu, CUPRAC menunjukkan efisiensi yang lebih besar bila dibandingkan dengan reagen kromogenik seperti ABTS dan DPPH (Maryam, Pratama, et al. 2016).

Metode ini sederhana, mudah diterapkan, dan cocok untuk laboratorium tradisional, tanpa memerlukan penggunaan colorimeter standar. Namun, untuk prosedur ini diperlukan peralatan canggih serta operator yang berkualifikasi. Metode ini memungkinkan pengukuran aktivitas antioksidan dari senyawa yang bersifat hidrofilik maupun lipofilik, seperti beta-karoten dan alfa-tokoferol (Maryam, Pratama, et al. 2016)

c. Metode pengukuran FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*)

Metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) merupakan teknik yang digunakan untuk mendeteksi kandungan antioksidan dalam tanaman. Salah satu keunggulan dari metode ini adalah biayanya yang rendah serta kemudahan dalam menyiapkan reagen, yang membuatnya menjadi pilihan yang sederhana dan cepat. Metode ini dapat mengukur total kandungan antioksidan dalam suatu bahan berdasarkan kemampuan reduksi senyawa antioksidan tersebut. Senyawa antioksidan akan mengurangi ion Fe^{3+} menjadi ion Fe^{2+} , sehingga

kapasitas antioksidan suatu senyawa dapat dianggap setara dengan total kandungan antioksidannya. Dengan demikian, kemampuan reduksi suatu senyawa berhubungan erat dengan kapasitas antioksidannya (Maryam, Baits, et al. 2016)

d. Metode pengukuran ABTS (*2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)*)

ABTS adalah sebuah metode yang digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan. Metode ini melibatkan penggunaan ABTS sebagai substrat yang dapat dioksidasi oleh peroksida, khususnya hidrogen peroksida (H_2O_2), yang berfungsi sebagai generator radikal bebas. Dalam prosedur ini, reagen ABTS memiliki sifat kimia yang stabil dan dapat larut baik dalam air maupun dalam lipid. Prinsip dasar dari metode ini adalah kemampuan senyawa antioksidan untuk menstabilkan radikal bebas dengan cara menyumbangkan proton. Proses stabilisasi ini ditandai dengan pergeseran warna yang terjadi pada kation radikal bebas, yang bertransisi dari warna teal ke hijau. Seiring dengan berkurangnya konsentrasi kation radikal ABTS, perubahan warna yang terlihat adalah dari biru kehijauan menjadi tidak berwarna, mencerminkan penurunan aktivitas radikal bebas. Dalam pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode ABTS, reaksi oksidasi senyawa ABTS memerlukan kalium persulfat ($K_2S_2O_8$) sebagai katalisator. Kalium persulfat akan menghasilkan kation radikal ABTS ($ABTS^+$), yang kemudian bereaksi dengan senyawa ABTS. Proses

dekolorisasi dari senyawa antioksidan dapat diukur melalui spektrofotometer. Pengukuran dilakukan pada panjang gelombang 734 nm (Aryanti et al. 2021).

Metode ini dapat diterapkan pada sistem berbasis air maupun sistem organik. Selain itu, metode ini juga menawarkan waktu reaksi yang lebih cepat, mudah digunakan, dan dapat beroperasi dalam rentang pH yang luas. Namun, perlu dicatat bahwa metode ABTS ini sangat sensitif terhadap cahaya, sehingga pembentukan radikal ABTS-[•] memerlukan inkubasi dalam kondisi gelap selama 12 hingga 16 jam (Aryanti et al. 2021).

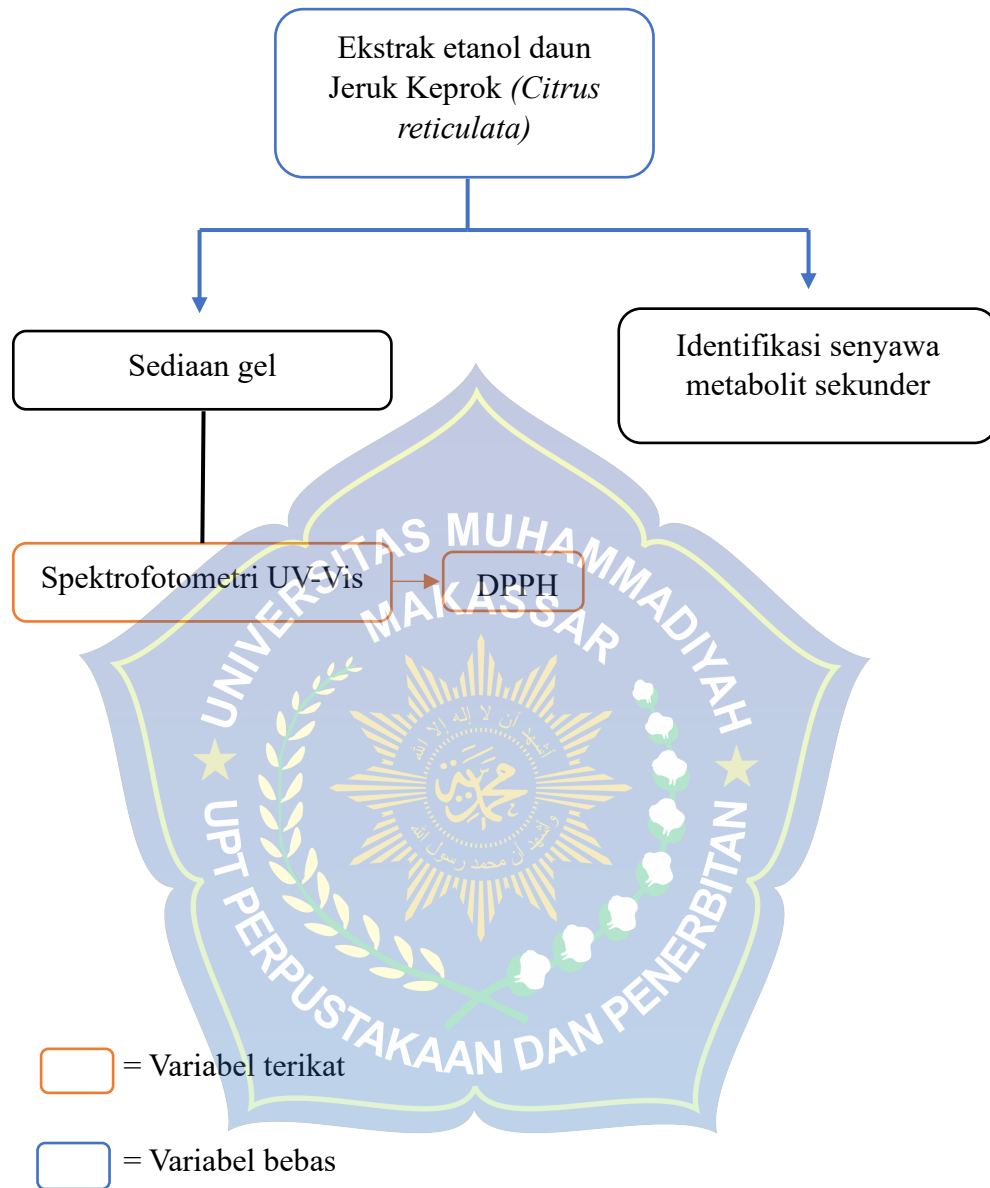
I. Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-visibel merupakan metode analisis yang memanfaatkan panjang gelombang sinar ultraviolet dan cahaya tampak sebagai daerah serapan untuk mendeteksi senyawa kimia. Dalam konteks ini, panjang gelombang ultraviolet dan cahaya tampak berfungsi sebagai daerah serapan bagi senyawa yang dianalisis. Secara umum, senyawa yang dapat diidentifikasi melalui spektrofotometri UV-visibel adalah senyawa yang memiliki kromofor serta kromofor sekunder. Metode ini efektif dalam mendeteksi senyawa-senyawa yang memiliki kromofor dan kromofor pembantu. Dibandingkan dengan metode analisis lainnya, spektrofotometri UV-visibel menawarkan klasifikasi pengujian yang lebih sederhana dan proses pengujian yang lebih cepat (Handoyo Sahumena et al. 2020). Selain itu keuntungan dari instrumen spektrofotometer UV-visibel itu tersedia untuk analisis berbagai jenis zat,

memiliki selektivitas yang tinggi serta akurasi yang sangat baik mampu melakukan analisis dengan cepat dan tepat serta dapat digunakan untuk menentukan jumlah kecil materi (Widiawati and Qodri 2023).

Prinsip dasar dari spektrofotometer ultraviolet-visible (UV-Vis) berfokus pada fenomena penyerapan cahaya, di mana atom dan molekul berinteraksi dengan cahaya. Instrumen ini, yang sering disebut spektrofotometer UV-Vis, menggunakan dua sumber cahaya yang berbeda: satu untuk sinar ultraviolet dan satu lagi untuk cahaya tampak (Ahriani *et al.*, 2020). Spektrofotometer UV-Vis beroperasi berdasarkan hukum Lambert-Beer, yang menjelaskan bagaimana ketika cahaya monokromatik melewati suatu senyawa, sebagian cahaya akan diserap, sebagian akan dipantulkan, dan sisanya akan diteruskan. Di dalam spektrofotometer, terdapat cermin berputar yang membagi cahaya dari sumber menjadi dua bagian. Panjang gelombang cahaya ultraviolet berkisar antara 180 hingga 380 nanometer, sementara cahaya tampak memiliki panjang gelombang antara 380 hingga 780 nanometer (Ahriani *et al.*, 2020).

J. Kerangka Konsep



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan yaitu secara eksperimental laboratorium untuk mengetahui aktivitas antioksidan sediaan gel ekstrak etanol daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*) dengan menggunakan metode FRAP dan DPPH.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dimulai dari bulan Februari hingga Agustus 2025. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fitokimia, Laboratorium Teknologi Sediaan Farmasi dan Laboratorium Kimia Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan adalah aluminum foil, batang pengaduk, 37arbop, cawan porselin, *centrifugal test*, corong, hotplate, gelas kimia 50 ml, kaca bulat berskala, kaca obyek, kertas saring, kuvet, labu ukur 10 ml, 25 ml dan 100 ml, 37arbopo dan alu, mistar, mikropipet, pH meter, pipet tetes, rak tabung reaksi, *rotary evaporator*, seperangkat alat maserasi, spektrofotometri UV-Vis, sendok tanduk, sentrifugasi, tabung reaksi, timbangan analitik, *viscometer brokfield*

2. Bahan

Daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*), asam oksalat, asam asetat anhidrat, asam sulfat pekat, aquadest, 37arbopol, dapar fosfat 0,2%, DPPH (*1,1-difenil-2-pikrihidrazil*), etanol 70%, etanol 96%, etanol p.a, FeCL₃ 1%,

FeCL₃ 0,1%, ferrisianida, gliserin, HCL 2 N, kloroform, NaOH, pereaksi bouchardat, pereaksi dragendrof, pereaksi mayer, propilen glikol, serbuk Mg, trietanolamin, TCA (asam trikoloroasetat), dan vitamin C.

D. Metode Kerja

1. Penyiapan alat dan bahan

Alat dan bahan disiapkan sesuai dengan kebutuhan penelitian yang akan dilakukan.

2. Pengambilan dan pengolahan sampel

a. Pengambilan sampel

Pengambilan sampel penelitian daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*) dilakukan pada pukul 09:00 – 13:00 WITA yang diperoleh dari Desa Bontobulaeng, Kecamatan Pasimasunggu Timur, Kabupaten Kepulauan Selayar, Sulawesi Selatan. Daun yang diambil adalah daun tua yang masih dalam keadaan baik.

b. Pengolahan sampel

Bahan penelitian berupa sampel daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*) di dapatkan dari Desa Bontobulaeng, Kecamatan Pasimasunggu Timur, Kabupaten Kepulauan Selayar, Sulawesi Selatan, dikumpulkan kemudian dilakukan sortasi basah lalu sampel ditimbang, untuk mendapatkan berat basah nya. Setelah itu dipotong-potong kecil, dikeringkan atau di angin-anginkan. Setelah kering, sampel dihaluskan dengan cara diblender hingga menjadi serbuk kasar. Serbuk kasar yang

telah dihasilkan kemudian diayak menggunakan ayakan sehingga diperoleh serbuk yang halus (simplisia) (Ivana, Edy, and Siampa 2022).

3. Ekstraksi sampel

Simplisia daun jeruk keprok yang telah diserbukkan sebanyak 800 gram kemudian dimaserasi dengan menggunakan 4 liter etanol 96%. Campuran didiamkan selama 3x24 jam, setelah itu disaring. Maserat hasil dari ekstraksi di evaporasi dengan rotary evaporatory pada suhu 60° C hingga mendapatkan ekstrak kental daun jeruk keprok (Nurhayati, Qonitah, and Ahwan 2022).

4. Formula sediaan gel ekstrak etanol daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*)

Tabel 3. 1 Formula sediaan gel ekstrak etanol daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*)

Nama Bahan	Kegunaan	Konsentrasi (%)				
		F1	F2	F3	F4	F5
Ekstrak etanol daun jeruk keprok	Zat aktif	0,5	1	1,5	2	-
Carbopol 940	Basis	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Trietanolamin	Pengatur pH	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Propilen glikol	Humektan	10	10	10	10	10
Gliserin	Emollient	5	5	5	5	5
Phenoxyetanol	Pengawet	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Aquadest	Pelarut	ad	ad	ad	ad	Ad
		100	100	100	100	100

Ditimbang masing masing bahan sesuai dengan formula. Kemudian kembangkan Carbopol 940 dengan aquadest selama 10 menit di dalam mortir yang sudah dipanaskan dengan air panas. Setelah mengembang lalu digerus hingga homogen dan campurkan gliserin sedikit demi sedikit.

Larutkan metil paraben dalam propilen glikol dan aduk hingga homogen, lalu tambahkan TEA dan ekstrak yang sudah dilarutkan dengan aquadest.

5. Uji aktivitas antioksidan metode DPPH

a. Pembuatan larutan DPPH/blanko 40 ppm

Larutan DPPH 40 ppm dibuat dengan cara menimbang serbuk DPPH sebanyak 0,004 gram, dimasukkan dalam gelas kimia dan ditambahkan etanol p.a secukupnya diaduk hingga larut, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan ditambahkan etanol p.a hingga tanda batas (Tamrin *et al.*, 2024).

b. Pembuatan larutan baku vitamin C

Ditimbang vitamin C sebanyak 0,01 gram pada kaca arloji, kemudian dimasukkan kedalam gelas kimia lalu ditambahkan etanol p.a secukupnya dan aduk hingga larut. Masukkan ke dalam labu ukur 100 ml lalu tambahkan etanol p.a hingga tanda batas, sehingga diperoleh larutan induk vitamin C 100 ppm (Tamrin *et al.*, 2024).

c. Pembuatan larutan uji sediaan gel

Sampel gel sebanyak 0,01 g dilarutkan dengan etanol p.a dalam gelas kimia kemudian masukkan ke dalam labu ukur 10 ml lalu ditambahkan etanol p.a hingga tanda batas, sehingga diperoleh larutan uji ekstrak 1000 ppm (Tamrin *et al.*, 2024).

d. Pengukuran serapan

Larutan DPPH 40 ppm dipipet sebanyak 2 ml dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan etanol p.a 1 ml, lalu didiamkan selama

30 menit ditempat gelap. Diukur serapan larutan dengan spektrofotometer UV-Vis pada Panjang gelombang 480-600 nm hingga didapatkan Panjang gelombang serapan maksimum (Tamrin *et al.*, 2024).

e. Penentuan aktivitas antioksidan vitamin C

Larutan baku vitamin C 100 ppm dipipet sebanyak (50, 100, 150, 200 dan 250) μ l kemudian masukkan dalam labu ukur 10 ml lalu tambahkan aquadest hingga tanda batas sehingga diperoleh seri konsentrasi (1, 2, 3, 4, 5) ppm. Larutan seri konsentrasi vitamin C masing-masing dipipet sebanyak 1 ml lalu dimasukkan kedalam tabung reaksi dan tambahkan 2 ml larutan DPPH 40 ppm. Campuran dihomogenkan dan diamkan selama 30 menit ditempat gelap. Serapan larutan diukur dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada Panjang gelombang serapan maksimum yaitu 480-600 nm. Tentukan aktivitas antioksidan dengan menentukan % inhibisi dan IC50 (Tamrin *et al.*, 2024).

f. Penentuan aktivitas antioksidan ekstrak etanol sediaan gel daun jeruk keprok

Larutan uji sediaan gel 1000 ppm dipipet sebanyak (100, 200, 300, 400, 500) μ l kemudian masukkan ke dalam labu ukur 10 ml dan tambahkan etanol 70% hingga tanda batas sehingga diperoleh konsentrasi (20, 40, 60, 80, 100) ppm. Larutan seri konsentrasi masing-masing dipipet sebanyak 1 ml lalu masukkan ke dalam tabung reaksi

dan tambahkan 2 ml larutan DPPH 40 ppm. campuran dihomogenkan dan didiamkan selama 30 menit ditempat gelap hingga terbentuk warna kuning (terjadinya peluruhan warna DPPH dari ungu menjadi kuning). Serapan larutan diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang serapan maksimum yaitu 480-600 nm. Tentukan aktivitas antioksidan dengan menentukan % inhibisi dan IC50 (Tamrin *et al.*, 2024).

g. Analisis data

Analisis antioksidan sampel ditentukan oleh besarnya hambatan radikal bebas DPPH melalui perhitungan presentase inhibisi serapan DPPH dengan menggunakan rumus

% penghambatan radikal bebas DPPH

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Keterangan:

Absorbansi kontrol = serapan yang tidak mengandung sampel

Absorbansi sampel = serapan yang mengandung sampel

IC50 dapat ditentukan dari kurva regresi linear antara gel ekstrak etanol daun jeruk keprok dengan pembanding vitamin C pada berbagai konsentrasi uji versus % penghambatan. Konsentrasi sampel sebagai sumbu x dan % inhibisi sebagai sumbu y. dari persamaan $Y : a + bX$ (Siampa *et al.* 2020).

Untuk penentuan nilai IC50 dihitung dengan menggunakan rumus:

$$IC50 = \frac{50 - a}{b}$$

Keterangan:

Y : % inhibisi

a : Intercept (pemotongan garis di sumbu Y)

b : Slope (kemiringan)

X : Konsentrasi



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

- Hasil ekstraksi daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*)

Tabel 4. 1 Hasil rendamen

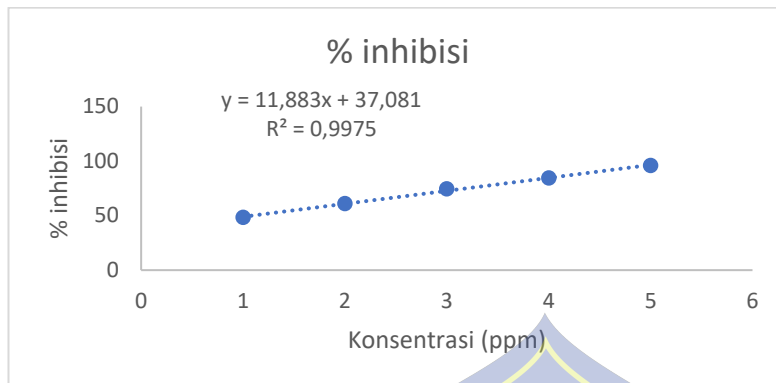
Sampel	Jenis Pelarut	Berat sampel Kering (g)	Berat Ekstrak Kental (g)	Rendemen (%)
Daun jeruk keprok	Etanol 96%	500	49,82	9,96%

- Hasil pengujian antioksidan

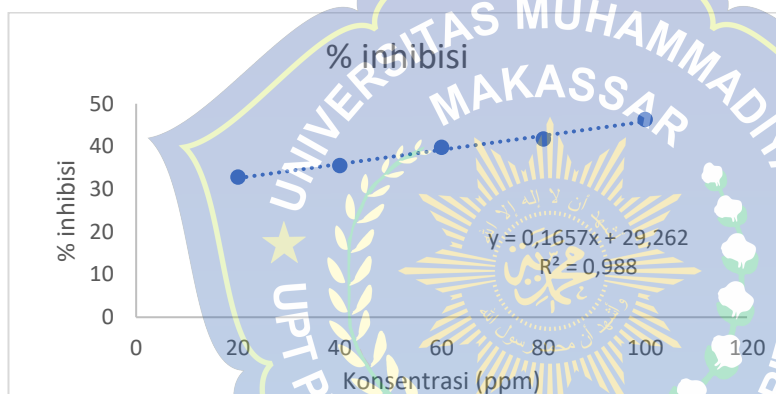
Tabel 4. 2 Hasil uji antioksidan sediaan gel metode dpvh

No	Sampel	Konsentrasi (ppm)	Volume sampel (μL)	Absorbansi Blanko	Absorbansi Sampel	% inhibisi
1.	Vitamin C	1	50	0,908	0,470	48,237
		2	100		0,356	60,792
		3	150		0,233	74,339
		4	200		0,141	84,471
		5	250		0,038	95,814
2.	F1	20	100	0,908	0,610	32,819
		40	200		0,586	35,462
		60	300		0,547	39,757
		80	400		0,529	41,740
		100	500		0,488	46,255
3.	F2	20	100	0,908	0,656	25,753
		40	200		0,624	31,277
		60	300		0,567	37,555
		80	400		0,542	40,308
		100	500		0,492	45,814
4.	F3	20	100	0,908	0,573	36,894
		40	200		0,555	38,876
		60	300		0,522	42,511
		80	400		0,508	44,052
		100	500		0,486	46,475
5.	F4	20	100	0,908	0,531	41,519
		40	200		0,512	43,612
		60	300		0,494	45,594

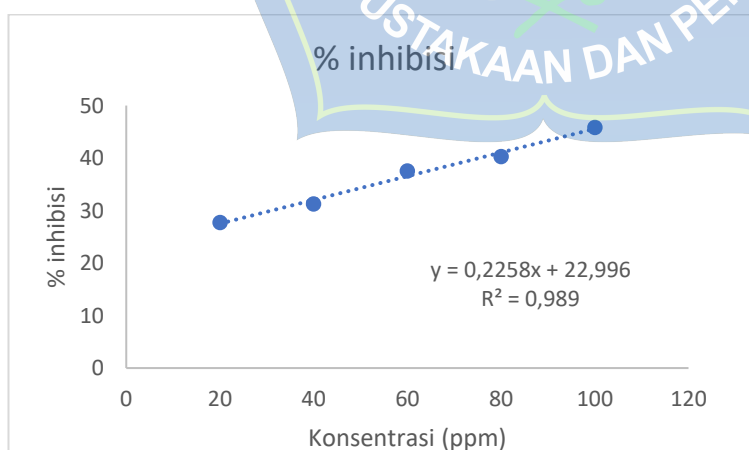
80	400	0,477	47,466
100	500	0,457	49,669



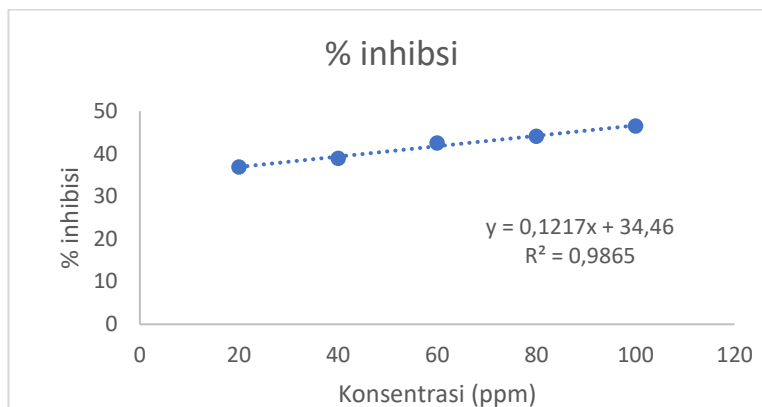
Gambar 4. 1 Kurva % inhibisi Vitamin C



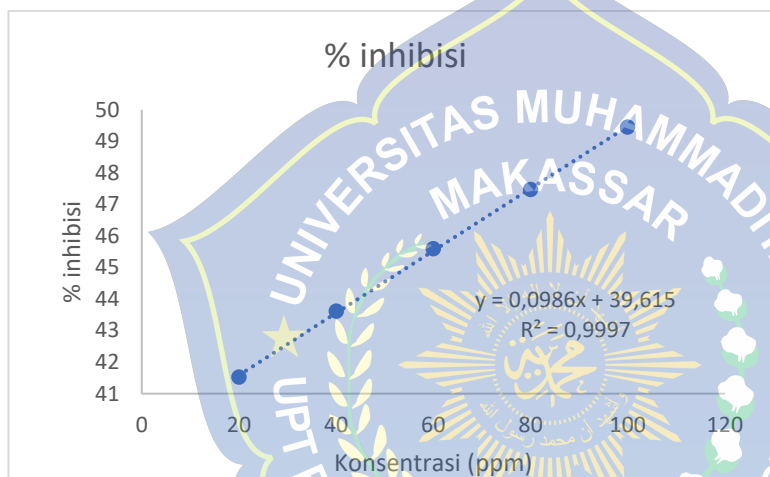
Gambar 4. 2 Kurva % inhibisi formula 1



Gambar 4. 3 Kurva % inhibisi formula 2



Gambar 4. 4 Kurva % inhibisi formula 3



Gambar 4. 5 Kurva % inhibisi formula 4

Tabel 4. 3 Nilai IC50 sediaan gel ekstrak etanol daun jeruk keprok dan vitamin C

No	Formula	Nilai IC50	Antioksidan
1	Vitamin C	1,087	Sangat kuat
2	1 (0,5%)	127,691	Sedang
3	2 (1%)	125,154	Sedang
4	3 (1,5%)	119,592	Sedang
5	4 (2%)	105,324	Sedang

B. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan ekstrak etanol daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*) dalam sediaan gel dan menguji aktivitas antioksidannya. Alasan menggunakan sampel tersebut karena dilihat dari beberapa penelitian sebelumnya mengatakan ekstrak etanol kulit buah jeruk keprok menunjukkan bahwa kulit buah merupakan sumber utama antioksidan alami dan senyawa fitokimia lainnya. Selain itu pada penelitian yang lain juga menyebutkan bahwa daun jeruk keprok positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, glikosida, dan steroid.

Ekstraksi sampel yang digunakan adalah metode maserasi. Metode ini dipilih karena dilihat dari sifat sampel yang akan diekstraksi, metode maserasi merupakan metode yang prosesnya efektif untuk menarik zat yang diinginkan dan tidak menggunakan proses pemanasan dan tidak menggunakan alat khusus. Sedangkan metode secara dingin lainnya adalah metode perkolasi dimana metode perkolasi sampel dalam perkolator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area, selain itu metode ini juga membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu. Sampel yang telah dikeringkan diekstraksi menggunakan pelarut etanol 96%. Etanol 96% digunakan dikarenakan etanol merupakan pelarut polar dapat menarik metabolit sekunder, yang terkandung dalam sampel ekstrak etanol daun jeruk keprok seperti flavanoid, alkaloid, tanin, fenolik, saponin dan steroid. Kemampuan etanol menarik senyawa tersebut dipengaruhi oleh struktur kimia etanol yang mengandung OH yang bersifat polar, dimana gugus tersebut dapat berikatan dengan gugus polar

dalam, dalam metabolit tumbuhan seperti flavanoid, sedangkan menurut Putri & Pudjonarko (2019) pelarut polar lain seperti air jarang digunakan karena dapat menyebabkan fermentatif artinya mengakibatkan kerusakan bahan aktif lebih cepat pada sampel, proses penguapannya lama dan mudah terkontaminasi. Sedangkan metanol bersifat toksik bagi tubuh manusia diantaranya dapat menyebabkan gangguan penglihatan, gangguan kesadaran dan lain sebagainya.

Rendemen adalah perbandingan antara ekstrak yang diperoleh dengan simplisia awal yang merupakan salah satu parameter ekstrak yang dihasilkan. Hasil rendemen yang diperoleh pada penelitian ini sebelum dianginkan-anginkan yaitu sebanyak 4 L dan setelah dikentalkan diperoleh hasil rendemen sampel sebanyak 49,82 g sehingga persen rendemen diperoleh sebesar 9,96%. terdapat perbedaan hasil rendemen yang diperoleh dari penelitian sebelumnya yang mungkin dapat terjadi karena beberapa alasan yaitu tempat pengambilan sampel, kondisi tanah, suhu, udara, kelembapan, dan kandungan air pada sampel.

Pada pengembangan formulasi bahan aktif yang berasal dari tumbuhan sebagai agen antioksidan untuk kulit, formulasi semipadat seperti gel disarankan untuk pengobatan topikal. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa gel dapat diserap dengan sangat baik ke dalam kulit dan meninggalkan rasa yang menyegarkan. Selain itu, gel memiliki manfaat estetika seperti menjadi transparan, menyebar dengan mudah jika diterapkan tanpa tekanan, meninggalkan sensasi sejuk yang tidak meninggalkan kesan pada kulit, dan mudah digunakan. Sistem semipadat yang dikenal sebagai gel terdiri dari

suspensi partikel anorganik kecil atau molekul organik besar yang diserap oleh cairan. Gel ini dirancang untuk digunakan secara topikal. Gel memiliki kekuatan rekat yang tinggi, tidak menyumbat pori-pori, dan mudah digunakan.

Pada penelitian ini, ekstrak etanol daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*) diformulasikan ke dalam 5 formula dengan konsentrasi masing masing yaitu 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2% serta F5 (tanpa ekstrak) dan untuk control negatif yang digunakan adalah vitamin C. Alasan digunakan konsentrasi tersebut karena berdasarkan hasil orientasi formulasi yang dilakukan untuk membuat sediaan gel dari ekstrak etanol daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*) pada konsentrasi tersebut dapat memberikan efek evaluasi sediaan yang baik. Selain menggunakan ekstrak etanol daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*) atau zat berkhasiat formula gel juga menggunakan bahan tambahan untuk menghasilkan gel pelembap yang stabil dan berkualitas tinggi. Gel terbaik memiliki basis yang aman dan tidak bereaksi dengan bahan lain dalam formula. Gelling agent, juga dikenal sebagai pembentuk gel adalah bahan tambahan yang digunakan untuk menstabilkan dan mengentalkan berbagai obat dan kosmetik. Salah satu polimer yang paling umum digunakan untuk membuat gel adalah karbomer atau Carbopol. Ini karena carbopol adalah agen pembentuk gel yang paling efektif dibandingkan polimer lainnya. Formulasi gel dengan Carbopol dapat menghasilkan disperse, homogenitas, dan daya lekat yang baik pada kulit. Selain ekstrak yang mengandung zat aktif dan karbopol, formulasi gel juga membutuhkan bahan tambahan seperti pengawet, penstabil pH, emollient dan humektan. Agar tidak menyebabkan iritasi pada kulit, banyak formula farmasi

topical yang mengandung trietanolamin (TEA) ditambahkan sebagai agen penetral carbopol. Selama penyimpanan dan distribusi, pengawet berfungsi untuk mencegah perkembangan mikroorganisme seperti bakteri dan jamur. Phenoxyetanol adalah salah satu pengawet yang sering digunakan dalam sediaan farmasi. Humektan seperti propilenglikol digunakan dalam sediaan medis. Propilenglikol meningkatkan kelarutan zat obat untuk memperbaiki sifat karbomer, terutama yang terlalu kuat dengan obat. Serta aquadest sebagai pelarut.

Kemudian pada pengujian antioksidan, ekstrak daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*) diolah dalam bentuk sediaan gel yang dibuat dalam 5 konsentrasi, masing masing formula memiliki konsentrasi yang berbeda-beda, yaitu formula 1 (ekstrak daun jeruk keprok 0,5%), formula 2 (ekstrak daun jeruk keprok 1%), formula 3 (ekstrak daun jeruk keprok 1,5%), formula 3 (ekstrak daun jeruk keprok 2%). Alasan pemilihan konsentrasi formula ini karena penelitian yang dilakukan oleh Andika, (2022) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun jeruk purut (*Citrus aurantifolia*) dengan konsentrasi demikian dapat dibuat sediaan gel dengan sifat fisik yang baik kemudian konsentrasi ekstrak untuk mengetahui konsentrasi mana yang memiliki nilai antioksidan tinggi dan stabilitas yang memenuhi persyaratan.

Tahap awal pengujian antioksidan adalah pengukuran panjang gelombang maksimum dpph terlebih dahulu menggunakan spektrofotometer Uv-vis. Panjang gelombang maksimum memiliki kepekaan maksimal yang menghasilkan absorbansi paling besar. Absorbansi diukur pada rentang panjang

gelombang 400-800 nm. Dari pengukuran yang dilakukan panjang gelombang yang didapatkan Adalah 516 nm, karena panjang gelombang maksimal yaitu 515-517 nm. Kemudian dilakukan pengukuran aktivitas antioksidan. Kemudian di inkubasi 30 menit. Tujuan dilakukan inkubasi 30 menit agar reaksi antara larutan sampel dengan larutan dpph berlangsung sempurna sebelum dilakukan pengukuran aktivitas antioksidannya menggunakan spektrofotometer Uv-vis. Penyimpanan pada tempat gelap bertujuan untuk menghindari terurainya larutan dpph yang memiliki karakteristik mudah teroksidasi.

Konsentrasi sampel yang digunakan adalah 20, 40, 60, 80, 100 ppm. Konsentrasi ini dipilih agar diketahui konsentrasi berapa sampel dapat menghambat 50% radikal dpph atau biasa disebut IC50 yaitu untuk menentukan tingkat aktivitas antioksidan dari suatu sampel. Hasil yang diperoleh berdasarkan panjang gelombang 516 nm yaitu nilai IC50 daun jeruk keprok memiliki nilai IC50 formula 1 yaitu 127,69 µg/ml yang memiliki nilai antioksidan sedang, formula 2 yaitu 125,153 µg/ml memiliki nilai antioksidan sedang, formula 3 yaitu 119,592 µg/ml yang memiliki nilai antioksidan sedang, formula 4 yaitu 105,324 µg/ml memiliki nilai antioksidan sedang. Berdasarkan hasil uji aktivitas antioksidan dapat disimpulkan bahwa sediaan gel ekstrak etanol daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*) memiliki aktivitas antioksidan sedang.

Pada perlakuan uji aktivitas antioksidan vitamin C dengan variasi konsentrasi yang berbeda dengan sampel ekstrak etanol daun jeruk keprok yaitu 1, 2, 3, 4, 5 ppm. Tujuan penggunaan konsentrasi yang berbeda dengan sampel

agar bisa membandingkan aktivitas antioksidan antara sampel dan vitamin C. Dari hasil penelitian yang dilakukan ini membandingkan aktivitas antioksidan sampel dengan vitamin C sebagai kontrol positif memiliki perbedaan nilai IC50 yang jauh berbeda. Hal ini membuktikan bahwa vitamin C memiliki kemampuan yang jauh lebih efisien dalam meredam radikal bebas dibandingkan dengan sediaan gel ekstrak etanol daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*). Meskipun nilai IC50 sediaan gel ekstrak etanol daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*) tidak sekuat vitamin C, aktivitas antioksidan sedang tetap menunjukkan potensi bahwa senyawa dalam sampel tersebut dapat digunakan sebagai sumber antioksidan alami. Hal ini dikarenakan ekstrak merupakan zat aktif yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan, dimana ekstrak mengandung senyawa aktif yang tertarik dari proses maserasi. Sediaan gel dengan efektivitas antioksidan paling tinggi adalah F4 dengan konsentrasi ekstrak 2%.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa ;

1. Ekstrak etanol daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*) dapat dibuat dalam bentuk sediaan gel topikal dengan karakteristik fisik yang baik.
2. Aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*) yang diformulasikan dalam bentuk sediaan gel menunjukkan potensi sebagai antioksidan dengan kategori sedang berdasarkan nilai IC50 pada formula 1 sebesar 127,691 $\mu\text{g/mL}$, formula 2 sebesar 125,154 $\mu\text{g/mL}$, formula 3 sebesar 119,593 $\mu\text{g/mL}$, formula 4 sebesar 105,325 $\mu\text{g/mL}$, serta vitamin C sebagai kontrol positif yang menunjukkan nilai IC50 sebesar 1,087 $\mu\text{g/mL}$.

B. Saran

Pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan meningkatkan konsentrasi pada masing masing sediaan gel.

DAFTAR PUSTAKA

- adlini, Miza Nina, And Hafizah Khairina Umaroh. 2021. "Karakterisasi Tanaman Jeruk (Citrus Sp.) Di Kecamatan Nibung Hangus Kabupaten Batu Bara Sumatera Utara." *Klorofil: Jurnal Ilmu Biologi Dan Terapan* 4(1):48. Doi: 10.30821/Kfl:Jibt.V4i1.8921.
- Ahriani; Sri Zelviani, Hernawati, Dan Fitriyanti. 2020. "Jurnal Fisika Dan Terapannya." *Pengukuran Dan Analisis Dosis Proteksi Radiasi Sinar-X Di Unit Radiologi Rs. Ibnu Sina Yw-Umi* 7(2020):87–96. Doi: 10.24252/Jft.V8i2.23379.
- Anggarani, Adiprahara Mirwa, Mufidatul Ilmiah, And Dzikra Nasyaya Mahfudhah. 2023. "Antioxidant Activity Of Several Types Of Onions And Its Potensial As Health Supplements." *Indonesian Journal Of Chemical Science* 12(1):103–11.
- Anggraeni Putri, Puspa, Moralita Chatri, And Linda Advinda. 2023. "Karakteristik Saponin Senyawa Metabolit Sekunder Pada Tumbuhan." *Jurnal Serambi Biologi* 8(2)(2):251–58.
- Ansel, H. C. 1989. "Pengatur Bentuk Sediaan Farmasi." Halaman 96,147.
- Anugrah P.M.D.Kamodal, Maria Nindatu2, I. 2021. "Uji Aktivitas Antioksidan Alga Cokelat Saragassum Sp. Dengan Metode 1,1- Difenil-2-Pikrihidrasil (Dpph)." *Patimura Medical Review* 3(April):60–72.
- Aryanti, Risma, Farid Perdana, And Raden Aldizal Mahendra Rizkio Syamsudin. 2021. "Telaah Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan Pada Teh Hijau (Camellia Sinensis (L.) Kuntze)." *Jurnal Surya Medika* 7(1):15–24. Doi: 10.33084/Jsm.V7i1.2024.
- Asworo, Riska Yudhistia, And Hanandayu Widwastuti. 2023. "Pengaruh Ukuran Serbuk Simplisia Dan Waktu Maserasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Sirsak." *Indonesian Journal Of Pharmaceutical Education* 3(2):256–63. Doi: 10.37311/Ijpe.V3i2.19906.
- Bayu Tri Andika*, Dewi Rahmawati, Hadi Kuncoro. 2022. "Uji Aktivitas Antioksidan Dan Formulasi Gel Ekstrak Etanol Daun Jeruk Nipis (Citrus Aurantifolia)." Doi: https://www.researchgate.net/deref/https%3a%2f%2fdoi.org%2f10.25026%2fmpc.V14i1.547?_Tp=Eyjjb250zxh0ijp7imzpcnn0ugfnzsi6inb1ymxpy2f0aw9uiiwcgfnzsi6inb1ymxpy2f0aw9uin19.
- Chatri, Moralita, Jumjunidang Jumjunidang, Zahratul Aini, And Febriani Dika Suryendra. 2022. "Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun Melastoma Malabathricum Terhadap Fusarium Oxysporum Dan Sclerotium Rolfsii Secara In Vitro." *Jurnal Agrotek Tropika* 10(3):395. Doi: 10.23960/Jat.V10i3.5713.
- Cunha, Theodorus M. Da, Suwari, And Mafrit Romli Liunokas. 2022. "Identifikasi

- Metabolit Sekunder Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Jeruk Keprok (*Citrus Reticulata*).” *Seminar Nasional Kimia Dan Pendidikan Kimia I* (2017):69–77.
- Farma, Siska Alicia, And Syahrastrani Syahrastrani. 2021. “Serum Protein Total Determination After Hypoxic Swimming Exercises In Trained And Untrained Swimmers Using The Nanophotometric Method.” *Bioscience* 5(1):57. Doi: 10.24036/0202151111936-0-00.
- Febriani, Amelia, Ika Maruya, And Fitri Sulistyaningsih. 1878. “Formulasi Dan Uji Iritasi Sediaan Gel Kombinasi Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (*Kaempferia Galanga* L .) Dan Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Centella Asiatica* (L .) Urban).” 13(1).
- Hajrin, Wahida. 2024. “Literature Review : Aktivitas Antioksidan Sediaan Gel.” 5(September):7573–82.
- Handoyo, Diana Lady Yunita. 2020. “The Influence Of Maseration Time (Immeration) On The Vocity Of Birthleaf Extract (Piper Betle).” *Jurnal Farmasi Tinctura* 2(1):34–41. Doi: 10.35316/Tinctura.V2i1.1546.
- Handoyo Sahumena, Muhamad, Ruslin Ruslin, Asriyanti Asriyanti, And Endah Nurrohwinata Djuwarno. 2020. “Identifikasi Jamu Yang Beredar Di Kota Kendari Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis.” *Journal Syifa Sciences And Clinical Research* 2(2):65–72. Doi: 10.37311/Jsscr.V2i2.6977.
- Hasanah, Nurul, Rafita Yuniart, Haris Munandar Nasution, And Yayuk Putri Rahayu. 2023. “Analisis Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jeruk Kuok (*Citrus Nobilis* L.) Dengan Metode Dpph (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl).” *Journal Of Pharmaceutical And Sciences* 6(3):1416–24. Doi: 10.36490/Journal-Jps.Com.V6i3.204.
- Indrawati, Teti. 2011. *Formulasi Sediaan Kosmetik Setengah Padat*.
- Irianto, Iramie Duma Kencana, Purwanto Purwanto, And Marwan Triafrion Mardan. 2020. “Aktivitas Antibakteri Dan Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Dekokta Sirih Hijau (Piper Betle L.) Sebagai Alternatif Pengobatan Mastitis Sapi.” *Majalah Farmaseutik* 16(2):202. Doi: 10.22146/Farmaseutik.V16i2.53793.
- Ivana, Nuskefin Reinard, Hosea Jaya Edy, And Jainer Pasca Siampa. 2022. “Formulation And Antioxidant Effectivity Test Gel Extract Of Mulberry Leaf (*Morus Alba* L.) Dpph Method Formulasi Dan Uji Efektivitas Antioksidan Gel Ekstrak Daun Murbei (*Morus Alba* L.) Menggunakan Metode Dpph.” *Pharmacon* 11(4):1671–78.
- Izzalqurny, Tomy Rizky, Ainun Ilmia, And Amirotul Mufidah. 2022. “Pemanfaatan Dan Pengolahan Potensi Buah Jeruk Untuk Pengembangan Produk Umkm Desa Gunting Kecamatan Sukorejo.” *Diseminasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 4(1):74–84. Doi: 10.33830/Diseminasiabdimas.V4i1.1866.

- Justin, Jerlin Showmya, Archana Milton, Geetha Natesan, Departemen Bioteknologi, Universitas Wanita, Bunda Teresa, And Tamil Nadu. 2014. "Evaluasi Fitokimia Kulit Buah Jeruk Sambal (Citrus Reticulata Blanco) Dengan Menggunakan." 2(9):26–36.
- Kusuma, S. B., S. Wulandari, R. A. Nurfitriani, And A. Awaludin. 2022. "The Potential Solvent For Tannin Extraction As A Feed Additive Made Of Coffee Husk (Coffea Canephora) Using Soxhlet Method." *Iop Conference Series: Earth And Environmental Science* 980(1). Doi: 10.1088/1755-1315/980/1/012024.
- La, Elisabeth Oriana Jawa, Repining Tiyas Sawiji, And Ni Made Rai Yuliani. 2021. "Identifikasi Kandungan Metabolit Sekunder Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak N-Heksana Kulit Jeruk Bali (Citrus Maxima Merr.)." *Jurnal Surya Medika* 6(2):185–200. Doi: 10.33084/Jsm.V6i2.2136.
- Larasati, Dwi, And Filu Marwati Santoso Putri. 2023. "Skrining Fitokimia Dan Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Limbah Kulit Pisang (Musa Acuminata Colla)." *Jurnal Mandala Pharmacoon Indonesia* 9(1):125–31. Doi: 10.35311/Jmpi.V9i1.330.
- Ludin, Dina, And Jamaluddin Sakung. 2022. "Analisis Kadar Steroid Pada Buah, Tepung Dan Biskuit Labu Siam (Sechium Edule)." *Media Eksakta* 18(2):155–59. Doi: 10.22487/Me.V18i2.2202.
- Maharani, Aura Iga, Ferix Riskierdi, Intan Febriani, Kaprian Alsya Kurnia, Natasya Aulia Rahman, Nurul Fadila Ilahi, And Siska Alicia Farma. 2021. "Peran Antioksidan Alami Berbahan Dasar Pangan Lokal Dalam Mencegah Efek Radikal Bebas." *Prosiding Semnas Bio 2021 Universitas Negeri Padang* 390–99.
- Maisarah, Mesy, Moralita Chatri, And Linda Advinda. 2023. "Karakteristik Dan Fungsi Senyawa Alkaloid Sebagai Antifungi Pada Tumbuhan." *Jurnal Serambi Biologi* 8(2):231–36.
- Maryam, Fadillah, Subehan Subehan, And Lilis Musthainah. 2020. "Isolasi Dan Karakterisasi Senyawa Steroid Dari Ekstrak Biji Mahoni (Swietenia Mahagoni Jacq.)." *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* 7(2):6–11. Doi: 10.33096/Jffi.V7i2.647.
- Maryam, St, Muzakkir Baits, And Ainun Nadia. 2016. "Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (Moringa Oleifera Lam.) Menggunakan Metode Frap (Ferric Reducing Antioxidant Power)." *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* 2(2):115–18. Doi: 10.33096/Jffi.V2i2.181.
- Maryam, St, Randi Pratama, Nurmaya Effendi, And Tadjuddin Naid. 2016. "Dengan Metode Cupric Ion Reducing Antioxidant Capacity Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia , Makassar." *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* 2(1):90–93.

- Mierza, Vriezka, Antolin Antolin, Audi Ichsani, Nurma Dwi, Sridevi Sridevi, And Syfa Dwi. 2023. "Research Article: Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Terpenoid." *Jurnal Surya Medika* 9(2):134–41. Doi: 10.33084/Jsm.V9i2.5681.
- Moniung, Prisilia, Marina Singkoh, And Regina Butarbutar. 2022. "Potensi Alga Halymenia Durvillei Sebagai Sumber Antioksidan Alami." *Jurnal Bios Logos* 12(1):39. Doi: 10.35799/Jbl.V12i1.36721.
- Mu'nisa. 2023. "Antioksidan Pada Tanaman Dan Peranannya Terhadap Penyakit Degeneratif." *Brilian Internasional Surabaya* 91–106.
- Mursyid, A. Mumtihanah. 2017. "Evaluasi Stabilitas Fisik Dan Profil Difusi Sediaan Gel (Minyak Zaitun)." *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* 4(1):205–11. Doi: 10.33096/Jffi.V4i1.229.
- Mutmainna Tamrin, Achmad Kadri Ansyori, And Hayatus Sa'adah. 2024. "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Biji Buah Nyirih (*Xylocarpus Granatum*) Dengan Metode Dpph Secara Spektrofotometri Uv-Vis." *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia* 6(2):233–48. Doi: 10.33759/Jrki.V6i2.527.
- Mutripah, Siiti, And Lailatul Badriyah. 2024. "Pengaruh Perbedaan Suhu Maserasi Terhadap Prosentase Rendemen Ekstrak Temu Kunci (*Boesenbergia Rotunda* L.)." *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan Dan Analisisnya* 5(1):51–60. Doi: 10.56399/Jst.V5i1.180.
- Nuraeni, Yeni, And Wida Darwiati. 2021. "Utilization Of Plant Secondary Metabolites As Botanical Pesticides In Forest Plant Pests." *Jurnal Galam* 2(1):1–15. Doi: 10.20886/Glm.2021.2.1.1-15.
- Nurhayati, Nuning, Fadilah Qonitah, And Ahwan Ahwan. 2022. "Aktivitas Antioksidan Fraksi N-Heksan Dan Fraksi Kloroform Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix* D.C) Dengan Metode Frap (Ferric Reducing Antioxidant Power)." *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian* 3(1):84. Doi: 10.31764/Lf.V3i1.7457.
- Permata, Asiska, And Sarah Fadila. 2024. "Original Article Gel Formulation Of Moringa Leaf Extract (*Moringa Oleifera* Lam .) And Test Of Preparation Characteristics And Microbiological Contamination Test Formulasi Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam .) Serta Uji Karakteristik Sediaan Da." 308–15.
- Pratasik, Meyla C. M., Paulina V. Y. Yamlean, And Weny I. Wiyono. 2019. "Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Sesewanua (*Clerodendron Squamatum* Vahl.)." *Pharmacon* 8(2):261. Doi: 10.35799/Pha.8.2019.29289.
- Purnamasari, Indah, Rohama Rohama, And Noval Noval. 2024. "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Pepaya Jepang (*Cnidioscolus Acanitifolius*) Dengan Metode Frap." *Jurnal Surya Medika* 10(1):244–52. Doi:

10.33084/Jsm.V10i1.7205.

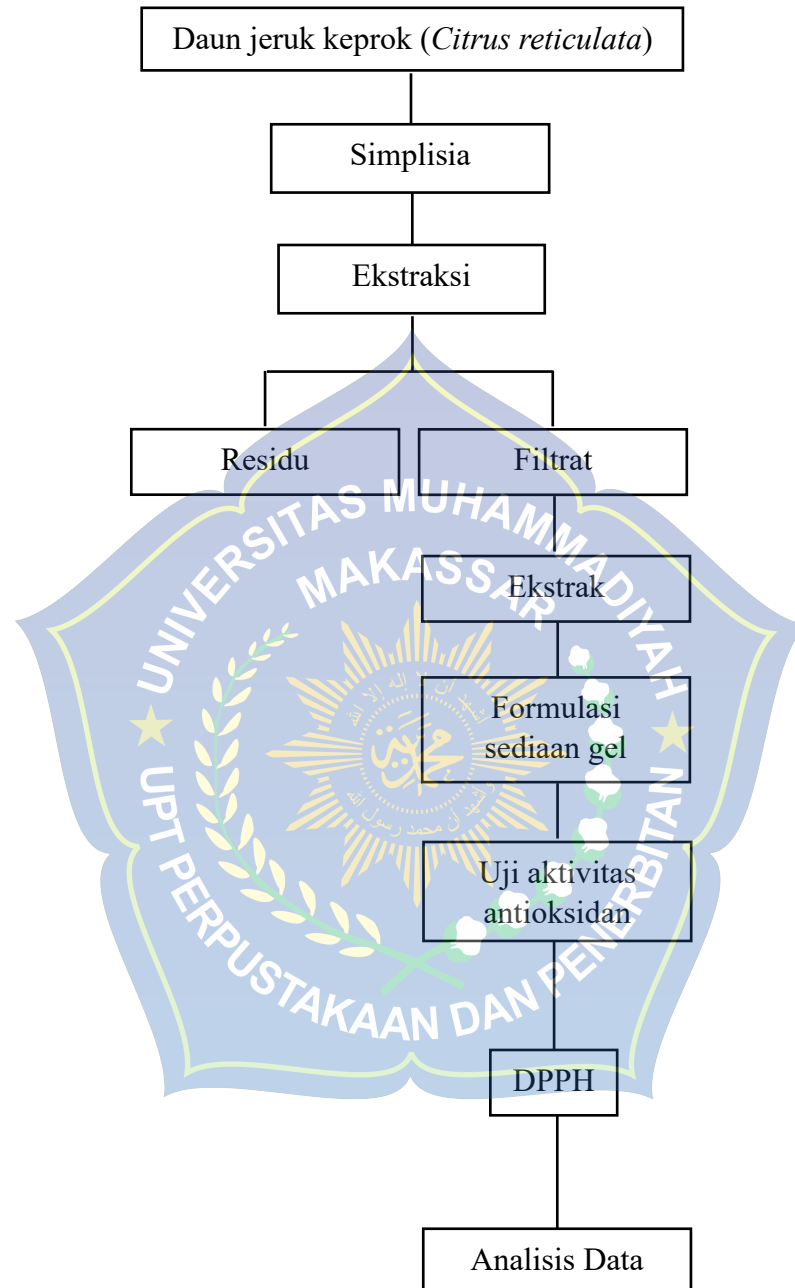
- Putri, Anisa Oktaviana, Mentari Cahaya Hati, Nasywa Putri Ishanti, And Hilda Srivaliana Ilham. 2024. "Identifikasi Senyawa Flavonoid Pada Beberapa Jenis Tanaman Dengan Kromatografi Lapis Tipis: Literature Review." *Pharmademica: Jurnal Kefarmasian Dan Gizi* 3(2):45–54. Doi: 10.54445/Pharmademica.V3i2.40.
- Putri, Ersananda Arlisa, And Dwi Pudjonarko. 2019. "Pengaruh Ranitidin Terhadap Degenerasi Akson Akibat Neuropati Nervus Optik (Studi Pada Tikus Wistar Dengan Intoksikasi Metanol Akut)." *Ersananda Arlisa Putri, Dwi Pudjonarko Jkd* 8(1):178–90.
- Putri, Imelda Afriana, And Mahfur. 2023. "Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Batang Nilam (Pogostemon Cablin Benth.) Dengan Metode Dpph." *Indonesian Journal Of Pharmaceutical Sciences And Clinical Research (Ijpscr)* 1(2):1–16.
- Rahmadiani, Nadia Fauziah, And Aliya Nur Hasanah. 2019. "Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Anti Aging Dari Ekstrak Tumbuhan." *Farmasetika.Com (Online)* 4(4):107–18. Doi: 10.24198/Farmasetika.V4i4.23068.
- Rosaini, Henni, Indra Makmur, Refilia Dwina Putri, And Wahyu Margi Sidoretno. 2019. "Formulasi , Pengujian Aktivitas Antioksidan Dan Antibakteri Sediaan Masker Gel Peel Off Ekstrak Etanol Herba Seledri (Apium Graveolens L.)." *Jurnal Farmasi Higea* 11(2):133–44.
- Satria, Romi, Ali Rakhman Hakim, And Putri Vidiyari Darsono. 2022. "Penetapan Kadar Flavonoid Total Dari Fraksi N-Heksana Ekstrak Daun Gelinggang Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis." *Journal Of Engineering, Technology, And Applied Science* 4(1):33–46. Doi: 10.36079/Lamintang.Jetas-0401.353.
- Septiani, Anggita Neli, And Fitriyani Fitriyani. 2025. "Formulasi, Uji Sifat Fisik, Uji Stabilitas, Dan Uji Aktivitas Antioksidan Gel Ekstrak Kulit Nanas (Ananas Comosus (L) Merr.)." *Jurnal Ilmu Kefarmasian* 1(1):1–6.
- Siampa, Jainer Pasca, Julianri Sari Lebang, Irma Antasionasti, And Nurmiati Nurmiati. 2020. "Perbandingan Profil Penetrasi Formula Krim Antioksidan Dari Ekstrak Perikarpium Buah Manggis (Garcinia Mangostana) Dengan Variasi Penetration Enhancer." *Jurnal Mipa* 10(1):19. Doi: 10.35799/Jmuo.10.1.2021.31146.
- Suhaila, Rif'ati, Zakiatul Husna, Renita Manurung, And Alwi Gery Agustan Siregar. 2024. "Ekstraksi Senyawa Tanin Dalam Ampas Kopi Sebagai Sumber Daya Tanin Terbarukan." *Journal Of Agrosociology And Sustainability* 1(2):89–99. Doi: 10.61511/Jassu.V1i2.2024.304.
- Suleman, Iin F., Rieny Sulistijowati, Shindy Hamidah Manteu, And Wila Rumina Nento. 2022. "Identifikasi Senyawa Saponin Dan Antioksidan Ekstrak Daun

- Lamun (*Thalassia Hemprichii*).” *Jambura Fish Processing Journal* 4(2):94–102. Doi: 10.37905/Jfpj.V4i2.15213.
- Susanty, Sri A. Yudistirani, And M. Bahrul Islam. 2019. “Metode Ekstraksi Untuk Perolehan Kandungan Flavonoid Tertinggi Dari Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam).” *Konversi* 8(2):31–36.
- Suwardi, Firdha, And Shafa Noer. 2020. “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.).” *Sinasis* 1(1):117.
- Tranggono, Retno, And Latifah Fatma. 2014. *Buku Pegangan Dasar Kosmetologi*.
- Trisnaputri, Dian Rahmaniari, Citra Dewi, Siti Nur Anisa, Muhammad Isrul, And Wa Ode Ida Fitriah. 2023. “Formulasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Masker Gel Peel-Off Ekstrak Etanol Daun Kelengkeng (*Dimocarpus Longan* L.).” *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia* 9(2):432–49. Doi: 10.35311/Jmpi.V9i2.402.
- Widiawati, And Udrika Lailatul Qodri. 2023. “Analisis Fitokimia Dan Penentuan Kadar Fenolik Total Pada Ekstrak Etanol Tebu Merah Dan Tebu Hijau (*Saccharum Officinarum* L.) Phytochemical Analysis And Determination Of Total Phenolic Content In Ethanol Extract Of Red Sugar Cane And Green Sugar Cane (Sac.” *Jurnal Farmasi Tinctura* 4(2):91–102.

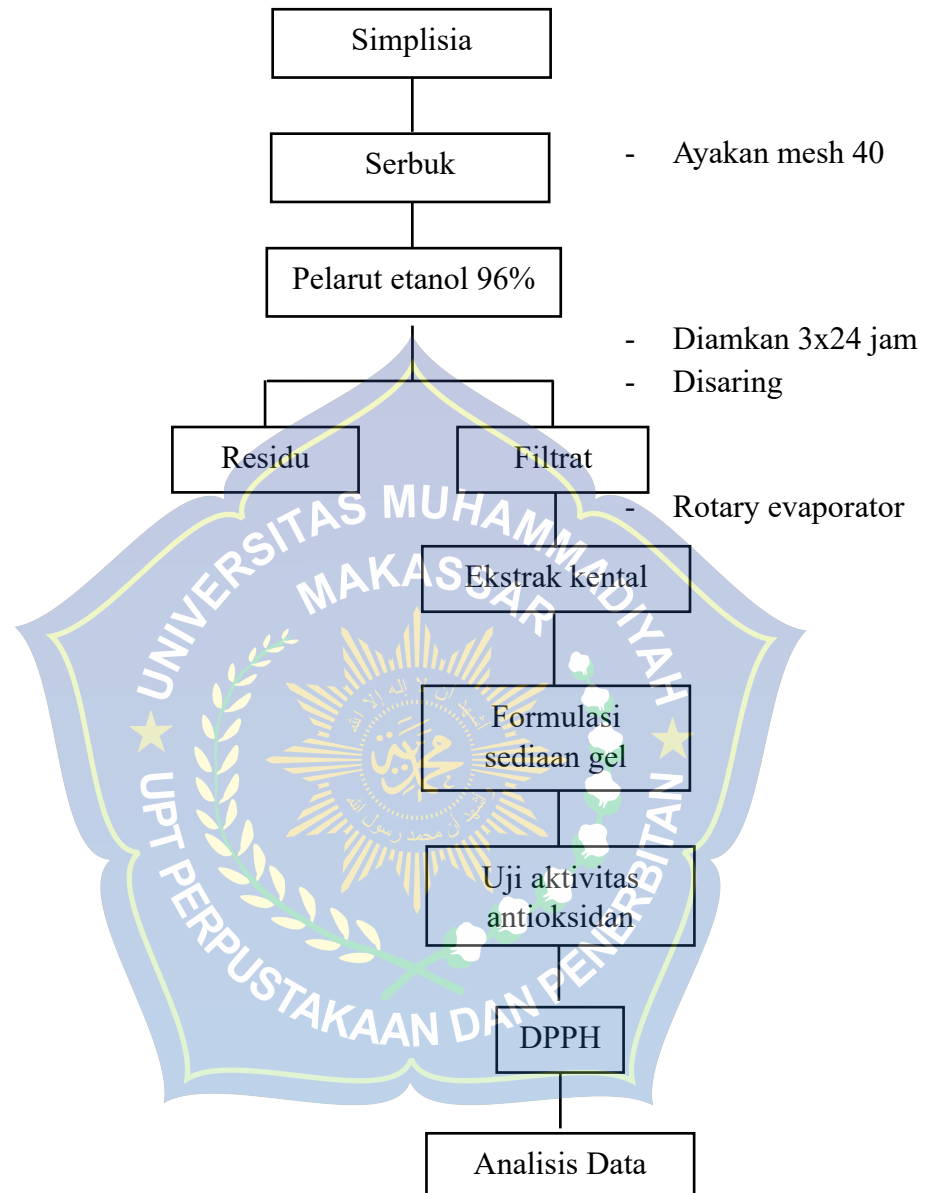


LAMPIRAN

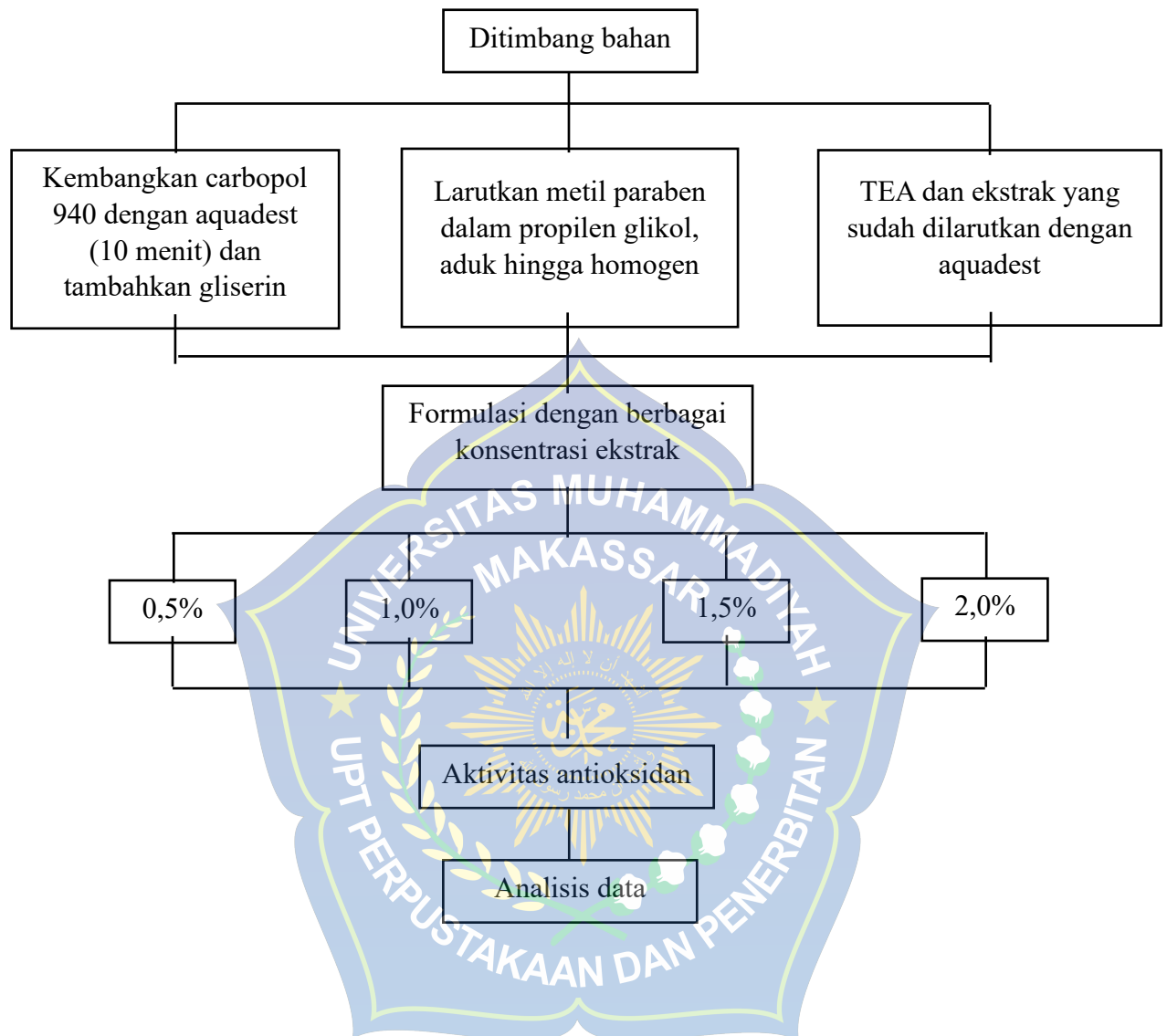
Lampiran 1. Skema kerja



A. Ekstraksi



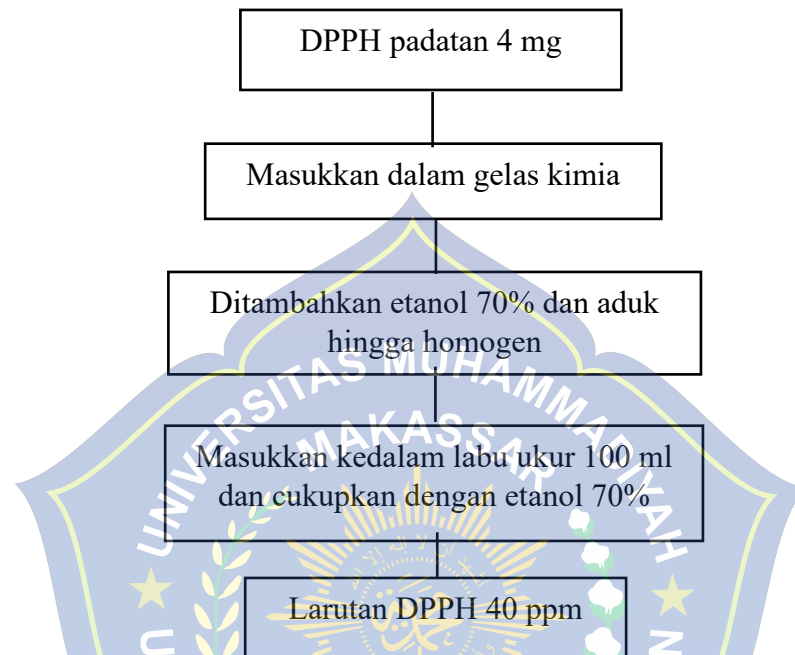
B. Formulasi sediaan gel



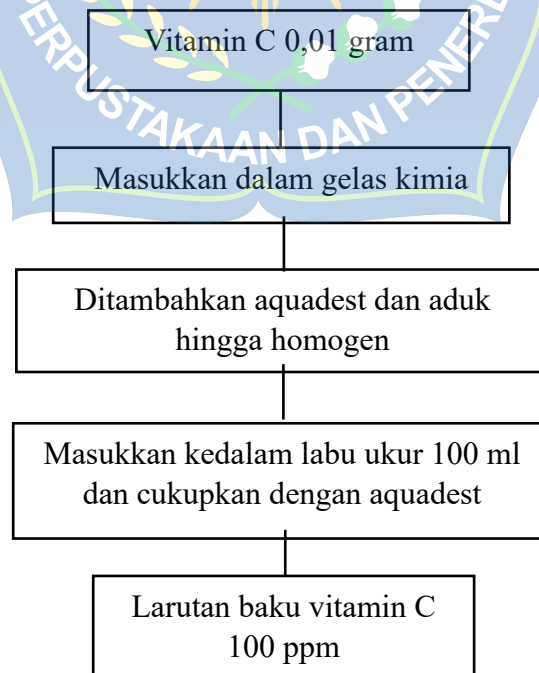
C. Uji aktivitas antioksidan

1. Metode DPPH

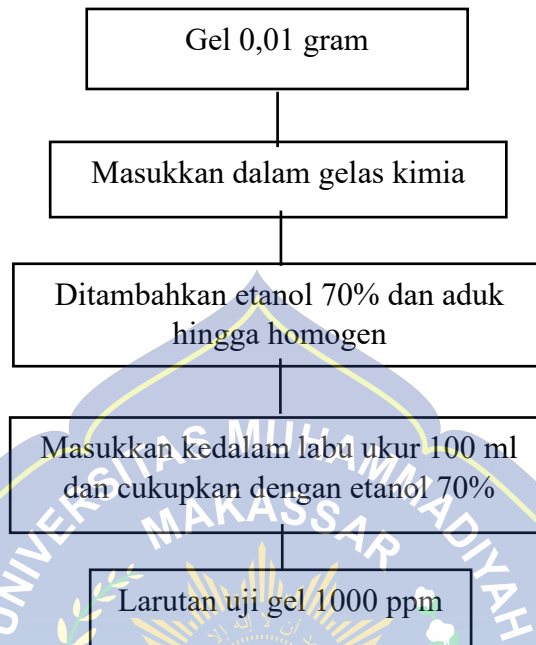
1. Pembuatan larutan DPPH



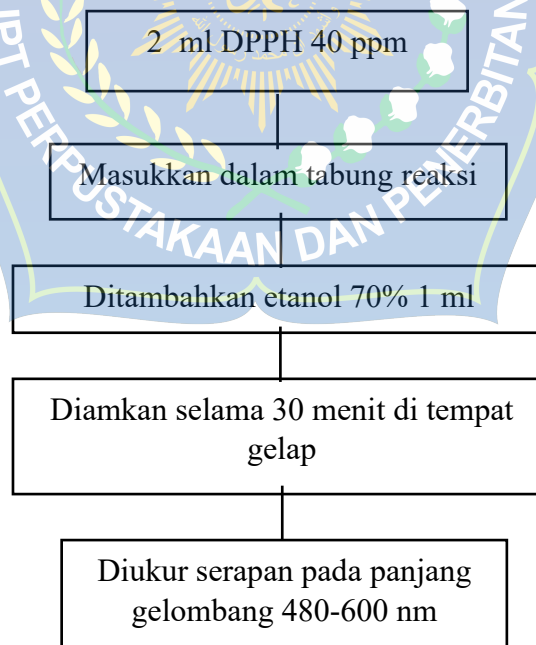
2. Pembuatan larutan baku vitamin C



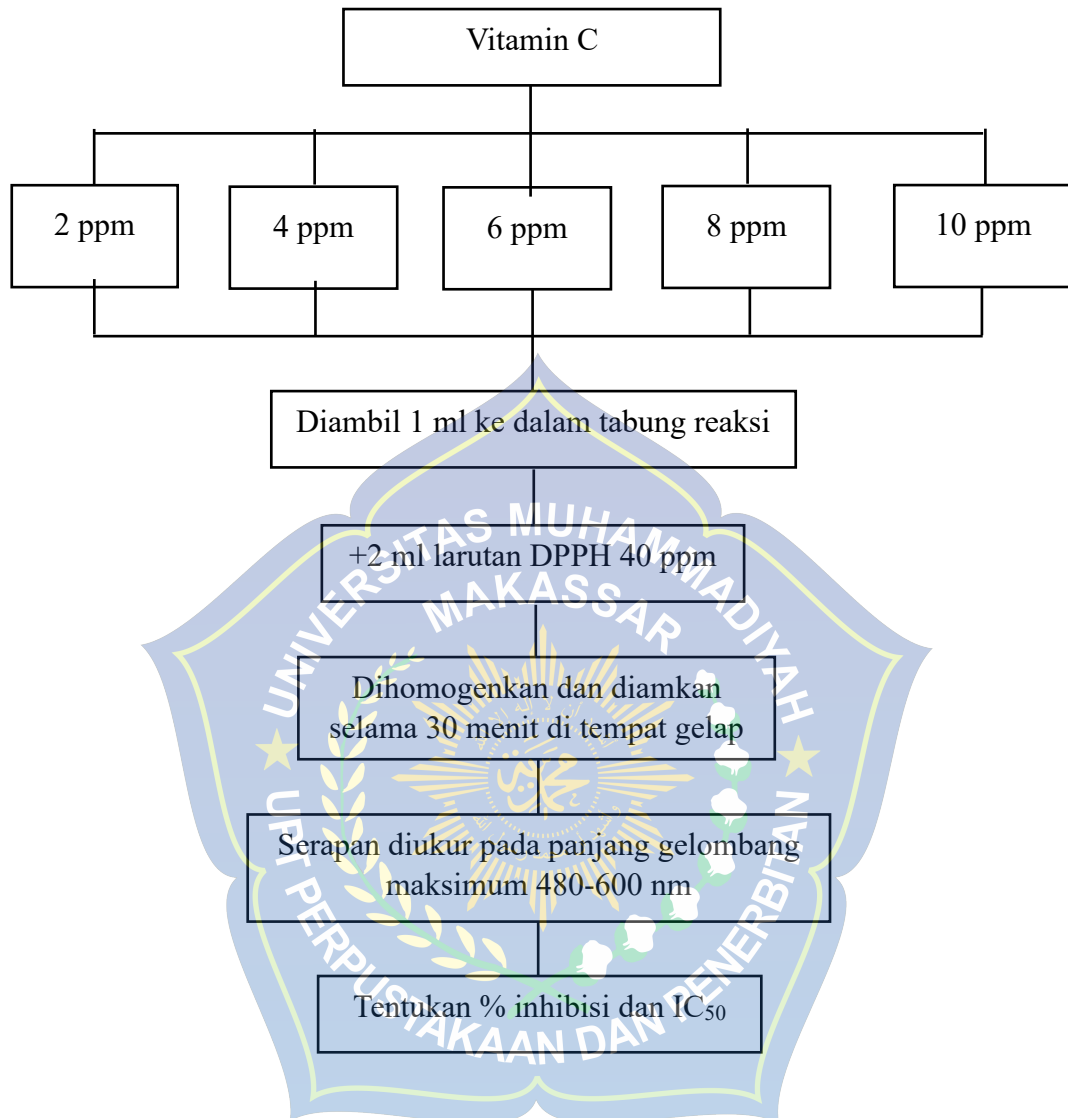
3. Pembuatan larutan uji sediaan gel



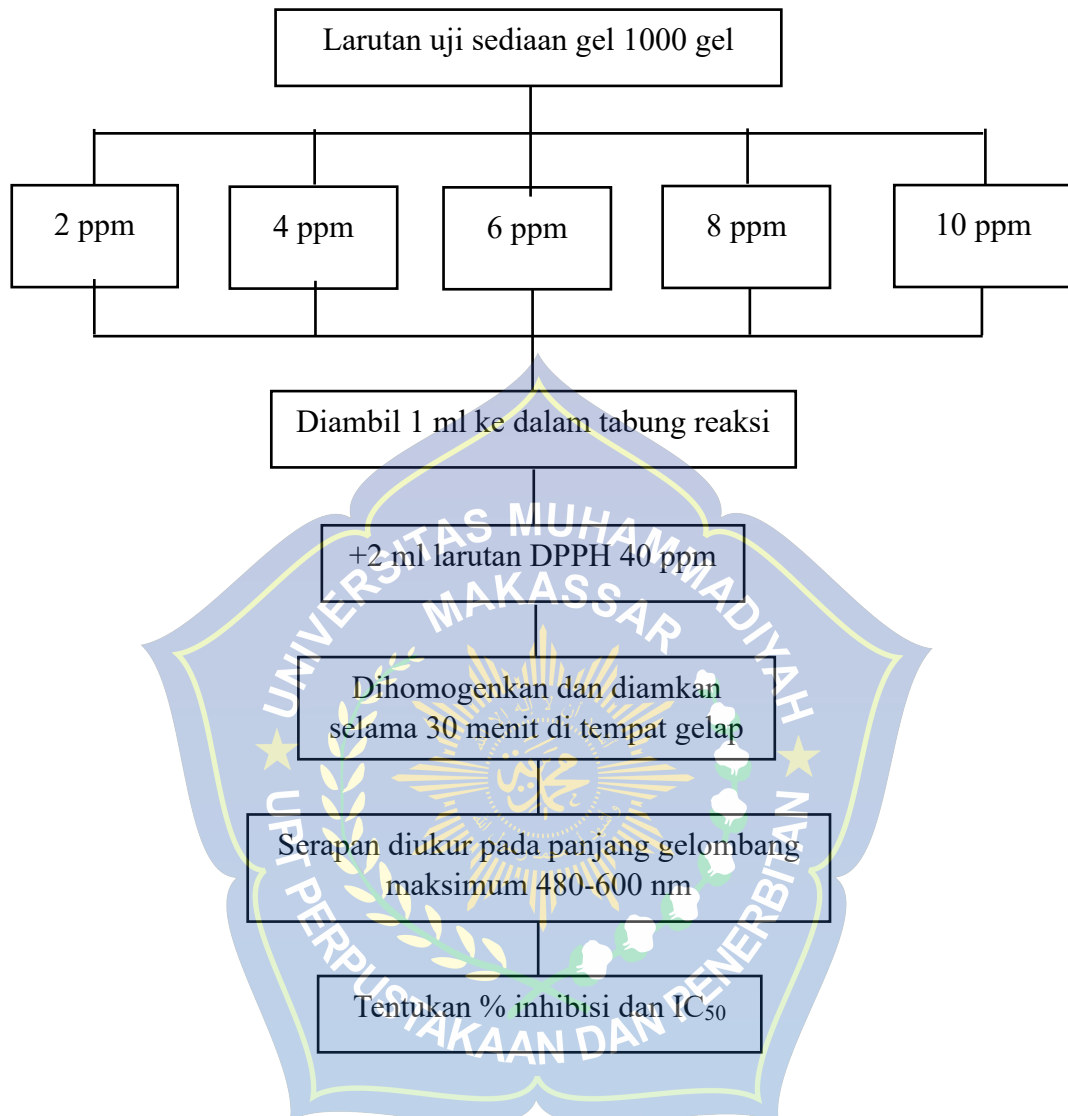
4. Pengukuran serapan



5. Penentuan aktivitas antioksidan vitamin C



6. Penentuan aktivitas antioksidan sediaan gel dengan metode DPPH



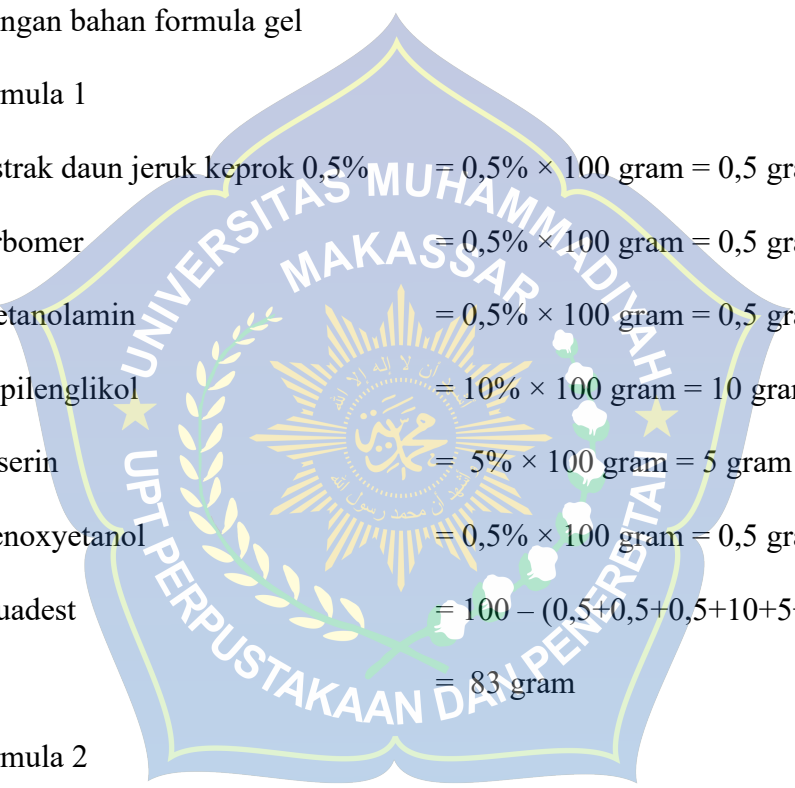
Lampiran 2. Perhitungan

1. Perhitungan rendemen ekstrak

$$\begin{aligned}\text{Rendemen \%} &= \frac{\text{Berat ekstrak kental}}{\text{Berat simplisia}} \times 100\% \\ &= \frac{49,82 \text{ gram}}{500 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 9,96 \%\end{aligned}$$

2. Perhitungan bahan formula gel

a. Formula 1



Ekstrak daun jeruk keprok 0,5%	$= 0,5\% \times 100 \text{ gram} = 0,5 \text{ gram}$
Carbomer	$= 0,5\% \times 100 \text{ gram} = 0,5 \text{ gram}$
Trietanolamin	$= 0,5\% \times 100 \text{ gram} = 0,5 \text{ gram}$
Propilenglikol	$= 10\% \times 100 \text{ gram} = 10 \text{ gram}$
Gliserin	$= 5\% \times 100 \text{ gram} = 5 \text{ gram}$
Phenoxyetanol	$= 0,5\% \times 100 \text{ gram} = 0,5 \text{ gram}$
Aquadest	$= 100 - (0,5+0,5+0,5+10+5+0,5)$ $= 83 \text{ gram}$

b. Formula 2

Ekstrak daun jeruk keprok 1%	$= 1\% \times 100 \text{ gram} = 1 \text{ gram}$
Carbomer	$= 0,5\% \times 100 \text{ gram} = 0,5 \text{ gram}$
Trietanolamin	$= 0,5\% \times 100 \text{ gram} = 0,5 \text{ gram}$
Propilenglikol	$= 10\% \times 100 \text{ gram} = 10 \text{ gram}$
Gliserin	$= 5\% \times 100 \text{ gram} = 5 \text{ gram}$
Phenoxyetanol	$= 0,5\% \times 100 \text{ gram} = 0,5 \text{ gram}$
Aquadest	$= 100 - (1+0,5+0,5+10+5+0,5)$

$$= 82,5 \text{ gram}$$

c. Formula 3

$$\text{Ekstrak daun jeruk keprok } 1,5\% = 1,5\% \times 100 \text{ gram} = 1,5 \text{ gram}$$

$$\text{Carbomer} = 0,5\% \times 100 \text{ gram} = 0,5 \text{ gram}$$

$$\text{Trietanolamin} = 0,5\% \times 100 \text{ gram} = 0,5 \text{ gram}$$

$$\text{Propilenglikol} = 10\% \times 100 \text{ gram} = 10 \text{ gram}$$

$$\text{Gliserin} = 5\% \times 100 \text{ gram} = 5 \text{ gram}$$

$$\text{Phenoxyetanol} = 0,5\% \times 100 \text{ gram} = 0,5 \text{ gram}$$

$$\begin{aligned} \text{Aquadest} &= 100 - (1,5 + 0,5 + 0,5 + 10 + 5 + 0,5) \\ &= 82 \text{ gram} \end{aligned}$$

d. Formula 4

$$\text{Ekstrak daun jeruk keprok } 2\% = 2\% \times 100 \text{ gram} = 2 \text{ gram}$$

$$\text{Carbomer} = 0,5\% \times 100 \text{ gram} = 0,5 \text{ gram}$$

$$\text{Trietanolamin} = 0,5\% \times 100 \text{ gram} = 0,5 \text{ gram}$$

$$\text{Propilenglikol} = 10\% \times 100 \text{ gram} = 10 \text{ gram}$$

$$\text{Gliserin} = 5\% \times 100 \text{ gram} = 5 \text{ gram}$$

$$\text{Phenoxyetanol} = 0,5\% \times 100 \text{ gram} = 0,5 \text{ gram}$$

$$\begin{aligned} \text{Aquadest} &= 100 - (2 + 0,5 + 0,5 + 10 + 5 + 0,5) \\ &= 81,5 \text{ gram} \end{aligned}$$

e. Formula 5

$$\text{Carbomer} = 0,5\% \times 100 \text{ gram} = 0,5 \text{ gram}$$

$$\text{Trietanolamin} = 0,5\% \times 100 \text{ gram} = 0,5 \text{ gram}$$

$$\text{Propilenglikol} = 10\% \times 100 \text{ gram} = 10 \text{ gram}$$

Gliserin	$= 5\% \times 100 \text{ gram} = 5 \text{ gram}$
Phenoxyetanol	$= 0,5\% \times 100 \text{ gram} = 0,5 \text{ gram}$
Aquadest	$= 100 - (0,5+0,5+10+5+0,5)$
	$= 83,5 \text{ gram}$

3. Perhitungan dalam uji antioksidan

A. Pembuatan larutan stok DPPH 40 ppm

Ppm (part per million) dalam larutan = mg/L

40 ppm = 40 mg DPPH per liter larutan

Dibuat 250 ml :

$$\text{DPPH yang dibutuhkan} = \frac{40 \text{ mg}}{1000 \text{ ml}} \times 250 \text{ ml} = 10 \text{ mg}$$

B. Pembuatan stok vitamin C 100 ppm

100 ppm = 100 mg/L

Dibuat 100 ml :

$$\text{Vitamin C yang dibutuhkan} = \frac{100 \text{ mg}}{1000 \text{ ml}} \times 100 \text{ ml} = 10 \text{ mg}$$

a. 1 ppm

$$V_1 = \frac{V_2 \times M_2}{M_1}$$

$$V_1 = \frac{5 \times 1}{100} = 0,05 \text{ ml} = 50 \mu\text{L}$$

b. 2 ppm

$$V_1 = \frac{5 \times 2}{100} = 0,10 \text{ ml} = 100 \mu\text{L}$$

c. 3 ppm

$$V_1 = \frac{5 \times 3}{100} = 0,15 \text{ ml} = 150 \mu\text{L}$$

d. 4 ppm

$$V_1 = \frac{5 \times 4}{100} = 0,20 \text{ ml} = 200 \mu\text{L}$$

e. 5 ppm

$$V_1 = \frac{5 \times 5}{100} = 0,25 \text{ ml} = 250 \mu\text{L}$$

C. Pembuatan stok sampel 1000 ppm

$$1000 \text{ ppm} = 1000 \text{ mg/L}$$

Dibuat 10 ml :

$$\text{Sampel yang dibutuhkan} = 1000 \times 0,01 \text{ L} = 10 \text{ mg}$$

a. 20 ppm

$$V_1 = \frac{V_2 \times M_2}{M_1}$$

$$V_1 = \frac{5 \times 20}{1000} = 0,1 \text{ ml} = 100 \mu\text{L}$$

b. 40 ppm

$$V_1 = \frac{5 \times 40}{1000} = 0,2 \text{ ml} = 200 \mu\text{L}$$

c. 60 ppm

$$V_1 = \frac{5 \times 60}{1000} = 0,3 \text{ ml} = 300 \mu\text{L}$$

d. 80 ppm

$$V_1 = \frac{5 \times 80}{1000} = 0,4 \text{ ml} = 400 \mu\text{L}$$

e. 100 ppm

$$V_1 = \frac{5 \times 100}{1000} = 0,5 \text{ ml} = 500 \mu\text{L}$$

D. Perhitungan % inhibisi

1) Vitamin C

a) 1 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,908 - 0,470}{0,908} \times 100 \%$$

$$= 48,237\%$$

b) 2 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ inhibisi} &= \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \% \\ &= \frac{0,908 - 0,356}{0,908} \times 100 \% \\ &= 60,792\%\end{aligned}$$

c) 3 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ inhibisi} &= \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \% \\ &= \frac{0,908 - 0,233}{0,908} \times 100 \% \\ &= 74,339\%\end{aligned}$$

d) 4 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ inhibisi} &= \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \% \\ &= \frac{0,908 - 0,141}{0,908} \times 100 \% \\ &= 84,471\%\end{aligned}$$

e) 5 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ inhibisi} &= \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \% \\ &= \frac{0,908 - 0,038}{0,908} \times 100 \% \\ &= 95,814\%\end{aligned}$$

2) Formula 1 (0,5 %)

a) 20 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,908-0,610}{0,908} \times 100 \%$$

$$= 32,819\%$$

b) 40 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,908-0,586}{0,908} \times 100 \%$$

$$= 35,462\%$$

c) 60 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,908-0,547}{0,908} \times 100 \%$$

$$= 39,757\%$$

d) 80 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,908-0,529}{0,908} \times 100 \%$$

$$= 41,740\%$$

e) 100 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,908-0,488}{0,908} \times 100 \%$$

$$= 46,255\%$$

3) Formula 2 (1%)

a) 20 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,908-0,656}{0,908} \times 100 \%$$

$$= 27,753\%$$

b) 40 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,908-0,624}{0,908} \times 100 \%$$

$$= 31,277\%$$

c) 60 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,908-0,567}{0,908} \times 100 \%$$

$$= 37,555\%$$

d) 80 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,908-0,542}{0,908} \times 100 \%$$

$$= 40,308\%$$

e) 100 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,908-0,492}{0,908} \times 100 \%$$

$$= 45,814\%$$

4) Formula 3 (1,5%)

a) 20 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,908-0,573}{0,908} \times 100 \%$$

$$= 36,849\%$$

b) 40 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,908-0,555}{0,908} \times 100 \%$$

$$= 38,876\%$$

c) 60 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,908-0,547}{0,908} \times 100 \%$$

$$= 42,511\%$$

d) 80 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,908-0,529}{0,908} \times 100 \%$$

$$= 44,052\%$$

e) 100 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,908-0,488}{0,908} \times 100 \%$$

$$= 46,475\%$$

5) Formula 4 (2 %)

1. 20 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,908-0,531}{0,908} \times 100 \%$$

$$= 41,519\%$$

2. 40 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,908-0,512}{0,908} \times 100 \%$$

$$= 43,612\%$$

3. 60 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,908-0,494}{0,908} \times 100 \%$$

$$= 45,594\%$$

4. 80 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,908-0,477}{0,908} \times 100 \%$$

$$= 47,466\%$$

5. 100 ppm

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,908-0,457}{0,908} \times 100 \%$$

$$= 49,669\%$$

6) Formula 5 (Tanpa ekstrak)

1. 20 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ inhibisi} &= \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \% \\ &= \frac{0,908 - 0,173}{0,908} \times 100 \% \\ &= 80,873\%\end{aligned}$$

2. 40 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ inhibisi} &= \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \% \\ &= \frac{0,908 - 0,125}{0,908} \times 100 \% \\ &= 86,160\%\end{aligned}$$

3. 60 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ inhibisi} &= \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \% \\ &= \frac{0,908 - 0,075}{0,908} \times 100 \% \\ &= 91,703\%\end{aligned}$$

4. 80 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ inhibisi} &= \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \% \\ &= \frac{0,908 - 0,036}{0,908} \times 100 \% \\ &= 96,035\%\end{aligned}$$

5. 100 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ inhibisi} &= \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100 \% \\ &= \frac{0,908 - 0,024}{0,908} \times 100 \% \\ &= 97,356\%\end{aligned}$$

E. Perhitungan nilai IC50

1) Vitamin C

$$Y = bx + a$$

$$50 = 11,883X + 37,081$$

$$X = \frac{50-37,081}{11,883}$$
$$= 1,087 \mu\text{g/ml}$$

2) Formula 1

$$Y = bx + a$$

$$50 = 0,1657X + 29,262$$

$$X = \frac{50-29,262}{0,1657}$$
$$= 127,691 \mu\text{g/ml}$$

3) Formula 2

$$Y = bx + a$$

$$50 = 0,2258X + 22,996$$

$$X = \frac{50-22,996}{0,2258}$$
$$= 125,154 \mu\text{g/ml}$$

4) Formula 3

$$Y = bx + a$$

$$50 = 0,1217X + 34,46$$

$$X = \frac{50-34,46}{0,1217}$$
$$= 119,592 \mu\text{g/ml}$$

5) Formula 4

$$Y = bx + a$$

$$50 = 0,0986X + 39,615$$

$$X = \frac{50 - 39,615}{0,0986}$$
$$= 105,324 \mu\text{g/ml}$$



Lampiran 3. Pengolahan sampel dan pembuatan ekstrak etanol daun jeruk keprok (*Citrus reticulata*)



Gambar 4. 1
Pengambilan sampel



Gambar 4. 2
Pencucian sampel



Gambar 4. 3
Pengeringan sampel



Gambar 4. 4
Pembuatan serbuk simplisia



Gambar 4. 5
Maserasi simplisia
daun jeruk keprok



Gambar 4. 6
Penyaringan hasil
maserasi



Gambar 4. 7
Penguapan ekstrak cair
menjadi ekstrak kental



Gambar 4. 8
Ekstrak kental



Lampiran 4. Pembuatan sediaan gel



Gambar 6. 2
Ditimbang masing masing bahan



Gambar 6. 1
Ditimbang ekstrak kental



Gambar 6. 3
Pembuatan sediaan gel



Gambar 6. 4
Penimbangan basis gel



Gambar 6. 5
Sediaan gel

Lampiran 5. Pengukuran antioksidan dengan metode DPPH



Gambar 8. 1
Penimbangan vitamin C



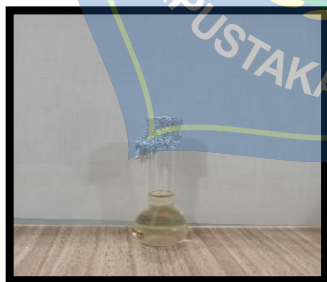
Gambar 8. 2
Penimbangan sediaan gel



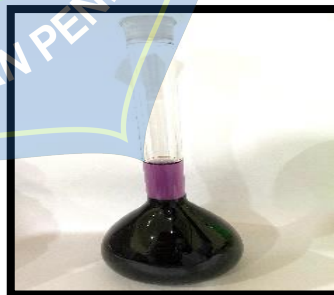
Gambar 8. 4
Penimbangan serbuk
DPPH



Gambar 8. 3
Larutan stok vitamin C 100
ppm



Gambar 8. 6
Larutan stok sediaan gel
1000 ppm



Gambar 8. 5
Larutan stok DPPH 4 ppm



Gambar 8. 8
Pengenceran vitamin C
dengan seri konsentrasi 1,
2, 3, 4, 5 ppm



Gambar 8. 7
Pengenceran larutan stok
sediaan gel dengan seri
konsentrasi 20, 40, 60, 80,
100 ppm



Gambar 8. 10
Pengukuran antioksidan
Vitamin C



Gambar 8. 9
Pengukuran antioksidan
sediaan gel ekstrak etanol
daun jeruk keprok

Lampiran 6. Surat izin penelitian

 **MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH**
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
LEMBAGA PENELITIAN PENGEMBANGAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. 866972 Fax (0411) 865588 Makassar 90221 e-mail : lp3m@unismuh.ac.id

Nomor : 6631/05/C.4-VIII/III/1446/2025
Lamp : 1 (satu) Rangkap Proposal
Hal : Permohonan Izin Penelitian

24 March 2025 M
24 Ramadhan 1446

Kepada Yth,
Ketua Laboratorium Farmasi
Universitas Muhamamdiyah Makassar
di -
Makassar

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar, nomor: 147/05/A.6-VIII/III/46/2025 tanggal 10 Maret 2025, menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : FANI RAMADHANI
No. Stambuk : 10513 1109921
Fakultas : Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Jurusan : Farmasi
Pekerjaan : Mahasiswa

Bermaksud melaksanakan penelitian/pengumpulan data dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul :

"FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN GEL EKSTRAK ETANOL DAUN JERUK KEPROK (CITRUS RETICULATA) DENGAN METODE FRAP (FREEIC REDUCING ANTIOKSIDANT POWER) DAN DPPH (1,1-DIPHENYL-2-PICRYLHYDRAZYL)"

Yang akan dilaksanakan dari tanggal 9 April 2025 s/d 9 Juni 2025.

Sehubungan dengan maksud di atas, kiranya Mahasiswa tersebut diberikan izin untuk melakukan penelitian sesuai ketentuan yang berlaku.
Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan Jazakumullahu khaeran

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Ketua LR3M,

Dr. Muin Arief Muhsin, M.Pd.
NBM 1127761

Lampiran 7. Kode etik penelitian



**KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU FARMASI MAKASSAR**
THE HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
SEKOLAH TINGGI ILMU FARMASI MAKASSAR

**SURAT KETERANGAN
ETHICAL APPROVAL**

Nomor: 06.134/KOMETIK/STIFA/VI/2025

Komisi Etik Penelitian Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Makassar, menyatakan dengan ini bahwa penelitian dengan judul:
The Health Research Ethical Committee of Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Makassar states hereby that the following proposal:

"Formulasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Jeruk Kepron (*Citrus Reticulata*) Dengan Metode Frap (Ferric Reducing Antioxidant Power) Dan Dpph (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl)"

Nomor Protokol Protocol number	: 122506134
Lokasi Penelitian Location	: Laboratorium Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar
Waktu Penelitian Time schedule	: 19 Juni - 20 Juli 2025 19 th June until 20 th July 2025
Responden/Subyek Penelitian Respondent/Research Subject	: Tidak Melibatkan Hewan Vertebrata maupun Non-vertebrata Does not involve vertebrate or non-vertebrate animals
Peneliti Utama Principal Investigator	: Fani Ramadani Mahasiswa Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar NIM: 10531109921

Telah melalui prosedur kaji etik dan dinyatakan layak untuk dilaksanakan

Demikianlah surat keterangan lolos kaji etik ini dibuat untuk diketahui dan dimaklumi oleh yang berkepentingan dan berlaku sejak tanggal 20 Juni 2025 sampai dengan 20 Juni 2026
This ethical approval is issued to be used appropriately and understood by all stakeholders and valid from the 20th June 2025 until 20th June of 2026.

Makassar, June 20th 2025
Chairman,

Signed by LUKMAN (0913078704)
Signed at Jun 20, 2025

apt. Lukman, M.Farm.
NIDN 0913078704

Bersama ini menyatakan bahwa dengan dikeluarkannya surat lolos etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan STIFA Makassar, maka saya **berkewajiban**:

1. Menyerahkan Laporan hasil penelitian **dan atau** Publikasi dari hasil penelitian
2. Menyerahkan laporan Serious Adverse Event (SAE) ke komisi etik dalam 27 jam dan dilengkapi dalam 7 hari serta laporan Suspected Unexpected Serious Adverse Reaction (SUSAR) dalam 72 jam setelah peneliti utama menerima laporan.
3. Melaporkan penyimpangan dari protokol yang telah disetujui (Protocol deviation/violation)
4. Mematuhi semua peraturan yang berlaku



Lampiran 8. Surat bebas plagiasi

 **MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH**
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN
Alamat kantor: Jl.Sultan Alauddin NO.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:

Nama : Fani Ramadani
Nim : 105131109921
Program Studi : Farmasi

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Angka Batas
1	Bab 1	8%	10 %
2	Bab 2	5%	25 %
3	Bab 3	8%	10 %
4	Bab 4	4%	10 %
5	Bab 5	0%	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 21 Agustus 2025
Mengetahui,
Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,


Nursilak, S.H., M.P.
NBM. 964 591

Jl. Sultan Alauddin no 259 makassar 90222
Telepon (0411)866972,881 593,fax (0411)865 588
Website: www.library.unismuh.ac.id
E-mail : perpustakaan@unismuh.ac.id

Fani Ramadani 105131109921 BAB I

ORIGINALITY REPORT

8%	5%	4%	0%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Elisabeth Oriana Jawa La, Repining Tiyas Sawiji, Ni Made Rai Yuliani. "Identifikasi Kandungan Metabolit Sekunder dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak n-Heksana Kulit Jeruk Bali (Citrus maxima Merr.).", Jurnal Surya Medika, 2021 Publication	3%
2	ar.scribd.com Internet Source	1%
3	archive.org Internet Source	1%
4	pertanian.uma.ac.id Internet Source	1%
5	www.researchgate.net Internet Source	1%
6	openlibrary.telkomuniversity.ac.id Internet Source	1%

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off

Fani Ramadani 105131109921 BAB II

ORIGINALITY REPORT

5%	3%	2%	1%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	id.123dok.com Internet Source	1%
2	Dina Ludin, Jamaluddin Sakung. "Analisis Kadar Steroid pada Buah, Tepung dan Biskuit Labu Siam (Sechium edule)", Media Eksakta, 2022 Publication	1%
3	sipora.polije.ac.id Internet Source	1%
4	nlszk-pharmacy.blogspot.com Internet Source	1%
5	Submitted to Konsorsium Perguruan Tinggi Swasta Indonesia Student Paper	1%
6	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	1%
7	text-id.123dok.com Internet Source	1%

Exclude quotes On
Exclude bibliography On

Exclude matches < 1%

Fani Ramadani 105131109921 BAB III

ORIGINALITY REPORT

8%

SIMILARITY INDEX

6%

INTERNET SOURCES

10%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

7%

★ Indah Purnamasari, Rohama Rohama, Noval Noval. "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Pepaya Jepang (*Cnidoscolus acanitifolius*) dengan Metode Frap", Jurnal Surya Medika, 2024

Publication

Exclude quotes

On

Exclude bibliography

On

Exclude methodology

On



Fani Ramadani 105131109921 BAB IV

ORIGINALITY REPORT

4%

SIMILARITY INDEX

4%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

1%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	journal.uin-alauddin.ac.id Internet Source	1 %
2	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	1 %
3	Tenri Ayu Adri, Prayitno Setiawan, Irma Irma. "FORMULASI DAN Uji AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN KRIM EKSTRAK ANGGUR LAUT (Caulerpa sp.) DENGAN METODE DPPH (1,1-diphenyl-2-pikrilhidrazil)", Jurnal Ilmiah JOPHUS : Journal Of Pharmacy UMUS, 2023 Publication	<1 %
4	eprints.umsb.ac.id Internet Source	1 %
5	www.scribd.com Internet Source	1 %
6	journal.ubpkarayang.ac.id Internet Source	<1 %
7	repo.upertis.ac.id Internet Source	<1 %
8	repository.helvetia.ac.id Internet Source	<1 %

Fani Ramadani 105131109921 BAB V

ORIGINALITY REPORT

0%

SIMILARITY INDEX

0%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

Exclude quotes

Off

Exclude matches

Off

Exclude bibliography

Off

