

**AKTIVITAS TABIR SURYA, ANTIOKSIDAN, DAN KADAR
TOTAL TANIN DARI EKSTRAK ETANOL DAUN MINT
(*Mentha piperita L.*)**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Sains dalam Ilmu Kimia



Oleh: **WULANDARI**

NIM: 2008036036

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
2024**

**AKTIVITAS TABIR SURYA, ANTIOKSIDAN, DAN KADAR
TOTAL TANIN DARI EKSTRAK ETANOL DAUN MINT
(*Mentha piperita L.*)**

SKRIPSI

**Oleh:
WULANDARI
2008036036**

**Guna Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Sains dalam Ilmu Kimia**

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Wulandari

NIM : 2008036036

Jurusan : Kimia

Menyatakan skripsi yang berjudul:

**AKTIVITAS TABIR SURYA, ANTIOKSIDAN, DAN KADAR
TOTAL TANIN DARI EKSTRAK ETANOL DAUN MINT
(*Mentha piperita L.*)**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri,
kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 27 Juni 2024

Pembuat Pernyataan,

Wulandari

NIM: 2008036036

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Aktivitas Tabir Surya, Antioksidan, dan Kadar
Total Tanin dari Ekstrak Etanol Daun Mint
(*Mentha piperita L.*)
Penulis : Wulandari
NIM : 2008036036
Jurusan : Kimia

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat
diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana
dalam Ilmu Kimia.

Semarang, 27 Juni 2024

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,



Mutista Hafshah, M.Si

NIP. 199401022019032015

Sekretaris Sidang,



Ana Mardliyah, M.Si

NIP. 198905252019032019

Penguji I,



Dr. R. Afrial Firmansyah, S.Pd, M.Si

NIP. 197908192009121001

Penguji II,



Sri Rahmania, M.Pd

NIP. 199301162019032017

Pembimbing,



Mutista Hafshah, M. Si

NIP. 199401022019032015

NOTA DINAS

Semarang, 16 Juni 2024

Yth. Ketua Program Studi Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul	: Aktivitas Tabir Surya, Antioksidan, dan Kadar Total Tanin dari Ekstrak Etanol Daun Mint (<i>Mentha piperita L.</i>)
Nama	: Wulandari
NIM	: 2008036036
Jurusan	: Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Pembimbing,

Mutista Hafshah M.Si.
NIP: 199401022019032015

ABSTRAK

Daun mint diketahui memiliki manfaat salah satunya sebagai antioksidan. Banyak penelitian mengenai metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan pada daun mint dengan genus (*Mentha*) yang berbeda. Identifikasi senyawa metabolit sekunder, penentuan kadar total tanin, analisis aktivitas antioksidan, dan penentuan nilai SPF pada ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita*) telah dilakukan. Metode ekstraksi pada penelitian ini menggunakan metode soxhletasi dengan pelarut etanol 96%. Identifikasi senyawa metabolit sekunder dilakukan dengan uji kualitatif. Penentuan nilai SPF yang dilakukan menggunakan metode spektrofotometri. Penentuan kadar total tanin dari ekstrak etanol daun mint menggunakan metode kolorimetri. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun mint menggunakan metode DPPH. Nilai aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun mint termasuk dalam kategori kuat karena memiliki IC_{50} sebesar 62,29 ppm. Pengujian kadar total tanin diperoleh nilai sebesar 1,490 mgTAE/g. Ekstrak etanol daun mint diuji dengan konsentrasi 1000, 500, dan 250 ppm dengan nilai SPF sebesar 33,446; 25,050; dan 13,046 ppm. Hasil penentuan nilai SPF menunjukkan hasil meningkat seiring bertambahnya konsentrasi pada ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita*).

Kata Kunci: Daun mint, antioksidan, metabolit sekunder, SPF.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul "AKTIVITAS TABIR SURYA, ANTIOKSIDAN, DAN KADAR TOTAL TANIN DARI EKSTRAK ETANOL DAUN MINT (*Mentha piperita L.*)". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Musahadi, M. Ag, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
2. Ibu Mulyatun, M. Si, selaku Ketua Program Studi Kimia UIN Walisongo Semarang.
3. Ibu zidni Azizati, M. Sc, selaku Sekretaris Program Studi Kimia UIN Walisongo Semarang.
4. Ibu Mutista Hafshah, M. Si, selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan semangat, serta saran, masukan, dan kritik yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

5. Ibu Rais Nur Latifah, M. Si, selaku wali dosen penulis yang telah memberikan arahan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh dosen dan staf akademik di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, yang telah memberikan ilmu dan bantuan selama penulis menempuh studi.
7. Kedua orang tua saya tercinta yang selalu memberikan dukungan penulis berupa moril maupun materil yang tak terhingga serta doa yang tidak ada putusnya yang diberikan kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan studi sarjana hingga selesai.
8. Intan Nuraeni selaku adik kandung saya yang selalu memberi dukungan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Untuk diri saya sendiri yang sudah mampu melewati berbagai macam rintangan.
10. Untuk Yahya Latif Maulana yang selalu menyemangati dan mendukung sepenuhnya dalam penulisan skripsi ini.
11. Untuk Vernanda Fadila Ardiani yang sudah menjadi pendengar penulis serta selalu membantu penulis dalam mengerjakan penulisan skripsi ini.
12. Teman-teman penulis yang selalu memberikan motivasi untuk selalu semangat dalam menyelesaikan skripsi ini

Cahyani Oktafia, Helen Salshariva, Ika Kurnia Cahyani, dan
Lutfiah Rahmawati.

13. Teman-teman Kimia 2020 yang selalu memberikan semangat dan motivasi.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir yang telah disusun ini bukanlah karya yang sempurna. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna mendukung perbaikan pada penulisan selanjutnya. Dengan segala harapan dan do'a, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 27 Juni 2024

Penulis

Wulandari
NIM. 2008036036

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II LANDASAN PUSTAKA	7
A. Landasan Teori.....	7
1. Daun Mint.....	7
2. Metabolit Sekunder	8
3. Ekstraksi Senyawa Antioksidan	14
4. Aktivitas Antioksidan	15
5. Pengujian Antioksidan	16
6. Penetapan Kadar Tanin Total.....	18
7. <i>Sun Protection Factor</i> (SPF) dan Aktivitas Antioksidan.....	18

C. Hipotesis.....	23
BAB III METODE PENELITIAN	24
A. Alat dan Bahan	24
B. Metodologi Penelitian.....	25
1. Preparasi Sampel.....	25
2. Ekstraksi Sampel	25
3. Identifikasi Metabolit Sekunder	26
4. Uji Aktivitas Antioksidan	27
5. Penentuan Kadar Total Tanin.....	30
6. Penentuan Nilai SPF.....	33
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	34
A. Simplisia	34
B. Ekstraksi.....	35
C. Metabolit Sekunder.....	37
1. Flavonoid	38
2. Saponin.....	40
3. Tanin.....	42
D. Uji Aktivitas Antioksidan	44
E. Penentuan Kadar Total Tanin.....	51
F. Penentuan Nilai <i>Sun Protection Factor</i> (SPF).....	56
G. Korelasi metabolit sekunder-aktivitas tabir surya dan antioksidan.....	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	61
A. Kesimpulan	61
B. Saran	61

DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	80

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 3.1	Kategori Kekuatan Antioksidan	30
Tabel 3.2	Nilai EE x I dalam Konstan	33
Tabel 4.1	Metabolit Sekunder Daun Mint	38
Tabel 4.2	Persen Inhibisi Antioksidan	48
Tabel 4.3	Absorbansi Asam Galat	53
Tabel 4.4	Absorbansi Sampel	54
Tabel 4.5	Aktivitas SPF Ekstrak Etanol Daun Mint	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Tanaman Mint	7
Gambar 2.2	Alat Soxhlet	15
Gambar 2.3	Mekanisme DPPH dengan Antioskidan	16
Gambar 2.4	Struktur Senyawa DPPH	17
Gambar 2.5	Bahan Aktif Kimia Sintetik	19
Gambar 4.1	a) Daun Mint Sebelum Dikeringkan; b) Sesudah dikeringkan dan Dihaluskan	34
Gambar 4.2	Proses Ekstrak Soxhlet Daun Mint	36
Gambar 4.3	Hasil Ekstrak Soxhlet Daun Mint	37
Gambar 4.4	Pengujian Flavonoid a) Sebelum penambahan b) Sesudah Penambahan	39
Gambar 4.5	Reaksi Uji Flavonoid	40
Gambar 4.6	Pengujian Saponin a) Sebelum penambahan b) Sesudah Penambahan	41
Gambar 4.7	Reaksi Uji Saponin	42
Gambar 4.8	Pengujian Tanin a) Sebelum penambahan b) Sesudah Penambahan	43

Gambar 4.9	Reaksi Uji Tanin	44
Gambar 4.10	Serbuk DPPH dan Larutan DPPH	46
Gambar 4.11	Grafik Panjang Gelombang Maksimum DPPH	47
Gambar 4.12	Grafik Antioksidan Daun Mint	49
Gambar 4.13	Larutan Standar Asam Galat	53
Gambar 4.14	Kurva Standar Asam Galat	54
Gambar 4.15	Reaksi Antara Fenol dengan <i>Follin-cioceltea</i>	55
Gambar 4.16	Larutan Uji SPF Ekstrak Etanol Daun Mint	57

DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran 1	Skema Kerja Penelitian	80
Lampiran 2	Rendemen ekstrak daun mint	92
Lampiran 3	Uji Aktivitas Antioksidan	92
Lampiran 4	Uji Kadar Total Tanin	97
Lampiran 5	Perhitungan menentukan nilai SPF ekstrak etanol daun mint	100
Lampiran 6	Dokumentasi Penelitian	109

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Radikal bebas merupakan suatu atom atau molekul yang mempunyai elektron tidak berpasangan. Adanya elektron tidak berpasangan tersebut akan mengakibatkan suatu senyawa atau molekul menjadi lebih reaktif (Anggrani, 2023). Molekul reaktif tersebut dihasilkan setelah mendapatkan paparan sinar UV (Phaniendra et al., 2015). Adanya molekul reaktif atau radikal bebas menyebabkan kemerahan pada kulit, bahkan dalam waktu lama menyebabkan resiko kanker kulit. Efek buruk tersebut karena adanya stres oksidatif yang terjadi setelah adanya paparan sinar UV. Oleh sebab itu diperlukan perlindungan kulit dari bahaya radiasi UV (tabir surya) (Lim et al., 2022).

Senyawa aktif yang digunakan sebagai tabir surya adalah *avobenzone*, *oxybenzone*, dan *octocrylene*. Ketiga senyawa sintetik ini memiliki struktur ikatan rangkap terkonjugasi. Namun, senyawa ini dapat menimbulkan efek buruk pada kulit seperti alergi atau bahkan kanker kulit bila digunakan secara terus-menerus. Oleh karena itu, diperlukan senyawa aktif

yang lebih aman. Senyawa aktif tersebut dapat berupa metabolit sekunder (Ghazi, 2022). Senyawa tanin merupakan salah satu kelompok metabolit sekunder yang memiliki aktivitas tabir surya (Varihani, 2021).

Tanin merupakan senyawa polifenol yang memiliki ikatan rangkap terkonjugasi dan gugus hidroksil (Pratama et al., 2019). Sistem ikatan rangkap yang terkonjugasi tersebut memberikan keuntungan terhadap kulit. Sinar UV akan lebih dahulu terserap oleh sistem ikatan rangkap terkonjugasi (Pandika, 2018). Sementara radikal bebas yang dihasilkan oleh paparan sinar UV tersebut akan ditangkap oleh gugus hidroksil melalui mekanisme deprotonasi. Proses penangkapan ini menunjukkan bahwa tanin juga dapat berfungsi sebagai antioksidan (Kurniawati, 2021).

Salah satu tanaman yang berpotensi dikembangkan sebagai sumber antioksidan adalah daun mint dari spesies *Mentha piperita*. Hal ini didukung dengan penelitian pada tanaman genus *Mentha piperita* diantaranya aktivitas antioksidan terhadap ekstrak etanol daun *Mentha spicata* menghasilkan nilai IC₅₀ sebesar 205,99 ppm dan kadar total fenolik sebesar 0,587 mg TAE/g (Andri Setiawan.,

2019). Selain itu pada penelitian Abdelli et al., (2016) menunjukkan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun *Mentha pulegium* yang masih satu genus dengan *Mentha piperita* didapatkan aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 69,79 ppm. Penelitian oleh Chater et al., (2024) juga melakukan pengujian ekstrak daun *Mentha suaveolens* menggunakan pelarut yang berbeda, Hasil yang didapat menunjukkan bahwa ekstrak etanol lebih kuat (IC_{50} 29,93 ppm) daripada menggunakan ekstrak air (IC_{50} 31,44 ppm) dan ekstrak metanol (IC_{50} sebesar 33,32 ppm) (Fatiha et al., 2015).

Penelitian-penelitian pada berbagai spesies daun mint di atas (*Mentha spicata*, *Mentha pulegium*, dan *Mentha suaveolens*) juga menunjukkan adanya kelompok metabolit sekunder yakni berupa senyawa tanin. Hal ini berarti daun mint (termasuk genus *Mentha piperita*) diduga berpotensi sebagai tabir surya. Oleh karena itu perlu penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas tabir surya dan antioksidan pada daun mint (*Mentha piperita*).

Potensi sebagai tabir surya dan antoksidan dari daun mint (*Mentha piperita*) diharapkan dapat dijadikan sebagai bukti bahwa tumbuhan yang Allah

ciptakan di bumi memiliki berbagai macam manfaat. Hal ini sebagaimana terdeskripsikan pada Q.S Luqman ayat 10 (Asyqar, 2018).

خَلَقَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا وَالْأَرْضِ رَوَاسِي أَنْ تُمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

“Dia menciptakan langit tanpa tiang yang kamu melihatnya dan Dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi supaya bumi itu tidak menggoyangkan kamu; dan memperkembang biakkan padanya segala macam jenis binatang. Dan Kami turunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik” (Q.S Luqman: 10).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka rumusan masalah dapat diambil yaitu sebagai berikut:

1. Kelompok metabolit sekunder apa saja yang terdapat dalam ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita L.*) yang diekstraksi secara soxhletasi?
2. Berapakah nilai IC_{50} aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita L.*)?
3. Berapakah kadar total tanin pada ekstrak daun mint (*Mentha piperita L.*)?

4. Berapakah nilai SPF ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita L.*) melalui pengujian secara *in-vitro*?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengidentifikasi kelompok metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita L.*) yang diekstraksi secara soxhletasi.
2. Untuk mengetahui nilai IC_{50} aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita L.*).
3. Untuk mengetahui kadar total tanin ekstrak daun mint (*Mentha piperita L.*).
4. Untuk mengetahui nilai SPF ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita L.*) melalui pengujian secara *in-vitro*.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Wadah informasi mengenai manfaat daun mint bagi kesehatan.
2. Mendorong penelitian untuk mengembangkan antioksidan dari sumber alami, khususnya daun mint.

3. Memberikan gambaran singkat mengenai kandungan antioksidan pada ekstrak etanol daun mint yang dapat digunakan sebagai penangkal radikal bebas dan perlindungan sinar matahari.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Daun Mint

a. Klasifikasi Tanaman Mint

Tanaman mentha (*Mentha piperita* L.) (Gambar 2.1) merupakan salah satu tanaman komoditas perkebunan. Tanaman ini berasal dari daerah subtropik, diantaranya Mediterania (Laut Tengah) (Darma, 2018).



Gambar 2.1 Tanaman Mint

Secara ilmiah, daun mint (*Mentha piperita* L.) diklasifikasikan dalam keluarga *Lamiaceae* sebagai berikut (Darma, 2018):

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Lamiales</i>
Keluarga	: <i>Lamiaceae/Labiatae</i>
Genus	: <i>Mentha</i>

b. Morfologi Tanaman Mint

Daun mint (*Mentha piperita* L) merupakan tanaman tegak, tinggi tanaman sekitar 30-60 cm, mempunyai stolon yang panjang menjalar di atas tanah. Daun berukuran 2,5 - 7 cm x 1 - 3 cm, ujung daun runcing, permukaan daun bagian atas berbulu dan permukaan bagian bawah licin. Panjang tangkai daun 0,5 - 1 cm. Bunga mempunyai daun penumpu, panjangnya 2 - 4 mm. Panjang tangkai bunga 2 - 2,2 cm, daun kelopak berukuran 2 - 2,5 mm, dan panjang mahkota bunga sekitar 4,5 - 5 mm (Dewantoro, 2021).

2. Metabolit Sekunder

Fitokimia merupakan kajian ilmu yang mempelajari sifat dan interaksi senyawa kimia metabolit sekunder dalam tumbuhan. Senyawa

metabolit sekunder pada daun mint memiliki kategori sebagai berikut:

a. Flavonoid

Flavonoid diklasifikasikan sebagai metabolit sekunder dan termasuk dalam golongan senyawa dan tersusun oleh 15 atom karbon sebagai inti dasarnya. Tersusun dari konfigurasi $C_6 - C_3 - C_6$ yaitu 2 cincin aromatik dan dihubungkan oleh tiga atom karbon yang dapat membentuk cincin ketiga. Struktur senyawa flavonoid secara biosintesis berasal dari penggabungan jalur sikimat $C_6 - C_3$ dan jalur asetat malonat. Senyawa yang terdapat pada akar, kayu, kulit kayu, daun, batang, buah, dan bunga ini merupakan senyawa terbesar di alam. Tumbuhan tingkat tinggi umumnya diketahui memiliki kandungan kimia flavonoid (Susila Ningsih et al., 2023). Flavonoid diklasifikasi menurut struktur kimianya. Golongan flavonoid utama diantaranya flavonol, flavon, flavanon, katekin, antosianidin, dan isoflavon (Samman., 2019).

Flavonoid pada daun *Mentha Longifolia* yang satu genus dengan *Mentha* memiliki flavonoid jenis naringenin, kuersetin, apigenin, dan kaempferol (Stainsavjevic, 2017). Flavonoid pada daun *Micromeria fruticosa* L. yang merupakan satu *family* (*Lamiaceae*) memiliki flavonoid jenis kuersetin, kaempferol, isorhamnetin, dan apigenin (Reidah, Abu et al., 2019). Senyawa flavonoid jenis kaempferol pada ekstrak daun *Mentha Spicata* memiliki nilai IC_{50} 65,2 ppm (Fatiha et al., 2015). Oleh karena itu radikal bebas dan radiasi UV dapat dihambat oleh kelompok metabolit sekunder flavonoid yang berasal dari daun mint.

b. Saponin

Saponin adalah golongan glikosida yang mampu menghasilkan busa yang stabil ketika dikocok. Proses glikolisis merupakan ekspresi penggabungan banyak unit glukosa yang saling terkait. Senyawa ini dapat berperilaku seperti deterjen karena memiliki struktur hidrofobik yang tidak rata (Julianto, 2019). Biosintesis saponin melibatkan beberapa langkah

enzimatik yang kompleks, terutama di dalam jalur mevalonat (MVA) terbentuk dari konfigurasi atom C₅ untuk triterpenoid dan jalur metilerythritol fosfat (MEP) untuk steroid (Sawai & Saito, 2017).

Saponin pada genus *Lamiaciae* memiliki golongan saponin asam oleanolat, asam ursolat, dan asam betulinat. Pada daun *Mentha Arvensis* yang satu genus dengan *Mentha* memiliki senyawa saponin berupa asam ursolat, asam oleanolat dan asam *micromeric* selain itu ekstrak etanol *mentha arvensis* memiliki IC₅₀ sebesar 100 ppm (da Costa et al., 2009). Oleh karena itu radikal bebas dan radiasi UV dapat diredam oleh kelompok metabolit sekunder saponin yang berasal dari daun mint.

c. Tanin

Tanin merupakan senyawa aktif metabolit sekunder yang diketahui mempunyai aktivitas antioksidan, astringen, anti diare, dan anti bakteri (Malanggi et al., 2015). Tanin adalah senyawa polifenol (C₆-C₃-C₆) yang memiliki jumlah gugus hidroksil yang

melimpah atau gugus lainnya seperti karboksil untuk dapat membentuk ikatan kompleks yang kuat dengan beberapa molekul makro seperti protein, pati, selulosa, dan juga mineral. Karakteristik tanin adalah adanya gugus hidroksil atau gugus fenil yang dapat berfungsi dalam mengikat protein (Nugroho, 2020). Biosintesis senyawa fenolik yakni tanin terjadi di sitoplasma dan diawali dari jalur shikimate. Asam 3-dehidrosikimat merupakan antara jalur shikimat dari substrat karbohidrat yang penting dalam biosintesis senyawa fenolik (Kurniawan & Zahra, 2021).

Tanin berdasarkan struktur kimia dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Tanin terhidrolisis merupakan polimer *gallic* dan *ellagic acid* yang berikatan ester dengan sebuah molekul gula, sedangkan tanin terkondensasi merupakan polimer senyawa flavonoid dengan ikatan karbon-karbon berupa *catechin* dan *gallocatechin* (Sunani, Hendriani, 2023). Tanin memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan

dapat melindungi kulit dari kerusakan yang ditimbulkan radiasi *Ultra-Violet* (UV) karena adanya senyawa aromatis yang terkonjugasi dengan gugus karbonil. Struktur ini dapat menyerap energi yang tinggi dari matahari kemudian melepas energi tersebut menjadi lebih rendah sehingga mengurangi intensitasnya pada kulit (Meinisasti, 2022).

Penelitian yang dilakukan oleh Nasirkandi (2023) telah mengidentifikasi senyawa golongan tanin terhidrolisis jenis *gallic acid* pada tanaman yang masih satu genus (*Mentha*) yaitu pada tanaman *Mentha spicata*. Tanin terhidrolisis jenis *gallic acid* juga ditemukan pada tanaman *Mentha Pulegium* L. yang merupakan tanaman satu keluarga (*Lamiaceae*) dengan daun mint selain itu, *Mentha Pulegium* L memiliki aktivitas antioksidan yang kuat yakni sebesar $73,5 \pm 2,1$ ppm (Esin et al., 2021). Oleh karena itu radikal bebas dan radiasi UV dapat diredam oleh kelompok metabolit sekunder tanin yang berasal dari daun mint.

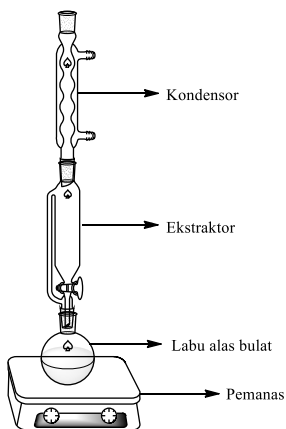
3. Ekstraksi Senyawa Antioksidan

Ekstraksi merupakan salah satu cara untuk mendapatkan manfaat dari komponen alam atau pemisahan senyawa aktif yang terdapat pada tanaman tersebut. Metode ekstraksi pada penelitian ini adalah metode soxhletasi (Hasanah, 2019). Metode ekstraksi soxhletasi memberikan cara mudah untuk penyaringan berulang agar memastikan hasil optimal dengan jumlah pelarut yang digunakan sedikit (Puspitasari, Anita Dwi, 2020).

Selama proses soxhletasi (Gambar 2.2), etanol 96% dalam labu soxhlet dipanaskan sampai titik didih dan diuapkan. Uap pelarut naik, mengembun, dan jatuh ke bahan yang diekstraksi melalui pipa pendingin balik. Jika simplisia yang sudah direndem dengan pelarut melebihi tinggi pipa sifon maka larutan tersebut akan mengalir ke dalam labu alas bulat. Ekstrak yang terkumpul dipanaskan kembali hingga pelarut menjadi sedikit jernih (Firyanto et al., 2020).

Pelarut yang digunakan pada penelitian ini yaitu etanol. Etanol dipilih karena merupakan

senyawa polar yang memiliki kemampuan dalam mengekstraksi serta dapat melarutkan berbagai macam senyawa organik. Hal tersebut dikarenakan etanol memiliki tingkat kepolaran yang termasuk tinggi (Hayatus, 2017). Rumus kimia etanol adalah C_2H_5OH memiliki gugus hidroksil (-OH) yang bersifat sangat polar dengan titik didih sebesar $78,37^{\circ}C$ (Sri, 2017).

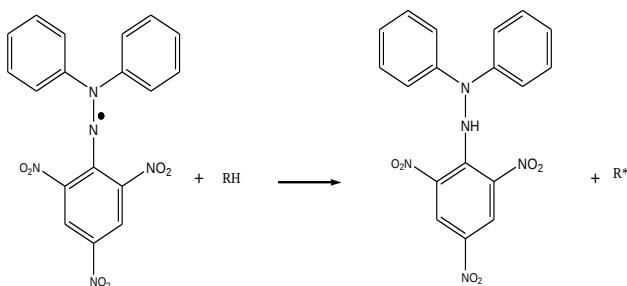


Gambar 2.2 Alat Soxhlet

4. Aktivitas Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa dengan struktur molekul yang dapat dengan mudah menyumbangkan elektron terutama atom hidrogen ke molekul radikal bebas (Fitri, 2019).

Antioksidan harus berasal dari sumber lain karena tubuh tidak mampu memproduksinya secara alami (Ibroham et al., 2022). Senyawa metabolit sekunder golongan polifenol seperti tanin dan flavonoid berpotensi sebagai antioksidan. Hal ini disebabkan oleh adanya gugus hidroksil (-OH) yang dapat mendonorkan atom hidrogen kepada radikal bebas (Bendary et al., 2015). Mekanisme reaksi DPPH dengan antioksidan dapat dilihat pada Gambar 2.3.



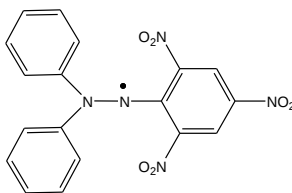
Gambar 2.3 Mekanisme Reaksi DPPH dengan Antioksidan (Bendary et al., 2015)

5. Pengujian Antioksidan

DPPH (Gambar 2.4) (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) merupakan salah satu metode dalam menentukan aktivitas antioksidan karena memiliki molekul radikal bebas yang tidak stabil. Prinsip dasar pengujian dengan DPPH adalah

antioksidan yang akan berinteraksi dengan DPPH secara kimia melalui reaksi protonasi, dimana senyawa antioksidan memberikan atom hidrogen kepada radikal bebas. Akibat dari reaksi ini menyebabkan larutan mengalami perubahan warna. Warna pelarut DPPH semula dari ungu berubah menjadi kuning, sehingga nilai absorbansi sampel menurun akibat pergeseran warna dalam mereduksi radikal bebas (Asep et al., 2022).

DPPH memiliki nilai panjang gelombang antara 515 sampai 520 nm (Bendary et al., 2015). Menurut Molyneux, (2018) tingkat kekuatan antioksidan suatu zat dapat menggunakan teknik DPPH dengan mengkategorikan berdasarkan nilai IC_{50} . Nilai $IC_{50} < 50$ ppm tergolong kategori sangat kuat, 50-100 ppm tergolong kuat 100-150 ppm tergolong lemah, dan >150 ppm tergolong sangat lemah.



Gambar 2.4 Struktur Senyawa DPPH (Adrianta, 2020)

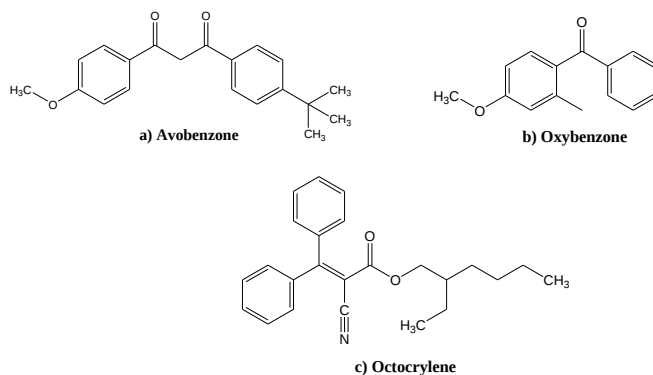
6. Penetapan Kadar Tanin Total

Kadar tanin dijadikan acuan pada penelitian ini karena tanin berkontribusi pada aktivitas tabir surya dan aktioksidan. Informasi ini telah dijelaskan secara rinci pada **subab tanin**. Pertimbangan ini didasarkan pada penelitian Benabdallah et al., (2016) yakni melakukan uji kadar total tanin perbandingan antara *Mentha arvensis* dan *Mentha villosa* yang masih satu genus dengan *Mentha piperita*. Hasil yang didapat yakni kandungan kadar total tanin sebesar 1,13 mg TAE/g dan 1,02 mg TAE/g dengan nilai aktivitas antioksidan sebesar 70,66 ppm dan 87,52 ppm.

7. *Sun Protection Factor* (SPF) dan Aktivitas Antioksidan

Sun Protection Factor (SPF) mengukur seberapa baik produk tabir surya dalam melindungi kulit dari radiasi *Ultra-Violet*. Nilai SPF suatu senyawa yang dapat mencegah radiasi UV menunjukkan seberapa baik senyawa tersebut mampu menjaga kulit dari sinar matahari (Yuni, 2021).

Tabir surya yang banyak ditemukan di pasaran umumnya menggunakan bahan aktif kimia sintetik seperti pada Gambar 2.5. Namun, bahan aktif kimia tersebut dapat menimbulkan efek buruk pada kulit seperti alergi atau bahkan bisa mengakibatkan kanker kulit bila digunakan secara berkepanjangan. Oleh karena itu, dibutuhkan senyawa aktif yang relatif lebih aman sebagai tabir surya (Ghazi, 2022).



Gambar 2.5 Bahan Aktif Kimia Sintetik (Ghazi, 2022)

Senyawa alami yang berasal dari tumbuhan memiliki sifat fotoprotektif yang berpotensi sebagai tabir surya. Hal tersebut dapat memberikan gambaran bahwa tumbuhan mampu melindungi kulit dengan adanya zat bioaktif seperti

senyawa fenolik yang juga memiliki aktivitas sebagai antioksidan (Ahmed, 2018). Senyawa fenolik memiliki ikatan rangkap terkonjugasi dalam inti benzena, yang memungkinkan terjadinya resonansi melalui transfer elektron ketika terkena sinar UV. Kesamaan sistem konjugasi pada senyawa fenolik dengan senyawa yang biasa terdapat dalam tabir surya membuat senyawa ini berpotensi sebagai fotoprotektif. Senyawa fenolik golongan tanin dapat berpotensi sebagai tabir surya karena adanya gugus kromofor dalam sistem aromatik terkonjugasi yang dapat menyerap sinar UV. Ikatan konjugasi pada gugus fungsi benzena dan karbonil dalam tanin berperan dalam penyerapan sinar UV (Yuni, 2021).

B. Kajian Riset yang Relevan

Daun mint (*Mentha piperita*) memungkinkan memiliki aktivitas antioksidan karena mengandung senyawa metabolit sekunder. Penelitian Fatiha et al., (2015) menunjukkan metabolit sekunder ekstrak etanol daun mint (*Mentha spicata*) yang didapat yakni kelompok senyawa flavonoid, saponin, terpenoid, dan tanin. Kemudian saat dilakukan pengujian

menggunakan metode DPPH, aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun mint (*Mentha spicata*) memiliki nilai IC_{50} sebesar 65,2 ppm. Penelitian Andri Setiawan, (2019) juga menunjukkan nilai IC_{50} aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun mint (*Mentha spicata*) sebesar 205,99 ppm dengan kadar total fenolik 0,587 mg TAE/g.

Penelitian Abdelli et al., (2016) menguji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun mint (*Mentha pulegium*) yang masih satu genus dengan *Mentha piperita*. Hasil pengujian menggunakan metode DPPH membuktikan aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 69,79 ppm. Penelitian lain pada *Mentha Pulegium* adalah Esin et al., (2021) yakni melakukan pengujian metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan pada ekstrak metanol daun *Mentha Pulegium* L. Metabolit sekunder golongan tanin, flavonoid, dan saponin ditemukan pada tanaman *Mentha pulegium*. Selain itu ekstrak metanol daun *mentha pulegium* menggunakan metode peredaman DPPH memiliki aktivitas antioksidan yang kuat yakni sebesar 73,5 ppm.

Penelitian Chater et al., (2024) melakukan pengujian ekstrak daun *Mentha suaveolens* menggunakan pelarut yang berbeda, Hasil yang didapat menunjukkan bahwa ekstrak etanol lebih kuat (IC_{50} 29,93 ppm) daripada menggunakan ekstrak air (IC_{50} 31,44 ppm) dan ekstrak metanol (IC_{50} sebesar 33,32 ppm). Penelitian lain juga dilakukan oleh Afrokh et al., (2023) dimana peneliti melakukan skrining fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun *Mentha suaveolens*. Metabolit sekunder yang didapat pada ekstrak metanol daun mint (*Mentha suaveolens*) diantaranya adalah tanin, terpenoid, alkaloid, dan flavonoid. Aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun mint (*Mentha suaveolens*) menunjukkan IC_{50} sebesar 29 ppm.

Berbagai hasil penelitian sebagaimana di uraikan di atas mendukung bahwa daun mint (*Mentha piperita*) memiliki aktivitas antioksidan dan juga tabir surya. Hal ini kemungkinan besar disebabkan adanya keserupaan kelompok metabolit sekunder yaitu flavonoid, saponin, dan tanin. Ketiga kelompok metabolit sekunder ini memiliki struktur ikatan rangkap terkonjugasi, sehingga struktur ikatan tersebut mampu menyerap

radiasi sinar UV (Pandika, 2018). Kemudian, adanya gugus hidroksil pada ketiga kelompok metabolit sekunder ini berkorelasi dengan sifat sebagai antioksidan. Korelasi antara struktur dan sifat antioksidan ini dapat diketahui melalui penetapan kadar salah satu kelompok metabolit sekunder (flavonoid, saponin, dan tanin).

C. Hipotesis

1. Ekstrak etanol daun mint mengandung senyawa-senyawa yang memiliki sistem ikatan terkonjugasi yang memungkinkan menyerap sinar UV, sehingga mengakibatkan terjadinya transisi elektrolit. Dengan demikian, ekstrak etanol daun mint mampu digunakan sebagai sun protection.
2. Ekstrak etanol daun mint mengandung senyawa-senyawa tanin yang memiliki gugus hidroksil. Adanya gugus hidroksil pada ekstrak etanol daun mint diduga dapat bereaksi dengan radikal bebas yang memiliki elektron tak berpasangan. Dengan demikian, kandungan senyawa tanin berperan menjadi antioksidan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain corong kaca (Pyrex), blender (Miyako), oven (Memmert), gelas ukur (Iwaki), seperangkat alat tabung reaksi (Pyrex), pipet tetes (Pyrex), kertas saring Whatman no. 40, *aluminium foil* (Bagus), pipet volume (Pyrex), labu ukur (Pyrex), sepasang alat soxhlet, *rotary evaporator* (DLAB REE 100 Pro), spektrofotometer UV-Vis (*Thermo Fisher Scientific-AquaMate 8000*).

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun mint (*Mentha piperita L.*) dari Desa Tegalrejo Kota Salatiga, etanol (Merck), *aquades*, *1,1-difenil-2-pikrihidazil* (DPPH) (Smartlab), Na_2CO_3 (Merck), reagen *Follin Cioceltea* (Hetero asam fosfomolibdo-tungsten) (Smartlab), asam galat (Sigma-Aldrich), bubuk magnesium (Merck), HCl pekat (Merck), HCl 1N (Merck) dan 2N (Merck), FeCl_3 1% (Merck), reagen *Lieberman Burchard* (Sigma-Aldrich).

B. Metodologi Penelitian

1. Preparasi Sampel (Islamiyati, 2018)

Sampel yang diperoleh dipisahkan antara sampel yang bagus dan sampel yang rusak, setelah itu daun mint dibersihkan dengan air yang mengalir. Daun mint dikeringkan dengan dijemur dibawah sinar matahari selama 3 hari. Daun yang telah kering dihaluskan menggunakan blender dan dihasilkan serbuk simplisia daun mint.

2. Ekstraksi Sampel (Darnengsih et al., 2018)

Sebanyak 10 g sampel simplisia daun mint diekstraksi dengan soxhlet menggunakan 300 mL pelarut etanol 96%. Soxhletasi dilakukan selama 16 siklus pada suhu 70°C. Proses ekstraksi dilakukan sebanyak 3 kali. Ekstrak daun mint yang dihasilkan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C. Hasil akhir dari proses ekstraksi yaitu ekstrak etanol daun mint dengan tekstur kental. Rendemen ekstrak dihitung menggunakan persamaan Persamaan 3.2.

$$\% \text{ rendemen} = \frac{\text{Bobot setelah pengeringan (akhir)}}{\text{Bobot sebelum pengeringan (awal)}} \times 100\% \quad (3.2)$$

3. Identifikasi Metabolit Sekunder (Rahadian, 2023)

a. Flavanoid

Ekstrak daun mint dipipet sebanyak 2 mL kemudian ditambahkan serbuk logam Mg sebanyak 0,1 g. Larutan ditambahkan dengan HCl pekat 5 tetes dalam tabung reaksi. Berubahnya warna kuning jingga menunjukkan adanya senyawa flavonoid.

b. Saponin

Ekstrak daun mint dipipet sebanyak 2 mL kemudian, dicampurkan dengan beberapa mL air hangat. Larutan dikocok selama 30 detik, setelah itu diamati perubahan yang terjadi. Hasil positif saponin jika terdapat busa yang stabil pada larutan dan bertahan selama 30 detik

c. Terpenoid

Ekstrak daun mint dipipet sebanyak 2 mL direaksikan dengan beberapa tetes pereaksi *Lieberman-Burchard* ditambahkan ke dalam larutan. Jika terbentuk warna merah-ungu menunjukkan positif mengandung terpenoid.

d. Tanin

Ekstrak etanol daun mint dipipet sebanyak 2 mL dicampur dengan larutan FeCl_3 1% sebanyak 1 mL. Larutan dicampurkan dalam tabung reaksi. Apabila warna ekstrak berubah menjadi hijau kehitaman, diketahui terdapat tanin.

4. Uji Aktivitas Antioksidan (Hartanto, 2018)**a. Pembuatan Larutan Uji 1000 ppm**

Ekstrak etanol daun mint ditimbang sebanyak 50 mg kemudian dilarutkan ke dalam 50 mL etanol menggunakan labu ukur sampai tanda batas.

b. Pembuatan Larutan DPPH 0,4 mM

Serbuk DPPH 0,01577 g dimasukkan ke labu ukur 100 mL yang sudah dilapisi *aluminium foil*. Setelah itu, ditambahkan etanol 96% hingga tanda batas untuk mendapatkan konsentrasi 0,4 mM larutan DPPH. Larutan DPPH akan menjadi tidak stabil setelah menjadi larutan, maka harus selalu disiapkan baru sebelum digunakan.

c. Pembuatan Larutan Uji

Dibuat larutan uji 500 ppm dan 250 ppm yang diambil dari larutan induk 1000 ppm. Dipipet 2; 4; 6; 8; 10 mL dari larutan uji 250 ppm kedalam labu ukur 10 mL sampai tanda untuk setiap konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, dan 250 ppm.

d. Penetapan Panjang Gelombang Maksimum DPPH

Tabung reaksi diisi dengan larutan DPPH 0,4 mM sebanyak 2 mL dan dicampurkan dengan etanol 96% sebanyak 2 mL. Larutan diinkubasi dalam ruang gelap selama 30 menit. Selanjutnya larutan diukur panjang gelombang dengan rentang 400-600 nm dengan interval 1 nm.

e. Uji Aktivitas Antioksidan

Variasi masing-masing konsentrasi larutan uji dipipet 2 mL kemudian ditambahkan 2 mL DPPH 0,4 mM. Setelah itu, ditutup dan diinkubasi pada ruang gelap selama 30 menit. Serapannya diukur dengan panjang gelombang maksimum DPPH yang diperoleh.

Persamaan 3.3 digunakan untuk menghitung aktivitas peredaman radikal DPPH yang dilaporkan setiap sampel berdasarkan nilai serapannya.

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{abs Blanko} \times \text{abs Sampel}}{\text{abs Blanko}} \times 100\% \quad (3.3)$$

Keterangan:

Abs Blanko = Absorbansi pada DPPH tanpa adanya sampel

Abs Sampel = Absorbansi pada DPPH dengan sampel

Persen penghambat radikal bebas yang diperoleh kemudian dibuat grafik kurva standar. Nilai IC_{50} aktivitas antioksidan dihitung dengan analisis regresi linear $Y = a + bx$ yang diperoleh. Nilai x yang didapatkan selanjutnya dimasukkan ke dalam rumus IC_{50} pada persamaan 3.4.

$$IC_{50} = \text{Antilog } x \quad 3.4$$

Tabel 3.1 menunjukkan nilai IC_{50} untuk masing-masing kategori kekuatan antioksidan yang dimiliki oleh sampel.

Tabel 3.1 Kategori Kekuatan Antioksidan

Intensitas	Nilai IC₅₀ (Molyneux, 2018)
Sangat kuat	< 50 ppm
Kuat	50-100 ppm
Sedang	101-250 ppm
Lemah	250-500 ppm
Tidak aktif	>500 ppm

5. Penentuan Kadar Total Tanin (Khairunnisa, 2021)

a. Pembuatan Larutan Standar Asam Galat

Asam galat ditimbang sebanyak 10 mg dan dilarutkan ke dalam labu ukur 10 mL hingga tanda batas. Larutan ini digunakan sebagai larutan induk 1000 ppm. Untuk membuat larutan 100 ppm, dipipet sebanyak 2,5 mL larutan induk lalu diencerkan dalam labu ukur 25 mL. Larutan 100 ppm dipipet 0; 1; 2; 3; 4; 5 mL dalam labu ukur 10 mL dan diencerkan sampai tanda batas sehingga didapatkan konsentrasi 0, 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm.

b. Pembuatan Larutan Na₂CO₃ Jenuh

Natrium karbonat ditimbang sebanyak 7,5 g kemudian dilarutkan dengan *aquades* sebanyak 30 mL dalam gelas beaker dan dipanaskan dengan suhu 60°C. Setelah larut sempurna

dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan dicukupkan sampai tanda batas.

c. Penetapan Panjang Gelombang Maksimum

Dipipet 1 mL larutan asam galat 30 ppm kemudian ditambahkan dengan 7,5 mL *aquades*, 1 mL larutan Na_2CO_3 jenuh, dan 0,5 mL reagen *Folin-Ciocalteu* dalam labu ukur 10 mL. Campuran didiamkan pada suhu kamar (25-30°C) selama 30 menit, selanjutnya dituangkan dalam kuvet untuk diukur serapannya. Panjang gelombang maksimum diukur pada rentang 400-800 nm.

d. Penentuan Absorbansi Larutan Standar Asam Galat

Larutan baku 0, 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm dipipet 1 mL setiap konsentrasi. Larutan dimasukkan dalam labu 10 mL, kemudian ditambahkan dengan 7,5 mL *aquades*, 1 mL larutan Na_2CO_3 jenuh, dan 0,5 mL reagen *Folin-Ciocalteu* dalam labu ukur 10 mL. Campuran didiamkan pada suhu kamar (25-30°C) selama 30 menit, selanjutnya dituangkan dalam kuvet untuk diukur serapannya.

e. Analisis Kadar Total Tanin Ekstrak Etanol

Daun Mint

Ditimbang ekstrak sebanyak 50 mg dan diencerkan dengan 50 mL etanol 96%, dihasilkan larutan 1000 ppm. Larutan ini kemudian diencerkan hingga diperoleh larutan 500 ppm, yang selanjutnya diencerkan hingga menghasilkan larutan 250 ppm. Larutan 250 ppm dibuat tiga replikasi dengan memipet sebanyak 1 mL, kemudian ditambahkan dengan 7,5 mL *aquades*, 1 mL larutan Na_2CO_3 jenuh, dan 0,5 mL reagen *Folin-Ciocalteu* dalam labu ukur 10 mL. Campuran didiamkan pada suhu kamar (25-30°C) selama 30 menit, selanjutnya dituangkan dalam kuvet untuk diukur serapannya. Absorbansi yang diperoleh dihitung kadarnya dengan Persamaan 3.5.

$$\text{Total tanin} = \frac{C \times V}{\text{Massa Ekstrak}} \quad 3.5$$

Keterangan:

C = Konsentrasi tanin

V = volume ekstrak

6. Penentuan Nilai SPF (Sari & Fitrianingsih, 2020)

Ekstrak etanol daun mint diencerkan dengan konsentrasi 250, 500, dan 1000 ppm. Serapan diukur menggunakan instrumen spektrofotometer *Uv-Vis* dalam rentang 290-320 nm (interval 5 nm). Hasil absorbansi masing-masing variasi konsentrasi tersebut selanjutnya digunakan untuk menghitung nilai SPF menggunakan Persamaan 3.6. Nilai $EE \times I$ disajikan dalam Tabel 3.2.

$$SPF = CF \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times A(\lambda) \quad 3.6$$

Keterangan:

CF = faktor korelasi (10)

EE = Efisiensi Eritema (λ)

I = Spektrum intensitas matahari (λ)

A = Nilai serapan absorbansi yang terbaca (λ)

Tabel 3.2 Nilai $EE \times I$ dalam Konstan (Ahmed, 2018)

Panjang Gelombang (nm)	EE×I
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Simplisia

Bahan alam yang digunakan pada penelitian ini yaitu daun mint (*Mentha piperita*) yang diperoleh dari Desa Tegalrejo, Kota Salatiga. Sebanyak 500 g sampel daun mint dibersihkan agar kotoran yang masih menempel hilang. Kemudian daun mint dijemur di bawah sinar matahari selama 3 hari dan ditutupi menggunakan kain hitam untuk mengurangi kerusakan pada bahan aktif akibat cahaya (Noviana, 2022). Gambar 4.1 (a) adalah daun mint sebelum dilakukan pengeringan. Setelah daun mint kering, kemudian daun mint tersebut di haluskan dengan blender. Berat daun mint yang sudah dikeringkan dan dihaluskan (Gambar 4.1 (b)) diperoleh sebesar 53,55 g.



Gambar 4.1 a) Daun Mint Sebelum Dikeringkan dan b) Sesudah Dikeringkan dan Dihaluskan

B. Ekstraksi

Simplisia daun mint diekstraksi dengan metode soxhletasi. Metode soxhletasi merupakan metode ekstraksi kontinyu dengan efisiensi ekstraksi tinggi yang tidak memerlukan banyak waktu, pelarut dan mampu mengekstraksi sampel secara sempurna karena proses ekstraksi dilakukan berulang-ulang sehingga metode ini mampu mendapatkan ekstrak yang lebih banyak (Heri, 2022).

Ekstraksi (Gambar 4.2) dilakukan dengan cara menimbang daun mint sebanyak 10 g dan dibungkus dengan kertas saring yang sudah diikat ujung-ujungnya, kemudian masukkan ke dalam ekstraktor dan ditambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 300 mL. Daun mint di soxhletasi sebanyak 16 siklus dengan suhu 70°C. Proses ekstraksi dilakukan selama 3 kali. Pelarut etanol 96% digunakan karena mampu menarik dengan polaritas yang luas mulai dari senyawa nonpolar hingga senyawa polar dan relatif tidak beracun dalam jumlah sedang (Purwandari et al., 2018). Ekstraksi soxhletasi merupakan salah satu metode

terbaik untuk memperoleh bahan bioaktif dari alam.



Gambar 4.2 Proses Soxhletasi Daun Mint

Ekstrak yang didapat kemudian dikumpulkan dalam wadah dan diuapkan menggunakan *rotary evaporator* yang beroperasi pada suhu 50°C dengan kecepatan putar 50 rpm. Suhu tersebut digunakan sesuai dengan prinsip kerja *rotary evaporator*, yaitu proses penguapan pelarut di bawah titik didihnya. Misalnya, titik didih etanol berkisar antara 60°C-78°C, sehingga penguapan dilakukan di bawah titik didih etanol, yaitu <60°C, karena adanya tekanan yang menyebabkan uap pelarut mengembun dan akhirnya jatuh ke tabung penampung. Dengan demikian, senyawa yang dipisahkan dari pelarut etanol tidak rusak (Haryanto, 2023). Kecepatan 50 rpm digunakan karena kecepatan tersebut

memaksimalkan laju penguapan tanpa menyebabkan pelarut mendidih terlalu cepat, yang dapat mengurangi efisiensi dan meningkatkan risiko pelarut yang tersisa di dalam sampel (Adrianta, 2020). Setelah diuapkan, ekstrak dimasukkan ke dalam penangas air sehingga diperoleh ekstrak kental. Rendemen ekstrak etanol daun mint kemudian dihitung menggunakan Persamaan 3.2. Ekstrak etanol daun mint (Gambar 4.3) menghasilkan rendemen sebesar 10,171% dengan ekstrak berwarna hijau kekuningan dan berbau khas daun mint.



Gambar 4.3 Ekstraksi Etanol Daun Mint

C. Metabolit Sekunder

Tabel 4.1 menunjukkan ekstrak etanol daun mint mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid dan tanin.

Tabel 4.1 Metabolit Sekunder Daun Mint

Kandungan senyawa kimia	Hasil	Warna yang terbentuk	Warna yang seharusnya terbentuk menurut (Rahadian, 2023)
Flavonoid	(+)	Kuning jingga	Kuning jingga
Saponin	(-)	Tidak terdapat busa	Terdapat busa
Tanin	(+)	Hijau kehitaman	Hijau kehitaman
Terpenoid	(-)	Hijau	Merah-ungu

Keterangan:

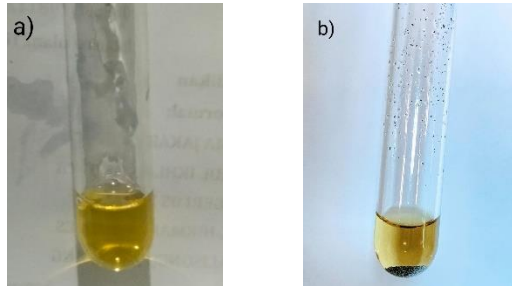
(-) = Tidak mengandung senyawa kimia

(+) = Mengandung senyawa kimia

1. Flavonoid

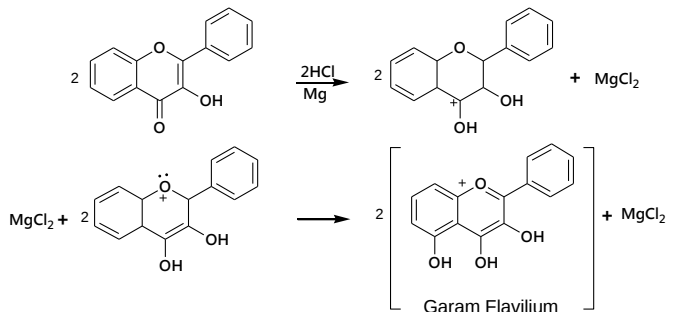
Analisis secara kualitatif menunjukkan bahwa senyawa flavonoid positif terkandung dalam ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita*). Hasil yang didapat sesuai dengan penelitian Rahadian, (2023) dan Puspitasari, (2021) yang meneliti ekstrak etanol daun mint yang masih dalam 1 genus (*Mentha asiatica* dan *Mentha spicata*). Adanya senyawa flavonoid dalam ekstrak etanol daun mint dapat dideteksi dengan adanya perubahan dari

warna kuning menjadi kuning jingga, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Pengujian Flavonoid a) Sebelum Penambahan; b) Sesudah Penambahan

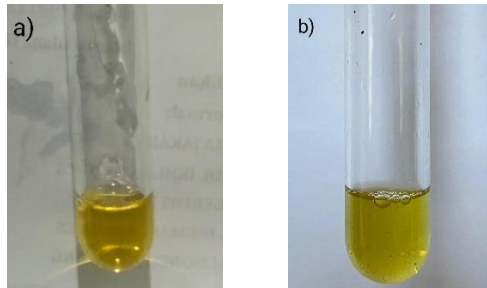
Uji flavonoid menggunakan pereaksi Mg dan HCl untuk mengidentifikasi kemungkinan adanya golongan flavonol dan flavon. Penambahan serbuk Mg bertujuan agar gugus karbonil flavonoid berikatan dengan Mg dan fungsi penambahan HCl untuk membentuk garam flavilium yang berwarna kuning jingga (Shamsudin et al., 2022). Reaksi antara senyawa flavonoid dengan Mg serta HCl dapat diketahui dari Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Reaksi Uji Flavonoid (Azalia et al., 2023)

2. Saponin

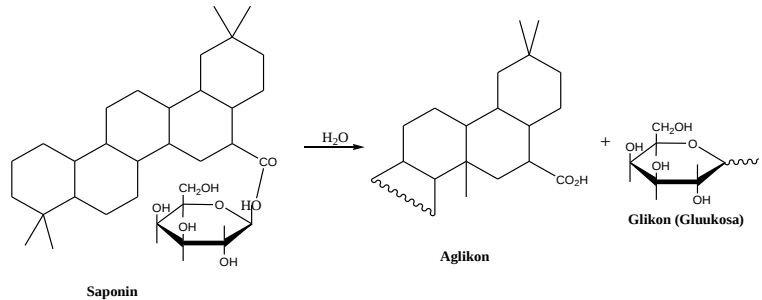
Analisis secara kualitatif ekstrak etanol daun mint pada pengujian kandungan saponin menunjukkan bahwa senyawa saponin negatif terkandung dalam ekstrak etanol daun mint. Uji yang dilakukan yaitu dengan ditambahkan *aquades* yang telah dipanaskan. Jika terdapat senyawa saponin, maka akan ada busa yang stabil selama 10 menit (Kiswandono, 2017). Hasil analisis kandungan saponin pada ekstrak etanol daun mint dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Pengujian Saponin a) Sebelum Penambahan; b) Sesudah Penambahan

Saponin adalah senyawa aktif yang mudah dikenali karena termasuk senyawa aktif yang menghasilkan busa saat diuji. Saponin memiliki sifat polar karena adanya ikatan glikosidik dalam molekulnya. Sampel yang mengandung saponin dapat diidentifikasi dengan terbentuknya buih stabil selama sekitar 10 menit. Saponin yang larut dalam pelarut nonpolar (hidrofobik) yang dapat menurunkan tegangan permukaan dan bereaksi dengan senyawa yang sebagian larut dalam air (hidrofilik), sehingga menyebabkan terbentuknya busa. Gugus hidrofobik akan berikatan dengan udara saat dikocok sehingga menghasilkan busa, sementara gugus hidrofilik akan berikatan dengan air (Khafid et al., 2023).

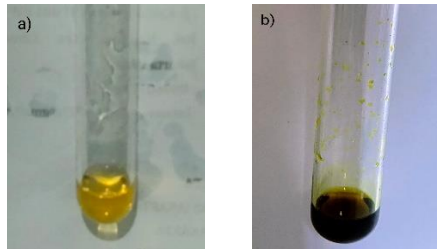
Berikut struktur saponin terdapat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Reaksi Uji Saponin (Pratiwi, 2018)

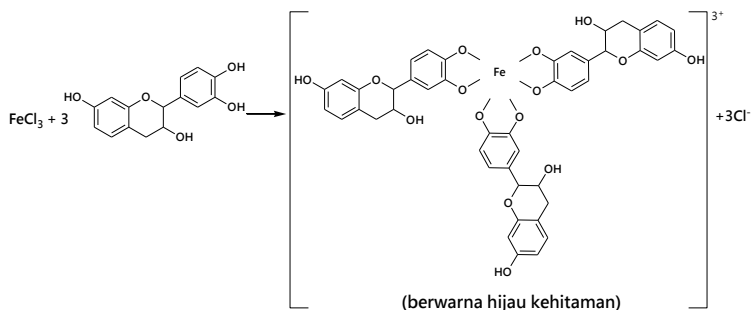
3. Tanin

Pengujian tanin pada ekstrak etanol daun mint menghasilkan hasil positif yang ditandai dengan berubahnya warna hijau kehitaman. Hasil yang didapat sesuai dengan penelitian Rahadian, (2023), Puspitasari, (2021), dan Rahmadhany, (2024) yang meneliti ekstrak etanol daun mint yang masih dalam 1 genus (*Mentha asiatica*, *Mentha spicata*, dan *Mentha arvensis*). Gambar 4.8 hasil pengujian tanin.



Gambar 4.8 Pengujian Tanin a) Sebelum Penambahan; b) Sesudah Penambahan

Larutan FeCl_3 1% ditambahkan pada ekstrak daun mint untuk menguji senyawa tanin. Perubahan warna yang terjadi pada saat penambahan larutan FeCl_3 1% yakni hijau kehitaman. Perubahan warna disebabkan reaksi penambahan FeCl_3 dengan salah satu gugus hidroksil yang ada pada senyawa tanin. Penambahan FeCl_3 yang menyebabkan perubahan warna menunjukkan adanya tanin terkondensasi. Terbentuknya warna hijau kehitaman pada ekstrak setelah ditambahkan FeCl_3 karena tanin akan bereaksi dengan ion Fe^{3+} dan akan membentuk senyawa kompleks trisianoferitrikaliumFerri(III) (Manongko et al., 2020). Gambar 4.9 menunjukkan interaksi yang terjadi antara tanin dengan FeCl_3 .



Gambar 4.9 Reaksi Uji Tanin (Leny, 2018)

D. Uji Aktivitas Antioksidan

Antioksidan dapat menetralkan radikal bebas dengan cara menghentikan oksidasi pada radikal bebas. Radikal bebas dapat diidentifikasi secara spektrofotometri dengan persentase penurunan serapan menggunakan DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl*) dan molekul antioksidan dapat dianalisis secara *in vitro* (di luar sel) menggunakan metode spektrofotometer *UV-Vis*. Nilai IC_{50} digunakan untuk menunjukkan aktivitas antioksidan dimana 50% DPPH tidak lagi menunjukkan sifat radikalnya, sehingga nilai IC_{50} menurun seiring dengan meningkatnya aktivitas antioksidan (Maryam, 2017).

Langkah pertama pengujian antioksidan adalah dengan menentukan panjang gelombang

maksimum DPPH, setelah diketahui hal tersebut, dilanjutkan penentuan aktivitas antioksidan pada larutan uji.

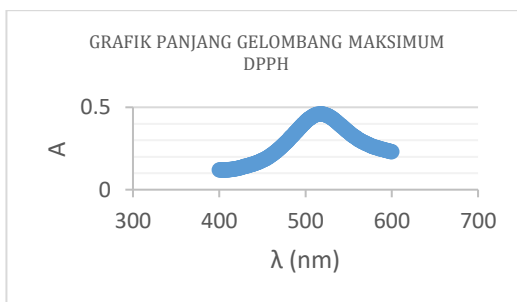
1. Penentuan Panjang Gelombang DPPH

Panjang gelombang maksimum dapat ditentukan menggunakan Spektrofotometer *UV-Vis* pada rentang panjang gelombang 450-600 nm. Pengujian aktivitas antioksidan pada sampel harus sesuai dengan panjang gelombang maksimum yang diperoleh untuk mengurangi kesalahan (Hartati & Noer, 2020). Hal pertama yang dilakukan yakni larutan DPPH 0,4 mM dibuat dengan menimbang sebanyak 0,0157 g kemudian dilarutkan dengan etanol 96% dalam labu ukur 100 mL sampai tanda batas. Larutan DPPH yang dibuat memiliki warna ungu yang pekat. Serbuk DPPH dan larutan DPPH ditunjukkan pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Serbuk DPPH dan Larutan DPPH

Pengukuran panjang gelombang maksimum larutan DPPH diukur dengan cara melarutkan 2 mL DPPH 0,4 mM dengan 2 mL etanol 96% ke dalam labu ukur 5 mL, kemudian didiamkan selama 30 menit. Pengukuran dilakukan menggunakan spektrofotometer Uv-Vis pada rentang panjang gelombang 400-600 nm. Panjang gelombang maksimum yang diperoleh adalah 519 nm, dengan absorbansi maksimum yang dihasilkan sebesar 0,495. Hal ini sesuai dengan literatur yang menyatakan bahwa rentang panjang gelombang maksimum untuk DPPH adalah kisaran 450 sampai 600 nm (Hartanto, 2018). Kurva panjang gelombang DPPH maksimum ditunjukkan pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Grafik Panjang Gelombang Maksimum DPPH

2. Uji Aktivitas Antioksidan

Larutan induk 1000 ppm dibuat dengan ditimbang 50 mg ekstrak etanol daun mint kemudian diencerkan ke dalam labu ukur 50 mL menggunakan etanol 96% sampai tanda batas. Larutan tersebut diencerkan menjadi 500 ppm, dengan dipipet sebanyak 25 mL larutan induk. Larutan 250 ppm dibuat dengan diencerkan sebanyak 25 mL larutan 500 ppm.

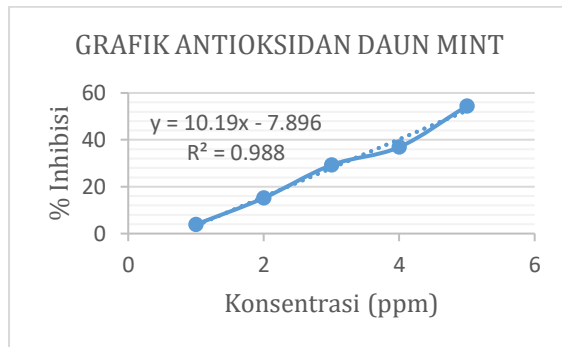
Aktivitas antioksidan ekstrak daun mint diukur dengan variasi konsentrasi yang berbeda diantaranya yaitu 50, 100, 150, 200, dan 250 ppm dengan dipipet 2; 4; 6; 8; 10 mL dari larutan konsentrasi 250 ppm, kemudian dilarutkan dengan etanol 96% dalam labu ukur 10 mL sampai tanda batas.

Setiap konsentrasi diambil sebanyak 2 mL kemudian ditambahkan dengan 2 mL DPPH 0,4 mM. Larutan tersebut kemudian diinkubasi selama 30 menit dalam ruang gelap. Absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer *Uv-Vis* pada panjang gelombang 519 nm. Hasil absorbansi sampel dihitung menggunakan

Persamaan 3.3. Nilai % inhibisi dari masing-masing konsentrasi ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Persen Inhibisi Antioksidan

Konsentrasi (ppm)	% Inhibisi
50	3,921
100	15,177
150	29,266
200	36,891
250	54,466



Gambar 4.12 Grafik Antioksidan Daun Mint

Nilai % inhibisi yang diperoleh dimasukkan dalam kurva seperti pada Gambar 4.12 dan diperoleh persamaan kurva regresi yaitu $y = 10,19x + 7,896$ dan $R^2 = 0,988$. Persamaan regresi yang didapat digunakan

untuk menghitung nilai x. Nilai x yang diperoleh sebesar 4,131. Nilai tersebut dimasukkan dalam Persamaan 3.4 dan diperoleh nilai aktivitas antioskidan ekstrak etanol daun mint dengan nilai IC_{50} sebesar 62,294 ppm. Berdasarkan nilai tersebut, ekstrak etanol daun mint dikategorikan sebagai antioksidan kuat.

Hasil penelitian ini diperkuat oleh Fatiha et al., (2015) dan Abdelli et al., (2016) menyatakan bahwa pada ekstrak etanol 96% daun mint (*Mentha spicata* dan *Mentha Pulegium*) menunjukkan aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 65,200 ppm dan 70,790 ppm. Dari dua jenis *mentha* tersebut *Mentha piperita* memiliki aktivitas antioksidan lebih kuat dengan nilai dengan nilai IC_{50} sebesar 62,294 ppm.

Pengukuran aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita*) dilakukan menggunakan metode DPPH karena merupakan pendekatan yang cepat, mudah, dan sangat sensitif yang hanya membutuhkan sedikit sampel untuk menentukan aktivitas

antioksidan (Septian et al., 2022). Radikal bebas DPPH dengan senyawa antioksidan diukur untuk menilai aktivitas antioksidan secara kuantitatif. Warna DPPH akan berubah dari ungu menjadi kuning yang menunjukkan bahwa DPPH tersebut tereduksi (Adrianta, 2020). Senyawa metabolit sekunder yang memiliki gugus hidroksil (-OH) dapat berperan sebagai donor atom hidrogen ke radikal bebas. Atom hidrogen yang lepas akan berikatan dengan senyawa radikal bebas. Hal ini membantu senyawa radikal bebas menjadi lebih stabil dan menghambat pembentukan radikal (Manalu, 2022). Mekanisme reaksi DPPH dengan antioskidan dapat dilihat pada Gambar 2.3.

Aktivitas antioksidan dinyatakan dengan nilai IC_{50} . Nilai IC_{50} menunjukkan kemampuan sampel dalam menyerap radikal bebas DPPH sebesar 50%. Semakin kecil nilai IC_{50} menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat, sedangkan semakin besar nilai IC_{50}

menunjukkan antioksidan lemah (Wimpy et al., 2020).

E. Penentuan Kadar Total Tanin

Tanin merupakan komponen senyawa organik sangat kompleks yang termasuk golongan senyawa fenolik. Senyawa fenolik dapat menetralkan radikal bebas dengan menyumbangkan elektron atau atom hidrogen, mengubah radikal bebas menjadi molekul yang lebih stabil dan kurang reaktif (Pratama et al., 2019).

Kurva standar asam galat digunakan untuk mengukur konsentrasi tanin dan dapat digunakan sebagai acuan penentuan kadar total tanin karena golongan tanin terhidrolisisnya (Khairunnisa, 2021). Larutan induk asam galat ditimbang sebanyak 0,1 g kemudian dilarutkan dengan etanol 96% dalam labu ukur 100 mL sehingga menghasilkan larutan induk 100 ppm. Larutan standar 100 ppm dipipet 0; 1; 2; 3; 4; dan 5 mL. Selanjutnya, diencerkan menggunakan etanol 96% dalam labu ukur 10 mL sampai tanda batas sehingga menghasilkan konsentrasi 0, 10, 20, 30, 40, 50 ppm

Penentuan panjang gelombang maksimum digunakan larutan konsentrasi 30 ppm yang dipipet sebanyak 1 mL dan ditambahkan dengan 7,5 mL *aquades*, 1 mL larutan Na_2CO_3 jenuh, dan 0,5 mL reagen *Folin-Ciocalteu* dalam labu ukur 10 mL. Campuran didiamkan pada suhu kamar ($25\text{-}30^\circ\text{C}$) selama 30 menit. Kemudian diukur serapan panjang gelombang maksimum larutan asam galat pada rentang panjang gelombang 400-800 nm (Maiza, 2022). Panjang gelombang maksimum yang didapat yakni 616 nm.



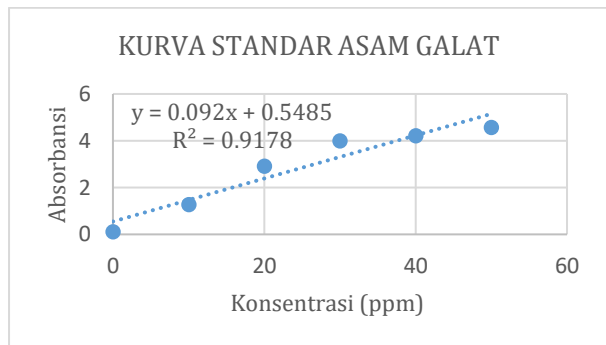
Gambar 4.13 Larutan Standar Asam Galat

Penentuan absorbansi larutan standar asam galat dilakukan dengan cara dipipet masing-masing konsentrasi sebanyak 1 mL dan ditambahkan dengan 7,5 mL *aquades*, 1 mL larutan Na_2CO_3 jenuh, dan 0,5 mL reagen *Folin-Ciocalteu* dalam labu ukur 10 mL. Campuran didiamkan pada suhu kamar (25-

30°C) selama 30 menit. Gambar 4.13 larutan standar asam galat dan Tabel 4.6 menunjukkan nilai absorbansi asam galat.

Tabel 4.3 Absorbansi Asam Galat

Konsentrasi	Rata-rata
0	0,110 ± 0,119
10	1,275 ± 0,109
20	2,918 ± 0,141
30	4,002 ± 0,085
40	4,218 ± 0,058
50	4,569 ± 0,270



Gambar 4.14 Kurva Standar Asam Galat

Nilai absorbansi asam galat kemudian diubah menjadi persamaan kurva standar (Gambar 4.14), hasil yang didapat yakni $y = 0,092x + 0,5485$, dengan

nilai R^2 sebesar 0,9178 yang diperoleh dari konsentrasi asam galat.

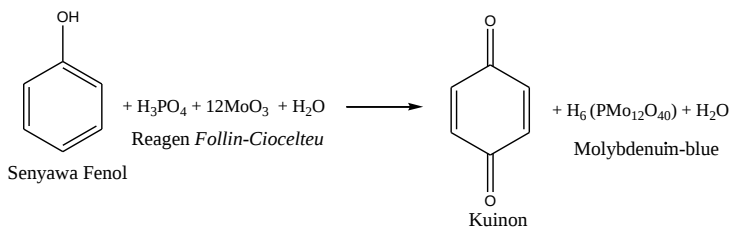
Penentuan kadar total tanin ekstrak etanol daun mint dilakukan dengan cara larutan ekstrak etanol daun mint konsentrasi 250 ppm dipipet sebanyak 1 mL dan ditambahkan dengan 7,5 mL *aquades*, 1 mL larutan Na_2CO_3 jenuh, dan 0,5 mL reagen *Folin-Ciocalteu* dalam labu ukur 10 mL. Campuran didiamkan pada suhu kamar ($25\text{--}30^\circ\text{C}$) selama 30 menit. Dilakukan 3 kali pengulangan larutan sampel. Kemudian diukur serapannya dengan panjang gelombang 616 nm. Tabel 4.4 menunjukkan absorbansi sampel.

Tabel 4.4 Absorbansi Sampel

Abs Sampel			Rata-rata
A	B	C	
0,13	0,14	0,141	$0,137 \pm 0,006$

Tanin yang diidentifikasi dengan spektrofotometri UV-Vis memerlukan reaksi dengan natrium karbonat (Na_2CO_3 jenuh) dan reagen *Folin-cioceltea*. Reaksi pembentukan yang terjadi adalah reduksi-oksidasi dimana tanin sebagai reduktor dan *Follin-ciocaltea* sebagai

oksidator (Sapitri, 2020). Gugus hidroksil pada senyawa fenolik bereaksi dengan *Folin-cioceltea* membentuk kompleks molibdenum-tungsten berwarna biru (Hartati & Noer, 2020). Gambar 4.15 Menunjukkan reaksi antara *Follin-cioceltea* dengan fenol.



Gambar 4.15 Reaksi Antara Fenol dengan *Follin Cioceltea* (Maiza, 2022)

Persamaan 3.4 digunakan untuk mendapatkan nilai kadar total tanin. Hasil yang didapat yaitu ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita*) mengandung senyawa tanin sebesar 1,490 mg TAE/g. Kadar total tanin berperan penting dalam aktivitas antioksidan dan aktivitas tabir surya karena tanin merupakan senyawa polifenol yang memiliki gugus hidroksil (-OH) yang mampu mendonorkan elektron untuk menetralkan radikal bebas sehingga tanin dapat menyerap sinar UV

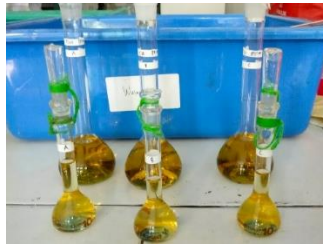
karena adanya sistem ikatan rangkap terkonjugasi dalam strukturnya (Putri et al., 2022).

F. Penentuan Nilai *Sun Protection Factor* (SPF)

Sun Protection Factor (SPF) adalah angka yang umum digunakan untuk menilai kemampuan produk tabir surya. SPF menunjukkan sejauh mana krim tabir surya dapat mengurangi eritema akibat sinar UV. Semakin kuat daya pelindungnya terhadap radiasi UV dan sinar matahari, semakin tinggi pula nilai SPF-nya. Nilai SPF memberikan perbandingan jumlah radiasi UV yang diperlukan untuk mencapai dosis eritema minimal (MED) pada kulit yang dilindungi sinar matahari. Sinar UV dapat menyebabkan pembentukan radikal bebas di kulit yang merusak sel dan DNA, sehingga dapat menyebabkan penuaan dini dan kanker kulit (Suryadi et al., 2021).

Pengujian dilakukan pada konsentrasi 1000, 500, dan 250 ppm. Larutan induk disiapkan dengan melarutkan 50 mg ekstrak etanol daun mint dalam etanol 96% pada labu ukur 50 mL. Larutan 500 ppm disiapkan dengan mengencerkan sebanyak 25 mL larutan induk 1000 ppm dan ditambahkan dengan

25 mL etanol 96%. Larutan 250 ppm disiapkan dengan mengambil sebanyak 5 mL larutan 500 ppm menggunakan pipet dan melarutkannya dalam etanol 96% menggunakan labu ukur 10 mL. Gambar 4.16 Larutan uji SPF.



Gambar 4.16 Larutan Uji SPF Ekstrak Etanol Daun Mint

Larutan uji disiapkan dan diukur absorbansi pada panjang gelombang 290-320 nm pada interval 5 nm (Nopiyanti & Aisiyah, 2019). Menurut hukum *Lambert-Beer*, konsentrasi larutan dan serapan mempunyai hubungan linier yang artinya nilai serapan semakin meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi larutan sampel. Rumus perhitungan Mansur pada Persamaan 3.5 digunakan untuk menghitung nilai serapan setiap larutan sampel sehingga diperoleh nilai SPF (Fajar, 2022).

Tabel 4.5 Aktivitas SPF Ekstrak Etanol Daun Mint

Konsentrasi	Nilai SPF
1000 ppm	33,446 ± 0,192
500 ppm	25,050 ± 0,076
250 ppm	13,046 ± 0,053

Hasil perhitungan SPF larutan ekstrak etanol daun mint ditunjukkan pada Tabel 4.5. Nilai SPF berturut-turut adalah 33,446; 25,050; 13,046 pada konsentrasi 1000, 500, dan 250 ppm. Setiap peningkatan konsentrasi, nilai SPF ekstrak etanol daun mint meningkat.

Senyawa metabolit sekunder dari ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita*) yang dapat berpotensi menjadi tabir surya salah satunya yaitu tanin. Tanin memiliki struktur gugus kromofor, yaitu bagian dari molekul yang dapat menyerap cahaya UV atau tampak. Struktur tanin umumnya terdiri dari cincin aromatik dengan sistem ikatan rangkap terkonjugasi. Sistem ini menciptakan jalur delokalisasi elektron yang dapat menyerap energi cahaya, sehingga memungkinkan tanin untuk bertindak sebagai tabir surya dengan menyerap

sinar UV. Selain itu, keberadaan gugus hidroksil (-OH) pada cincin aromatik juga berkontribusi pada aktivitas antioksidan karena dapat mendonorkan atom hidrogen untuk menetralkan radikal bebas (Ahmed, 2018).

G. Korelasi metabolit sekunder-aktivitas tabir surya dan antioksidan

Berdasarkan senyawa sintetik tabir surya (Gambar 2.5), ketiga senyawa ini memiliki struktur berupa adanya ikatan rangkap terkonjugasi (Pandika, 2018). Serupa dengan struktur senyawa sintetik ini, kelompok metabolit sekunder yang telah ditemukan pada ekstrak etanol daun mint (flavonoid dan tanin) juga memiliki ikatan rangkap terkonjugasi. Dengan demikian, ketiga kelompok metabolit sekunder pada daun ini diduga bertanggung jawab pada proteksi sinar UV. Hal ini dibuktikan dengan adanya nilai SPF yang cenderung meningkat seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak etanol daun mint. Namun penelitian lebih lanjut perlu dilakukan di bidang ini.

Terkait dengan aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol daun mint (IC_{50} sebesar 62,294 ppm), diduga disebabkan adanya flavonoid dan tanin.

Dugaan ini terkait dengan adanya gugus hidroksil pada flavanoid dan tanin (Hu et al., 2023; Xie et al., 2023). Walaupun demikian dugaan ini perlu diteliti lebih lanjut di masa yang akan datang.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Flavonoid dan tanin merupakan metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita*) yang di ekstrak menggunakan soxhletasi.
2. Nilai IC₅₀ aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita*) sebesar 62,294 ppm yang masuk kategori kuat.
3. Kandungan kadar total tanin ekstrak etanol daun mint (*Mentha piperita*) sebesar 1.490 mg TAE/g.
4. Nilai SPF ekstrak etanol etanol daun mint pada konsentrasi 1000 ppm sebesar 33,446; pada konsentrasi 500 ppm sebesar 25,050; dan konsentrasi 250 ppm sebesar 12,046.

B. Saran

Diperlukan analisis mendalam terhadap berbagai senyawa bioaktif dalam daun mint. Selain itu perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai

daun mint dengan pelarut yang berbeda yang bertujuan untuk melihat pelarut mana yang lebih optimal dalam mengekstrak sampel

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelli, M., Moghrani, H., Aboun, A., & Maachi, R. (2016). Algerian *Mentha pulegium* L. leaves: Chemical composition, antimicrobial, insecticidal and antioxidant activities. *Industrial Crops and Products*, 94, 197–205.
<https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.08.042>
- Adrianta, K. A. (2020). Aktivitas Antioksidan Daun Magenta (*Peristrophe Bivalvis* (L.) Merr) sebagai Salah Satu Kandidat Pengobatan Bahan Berbasis Herbal Serta Bioaktivitasnya Sebagai Analgetik. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 6(1), 33–39.
<https://doi.org/10.36733/medicamento.v6i1.745>
- Afrokh, M., Boumhara, K., Chatoui, K., Tahrouch, S., Hatimi, A., Harhar, H., & Tabyaoui, M. (2023). Phytochemical screening and in vitro antioxidant activities of *Mentha suaveolens* Ehrh. extract. *International Journal of Secondary Metabolite*, 10(3), 332–344.
<https://doi.org/10.21448/ijsm.1148664>
- Ahmed, M. (2018). Sun Protection Factor Determination Studies of Some Sunscreen Formulations Used in Cosmetics for Their Selection. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 8(5), 149–151.

<https://doi.org/10.22270/jddt.v8i5-s.1924>

Andri, S. (2019). Ekstraksi Daun *Mentha Spicata* Menggunakan Metode Microwave Assisted Extraction Terhadap Total Fenolik dan Aktivitas Antioksidan. *Molecular*, 50(1), 120–131.

<https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab10>

Anggrani, M. I. (2023). Antioxidant Activity of Several Types of Onions and Its Potensial as Health Supplements. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 12(1), 103–111. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs>

Asep, R., Kurnia, D., & Hafsyah, N. (2022). Penetapan Kadar Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Pada Ekstrak Batang Brotowali (*Tinospora Crispa* L.) Dengan Metode Cuprac. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIIS): Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 7(1), 165–173. <https://doi.org/10.36387/jiis.v7i1.856>

Asyqar, M. S. Al. (2018). *Zubdatut Tafsir Min Fathil Qadir*. Tafsirweb.Com Diakses Pada 24 Juni 2024 <https://Tafsirweb.Com/7494-Surat-Luqman-Ayat-10.Html>.

Azalia, D., Rachmawati, I., Zahira, S., Andriyani, F., Sanini, T. M., Supriyatin, & Aulya, N. R. (2023). Uji Kualitatif Senyawa Aktif Flavonoid Dan Terpenoid Pada

Beberapa Jenis Tumbuhan Fabaceae Dan Apocynaceae
Di Kawasan Tngpp Bodogol. *Jurnal Biologi Makassar*,
8(1), 32–43.

<https://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma>

Benabdallah, A., Rahmoune, C., Boumendjel, M., Aissi, O., &
Messaoud, C. (2016). Total Tannin Content and
Antioxidant Activity of *Mentha arvensis* and *Mentha*
villosa (Lamiaceae) From Northeast of Algeria. *Asian*
Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 6(9), 760–766.
<https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2016.06.016>

Bendary, E., Francis, R. R., Ali, H. M. G., Sarwat, M. I., & El
Hady, S. (2015). Antioxidant and Structure–Activity
Relationships (SARs) of Some Phenolic and Anilines
Compounds. *Annals of Agricultural Sciences*, 58(2),
173–181.

<https://doi.org/10.1016/j.aos.2013.07.002>

Chater, O., El Ghadraoui, L., Bouzaid, H., & Aazza, S. (2024).
Optimization of Polyphenols and Antioxidants
Extraction from *Mentha Suaveolens* Subspecies Timija.
Ecological Engineering and Environmental Technology,
25(5), 274–289.

<https://doi.org/10.12912/27197050/186220>

da Costa, J. G., Nascimento, E. M. do, Rodrigues, F. F., &

- Campos, A. (2009). Phytochemical Prospection, Toxicity and Antioxidant Activity of *Mentha arvensis* (Labiatae) from Northeast of Brazil. *Journal of Young Pharmacists*, 1(3), 210–212.
<https://doi.org/10.4103/0975-1483.57066>
- Darma, G. (2018). Budidaya Tanaman Mentha (*Mentha arvensis* L.). *Biomolekul*, 12(2), 121–136.
<https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.09.012>
- Darnengsih, Mustafiah, M., Sabara, Z., Munira, M., Rezki, D., & Zulhulaifa, N. U. (2018). Pembuatan Ekstrak Daun Mangga Dengan Cara Ekstraksi Soxhlet Sebagai Penghambat Pertumbuhan Bakteri Patogen Khususnya *Escherichia Coli*. *Journal Of Chemical Process Engineering*, 3(1), 230–340.
<https://doi.org/10.33536/jcpe.v3i1.186>
- Dewantoro, A. B. (2021). Pengaruh Media Tanam Berbagai urasi Aliran Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Daun Mint. *Chemical Industry and Chemical Engineering Quarterly*, 12(21), 1–60.
<https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.06.013>
- Esin, S., Tufan, A. N., Bekdeşler, B., Özyürek, M., Güçllü, K., & Apak, R. (2021). Identification and Determination of phenolics and Aktivity Antioxidant in Lamiaceae

- Species by UPLC-DAD-ESI-MS/MS. *Journal of Chromatographic Science*, 55(3), 291–300.
<https://doi.org/10.1093/chromsci/bmw184>
- Fajar, A. I. (2022). Penentuan Nilai Sun Protection Factor (SPF) dan Aktivitas Antioksidan Etanol 70% dan 96% Herba Baru Cina (*Artemesia vulgaris* L.) Secara In Vitro. *Journal Saintika*, 32(2), 11–23.
<https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102810>
- Fatiha, B., Didier, H., Naima, G., Khodir, M., Martin, K., Léocadie, K., Caroline, S., Mohamed, C., & Pierre, D. (2015). Secondary Metabolites and Antioxidant Activity in *Mentha Spicata* leaves. *Industrial Crops and Products*, 74, 722–730.
<https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.04.038>
- Firyanto, R., Kusumo, P., & Yuliasari, I. E. (2020). Pengambilan Minyak Atsiri Dari Tanaman Sereh Menggunakan Metode Ekstraksi Soxhletasi. *CHEMTAG Journal of Chemical Engineering*, 1(1), 330–354.
<https://doi.org/10.56444/cjce.v1i1.1252>
- Fitri, H. (2019). *Oksidan dan Antioksidan Pada Beberapa Penyakit dan Proses Penuaan*. Kota Sidoarjo Penerbit Zifatama Jawa.
- Ghazi, S. (2022). Do the Polyphenolic Compounds from

- Natural Products Can Protect the Skin from Ultraviolet Rays. *Results in Chemistry*, 4, 100–428.
<https://doi.org/10.1016/j.rechem.2022.100428>
- Hartanto, H. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus Androgynus* (L.) Merr) Serta Uji Stabilitas Pengaruh Konsentrasi Emulgator Asam Stearat dan Trietanolamin Terhadap Formulasi Krim Antioxidant Activities Test With DPPH Method Katuk L. *Indonesia Natural Research*, 3(1), 250–284.
<https://doi.org/23210.1016/j.ijpe>
- Hartati, M., & Noer, S. (2020). Penetapan Kadar Senyawa Tanin Kulit Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Journal Sinasis*, 1(1), 165–168.
<https://doi.org/10.1002/job.2393>
- Haryanto, Y. (2023). Pengaruh Suhu Evaporasi Terhadap KadarKurkumin dalam Ekstrak Etanol Kunyit (*Curcuma domestica*, Val). *Biomolekul*, 23(2), 185–197.
- Hasanah, N. (2019). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Salam. *Jurnal Pena Medika*, 5(1), 55–59.
<https://doi.org/10.2302/job.2385>
- Hayatus, N. H. (2017). Perbandingan Pelarut Etanol dan Air

Pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (Eleutherine Americana Merr) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2), 149–153. <https://doi.org/10.51352/jim.v1i2.27>

Heri, W. (2022). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokhletasi Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Turi (Sesbania Grandiflora L.). *Indonesian Journal of Natural Product*, 5(1), 261–270. [https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.5\(6\).2266-75](https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.5(6).2266-75).

Hu, Y., Liang, P., Wang, Z., Jiang, C. P., Zeng, Q., Shen, C., Wu, Y., Liu, L., Yi, Y., Zhu, H., & Liu, Q. (2023). Explore the effect of the structure-activity relationship and dose-effect relationship on the antioxidant activity of licorice flavonoids. *Journal of Molecular Structure*, 12, 122–138. <https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2023.136101>

Ibroham, M. H., Jamilatun, S., & Kumalasari, I. D. (2022). Potensi Tumbuhan-Tumbuhan di Indonesia sebagai Antioksidan Alami. *Biochemistry & Molecular Biology of Plants*, 7, 78–96. [https://doi.org/10.1016/0278-6915\(94\)90011-6](https://doi.org/10.1016/0278-6915(94)90011-6)

Islamiyati, R. (2018). Uji Perbedaan Aktivitas Antioksidan

- Dengan variasi Konsentrasi Pelarut 70% dan 96% pada Ekstrak etanol Daun Salam Menggunakan Metode Peredaman Radikal bebas DPPH. *Chemistry Progress*, 2(2), 134–142.
<https://doi.org/10.31596/cjp.v2i2.28>
- Julianto, T. S. (2019). Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining fitokimia. In *Yogyakarta*. Universitas Islam Indonesia.
- Khafid, A., Wiraputra, M. D., Putra, A. C., Khoirunnisa, N., Putri, A. A. K., Suedy, S. W. A., & Nurchayati, Y. (2023). Uji Kualitatif Metabolit Sekunder pada Beberapa Tanaman yang Berkhasiat sebagai Obat Tradisional. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 8(1), 61–70.
<https://doi.org/10.14710/baf.8.1.2023.61-70>
- Khairunnisa. (2021). Penetapan Kadar Fenolik dan Tanin Total dan Analisis Aktivitas Antioksidan Pada Jamur Merang (*Volvariella volvacea* Bull.) dengan Metode DPPH. *Chemical Industry and Chemical Engineering Quarterly*, 1(4), 85–97.
<https://doi.org/10.3002/job.2493>
- Kiswandono, A. A. (2017). Skrinning Senyawa Kimia dan Pengaruh Metode Maserasi dan Refluks pada Biji Kelor (*Moringa oleifera*, Lamk) Terhadap Rendemen Ekstrak

- yang Dihasilkan. *Jurnal Sains Natural*, 1(2), 126–135.
<https://doi.org/10.31938/jsn.v1i2.21>
- Kurniawan, I., & Zahra, H. (2021). Gallotannins; Biosynthesis, Structure Activity Relationship, Anti-inflammatory and Antibacterial Activity. *Current Biochemistry*, 8(1), 1–16.
<https://doi.org/10.29244/cb.8.1.1>
- Kurniawati, I. F. (2021). Potensi Bunga Tanaman Sukun (Artocarpus Altilis [Park. I] Fosberg) Sebagai Bahan Antioksidan Alami. *Unesa Journal of Chemistry*, 10(1), 111–120. <https://doi.org/10.26740/ujc.v10n1.p1-11>
- Leny, H. (2018). *Kimia Organik Bahan Alam*. Bandung Penerbit: Pascasarjana UNPAK.
- Lim, H. W., Kohli, I., Ruvolo, E., Kolbe, L., & Hamzavi, I. H. (2022). Impact of Visible Light on Skin Health: The Role of Antioxidants and Free Radical Quenchers in Skin Protection. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 86(3), S27–S37.
<https://doi.org/10.1016/j.jaad.2021.12.024>
- Maiza, S. C. (2022). Penetapan Kadar Total Flavonoid dan Tanin Ekstrak Daun Bidara Arab (Ziziphus Spina-christi Lam). *Journal Saintika*, 5(2), 30–39.
<https://doi.org/10.51225/jps.v5i2.13>

- Malanggi, L., Sangi, M., & Paendong, J. (2015). Penentuan Kandungan Tanin dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal MIPA*, 1(1), 5–10. <https://doi.org/10.35799/jm.1.1.2012.423>
- Manalu, T. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Gedi hijau (*Abelmoschus manihot* (L.) Medik) Dengan Metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Pharmaceutical Sciences and Research*, 8(1), 17–23. <https://doi.org/10.21776/ub.pji.2022.008.01.3>
- Manongko, P. S., Sangi, M. S., & Momuat, L. I. (2020). Uji Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.). *Jurnal MIPA*, 9(2), 64–69. <https://doi.org/10.35799/jmuo.9.2.2020.28725>
- Maryam, S. (2017). Kadar Antioksidan dan IC50 Tempe Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris* L) yang Difermentasi dengan Lama Fermentasi Berbeda. *Chemistry Progress*, 2(5), 347–352. <https://doi.org/10.1002/job.2987>
- Meinisasti, R. (2022). Aktivitas Perlindungan Sinar UV Ekstrak Etanol Daun Kopi Robusta (*Coffea Canephora*

- Pierre Ex.A. Froehner) Secara In Vitro. *Jurnal Akademika Kimia*, 14(2), 128–132.
<https://doi.org/20.1002/job.2393>
- Molyneux, P. (2018). The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicryl- Hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 26(2), 211–219.
- Moshari-Nasirkandi, A., Alirezalu, A., Alipour, H., & Amato, J. (2023). Screening of 20 Species from Lamiaceae Family Based on Phytochemical Analysis, Antioxidant Activity and HPLC Profiling. *Scientific Reports*, 13(1), 43–59. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-44337-7>
- Nopiyanti, V., & Aisiyah, S. (2019). Uji Penentuan Nilai SPF (Sun Protection Factor) Fraksi Bunga Rosela (Hibiscus Sabdariffa L .) Sebagai zat Aktif Tabir Surya. *Journal of Pharmacy*, 9(1), 19–26.
<https://doi.org/10.1862/uiy.2873>
- Noviana, A. W. (2022). Penetapan Kadar Air Simplisia Daun Kemangi (Ocimum Basilicum L.) Berdasarkan Perbedaan Metode Pengeringan. *Chemistry Progress*, 4(2), 185–199. <https://doi.org/10.1000/182>
- Nugroho, A. (2020). Teknologi Bahan Alam. In *Banjarmasin*

Lambung Mangkurat University Press.

- Pandika, M. (2018). Looking to Nature for New Sunscreens. *ACS Central Science*, 4(7), 788–790. <https://doi.org/10.1021/acscentsci.8b00433>
- Phaniendra, A., Jestadi, D. B., & Periyasamy, L. (2015). Free Radicals: Properties, Sources, Targets, and Their Implication in Various Diseases. *Indian Journal of Clinical Biochemistry*, 30(1), 11–26. <https://doi.org/10.1007/s12291-014-0446-0>
- Pratama, M., Razak, R., & Rosalina, V. S. (2019). Analisis Kadar Tanin Total Ekstrak Etanol Bunga Cengkeh (*Syzygium Aromaticum* L.) Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 6(2), 368–373. <https://doi.org/10.33096/jffi.v6i2.510>
- Pratiwi, S. (2018). Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Tanin, Saponin dan Flavonoid) sebagai Kuersetin Pada Ekstrak Daun Inggau (*Ruta angustifolia* L.). *Jurnal Eksakta*, 18(1), 19–29. <https://doi.org/10.20885/eksakta.vol18.iss1.art3>
- Purwandari, R., Subagiyo, S., & Wibowo, T. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Jambu Biji. *Walisongo Journal of Chemistry*, 1(2), 66–71.

<https://doi.org/10.21580/wjc.v2i2.3104>

- Puspitasari, Anita Dwi, L. S. P. (2020). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 16(1), 121–128.
- Puspitasari, L., Mareta, S., & Thalib, A. (2021). Karakterisasi Senyawa Kimia Daun Mint (*Mentha Canandensis*) dengan Metode FTIR dan Kemometrik. *Journal of Molecules*, 14(1), 5–11.
<https://doi.org/10.1202/trb.2763>
- Putri, D. K., Idiawati, N., & Sofiana, M. S. J. (2022). Kandungan Fitokimia dan Nilai Sun Protection Factors (SPF) Pada Ekstrak Metanol *Hypnea Pannosa*, *Turbinaria Decurrens*, dan *Caulerpa Serrulata*. *Indonesian Journal of Pure and Applied Chemistry*, 5(2), 65–72.
<https://doi.org/10.26418/indonesian.v5i2.49170>
- Rahadian. (2023). Formulasi dan Evaluasi Ekstrak Daun Mint (*Mentha asiatica*). *Berkala Ilmiah*, 10(1), 11–20.
<https://doi.org/32.1002/qwb.2343>
- Rahmadhany, W. D. (2024). Yield Analysis and Testing of Secondary Metabolite Content in 96 % Ethanol Extract of Mint Leaves (*Mentha arvensis*). *Jurnal Biologi*

Tropis, 24(3), 1–5.

<https://doi.org/10.29303/jbt.v24i3.7345>

Reidah, Abu, I. M., Arráez-Román, D., Al-Nuri, M., Warad, I., & Segura-Carretero, A. (2019). Untargeted Metabolite Profiling and Phytochemical Analysis of *Micromeria fruticosa* L. (Lamiaceae) Leaves. *Chemistry*, 29(2), 128–143.

<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.11.144>

Samman., S. (2019). Flavonoids Chemistry, Metabolism, Cardioprotective Effect, and Dietary Sources. *Nutritional Biochemistry*, 63(1), 3–6.

<https://doi.org/10.19303/jbt.v24df36545>

Sapitri, R. (2020). Analisis Kadar Senyawa Flavonoid Total dan Tanin Total Ekstrak Etanol Kulit Buah Jeruk Manis (*Citrus aurantium* L.) Menggunakan Metode Spektrofotometri UV – VIS. *Frontiers in Plant Science*, 2(4), 12–13.

<https://doi.org/10.29303/jmt.v24i3.7345>

Sari, D. E. M., & Fitrianingsih, S. (2020). Analisis Kadar Nilai Sun Protection Factor (SPF) pada Kosmetik Krim Tabir Surya yang Beredar Di Kota Pati Secara In Vitro. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 4(1), 69–79. <https://doi.org/10.31596/cjp.v4i1.81>

- Sawai, S., & Saito, K. (2017). Triterpenoid Biosynthesis and Engineering in Plants. *Frontiers in Plant Science*, 2(6), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fpls.2011.00025>
- Sehgal, R., Sharma, A. K., Singh, B. J., Saini, R. V., Saini, A. K., & Beniwal, V. (2024). Augmenting the Antioxidant, Antibacterial and Anti-Carcinogenic Potential of *Terminalia chebula* and *Terminalia bellirica* After Tannin Acyl Hydrolase Mediated Biotransformation. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 56, 103–115. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2024.103045>
- Septian, M. T., Wahyuni, F. D., & Nora, A. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH dan Identifikasi Golongan Metabolit Sekunder Pada Daging Ubi Jalar Dari Berbagai Daerah Di Indonesia. *Spin Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 4(2), 185–196. <https://doi.org/10.20414/spin.v4i2.5734>
- Shamsudin, N. F., Ahmed, Q. U., Mahmood, S., Shah, S. A. A., Khatib, A., Mukhtar, S., Alsharif, M. A., Parveen, H., & Zakaria, Z. A. (2022). Antibacterial Effects of Flavonoids and Their Structure-Activity Relationship Study: A Comparative Interpretation. *Journal of Molecules*, 27(4), 1–43. <https://doi.org/10.3390/molecules27041149>

- Sri, E. (2017). Pembuatan Ekstrak Etanol dan Penampisan Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Sintok (*Cinnamomum sintoc* Bl.). *Jurnal Hexagro*, 1(2), 29–35. <https://doi.org/10.36423/hexagro.v1i2.95>
- Stainsavjevic, D. (2017). Antioxidant Activity, The Content of Total Phenols in the Ethanol Extract of *Mentha longifolia* Huson Dried by the Use Different Techniques. *Chemical Industry and Chemical Engineering Quarterly*, 18(3), 411–420. <https://doi.org/10.2298/CICEQ110919017S>
- Sunani, Hendriani, R. (2023). Classification and Pharmacological Activities of Bioactive Tannins. *Jurnal Sains Indonesia*, 3(2), 130–136. <https://doi.org/10.49303/mrt.v24i3.7345>
- Suryadi, A., Pakaya, M. S., Djuwarno, E. N., & Akuba, J. (2021). Determination of Sun Protection Factor (Spf) Value in Lime (*Citrus Aurantifolia*) Peel Extract Using Uv-Vis Spectrophotometry Method. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 3(2), 169–180. <https://doi.org/10.35971/jjhsr.v3i2.10319>
- Susila Ningsih, I., Chatri, M., & Advinda, L. (2023). Senyawa Aktif Flavonoid yang Terdapat pada Tumbuhan. *Serambi Biologi*, 8(2), 126–132.

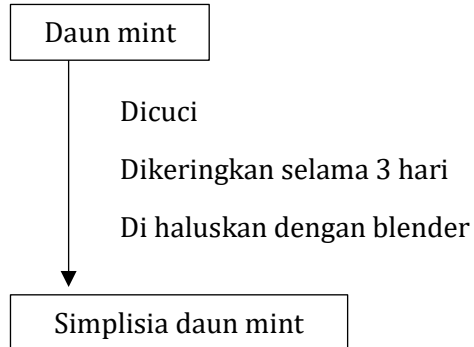
<https://doi.org/32.29303/jbt.v2543.7345>

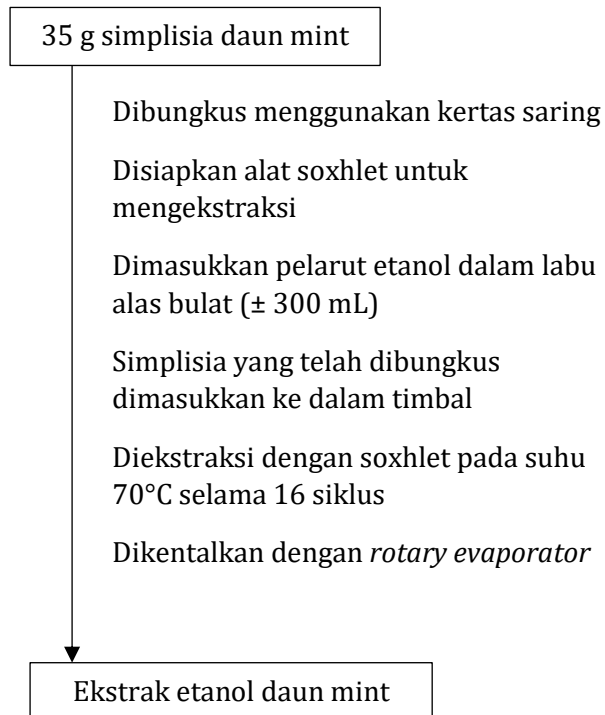
- Variani, Y. A. (2021). Analisis Senyawa Bioaktif Ekstrak Metabolit Sekunder *Serratia marcescens* strain MBC1. *IJCA (Indonesian Journal of Chemical Analysis)*, 4(2), 64–71. <https://doi.org/10.20885/ijca.vol4.iss2.art3>
- Wimpy, Harningsih, T., & Larassati, W. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Dan Tabir Surya Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca* Linn) Dan Ekstrak Kulit Buah Alpukat (*Persea Americana* Mill). *Jurnal Ilmiah STIKNES*, 6(2), 231–239. <https://doi.org/10.29303/jbt.v2443.734>
- Xie, H., Shi, X., Zhao, D., Wang, B., Jin, Y., & Li, X. (2023). A review: The Structures and Bioactivities of Steroidal Saponins from *Allium Macrostemon* Bulbus. *Phytochemistry Letters*, 57(2), 210–226. <https://doi.org/10.1016/j.phytol.2023.08.018>
- Yuni, D. F. Y. (2021). Uji Fitokimia dan Penentuan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Fraksi Metanol dan n-heksan Daun Kebiul (*Caesalpinia Bonduc*) Secara In Vitro. *Fullerene Journal Of Chemistry*, 6(2), 71–75. <https://doi.org/10.37033/fjc.v6i2.251>

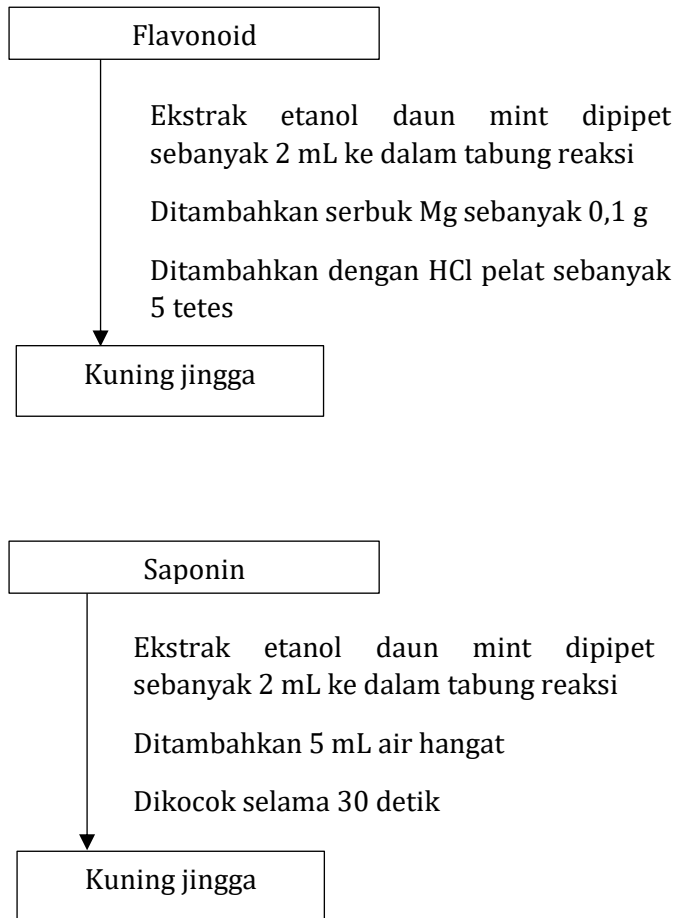
LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja Penelitian

Bagan 1. Preparasi Sampel Daun Mint



Bagan 2. Proses Ekstraksi daun mint

Bagan 4. Uji Fitokimia

Terpenoid

Ekstrak etanol daun mint dipipet sebanyak 2 mL ke dalam tabung reaksi

Ditambahkan beberapa tetes reagen *Liebarman-Burchard*

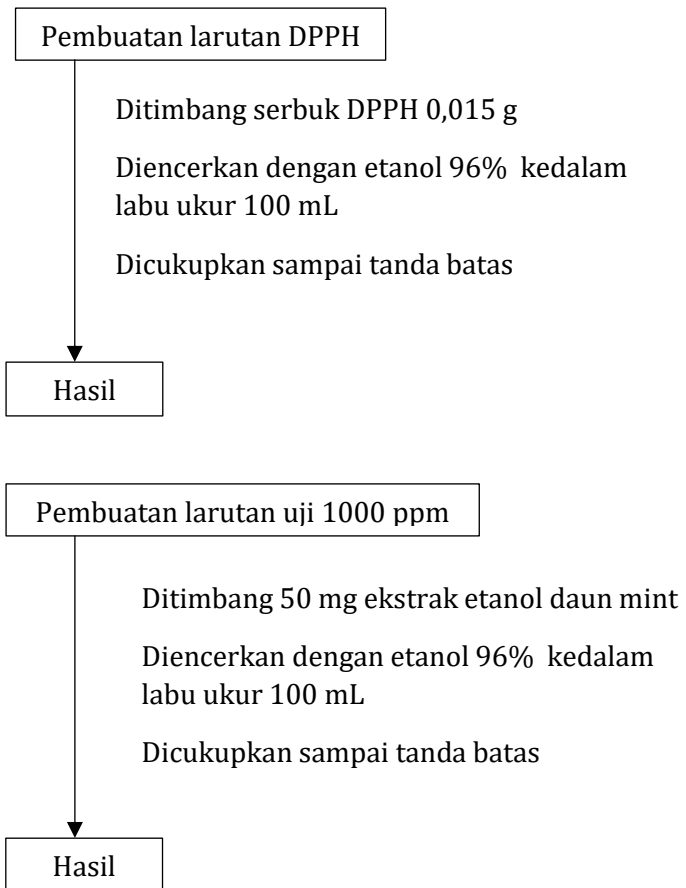
Warna larutan merah-ungu

Tanin

Ekstrak etanol daun mint dipipet sebanyak 2 mL ke dalam tabung reaksi

Ditambahkan 1 mL FeCl_3 1%

Warna larutan hijau kehitaman

Bagan 5. Uji Aktivitas Antioksidan

Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum

Larutan DPPH 0,4mM dan etanol 96%
dipipet sebanyak 2 mL

Dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang
telah dilapisi *aluminium foil*

Diinkubasi selama 30 menit

Larutan diukur panjang gelombang dengan
rentang 400-600 nm dengan interval 1

Hasil

Pembuatan Larutan Uji

Dibuat larutan uji 500 ppm dan 250 ppm
yang diambil dari larutan induk 1000 ppm.

Dipipet 2; 4; 6; 8; 10 mL dari larutan uji 250
ppm kedalam labu ukur 10 mL sampai tanda
untuk setiap konsentrasi 50 ppm, 100 ppm,
150 ppm, 200 ppm, dan 250 ppm.

Hasil

Uji Aktivitas Antioksidan

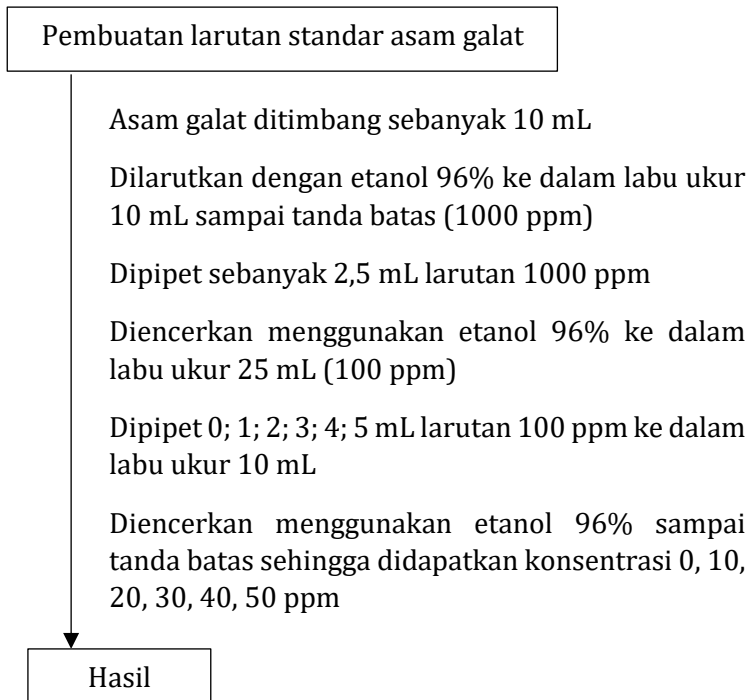
Variasi konsentrasi larutan uji dipipet 2 mL

Ditambahkan 2 mL DPPH 0,04 mM

Diinkubasi selama 30 menit dalam tempat gelap

Serapan diukur dengan panjang gelombang yang diperoleh

Hasil

Bagan 6. Uji Kadar Total Tanin

Pembuatan larutan Na_2CO_3 Jenuh

Ditimbang Na_2CO_3 sebanyak 7,5 g

Dilarutkan dengan aquades sebanyak 30 mL dalam gelas beaker

Dipanaskan dengan suhu 60°C

Setelah larut dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan dicukupkan sampai tanda batas

Hasil

Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum

Dipipet 1 mL larutan asam galat 30 ppm

Ditambahkan dengan 7,5 mL etanol 96%, 1 mL larutan Na_2CO_3 jenuh, dan 0,5 mL reagen Follin-cioceltea dalam labu ukur 10 mL

Campuran didiamkan selama 30 menit pada suhu kamar

Dituangkan ke dalam kuvet untuk diukur serapannya

Panjang gelombang maksimum diukur pada rentang 400-800 nm

Hasil

Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum

Larutan baku 0, 10, 20, 30, 40, 50 ppm dipipet sebanyak 1 mL

Dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL

Ditambahkan dengan 7,5 mL etanol 96%, 1 mL larutan Na_2CO_3 jenuh, dan 0,5 mL reagen *Follin-cioceltea* dalam labu ukur 10 mL

Campuran didiamkan selama 30 menit pada suhu kamar

Dituangkan ke dalam kuvet untuk diukur serapannya

Hasil

Analisis kadar total tanin ekstrak etanol daun mint

Ditimbang ekstrak etanol daun mint sebanyak 50 mg

Diencerkan dengan etanol 96% dalam labu ukur sehingga menghasilkan larutan 1000, 500 ppm, dan 250 ppm

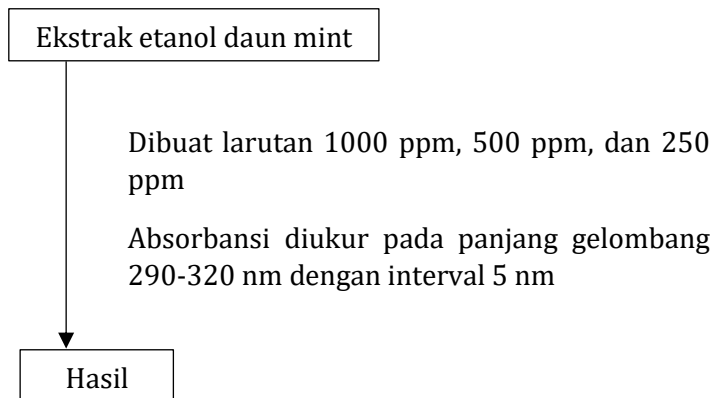
Larutan 250 ppm dipipet sebanyak 1 mL

Ditambahkan dengan 7,5 mL etanol 96%, 1 mL larutan Na_2CO_3 jenuh, dan 0,5 mL reagen *Follin-cioceltea* dalam labu ukur 10 mL

Campuran didiamkan selama 30 menit pada suhu kamar

Dituangkan ke dalam kuvet untuk diukur serapannya

Hasil

Bagan 7. Uji Aktivitas Tabir Surya

Lampiran 2. Rendemen ekstrak daun mint

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat ekstrak didapat}}{\text{Berat simplisia ekstrak}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{3,56 \text{ g}}{35 \text{ g}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Rendemen} = 10,171\%$$

Lampiran 3. Uji Aktivitas Antioksidan

1. Pembuatan larutan uji 1000 ppm

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$1000 \times V1 = 1000 \times 50$$

$$V1 = \frac{50000}{1000}$$

$$V1 = 50 \text{ mL}$$

2. Pembuatan larutan uji 500 ppm

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$1000 \times V1 = 500 \times 25$$

$$V1 = \frac{12500}{500}$$

$$V1 = 12,5 \text{ mL}$$

3. Pembuatan larutan uji 250 ppm

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$500 \times V1 = 250 \times 50$$

$$V1 = \frac{12500}{500}$$

$$V1 = 25 \text{ mL}$$

4. Pembuatan larutan DPPH 0,4 mM

Konsentrasi DPPH = 0,4mM= 0,0004 M

$$M = \frac{\text{gram}}{M_r} \times \frac{1000}{V}$$

$$0,0004 = \frac{\text{gram}}{394,32} \times \frac{1000}{100}$$

$$0,157728 = \text{gram} \times 10$$

$$\text{gram} = 0,015$$

5. Pembuatan larutan uji

a. Konsentrasi 50 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$250 \times V_1 = 50 \times 10$$

$$V_1 = \frac{500}{250}$$

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

b. Konsentrasi 100 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$250 \times V_1 = 100 \times 10$$

$$V_1 = \frac{1000}{250}$$

$$V_1 = 4 \text{ mL}$$

c. Konsentrasi 150 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$250 \times V_1 = 150 \times 10$$

$$V1 = \frac{1500}{250}$$

$$V1 = 6 \text{ mL}$$

d. **Konsentrasi 200 ppm**

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$250 \times V1 = 200 \times 10$$

$$V1 = \frac{2000}{250}$$

$$V1 = 8 \text{ mL}$$

e. **Konsentrasi 250 ppm**

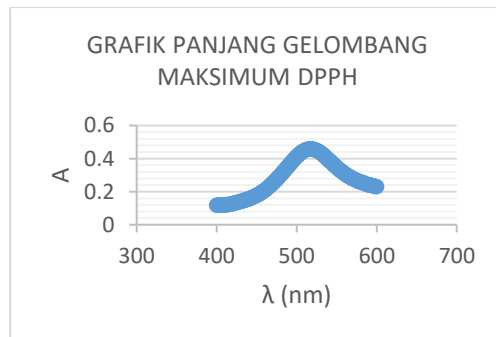
$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

$$250 \times V1 = 250 \times 10$$

$$V1 = \frac{2500}{250}$$

$$V1 = 10 \text{ mL}$$

6. **Kurva panjang gelombang maksimum DPPH**

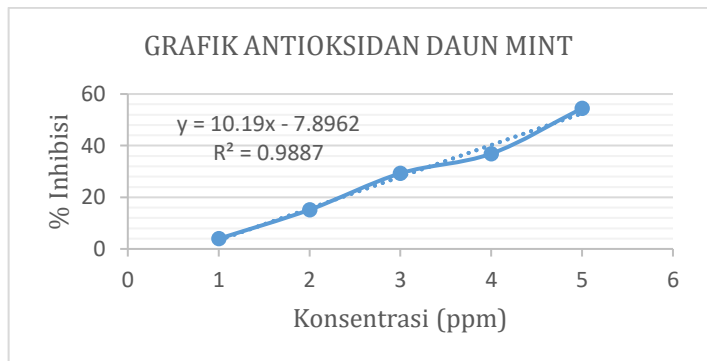


A: Absorbansi

λ : Panjang gelombang (nm)

7. Persen penghambat DPPH oleh ekstrak etanol daun mint

Konsentrasi	Abs Blanko	Abs Sampel			Rata-rata
		1	2	3	
50	0,459	0,450	0,434	0,439	0,441 ± 0,081
100	0,459	0,437	0,378	0,353	0,389 ± 0,043
150	0,459	0,394	0,50	0,280	0,324 ± 0,060
200	0,459	0,346	0,268	0,255	0,289 ± 0,049
250	0,459	0,230	0,176	0,221	0,209 ± 0,028



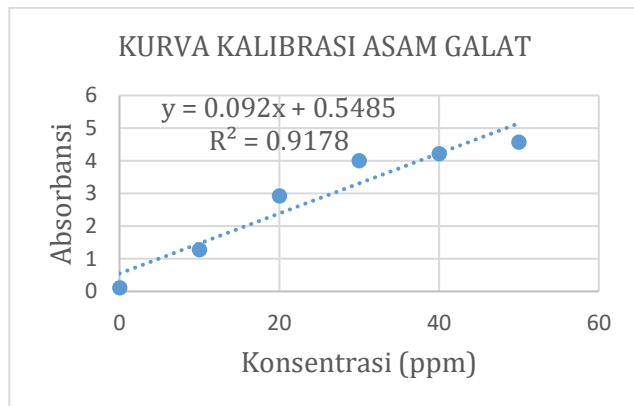
Perhitungan IC_{50} ekstrak etanol daun mint

$$\begin{aligned}
 y &= ax + b \\
 y &= 10,18x + 7,8962 \\
 50 &= 10,18x + 7,8962 \\
 x &= \frac{50 - 7,8962}{10,18} \\
 &= 4,131 \\
 &= 62,94 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

Lampiran 4. Uji Kadar Total Tanin

1. Pengukuran standar kurva kalibrasi

Konsentrasi	Abs			Rata-rata
	1	2	3	
0	0,239	0,09	0,002	0,110 ± 0,119
10	1,156	1,3	1,371	1,275 ± 0,109
20	2,777	2,918	3,06	2,918 ± 0,141
30	3,913	4,084	4,009	4,002 ± 0,085
40	4,179	4,19	4,285	4,218 ± 0,058
50	4,316	4,537	4,855	4,569 ± 0,270



2. Pengukuran kadar total ekivalen tanin

$$y = 0,092x + 0,5485$$

Sampel	Absorbansi
A	0,13
B	0,14
C	1,14

1. Replikasi 1

$$\begin{aligned}
 y &= 0,092x + 0,5485 \\
 0,13 &= 0,092x + 0,5485 \\
 0,092x &= 0,13 + 0,5485 \\
 x &= \frac{0,685}{0,092}
 \end{aligned}$$

$$x = 7,375 \text{ mg TAE/g}$$

2. Replikasi 2

$$\begin{aligned}
 y &= 0,092x + 0,5485 \\
 0,14 &= 0,092x + 0,5485 \\
 0,092x &= 0,14 + 0,5485 \\
 x &= \frac{0,6885}{0,092}
 \end{aligned}$$

$$x = 7,483 \text{ mg TAE/g}$$

3. Replikasi 3

$$\begin{aligned}
 y &= 0,092x + 0,5485 \\
 0,141 &= 0,092x + 0,5485 \\
 0,092x &= 0,141 + 0,5485
 \end{aligned}$$

$$x = \frac{0,6895}{0,092}$$

$$x = 7,494 \text{ mg TAE/g}$$

3. Kadar total tanin

$$\text{Total tanin} = \frac{\text{volume} \times \text{konsentrasi (x)}}{\text{berat ekstrak}}$$

1. Replikasi 1

$$\text{Total tanin} = \frac{\text{Volume} \times \text{Konsentrasi (x)}}{\text{Berat ekstrak}}$$

$$= \frac{0,01 \text{ L} \times 7,375}{0,05 \text{ g}}$$

$$= 1,475 \text{ mgTAE/g}$$

2. Replikasi 2

$$\text{Total tanin} = \frac{\text{Volume} \times \text{Konsentrasi (x)}}{\text{Berat ekstrak}}$$

$$= \frac{0,01 \text{ L} \times 7,483}{0,05 \text{ g}}$$

$$= 1,496 \text{ mgTAE/g}$$

3. Replikasi 3

$$\text{Total tanin} = \frac{\text{Volume} \times \text{Konsentrasi (x)}}{\text{Berat ekstrak}}$$

$$= \frac{0,01 \text{ L} \times 7,494}{0,05 \text{ g}}$$

$$= 1,498 \text{ mgTAE/g}$$

Kadar total tanin rata-rata adalah:

$$= \frac{1,490 + 1,4966 + 1,4988}{3}$$

$$= 1,490 \text{ mgTAE/g}$$

Lampiran 5. Perhitungan menentukan nilai SPF ekstrak etanol daun mint

1. Konsentrasi 250 ppm

a. Replikasi 1

Panjang gelombang	Abs	EE x I	EE x I x A
290	1,433	0,015	0,021
295	1,382	0,081	0,112
300	1,347	0,287	0,387
305	1,333	0,327	0,436
310	1,342	0,186	0,250
315	1,379	0,083	0,115
320	1,428	0,018	0,025
$\sum_{290}^{320}$			1,350
Nilai SPF			13,50

$$\begin{aligned} \text{SPF} &= \text{CF} \times \sum_{290}^{320} \text{EE} \times (\lambda) \times \text{I}(\lambda) \times \text{Abs}(\lambda) \\ &= 10 \times \sum_{290}^{320} \text{EE} \times (\lambda) \times \text{I}(\lambda) \times \text{Abs}(\lambda) \\ &= 10 \times \{(0,015 \times 1,433) + (0,0817 \times 1,382) + (0,2874 \times 1,347) + (0,3278 \times 1,333) + (0,186 \times 1,342) + (0,083 \times 1,379) + (0,018 \times 1,428)\} \\ &= 10 \times 1,350 \\ &= 13,50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &1,333) + (0,1864 \times 1,342) + (0,0839 \times \\
 &1,379) + (0,018 \times 1,428)\} \\
 &=13,50
 \end{aligned}$$

b. Replikasi 2

Panjang gelombang	Abs	EE x I	EE x I x A
290	1,384	0,015	0,020
295	1,333	0,081	0,108
300	1,300	0,287	0,373
305	1,285	0,327	0,421
310	1,297	0,186	0,241
315	1,338	0,083	0,112
320	1,387	0,018	0,024
$\sum_{290}^{320}$			1,303
Nilai SPF			13,03

$$\begin{aligned}
 \text{SPF} &= \text{CF} \times \sum_{290}^{320} \text{EE} \times (\lambda) \times \text{I}(\lambda) \times \text{Abs}(\lambda) \\
 &= 10 \times \sum_{290}^{320} \text{EE} \times (\lambda) \times \text{I}(\lambda) \times \text{Abs}(\lambda) \\
 &= 10 \times \{(0,015 \times 1,384) + (0,0817 \times \\
 &1,333) + (0,2874 \times 1,30) + (0,3278 \times \\
 &1,285) + (0,1864 \times 1,297) + (0,0839 \times \\
 &1,338) + (0,018 \times 1,387)\} \\
 &=13,03
 \end{aligned}$$

c. Replikasi 3

Panjang gelombang	Abs	EE x I	EE x I x A
290	1,335	0,015	0,020
295	1,285	0,081	0,104
300	1,256	0,287	0,360
305	1,243	0,327	0,407
310	1,255	0,186	0,233
315	1,297	0,083	0,108
320	1,347	0,018	0,024
$\sum_{290}^{320}$			1,260
Nilai SPF			12,60

$$\begin{aligned}
 \text{SPF} &= CF \times \sum_{290}^{320} EE \times (\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda) \\
 &= 10 \times \sum_{290}^{320} EE \times (\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda) \\
 &= 10 \times \{(0,015 \times 1,335) + (0,0817 \times \\
 &\quad 1,285) + (0,2874 \times 1,256) + (0,3278 \times \\
 &\quad 1,243) + (0,1864 \times 1,255) + (0,0839 \times \\
 &\quad 1,297) + (0,018 \times 1,347)\} \\
 &= 12,60
 \end{aligned}$$

2. Konsentrasi 500 ppm

a. Replikasi 1

Panjang gelombang	Abs	EE x I	EE x I x A
290	2,461	0,015	0,036
295	2,546	0,081	0,208
300	2,553	0,287	0,733
305	2,520	0,327	0,826
310	2,540	0,186	0,473
315	2,601	0,083	0,218
320	2,657	0,018	0,047
$\sum_{290}^{320}$			2,544
Nilai SPF			25,44

$$\begin{aligned}
 \text{SPF} &= \text{CF} \times \sum_{290}^{320} \text{EE} \times (\lambda) \times \text{I}(\lambda) \times \text{Abs}(\lambda) \\
 &= 10 \times \sum_{290}^{320} \text{EE} \times (\lambda) \times \text{I}(\lambda) \times \text{Abs}(\lambda) \\
 &= 10 \times \{(0,015 \times 2,461) + (0,0817 \times 2,546) + (0,2874 \times 2,553) + (0,3278 \times 2,520) + (0,1864 \times 2,540) + (0,0839 \times 2,601) + (0,018 \times 2,657)\} \\
 &= 25,44
 \end{aligned}$$

b. Replikasi 2

Panjang gelombang	Abs	EE x I	EE x I x A
290	2,442	0,015	0,036
295	2,544	0,081	0,207
300	2,546	0,287	0,731
305	2,513	0,327	0,823
310	2,534	0,186	0,472
315	2,595	0,083	0,217
320	2,655	0,018	0,047
$\sum_{290}^{320}$			2,537
Nilai SPF			25,37

$$\begin{aligned}
 \text{SPF} &= \text{CF} \times \sum_{290}^{320} \text{EE} \times (\lambda) \times \text{I}(\lambda) \times \text{Abs}(\lambda) \\
 &= 10 \times \sum_{290}^{320} \text{EE} \times (\lambda) \times \text{I}(\lambda) \times \text{Abs}(\lambda) \\
 &= 10 \times \{(0,015 \times 2,442) + (0,0817 \times 2,544) + (0,2874 \times 2,546) + (0,3278 \times 2,513) + (0,1864 \times 2,534) + (0,0839 \times 2,595) + (0,018 \times 2,655)\} \\
 &= 25,37
 \end{aligned}$$

c. Replikasi 3

Panjang gelombang	Abs	EE x I	EE x I x A
290	2,384	0,015	0,035
295	2,442	0,081	0,199
300	2,436	0,287	0,700
305	2,404	0,327	0,788
310	2,434	0,186	0,453
315	2,495	0,083	0,209
320	2,562	0,018	0,046
$\sum_{290}^{320}$			2,433
Nilai SPF			24,33

$$\begin{aligned}
 \text{SPF} &= \text{CF} \times \sum_{290}^{320} \text{EE} \times (\lambda) \times \text{I}(\lambda) \times \text{Abs}(\lambda) \\
 &= 10 \times \sum_{290}^{320} \text{EE} \times (\lambda) \times \text{I}(\lambda) \times \text{Abs}(\lambda) \\
 &= 10 \times \{(0,015 \times 2,384) + (0,0817 \times 2,442) + (0,2874 \times 2,436) + (0,3278 \times 2,406) + (0,1864 \times 2,434) + (0,0839 \times 2,495) + (0,018 \times 2,562)\} \\
 &= 24,33
 \end{aligned}$$

3. Konsentrasi 1000 ppm

a. Replikasi 1

Panjang gelombang	Abs	EE x I	EE x I x A
290	2,820	0,015	0,042
295	3,205	0,081	0,261
300	3,415	0,287	0,981
305	3,345	0,327	1,096
310	3,337	0,186	0,622
315	3,344	0,083	0,280
320	3,276	0,018	0,058
$\sum_{290}^{320}$			3,343
Nilai SPF			33,43

$$\begin{aligned}
 \text{SPF} &= \text{CF} \times \sum_{290}^{320} \text{EE} \times (\lambda) \times I(\lambda) \times \text{Abs}(\lambda) \\
 &= 10 \times \sum_{290}^{320} \text{EE} \times (\lambda) \times I(\lambda) \times \text{Abs}(\lambda) \\
 &= 10 \times \{(0,015 \times 2,820) + (0,0817 \times 3,205) + (0,2874 \times 3,415) + (0,3278 \times 3,345) + (0,1864 \times 3,337) + (0,0839 \times 3,344) + (0,018 \times 3,276)\} \\
 &= 33,43
 \end{aligned}$$

b. Replikasi 2

Panjang gelombang	Abs	EE x I	EE x I x A
290	2,782	0,015	0,041
295	3,186	0,081	0,260
300	3,402	0,287	0,977
305	3,358	0,327	1,100
310	3,316	0,186	0,618
315	3,309	0,083	0,277
320	3,202	0,018	0,057
$\sum_{290}^{320}$			3,333
Nilai SPF			33,33

$$\begin{aligned}
 \text{SPF} &= CF \times \sum_{290}^{320} EE \times (\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda) \\
 &= 10 \times \sum_{290}^{320} EE \times (\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda) \\
 &= 10 \times \{(0,015 \times 2,782) + (0,0817 \times 3,186) + (0,2874 \times 3,402) + (0,3278 \times 3,368) \\
 &\quad + (0,1864 \times 3,316) + (0,0839 \times 3,309) + (0,018 \times 3,202)\} \\
 &= 33,33
 \end{aligned}$$

c. Replikasi 3

Panjang gelombang	Abs	EE x I	EE x I x A
290	2,841	0,015	0,042
295	3,202	0,081	0,261
300	3,413	0,287	0,980
305	3,374	0,327	1,106
310	3,356	0,186	0,625
315	3,342	0,083	0,280
320	3,304	0,018	0,059
$\sum_{290}^{320}$			3,356
Nilai SPF			33,56

$$\begin{aligned}
 \text{SPF} &= \text{CF} \times \sum_{290}^{320} \text{EE} \times (\lambda) \times \text{I}(\lambda) \times \text{Abs}(\lambda) \\
 &= 10 \times \sum_{290}^{320} \text{EE} \times (\lambda) \times \text{I}(\lambda) \times \text{Abs}(\lambda) \\
 &= 10 \times \{(0,015 \times 2,841) + (0,0817 \times 3,202) + (0,2874 \times 3,413) + (0,3278 \times 3,374) + (0,1864 \times 3,356) + (0,0839 \times 3,342) + (0,018 \times 3,304)\} \\
 &= 33,56
 \end{aligned}$$

Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian

A. Sampel



Tanaman daun mint



Daun mint yang sudah dibersihkan



Daun mint yang dihaluskan



Simplisia daun mint

B. Ekstraksi



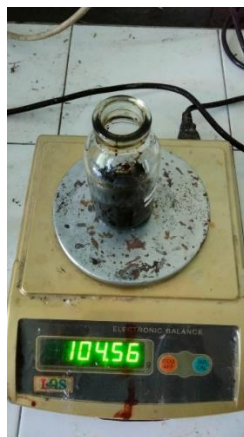
Proses ekstraksi



Hasil ekstraksi



Proses penguapan



Ekstrak etanol daun mint

C. Uji Aktivitas Antioskidan



Pengenceran larutan
uji



Proses Inkubasi

D. Uji Kadar Total Tanin



Serbuk Na_2CO_3

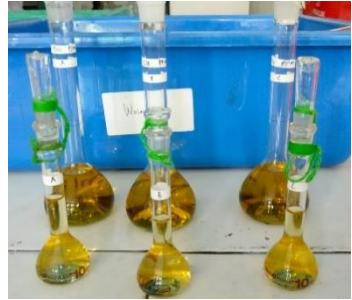


Proses uji kadar total
tanin ekstrak etanol daun
mint

E. Uji SPF



Penimbangan ekstrak etanol
daun mint



Pengenceran konsentrasi
1000, 500, 250 ppm

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Wulandari
Tempat & Tgl. Lahir : Jakarta, 21 Mei 2003
Alamat Rumah : Jl. Kalibaru barat RT 001 RW 007,
Kel. Kalibaru, Kec. Cilincing,
Jakarta Utara
HP : 089601798112
Email : Intannwulan210503@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal:

- a. TK UTAMA JAKARTA
- b. SDI NURUL IKHLAS JAKARTA
- c. MTs NEGERI 05 JAKARTA
- d. SMA AL-HIKMAH 02 BREBES
- e. UIN WALISONGO SEMARANG

Semarang, 16 Juni 2024

Wulandari

NIM: 2008036036