

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA FRAKSI ETANOL DAN FRAKSI
ETIL ASETAT TERHADAP DAUN MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.)
DENGAN MENGGUNAKAN METODE DPPH (*2,2-diphenyl-1-
picrylhydrazyl*)**

SKRIPSI

**Oleh:
RATU LAENY AT-THOBANIAH
NIM. 200703110133**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU-ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2024**

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA FRAKSI ETANOL DAN FRAKSI
ETIL ASETAT TERHADAP DAUN MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.)
DENGAN MENGGUNAKAN METODE DPPH (*2,2-diphenyl-1-
picrylhydrazyl*)**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada:
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S.Farm)**

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2024**

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA FRAKSI ETANOL DAN FRAKSI
ETILASETAT TERHADAP DAUN MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.)
DENGAN MENGGUNAKAN METODE DPPH (2,2-diphenyl-1-
picrylhydrazyl)**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

Oleh:
RATU LAENY AT-THOBANIAH
NIM. 200703110133

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji
Tanggal: 26 November 2024

Pembimbing I



Dr. Begum Fauziah, S.Si., M.Farm
NIP. 198306282009122004

Pembimbing II



Abdul Wafi, M.Si., Ph.D.
NIP. 19880808201608011082

Mengetahui,
Ketua Program Studi Farmasi



Apt. Abdul Hakim, M.P.I., M. Farm
NIP. 197612142009121002

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA FRAKSI ETANOL DAN FRAKSI
ETILASETAT TERHADAP DAUN MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.)
DENGAN MENGGUNAKAN METODE DPPH (2,2-diphenyl-1-
picrylhydrazyl)**

SKRIPSI

Oleh:
RATU LAENY AT-THOBANIAH
NIM. 200703110133

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Pernyataan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S. Farm)
Tanggal: 26 November 2024

Ketua Penguji	: Abdul Wafi, M.Si., Ph.D. NIP. 19880808201608011082	(.....)
Anggota Penguji	: 1. Dr. Begum Fauziah, S.Si., M.Farm NIP. 198306282009122004	(.....)
	2. apt. Tanaya Jati Dharma Dewi., M.Farm NIP. 199004222023212041	(.....)
	3. Ach. Nashicuddin, MA NIP. 197307052000031002	(.....)

Mengetahui,
Ketua Program Studi Farmasi



Apt. Abdul Hakim, M.P.L., M. Farm
NIP. 197612142009121002

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ratu Laeny At-Thobaniah
NIM : 200703110133
Program studi : Farmasi
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Judul Penelitian : Uji Aktivitas Antioksidan Pada Fraksi Etanol Dan Fraksi Etil Asetat Terhadap Daun Manggis (*Garcinia Mangostana* L.) Dengan Menggunakan Metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 20 November 2024

Yang membuat pernyataan

A handwritten signature in black ink is written over a 1000 Rupiah Indonesian postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '1000', 'METRA TEMPEL', and 'CCAMX066279129'.

Ratu Laeny At-Thobaniah
NIM. 200703110133

MOTTO

"Laksanakan tugas mudah seakan tugas sulit. Kerjakan tugas sulit seakan tugas mudah. Dalam kasus pertama, rasa percaya diri tak akan terlena. Dalam kasus kedua, rasa percaya diri tak akan putus asa."

(Baltasar Gracian)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan rasa syukur yang mendalam, penulis menyampaikan penghargaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat-Nya yang melimpah, sehingga penulis dengan mudah menyelesaikan naskah proposal skripsi yang berjudul “UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA FRAKSI ETANOL DAN FRAKSI ETIL ASETAT TERHADAP DAUN MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.) DENGAN MENGGUNAKAN METODE DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*)”, Sebagai salah satu prasyarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Sarjana Farmasi di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari banyaknya pihak yang memberi dukungan dan bantuan selama menyelesaikan tugas akhir ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ungkapan terima kasih banyak kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, MA, selaku rector Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. dr. Yuyun Yueniwati Prabowowati Wadjib, M. kes., Sp. Rad(K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Bapak apt. Abdul Hakim, M.P.I., M.Farm selaku Ketua Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

4. Ibu Dr. Begum Fauziah, M.Farm dan bapak Abdul Wafi, M.Si., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah banyak mengarahkan, menuntun, memotivasi, dan mendukung penulis dalam penyusunan naskah skripsi ini.
5. Segenap civitas akademika Program Studi Sarjana Farmasi terutama seluruh dosen yang telah memberikan segenap ilmu dan bimbingannya.
6. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan serta doa.
7. Istiqamah, Amalina Sabrina dan Inayah Nailun Nabila selaku teman penulis yang ikut dalam proses penyelesaian naskah skripsi ini.
8. Dan terakhir, kepada diri saya sendiri, Ratu Laeny At-Thobaniah. Terima kasih telah bertahan dan tetap berusaha sampai sejauh ini. Terima kasih atas keputusan untuk terus berusaha, bahkan dalam kondisi sulit sekalipun.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan naskah skripsi ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan. Dengan begitu penulis memohon maaf dan berharap semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat kepada para pembaca maupun peneliti selanjutnya, khususnya bagi penulis secara pribadi.

Wassalamua'laikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Malang, 20 November 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	.iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
مستخلص البحث	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	9
1.3 Tujuan Penelitian	9
1.4 Manfaat Penelitian	9
1.5 Batasan Masalah	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Tanaman Manggis	11
2.1.1 Definisi Tanaman Manggis	11
2.1.2 Klasifikasi Ilmiah	11
2.1.3 Morfologi Tanaman	13
2.1.4 Kandungan Senyawa Daun Manggis	13
2.1.5 Khasiat dan Manfaat Daun Manggis	15
2.2 Ekstraksi dan Metode Ekstraksi	16
2.2.1 Metode Maserasi	16
2.2.2 Metode Perkolasi	18
2.3 Fraksinasi	19

2.3.1	Liquid-liquid extraction (Ekstraksi Cair-Cair).....	20
2.3.2	Kolom kromatografi.....	22
2.4	Senyawa Flavonoid	23
2.5	Radikal Bebas.....	24
2.6	Antioksidan	26
2.6.1	Hubungan Flavonoid dengan Antioksidan.....	27
2.6.2	Uji Metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl).....	30
2.7	Spektrofotometri UV-Vis.....	33
2.8	Tumbuhan dalam Alqur'an.....	35
BAB III KERANGKA KONSEPTUAL.....		38
3.1	Kerangka Konsep	38
3.2	Uraian Kerangka Konsep	39
3.3	Hipotesis Penelitian	41
BAB IV METODE PENELITIAN.....		42
4.1	Jenis dan Rancangan Penelitian	42
4.2	Waktu dan Tempat Penelitian	42
4.3	Populasi dan Sampel	43
4.3.1	Populasi.....	43
4.3.2	Sampel.....	43
4.4	Variabel Penelitian dan Definisi Operasional.....	43
4.4.1	Variabel Penelitian	43
4.4.2	Definisi Operasional.....	43
4.5	Alat dan Bahan Penelitian	44
4.5.1	Alat Penelitian.....	44
4.5.2	Bahan Penelitian.....	44
4.6	Prosedur Penelitian.....	45
4.6.1	Preparasi Sampel.....	45
4.6.2	Pembuatan Ekstraksi	45
4.6.3	Pembuatan Fraksinasi.....	46
4.6.4	Identifikasi Flavonoid	46
4.6.5	Uji Aktivitas Antioksidan.....	47
4.7	Analisis Data	48
4.8	Skema Penelitian	50

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	51
5.1 Determinasi Sampel <i>Garcinia mangostana</i> L.	51
5.2 Ekstraksi dan Fraksinasi Sampel <i>Garcinia mangostana</i> L.....	51
5.3 Uji identifikasi senyawa flavonoid.....	56
5.4 Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH.....	58
5.4.1 Penentuan panjang gelombang maksimum.....	58
5.4.2 Pengukuran larutan blanko.....	59
5.4.3 Pengujian aktivitas antioksidan pada sampel.....	60
5.4.4 Hubungan Senyawa Flavonoid dengan DPPH.....	65
BAB VI PENUTUP	67
6.1 Kesimpulan.....	67
6.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA.....	68
LAMPIRAN.....	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Daun Manggis	13
Gambar 2. 2 Ekstraksi Cair-cair	21
Gambar 2. 3 Struktur Dasar Flavonoid	24
Gambar 2. 4 Struktur Flavonoid Membentuk Gugus Hidroksil.....	29
Gambar 2. 5 Penangkapan ROS.....	30
Gambar 2. 6 Struktur Kimia DPPH	31
Gambar 3. 1 Kerangka Konseptual	38
Gambar 4. 1 Alur Skema Penelitian.....	50
Gambar 5. 1 Ekstrak Kental Daun Manggis	52
Gambar 5. 2 Proses Fraksinasi ECC	54
Gambar 5. 3 Hasil Fraksinasi	55
Gambar 5. 4 Identifikasi Flavonoid	57
Gambar 5. 5 Reaksi Flavonoid Dengan Magnesium dan Hcl.....	58
Gambar 5. 6 Panjang Gelombang Maksimum DPPH.....	59
Gambar 5. 7 Kurva Regresi Linier Fraksi Etanol	62
Gambar 5. 8 Kurva Regresi Linier Fraksi Etil Asetat	62
Gambar 5. 9 Reaksi DPPH dengan Flavonoid.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kategori Nilai Antioksidan DPPH (Molyneux, 2004)	32
Tabel 5. 1 Hasil Fraksinasi dari Ekstrak Daun Manggis	56
Tabel 5. 2 Hasil Pengukuran Spektrofotometri UV-Vis Pada Blanko.....	60
Tabel 5. 3 Hasil Persen Inhibisi Fraksi Etanol	61
Tabel 5. 4 Hasil Persen Inhibisi Fraksi Etil Asetat.....	62
Tabel 5. 5 Nilai Antioksidan.....	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Determinasi Tanaman Manggis	75
Lampiran 2 Pembuatan Ekstrak Daun Manggis.....	76
Lampiran 3 Pembuatan Fraksinasi Etanol dan Etil Asetat Daun Manggis	77
Lampiran 4 Pembuatan Larutan DPPH.....	78
Lampiran 5 Hasil Pengukuran Spektrofotometri UV-Vis	80
Lampiran 6 Perhitungan Regresi Linier Menggunakan <i>Graphad Prism10</i>	81
Lampiran 7 Dokumentasi Penelitian.....	82

DAFTAR SINGKATAN

HCl	= Hidrogen <i>Clorida</i>
ROS	= <i>Reactive Oxygen Species</i>
RNS	= <i>Reactive Nitrogen Species</i>
BHA	= <i>Butylated hydroxyanisole</i>
BHT	= <i>Butylated hydroxytoluene</i>
TBHQ	= Tert-Butil Hidro Quinon
PG	= Propilen Glikol
DPPH	= <i>(2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)</i>
IC	= <i>Inhibition Concentration</i>
UV	= Ultraviolet
UV-Vis	= Ultraviolet <i>Visible</i>

ABSTRAK

At-Thobaniah, Ratu Laeny. 2024. Uji Aktivitas Antioksidan Pada Fraksi Etanol Dan Fraksi Etil Asetat Terhadap Daun Manggis (*Garcinia Mangostana* L.) Dengan Menggunakan Metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl). Skripsi. Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing (I): Dr. Begum Fauziyah, S.Si., M.Farm; (II) Abdul Wafi, M.Si., Ph.D.

Manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan salah satu tanaman yang banyak dimanfaatkan untuk obat tradisional berbagai penyakit, terutama pada daun manggis. Daun manggis mengandung senyawa flavonoid, fenolat, dan alkaloid yang memiliki potensi sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya golongan senyawa flavonoid dan nilai aktivitas IC_{50} antioksidan pada fraksi etanol dan etil asetat daun manggis. Ekstrak daun manggis dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Selanjutnya ekstrak kental dilakukan fraksinasi dengan metode ECC menggunakan pelarut etanol 96%, etil asetat, dan n-heksana. Dua sampel fraksinasi diidentifikasi senyawa flavonoid dengan HCl pekat dan serbuk magnesium. Fraksi etanol dan etil asetat diuji aktivitas antioksidannya menggunakan metode DPPH untuk mengetahui nilai IC_{50} dengan konsentrasi 10, 15, 20, 25, dan 30 ppm. Analisis menggunakan aplikasi *Graphad Prism 10* untuk memperoleh persamaan regresi linear dan nilai IC_{50} . Hasil fraksinasi etanol dan etil asetat menunjukkan hasil positif mengandung senyawa flavonoid. Pada metode DPPH, hasil uji aktivitas antioksidan pada fraksi etanol daun manggis pada konsentrasi 10, 15, 20, 25, dan 30 ppm adalah 0,076 ppm, sedangkan pada fraksi etil asetat daun manggis adalah 0,084 ppm. Dengan begitu, nilai fraksi etanol dan fraksi etil asetat termasuk kategori nilai aktivitasnya sangat kuat (<50 ppm), sehingga berpotensi menghambat radikal bebas 50%.

Kata Kunci: Daun Manggis, Antioksidan, DPPH, Fraksinasi, *Graphad Prism10*

ABSTRACT

At-Thobaniah, Ratu Laeny. 2024. Antioxidant Activity Test on Ethanol Fraction and Ethyl Acetate Fraction on Mangosteen Leaves (*Garcinia Mangostana* L.) Using the DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl) Method Bachelor's Thesis. Pharmacy Study Program, Faculty of Medicine and Health Sciences, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang. Supervisors: (I) Dr. Begum Fauziyah, S.Si., M.Farm; (II) Abdul Wafi, M.Si., Ph.D.

Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) is one of the plants widely used for traditional medicine for various diseases, especially the leaves of the mangosteen. Mangosteen leaves contain flavonoid, phenolic, and alkaloid compounds that have antioxidant potential. This study aims to identify the presence of flavonoid compounds and the IC₅₀ antioxidant activity value in the ethanol and ethyl acetate fractions of mangosteen leaves. The mangosteen leaf extract was performed using the maceration method with 96% ethanol solvent. The concentrated extract was then fractionated using the ECC method with 96% ethanol, ethyl acetate, and n-hexane solvents. Two fraction samples were identified for flavonoid compounds using concentrated HCl and magnesium powder. The ethanol and ethyl acetate fractions were tested for antioxidant activity using the DPPH method to determine the IC₅₀ value at concentrations of 10, 15, 20, 25, and 30 ppm. The analysis was carried out using the GraphPad Prism 10 application to obtain the linear regression equation and the IC₅₀ value. The results of the ethanol and ethyl acetate fractionation showed a positive result for the presence of flavonoid compounds. In the DPPH method, the antioxidant activity test results for the ethanol fraction of mangosteen leaves at concentrations of 10, 15, 20, 25, and 30 ppm were 0.076 ppm, while for the ethyl acetate fraction of mangosteen leaves, it was 0.084 ppm. Therefore, the values of the ethanol and ethyl acetate fractions fall into the category of very strong activity (<50 ppm), indicating a potential to inhibit 50% of free radicals.

Keywords: Mangosteen Leaves, Antioxidant, DPPH, Fractionation, GraphPad Prism 10

مستخلص البحث

الطبانية ، راتو ليني ، ٢٠٢٤ ، اختبار نشاط مضادات الأكسدة على جزء الإيثانول وجزء خلات الإيثيل على أوراق مانجوستين (غار كينيا مانجوستانا ل.) باستخدام طريقة دفع (٢,٢-ثنائي فينيل-١-بيكريل هيدرازيل). أطروحة ، البحث العلمي كلية الطب والصحة جامعة مولانامالك إبراهيم مالانج ، المشرفة :الدكتورة بغم فوزية الماجستر ،الدكتور عبد الوافي الماجستر

مانجوستين (غار كينيا مانجوستانا ل.) هو نبات يستخدم على نطاق واسع في الطب التقليدي لمختلف الأمراض، وخاصة أوراق مانجوستين. تحتوي أوراق المانجوستين على مركبات الفلافونويد والفينولات والقلويدات التي لها القدرة على العمل كمضادات للأكسدة. يهدف هذا البحث إلى تحديد وجود مجموعات مركبات الفلافونويد وقيم نشاط مضادات الأكسدة اج ٥٠ في أجزاء الإيثانول وولات الإيثيل في أوراق المانجوستين. تم إجراء مستخلص أوراق المانجوستين باستخدام طريقة النقع باستخدام مذيب الإيثانول بنسبة ٩٦%. بعد ذلك، تم تجزئة المستخلص السميكة باستخدام طريقة اج باستخدام ٩٦% من الإيثانول وولات الإيثيل و ن-هكسان كمذيبات. حددت عينتان مجزأتان مركبات الفلافونويد مع حمض الهيدروكلوريك المركز ومسحوق المغنيسيوم. تم اختبار أجزاء الإيثانول وأسيئات الإيثيل بحثاً عن نشاط مضاد للأكسدة باستخدام طريقة دفع لتحديد قيمة اج ٥٠ بتركيزات ١٠, ١٥, ٢٠, ٢٥, ٣٠ جزء في المليون. يستخدم التحليل تطبيق غرفد فرسم ١٠ للحصول على معادلة الانحدار الخطي وقيمة اج ٥٠. أظهرت نتائج تجزئة الإيثانول وولات الإيثيل نتائج إيجابية تحتوي على مركبات الفلافونويد. باستخدام طريقة دفع، كانت نتائج اختبار نشاط مضادات الأكسدة لجزء الإيثانول من أوراق المانجوستين بتركيزات ١٠, ١٥, ٢٠, ٢٥, ٣٠ جزء في المليون ٠,٠٧٦، جزء في المليون، بينما بالنسبة لجزء أسيئات الإيثيل من أوراق المانجوستين كانت ٠,٠٨٤، جزء في المليون. وبهذه الطريقة، تدرج قيم جزء الإيثانول وجزء أسيئات الإيثيل ضمن فئة قيم النشاط القوية جدًا (> ٥٠ جزء في المليون)، لذا فإن لديهم القدرة على تثبيط ٥٠% من الجذور الحرة.

الكلمات المفاتيحية : أوراق مانجوستين، مضادات الأكسدة، دفع، التجزئة، منشور، غرفد فرسم ١٠

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Radikal bebas merupakan molekul reaktif dalam tubuh manusia yang membentuk suatu ROS dan RNS yang jumlahnya jika sebanyak moderate, maka mampu merespon seluler seperti reduksi-oksidasi dan aktivasi protein. Jika sifat reaktifnya yang tinggi akan membentuk sebuah reaksi yang menimbulkan senyawa non normal sehingga, menimbulkan kerusakan pada sel-sel penting dalam tubuh. Selain itu juga dapat mempengaruhi degenerasi dalam sel-sel tubuh yang menyebabkan respon imun menurun serta mengganggu proses metabolismenya juga. Pada kasus radikal bebas jika berlebihan akan menumpuk dalam tubuh seseorang yang nantinya mampu merusak tubuh. Hal itu dikarenakan radikal bebas saat ini yang terbentuk dari luar tubuh yang banyak bersumber dari obat-obatan, radiasi, dan asap rokok (Nurkhasanah *et al.*, 2023). Radikal bebas dapat terbentuk dari faktor luar yang dipengaruhi oleh sinar ultraviolet, asap polusi, asap rokok, emisi kendaraan, dan minuman beralkohol maupun makanan cepat saji yang pembakarannya dengan pemanasan tinggi (Prasetyaningsih *et al.*, 2022).

Manusia merupakan makhluk ciptaan Allah SWT yang paling sempurna dengan ilmu dan adab dalam mengatur kehidupan manusia dengan sangat terperinci, termasuk dalam segi makanan dan minuman. Sebagai makhluk ciptaan Allah SWT, manusia yang memiliki banyak aktivitas membutuhkan pendukung dalam proses keberlangsungan hidup yakni sebuah makanan. Dengan tanpa adanya makanan dan minuman, semua makhluk hidup di muka bumi ini tidak bisa bertahan dalam menjalani kehidupannya sehari-hari (Rojabiah *et al.*, 2023). Hal itu

dikarenakan pada makhluk hidup dengan membutuhkan tenaga yang diperoleh melalui makanan. Makanan akan berproses dalam tubuh sebagai tenaga yang digunakan untuk perkembangan serta mengganti jaringan tubuh yang rusak, mengatur metabolisme, dan cairan tubuh yang lain, serta berperan sebagai mekanisme pertahanan tubuh terhadap berbagai penyakit. Sehingga makanan sangat berpengaruh dalam kesehatan dan kekebalan tubuh manusia. Kondisi tubuh yang sehat menunjukkan bahwa dalam mengkonsumsi makanan yang selalu sehat, lengkap, dan seimbang menyebabkan terhindarnya dari berbagai penyakit. Namun sebaliknya, jika makanan yang dikonsumsi tidak sehat akan menyebabkan berbagai macam penyakit (Rojabiah *et al.*, 2023). Oleh karena itu, salah satu ajaran islam dalam menjaga kesehatan ialah selektif dalam pemilihan makanan yang dikonsumsi tidak dilarang atau dalam kondisi halal serta mengandung nilai gizi yang tinggi. Hal ini sesuai dengan perspektif Alqur'an mengenai makanan yang dianjurkan dalam memilih makanan "halal" dan "thoyyib" telah disebutkan dalam firman Allah SWT pada surah Al-Baqarah Ayat 168;

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ

Artinya : "Wahai manusia, makanlah sebagian (makanan) di bumi yang halal lagi baik dan janganlah mberengikuti langkah-langkah setan. Sesungguhnya ia bagimu merupakan musuh yang nyata." (Al-Baqarah ayat 168).

Ayat di atas menjelaskan mengenai perintah dalam selektif mengkonsumsi makanan dari sisi kesehatan maupun kualitasnya. Karena kehalalan suatu makanan merupakan syarat terpenting yang harus diperhatikan oleh umat muslim khususnya dalam memilih makanan. Selain itu, makanan juga harus baik yang artinya makanan

yang dikonsumsi tidak membahayakan bagi kesehatan tubuh manusia. Sehingga manusia diharapkan dalam selektif makanan yang dikarenakan sumber radikal bebas mampu terbentuk di dalam tubuh jika mengkonsumsi minuman beralkohol serta makanan cepat saji yang berlebihan (Rojabiah *et al.*, 2023).

Secara teori radikal bebas yang berlebih mampu menyebabkan berbagai macam penyakit seperti, penuaan dini, kanker, penyakit kardiovaskular, gangguan neurodegeneratif, penyakit ginjal kronis, dan penyakit paru obstruktif kronik. Penyakit tersebut bisa muncul karena hilangnya homeostatis akibat stress oksidatif yang kronis. Dalam keadaan tersebut, stress oksidatif tidak mampu memproduksi antioksidan yang cukup dalam tubuh (Liguori *et al.*, 2018). Sehingga penyakit degeneratif yang timbul dalam konsentrasi radikal bebas berlebihan, maka akan menyebabkan stress oksidatif (Minarti *et al.*, 2021).

Pengertian dari stress oksidatif itu sendiri ialah kondisi ketidakseimbangan yang terjadi pada kuantitas molekul radikal bebasnya dan antioksidan di dalam tubuh, yang mana tidak keseimbangannya tersebut disebabkan dari kurangnya antioksidan maupun kelebihan produksi radikal bebas (Wulan *et al.*, 2019). Adanya radikal bebas ini mampu mengepung tubuh kita yang akibatnya mampu menimbulkan stress oksidatif. Dengan begitu, untuk meminimalisir radikal bebas maka diperlukan jumlah antioksidan yang cukup di dalam tubuh. Dengan adanya antioksidan maka mampu menghambat proses oksidasi yang diperoleh dari metabolisme tubuh maupun dari faktor eksogen lainnya. Dengan begitu antioksidan mampu melindungi sel-sel pada tubuh dari bahayanya radikal bebas. Berdasarkan asal-usulnya antioksidan dapat diperoleh dari proses dua jenis, yaitu antioksidan secara alami maupun antioksidan sintetis. Antioksidan yang diperoleh dari hasil

sintetis banyak mengandung kimia dan diproduksi dengan tujuan komersial (Ani Haerani *et al.*, 2018.). Adapun contoh dari antioksidan non alami sebagai berikut: Butil Hidroksi Anisol (BHA), Butil Hidroksi Toluen (BHT), Propil Galat (PG), dan Tert-Butil Hidro Quinon (TBHQ). Senyawa kimia tersebut biasanya banyak ditambahkan pada minyak goreng yang berfungsi agar tidak cepat tengik untuk menghilangkan bau khas minyak yang lawas. Dengan begitu, dapat diartikan bahwa pengaplikasian senyawa terhadap minyak itu sendiri memiliki oksidasi dengan udara, sehingga zat antioksidannya tidak akan teroksidasi dari cahaya. Salah satu kandungan kimia yang digunakan dalam bidang farmasi ialah senyawa BHT (*Butil Hidroksi Toluene*) sebagai bahan kosmetik. Akan tetapi, penggunaan tersebut jika dalam jangka panjang akan menyebabkan neurotoksisitas akut, toksisitas hepar, ginjal, dan paru-paru, serta difusi hepar (Aprilia *et al.*, 2018).

Sumber antioksidan yang bisa diperoleh melalui luar tubuh berasal dari antioksidan alami, seperti sayuran, buah-buahan, serta kacang-kacangan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa beberapa tanaman berikut ini memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi, yakni kelengkeng, jeruk, pisang, manga, nanas, langsung dan manggis (Kadek *et al.*, 2022). Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai antioksidan ialah tanaman manggis. Masyarakat memang sudah tidak asing lagi dengan tumbuhan manggis ini, dikarenakan tanaman ini banyak dimanfaatkan dari beberapa bagiannya seperti, kulit buah, daging buah, akar, batang dan daun. Tanaman ini juga sering digunakan untuk obat tradisional yang mampu meredakan dampak dari macam-macam penyakit seperti sakit perut, diare, luka dan infeksi bakteri lainnya (Erin Meilina *et al.*, 2018). Bagian yang sering digunakan pada tanaman manggis ialah bagian kulit buahnya yang terdapat senyawa xanthon.

Senyawa tersebut mempunyai aktivitas biologi sebagai penghambat pertumbuhan sel kanker usus, antibakteri, antiinflamasi, antimikroba, dan antioksidan (Turahman *et al.*, 2018). Sedangkan, pada daun manggis ini bisa digunakan sebagai obat kumur agar gigi dalam mulut dapat tumbuh dengan baik. Hal itu dikarenakan pada daun manggis terdapat kandungan senyawa turunan xanthonnya memiliki aktivitas sebagai antibakteri (Erawati *et al.*, 2019).

Makhluk hidup yang diciptakan oleh Allah SWT di muka bumi ini semuanya pasti memiliki manfaat bagi makhluk hidup sekitarnya. Salah satunya ialah tumbuhan tidak hanya hewan saja yang sering dimanfaatkan oleh manusia, akan tetapi tumbuhan juga bisa dimanfaatkan dari bagian buah, batang, akar, biji, daun, dan sebagainya. Seperti halnya dalam firman Allah SWT yang menjelaskan bahwa beberapa tumbuhan terdapat beberapa kandungan yang memiliki banyak manfaat. Salah satunya terdapat dalam Surah al-an'am ayat 99 :

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا مَخْرُجًا مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنْ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ ۗ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

Artinya : Dialah yang menurunkan air dari langit lalu dengannya Kami menumbuhkan segala macam tumbuhan. Maka, darinya Kami mengeluarkan tanaman yang menghijau. Darinya Kami mengeluarkan butir yang bertumpuk (banyak). Dari mayang kurma (mengurai) tangkai-tangkai yang menjuntai. (Kami menumbuhkan) kebun-kebun anggur. (Kami menumbuhkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya pada waktu berbuah

dan menjadi masak. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang beriman.

Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah SWT yang telah menurunkan air hujan dari awan untuk menumbuhkan berbagai jenis tumbuhan di muka bumi. Pada tumbuhan akan mengeluarkan buah-buahan segar dan berbagai jenis biji-bijian. Seperti halnya dengan pucuk pohon kurma, yang mengeluarkan pelepah kering mengandung buah yang mudah dipetik. Selain itu juga, dia menumbuhkan berbagai macam-macam buah-buahan yaitu, anggur, zaitun, dan delima. Pada tumbuhan tersebut memiliki kesamaan dalam kandungan senyawanya yakni flavonoid (Faradisa & Fakhruddin, 2021). Salah satu tumbuhan yang memiliki kandungan flavonoid juga ialah tumbuhan manggis. Tumbuhan dari famili *Garcinia* ini memiliki banyak kandungan senyawa, salah satunya ialah kandungan flavonoid (Assemian *et al.*, 2019). Dengan adanya berbagai macam tumbuhan ini, manusia diminta berpikir akan kebesaran Allah SWT.

Menurut Meilyta dkk (2018) yang telah melakukan penelitian tentang skrining fitokimia dan uji toksisitas terhadap ekstrak etanol pada daun manggis dengan menggunakan metode BSLT. Pada penelitian tersebut analisis skrining fitokimianya menggunakan metode yang berdasar pada Harborne (1987) dengan meliputi meliputi uji alkaloid, triterpenoid atau steroid, flavonoid, tanin dan saponin terhadap ekstrak etanol daun manggisnya. Hasil dari penelitian tersebut menyatakan bahwasanya ekstrak pada daun manggis didapatkan hasil yang positif terdapat kandungan senyawa metabolit sekunder yaitu triterpenoid, flavonoid, tanin dan saponin (Pangow *et al.*, 2018). Sedangkan pada penelitian ini melakukan uji fitokimia kandungan flavonoidnya terhadap fraksinasi daun manggis, sehingga

peneliti ingin membuktikan apakah adanya perbedaan dalam mengidentifikasi senyawa fraksi etanol dan etil asetat pada ekstrak daun manggis terhadap senyawa flavonoidnya.

Penelitian lainnya juga melakukan uji nilai aktivitas antioksidan terhadap ekstrak daun dan kulit batang daun manggis dengan menggunakan metode DPPH. Peneliti Diniatik, dkk telah melakukan penelitian terhadap daun manggis dan kulit batang manggis. Daun dan kulit manggis yang akan diteliti diambil dari kabupaten banyumas, Jawa Tengah. Pada penelitian ini diperoleh ekstrak etanol pada daun dan kulit batang manggis yang kental. Analisis uji antioksidan ini menggunakan metode DPPH yang merupakan suatu radikal buatan yang stabil pada larutan air atau metanol serta dapat merespon sebuah elektron untuk *diamagnetic* yang stabil. Pengujian ini dapat dilihat dari adanya perubahan pada warna ungu atau violet larutan DPPH yang menjadi kuning karena diikuti terjadinya penurunan serapan panjang gelombang maksimum di angka 517 nm, sehingga dapat menunjukkan nilai IC_{50} aktivitas antioksidannya. Hasil uji antioksidan dari ekstrak daun dan kulit batangnya pada konsentrasi 100, 200, 400, 800 ppm ialah 674,947 ug/mL dan 565,759 ug/mL. Larutan pembanding yang digunakan yakni vitamin E memiliki nilai IC_{50} 11 hingga 10 kali dari ekstrak daun dan kulit batang manggis. Hal itu menunjukkan bahwa hasil penelitian daun dan kulit batang manggis sangat lemah sifat antioksidannya, dikarenakan selisih dari larutan pembanding dengan ekstrak sangat jauh. Sedangkan pada penelitian lain, nilai dari ekstrak etanol daun manggis pada uji aktivitas antioksidannya tergolong sangat kuat dikarenakan nilainya <50 . Sehingga, pada penelitian ini melakukan pengujian antioksidan terhadap fraksinasi etanol dan etil asetat daun manggis dengan konsentrasi yang lebih kecil yakni,

10, 15, 20, 25, dan 30 ppm. Dari penelitian ini juga analisisnya hanya pada ekstrak etanol daun saja, sehingga kurangnya variasi yang digunakan pada pelarut ekstraknya. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan dua pelarut yakni etil asetat dan etanol 96% (Anggraeni & Amar, 2016).

Berdasarkan penelitian tersebut, peneliti ini akan menguji aktivitas antioksidan pada fraksi ekstrak pada daun manggis dengan penggunaan larutan etanol 96% dan etil asetat untuk mengetahui adanya perbedaan nilai dari kedua larutan tersebut. Sebab adanya pengaruh pada struktur secara kimiawi dari antioksidan, radikal bebas, maupun dari sifat fisik dan kimia pada sediaan sampel uji yang digunakan. Dalam penelitian ini, uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Pada Metode DPPH ini menggunakan parameter berupa IC_{50} (*Inhibitor Concentration*) yang merupakan nilai penghambat dari setengah konsentrasi maksimal dalam sampel uji yang mampu menghambat radikal bebas sebanyak 50% penghambatan. Selain itu juga, alasan peneliti menggunakan daun manggis karena kebanyakan penelitian lain banyak meneliti dari bagian kulit dan buah manggis saja, namun pada bagian daun manggis masih belum banyak yang diteliti khususnya kandungan kimia yang mempunyai aktivitas antioksidan. Dengan begitu penelitian ini menggunakan bagian daunnya pada manggis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian ini sebagai berikut:

1. Apakah terdapat senyawa flavonoid dalam fraksi etanol dan etil asetat daun manggis?
2. Apakah aktivitas antioksidan pada fraksi etanol dan fraksi etil asetat pada daun manggis masuk dalam kategori sangat kuat berdasarkan nilai IC_{50} ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian dalam latar belakang diatas, dapat dirumuskan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui adanya golongan senyawa flavonoid pada fraksi etanol dan etil asetat daun manggis.
2. Untuk mengetahui nilai IC_{50} dari fraksinasi etanol dan etil asetat pada daun manggis masuk dalam antioksidan kategori sangat kuat.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan uraian dalam latar belakang diatas, dapat dirumuskan manfaat penelitian sebagai berikut:

1. Memberikan informasi kepada masyarakat luas tentang khasiat dari fraksi etanol dan etil asetat pada daun manggis mampu sebagai antioksidan.
2. Memberitahukan kepada peneliti selanjutnya mengenai informasi kandungan hasil fraksi dari daun manggis untuk dilakukannya sebuah penelitian tentang teknologi farmasi sediaan ekstrak maupun fraksinya daun manggis sebagai tabir surya.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang diatas, dapat dirumuskan batasan penelitian sebagai berikut:

1. Pengujian terhadap fraksi daun manggis dengan menggunakan 2 larutan yakni, etanol dan etil asetat.
2. Proses pengerjaan DPPH harus dalam ruangan gelap.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Manggis

2.1.1 Definisi Tanaman Manggis

Manggis adalah bagian tumbuhan golongan familia *Guttiferae* yang asalnya dari hutan tropis di kawasan daerah Asia Tenggara, salah satunya ada di Indonesia yakni di hutan belantara Kalimantan Timur atau Semanjung Malaya. *Garcinia mangostana* memiliki beragam jenis sebutan di setiap daerah Indonesia, seperti: Manggos (Minangkabau), di madura namanya manggus atau mangos, mangghis sebutan di bali, manggastan (Gorontalo), di kota bugis ada 3 sebutan yakni kirasa, manggisi, dan mangkosota, manggisi (Roti), dan Mangustang (Halmahera, ternate, dan tidore). Negara lain juga ada nama sendiri untuk manggis, seperti di negara Belanda (Mangistan), di Prancis (Mangoustan), dan di negara Inggris (Mangosteen) (Nasution, N.H dan Irda, W.N., 2022). Manggis mempunyai banyak kerabat yang kurang lebih ada 13 spesies di wilayah tropis Asia Tenggara dan India. Salah satu contoh kerabat dari manggis ialah *Garcinia dulcis* yang bagian daunnya digunakan sebagai antimikroba dan banyak dimanfaatkan sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti* dan banyak lagi dari spesies *Garcinia* yang memiliki banyak manfaat.

2.1.2 Klasifikasi Ilmiah

Tumbuhan Manggis merupakan salah satu barang dagangan utama yang buahnya asli dari Indonesia, sehingga mempunyai nilai harga jual yang sangat tinggi terutama saat di ekspor dan sangat potensial untuk disebarakan dalam

skala luas. Buah dari manggis ini memiliki banyak julukan antara lain, “*Queen of Fruit*”, “*Golden Apples of Hesperides*”, dan “*Finest in the World*” dari banyaknya sebutan tersebut karena buah manggis ini istimewa dan memiliki rasa yang lezat. Selain buahnya yang lezat, penampilan dari buah manggis juga unik karena kulit pada buahnya berwarna merah agak keunguan dan daging buah berwarna putih yang membuat konsumen tertarik. Buah manggis merupakan salah satu buah unggulan yang banyak di ekspor ke luar negeri dibandingkan dengan buah lainnya seperti, pisang, mangga, nanas, papaya, rambutan, maupun buah utama lainnya (Nasution, N.H dan Irda, W.N., 2022). Pada penelitian bagian yang digunakan untuk uji aktivitas antioksidan ini ialah daun manggis. Adapun pendekatan pada taksonomi tentang klasifikasi dari tanaman manggis sebagai berikut:

Kingdom: *Plantae*

Sub Kingdom: *Tracheobionta*

Divisi: *Spermatophyta*

Sub Division: *Angiospermae*

Ordo: *Guttiferanales*

Class: *Dicotyledoneae*

Famili: *Guttiferae*

Genus: *Garcinia*

Spesies: *Garcinia mangostana* L.



Gambar 2. 1 Daun Manggis

2.1.3 Morfologi Tanaman

Morfologi tanaman merupakan ilmu yang mempelajari bentuk serta komponen-komponen pada tubuh tumbuhan. Selain itu, morfologi tidak hanya menguraikan itu saja, tetapi juga berperan penting dalam menentukan beberapa fungsi di setiap bagian tumbuhan tersebut (Tjitrosoepomo. G, 2009). Pada penelitian ini, peneliti menggunakan tanaman manggis pada bagian daunnya. Morfologi dari daun manggis tersusun dari bentuknya yang berhadapan dengan menyilang, daun tua biasanya berwarna hijau tua, saat daun masih muda warnanya lebih hijau muda dengan semburat kecoklatan. Kerapatan pada daunnya lebih rapat serta bentuk lembarannya melonjong tapi menyempit. Pada tepi daunnya rata, permukaan pada daun mengkilap, ibu tulang pada daun jelas dengan bentuk menyirip, dengan ujung daunnya meruncing serta pangkal daunnya juga meruncing memotong (Syafira Nidyasari *et al.*, 2018).

2.1.4 Kandungan Senyawa Daun Manggis

Menurut penelitian yang telah melakukan pengujian fitokimia terhadap ekstrak daun manggis dengan metode ilmiah berdasarkan pada Harborne.

Pengujian tersebut memperoleh hasil positif yang artinya pada ekstrak daun manggis memiliki kandungan triterpenoid, flavonoid, tanin, saponin dan tidak ada kandungan steroid dan alkaloid dengan menunjukkan hasil negatif pada uji fitokimia. Selain itu juga, terdapat senyawa aktif pada manggis ialah senyawa xanthon yang merupakan senyawa polifenol dari kelompok flavonoid. Senyawa xanthon termasuk golongan fenolik yang mempunyai bagan struktur yaitu 6 cincin atom karbon rangkap, sehingga dapat memberikan struktur yang stabil. Kandungan senyawa pada daun manggis terdapat xanthon lebih banyak 27 kalinya daripada yang terkandung dalam daging buah manggis. Dengan adanya metabolit sekunder tersebut dapat diketahui bahwasanya daun manggis mempunyai efek yang dapat menyembuhkan, sehingga memiliki potensi sebagai pengobatan (Pangow *et al.*, 2018).

Pada penelitian lainnya juga, menyatakan bahwasanya pada ekstrak daun manggis terdapat kandungan senyawa metabolit sekunder dengan memperoleh hasil positif di setiap ujinya. Golongan tersebut terdiri dari fenolik yang menggunakan pereaksi besi (III) klorida, lalu ada saponin yang menggunakan pereaksi air/HCl pekat, serta ada triterpenoid dengan pereaksi *lieberman-burchard* dan alkaloid menggunakan pereaksi mayer. Sedangkan pada kumarin, flavonoid, dan steroid tidak menghasilkan positif saat dilakukan uji. Senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan ialah senyawa fenolik dan triterpenoid. Sedangkan pada pengujian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya, menyatakan bahwasanya pada ekstrak metanol daun

manggis memiliki kandungan antrakuinon, karbohidrat, terpenoid, saponin, flavonoid, glikosida, tannin, dan fenol (Salim *et al.*, 2019).

2.1.5 Khasiat dan Manfaat Daun Manggis

Kandungan xhanton merupakan komponen utama pada daun manggis yang berkompeten sebagai antioksidan, karena pada kandungan xhanton pada daun manggis 27 kali lebih banyak daripada kandungan pada buah manggis. Selain itu juga, kandungan pada daun manggis ini juga bisa digunakan sebagai antiinflamasi, anti alergi, antibakteri, antifungi, antitumor, dan antivirus. (Erawati *et al.*, 2019). Selain kandungan antioksidan pada daun manggis, ternyata ada juga kandungan vitamin C yang dapat dimanfaatkan untuk kesehatan pada tubuh. Adapun khasiat dari kandungan daun manggis yakni, mencegah kanker, bisa juga digunakan sebagai daya pertahanan tubuh, tinggi darah, terapi penyakit diare, penangkal radikal bebas dan menurunkan panas dalam (Kurniawan, 2020).

Pengelolaan yang baik pada tumbuhan sebagai obat tradisional berkesinambungan dengan adanya kandungan senyawa metabolit sekunder dan bioaktivitasnya. Salah satu contohnya adalah kandungan fenolik yang banyak dihubungkan dengan bioaktivitas sebagai antioksidan, sehingga informasi mengenai bioaktivitas sangat penting dalam pengembangan tumbuhan sebagai obat herbal yang berkualitas hingga menjadi fitofarmaka. Tanaman manggis ini memiliki bioaktivitas yang mampu sebagai antimikroba, antioksidan, antikanker, antiinflamasi, serta anti diabetes melitus (Silalahi, 2021).

2.2 Ekstraksi dan Metode Ekstraksi

Pengertian dari ekstraksi adalah salah satu teknik yang memisahkan senyawa kimia zat aktif dari jaringan tumbuhan yang dilakukan untuk memperoleh kandungan senyawa kimia dengan ditarik sebuah pelarut yang sesuai dengan target. Jika bagian senyawa metabolitnya tidak dipisahkan, maka akan mengganggu dari efektivitas khasiat bahan aktifnya. Teknik pemisahan tersebut dipengaruhi oleh zat terlarut yang diantaranya ada dua pelarut atau lebih yang bisa menyatu. Pada umumnya, jika zat terlarutnya bersifat tidak larut atau sedikit larut, maka akan dicari pelarut lain yang lebih mudah larut dengan pelarut lainnya (Sudarwati dan Fernanda, 2019). Pemilihan metode ekstraksi dari tanaman harus sesuai dengan kondisi bahan baku yang didasarkan oleh beberapa alasan yakni, dari sifat bahan, kestabilan metabolit sekunder dari segi suhunya, rendemen dan kualitas yang diinginkan, serta alasan biaya dan waktu yang lebih efisien. Metode ekstraksi yang umum digunakan ialah tanpa proses pemanasan atau yang sering disebut dengan ekstraksi cara dingin yakni teknik maserasi dan teknik perkolasi. Berikut penjelasan singkat tentang maserasi dan perkolasi (Sudarwati dan Fernanda., 2019).

2.2.1 Metode Maserasi

Metode yang sangat sering digunakan ialah metode maserasi. Kata maserasi merupakan asal kata dari bahasa latin "*Macerace*" yang berarti mengairi atau melunakkan. Metode tersebut disebut dengan metode penyarian yang sederhana. Pengertian maserasi itu sendiri ialah pelarutan kimiawi pada otot dan jaringan lunak pada simplisia yang dihancurkan

dengan merendamkannya menggunakan etanol yang mendidih, yang akan membentuk halus dengan kandungan yang masih utuh. Setelah metode itu, keseimbangan yang dinyatakan proses maserasi berhasil jika antara bahan yang diekstraksi dalam sel bercampur dengan larutan sudah tercapai maka proses difusi telah selesai. Proses pengadukan selama maserasi harus dilakukan berulang-ulang. Hal itu dikarenakan untuk mempercepat konsentrasi secara seimbang pada bahan ekstraksi dalam larutan. Sedangkan jika dalam keadaan diam selama maserasi, maka akan menurunnya perpindahan bahan aktif. Secara teori, hasil yang diperoleh dari metode maserasi tidak mustahil terjadinya ekstraksi yang mutlak. Jika semakin besar antara simplisianya dengan larutan pengestrak, maka semakin banyak hasil ekstrak yang akan diperoleh (Sudarwati dan Fernanda., 2019). Metode ini memang umum digunakan dalam proses pengestraksian, yang mana metode ini memiliki banyak keuntungan antara lain (Asworo & Widwiastuti, 2023) :

1. Proses pengerjaannya mudah dilakukan.
2. Cocok untuk zat atau senyawa yang tidak tahan terhadap panas.
3. Alat-alat yang digunakan cukup sederhana dan mudah didapat.
4. Bisa digunakan di industri rumahan.
5. Mudah larut dengan pelarut yang cocok pada suhu ruangan selama waktu tertentu dengan sesekali diaduk.

Selain memiliki banyak keuntungan, metode ini juga memiliki beberapa kerugian dalam proses pengerjaannya antara lain yakni; penyarian bisa kurang sempurna serta pengerjaannya yang lama dikarenakan harus

mengulang penambahan pelarut setelah penyaringan maserasi pertama dan seterusnya (Nugroho A., 2017).

2.2.2 Metode Perkolasi

Perkolasi memiliki kesamaan dengan maserasi yakni tidak membutuhkan dalam proses dengan suhu panas untuk melakukan ekstraksi. Pada metode ini diperlukan alat perkolator yang berbentuk silindris atau kerucut terbalik dan terdapat bolongan atau kran pada bagian ujung bawahnya. Proses mekanisme dari perkolasi ialah senyawa metabolit yang dilarutkan dari bahan baku yang akan dilakukan pembuatan ekstrak dengan cara dialirkan pelarutnya sesuai matriks bahan atau sampel yang telah disusun pada perkolator. Dengan begitu, senyawa metabolitnya akan keluar mengalir melalui bejana yang akan tertampung bersamaan dengan pelarut. Proses pengerjaan ini dapat dilakukan pengulangan berkali-kali sampai tidak efisien lagi, dikarenakan metabolit yang terbawa sudah terlalu sedikit, terjadi perubahan warna pada larutan ekstrak atau dari hasil test dengan reagen tertentu yang bertujuan untuk mendeteksi dan memastikan adanya senyawa yang terikat atau tidak. Dalam metode ini tidak diperlukan proses filtrasi dikarenakan ekstrak sudah dilakukan penyaringan dengan menggunakan perkolator (Nugroho A, 2017).

Metode perkolasi lebih efektif digunakan pada bahan-bahan yang kelarutannya tinggi terhadap pelarut yang mudah terlarut dengan bahannya. Jika maserasi bisa digunakan pada industri rumahan, maka metode perkolasi bisa digunakan di industri yang besar karena skalanya lebih besar. Hasil dari proses ini yang lebih baik jika menggunakan rendemen yang lebih tinggi

dengan menggunakan pelarut dalam suhu tidak dingin, yang penting tidak sampai senyawa rusak apalagi yang tidak kuat pada suhu tinggi (*thermolabile*) (Nugroho A, 2017).

2.3 Fraksinasi

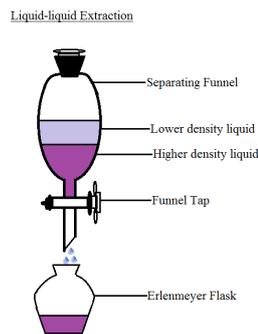
Fraksinasi merupakan proses tarikan antar senyawa dalam ekstrak yang menggunakan dua macam pelarut yang tidak bercampur. Fraksinasi berasal dari kata *fraction* atau bagian, secara harfiah diartikan sebagai suatu mekanisme yang memilah-milah suatu kumpulan yang menjadikan beberapa bagian atau bisa disebut juga dengan proses pembagian kelompok. Pada sebuah ekstrak memiliki banyak mengandung puluhan maupun ratusan senyawa. Dengan begitu dari proses fraksinasi ini dapat membagi beberapa senyawa menjadi beberapa kelompok, sehingga dapat memudahkan dalam mengelompokkan beberapa senyawa tersebut. Proses tersebut biasanya menggunakan macam-macam pelarut yang umum dipakai, seperti n-heksan, etil asetat, dan etanol. Pelarut tersebut akan menarik sesuai dengan senyawa yang sama sifat pelarutnya, seperti halnya pada senyawa yang non-polar akan ditarik dengan pelarut n-heksan, pada senyawa etil asetat akan menarik senyawa yang bersifat semi polar, dan pelarut etanol akan tertarik dengan senyawa polar. Hal itu sebagaimana dengan teori tentang kandungan senyawa yang bersifat non polar akan larut dalam pelarut non polar, sedangkan pada senyawa yang bersifat polar akan larut dalam pelarut polar begitu juga dengan pelarut etanol yang bersifat polar akan ditarik oleh senyawa polar (Sudarwati dan Fernanda, 2019).

Metode yang umum digunakan dalam pemisahan komponen-komponen senyawanya yakni menggunakan metode *liquid-liquid extraction* ataupun kromatografi dengan fase diam dan fase gerak tertentu. Berikut penjelasan dari beberapa Teknik yang digunakan pada proses pemisahan senyawa fraksinasi.

2.3.1 Liquid-liquid extraction (Ekstraksi Cair-Cair)

Teknik fraksinasi dengan ekstraksi cair-cair adalah metode pemisahan sekumpulan senyawa dengan beberapa senyawa pada ekstrak yang telah terlarut pada sebuah pelarut dengan ditambahkan berbagai jenis pelarut lainnya yang memiliki kepolaran yang berbeda-beda serta tidak mudah tercampur pada keduanya. Alat yang biasa digunakan pada metode ini ialah labu pemisah yang berbentuk kerucut terbalik atau juga disebut dengan *separating funnel*. Pada proses labu pemisah tersebut akan dua bagian pelarut yakni pelarut pertama dan pelarut sebagai tambahan dengan sifat yang berbeda-beda dari polaritasnya dan massa jenisnya. Teknik dari labu pemisah ini akan membentuk dua bagian atau fraksi yang memisah antara bagian atas dan bawahnya. Kedua bagian yang terpisah tersebut akan dikocok dan kemudian akan didiamkan selama beberapa saat agar tercampur kedua pelarut beserta ekstraknya. Posisi labu pemisahnya membentuk kerucut yang terbalik dengan bagian atasnya ditempatkan oleh pelarut yang mempunyai berat jenis lebih tinggi. Beberapa senyawa dari ekstrak itu akan berpindah tempat secara memisah memisah dengan dua kecondongan yang terikat dengan sifat senyawa pelarutnya, sehingga senyawa akan bercampur bersamaan pada bagian yang atas serta beberapa senyawa lainnya juga akan tercampur dengan

fase bagian bawahnya. Alat dari labu pemisah ini akan memudahkan dalam pemisahan kedua fase atau fraksi tersebut. Dengan begitu, akan memperoleh dua hasil fraksi yang berbeda-beda, yang mana karakter dari masing-masing fraksi memiliki perbedaan berat jenisnya sesuai pelarutnya (Nugroho A., 2017), seperti gambar sebagai berikut:



Gambar 2. 2 Ekstraksi Cair-cair(Nugroho A., 2017)

Keuntungan menggunakan metode ekstraksi cair-cair ini ialah dari penggunaannya yang cukup mudah, serta pelarut yang digunakan hanyalah pelarut organik dan berair untuk mencampurnya sehingga akan membentuk isolasi lapisan-lapisannya. Dengan demikian, molekul yang sangat polar tidak sesuai dengan syarat ekstraksi cair-cair yang umum. Pada metode ini banyak digunakan secara luas dalam skala kecil maupun skala besar dalam industri penelitian, petrokimia, makanan, farmasi, dan hidrometalurgi. Selain keuntungan dari metode tersebut, terdapat juga kekurangan dari metode yakni sulit dalam memisahkan molekul kelarutannya dalam memisahkan kedua lapisan dengan kepolaran, sehingga memerlukan waktu dan upaya ekstra untuk dihilangkan, sehingga mengurangi efisiensi laboratorium (Aurora biomed & aurora Instrument, 2023).

Hasil fraksi yang sudah memisah maka dilanjut dengan tahap dikentalkan atau dikeringkan dengan metode evaporasi. Pada tahap evaporasi ini menggunakan sebuah alat *rotary vacuum evaporator* yang bekerja untuk memisahkan pelarut dari fraksi ekstraknya. Hasil yang diperoleh dari proses evaporasi akan berbentuk pasta atau cairan yang kental. Saat ingin dikeringkan maka menggunakan *freeze dryer* sehingga akan diperoleh hasil fraksi ekstrak yang berbentuk padatan (*solid*) (Nugroho A., 2017).

2.3.2 Kolom kromatografi

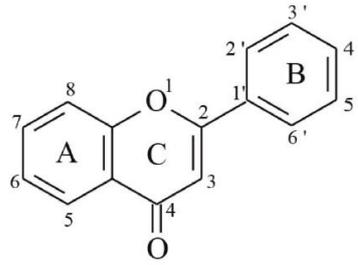
Teknik fraksinasi lainnya dapat menggunakan proses kromatografi kolom yang dikenal dengan fase gerak (*mobile phase*) dan fase diam (*stationary phase*). Dalam metode ini memiliki prinsip kerja yang sama dengan fraksinasi cair-cair, hanya saja yang membedakan dari proses tersebut dari segi alat yang akan digunakan. Pada fraksinasi dengan menggunakan alat kromatografi kolom, maka dilakukan pembagian fraksinya pada sebuah kolom dengan menggunakan beberapa prinsip kromatografi yang mengaplikasikan sifat tingkat kepolaran atau kepolaritas (Nugroho A., 2017).

Kromatografi adalah suatu teknik pemisahan yang didasarkan dari berpindahnya beberapa komponen senyawa yang berbeda antara dua fase yakni, fase diam yang biasanya dalam bentuk cair atau padat dan fase gerak (biasanya gas atau cair). Pada kromatografi lapis tipis ialah metode yang pemisahannya secara fisikokimia yang dalam prosesnya memiliki fase gerak berupa lempeng tipis dan fase diam yang bahannya berbutir-butir dengan dilapisi silika gel. Proses dari metode ini berupa campuran yang ingin dipisah dengan bentuk larutan, dilanjut dengan menotolkan merupai bercak. Setelah

selesai ditotolkan maka plat akan masuk ke dalam sebuah bejana yang ditutup rapat berupa fase gerak, dan proses pemisahannya terjadi selama adanya perambatan kapiler. (Sudarwati dan Fernanda, 2019).

2.4 Senyawa Flavonoid

Menurut Geisman dan Heinseiner mengusulkan istilah kata flavonoid yang menggambarkan untuk semua pigmen tumbuhan yang memiliki kerangka “C6 – C3 – C6”. Pada kerangka tersebut ada dua cincin benzena dengan terhubung melalui unit “C3”. Sejauh ini, lebih dari 4000 senyawa flavonoid telah ditemukan pada tumbuhan, buah-buahan, dan sayuran. Akan tetapi, yang paling sering dijumpai ialah biji-bijian, buah jeruk, minyak zaitun, teh, dan anggur merah (Kaurinovic & Vastag, 2019). Bagian tanaman yang umum ditemukan di vakuola, kloroplas, dan kromoplas, dalam bentuk glikosida, dan di sel punah yang bebas glikosida. Adanya gugus OH yang terikat langsung dengan atom karbon pada cincin benzena yang berperan sebagai antioksidan dari senyawa flavonoid, asam fenolik, dan esternya. Flavonoid dapat dibagi secara profil substitusi cincin heterosiklik. Dalam klasifikasi bilangan oksidasi cincin heterosikliknya pada posisi cincin aromatik sekunder tergantung pada karbon cincin C tempat melekatnya dengan cincin B serta derajat ketidakjenuhan dan oksidasi cincin C. Sebanyak 12 subkelompok flavonoid dibedakan sesuai dengan posisi terikatnya dengan cincin sekunder (Kaurinovic & Vastag, 2019). Berikut gambar dari struktur dasar flavonoid.



Gambar 2. 3 Struktur Dasar Flavonoid (Kaurinovic & Vastag, 2019)

Struktur kimia senyawa flavonoid terdiri dari kerangka difenil propana yang mengandung 15 atom karbon inti utamanya terdapat dua cincinnya beranggota enam dengan dihubungkan unit tiga karbon yang kemungkinan bisa dari cincin ketiga. Cincin A dan B pada gambar disebut dua cincin benzena yang terhubung dengan cincin ketiga mengandung oksigen heterosiklik (Karak P., 2019). Pada struktur tersebut bagian cincin sekunder di huruf B yang posisi 2 dibagi berdasarkan dengan fitur struktural dengan cincin C yang golongan tersebut ada senyawa flavon, flavonol, flavanon, katekin, kalkon, flavon, dan antosianidin. Pada posisi 3 ada senyawa isoflavonoid, dan posisi 4 ada senyawa neoflavonoid (Panche *et al.*, 2016).

2.5 Radikal Bebas

Pengertian radikal bebas ialah suatu bentuk molekul yang mengandung suatu elektron tidak berpasangan di kulit bagian luar. Molekul ini bersifat tidak stabil dan reaktif yang biasanya tersebar secara bebas dengan senyawa molekul lainnya untuk menstabilkan diri pada orbital luar (Fiquriansyah Wahab *et al.*, 2020). Jika sifat reaktifnya yang tinggi akan membentuk sebuah reaksi berantai dalam sekali hingga menimbulkan senyawa yang non normal dan akan menimbulkan kerusakan pada sel-sel penting dalam tubuh, sehingga mempengaruhi degenerasi dalam sel-sel tubuh yang menyebabkan respon imun menurun serta mengganggu proses metabolismenya juga. Konsentrasi

radikal bebas yang tidak sama jumlahnya dengan antioksidan maka akan menimbulkan kerusakan sel dan penyakit degeneratif yang disebabkan oleh stress oksidatif (Minarti *et al.*, 2021).

Pembentukan radikal bebas dapat melalui dari sistem biologis dalam tubuh maupun berasal dari faktor luar tubuh. Pemicu dari faktor luar atau eksternal ialah dari sinar ultraviolet, polusi, asap rokok, emisi kendaraan, dan minuman beralkohol maupun makanan cepat saji yang pembakarannya dengan pemanasan tinggi (Prasetyaningsih *et al.*, 2022). Molekul pada radikal bebas akan terjadi interaksi reaktif terhadap elektron lainnya yang terletak pada sekitarnya dengan sebutan sebagai *Reactive Oxygen Species*. Pengertian dari ROS adalah hasil molekul dari metabolisme aerobik normal dalam tubuh yang tidak seimbangnya mekanisme pertahanan antioksidan akan menyebabkan stress oksidatif yang dapat merusak sebuah sel membran, protein, karbohidrat serta asam nukleat yang memicunya ada oksidasi (Sachdev *et al.*, 2021). Proses tersebut terjadi adanya metabolisme yang membutuhkan oksigen dengan jumlah normal pada tubuh yang secara potensial bisa merusak, sehingga secara teori dapat menyebabkan segala macam penyakit seperti, penuaan dini, kanker, penyakit kardiovaskular, gangguan neurodegeneratif, penyakit ginjal kronis, dan penyakit paru obstruktif kronik. Penyakit tersebut bisa muncul karena hilangnya homeostasis akibat stress oksidatif yang kronis. Dalam keadaan tersebut, stress oksidatif tidak mampu memproduksi antioksidan yang cukup dalam tubuh (Liguori *et al.*, 2018). Efek yang menimbulkan kerusakan dari senyawa oksigen reaktif yang berkontraksi dengan internal yang melalui metabolisme

secara normal dan dari eksternal akan melalui berbagai tekanan dari oksidatif. Selain itu, faktor usia juga mempengaruhi peningkatannya produk radikal bebas yang dikarenakan menurunnya penghambatan pertahanan endogennya, sehingga dengan ketidakseimbangan ini dapat merusak progresif struktur seluler yang menyebabkan cepatnya penuaan (Yusharyahya, 2021).

2.6 Antioksidan

Pengertian dari antioksidan ialah suatu senyawa yang dapat melindungi endogen dan tekanan oksidatif eksogen dengan cara menghambat, menunda, mencegah atau memperlambat reaksi oksidasinya meskipun dalam konsentrasi yang kecil. Dalam tubuh manusia dapat memproduksi antioksidan dengan cara endogen maupun eksogen. Proses pembentukan antioksidan secara endogen dalam tubuh berasal dari fagositik sel, mitokondria, retikulum endoplasma dan peroksisom. Dari hasil pembentukan itu antioksidan secara alami pada tubuh akan menghasilkan enzim superoksida dismutase, katalase, dan glutathione (George & Abrahamse, 2020). Selain proses secara endogen, tubuh juga perlu asupan antioksidan dari eksogen untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Sumber yang dapat memperoleh antioksidan eksogen yakni dari sayur-sayuran, buah, vitamin A, C, E, serta golongan senyawa polifenol seperti flavonoid, isoflavon, flavon, antosianin, kumarin, lignan, katekin, iso catechin, epic katekin dan asam fenolik (Randhawa *et al.*, 2015).

Antioksidan mampu melindungi jaringan biologis dari bahaya radikal bebas dan jika senyawa sudah terpapar radiasi makan akan bisa diperbaiki dengan melalui proses reduksi biologis. Peneliti lain juga mendefinisikan

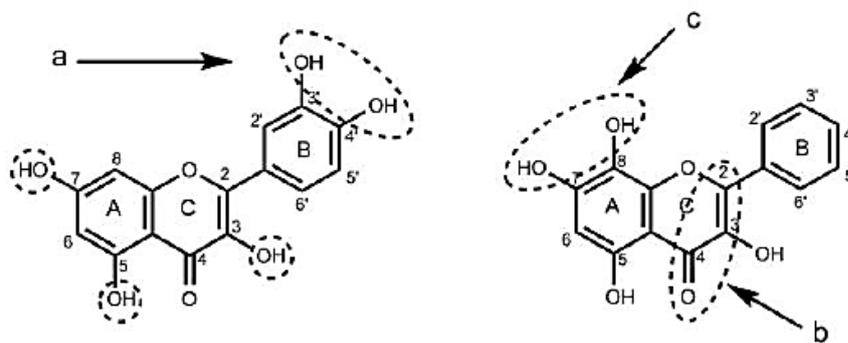
antioksidan dapat menjadi sistem pertahanan utama yang mampu melawan radikal bebas dengan tujuan untuk menjaga kesehatan secara optimum. Berdasarkan dari tempat kerjanya, antioksidan dikelompokkan menjadi 3 bagian dalam sistem pertahanan. Bagian pertama atau juga bisa disebut primer terdiri dari tiga enzim yakni SOD, GPx, dan CAT. Enzim tersebut bekerja untuk mencegah pembentukan radikal bebas dalam sel. Pada bagian ini antioksidan bertindak cepat dalam menetralkan molekul apapun yang akan membentuk radikal bebas. Contoh senyawa antioksidan pada bagian ini ialah tokoferol, asam askorbat, dan flavonoid (Wulansari, A.N, 2018). Pertahanan antioksidan yang kedua bisa disebut dengan pertahanan sekunder. Antioksidan ini menangkap radikal bebas dan mengubahnya menjadi radikal baru yang tidak membahayakan, contoh antioksidan ini ialah albumin, dan transferrin. Pertahanan yang terakhir ada tersier yang bekerja dalam memperbaiki biomolekul membran sel yang rusak agar tidak menjadi racun bagi jaringan tubuh, seperti DNA dan lipid. Selain memperbaiki yang rusak, antioksidan bagian ini juga bisa membersihkan senyawa-senyawa protein yang rusak (Nurkhasanah *et al.*, 2023).

2.6.1 Hubungan Flavonoid dengan Antioksidan

Senyawa flavonoid merupakan metabolit sekunder dari famili polifenol yang banyak ditemukan pada tumbuhan berwarna hijau dalam bentuk ekstrak tumbuhan. Tumbuhan yang mempunyai kandungan flavonoid banyak memiliki berbagai efek bioaktif, salah satunya sebagai antioksidan. Hal itu terdapat bentuk afinitas hipotesis antara flavonoid dengan residu asam amino yang sebagian besar menerapkan secara signifikan mengenai prediksi

interaksi flavonoid dengan protein dalam memahami aktivitas biologis dari flavonoid (Ayu *et al.*, 2024).

Penelitian terdahulu banyak mengungkapkan bahwa efek nutrisi dari flavonoid yang luas mampu sebagai aktivitas antioksidan. Hubungan aktivitas antioksidan berasal dari kemampuannya dalam menarik spesies oksigen reaktif, sehingga mampu mencegah kerusakan akibat radikal bebas. Salah satu caranya yakni dengan menangkal radikal bebas secara langsung. Flavonoid yang dioksidasi oleh radikal dapat menghasilkan radikal lebih stabil, dengan begitu dapat menstabilkan ROS yang bereaksi dengan senyawa reaktif radikal. Struktur kimia yang berkaitan dengan aktivitas antioksidan telah membentuk gugus hidroksil (gambar c), lalu susunan orto-dihidroksi pada cincin B (gambar a), sehingga ikatan tak jenuh C2-C3 dapat dikombinasikan dengan gugus karbonil C-4 yang ada grup kerangka C (gambar b) dan O-metilasi. Dengan begitu, gugus hidroksil bebas akan menyumbangkan atom hidrogennya ke molekul radikal, sehingga menstabilkannya dan menghasilkan radikal fenoksil flavonoid yang relatif stabil, sehingga, molekul stabil ini dapat bereaksi dengan radikal kedua sampai menghasilkan struktur kuinon yang stabil. Selain itu, banyaknya gugus hidroksil pada cincin B menyebabkan peningkatan aktivitas antioksidan pada senyawa flavonoid sehingga sangat dominan dalam mempengaruhi aktivitas anti oksidatif. (Banjarnahor & Artanti, 2014).

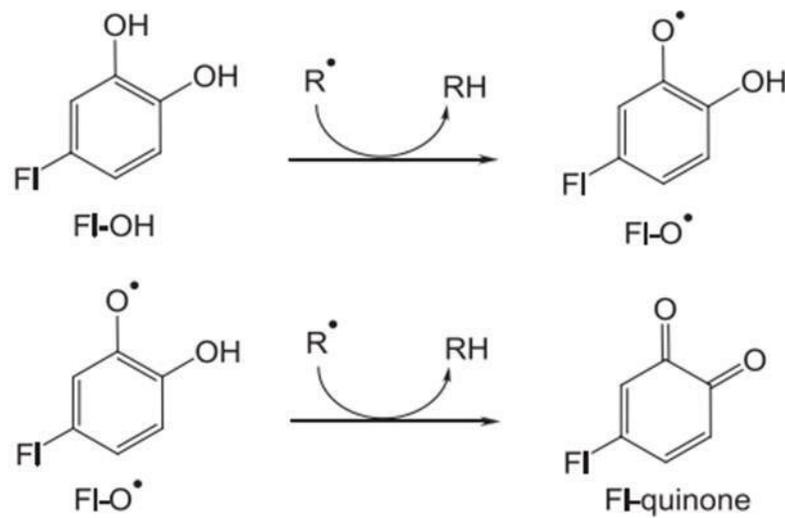


Gambar 2. 4 Struktur Flavonoid Membentuk Gugus Hidroksil (Banjarnahor & Artanti, 2014).

Kemampuan senyawa Flavonoid sebagai antioksidan dengan pengkelat suatu radikal bebas dengan segera memberikannya atom hidrogen lalu mentransfer elektron tunggal. Selain itu, juga bisa melalui khelasi atau menghilangkan unsur logam transisi. Sifat flavonoid yang pengkelat atau mengikat ion logam dalam tubuh manusia yang mencegahnya proses dioksidasi. Kapasitas potensial yang dimiliki senyawa flavonoid yang mampu mengkelat ion logam seperti Fe^{2+} dan Cu^+ yang berperan penting dalam proses metabolisme oksigen dan pembentukan radikal bebas (Banjarnahor & Artanti, 2014).

Proses penangkapan spesies oksigen reaktif senyawa flavonoid dengan menetralkan radikal bebas menjadi inaktif melalui respon terhadap radiasi fenoksil. Aktivitas antioksidan pada senyawa flavonoid secara in-vitro tergantung pada penataan gugus fungsi pada inti strukturnya. Pada jumlah keseluruhan gugus OH yang signifikan dapat menstimulasi mekanisme flavonoid sebagai antioksidan. Pada flavonoid struktur senyawa hidroksil dari cincin B yang paling besar peluangnya dalam menentukan penangkapan radikal bebas, sementara itu pada cincin A dan C memiliki peluang lebih kecil

dalam penangkapan radikal anion superoksida. Peningkatan aktivitas antioksidan secara *in-vitro* melalui polimerasi monomer flavonoid, sehingga sangat baik antioksidannya dengan jumlah gugus OH pada molekulnya. Kapasitas antioksidan pada monomer flavonoid tergantung pada sub tipe polimer dalam bentuk rantai panjang dan jenis ROS yang akan terjadi reaksi (Arifin *et al.*, 2018).



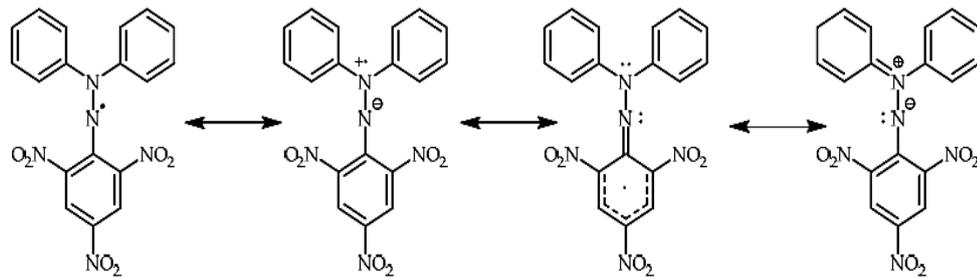
Gambar 2. 5 Penangkapan ROS (Arifin *et al.*, 2018)

Keterangan: (R') adalah flavonoid. (FI-O') adalah radikal bebas yang bereaksi dengan radikal kedua, sehingga memperoleh radikal yang stabil (quinone)

2.6.2 Uji Metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)

Pengujian untuk menangkal radikal bebas biasanya dilakukan secara pengujian dengan *in-vitro* menggunakan berbagai macam metode untuk evaluasi aktivitas antioksidan pada tanaman. Pada umumnya metode yang sering dilakukan dalam pengujian nilai aktivitas antioksidan dengan beberapa prosedur dalam mengevaluasi aktivitas antioksidan pada sampel yang akan diteliti. Adapun metode yang banyak digunakan dalam pengujian nilai

antioksidan ialah DPPH (*2,2-diphenyl-2-picrylhydrazyl radical*) (Gulcin & Alwasel, 2023). Karakteristik dari metode tersebut mampu sebagai radikal bebas yang stabil karena elektron dari sistem aromatik yang ada dalam molekul dapat mengurangi kekurangan elektron.



Gambar 2. 6 Struktur Kimia DPPH (Gulcin & Alwasel, 2023)

Struktur tersebut tetap menjadi radikal bebas yang stabil dikarenakan sifat elektronnya yang berpindah-pindah pada cadangan di semua molekul. Oleh karena itu, radikal DPPH tidak mengalami dimerisasi seperti metode radikal bebas lainnya. Gugus kromofor dan aoksokrom pada panjang gelombang spektrofotometri UV-Vis dapat memberikan hasil suatu absorbansi yang maksimum pada radikal bebas DPPH. Larutan dari DPPH akan menghasilkan warna ungu. Perubahan warna oleh DPPH terjadi saat adanya penambahan antioksidan terhadap satu elektron yang tidak memiliki pasangan akan dipasangkan dengan hidrogen dari antioksidan. Perubahan pada kualitas warna ungu yang menjadi kuning. Hal itu disebabkan karena ada pengurangan ikatan rangkap terkonjugasi pada DPPH, sehingga menyebabkan adanya elektron yang ditangkap oleh zat antioksidan, sehingga tidak ada kesempatan elektronnya untuk beresonansi (Umboro *et al.*, 2020). Oleh karena itu, terjadinya aktivitas antioksidan dapat dibuktikan dari adanya

penurunan intensitas warna ungu larutan DPPH menjadi kuning. Hasil perubahan warna oleh antioksidan maka telah terjadinya penyetaraan dengan jumlah elektron yang sudah ditangkap. Rumus persamaan dari aktivitas penangkal radikal bebas yang dapat menentukan nilai IC₅₀ yang berkonsentrasi inhibisi larutan uji yang mampu menangkal 50% radikal bebas. Sampel fraksi di uji menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan hasil absorbansinya dihitung persentase inhibisi menggunakan persamaan 2.1

$$\text{Inhibisi (\%)} = \frac{(\text{Absorbansi Blanko} - \text{Absorbansi sampel})}{\text{Absorbansi Blanko}} \times 100 \quad (2.1)$$

Parameter dari uji aktivitas antioksidan yang menggunakan metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) ini berupa nilai konsentrasi inhibisi (IC₅₀). Nilai konsentrasi inhibisi merupakan suatu konsentrasi bahan antioksidan yang menyebabkan 50% DPPH kehilangan sifat radikalnya. Sehingga semakin rendah nilai IC₅₀ maka semakin baik aktivitas antioksidannya. Adapun tingkat kerusakan antioksidan sesuai dengan kategori antioksidan metode DPPH pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Kategori Nilai Antioksidan DPPH (Molyneux, 2004)

Nilai IC₅₀	Intensitas Antioksidan
<50	Sangat Kuat
50-100	Kuat
101-150	Sedang
151-200	Lemah

Prinsip dari metode ini adalah mengukur berapa banyak yang bisa ditangkap radikal bebasnya, larutan yang digunakan sebagai blanko dari senyawa polar seperti etanol atau metanol dengan suhu kamar. Mekanisme penangkapan radikal bebas dari proses penangkapan sebuah atom hidrogen dari suatu senyawa antioksidan, sehingga radikal bebas akan mengambil elektron dari antioksidan. Senyawa DPPH akan bereaksi dengan senyawa antioksidan yang bertujuan untuk mendapatkan elektron berpasang, yang menyebabkan radikal bebasnya jadi pasti dan lebih stabil. Kelebihan yang dimiliki oleh metode DPPH ialah cepat, mudah, dan sensitif (Ghozaly & Safitri, 2016). Sedangkan dari kelemahan metode ini ialah harus mengganti reagen yang baru tiap pengujiannya serta hanya mampu menguji senyawa antioksidan yang terlarut dalam pelarut senyawa organik yang khusus seperti alkohol serta pengujiannya harus di dalam ruangan yang gelap (Aryanti R, *et al.*, 2021).

2.7 Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri merupakan salah satu metode uji kuantitatif maupun kualitatif yang menggunakan alat spektrofotometri UV-Vis dengan menghasilkan cahaya sinar spektrum untuk pengukuran absorbansi senyawa kimia pada panjang gelombang tertentu. Prinsip kerja dari instrumen ini adalah suatu larutan berwarna yang melewati radiasi atau cahaya maka radiasi dengan panjang gelombang yang sudah ditetapkan akan terserap secara terpilih dengan diteruskan radiasi lainnya. Metode spektrofotometri UV-VIS ini berdasarkan dari absorbansi sinar cahaya yang terlihat oleh suatu larutan

yang memiliki warna, sehingga metode ini disebut sebagai kolorimetri yang dikarenakan menggunakan perbedaan warna sebagai perbandingan. Oleh karena itu, hanya larutan dengan warna saja dapat dilihat dengan menggunakan metode ini. Jika terdapat larutan yang tidak memiliki warna, maka diberi pewarna larutannya dengan dicampurkan pereaksi larutan yang memunculkan senyawa larutan berwarna (Suhartati, 2017).

Spektrofotometri merupakan sebuah alat analisis menggunakan instrumental tentang adanya interaksi suatu atom maupun molekul radiasi elektromagnetik. Beberapa bagian dari alat instrumental tersebut meliputi sumber cahaya radiasi yang terdiri dari beberapa lensa, cermin, monokromator yang berfungsi untuk mengubah radiasi menjadi suatu komponen dengan panjang gelombang satu, serta ada tempat proses lewatnya cahaya yang tidak kasat mata dan detektor radiasi yang terhubung dengan sistem pencatat maupun meteran (Suhartati Tati, 2017). Dengan komponen-komponen tersebut, spektrofotometri akan menghasilkan sinar cahaya serta spektrum pada panjang sebuah gelombang tertentu akan mengukur absorbansi dari intensitas cahaya (Suhartati, 2017).

Spektrofotometer UV-Vis dapat bekerja dalam pengujian kualitatif maupun kuantitatif. Jika pada penggunaan analisis kuantitatif menggunakan hukum *Lambert-Beers* yang menyatakan bahwa dengan adanya hubungan antar intensitas cahaya diteruskan dengan larutan yang tebal serta hubungan antara intensitas tadi dengan suatu konsentrasi zatnya. Berikut rumus dari hukum *Lambert-Beers*: $A = \log \frac{I_0}{I_t} = b \cdot c = a \cdot b \cdot c$. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa A merupakan serapan; I_0 adalah intensitas sinar yang

dating; I_t merupakan intensitas sinar yang diteruskan (ditransmisikan), a diartikan sebagai daya serap; b sebagai tebal larutan/ kuvet (cm); c termasuk konsentrasi (Suhartati Tati, 2017)

Prinsip kerja dari metode spektrofotometri ialah dari panjang gelombang yang berfungsi untuk menganalisis data secara kuantitatif dari suatu zat akan bersangkutan dengan pemberian serapan yang maksimum, sehingga didapatkan hasil yang akurat dari pengukurannya. Instrumental dari spektrofotometer ini mampu berjalan jika diletakkannya sebuah larutan sebagai pembanding seperti halnya dengan blanko yang dimasukkan ke dalam sel tabung yang pertama, sedangkan larutan dalam sel kedua ialah larutan yang akan dianalisis. Setelah itu, pilih fotosel yang cocok dengan panjang absorbansi 200 nm-650 nm atau 650 nm-1100 nm pada daerah yang sesuai agar dapat diliputi. Ruang foto sel dalam keadaan tidak terbuka pada angka "0" galvanometer didapatkan dengan diputar sensitivitas pada tombol. Dengan tombol transmitansi, maka bisa mengatur besarnya pada 100%. Kemudian melewati cahaya pada larutan sebagai sampel yang akan diteliti, hingga muncul skala absorban yang menunjukkan hasil absorbansi dari sampelnya (Suhartati, 2017).

2.8 Tumbuhan dalam Alqur'an

Pedoman hidup bagi manusia dalam beriman dan bertakwa kepada Allah SWT merupakan petunjuk dari Alqur'an. Kitab suci Alqur'an telah dijanjikan akan tetap terjaga dan terpelihara kemurniannya, sehingga tidak ada seorangpun yang mampu memalsukannya sepanjang zaman. Hal itu dikarenakan pada Alqur'an terdapat beberapa pesan yang terkandung di

dalamnya (Nasihin *et al.*, 2021). Selain itu juga, dalam Alqur'an selalu ada jawaban di setiap pertanyaan pada segala zaman serta mampu menghadapi tantangan siapapun yang ingin menguji keaslian beserta kebenaran isi pesannya. Dalam Alqur'an tidak hanya mengandung ayat yang mengatur tentang hukum syariah maupun fiqih, akan tetapi juga ilmu pengetahuan yang perlu dikaji dan diaplikasikan oleh umat islam (Nasihin *et al.*, 2021). Contoh pengaplikasiannya yakni dengan mengetahui adanya hubungan atau integrasi pada penelitian ini dengan Alqur'an. Sebagaimana dengan firman Allah SWT dalam QS. Al-An'am ayat 99 :

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً ۖ فَأَخْرَجْنَا بِهِ ۖ نَبَاتٍ كُلِّ شَيْءٍ ۖ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا ۖ وَمِنَ النَّخْلِ مِنْ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِنْ أَعْنَابٍ ۖ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ ۗ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ ۖ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ ۗ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ۙ ٩٩

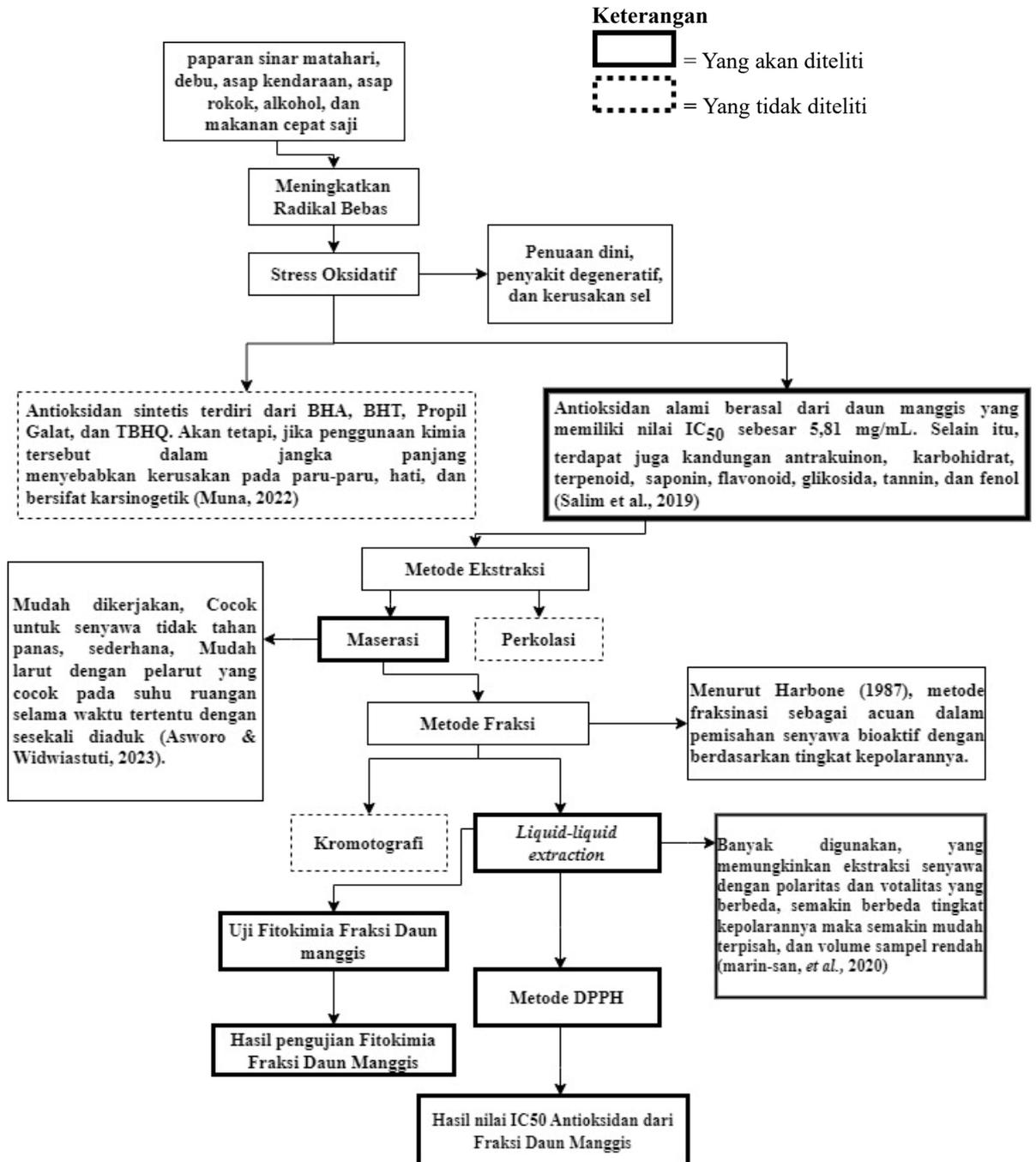
Artinya : Dialah yang menurunkan air dari langit lalu dengannya Kami menumbuhkan segala macam tumbuhan. Maka, darinya Kami mengeluarkan tanaman yang menghijau. Darinya kami mengeluarkan butir yang bertumpuk (banyak). Dari mayang kurma (mengurai) tangkai-tangkai yang menjuntai. (Kami menumbuhkan) kebun-kebun anggur. (Kami menumbuhkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya pada waktu berbuah dan menjadi masak. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang beriman.

Berdasarkan tafsir dari Ibnu Al-Jawzi, kata *فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا* merupakan “tanaman yang hijau”, menurut Al-Zamakhasyati mengatakan “tanaman segar berwarna hijau”, sedangkan menurut An-Nafasi menafsirkannya “sesuatu yang segar berwarna hijau” (Nasihin *et al.*, 2021). Dalam penafsiran Zaghlul an-Najjar menyatakan bahawa Allah SWT memberikan daun berwarna hijau dikarenakan adanya klorofil yang mampu untuk bergerak di dalam sel secara bebas sepenuhnya menangkap sinar matahari dalam jumlah terbesar. Klorofil pada daun dalam menganalisis air menjadikan oksigen bergabung dengan dioksida karbon yang digunakan untuk membentuk gula, pati, dan karbohidrat lainnya (Husnaini, 2022). Sebagian besar karbohidrat dari hasil fotosintesis digunakan sebagai makanan bagi tanaman dalam menyediakan energi yang dibutuhkan oleh pertumbuhan tanaman dan jika melebihi kebutuhan tanaman akan disimpan dalam sel yang berupa zat tepung dan gula yang kemudian digunakan untuk membentuk buah dan biji-bijian (Husnaini, 2022). Dalam dunia kesehatan modern, klorofil telah dijadikan sebagai suplemen untuk meningkatkan kesehatan dan kekebalan tubuh terhadap penyakit sehingga banyak dikembangkan sebagai ilmu pengetahuan. Dengan begitu, pemilihan daun pada tanaman manggis dikarenakan klorofil pada daun mampu berperan sebagai antioksidan bagi tubuh (Nasihin *et al.*, 2021).

BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL

3.1 Kerangka Konsep



Gambar 3. 1 Kerangka Konseptual

3.2 Uraian Kerangka Konsep

Radikal bebas merupakan molekul yang kehilangan electron yang menyebabkan pecahnya homolitik suatu ikatan kovalen. Timbulnya radikal bebas ini bisa disebabkan dari faktor eksternal, antara lain yakni dari asap kendaraan atau rokok, sinar ultra violet, serta zat yang merusak tubuh dalam makanan serta polusi udara. Hal tersebut dapat menyebabkan penuaan, kerusakan pada kulit, penyakit degeneratif, dan kerusakan pada sel. Jika radikal bebas masuk ke dalam sel maupun tubuh dan melampaui pengelolaannya maka akan menimbulkan stress oksidatif. Stress oksidatif ini lah yang akan menyebabkan beberapa penyakit degeneratif. Contoh penyakit yang bisa dipengaruhi oleh radikal bebas adalah penyakit kardiovaskular, kanker, mata katarak, stroke dan fungsi ginjal yang menurun. Untuk mencegah hal tersebut maka dibutuhkannya antioksidan yang lebih untuk tubuh (Kurniasih *et al.*, 2019).

Antioksidan dengan kandungan senyawa flavonoid banyak ditemukan pada beberapa tanaman, salah satunya tanaman manggis. Tanaman manggis telah banyak diteliti oleh peneliti lain terkait adanya kandungan senyawa flavonoid yang mampu sebagai antioksidan. Mekanisme antioksidan terhadap radikal bebas dengan cara menghilangkan kerusakan oksidatif dari molekul target dengan turunya kadar enzim dalam pembentukan radikal bebas dan menstimulasi enzim antioksidan internal. Kemudian flavonoid akan menyumbangkan atom hidrogen atau mengirimkan elektron tunggal. Senyawa kuersetin juga mampu dalam pembentukan ikatan kompleks dengan logam, karena flavonoid memiliki sifat seperti kuersetin yang mampu

mengaktifkan ikatan ion logam pada tubuh manusia seperti ikatan ion logam Fe^{2+} dan Cu^{2+} yang mampu bentuk ikatan kompleks, sehingga berperan penting dalam formasi radikal bebas (Putri Satriyani, 2021).

Isolasi metabolit sekunder terhadap bahan alam biasanya dilakukan dengan metode ekstraksi yang cara pemisahan komponen menggunakan suatu pelarut, sehingga perlakuan terhadap daun manggis menggunakan metode ekstraksi secara maserasi. Maserasi merupakan metode penyarian sederhana yang dilakukan dengan merendam serbuk simplisia dalam pelarut. Prinsip dari maserasi ialah proses cairan penyari yang mampu menembus dinding dalam sel hingga masuk ke dalam rongga-rongga sel yang terdapat beberapa komponen zat aktif (Asworo & Widwiastuti, 2023).

Hasil yang diperoleh dari ekstraksi mengandung beberapa macam komponen-komponen senyawa kimia yang masih kompleks dari golongan senyawa yang bersifat non polar, semi polar dan polar. Teknik dari fraksinasi merupakan cara mengelompokkan beberapa kandungan kimia pada ekstrak yang berdasarkan dari sifat kepolarannya. Tujuan dari fraksinasi untuk memudahkan dalam mengisolasi senyawa target yang lebih sederhana dengan berdasarkan kepolarannya. Menurut Venn (2008) menyatakan bahwa dalam pemilihan pelarut pada fraksinasi berdasarkan sifat analitnya yang harus sama, sehingga pada sifat non polar menggunakan n-hexane, pada semipolar menggunakan larutan etil asetat, dan pada sifat polar menggunakan pelarut etanol 96% (Putri *et al.*, 2023).

Pengujian aktivitas antioksidan yang dilakukan dengan menggunakan metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) ialah untuk menghitung kapasitas antioksidan dari senyawa ekstrak tumbuhan dengan berperan sebagai penangkap radikal bebas atau mendonorkan hidrogen, sehingga dapat menangkal aktivitas antioksidan. Kelebihan dari metode ini ialah biaya yang murah, pengerjaannya yang sederhana dan cepat. Oleh sebab itu, peneliti lain banyak menggunakan metode tersebut. Nilai antioksidan yang diperoleh dari spektrofotometri ialah hasil absorbansi dari setiap sampel dengan pengulangan tiga kali (Hartati *et al.*, 2021).

3.3 Hipotesis Penelitian

1. Pada fraksi etanol dan etil asetat daun manggis terdapat kandungan flavonoid.
2. Kategori antioksidan dari fraksi etanol dan etil asetat termasuk dalam sangat kuat.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk dalam penelitian eksperimental yang dilakukan di laboratorium dengan metode DPPH. Pada penelitian eksperimental ini termasuk dalam karakteristik pengamatan, yang mana melakukan pengamatan terhadap subjek yang diteliti, serta melakukan pengukuran dengan menggunakan alat (Asrin, dkk, 2022). Pada saat penelitian dimulai dengan pembuatan ekstrak daun manggis dengan etanol, lalu dilanjut dengan melakukan identifikasi terhadap ekstrak tersebut. Setelah itu, nilai uji pada antioksidan dengan metode DPPH (*2,2 diphenyl-1-phyrcrylhydrazil*). Untuk memperoleh nilai IC_{50} nya peneliti menerapkan perhitungan persamaan secara regresi linier dengan cara substitusi $y \equiv ax + b$ yang menyatakan bahwa adanya hubungan antara logaritma konsentrasinya dengan aktivitas antioksidan dalam bentuk persen (Nurkhasanah *et al.*, 2023)

4.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Pelaksanaan penelitian akan berlangsung mulai dari awal februari sampai akhir Maret. Perlakuan pada proses determinasi daun manggis dilakukan di UPT Laboratorium Materia Medika Batu. Perlakuan Fraksinasi terhadap ekstrak daun manggis dan pengujian DPPH nya dilaksanakan di dilakukan di laboratorium kampus 3 uin malang yang berada di Jalan Locari, Tlekung, kecamatan Junrejo, kota Batu.

4.3 Populasi dan Sampel

4.3.1 Populasi

Daun manggis segar dari daerah Klakah kota Lumajang.

4.3.2 Sampel

Ekstrak etanol 96% kental dilanjutkan dengan pembuatan fraksinasi dengan dua pelarut yakni etanol 96% dan etil asetat pada ekstrak daun manggis.

4.4 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

4.4.1 Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas : Fraksinasi etanol dan etil asetat dari hasil ekstrak daun manggis untuk uji DPPH dengan konsentrasi
2. Variabel Terikat : Nilai aktivitas antioksidan fraksi etanol dan etil asetat daun manggis dengan menggunakan metode DPPH
3. Variabel Terkendali : Pelarut pada uji DPPH, suhu, dan keadaan tempat.

4.4.2 Definisi Operasional

1. Radikal bebas : Molekul ini bersifat tidak stabil dan lebih cenderung secara bebas dengan senyawa molekul lainnya (Fiqriansyah Wahab *et al.*, 2020)
2. Antioksidan : senyawa yang dapat melindungi endogen dan tekanan oksidatif eksogen dengan cara menghambat, menunda, mencegah atau memperlambat reaksi oksidasinya meskipun dalam konsentrasi kecil (Santosa U., 2021).

3. Metode DPPH : Pengujian aktivitas antioksidan yang dapat menentukan nilai IC_{50} dengan menggunakan spektrofotometer dengan ppanjang gelombang 517 nm (Gulcin & Alwasel, 2023).
4. Spektrofotometri : Metode analisis yang menggunakan Panjang gelombang dengan alat spektrofotometer untuk menghasilkan absorbansi larutan yang diuji (Suhartati Tati, 2017).

4.5 Alat dan Bahan Penelitian

4.5.1 Alat Penelitian

Alat yang diperlukan pada proses pembuatan ekstrak maserasi adalah seperangkat alat gelas, botol maserasi, oven, blender, tabung pereaksi, rak tabung perekasi dan *rotary evaporator vacuum*. Selain itu, alat yang digunakan untuk pengujian antioksidan ialah spektrofotometer UV-Vis, kondensor, labu destilasi, timbangan yang analisis, kuvet, dan labu takar. Alat pelengkap lainnya ada *stopwatch*, *waterbath*, sendok tanduk, beaker glass, batang pengaduk, labu ukur, tabung reaksi, rak tabung reaksi, ayakan mesh 20, pipet volume, mikropipet, dan pipet ukur.

4.5.2 Bahan Penelitian

Bahan yang diperlukan dalam pengujian sebagai sampel adalah serbuk daun manggis yang diperoleh dari materia medika lalu dibuat ekstrak dengan metode maserasi. Bahan-bahan kimia yang digunakan aquades, etanol, etil asetat, serbuk $MgSO_4$, HCl pekat dan bubuk serbuk DPPH 0,1 mM (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl radical*).

4.6 Prosedur Penelitian

4.6.1 Preparasi Sampel

Sampel yang dibutuhkan adalah daun manggis (*Garcinia mangostana* L.) yang diperoleh dari desa Klakah, kota Lumajang sebanyak 1,36 kg lalu dicuci dengan air dan dikeringkan sampel membentuk sampel kering. Jika sudah kering, sampel dihaluskan dengan blender hingga menjadi bubuk lalu diayak dengan menggunakan ayakan 100 mesh.

4.6.2 Pembuatan Ekstraksi

Pembuatan ekstraksi pada serbuk kering manggis dengan metode maserasi. Proses maserasi dibuat dengan cara merendam sebanyak 500 gr serbuk simplisia dimasukkan kedalam botol gelap, lalu ditambahkan etanol 96% sebanyak 3000 ml dengan bandingan 1:5 (b/v). Dalam waktu 5 hari proses maserasi dilakukan sesekali diaduk sampuk semua merata. Kemudian hasil dari proses tersebut akan disaring dengan kertas saring hingga mendapatkan hasil filtrat dan residu, setelah itu dilakukan lagi remaserasi 1 kali selama 2 hari dengan menambahkan pelarut etanol 96% mencapai 600ml. Hasil rendemen ekstrak dihitung menggunakan persamaan 4.1.

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat hasil ekstrak}}{\text{Berat Sampel Simplisia}} \times 100 \quad (4.1)$$

Hasil Filtrat yang didapatkan kemudian dipekatkan hingga kental dengan menggunakan sebuah alat *rotary evaporator* pada suhu panas 40° C sampai menghasilkan ekstrak kental.

4.6.3 Pembuatan Fraksinasi

Pembuatan fraksi dengan larutan etanol dan etil asetat menggunakan metode fraksinasi ECC (ekstraksi cair-cair). Ekstrak kental yang diperoleh ditimbang sebanyak dilakukan dengan menimbang 5 gram ekstrak. Lalu dilarutkan dengan etanol-air sebanyak 75 ml. Setelah itu masukkan ekstrak etanol-air yang telah dilarutkan ke dalam corong pisah dan tambahkan pelarut n-heksan sebanyak 75 ml dengan perbandingan 1:1. Corong pisah ditutup kemudian dikocok secara perlahan selama 5 menit dengan sesekali membuka tutupnya agar udara di dalam corong pisah keluar. Dengan begitu, terbentuklah kedua lapisan yang berbeda sesuai kepolarannya, lakukan pengulangan sebanyak 3 kali untuk mendapatkan hasil yang efektif. Setelah didapatkan hasil fraksi dari pelarut n-heksan, maka dilanjutkan dengan penambahan pelarut etil asetat sebanyak 75 ml lalu masukkan sisa ekstrak etanol-air ke dalam corong dan diulangi sebanyak 3 kali juga dengan perbandingan 1:1. Selanjutnya, dilakukan proses partisi pada fraksi etanol dan etil asetat yang akan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator*.

4.6.4 Identifikasi Flavonoid

Uji identifikasi flavonoid terhadap 2 sampel yang kita peroleh dari fraksinasi, bertujuan untuk mengetahui adanya kandungan senyawa flavonoid pada daun manggis dalam bentuk fraksi dengan pelarut yang berbeda kepolarannya. Sampel yang diperlukan adalah fraksi etanol dan fraksi etil asetat. Perlakuan pada uji flavonoid dengan cara mencampurkan tiap-tiap 5 gr ekstrak dengan 5 ml larutan etanol. Kemudian, gabungan ekstrak dengan larutan tersebut dipanaskan kurang lebih selama 5 menit, lalu ditambahkan

10 tetes asam klorida pekat serta 2 gr serbuk magnesium. Jika terjadi adanya perubahan berwarna hitam kemerahan, kuning, atau jingga maka membuktikan hasil adanya flavonoid dalam sampel yang kita uji (Andry & Sastra Winata., 2023).

4.6.5 Uji Aktivitas Antioksidan

4.6.5.1 Pembuatan larutan DPPH 0,1mM

Ditimbang 1 mg serbuk DPPH 0,1mM lalu dimasukkan ke dalam beaker glass 50 ml dan ditambahkan etanol 96%, kemudian dipindahkan ke labu takar 25 ml hingga tanda batas. Selanjutnya, menjaga larutan pada suhu kamar dan terhindar dari sinar cahaya untuk segera digunakan.

4.6.5.2 Penetapan Panjang Gelombang maksimum DPPH

Larutan DPPH dipipet sebanyak 1 mL. Selanjutnya, larutan tersebut dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 3 mL etanol 96%. Kemudian, ditutup menggunakan alumunium foil dan di homogenkan. Lalu, dimasukkan dan inkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit. Kemudian, dipindahkan kedalam kuvet dan diukur serapannya pada panjang gelombang 400-800 nm menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

4.6.5.3 Pengukuran serapan blanko

Larutan DPPH dipipet sebanyak 1 mL. Kemudian, dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan etanol 96% sebanyak 2 mL lalu dikocok secara perlahan. Selanjutnya, diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit. Lalu diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometri UV-

Vis pada rentang panjang gelombang 400-800 nm dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

4.6.5.4 Pengukuran aktivitas antioksidan daun manggis

Pengujian aktivitas antioksidannya menggunakan sampel fraksi etanol dan etil asetat daun manggis. Ditimbang masing-masing fraksi etanol dan etil asetat sebanyak 25 mg lalu dilarutkan dengan pelarutnya, setelah itu dimasukkan ke dalam labu takar 25 ml kemudian ditambahkan etanol 96% sampai tanda batas hingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm. Kemudian, dari larutan stok dibuat beberapa konsentrasi, yakni 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm, dan 30 ppm. Kemudian dari masing-masing konsentrasi, 3 mL sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan dengan larutan DPPH 0,1 mM sebanyak 1 mL. Selanjutnya, ditutup menggunakan aluminium foil dan dihomogenkan, kemudian diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C. Lalu, tiap larutan dipindahkan ke dalam kuvet dan dilanjutkan dengan pengujian aktivitas antioksidannya dengan pengukuran pada aktivitas peredaman radikal larutan DPPH dan dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan.

4.7 Analisis Data

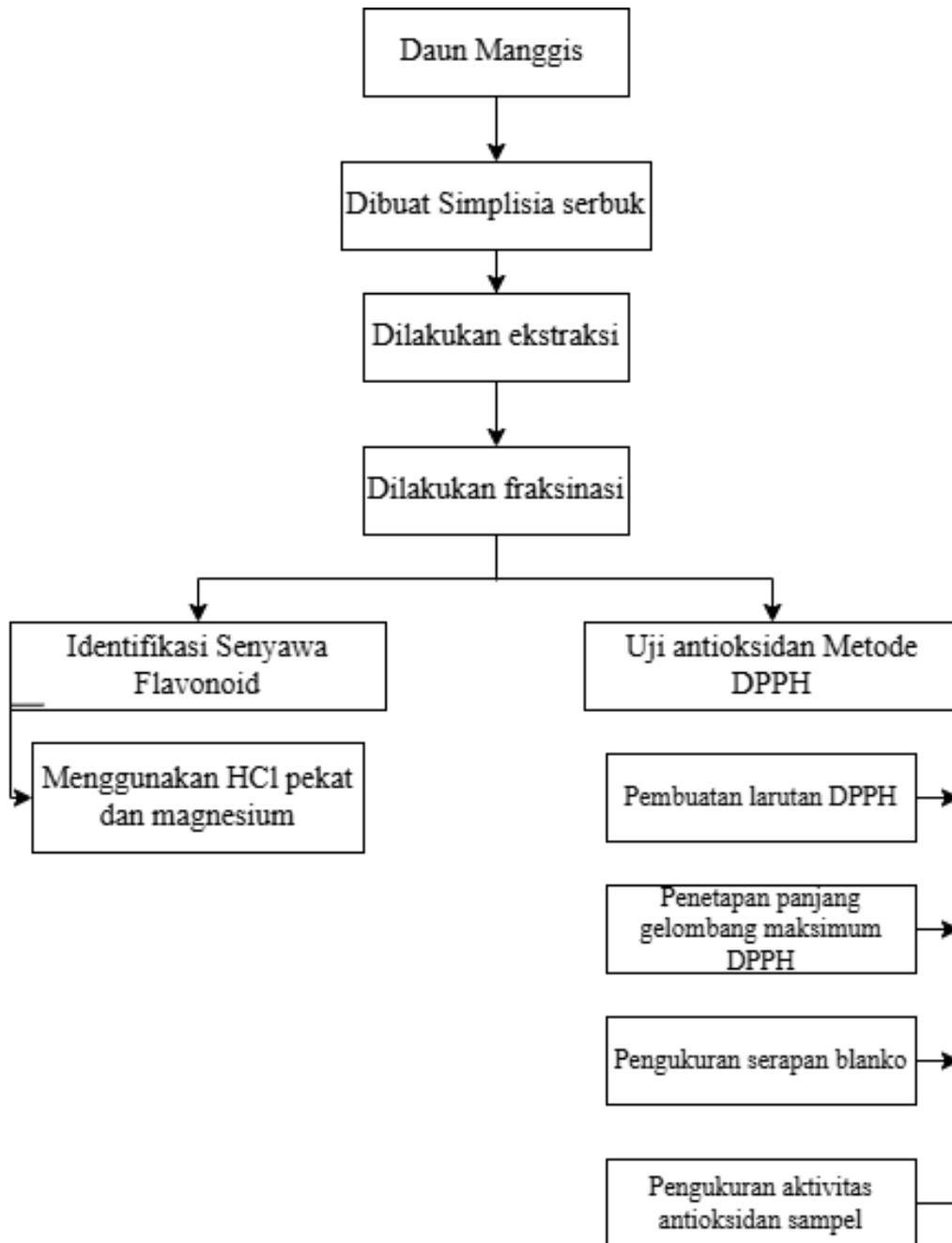
Analisis data dilakukan secara observasi langsung terhadap fraksinasi ekstrak daun manggis (*Garcinia mangostana L.*) dalam berbagai konsentrasi yang dibuat oleh peneliti. Aktivitas antioksidan pada sampel diukur dalam satu waktu (*study cross sectional*). Hasil yang didapat pada uji aktivitas antioksidan dalam menangkap radikal bebas pada DPPH dengan cara menghitung menggunakan persamaan 4.1.

$$\text{Inhibisi}(\%) = \frac{(\text{Absorbansi Blanko} - \text{Absorbansi sampel})}{\text{Absorbansi Blanko}} \times 100 \quad (4.1)$$

Selanjutnya peneliti akan menghitung dan menganalisis nilai IC_{50} yang didapatkan dari persamaan regresi linier. Data selanjutnya akan dihitung dengan perhitungan persamaan regresi linier yang berdasarkan pada rumus $y \equiv ax + b$ dengan metode yang menggunakan nilai efek marginal dari regresi probit. Hasil persamaan regresi linier yang diperoleh dari kurva grafik hubungan antara konsentrasi pada sumbu X dengan besarnya aktivitas antioksidan dari persentase inhibisi pada sumbu Y (Trijuliamos Manalu *et al.*, 2022).

Data antioksidan pada radikal DPPH (% penghambatan) fraksinasi ekstrak daun manggis dalam pelarut etanol dan etil asetat lalu dihitung nilai IC_{50} -nya. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan aplikasi *GraphPad Prism10*, sehingga diperoleh persamaan regresi linear dan nilai IC_{50} . Nilai dari IC_{50} merupakan konsentrasi antioksidan dalam satuan ppm yang mampu menghambat 50% radikal bebas. Nilai IC_{50} dapat dikatakan sangat kuat antioksidannya, jika semakin kecil nilai IC_{50} maka aktivitas antioksidan semakin kuat.

4.8 Skema Penelitian



Gambar 4. 1 Alur Skema Penelitian

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Determinasi Sampel *Garcinia mangostana* L.

Determinasi merupakan tahap awal dalam penelitian terhadap tanaman. Pengertian tentang determinasi merupakan proses yang menentukan nama ataupun jenis tumbuhan secara spesifik (Kamariyah Sani *et al.*, 2023). Tujuan dari perlakuan determinasi yakni untuk menetapkan kebenaran pernyataan identitas dari sampel yang akan dilakukan uji dalam penelitian, sehingga tidak terjadi kesalahan dalam pengumpulan bahan yang akan diteliti dapat dihindari (Ekayani *et al.*, 2021).

Tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah manggis (*Garcinia mangostana* L.) yang berasal dari halaman di desa Klakah, Kota Lumajang, Jawa Timur. Bagian yang digunakan dari (*Garcinia mangostana* L.) untuk penelitian ini berupa daun. Determinasi herba (*Garcinia mangostana* L.) yang akan dipakai dalam penelitian dilakukan di UPT. Laboratorium Herbal Materia Medika Batu dengan nomor surat 000.9.3/977/102.20/2024. Hasil dari determinasi yang dilakukan diketahui bahwa tanaman yang akan digunakan dalam penelitian ini benar adalah manggis (*Garcinia mangostana* L.) seperti yang terdapat pada lampiran 1.

5.2 Ekstraksi dan Fraksinasi Sampel *Garcinia mangostana* L.

Simplisia daun manggis (*Garcinia mangostana* L.) seberat 1.360 gr dan menghasilkan serbuk sebanyak 1.240 gr. Pembuatan serbuk daun manggis dilakukan di materia medika. Pembuatan ekstraksi pada serbuk daun manggis menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Berat serbuk

yang digunakan untuk pembuatan ekstraksi seberat 500 gr. Dalam proses maserasi dilakukan dengan cara penyarian terhadap simplisia yang direndam dalam menstrum sampai meresap dan melunak susunan selnya, sehingga zat-zat yang mudah larut akan melarut (Nafikha *et al.*, 2020). Perlakuan maserasi dengan cara memasukkan serbuk tanaman dengan pelarut etanol 96% ke dalam wadah inert yang ditutup rapat pada suhu kamar. Pemilihan penggunaan pelarut etanol 96% dikarenakan selektif, tidak toksik, absorpsinya baik dan kemampuan penyariannya tinggi yang mampu menyari senyawa bersifat non-polar, semi polar maupun polar. Dalam penetrasian pada pelarut etanol 96% yang konsentrasinya tinggi berpotensi lebih mudah masuk ke dalam dinding sampel daripada pelarut dengan konsentrasi yang lebih rendah. Selanjutnya hasil maserasi diuapkan dengan menggunakan oven pada suhu 40°C sampai didapatkan hasil ekstrak yang kental (Vita Wendersteyt *et al.*, 2021).



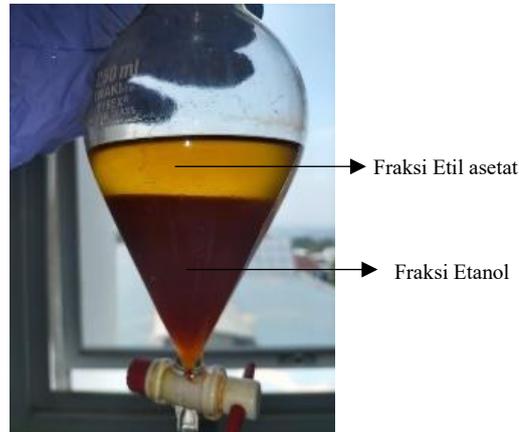
Gambar 5. 1 Ekstrak Kental Daun Manggis

Hasil ekstrak dalam bentuk kental yang dihasilkan sebanyak 63 gram, selanjutnya akan dihitung nilai rendemennya dengan persamaan 4.1. Setelah

itu didapatkan hasil nilai rendemannya 12,6%. Rendemen dikatakan baik jika nilainya lebih dari 10%, sehingga hasil dari rendemen ekstrak memenuhi syarat (Subaryanti *et al.*, 2022). Pengertian rendemen adalah suatu perbandingan berat kering produk yang dihasilkan dengan berat bahan baku, sehingga nilai rendemen tersebut bisa dinyatakan bahwa hasil nilai rendemen tinggi menunjukkan bahwasanya banyak komponen bioaktif yang terkandung di dalamnya. Selain itu juga, hasil rendemen berkaitan dengan adanya kandungan bioaktif yang banyak mengandung pada tumbuhan, sehingga semakin tinggi rendemen ekstraknya maka semakin tinggi juga dalam menarik kandungan zat pada bahan baku (Senduk *et al.*, 2020).

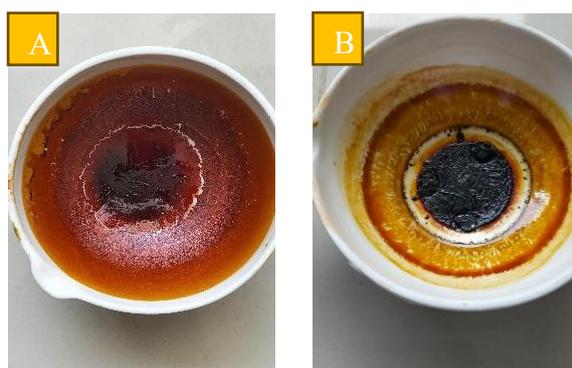
Hasil ekstrak daun manggis yang diperoleh akan dilanjutkan proses fraksinasi dengan metode ekstraksi cair-cair menggunakan corong pisah. Proses pembuatan fraksinasi dilakukan dengan 3 larutan yakni, etanol, 96%, etil asetat dan n-heksan. Larutan yang digunakan berbeda-beda tingkat kepolarannya, sehingga didapatkan hasil yang sesuai dengan tingkat kepolarannya. Yang mana diharapkan pada pelarut n-heksan memperoleh hasil fraksi non polar, pada pelarut etil asetat memperoleh hasil fraksi semi polar, dan pada pelarut etanol memperoleh hasil fraksi polar. Pada hasil fraksi n-heksan tidak ditindak lanjutkan pada proses oven, hal itu dikarenakan fraksi tersebut memiliki senyawa non polar sehingga tidak dilanjutkan pada tahap uji antioksidan. Selain itu juga, pada penelitian terdahulu menyatakan bahwa hasil dari fraksi n-heksan memiliki nilai antioksidan yang rendah yang disebabkan dengan kemungkinan sedikit adanya kandungan flavonoidnya. Oleh karena itu peneliti hanya menggunakan hasil fraksi etanol dan etil asetat yang

bersifat polar dan semi polar. Dengan begitu, saat pencampuran ekstrak dan pelarut yang sesuai kepolarannya maka membentuk dua lapisan yang memisah seperti gambar ini :



Gambar 5. 2 Proses Fraksinasi ECC

Tujuan dari metode fraksinasi ini untuk memisahkan suatu campuran komponen zat menjadi fraksi-fraksi yang individual sesuai tingkat kepolarannya. Prinsip dari metode ini melibatkan pembawa larutan ke dalam sampel dengan pelarut lain yang tidak mampu bercampur dengan pelarut aslinya yang memiliki massa jenis yang beda, sehingga terbentuk dua fase setelah penambahan pelarut yang berbeda-beda kepolarannya. Hal itu menyebabkan adanya proses perpindahan massa pelarut dengan pelarut ekstraksi, sehingga mengalami pergerakan pada zat yang terlarut dalam pelarut yang baru diberikan, maka menyebabkan adanya gaya penggerak yang muncul dari perbedaan potensial kimia antara kedua pelarut. Dengan begitu, proses ekstraksi cair-cair yang mengalami proses pemindahan massa yang secara difusi (Karim *et al.*, 2020).



Gambar 5. 3 Hasil Fraksinasi

Keterangan : (A) Fraksi Etanol; (B) Fraksi Etil Asetat

Fraksinasi yang didapatkan dikentalkan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu yang berbeda-beda sesuai dengan pelarutnya. Pada fraksinasi etil asetat menggunakan suhu 50°C dan kecepatan pemutaran 70 rpm, sedangkan fraksinasi etanol suhu 45°C dengan kecepatan 70 rpm selama 35 menit. Perbedaan tersebut dilakukan agar mendapatkan hasil yang pekat serta dapat senyawa aktif yang terpisah dari pelarut yang digunakan. Hal ini sesuai dengan prinsip dari cara kerja *vacum rotary evaporator* yang melakukan pemisahan terhadap ekstrak dengan cairan pelarutnya menggunakan penurunan tekanan pada percepatan putaran labu bulat, sehingga pelarut bisa menguap pada suhu dibawah titik didih pelarut dan tidak merusak senyawanya (Abdul Muiz *et al.*, 2021). Lalu di oven selama 4 hari dalam suhu 40°C, sampai memperoleh hasil fraksinasi etanol dan etil asetat seperti gambar 5.3. Hasil fraksi etil asetat 0,9329 gram dihitung rendemennya dengan persamaan 4.1 dengan memperoleh hasil rendemen 18,65%. Dengan fraksi etanol 0,6925 gram juga dihitung rendemennya dengan persamaan 4.1 dengan memperoleh nilai rendemen 13,85%. Dari hasil kedua rendemen tersebut dikatakan memenuhi syarat baik jika nilainya

lebih dari 10%, sehingga hasil dari rendeman ekstrak memenuhi syarat (Subaryanti *et al.*, 2022). Berikut tabel dari hasil fraksi etanol dan etil asetat yang diperoleh.

Tabel 5. 1 Hasil Fraksinasi dari Ekstrak Daun Manggis

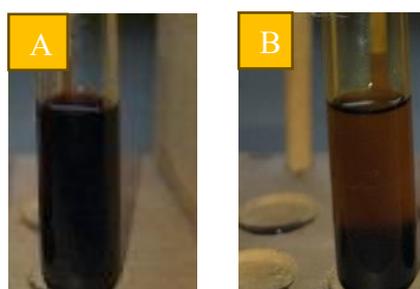
NO	Fraksi	Bobot Fraksi (gr)	Rendeman %
1	Fraksi Etanol	0,9329	18,65
2	Fraksi Etil Asetat	0,6925	13,85

5.3 Uji identifikasi senyawa flavonoid

Pengujian skrining fitokimia pada senyawa kandungan flavonoid terhadap masing-masing fraksi menggunakan HCl pekat dan magnesium. Dalam pengujian ini diharapkan adanya perubahan intensitas warna yang awalnya menjadi hitam kemerahan, kuning, atau jingga yang menunjukkan hasil positif adanya flavonoid pada sampel. Sebelum melakukan pengujian flavonoidnya, maka melakukan penyiapan sampel dari masing-masing fraksi. Perlakuan terhadap fraksi etanol dilakukan dengan menimbang terlebih dahulu sebanyak 0.5 gr lalu dilarutkan dengan 5 ml larutan etanol, setelah itu dipanaskan salam kurang lebih 5 menit agar tercampur merata (Pangow *et al.*, 2018).

Dalam perlakuan skrining fitokimia masing-masing fraksi ditambahkan 10 tetes HCl pekat dan 0,2 gr serbuk magnesium. Senyawa flavonoid yang berasal dari golongan fenol yang senyawa utamanya flavon, terdiri dari struktur “C6-C3-C6” yang sering ditemukan pada berbagai tumbuhan dalam bentuk glikosida. Senyawa ini mudah ditemukan pada semua jenis tumbuhan.

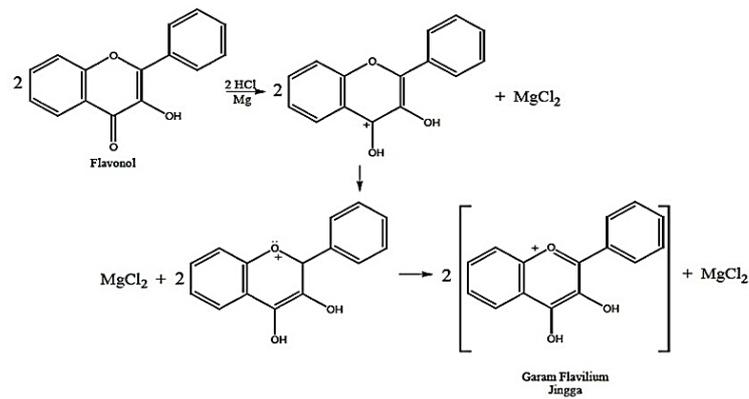
Sumber zat warna dari senyawa flavonoid berbagai macam, seperti warna ungu, merah, biru, dan yang sering ditemukan pada tumbuhan berwarna kuning. Senyawa flavonoid dikatakan positif dengan ditandai perubahan warna yang menjadi kemerahan. Berikut gambar perbedaan larutan sebelum dan sesudah ditambahkan HCl pekat dan magnesium.



Gambar 5. 4 Identifikasi Flavonoid

Keterangan: (A) Fraksi Etanol dan (B) Fraksi Etil Asetat

Alasan dari pengujian flavonoid dengan menggunakan magnesium dan HCl pekat dikarenakan adanya pembentukan senyawa kompleks. Yang mana pada penambahan HCl pekat terjadi hidrolisis flavonoid glikosida menjadi aglikon flavonoid. Lalu dilanjutkan reaksi antara penambahan serbuk magnesium, maka terjadinya sebuah reaksi oksidasi dalam mereduksi logam magnesium sebagai pereduksi pada senyawa flavonoid sehingga akan membentuk senyawa kompleks yang bertujuan untuk mereduksi inti dari cincin benzopiron sehingga membentuk garam flavylum berwarna jingga atau merah (Suharyanto & Nadia Prima, 2020). Reaksi struktur kimia antara flavonoid dengan uji wilster ditunjukkan pada gambar dibawah ini (Malihatus Sa *et al.*, 2023).



Gambar 5. 5 Reaksi Flavonoid Dengan Magnesium Dan Hcl
(Malihatus Sa *et al.*, 2023)

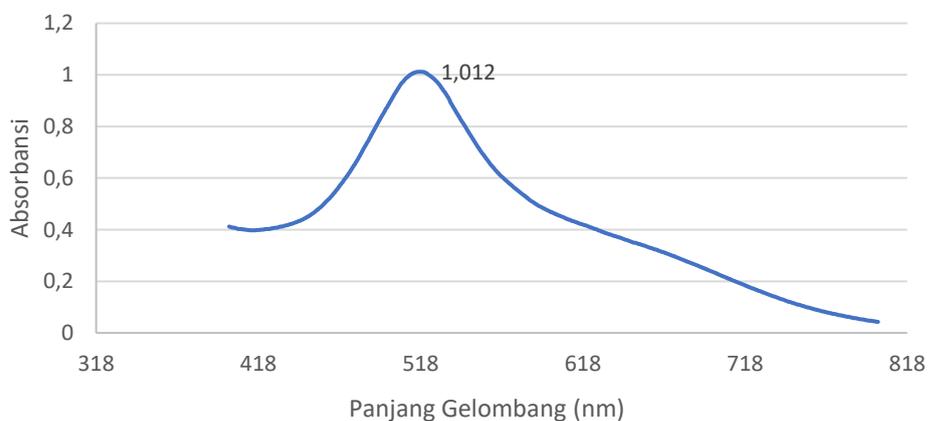
Hasil yang diperoleh dari kedua fraksi tersebut mengalami perubahan warna, yang awalnya pada fraksi etanol berwarna coklat kemerahan gelap menjadi lebih hitam kemerahan. Oleh karena itu menghasilkan perubahan warna menjadi merah sehingga fraksi etanol menunjukkan hasil positif mengandung flavonoid (Pangow *et al.*, 2018). Hasil pengujian fitokimia pada fraksi etil asetat mengalami perbedaan warna yang awalnya berwarna kuning menjadi merah bata terang, hal itu dikarenakan adanya perubahan warna larutan yang awalnya kekuningan menjadi merah bata (Diniatik *et al.*, 2020). Kedua larutan pada sampel yang digunakan untuk pengujian fitokimia termasuk golongan flavonoid yang merupakan golongan senyawa fenol yang memiliki sifat polar (Putri & Lubis, 2020).

5.4 Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH

5.4.1 Penentuan panjang gelombang maksimum

Panjang gelombang maksimum ialah proses terjadinya eksitasi pada rentang panjang gelombang maksimum yang menghasilkan nilai absorbansi maksimum. Perubahan dalam pengukuran absorbansi pada setiap satuan

konsentrasi yang paling besar, akan memperoleh analisis nilai maksimum yang akurat. Hal ini disebabkan pada pengukuran yang dilakukan terhadap panjang gelombang yang sama, maka data yang dihasilkan lebih akurat (Apriliyani *et al.*, 2018). Pengukuran panjang gelombang maksimum pada larutan DPPH dan etanol dengan cara mengukur daerah serapan absorbansinya menggunakan alat spektrofotometri UV-Vis dalam rentang 400-800 nm (Tri Juli Fendri *et al.*, 2024). Dari pengukuran panjang gelombang maksimum diperoleh hasil nilai panjang gelombang maksimumnya ialah 518 nm dengan absorban 1,012. Hal tersebut menunjukkan bahwa pada puncak kurva tersebut adanya nilai absorbansi tertinggi memiliki sensitivitas tertinggi juga (Kausar *et al.*, 2023). Berikut hasil panjang gelombang maksimum larutan DPPH 0,1 mM dengan spektro UV-Vis ditunjukkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 5. 6 Panjang Gelombang Maksimum DPPH

5.4.2 Pengukuran larutan blanko

Larutan blanko merupakan larutan yang tidak mengandung analit atau sampel yang biasanya digunakan untuk kalibrasi sebagai larutan pembanding. Tujuan dari pengukuran larutan blanko ini untuk mengetahui nilai besaran

serapan yang tidak mengandung analit pada larutan. Blanko yang digunakan dalam penelitian ini ialah larutan etanol 96% sebanyak 3 ml ditambahkan larutan DPPH 40 ppm nya 1 ml dan diinkubasi selama 30 menit agar reaksi tercampur dengan sempurna (Putri, I.A., 2023).

Tabel 5. 2 Hasil Pengukuran Spektrofotometri UV-Vis Pada Blanko

Nama	Absorbansi (518 nm)	Rata-rata
Blanko	0,411	0,411
	0,411	
	0,411	

5.4.3 Pengujian aktivitas antioksidan pada sampel

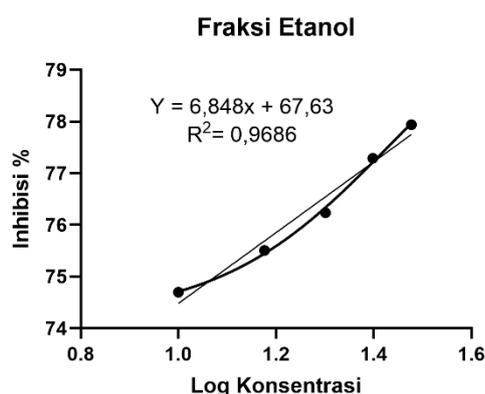
Uji aktivitas antioksidan terhadap fraksi etanol dan etil asetat dari ekstrak etanol daun manggis (*Garcinia mangostana* L.) yang menggunakan metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) pada panjang gelombang 518 nm yang diperoleh dari pengukuran panjang gelombang maksimum. Larutan blanko yang digunakan dalam penelitian ini berupa etanol 96% dan ditambahkan DPPH 40 ppm dengan perbandingan 3:1. Pengujian antioksidan dilakukan dengan cara larutan uji pada fraksi etanol maupun etil asetat daun manggis sebanyak 3 ml dari masing-masing konsentrasinya ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan larutan DPPH sebanyak 1 ml. Kemudian dilakukan pengocokan dengan menggunakan vortex selama 10 detik agar larutan sampel tercampur dengan sempurna, setelah itu dilakukan inkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C (Pratiwi *et al.*, 2023). Tujuan dari inkubasi dilakukan untuk memberikan waktu pada larutan sampel sampai terikat dengan radikal DPPH,

sehingga mengalami perubahan dari warna ungu menjadi kuning yang menunjukkan bahwa senyawa sampel mampu sebagai antioksidan. Perubahan warna ini merupakan tanda adanya nilai absorbansi yang turun di tiap konsentrasi tinggi dan menyebabkan peningkatan nilai peredaman aktivitas antioksidan (Putri,I.A., 2023).

Selanjutnya data hasil persentase nilai aktivitas antioksidan dianalisis menggunakan regresi non linier dengan menggunakan aplikasi *GraPhad Prism10*, sehingga didapatkan nilai IC_{50} dari masing-masing fraksi daun manggis. Pada persamaan regresi linier menggunakan rumus $y \equiv ax + b$. Berikut hasil dari nilai aktivitas antioksidan pada tabel dan grafik kurva dibawah ini.

Tabel 5. 3 Hasil Persen Inhibisi Fraksi Etanol

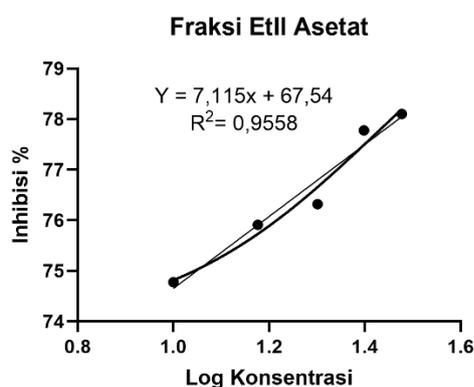
Konsentrasi (ppm)	Absorbansi Sampel			Rata- rata	% inhibisi	IC_{50} (ppm)
	R1	R2	R3			
10	0,100	0,112	0,100	0,104	74,696	
15	0,091	0,100	0,111	0,100	75,507	
20	0,097	0,084	0,112	0,097	76,237	0,076
25	0,088	0,091	0,101	0,093	77,291	
30	0,078	0,080	0,114	0,090	77,940	



Gambar 5. 7 Kurva Regresi Linier Fraksi Etanol

Tabel 5. 4 Hasil Persen Inhibisi Fraksi Etil Asetat

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi Sampel			Rata-rata	% inhibisi	IC ₅₀ (ppm)
	R1	R2	R3			
10	0,099	0,101	0,111	0,103	74,777	0,084
15	0,087	0,098	0,112	0,099	75,912	
20	0,090	0,094	0,108	0,097	76,318	
25	0,087	0,090	0,097	0,091	77,778	
30	0,094	0,081	0,095	0,090	78,102	



Gambar 5. 8 Kurva Regresi Linier Fraksi Etil Asetat

Berdasarkan dari hasil tabel di atas diperoleh nilai absorbansi pada 5 konsentrasi pada larutan uji fraksi etanol 96% dan fraksi etil asetat daun manggis dengan replikasi sebanyak 3 kali. Pengulangan pada pengujian ini bertujuan agar menambah ketepatan dan mengurangi tingkat kesalahan pada

saat melakukan penelitian (Putri, I.A., 2023). Pengujian nilai absorbansi dilakukan menggunakan alat spektrofotometri dengan panjang maksimumnya di 518 nm. Data absorbansi yang telah didapatkan dari tiap uji konsentrasi sampel yang diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan menghitung nilai persen inhibisinya menggunakan persamaan 2.1. Hasil dari nilai absorbansi blanko diperoleh dari pengukuran spektrofotometri UV-Vis pada blanko dengan pelarut etanol dan DPPH dengan hasil 0,411. Setelah itu, hasil dari absorbansi sampel didapatkan dari perhitungan rata-rata 3 replikasi disetiap konsentrasinya. Setelah didapatkan semua nilai dari masing-masing rumus, maka akan memperoleh nilai persen inhibisinya. Setelah didapatkan hasil persen inhibisinya maka dihitung IC_{50} nya dengan menggunakan hasil persamaan regresi linier yang diperoleh dari data konsentrasi senyawa (x) dengan nilai persentase inhibisi yang diperoleh (y). Persamaan nilai regresi linier dengan IC_{50} menunjukkan adanya hubungan antara konsentrasi senyawa dan respon inhibisi. Oleh karena itu, dari kurva baku yang dibuat memperoleh persamaan regresi linier nilai persamaan $y \equiv ax + b$. Lalu nilai (x) ialah konsentrasi senyawa yang memiliki satuan ppm. Pada nilai y yang diperoleh dari persamaan tersebut ialah nilai dari minimal IC_{50} berupa 50. Nilai a diperoleh dari kemiringan garis yang menunjukkan seberapa besar dari perubahan inhibisi tiap unit perubahan konsentrasi, sedangkan nilai b ialah intersep garis. Berdasarkan perhitungan IC_{50} maka titik inhibisi diharapkan mampu mencapai 50%. Sehingga, kita dapat menggunakan persamaan regresi linier ini untuk mendapatkan nilai konsentrasi x yang sesuai. Persamaan yang diperoleh mendapatkan hasil nilai

b positif, dengan begitu sejumlah inhibisi atau penurunan absorbansi yang terdeteksi meskipun tidak ada senyawa uji sehingga yang memungkinkan disebabkan oleh adanya kontaminasi atau pengaruh lain dalam sampel. Dengan begitu didapatkan hasil nilai IC_{50} dari perhitungan persamaan tersebut. Berikut hasil tabel dari persamaan fraksi etanol dan etil asetat.

Tabel 5. 5 Nilai Antioksidan

NO	Nama Fraksi	Nilai R²	Nilai Persamaan regresi linier	Nilai IC₅₀ (ppm)	Kategori Antioksidan
1	Etanol	0,9686	$y = 6,848x + 67,63$	0,076	Sangat kuat
2	Etil Asetat	0,9558	$y = 7,115x + 67,54$	0,084	Sangat kuat

Hasil persamaan regresi linier yang diperoleh dari kurva antara persen inhibisi dengan log konsentrasi pada fraksi etanol memperoleh nilai persamaan seperti tabel 5.5. Dari persamaan tersebut maka dimasukkan ke dalam rumus $y \equiv ax + b$, yang mana nilai y nya dari % inhibisi yang diharapkan yakni berupa 50, nilai tersebut merupakan efektifitas sampel yang dibutuhkan dalam meredam 50% dari total DPPH. Sedangkan nilai a sejumlah 6,848 serta nilai b sejumlah 67,63. Kemudian dihitung nilai IC_{50} dari hasil x diperoleh jumlah 0,076 ppm. Sedangkan persamaan regresi linier pada fraksi etil asetat memperoleh nilai persamaan seperti tabel 5.5. Dari perhitungan yang diperoleh dengan rumus di atas memperoleh nilai IC_{50} nya 0,084 ppm. Hasil yang diperoleh dari perhitungan pada lampiran 6 menghasilkan nilai 0,0 yang mana hasil tersebut sama halnya dengan nilai quercetin yang diteliti oleh penelitian lain. Sehingga nilai tersebut dikatakan memiliki nilai aktivitas antioksidan sama dengan quercetin yang termasuk

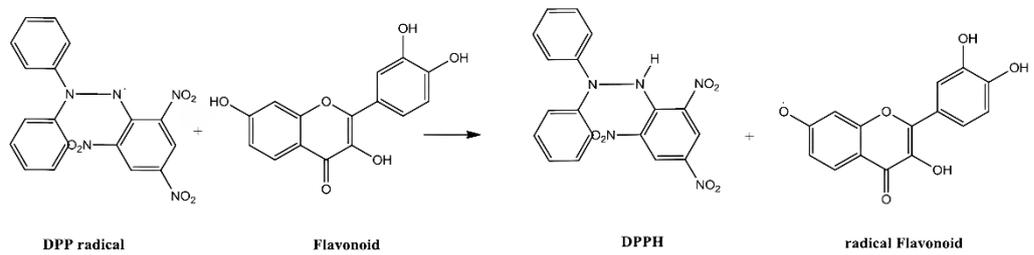
golongan senyawa bersifat antioksidan sangat kuat (Wichaksono, 2021). Nilai inhibisi yang digunakan dalam menentukan hasil persentase hambatan dari suatu sampel terhadap senyawa radikal bebas memperoleh nilai IC_{50} yang digunakan sebagai jumlah dalam antioksidan yang berguna untuk menurunkan konsentrasi DPPH sebesar 50% (Ghozaly & Safitri, 2016).

5.4.4 Hubungan Senyawa Flavonoid dengan DPPH

Proses terjadinya antioksidan terhadap radikal bebas ialah memberikan sebagian atom H dari senyawa sampel yang di uji terhadap DPPH agar menjadi lebih stabil. Pengujian aktivitas antioksidan terjadi dengan adanya pengurangan pada DPPH dengan ditandai terjadinya perubahan warna yang awalnya ungu violet menjadi kuning. Hal itu dikarenakan terjadi pengirim atom hidrogen terhadap DPPH dari senyawa antioksidan. Jika konsentrasi semakin besar maka semakin besar juga aktifitas penangkapan radikal DPPH oleh sampel tersebut. Akan tetapi, konsentrasi yang terlalu tinggi nilai dari uji antioksidannya sangat lemah, sehingga akurasinya rendah saat pengukuran dengan menggunakan alat spektrofotometer (Sharma & Bhat, 2009).

Salah satu senyawa bioaktif yang sering digunakan sebagai antioksidan ialah flavonoid. Daun manggis yang merupakan sekelompok golongan polifenol mampu sebagai antioksidan. Yang mana flavonoid akan menangkap radikal bebas pada DPPH, lalu DPPH akan teroksidasi oleh senyawa flavonoid hingga terbentuk radikal dengan kereaktifan yang rendah. Senyawa flavonoid yang memiliki cincin aromatik akan mendonorkan radikal hidrogen sehingga menghasilkan radikal flavonoid yang bersifat tidak toksik. Berikut

ini mekanisme penangkapan aktivitas DPPH (Tehranizadeh *et al.*, 2016).



Gambar 5. 9 Reaksi DPPH dengan Flavonoid
(Tehranizadeh *et al.*, 2016)

Pada gambar 5.9 menunjukkan bahwa DPPH dengan senyawa flavonoid akan mengalami perubahan dari keduanya. Senyawa flavonoid yang memiliki struktur cincin aromatik yang membentuk gugus hidroksil akan mendonorkan elektron hidrogen kepada DPPH, sehingga terbentuk struktur senyawa DPPH yang netral dan senyawa radikal flavonoid. Dalam pengujian, DPPH sebelum dicampurkan dengan sampel memiliki warna ungu tua pekat (Sadeer *et al.*, 2020). Setelah dicampurkan dengan sampel, terjadi perubahan warna kuning pucat yang dikarenakan stabilitasnya yang luar biasa dalam delokalisasi radikal oleh cincin aromatik. Penurunan intensitas warna disebabkan karna berkurangnya ikatan rangkap terkonjugasi pada DPPH. Sehingga, terjadinya penangkapan satu elektron oleh antioksidan yang menyebabkan tidak adanya kesempatan elektron tersebut terdelokalisasi dalam molekul (Munadi & Arifin, 2022).

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan. Maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Fraksi Etanol dan Etil Asetat Daun Manggis terdapat senyawa flavonoid pada keduanya.
2. Nilai antioksidan dari fraksi etanol memperoleh hasil 0,076 ppm, sedangkan pada fraksi etil asetat diperoleh nilai 0,084 ppm. Kedua fraksi tergolong antioksidan sangat kuat.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan. Maka saran yang diberikan sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan penelitian senyawa secara KLT untuk mengetahui kandungan apa saja pada fraksi etanol dan etil asetatnya.
2. Perlu dilakukan penelitian antioksidan menggunakan konsentrasi yang sama dengan larutan pembanding yaitu, vitamin E atau quercetin.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Muiz, H., Wulandari, S., & Primadhamanti, A. (2021). Antibacterial Activity Test Of Patikan Kebo Euphorbia Hirta L. Leaf Ethanol Extract Against Staphylococcus Aureus By Disc Diffusion Method. *Jurnal Analis Farmasi*, 6(2), 84–89.
- Andry, M., & Sastra Winata, H. (2023). Determination Of Total Phenolic Content, Secondary Metabolite Profile From Mangosteen Leaf Extract And Its Potential Utilization In Herbal Tea Preparations As Anticancer. *Journal Of Pharmaceutical And Sciences*, 6(4), 1590–1605.
- Aprilia, V., Kirana Lintang Bhima, S., & Ismail, A. (2018). Pengaruh Pemberian Butylated Hydroxytoluene (2,6-Di-Tert-Butyl-4-Methylphenol) Per Oral Dosis Bertingkat Terhadap Gambaran Histopatologis Ginjal. *Akhmad Ismail Jkd*, 7(2), 1154–1165.
- Apriliyani, S. A., Martono, Y., Riyanto, C. A., Mutmainah, M., & Kusmita, K. (2018). Validation Of Uv-Vis Spectrophotometric Methods For Determination Of Inulin Levels From Lesser Yam (*Dioscorea Esculenta* L.). *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, 21(4), 161–165. <https://doi.org/10.14710/jksa.21.4.161-165>
- Arifin, B., Ibrahim, S., Kimia, J., Matematika, F., Ilmu, D., & Alam, P. (2018). Structure, Bioactivity And Antioxidan Of Flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1), 21–29.
- Aryanti, R., Perdana, F., & Mahendra Rizkio S. R. A. (2021). Telaah Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan Pada Daun Teh Hijau (*Camellia Sinensis* (L.) Kuntze). *Jurnal Surya Medika*, 7(1), 15–24.
- Asrin, A. (2022). Metode Penelitian Eksperimen. *Jurnal Maqasiduna: Ilmu Humaniora, Pendidikan & Ilmu Sosial*, 2(1).
- Assemian, I. C. C. A., Bouyahya, A., Dakka, N., & Bakri, Y. (2019). Garcinia Mangostana Leaf Extracts From Ivory Coast Possess Remarkable Antioxidant, Anti-Inflammatory And Cytotoxicological Properties. *Biomedical And Pharmacology Journal*, 12(2), 571–578. <https://doi.org/10.13005/bpj/1676>
- Asworo, R. Y., & Widwastuti, H. (2023). Pengaruh Ukuran Serbuk Simplisia Dan Waktu Maserasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Sirsak. *Indonesian Journal Of Pharmaceutical Education*, 3(2). <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i2.19906>
- Aurora Biomed, & Aurora Instrument. (2023). *A Review Of Three Commonly-Used Extraction Techniques In Laboratory-Scale Synthesis And Analysis*. Aurora. <https://www.aurorabiomed.com/comparing-liquid-liquid-extraction-supported-liquid-extraction-and-solid-phase-extraction/>

- Ayu, I., Widiarsiani, P., Nyoman, N., Udayani, W., Afriyanchika, G., Triansyah, P., Putu, N., Mahita, E., Dewi, K., Luh, N., Wulandari, W. E., Agung, A., & Prabandari, S. S. (2024). Artikel Review: Peran Antioksidan Flavonoid Dalam Menghambat Radikal Bebas. *Journal Syifa Sciences And Clinical Research (Jsscr)*, 6(2). <https://doi.org/10.37311/Jsscr.V6i2.27055>
- Banjarnahor, S. D. S., & Artanti, N. (2014). Antioxidant Properties Of Flavonoids. In *Medical Journal Of Indonesia* (Vol. 23, Issue 4, Pp. 239–244). Faculty Of Medicine, Universitas Indonesia. <https://doi.org/10.13181/Mji.V23i4.1015>
- Diniatik, Anggraeni, D., & Amar, I. (2016). Antioxidant Activity Of Ethanolic Extract Of Garcinia Mangostana L. Leaves And Skin Barks. *Pharmaciana*, 6(1), 21–30.
- Ekayani, M., Juliantoni, Y., & Hakim, A. (2021). Uji Efektivitas Larvasida Dan Evaluasi Sifat Fisik Sediaan Losio Antinyamuk Ekstrak Etanol Daun Kirinyuh (*Chromolaena Odorata L.*) Terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti*. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(4), 1261–1270.
- Erawati, S., Doni, & Fitri. (2018). *Sosialisasi Pemanfaatan Daun Manggis Untuk Mencegah Kanker Mulut Dan Karies Gigi Untuk Masyarakat Di Kelurahan Pandau Hulu 1 Kecamatan Medan Kota Socialization Of The Utilization Of Manggist Leaves To Prevent Oral Cancer And Dental Cares For The Community In Pandau Hulu 1 Sub-District Medan Kota 1*.
- Erin Meilina, N., & Nur Hasanah, A. (2018). Review Artikel : Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana L.*) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat. *Farmaka Suplemen*, 16(2), 322–328.
- Faradisa, E., & Fakhrudin, A. (2021). Beberapa Tumbuhan Obat Di Dalam Al-Quran Ditinjau Dari Perspektif Sains. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 3(1), 1–19. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>
- Fiqriansyah Wahab, M., Indahsari, Y., Maghfira Manggabarani, A., & Bella Aulia Nur, P. (2020). Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Mahkota Dewa (*Phaleria Macrocarpa*) Dengan Metode Difusi Cakram. *Indonesian Journal Of Fundamental Sciences*, 6(1), 8–15.
- George, S., & Abrahamse, H. (2020). Redox Potential Of Antioxidants In Cancer Progression And Prevention. *Antioxidants*, 9(1156), 1–21. <https://doi.org/10.3390/antiox9111156>
- Ghozaly, M. R., & Safitri, E. B. (2016). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak N-Heksan, Etil Asetat Dan Metanol Dari Varietas Umbi Wortel (*Daucus Carota L.*) Dengan Metode Dpph (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Sainstech Farma*, 9(2), 13–18.
- Gulcin, İ., & Alwasel, S. H. (2023). Dpph Radical Scavenging Assay. *Processes*, 11(8), 1–20. <https://doi.org/10.3390/pr11082248>
- Haerani, A., Chaerunisa, A. Y., & Subarnas, A. (2018). Artikel Tinjauan: Antioksidan Kulit. *Farmaka*, 16(2), 135–151.

- Hartati, Suryani, A. I., Pagarra, H., & Sahribulan. (2021). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun *Mitragyna Speciosa* Korth. *Indonesian Journal Of Fundamental Sciences*, 7(2), 77–83.
- Husnaini, I. F. (2022). Hierarki Kehidupan Tumbuhan Dalam Al-Qur'an: Analisis Interpretasi Zaghلول An-Najjar. *El-Afkar*, 11(2), 372–387. <https://ejournal.uinsaid.ac.id/index.php/ajipp/art>
- Kamariyah Sani, S., Erna, B., & Sri Ulandari, A. (2023). Identifikasi Senyawa Aktif Ekstrak Daun Jarak Kepyar (*Ricinus Communis*) Dengan Analisis Fitokimia Dan Gc-MS Sebagai Kandidat Senyawa Obat. *Jurnal Sains Dan Ilmu Farmasi*, 8(1).
- Karak, P. (2019). Biological Activities Of Flavonoids: An Overview. *International Journal Of Pharmaceutical Sciences And Research*, 10(4), 1567–1574.
- Karim, A., Dalming, T., & Trisakti, A. (2020). Antibacterial Effectiveness Test Of Adam Eve Leaf (*Tradescantia Spathacea* Swartz) Ethanol Extract Fraction Against *Escherichia Coli* Bacteria By Well Diffusion Method. *Journal Pharmacy Of Pelamonia*, 67–73.
- Kaurinovic, B., & Vastag, D. (2019). Flavonoids And Phenolic Acids As Potential Natural Antioxidants. In *Antioxidants* (Pp. 1–20). Intechopen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.83731>
- Kausar, Radho. A., Eka Putra, A. S., & Tutik. (2023). Hubungan Kadar Flavonoid Dengan Aktivitas Antioksidan Pada Daun Jambu Air (*Syzygium Aqueum*) Dan Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Analisis Farmasi*, 8(2), 170–187.
- Kurniasih, E., Tata Niaga, J., Negeri Lhokseumawe, P., & Teknik Kimia, J. (2019). Sosialisasi Bahaya Radikal Bebas Dan Fungsi Antioksidan Alami Bagi Kesehatan. *Jurnal Vokasi*, 3(1), 1–7.
- Kurniawan, R. (2020). Inkrudedamaseda (Inovasi Krupuk Herbal Daun Manggis Sebagai Antioksidan Untuk Mewujudkan Ekonomi Negeri). *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Dan Pendidikan Vokasi Pertanianpoliteknik Pembangunan Pertanian Manokwari*, 195–203.
- Lestari Sudarwati, T. P., & Ferry Fernanda, M. A. H. (2019). *Aplikasi Pemanfaatan Daun Pepaya (Carica Papaya) Sebagai Biolarvasida Terhadap Larva Aedes Aegypti* (N. R. Hariyati, Ed.; Cetakan Pertama). Graniti. www.penerbitgraniti.com
- Malihat Sa, S., Rania Putri, F., Anjani Ibtisam, A., & Sholichah Arrohmah, R. (2023). Phytochemical Analysis Of Secondary Metabolite Compounds Of Pandanwangi Leaf Extract (*Pandanus Amaryllifolius*). *Journal Of Natural Sciences And Mathematics Research J. Nat. Scien. & Math. Res*, 9(2), 135–142. <http://journal.walisongo.ac.id/index.php/jnsmr>

- Minarti, M., Ariani, N., Ernawati, T., & Darmawan, A. (2021). Aktivitas Penghambatan Radikal Bebas Difenil Pikril Hidrazil (Dpph) Ekstrak Daun Macaranga Magna Turrill. *Proceeding Of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 14, 37–43. <https://doi.org/10.25026/Mpc.V14i1.568>
- Munadi, R., & Arifin, L. (2022). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Jahe Putih (*Zingiber Officinale* Rosc. Var. *Officinarum*). *Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 4(2), 163–174. <https://doi.org/10.20414/Spin.V4i2.5420>
- Nafikha, W., Amananti, W., & Santoso, J. (2020). Perbandingan Hasil Rendemen Tanin Ekstrak Daun, Kulit Buah Dan Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L.) Dengan Metode Maserasi. *Jurnal Politeknik Harapan Bersama Tegal*. <http://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/parapemikir>
- Nasihin, S., Palapa, S., & Lombok, N. (2021). Menghayati Mukjizat Ilahi (Fakta Ilmiah Kemukjizatan Al-Qur'an Dan Sunnah Pada Tumbuhan). *Jurnal Pendidikan Dan Dakwah*, 3(1), 188–200. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/pandawa>
- Nugroho, A. (2017). *Teknologi Bahan Alam* (A. Nugroho, Ed.; Cetakan Pertama). Lambung Mangkurat University Press.
- Nurkhasanah, Bachri, M. S., & Yuliani, S. (2023). *Antioksidan Dan Stres Oksidatif* (G. A. (Sabilla, Ed.; Cetakan Pertama). Uad Press.
- Nurkhasanah, M. A., Si, A., Mochammad, S., Bachri, S., Si, M., Si, D. S., & Yuliani, M. P. (N.D.). *Antioksidan Dan Stres Oksidatif*.
- Panche, A. N., Diwan, A. D., & Chandra, S. R. (2016). Flavonoids: An Overview. *Journal Of Nutritional Science*, 5, 1–15. <https://doi.org/10.1017/jns.2016.41>
- Pangow, M. E., Bodhi, W., & De Queljoe, E. (2018). Skrining Fitokimia Dan Uji Toksisitas Dari Ekstrak Etanol Daun Manggis (*Garcinia Mangostana* L.) Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (Bslt). *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi-Unsrat*, 7(3).
- Prasetyaningsih, N., Hartanti, M. D., & Bella, I. (2022). Radikal Bebas Sebagai Faktor Risiko Penyakit Katarak Terkait Umur. *Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti*, 8(1), 1–7. <https://doi.org/10.25105/pdk.V8i1.15160>
- Pratiwi, A. R. H., Yusran, Islawati, & Artati. (2023). Analisis Kadar Antioksidan Pada Ekstrak Daun Binahong Hijau *Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis Analysis Of Antioxidant Levels In Green Binahong Leaf Extract *Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis. *Jurnal Biologi Makassar*, 8(2), 66–74. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma>
- Putri, F. E., Diharmi, A., & Karnila, R. (2023). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Pada Rumput Laut Coklat (*Sargassum Plagiophyllum*) Dengan

- Metode Fraksinasi. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 15(1), 40–46. <https://doi.org/10.17969/Jtipi.V15i1.23318>
- Putri, I. A. (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.
- Putri Satriyani, D. P. (2021). Review Artikel: Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lam.*). *Jurnal Farmasi Malahayati*, 4(1), 31–43.
- Randhawa, M. A., Khan, A. A., Javed, M. S., & Sajid, M. W. (2015). Green Leafy Vegetables: A Health Promoting Source. In *Handbook Of Fertility: Nutrition, Diet, Lifestyle And Reproductive Health* (Pp. 205–220). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800872-0.00018-4>
- Rizikiyan, Y., & Tw, S. P. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Lipstik Sari Buah Naga Super Merah (*Hylocereus Costaricensis L.*) Dengan Metode Dpph (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Jurnal Kesehatan*.
- Rojabiah, N., Suryani, S., & Budiyanto, S. (2023). Korelasi Makanan Halal Dan Thoyib Terhadap Kesehatan Dalam Perspektif Al-Qur'an. *International Journal Mathla 'ul Anwar Of Halal Issues*, 3(1), 1–7.
- Sachdev, S., Ansari, S. A., Ansari, M. I., Fujita, M., & Hasanuzzaman, M. (2021). Abiotic Stress And Reactive Oxygen Species: Generation, Signaling, And Defense Mechanisms. *Antioxidants*, 10(2), 1–37. <https://doi.org/10.3390/Antiox10020277>
- Sadeer, N. B., Montesano, D., Albrizio, S., Zengin, G., & Mahomoodally, M. F. (2020). The Versatility Of Antioxidant Assays In Food Science And Safety—Chemistry, Applications, Strengths, And Limitations. In *Antioxidants* (Vol. 9, Issue 8, Pp. 1–39). Mdpi. <https://doi.org/10.3390/Antiox9080709>
- Salim, E., Afritunando, Y., Febriana, N. A., & Efdi, M. (2019). Studi Optimasi Ekstraksi Kandungan Senyawa Fenolik Total Dan Uji Aktivitas Antioksidan Dari Daun Manggis (*Garcinia Mangostana Linn.*). *Jurnal Riset Kimia*, 10(1), 36–43. <https://doi.org/10.25077/Jrk.V12i2.308>
- Senduk, T. W., Montolalu, L. A. D. Y., & Dotulong, V. (2020). Rendemen Ekstrak Air Rebusan Daun Tua Mangrove *Sonneratia Alba* (The Rendement Of Boiled Water Extract Of Mature Leaves Of Mangrove *Sonneratia Alba*). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 11(1). <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jpkt/index>
- Sharma, O. P., & Bhat, T. K. (2009). Dpph Antioxidant Assay Revisited. *Food Chemistry*, 113(4), 1202–1205. <https://doi.org/10.1016/J.Foodchem.2008.08.008>
- Silalahi, M. (2021). Manfaat Dan Bioaktivitas Dari Manggis (*Garcinia Mangostana L.*). *Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(1), 30–37.

- Subaryanti, Dwi Meianti, D. S., & Manalu, R. T. (2022). Potensi Antimikroba Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Urticastrum Decumanum* (Roxb.) Kuntze) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* Dan *Candida Albicans*. *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, *15*(2), 93–102.
- Suhartati, T. (2017). *Dasar-Dasar Spektrofotometri Uv-Vis Dan Spektrometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik* (Creative Team Aura, Ed.; Cetakan). Cv. Anugrah Utama Raharja.
- Syafira Nidyasari, R., Akmal, H., & Sri Ariyanti, N. (2018). Karakterisasi Morfologi Dan Anatomi Tanaman Manggis Dan Kerabatnya (*Garcinia* Spp.) Di Taman Buah Mekarsari. *Jurnal Sumberdaya Hayati*, *4*(1), 12–20. [Http://Biologi.Ipb.Ac.Id/Jurnal/Index.Php/Jsdhayati](http://Biologi.Ipb.Ac.Id/Jurnal/Index.Php/Jsdhayati)
- Tehranizadeh, Z. A., Baratian, A., & Hosseinzadeh, H. (2016). Russian Olive (*Elaeagnus Angustifolia*) As A Herbal Healer. *Bioimpacts*, *6*(3), 155–167. <https://doi.org/10.15171/bi.2016.22>
- Tri Juli Fendri, S., Husyalam, M., & Annisa Rahmawati, Dan. (2024). Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Mangga Arumanis (*Mangifera Indica* L.) Segar Dan Kering Dengan Metode Dpph (1,1-Diphenyl-2-Picrylhidrazil). *Journal Of Pharmaceutical And Health Research*, *5*(2), 146–156. <https://doi.org/10.47065/jharma.v5i2.4669>
- Trijuliamos Manalu, R., Herdini, & Danya, F. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Dan Fraksi Daun Gedi Hijau (*Abelmoschus Manihot* (L.) Medik) Dengan Metode Dpph (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Pharmaceutical Journal Of Indonesia 2022*, *8*(1), 17–23. [Http://pji.ub.ac.id](http://pji.ub.ac.id)
- Turahman, T., Nurfiana, G., & Sari, F. (2018). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Dan Fraksi Daun Manggis (*Garcinia Mangostana*) Terhadap *Staphylococcus Aureus* Antibacterial Activity Of Mangosteen (*Garcinia Mangostana*) Leaf Extracts And Fractions Against *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Farmasi Indonesia*, *15*(2), 115–122. [Http://ejournal.setiabudi.ac.id/ojs/index.php/farmasi-indonesia](http://ejournal.setiabudi.ac.id/ojs/index.php/farmasi-indonesia)
- Umboro, R. O., Bimmaharyanto, D. E., & Wijiani Yanti, N. K. (2020). Uji Efektivitas Antioksidan (Ic50) Dan Toksisitas Akut (Ld50) Fraksi Etanol Daun Nangka (*Artocarpus Heterophyllus* Lam.). *Jurnal Pendidikan Mandala*, *5*(6), 187–196. [Http://ejournal.mandalanursa.org/index.php/jupe/index](http://ejournal.mandalanursa.org/index.php/jupe/index)
- Vita Wendersteyt, N., Wewengkang, D. S., & Sumantri Abdullah, S. (2021). Antimicrobial Activity Test Of Extracts And Fractions Of Ascidian *Herdmania Momus* From Bangka Island Waters Likupang Against The Growth Of *Staphylococcus Aureus*, *Salmonella Typhimurium*, And *Candida Albicans*. *Pharmacon*, *10*(1), 706–712.
- Wichaksono, S. A. (2021). *Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi N-Heksana Daun Gugur Ketapang (Terminalia Catappa L.) Menggunakan Metode Dpph [Skripsi]*. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

- Wulan, Yudistira, A., & Rotinsulu, H. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Daun Mimosa Pudicalinn. Menggunakan Metode Dpph. *Pharmacon*, 8(1), 106–113.
- Wulansari, A. N. (2018). Alternatif Cantigi Ungu (*Vaccinium Varingiaefolium*) Sebagai Antioksidan Alami : Review. *Farmaka Suplemen* , 16(2), 419–429.
- Yusharyahya, S. N. (2021). Mekanisme Penuaan Kulit Sebagai Dasar Pencegahan Dan Pengobatan Kulit Menua. *Ejournal Kedokteran Indonesia*, 9(2), 150. <https://doi.org/10.23886/Ejki.9.49.150>

LAMPIRAN

Lampiran 1 Determinasi Tanaman Manggis



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS KESEHATAN
UPT LABORATORIUM HERBAL
MATERIA MEDICA BATU

Jl. Lahor 87 Kota Batu
Jl. Raya 228 Kejayan Kabupaten Pasuruan
Jl. Kolonel Sugiono 457 – 459 Kota Malang
Email : materiamedicabatu@jatimprov.go.id



Nomor : 000.9.3/ 977/ 102.20/ 2024
Sifat : Biasa
Perihal : **Determinasi Tanaman Manggis**

Memenuhi permohonan saudara :

Nama : RATU LAENY AT-THOBANIAH
NIM/NIP/NIK : 200703110133
Fakultas : FAKULTAS KEDOKTERAN, ILMU KESEHATAN
UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

1. Perihal determinasi tanaman manggis

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas : Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)
Sub Kelas : Dilleniidae
Ordo : Parietales (Theales)
Famili : Clusiaceae (Guttiferae)
Genus : Garcinia
Spesies : *Garcinia mangostana* L.
Nama Daerah : Manggoita (Aceh), Mangi (Gayo), Manggista (Batak), Manggih (Minangkabau), Manggis (Melayu), Manggu (Sunda), Manggis (Jawa,) Mangghis (Madura), Manggis (Bali), Kirasa (Makasar), Mangustang (Halmahera).
Kunci Determinasi : 1b-2b-3b-4b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14b-16a-239a-240a:Guttiferae-1a:Garcinia-1b:*G. mangostana*.

2. Morfologi : Habitus: Pohon, tinggi ± 15 m. Batang: Berkayu, bulat, tegak, percabangan simpodial, hijau kotor. Daun: Tunggal, lonjong, ujung runcing, pangkal tumpul, tepi rata, pertulangan menyirip, panjang 20-25 cm, lebar 6-9 cm, tebal, tangkai silindris, hijau. Bunga: Tunggal, berkelamin dua, di ketiak daun, tangkai, silindris, panjang 1-2 cm, benang sari kuning, putik satu putih, kuning. Buah: Buni, bulat, diameter 6-8 cm, coklat keunguan. Biji: Bulat, diameter ± 2 cm, dalam satu buah terdapat 5-7 biji, dan berwarna kuning. Akar: Tunggang, putih kecoklatan.

3. Bagian yang digunakan : Daun.

4. Penggunaan : Penelitian.

5. Daftar Pustaka

- Van Steenis, CGGJ. 2008. *FLORA: untuk Sekolah di Indonesia*. Pradnya Paramita, Jakarta.

Demikian surat keterangan determinasi ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Batu, 01 April 2024

KEPALA UPT LABORATORIUM HERBAL
MATERIA MEDICA BATU



dr. RATNA YULIANTI, M.M.
Pembina Tk. I
NIP. 19/10711 200012 2 002

Lampiran 2 Pembuatan Ekstrak Daun Manggis

Berat Serbuk Daun Manggis Kering	500 gram
Ekstrak Kental yang diperoleh	63 gram

- Perhitungan nilai rendemen Ekstrak Daun Manggis

$$= \frac{\text{Berat Simplisia akhir}}{\text{Bobot bahan baku awal}} \times 100\%$$

$$= \frac{63 \text{ gram}}{500 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$= 12,6\%$$

Lampiran 3 Pembuatan Fraksinasi Etanol dan Etil Asetat Daun Manggis

Berat Ekstrak Kental Daun Manggis	5 gram
Berat Fraksinasi etanol + cawan persolen	52,958 gram
Berat Fraksinasi Etil Asetat + cawan persolen	48,291 gram

- Perhitungan nilai rendemen Fraksi Etanol Daun Manggis

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Simplisia akhir}}{\text{Bobot bahan baku awal}} \times 100\% \\ &= \frac{0,932 \text{ gram}}{5 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 18,65\% \end{aligned}$$

- Perhitungan nilai rendemen Fraksi Etil Asetat Daun Manggis

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat Simplisia akhir}}{\text{Bobot bahan baku awal}} \times 100\% \\ &= \frac{0,692 \text{ gram}}{5 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 13,85\% \end{aligned}$$

Lampiran 4 Pembuatan Larutan DPPH

1. Pembuatan larutan DPPH 40 ppm
DPPH 0,1 mM dalam 50 mL etanol 96%
Mr DPPH = 394,32 mg/mol
Mol DPPH = volume DPPH x M DPPH
= 25 mL x 0,1 mM
= 50 mL x 0,1/1000 M
= 0,0025 mmol
Massa DPPH = mol DPPH x Mr DPPH
= 0,0025 mmol x 394,33 mg/mmol
= 1,97165 mg
2. Pembuatan larutan sampel (Fraksi etanol daun manggis)
 - 2.1 larutan induk sampel (fraksi etanol daun manggis) 1000 ppm dalam labu ukur 25 mL.
Ppm = mg/L
Berat sampel = 1000 ppm x 0,025 L = 25 mg
Sampel ditimbang 25 mg dilarutkan dengan etanol 96% dalam labu takar 25 mL
 - 2.2 larutan sampel 10 ppm dalam 10 mL
 $\text{ppm}_1 \times V_1 = \text{ppm}_2 \times V_2$
 $1000 \text{ ppm} \times V_1 = 10 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}$
 $V_1 = 0,1 \text{ mL}$
 - 2.3 larutan sampel 15 ppm
 $\text{ppm}_1 \times V_1 = \text{ppm}_2 \times V_2$
 $1000 \text{ ppm} \times V_1 = 15 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}$
 $V_1 = 0,15 \text{ mL}$
 - 2.4 larutan sampel 20 ppm
 $\text{ppm}_1 \times V_1 = \text{ppm}_2 \times V_2$
 $1000 \text{ ppm} \times V_1 = 20 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}$
 $V_1 = 0,2 \text{ mL}$
 - 2.5 larutan sampel 25 ppm
 $\text{ppm}_1 \times V_1 = \text{ppm}_2 \times V_2$
 $1000 \text{ ppm} \times V_1 = 25 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}$
 $V_1 = 0,25 \text{ mL}$
 - 2.6 larutan sampel 30 ppm
 $\text{ppm}_1 \times V_1 = \text{ppm}_2 \times V_2$
 $1000 \text{ ppm} \times V_1 = 30 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}$
 $V_1 = 0,3 \text{ mL}$
3. Pembuatan larutan sampel (Fraksi etil asetat daun manggis)
 - 3.1 larutan stok sampel (fraksi etil asetat daun manggis)
Ppm = mg/L
Berat sampel = 1000 x 0,025 L = 25 mg
Sampel ditimbang 25 mg dilarutkan dengan etanol 96% dalam labu takar 25 mL
 - 3.2 larutan sampel 100 ppm dalam 10 mL
 $\text{ppm}_1 \times V_1 = \text{ppm}_2 \times V_2$
 $1000 \text{ ppm} \times V_1 = 10 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} \rightarrow V_1 = 0,1 \text{ mL}$

3.3 larutan sampel 15 ppm dalam 10 ml

$$\text{ppm}_1 \times V_1 = \text{ppm}_2 \times V_2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = 15 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}$$

$$V_1 = 0,15 \text{ mL}$$

3.4 larutan sampel 20 ppm dalam 10 mL

$$\text{ppm}_1 \times V_1 = \text{ppm}_2 \times V_2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = 20 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}$$

$$V_1 = 0,2 \text{ mL}$$

3.5 larutan sampel 25 ppm

$$\text{ppm}_1 \times V_1 = \text{ppm}_2 \times V_2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = 25 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}$$

$$V_1 = 0,25 \text{ mL}$$

3.6 larutan sampel 30 ppm

$$\text{ppm}_1 \times V_1 = \text{ppm}_2 \times V_2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = 30 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}$$

$$V_1 = 0,3 \text{ mL}$$

Lampiran 5 Hasil Pengukuran Spektrofotometri UV-Vis

1. Hasil Pengukuran Larutan Blanko

Nama	Absorbansi (518 nm)	Rata-rata
Blanko	0,411	0,411
	0,411	
	0,411	

2. Hasil pengukuran spektrofotometri UV-Vis dan % aktivitas antioksidan pada fraksi etanol daun manggis

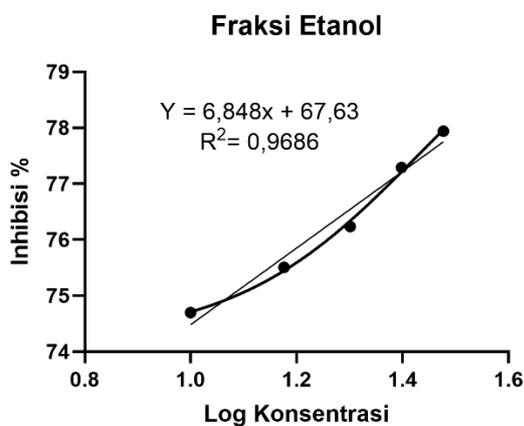
Konsentrasi (ppm)	Absorbansi Sampel			Rerata % inhibisi	IC ₅₀ (ppm)
	R1	R2	R3		
10	0,100	0,112	0,100	74,696	0,076
15	0,091	0,100	0,111	75,507	
20	0,097	0,084	0,112	76,237	
25	0,088	0,091	0,101	77,291	
30	0,078	0,080	0,114	77,940	

3. Hasil pengukuran spektrofotometri UV-Vis dan % aktivitas antioksidan pada fraksi etanol daun manggis

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi Sampel			Rerata % inhibisi	IC ₅₀ (ppm)
	R1	R2	R3		
10	0,099	0,101	0,111	74,777	0,084
15	0,087	0,098	0,112	75,912	
20	0,090	0,094	0,108	76,318	
25	0,087	0,090	0,097	77,778	
30	0,094	0,081	0,095	78,102	

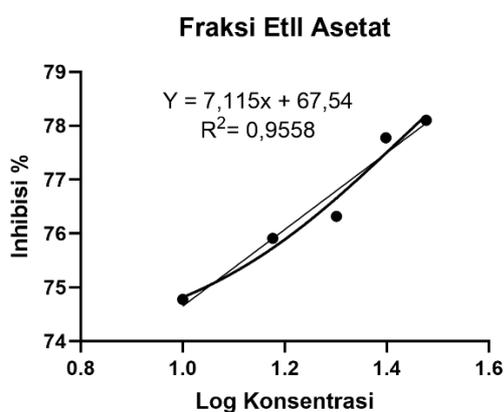
Lampiran 6 Perhitungan Regresi Linier Menggunakan *Graphad Prism10*

1. Grafik Absorbansi Fraksi Etanol



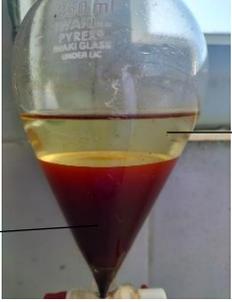
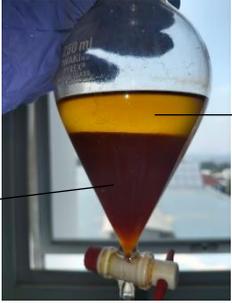
- Perhitungan Nilai IC_{50}
 $y = 6,848x + 67,63$
 $(50 - 67,63)$
 $x = \frac{6,848}{6,848}$
 $x = 0,076 \mu g/mL$

2. Grafik Absorbansi Fraksi Etil Asetat



- Perhitungan Nilai IC_{50}
 $y = 7,115x + 67,54$
 $(50 - 67,54)$
 $x = \frac{7,115}{7,115}$
 $x = 0,084 \mu g/mL$

Lampiran 7 Dokumentasi Penelitian

<p>Daun manggis kering sebanyak 1.360 gr</p>		<p>Fraksi n-heksan</p> <p>Ekstrak etanol</p>	 <p>Fraksi n-heksan</p>
<p>Serbuk daun manggis</p>		<p>Fraksi etanol dan etil asetat</p> <p>Fraksi etanol</p>	 <p>Fraksi etil asetat</p>
<p>Ekstrak kental sebanyak 63 gr</p>		<p>Fraksi etil asetat</p>	

<p>Penimbangan ekstrak kental</p>		<p>Fraksi etanol</p>	
<p>Larutan ekstrak daun manggis</p>		<p>Larutan baku etanol dan etil Asetat</p>	
<p>Konsentrasi sampel fraksi etanol</p>		<p>Konsentrasi sampel fraksi etil asetat</p>	