

SKRIPSI

**PERBANDINGAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK MASERASI
DAN REFLUKS HERBAL KEMANGI (*OCIMUM SANCTUM* L.)
MENGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**



Nama : Martina Elisabet Maleke

NIM : 144820121039

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN MUHAMMADIYAH SORONG
2026**

SKRIPSI

**PEBANDINGAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAKSI MASERASI
DAN REFLUKS HERBAL KEMANGI (*OCIMUM SANCTUM* L.)
MENGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

**Diajukan untuk melengkapi salah satu syarat untuk mencapai Gelar Sarjana
Farmasi Pada Fakultas Farmasi
Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong**

Nama : Martina Elisabet Maleke

NIM : 144820121039

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN MUHAMMADIYAH SORONG
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PERBANDINGAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK MASERASI
DAN REFLUKS HERBAL KEMANGI (*OCIMUM SANCTUM* L.)
MENGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

Nama : Martina Elisabet Maleke

NIM : 144820121039

Telah disetujui tim pembimbing

Pada... *Jumat, 19 Juni 2026*

Pembimbing I

apt. Wahyuni Watora, M.Farm.

NUPTK. 6547761662230222



Pembimbing II

A.M. Muslihin, S.Farm., M.Si.

NUPTK. 6160773674130263



HALAMAN PENGESAHAN

PERBANDINGAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK MASERASI DAN REFLUKS HERBAL KEMANGI (*OCIMUM SANCTUM* L.) MENGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Nama : Martina Elisabet Maleke

NIM : 144820121039

Skripsi ini telah disahkan oleh Dekan Fakultas Farmasi
Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong

Pada tanggal : Jumat, 19 Juni 2026

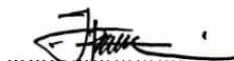
Dekan Fakultas Farmasi


Drs. H. Muhammad Hardia, M.Si.
NUPTK. 5951771672130282

Tim Penguji Skripsi

1. Irwandi, M.Farm.

NUPTK. 0762773674130242



2. A.M. Muslih, S.Farm., M.Si.

NUPTK. 6160773674130263



3. apt. Wahyuni Watora, M.Farm.

NUPTK. 6547761662230222



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Sorong, 19 Juni 2026

Yang membuat pernyataan,



Martina Elisabet Maleke

NIM. 144820121039

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Sebab masa depan sungguh ada, dan harapanmu tidak akan hilang”

(Amsal 23:18)

“Mintalah, maka akan diberikan kepadamu, carilah, maka kamu akan mendapatkan, ketoklah, maka pintu akan dibukakan padamu”

(Matius 7:7)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Kepada orang tua tercinta, Bapak Maxi Maleke, almarhuma Ibu Selvina Upia, dan Ibu Anita Werbay, penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya atas doa, kasih sayang, dukungan, serta motivasi yang terus mengiringi setiap langkah penulis dalam menempuh proses pendidikan. Kerja keras, pengorbanan, dan perhatian yang telah diberikan menjadi sumber kekuatan dan semangat bagi penulis hingga dapat menyelesaikan studi ini. Secara khusus, penulis mengenang almarhuma Ibu Selvina Upia dengan penuh cinta dan rasa hormat atas kasih, doa, serta ketulusan yang senantiasa menjadi penyemangat dalam setiap perjalanan hidup penulis. Terima kasih kepada Papa dan Mama atas peran yang selalu hadir sebagai tempat berbagi, pemberi nasihat, dan pendamping dalam menghadapi berbagai permasalahan. Kiranya Tuhan Yang Maha Esa melimpahkan kesehatan, kekuatan, dan umur panjang kepada Papa dan Mama, serta memberikan tempat terbaik di sisi-Nya bagi almarhuma.
2. Kepada saudara-saudari saya tercinta, kakak Djems Maleke adik steyvi maleke dan adik Frandi Maleke, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tulus atas doa, dukungan, perhatian, serta kebersamaan yang senantiasa mengiringi penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Kehadiran kalian menjadi sumber kekuatan dan penghiburan bagi penulis. Dukungan yang penuh ketulusan, canda yang menghangatkan, serta ikatan persaudaraan yang terjalin erat menjadi penyemangat bagi penulis untuk terus bertahan dan menyelesaikan perjalanan akademik ini. Kiranya Tuhan senantiasa melimpahkan berkat dan menyertai setiap langkah kalian.
3. Terakhir, skripsi ini saya persembahkan kepada diri saya sendiri sebagai bentuk penghargaan atas setiap usaha, air mata, kesabaran, dan keteguhan

hati yang telah dilalui selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih karena telah memilih untuk bertahan di saat lelah, tetap melangkah ketika ragu, dan tidak menyerah meskipun berbagai keterbatasan dan tantangan hadir silih berganti. Setiap proses yang dijalani menjadi pelajaran berharga dalam membentuk kedewasaan, kedisiplinan, serta keberanian untuk menghadapi realitas dan tanggung jawab kehidupan. Semoga penulis senantiasa menjaga semangat, terus percaya pada kemampuan diri, serta menjalani setiap langkah ke depan dengan keikhlasan, kerendahan hati, dan rasa syukur.

ABSTRAK

Martina Elisabet Maleke/144820121039. PEBANDINGAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAKSI MASERASI DAN REFLUKS HERBAL KEMANGI (*OCIMUM SANCTUM* L.) MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS. skripsi. Fakultas farmasi. Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong. April, 2026. **apt. Wahyuni Watora M.Farm, dan A.M. Muslih, S.Farm., M.Si.**

Radikal bebas dapat memicu stres oksidatif yang berkontribusi terhadap berbagai gangguan kesehatan, sehingga diperlukan sumber antioksidan alami yang efektif dan aman. Daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid dan fenolik yang berpotensi sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan aktivitas antioksidan ekstrak herbal kemangi yang diperoleh melalui metode maserasi dan refluks serta menentukan metode ekstraksi yang menghasilkan aktivitas optimal. Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental kuantitatif. Simplisia herbal kemangi diekstraksi dengan pelarut etanol 96% menggunakan metode maserasi dan refluks, kemudian diuji aktivitas antioksidannya dengan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 514 nm. Parameter yang diamati adalah nilai IC_{50} sebagai indikator kekuatan aktivitas antioksidan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak maserasi memiliki nilai IC_{50} sebesar 64,54 ppm, sedangkan ekstrak refluks sebesar 115,37 ppm, yang dimana ekstrak maserasi masuk dalam kategori kuat sedangkan ekstrak refluks masuk dalam kategori sedang. Ekstrak hasil maserasi menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan refluks. Dengan demikian, metode ekstraksi berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan daun kemangi, dan metode maserasi lebih direkomendasikan untuk menghasilkan ekstrak dengan potensi antioksidan optimal. Temuan ini mendukung pemanfaatan daun kemangi sebagai sumber antioksidan alami dalam pengembangan produk kesehatan dan farmasi.

Kata kunci: daun kemangi, aktivitas antioksidan, maserasi, refluks, DPPH.

KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi yang berjudul **”PEBANDINGAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAKSI MASERASI DAN REFLUKS HERBAL KEMANGI (*OCIMUM SANCTUM* L.) MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS”** dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong.

Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa berbagai hambatan dan tantangan tidak dapat dihindari. Namun demikian, dengan adanya bantuan, arahan, dukungan, serta kerja sama dari berbagai pihak, skripsi ini dapat diselesaikan tepat waktu. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. H. Rustamadji, M.Si. selaku Rektor Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong.
2. Dr. apt. Lukman Hardia, M.Si. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong.
3. A. M. Muslihin, S.Farm.,M.Si. selaku wakil Dekan Fakultas Farmasi Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong dan pembimbing kedua yang telah memberikan masukan, saran, dan arahan yang membangun bagi penulis.
4. apt. Angga Bayu Budiyanto, M.Farm. selaku Ketua Program Studi Farmasi Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong.
5. apt. Wahyuni Watora, S.Farm. selaku dosen pembimbing pertama yang dengan penuh kesabaran dan dedikasi telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, motivasi, serta saran kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan optimal.
6. Irwandi M.Farm. selaku ketua penguji yang telah memberikan masukan, saran, dan arahan yang membangun bagi penulis.

7. Seluruh dosen dan staf Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong yang telah membantu serta berperan dalam menunjang kelancaran penulis selama menempuh pendidikan hingga penyelesaian studi.
8. Keluarga Penulis, Bapak Maxi Maleke, Almarhuma Ibu Selvina upia, Ibu Anita Werbay serta saudara-saudari penulis kaka Djems Maleke, adik Steyvi Maleke dan Adik Frandi Maleke. yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, serta dukungan moril dan materil tanpa henti kepada penulis.
9. Kepada seseorang yang tidak dapat penulis sebutkan namanya, terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis, yang menjadi salah satu penyemangat karena selalu ada dalam suka maupun duka. Terima kasih untuk segala yang telah diberikan kepada penulis.
10. Terima kasih juga buat sahabat saya Suryani Toker S.Farm. yang senantiasa saling menemani, mendukung, dan memberikan semangat dalam proses penyelesaian skripsi ini.
11. Seluruh teman-teman angkatan 2021 Program Studi Farmasi yang telah menjadi rekan belajar, berdiskusi, serta berbagi suka dan duka selama masa perkuliahan, sehingga memberikan pengalaman dan kenangan yang berkesan.
12. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas segala perhatian, kasih sayang, dukungan, dan bantuan yang telah diberikan dalam mendukung kelancaran dan keberhasilan studi penulis.

Penulis berharap semoga Allah SWT membalas segala kebaikan kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan, arahan, serta dukungan selama proses penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa karya ilmiah ini masih memiliki keterbatasan dan belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, penulis dengan terbuka mengharapkan kritik dan saran yang bersifat konstruktif demi perbaikan di masa mendatang. Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menambah wawasan dan pengetahuan bagi para pembaca.

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN PEMBIMBING	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan penelitian.....	4
1.4. Manfaat penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Kemangi	5
2.1.1 Morfologi Tanaman Kemangi	5
2.1.2 Klasifikasi Tanaman Kemangi (<i>Ocimum Sanctum</i> L.)	6
2.1.3 Jenis-jenis kemangi.....	6
2.1.4 Kandungan Kimia Tanaman Kemangi	7
2.1.5 Manfaat Tanaman Kemangi.....	7
2.2 Antioksidan	7
2.2.1 Pengertian Antioksidan.....	9
2.2.2 Radikal Bebas	10
2.2.3 Mekanisme Kerja Antioksidan	10
2.2.4 Klasifikasi Antioksidan (Primer dan Sekunder)	12
2.2.5 Antioksidan Berdasarkan Nilai IC ₅₀	13
2.3 Ekstraksi.....	14
2.3.1 Pengertian simplisia	18
2.3.2 Pengertian Ekstraksi	19
2.3.3 Pelarut Etanol.....	20

2.3.4	Metode Ekstraksi Maserasi	21
2.3.5	Metode Ekstraksi Refluks	22
2.4	Skrining Fitokimia	23
2.4.1	Pengertian Skrining	23
2.4.1	Pengujian Flavonoid	24
2.4.2	Pengujian Alkaloid	24
2.4.3	Pengujian Saponin	25
2.4.4	Pengujian Tanin	25
2.5	Metode Uji Antioksidan	25
2.5.1	Prinsip Spektrofotometri UV-Visible	27
2.5.2	Penentuan Nilai IC ₅₀	28
2.6	Penelitian terdahulu.....	29
2.7	Kerangka konsep	31
BAB III METODE PENELITIAN		32
3.1	Jenis Penelitian.....	32
3.2	Waktu dan tempat penelitian.....	32
3.3	Populasi dan sampel	32
3.4	Variabel penelitian	32
3.5	Teknik pengumpulan sampel.....	32
3.5.1	Alat.....	33
3.5.2	Bahan	33
3.6	Prosedur kerja.....	33
3.6.1	Determinasi tanaman	33
3.6.2	Pengumpulan sampel	33
3.6.3	Metode ekstraksi maserasi dan refluks	33
3.6.4	Uji fitokimia ekstrak daun dan akar tanaman kemangi	34
3.6.5	Uji aktivitas antioksidan dengan DPPH.....	34
3.7	Kerangka penelitians	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1.	Hasil	38
4.2.	Pembahasan.....	41

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Penelitian Terdahulu	30
Tabel 4. 1	hasil rendemen (<i>ocimum sanctum</i> L.)	38
Tabel 4. 2	hasil skrining ekstrak maserasi herbal kemangi (<i>ocimum sanctum</i> L.).....	38
Tabel 4. 3	hasil skrining ekstrak refluks herbal kemangi (<i>ocimum sanctum</i> L.)	38
Tabel 4. 4	hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak maserasi herbal kemangi (<i>ocimum sanctum</i> L.).....	39
Tabel 4. 5	hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak refluks herbal kemangi (<i>ocimum sanctum</i> L.).....	39
Tabel 4. 6	hasil pengujian aktivitas antioksidan querserin	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Kemangi (<i>Ocimum Sanctum</i> L.).....	6
Gambar 4.4 hasil uji determinasi	57
Gambar 4.5 pengambilan tanaman kemangi	58
Gambar 4.6 pemisahan bagian-bagian tanaman kemangi.....	58
Gambar 4.7 pengeringan tanaman kemangi.....	58
Gambar 4.8 ekstrak penimbangan simplisia	58
Gambar 4.9 penghalusan.....	58
Gambar 4.10 maserasi.....	58
Gambar 4.11 refluks.....	58
Gambar 4.13 penguapan	59
Gambar 4.14 hasil skrining tanin ekstrak maserasi.....	59
Gambar 4.15 hasil skrining alkaloid ekstrak maserasi.....	59
Gambar 4.16 hasil skrining saponin ekstrak maserasi	59
Gambar 4.17 hasil skrining flavonoid ekstrak maserasi	59
Gambar 4.18 hasil skrining tanin ekstrak refluks	59
Gambar 4.19 hasil skrining alkaloid ekstrak refluks.....	59
Gambar 4.20 hasil skrining saponin ekstrak refluks	59
Gambar 4.21 hasil skrining flavonoid ekstrak refluks	60
Gambar 4.22 larutan DPPH	60
Gambar 4.23 penimbangan kuersetin.....	60
Gambar 4.24 penimbangan serbuk DPPH	60
Gambar 4.25 penimbangan ekstrak maserasi.....	60
Gambar 4.26 penimbangan ekstrak refluks.....	60
Gambar 4.27 uji DPPH ekstrak herbal kemangi	60
Gambar 4.28 uji DPPH quersetin.....	60

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penggunaan tanaman obat sebagai bahan dasar, khususnya dalam pembuatan obat tradisional, telah mencapai sekitar seribu jenis, dengan sekitar 74% diantaranya merupakan tanaman liar yang tumbuh di hutan. Salah satu tanaman obat yang cukup populer dikalangan masyarakat Indonesia adalah kemangi. Tanaman ini secara tradisional dimanfaatkan untuk mengatasi perut kembung, masuk angin, demam, dan bau mulut serta sering dijadikan lalapan atau bumbu masakan. Di India dan beberapa wilayah di Afrika, daun kemangi yang diseduh digunakan sebagai pengganti teh, terutama di konsumsi saat pergantian musim ketika resiko terkena batuk, pilek atau demam meningkat. Sementara itu di Eropa, minyak atsiri dari kemangi dimanfaatkan dalam industry obat-obatan dan produk perawatan tubuh, seperti sabun mandi, parfum, body lotion, minyak pijat, permen pelega tenggorokan, serta minyak aromaterapi (Lifiani *et al.*, 2022).

Seiring berjalannya waktu, penggunaan obat tradisional, khususnya sebagai sumber antioksidan, semakin populer dikalangan masyarakat. Tren ini didorong oleh keinginan untuk kembali memanfaatkan kekayaan alam serta upaya pelestarian berbagai jenis tanaman. Tanaman yang digunakan sebagai obat diketahui dapat membantu meningkatkan system imun tubuh, karena kandungan metabolit sekunder didalamnya yang bersifat preventif (mencegah penyakit) dan promotif (meningkatkan kesehatan). Terdapat ribuan jenis tanaman obat di dunia, dan dari sekitar 30.000 diantaranya berasal dari Indonesia. (Prasetyo, 2023)

Tubuh manusia memerlukan senyawa penting berupa antioksidan yang berfungsi untuk melindungi tubuh dari efek buruk radikal bebas dengan cara menetralkan dampaknya. Namun, efektivitas antioksidan juga sangat bergantung pada pola hidup dan pola makan yang sehat. Secara kimia, antioksidan adalah senyawa yang mampu menyumbang electron, sementara dalam konteks biologis, antioksidan merupakan molekul atau senyawa yang dapat menghambat aktifitas radikal bebas dengan mencegah terjadinya oksidasi sel. Daun kemangi memiliki potensi sebagai antimikroba, antiinflamasi, antioksidan dan pereda nyeri. Tanaman

kemangi (*ocimum sanctum L*) tersebar luas didaerah tropis dan semi-tropis, termasuk Indonesia, dimana tanaman ini mudah ditemukan. Daun kemangi memiliki beragam senyawa aktif, antara lain tanin, flavonoid, terpenoid, minyak atsiri, asam heksauronat, pentose, xilosa, asam metil homoanisat, molludistin, serta asam ursolat. (Iqbal *et al.*, 2023)

Tanaman kemangi (*Ocimum sanctum L.*) dikenal sebagai tanaman aromatik yang memiliki aroma khas dan banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Selain digunakan sebagai lalapan, kemangi juga sering dimanfaatkan sebagai bahan dalam pengobatan tradisional. Kandungan minyak atsiri pada kemangi diketahui memiliki berbagai aktivitas biologis, antara lain sebagai antibakteri, antioksidan, dan antijamur di Indonesia, tanaman kemangi dapat tumbuh secara liar di berbagai daerah, namun pemanfaatan dan budidayanya masih belum dilakukan secara optimal.

Penyakit degenerative kini menjadi isu penting dalam bidang kesehatan dan banyak diperdebatkan beberapa contoh penyakit degeneratif antara lain diabetes, stroke, penyakit jantung koroner, serta gangguan kardiovaskular. Penyakit ini saat ini termasuk salah satu penyebab utama kematian di dunia. Berdasarkan data Rinkesdas 2018, prevalensi penyakit degeneratif mengalami peningkatan dibandingkan dengan hasil Riskesdas 2013. Pola hidup dan kebiasaan makan yang tidak sehat menjadi faktor pemicu berkembangnya penyakit tersebut. Selain itu, radikal bebas dalam tubuh juga berperan besar sebagai penyebab utama timbulnya berbagai penyakit degenerative. Radikal bebas muncul sebagai produk samping dari proses metabolisme, dimana sel-sel tubuh secara terus menerus menghasilkan radikal bebas dan spesies oksigen reaktif. Penyakit degenerative sendiri merupakan kelompok penyakit yang ditandai dengan penurunan fungsi sel maupun jaringan secara bertahap dan bersifat permanen. (Maharani *et al.*, 2025)

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang memiliki satu atau lebih electron tidak berpasangan sehingga bersifat sangat breaktif. Untuk mencapai kondisi stabil, radikal bebas cenderung menarik elektron dari molekul lain, yang dapat menyebabkan kerusakan struktur molekul dan berdampak pada jaringan tubuh. Oleh sebab itu, diperlukan senyawa yang mampu menekan atau

menetralkan efek negatif radikal bebas, yaitu antioksidan. Pengukuran aktivitas antioksidan dalam menangkal radikal bebas dapat dilakukan menggunakan metode 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). Metode ini merupakan salah satu metode uji antioksidan yang praktis, cepat, dan menggunakan jumlah reagen yang relatif sedikit. Prinsip pengujian DPPH didasarkan pada kemampuan senyawa antioksidan dalam mereduksi radikal DPPH, yang ditunjukkan dengan perubahan warna larutan dari ungu menjadi kuning. (Devitria *et al.*, 2020)

Ekstraksi merupakan salah satu metode dalam persiapan simplisia dapat dimanfaatkan secara optimal serta lebih muda diformulasikan kedalam bentuk sediaan. Berdasarkan penggunaan suhu, metode ekstraksi dibagi menjadi dua, yaitu metode dingin dan metode panas. Metode dingin meliputi maserasi dan perkolasi, sedangkan metode panas meliputi refluks, soxhletasi, infusa, dekokta, destilasi, dan digesti. Selain itu, terdapat pula metode ekstraksi modern, seperti ekstraksi sentrifugasi, ekstraksi fluida superkritis, dan ekstraksi ultrasonik (sonikasi). (Triyanti *et al.*, 2025)

Pemilihan metode ekstraksi maserasi dan refluks didasarkan pada berbagai keunggulan yang dimiliki dibandingkan metode ekstraksi lainnya. Metode maserasi memiliki keuntungan utama berupa prosedur dan peralatan yang sederhana serta tidak memerlukan pemanasan, sehingga senyawa aktif dalam bahan alam tidak mudah terdegradasi. Ekstrak secara dingin ini memungkinkan banyak senyawa terekstraksi, meskipun senyawa memiliki kelarutan yang terbatas pada suhu kamar. Sementara itu, metode ekstraksi panas seperti refluks dinilai efektif untuk menghasilkan rendemen ekstrak yang lebih tinggi, menggunakan jumlah pelarut yang lebih sedikit, serta memerlukan waktu ekstraksi yang lebih singkat sehingga lebih efisien.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apakah hasil skrining fitokimia dari ekstrak maserasi dan refluks pada ekstrak herbal kemangi (*ocimum sanctum* L.) terdapat senyawa metabolit sekunder?

2. Bagaimana aktivitas antioksidan ekstrak herbal kemangi (*Ocimum sanctum L*) yang diperoleh melalui metode maserasi dan refluks menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis ?
3. Apakah terdapat perbedaan aktivitas antioksidan antara herbal kemangi (*ocimum sanctum L.*) hasil metode maserasi dan hasil metode refluks berdasarkan pengujian dengan metode spektrofotometri UV-Vis?

1.3. Tujuan penelitian

1. Untuk mengetahui ada dan tidaknya senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak maserasi dan refluks herbal kemangi (*ocimum sanctum L.*)
2. Menentukan aktivitas antioksidan ekstrak herbal kemangi (*Ocimum sanctum L*). hasil metode maserasi dan refluks menggunakan metode DPPH dengan spektrofotometri UV-Vis
3. Membandingkan aktivitas antioksidan ekstrak herbal kemangi (*Ocimum sanctum L.*) berdasarkan perbedaan metode ekstraksi maserasi dan refluks melalui uji DPPH dengan spektrofotometri UV-Vis.

1.4. Manfaat penelitian

a. Secara teoritis

1. Memberikan kontribusi ilmiah terhadap kajian fitokimia dan potensi farmakologi tanaman kemangi khususnya sebagai antioksidan alami.
2. Menambah referensi mengenai pengaruh metode ekstraksi terhadap hasil aktivitas senyawa bioaktif dalam tanaman obat.

b. Secara praklinis

3. Menyampaikan informasi kepada masyarakat mengenai potensi yang dimiliki tanaman kemangi sebagai sumber antioksidan alami yang mudah diperoleh
4. Menjadi dasar dalam pengembangan produk berbahan alami untuk mendukung kesehatan, seperti suplemen atau obat tradisional berbasis tanaman.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kemangi

Kemangi (*Ocimum Sanctum* L.) merupakan tanaman tahunan yang dapat tumbuh liar dan umumnya ditemukan di tepi jalan maupun pada lahan terbuka hingga sedikit teduh, namun tidak tahan terhadap kondisi kekeringan. Kemangi dapat berkembang dengan baik pada ketinggian sekitar 300 meter di atas permukaan laut (Zainal *et al.*, 2016).

Tanaman kemangi (*Ocimum Sanctum* L.) tergolong mudah diperoleh dan termasuk tanaman hermafrodit yang tumbuh subur di wilayah tropis. Kemangi berasal dari family Lamiaceae dan banyak dibudidayakan di Indonesia. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, pemanfaatan tanaman kemangi oleh masyarakat semakin meningkat dan memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi. Daun kemangi umumnya dimanfaatkan sebagai bahan pelengkap masakan atau dikonsumsi sebagai lalapan.

2.1.1 Morfologi Tanaman Kemangi

Tanaman kemangi (*Ocimum Sanctum* L.) memiliki batang tegak dengan tinggi sekitar 0,3-0,6 m, berwarna hijau dan berubah kecoklatan saat menua, serta ditutupi bulu halus. Daunnya berwarna hijau dengan susunan berhadapan, berbentuk bulat telur hingga memanjang, ujung meruncing, tepi sedikit bergerigi, dan memiliki bintik menyerupai kelenjar. Panjang daun berkisar 0,5-2 cm dengan ibu tulang daun dan 3-6 tulang cabang. Bunga tersusun dalam karangan yang muncul di ujung batang atau cabang, berwarna putih, dan membentuk tandan. Biji berukuran kecil, keras, dan berwarna kehitaman.

Secara morfologi, kemangi memiliki sistem perakaran tunggang dengan bulu akar yang menyebar hingga kedalaman 30-60 cm. Batangnya berkayu, berbentuk segi empat, bercabang banyak, dan berwarna hijau keunguan sebelum berubah kecoklatan. Daun beraroma khas dengan berubah ukuran bervariasi, sedangkan bunganya berukuran kecil dan tersusun dalam karangan dengan warna putih hingga keunguan. Biji berbentuk kecil dan keras, berwarna coklat hingga hitam, serta dapat mengembang jika direndam dalam air.

2.1.2 Klasifikasi Tanaman Kemangi (*Ocimum Sanctum* L.)

Kedudukan tanaman kemangi dalam sistematika (Taksonomi) tumbuhan disklasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Sup-divisi	: Angiospermae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dicotyledonae
Sup kelas	: Asteridae
Ordo	: Tubiflorae
Family	: Labiate (Lamiaceae)
Genus	: <i>Ocimum</i> L.
Spesies	: <i>Ocimum sanctum</i> L.



Gambar 2. 1 Tanaman Kemangi (*Ocimum Sanctum* L.)
(05 September 2025)

2.1.3 Jenis-jenis kemangi

1. *Ocimum basilicum*

Ocimum basilicum (*O. basilicum*) merupakan tanaman dari famili Lamiaceae yang secara umum dikenal sebagai kemangi. Di Indonesia, tanaman ini memiliki beragam sebutan lokal sesuai dengan daerah asalnya, seperti lampes atau surawung di Jawa Barat, kemangi atau kemangen di Jawa Tengah, kemanghi di Madura, uku-uku di Bali, amping di Minahasa, serta lufe-lufe di Ternate. *O. basilicum* diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif, antara lain linalool, eugenol, metil chavicol, metil sinamat, ferulat, metil eugenol, triterpenoid, dan glikosida steroid, yang berperan sebagai antioksidan.

2. *Ocimum americanum* L

Kemangi (*Ocimum americanum* L.) merupakan salah satu spesies yang paling banyak ditemukan dan dimanfaatkan di berbagai belahan dunia, baik dalam keadaan segar maupun sebagai bahan baku produksi minyak esensial. Tanaman ini termasuk ke dalam genus *Ocimum* dan menjadi salah satu spesies yang menarik perhatian karena memiliki aroma serta cita rasa yang khas. Selain itu, kemangi mengandung berbagai senyawa bioaktif, di antaranya minyak atsiri, karbohidrat, fitosterol, alkaloid, senyawa fenolik, tanin, lignin, pati, saponin, flavonoid, terpenoid, dan antrakuino (Bauda *et al.*, 2021)

3. *Ocimum x citriodorum* L.

Kemangi (*Ocimum x citriodorum* L.) merupakan salah satu tanaman herbal yang banyak dikenal dan dimanfaatkan di Indonesia. Secara internasional, tanaman ini dikenal dengan beberapa nama, antara lain lemon basil, lemon hoary, Thai lemon basil, dan Lao basil. Kemangi umumnya dibudidayakan untuk diambil minyak atsirinya yang memiliki beragam manfaat terapeutik. Minyak atsiri tersebut digunakan secara luas dalam pengobatan tradisional, pembuatan jamu, keperluan kuliner sebagai penambah cita rasa, bahan parfum untuk produk perawatan tubuh dan perlengkapan mandi, serta dalam praktik aromaterapi dan sebagai agen penyedap. Secara botani, *Ocimum x citriodorum* L. merupakan tanaman hibrida hasil persilangan antara basil (*Ocimum basilicum*) dan basil Amerika (*Ocimum americanum*) (Bauda *et al.*, 2021).

2.1.4 Kandungan Kimia Tanaman Kemangi

Tanaman kemangi mengandung berbagai senyawa bioaktif alami, antara lain minyak atsiri, alkaloid, fenol, tanin, saponin, flavonoid, triterpenoid, dan steroid.

2.1.5 Manfaat Tanaman Kemangi

2.2 Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang berperan dalam menetralkan radikal bebas dengan cara mendonorkan elektron atau atom hidrogen sehingga dapat mencegah terjadinya stres oksidatif. Stres oksidatif diketahui berkontribusi

terhadap kerusakan biomolekul seperti lipid, protein, dan DNA, yang berhubungan dengan berbagai penyakit degeneratif. Penelitian terkini menyebutkan bahwa senyawa antioksidan alami lebih aman digunakan dibandingkan antioksidan sintetis karena memiliki toksisitas yang lebih (Abbas *et al.*, 2017).

Senyawa antioksidan alami pada tumbuhan umumnya berasal dari metabolit sekunder, terutama senyawa fenolik dan flavonoid. (Abbas *et al.*, 2017) Menurut senyawa fenolik memiliki aktivitas antioksidan yang kuat karena keberadaan gugus hidroksil yang mampu menstabilkan radikal bebas. Flavonoid sebagai bagian dari senyawa fenolik bekerja melalui beberapa mekanisme, antara lain penangkapan radikal bebas, penghambatan oksidasi lipid, dan pengkelatan ion logam prooksidan (Abbas *et al.*, 2017).

Tanaman kemangi (*Ocimum sanctum* L.) telah banyak dilaporkan sebagai sumber antioksidan alami yang potensial. Penelitian oleh Jamshidi dan Cohen (2017) menyatakan bahwa kemangi mengandung senyawa bioaktif seperti eugenol, asam rosmarinat, flavonoid, dan fenol total yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan. Studi lain oleh (Nagar & Pradesh, 2019) juga menunjukkan bahwa ekstrak kemangi memiliki aktivitas antioksidan yang signifikan yang berkorelasi dengan tingginya kandungan senyawa fenolik total (Nagar & Pradesh, 2019)

Pengujian aktivitas antioksidan secara *in vitro* umumnya dilakukan menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). Metode ini didasarkan pada kemampuan senyawa antioksidan dalam mereduksi radikal DPPH yang stabil dan berwarna ungu menjadi bentuk tereduksi berwarna kuning. Penurunan intensitas warna diukur menggunakan spektrofotometri UV-Visible pada panjang gelombang sekitar 517 nm Metode DPPH masih banyak digunakan hingga saat ini karena sederhana, cepat, dan memberikan hasil yang reliabel dalam menentukan potensi antioksidan suatu ekstrak tanaman.

Hasil penelitian terbaru menunjukkan bahwa kekuatan aktivitas antioksidan suatu ekstrak sangat dipengaruhi oleh kandungan fenolik dan flavonoid total yang terekstraksi. Semakin tinggi kandungan senyawa tersebut, maka semakin kuat aktivitas antioksidan yang ditunjukkan, yang umumnya dinyatakan melalui nilai

IC₅₀ yang lebih kecil. Oleh karena itu, kemangi berpotensi dikembangkan sebagai sumber antioksidan alami dalam bidang farmasi dan kesehatan. (Pisoschi *et al.*, 2016).

2.2.1 Pengertian Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang berfungsi untuk menghambat atau memperlambat terjadinya reaksi oksidasi. Proses oksidasi sendiri adalah reaksi kimia yang terjadi akibat adanya penambahan oksigen, pelepasan hidrogen, atau pelepasan elektron. Salah satu mekanisme kerja senyawa antioksidan adalah dengan mendonorkan atom hydrogen atau proton kepada radikal bebas, sehingga radikal tersebut dapat melengkapi kekurangan elektronnya. Dengan demikian, proses reaksi berantai dalam pembentukan radikal bebas dapat dihambat (Poli *et al.*, 2022).

Antioksidan didefinisikan sebagai senyawa inhibitor yang mampu menghambat proses oksidasi dengan cara bereaksi terhadap radikal bebas reaktif sehingga membentuk radikal bebas yang stabil dan tidak reaktif. Antioksidan merupakan zat yang berperan dalam menunda, memperlambat, serta mencegah terjadinya reaksi oksidasi melalui mekanisme menetralkan radikal bebas. Mekanisme kerja antioksidan terjadi melalui pendonoran electron kepada senyawa radikal, sehingga aktivitas radikal bebas dapat dihambat. Ketidak stabilan radikal bebas dapat distabilkan oleh senyawa antioksidan dengan melengkapi kekurangan electron pada radikal tersebut. Oleh karena itu, antioksidan sangat dibutuhkan untuk menangkal efek radikal bebas yang dihasilkan dalam kehidupan sehari-hari.

Potensi aktivitas antioksidan suatu senyawa dapat diketahui dari nilai IC₅₀-nya. Semakin rendah nilai IC₅₀, maka semakin tinggi kemampuannya. Secara umum, senyawa dikategorikan sebagai antioksidan sangat kuat jika memiliki IC₅₀ kurang dari 50 ppm, kuat jika berada pada kisaran 50-100 ppm, sedang jika berada antara 100-150 ppm, dan tergolong lemah apabila nilai IC₅₀-nya antara 151-200 ppm (Rumondor *et al.*, 2024).

Antioksidan secara umum dapat dibedakan menjadi dua jenis berdasarkan cara kerjanya, yaitu antioksidan primer dan sekunder

1. Antioksidan primer berfungsi sebagai pemutus rantai reaksi radikal bebas dengan cara menyumbangkan atom hidrogen atau elektron, sehingga radikal bebas berubah menjadi bentuk yang lebih stabil. Proses ini mampu memperlambat tahap awal (inisiasi) dan menghambat reaksi lanjutan (propagasi) dalam proses otooksidasi.
2. Antioksidan sekunder bekerja dengan menekan laju otooksidasi lemak melalui berbagai cara, seperti mengikat ion logam, menangkap oksigen, atau menguraikan senyawa hidroperoksida menjadi senyawa yang tidak bersifat radikal. (Pometia *et al.*, 2022)

2.2.2 Radikal Bebas

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang memiliki satu atau lebih electron tidak berpasangan, sehingga sangat reaktif dan bersifat tidak stabil. Untuk mencapai kondisi stabil, radikal bebas akan menarik electron dari molekul lain dalam tubuh, yang dapat mengakibatkan kerusakan pada struktur penting seperti lipid, protein, dan DNA. Kerusakan ini berperan dalam meningkatkan stres oksidatif, yang dapat memicu berbagai gangguan kesehatan serius, seperti penyakit neurodegeneratif, diabetes mellitus, gangguan kardiovaskular, penuaan dini, hingga kanker (Wiyono *et al.*, 2023)

Radikal bebas terbentuk secara alami dalam tubuh sebagai hasil samping dari proses metabolisme, seperti respirasi seluler dan aktivitas fisik intens. Selain itu, paparan dari lingkungan luar salah satunya seperti asap kendaraan, asap rokok, polusi udara, makanan yang terkontaminasi, logam berat, dan radiasi sinar matahari juga dapat meningkatkan jumlah radikal bebas dalam tubuh. Untuk mengurangi dampak negative radikal bebas, maka memiliki cukup antioksidan dalam tubuh sangat penting dikarenakan berperan dalam menetralkan radikal bebas juga serta melindungi tubuh dari kerusakan sel yang jauh lebih parah. (Wiyono *et al.*, 2023).

2.2.3 Mekanisme Kerja Antioksidan

Antioksidan bekerja dengan cara menetralkan radikal bebas yang terbentuk akibat proses oksidasi dalam tubuh maupun sistem biologis lainnya. Radikal bebas merupakan molekul tidak stabil yang memiliki elektron tidak berpasangan

sehingga sangat reaktif dan dapat menyebabkan kerusakan sel. Mekanisme utama kerja antioksidan adalah dengan mendonorkan elektron atau atom hidrogen kepada radikal bebas sehingga radikal tersebut menjadi lebih stabil dan tidak lagi bersifat reaktif (Pisoschi *et al.*, 2016).

Salah satu mekanisme kerja antioksidan yang paling umum adalah radical scavenging, yaitu kemampuan antioksidan dalam menangkap dan menetralkan radikal bebas secara langsung. Senyawa antioksidan, terutama senyawa fenolik dan flavonoid, memiliki gugus hidroksil ($-OH$) yang dapat mendonorkan atom hidrogen kepada radikal bebas. Proses ini menghentikan reaksi berantai oksidasi yang dapat merusak lipid, protein, dan DNA (Abbas *et al.*, 2017). Selain itu, antioksidan juga bekerja melalui mekanisme pengkelatan ion logam (metal chelation). Ion logam seperti Fe^{2+} dan Cu^{2+} dapat memicu pembentukan radikal bebas melalui reaksi Fenton. Senyawa flavonoid dan fenolik mampu mengikat ion logam tersebut sehingga menghambat pembentukan radikal bebas baru. Mekanisme ini berperan penting dalam mencegah terjadinya stres oksidatif yang berlebihan (Pisoschi *et al.*, 2016).

Mekanisme kerja antioksidan lainnya adalah penghambatan oksidasi lipid. Antioksidan dapat menghentikan tahap inisiasi dan propagasi pada reaksi peroksidasi lipid dengan menetralkan radikal peroksil. Menurut, (Liu *et al.*, 2018) senyawa fenolik mampu menstabilkan radikal lipid sehingga mencegah kerusakan membran sel yang disebabkan oleh oksidasi lipid.

Pada tanaman herbal seperti kemangi (*Ocimum sanctum* L.), mekanisme kerja antioksidan terutama berasal dari senyawa bioaktif seperti flavonoid, eugenol, dan asam rosmarinat. Senyawa-senyawa tersebut diketahui memiliki kemampuan sebagai penangkap radikal bebas dan penghambat reaksi oksidatif. (Jamshidi & Cohen, 2017) melaporkan bahwa aktivitas antioksidan kemangi berkaitan erat dengan kemampuannya dalam mendonorkan elektron serta menekan pembentukan spesies oksigen reaktif.

Dalam pengujian menggunakan metode DPPH, mekanisme kerja antioksidan ditunjukkan melalui kemampuan ekstrak dalam mereduksi radikal DPPH yang stabil. Antioksidan akan mendonorkan atom hidrogen kepada DPPH

sehingga terjadi perubahan warna dari ungu menjadi kuning pucat. Perubahan ini mencerminkan kemampuan antioksidan dalam menangkap radikal bebas, yang diukur secara kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Visible.

Dengan demikian, mekanisme kerja antioksidan melibatkan beberapa jalur utama, yaitu penangkapan radikal bebas, pengkelatan ion logam, serta penghambatan reaksi oksidasi lipid. Mekanisme-mekanisme tersebut menjelaskan peran penting antioksidan alami dari tanaman, termasuk kemangi, dalam melindungi sistem biologis dari kerusakan akibat stres oksidatif.

2.2.4 Klasifikasi Antioksidan (Primer dan Sekunder)

Antioksidan dapat diklasifikasikan berdasarkan mekanismenya dalam menghadapi radikal bebas dan proses oksidasi. Dua kategori utama yang banyak dibahas dalam literatur ilmiah adalah antioksidan primer (chain-breaking) dan antioksidan sekunder (preventive). Klasifikasi ini penting dalam memahami bagaimana antioksidan bekerja secara berbeda dalam sistem biologis maupun sediaan farmasi (Shahidi & Samarasinghe, 2025).

1. Antioksidan Primer

Antioksidan primer adalah molekul yang bekerja dengan menghentikan reaksi berantai oksidasi secara langsung melalui penangkapan radikal bebas. Mekanismenya melibatkan donasi elektron atau atom hidrogen kepada radikal bebas, sehingga radikal tersebut menjadi lebih stabil dan tidak lagi bereaksi secara berantai. Proses ini sering disebut juga sebagai radical scavenging (Shahidi & Samarasinghe, 2025).

Pada antioksidan primer, molekul antioksidan itu sendiri bereaksi dengan spesies radikal oksigen (ROS) atau radikal nitrogen (RNS), misalnya radikal peroksil, yang merupakan salah satu radikal yang sangat reaktif dalam sistem biologis. Contoh antioksidan primer yang banyak dilaporkan dalam literatur meliputi senyawa fenolik (seperti flavonoid), vitamin E (α -tocopherol), dan vitamin C (askorbat) (Flieger *et al.*, 2021).

Senyawa fenolik dan flavonoid dari tumbuhan merupakan antioksidan primer yang efektif karena gugus hidroksilnya mampu mentransfer elektron secara

cepat kepada radikal bebas, menghentikan propagasi oksidasi di membran sel atau jaringan lipid (Applications, 2022).

2. Antioksidan Sekunder

Antioksidan sekunder bekerja bukan dengan menangkap radikal bebas yang sudah terbentuk, tetapi dengan mencegah generasi radikal bebas baru atau memperlambat proses oksidasi sejak tahap awal. Mekanisme kerja antioksidan sekunder mencakup beberapa jalur yang berbeda, antara lain:

1. Pengkelatan ion logam pro-oksidan seperti besi dan tembaga, yang dapat memicu pembentukan radikal bebas melalui reaksi Fenton.
2. Penguraian hidroperoksida menjadi produk yang tidak reaktif.
3. Deaktivasi spesies oksigen singlet atau ROS lainnya.
4. Menghambat enzim pro-oksidan atau aktivitas oksidatif lain

Antioksidan sekunder ini membantu menurunkan laju oksidasi sebelum radikal bebas bisa menyerang biomolekul penting. Senyawa yang termasuk kategori ini antara lain adalah chelator ion logam, beberapa polisakarida dan metabolit sekunder yang bisa mengikat atau menetralkan pemicu oksidasi, dan molekul yang menghambat enzim pembentuk radikal bebas (Shahidi & Samarasinghe, 2025).

a. Interaksi dan Sinergisme

Dalam kenyataannya, antioksidan primer dan sekunder sering bekerja bersama secara sinergis untuk memberikan perlindungan yang lebih efektif terhadap stres oksidatif. Antioksidan primer melakukan penetralan langsung terhadap radikal bebas, sedangkan antioksidan sekunder membantu menghambat pembentukan radikal baru atau memperlambat oksidasi awal. Kombinasi kedua mekanisme ini umumnya memberikan efek protektif yang lebih besar pada sistem biologis dibandingkan bila hanya satu jenis antioksidan yang bekerja (Applications, 2022).

2.2.5 Antioksidan Berdasarkan Nilai IC_{50}

Dalam pengujian aktivitas antioksidan secara *in vitro* menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil), parameter yang paling sering digunakan adalah nilai IC_{50} . Nilai IC_{50} merupakan konsentrasi ekstrak atau senyawa yang diperlukan untuk menghambat 50% respons radikal DPPH, yang

merepresentasikan kemampuan antioksidan dalam menangkap atau mereduksi radikal bebas. Semakin kecil nilai IC_{50} , maka semakin kuat aktivitas antioksidannya, karena konsentrasi yang lebih rendah sudah cukup untuk mencapai penghambatan 50% radikal DPPH dalam larutan (Flieger *et al.*, 2021).

Dalam literatur ilmiah, ada beberapa kategori aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC_{50} yang umum digunakan untuk interpretasi:

$IC_{50} < 50 \mu\text{g/mL}$: Aktivitas antioksidan sangat kuat

$IC_{50} 50\text{--}100 \mu\text{g/mL}$: Aktivitas antioksidan kuat

$IC_{50} 100\text{--}150 \mu\text{g/mL}$: Aktivitas sedang

$IC_{50} > 150 \mu\text{g/mL}$: Aktivitas lemah sampai sangat lemah (Siswanta *et al.*, 2019).

2.3 Ekstraksi

Proses ekstraksi merupakan tahap awal yang sangat penting dalam penelitian farmasi, terutama ketika tujuan penelitian adalah untuk memperoleh senyawa aktif dari bahan alam seperti herbal kemangi (*Ocimum sanctum* L.). Ekstraksi berfungsi untuk memisahkan senyawa bioaktif dari matriks jaringan tanaman ke dalam pelarut tertentu, sehingga nantinya dapat dianalisis lebih lanjut termasuk uji aktivitas antioksidan (misalnya dengan DPPH dan spektrofotometri UV-Vis).

Dalam penelitian fitokimia, metode ekstraksi dipilih berdasarkan tujuan senyawa yang akan diekstraksi serta karakteristik kimia senyawa tersebut. Dua metode ekstraksi konvensional yang sering digunakan adalah maserasi (maceration) dan refluks (reflux extraction) (Fahiroh *et al.*, 2025).

Macam-macam metode ekstraksi ialah :

a. Metode ekstraksi cara dingin

1. Maserasi

Maserasi adalah teknik ekstraksi konvensional yang dilakukan dengan cara merendam bahan simplisia yang telah dikeringkan dalam suatu pelarut tertentu pada suhu kamar dalam jangka waktu tertentu, tanpa adanya pemanasan aktif selama proses berlangsung. Mekanisme utama maserasi didasarkan pada proses

difusi dan pelarut yang menembus jaringan tanaman sehingga komponen bioaktif larut ke dalam pelarut.

Dalam maserasi, suhu yang digunakan dalam kondisi ruang (ambient) sehingga lebih aman digunakan untuk mengekstraksi komponen yang sensitif terhadap panas (termolabil) seperti flavonoid dan beberapa fenolik. Hal ini karena pemanasan dapat menyebabkan degradasi struktur kimia beberapa metabolit sekunder yang rentan terhadap suhu tinggi. Teknik ini relatif sederhana, tidak membutuhkan peralatan yang canggih, serta biaya rendah sehingga masih banyak digunakan dalam penelitian farmasi tradisional dan akademik meskipun efisiensi ekstraksinya terkadang lebih rendah dibandingkan metode yang melibatkan pemanasan (Fahiroh *et al.*, 2025).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa maserasi mampu menghasilkan ekstrak dengan kandungan flavonoid tinggi, karena proses tanpa pemanasan menjamin kestabilan senyawa bioaktif yang diekstraksi oleh pelarut polar seperti etanol atau methanol (Nurcholis *et al.*, 2024).

2. Perkolasi

Perkolasi adalah salah satu metode ekstraksi yang dilakukan pada suhu ruangan dengan menggunakan pelarut yang terus diperbarui selama proses berlangsung. Metode ini bertujuan untuk mengekstraksi senyawa aktif dari bahan alam secara optimal. Prinsip kerja perkolasi dimulai dengan memasukkan simplisia ke dalam alat yang disebut perkulator. Setelah itu, pelarut ditambahkan dari bagian atas perkulator dan dibiarkan mengalir secara perlahan melewati seluruh bagian simplisia. Selama pelarut mengalir, zat-zat terlarut yang terkandung dalam simplisia akan larut dan terbawa ke bagian bawah, kemudian dikumpulkan sebagai hasil ekstraksi (Allium *et al.*, 2022)

b. Metode ekstraksi cara panas

1. Soxhletasi

Soxhletasi adalah salah satu metode ekstraksi yang dilakukan dengan menggunakan pelarut organik pada kondisi pemanasan hingga mencapai suhu titik didih, serta memanfaatkan alat Soxhlet sebagai perangkat utama. Dalam proses soxhletasi, bahan simplisia ditempatkan pada wadah khusus, sedangkan pelarut

berada pada labu alas bulat yang terpisah dari simplisia. Ketika pemanasan berlangsung, pelarut akan menguap dan uap tersebut naik menuju kondensor untuk mengalami proses pendinginan. Setelah mengalami kondensasi, pelarut akan berubah kembali menjadi cairan dan menetes secara perlahan ke dalam wadah yang berisi simplisia. Kontak berulang antara pelarut dan simplisia ini memungkinkan senyawa aktif yang terkandung di dalam bahan terekstraksi secara optimal. Proses ini berlangsung secara terus-menerus dengan jumlah pelarut yang relatif tetap karena pelarut akan kembali ke labu pemanas setelah mencapai volume tertentu. Oleh sebab itu, metode soxhletasi dikenal sebagai metode ekstraksi sinambung yang efektif dalam menarik senyawa kimia dari bahan alam (Aprilyanie *et al.*, 2023)

2. Refluks

Metode refluks adalah teknik ekstraksi yang menggunakan pemanasan pelarut sampai titik didihnya dalam sistem tertutup, sehingga pelarut yang menguap akan terkondensasi kembali dan terus bersirkulasi ke dalam labu reaksi. Dengan demikian pelarut berada dalam kontak intensif dengan bahan tanaman dalam periode waktu yang relatif singkat namun lebih efektif (Arrofiqi *et al.*, 2024). Keunggulan metode refluks adalah desorpsi senyawa dari jaringan tanaman lebih cepat dan efisien akibat adanya pemanasan. Hal ini memungkinkan pelarut untuk lebih baik menembus dinding sel tanaman dan melarutkan metabolit sekunder yang larut dalam pelarut. Oleh karena itu, banyak penelitian melaporkan bahwa metode refluks dapat menghasilkan rendemen senyawa fenolik dan flavonoid yang lebih tinggi dibandingkan metode maserasi, terutama untuk senyawa yang membutuhkan energi untuk lebih mudah terekstraksi.

3. Destilasi uap

Destilasi atau penyulingan merupakan suatu teknik pemisahan senyawa kimia yang didasarkan pada perbedaan tingkat kemudahan menguap (volatilitas) masing-masing komponen. Proses ini dilakukan dengan memanaskan campuran hingga mendidih sehingga menghasilkan uap, kemudian uap tersebut didinginkan kembali agar mengalami kondensasi menjadi cairan. Komponen yang memiliki titik didih lebih rendah akan menguap terlebih dahulu dibandingkan komponen

lainnya. Destilasi termasuk ke dalam unit operasi kimia yang melibatkan perpindahan massa. Penerapan metode destilasi didasarkan pada prinsip bahwa dalam suatu larutan, setiap komponen akan menguap sesuai dengan titik didihnya masing-masing. Secara umum, pemisahan pada proses destilasi terjadi akibat penguapan salah satu atau beberapa komponen dari campuran, yaitu melalui perubahan fase dari cair menjadi uap. Oleh karena itu, syarat utama keberhasilan destilasi adalah adanya perbedaan volatilitas antar komponen yang akan dipisahkan. Pada campuran zat padat yang terlarut dalam cairan, syarat tersebut umumnya mudah dipenuhi. Namun, pada campuran cairan dengan cairan lain, pemisahan sempurna relatif sulit dicapai karena pada titik didih campuran, semua komponen memiliki tekanan uap yang cukup besar. Destilasi yang menghasilkan pemisahan murni hanya dapat dilakukan apabila komponen yang kurang mudah menguap memiliki tekanan uap yang sangat kecil sehingga pengaruhnya dapat diabaikan (Uwar & Sospelissa, 2022)

4. infusa

Infusa adalah sediaan cair yang diperoleh melalui proses ekstraksi, yaitu pemisahan senyawa aktif dari bahan tanaman yang berkhasiat dengan menggunakan metode pemanasan. Proses ini dilakukan dengan pelarut air matang atau aquadest pada suhu sekitar 95°C selama kurang lebih 15 menit. Metode infusa bertujuan untuk melarutkan senyawa-senyawa yang bersifat larut dalam air tanpa merusak komponen aktifnya (Kurniawati *et al.*, 2020). Teknik ekstraksi ini umumnya diterapkan pada simplisia nabati, khususnya bagian daun dan kulit kayu, yang memiliki tekstur relatif keras serta mengandung senyawa yang stabil terhadap pemanasan.

c. Perbandingan Maserasi dan Refluks

Penelitian komparatif pada berbagai jenis tanaman menunjukkan bahwa hasil ekstrak yang diperoleh menggunakan maserasi dan refluks berbeda secara signifikan dalam hal kandungan senyawa bioaktif dan potensi aktivitas biologisnya. Misalnya, hasil penelitian pada sirih hutan menunjukkan bahwa refluks menghasilkan kadar fenolik dan alkaloid lebih tinggi dibandingkan

maserasi, sementara kandungan flavonoid pada maserasi bisa lebih tinggi tergantung jenis senyawa dan kondisi ekstraksi.

Selain itu, studi lain pada *Portulaca oleracea* menunjukkan bahwa flavonoid total dan fenolik total berbeda antar metode ekstraksi, yang menunjukkan bahwa tipe metode dan parameter ekstraksi (misalnya jenis pelarut dan suhu) berpengaruh terhadap profil fitokimia ekstrak.

1. Relevansi dengan Penelitian Sampel

Dalam konteks penelitian pada kemangi (*Ocimum sanctum* L.), pemilihan maserasi dan refluks sebagai dua metode ekstraksi yang dibandingkan dilatarbelakangi oleh perbedaan prinsip kerja kedua metode — maserasi tanpa pemanasan untuk mempertahankan stabilitas senyawa termolabil dan refluks yang mampu meningkatkan efisiensi ekstraksi dengan pemanasan. Evaluasi keduanya diperlukan karena perbedaan metabolit yang dihasilkan dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan yang diukur melalui metode DPPH dan spektrofotometri UV-Vis. Dengan membandingkan kedua metode ini, penelitian dapat menentukan metode ekstraksi yang paling tepat untuk mendapatkan ekstrak kemangi dengan kandungan senyawa antioksidan optimal.

2.3.1 Pengertian simplisia

Berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia, simplisia didefinisikan sebagai bahan alam yang telah melalui proses pengeringan dan dimanfaatkan untuk tujuan pengobatan, namun belum mengalami pengolahan lebih lanjut dari bentuk aslinya. Simplisia dapat berasal dari berbagai sumber, yaitu tumbuhan (simplisia nabati), hewan (simplisia hewani), serta mineral (simplisia mineral). Simplisia nabati dapat berupa tanaman secara utuh, misalnya herba sambiloto, bagian tertentu dari tanaman seperti biji bagore, maupun eksudat yang dihasilkan oleh tumbuhan, contohnya resin, gom, dan karet. Proses pembuatan simplisia nabati umumnya dilakukan melalui metode pengeringan, baik secara alami dengan bantuan sinar matahari maupun menggunakan peralatan atau mesin pengering. Pengeringan merupakan tahap yang paling sering digunakan dalam pembuatan simplisia karena bertujuan menurunkan kadar air sehingga bahan lebih awet dan tidak mudah rusak. Pembuatan simplisia yang memenuhi persyaratan mutu diawali dengan tahapan

pengumpulan bahan baku, dilanjutkan dengan sortasi basah, pencucian, penirisan, perajangan, pengeringan, sortasi kering, kemudian pengemasan dan penyimpanan agar kualitas simplisia tetap terjaga (Arsyad *et al.*, 2023)

2.3.2 Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan senyawa aktif dari bahan alam dengan menggunakan pelarut tertentu berdasarkan prinsip kelarutan senyawa target. Dalam penelitian bahan alam, ekstraksi bertujuan untuk memperoleh senyawa metabolit sekunder seperti fenolik, flavonoid, dan senyawa bioaktif lainnya dari matriks tanaman agar dapat dianalisis lebih lanjut. Proses ini menjadi tahap awal yang sangat penting karena kualitas ekstrak yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh metode dan kondisi ekstraksi yang (Zhang *et al.*, 2018).

(Zhang *et al.*, 2018) menjelaskan bahwa ekstraksi merupakan proses perpindahan massa, di mana senyawa aktif berdifusi dari jaringan sel tanaman ke dalam pelarut akibat adanya perbedaan konsentrasi. Keberhasilan proses ekstraksi dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain jenis pelarut, ukuran partikel simplisia, waktu ekstraksi, suhu, serta teknik ekstraksi yang diterapkan. Pemilihan metode ekstraksi yang tepat sangat berperan dalam menentukan jumlah dan stabilitas senyawa bioaktif yang terekstraksi, khususnya senyawa antioksidan yang sensitif terhadap panas dan oksidasi.

Ekstraksi juga dipahami sebagai tahap awal yang krusial dalam penelitian fitokimia karena keberhasilan proses ini akan memengaruhi profil senyawa metabolit sekunder yang terekstraksi. Senyawa seperti flavonoid, fenolik, alkaloid, dan terpenoid hanya dapat dianalisis secara optimal apabila proses ekstraksi mampu mempertahankan stabilitas struktur kimianya

Dalam konteks penelitian antioksidan, ekstraksi berperan penting karena metode dan kondisi ekstraksi dapat memengaruhi kandungan senyawa antioksidan dalam ekstrak. Beberapa penelitian melaporkan bahwa perbedaan metode ekstraksi dapat menghasilkan perbedaan aktivitas antioksidan yang signifikan, meskipun berasal dari bahan tanaman yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa ekstraksi bukan hanya proses pemisahan, tetapi juga proses yang menentukan potensi biologis suatu ekstrak (Zhang *et al.*, 2018).

Lebih lanjut, bahwa ekstraksi bahan alam dapat dilakukan dengan berbagai metode, baik konvensional maupun modern, namun prinsip dasarnya tetap sama, yaitu memfasilitasi pelepasan senyawa aktif dari sel tanaman ke dalam pelarut. Oleh karena itu, pemahaman mengenai pengertian dan prinsip dasar ekstraksi sangat diperlukan sebagai landasan teori dalam penelitian yang membandingkan metode ekstraksi, seperti maserasi dan refluks, terhadap aktivitas antioksidan suatu tanaman herbal.

2.3.3 Pelarut Etanol

Pemilihan pelarut merupakan aspek penting dalam proses ekstraksi bahan alam karena pelarut menentukan efisiensi ekstraksi senyawa bioaktif yang diinginkan. Dalam penelitian fitokimia, khususnya untuk senyawa antioksidan, pelarut yang polar seperti etanol banyak digunakan karena kemampuannya melarutkan senyawa fenolik dan flavonoid dengan baik. Hal ini telah banyak dibahas dalam penelitian dari jurnal ilmiah Indonesia.

Menurut (Pramiastuti *et al.*, 2021) etanol merupakan pelarut yang efektif untuk mengekstraksi senyawa metabolit sekunder yang bersifat polar hingga semi-polar, seperti fenolik dan flavonoid. Senyawa tersebut diketahui berperan penting dalam memberikan aktivitas antioksidan pada ekstrak tanaman. Penggunaan etanol sebagai pelarut memungkinkan terjadinya penetrasi pelarut ke dalam dinding sel tanaman sehingga senyawa bioaktif dapat terekstraksi secara optimal dan menghasilkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi.

Selain itu, etanol sering dipilih karena keamanannya untuk aplikasi farmasi dan pangan, serta mudah dihilangkan setelah proses ekstraksi tanpa meninggalkan residu berbahaya. Dalam konteks penelitian herbal di Indonesia, etanol juga lebih sering digunakan dibandingkan pelarut organik lainnya karena tersedia secara luas, relatif murah, dan tidak terlalu toksik sehingga sesuai dengan prinsip green extraction sebagai pendekatan ekstraksi yang lebih ramah lingkungan.

Dengan demikian, penggunaan etanol sebagai pelarut pada penelitian ini didasarkan pada efisiensi ekstraksi senyawa antioksidan (fenolik dan flavonoid) serta keamanan dan ketersediaan etanol sebagai pelarut yang umum dipakai dalam penelitian farmasi di Indonesia. Oleh karena itu, etanol dipilih untuk

mengekstraksi senyawa aktif dari kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dalam penelitian ini.

2.3.4 Metode Ekstraksi Maserasi

Metode maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi konvensional yang paling banyak digunakan dalam penelitian bahan alam di Indonesia. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam pelarut tertentu pada suhu kamar selama waktu tertentu, disertai dengan pengadukan sesekali untuk mempercepat kontak antara pelarut dan bahan. Metode ini bekerja berdasarkan prinsip difusi, di mana senyawa aktif berpindah dari matriks tanaman ke dalam pelarut akibat perbedaan konsentrasi (Pramiastuti *et al.*, 2021).

Menurut (Pramiastuti *et al.*, 2021) maserasi memiliki keunggulan karena prosesnya sederhana, tidak memerlukan peralatan khusus, serta dapat meminimalkan kerusakan senyawa bioaktif yang bersifat termolabil. Hal ini menjadikan maserasi sangat sesuai untuk ekstraksi senyawa antioksidan seperti flavonoid dan fenolik yang rentan terhadap suhu tinggi. Oleh karena itu, metode maserasi sering dipilih dalam penelitian aktivitas antioksidan tanaman herbal.

Penelitian yang dilakukan oleh (Puspitasari *et al.*, 2022) menunjukkan bahwa ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol mampu menghasilkan ekstrak dengan aktivitas antioksidan yang baik berdasarkan uji DPPH. Hal ini disebabkan karena pada suhu kamar, senyawa fenolik dan flavonoid dapat terekstraksi secara optimal tanpa mengalami degradasi akibat pemanasan. Dengan demikian, maserasi dinilai efektif untuk mempertahankan stabilitas senyawa antioksidan dalam ekstrak tanaman.

Selain itu, lama waktu maserasi juga berpengaruh terhadap jumlah senyawa aktif yang terekstraksi. Peningkatan waktu maserasi dapat meningkatkan kandungan senyawa fenolik hingga mencapai kondisi optimum, setelah itu peningkatan waktu tidak lagi memberikan peningkatan signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa proses difusi senyawa aktif ke dalam pelarut memiliki batas keseimbangan tertentu.

Dalam konteks penelitian antioksidan, metode maserasi juga dinilai mampu menghasilkan ekstrak dengan aktivitas antioksidan yang stabil dan konsisten.

Penelitian oleh (Studi *et al.*, 2022) menyatakan bahwa ekstrak tanaman yang diperoleh melalui maserasi menunjukkan nilai IC_{50} yang relatif rendah, yang menandakan aktivitas antioksidan yang kuat. Hal ini mendukung penggunaan metode maserasi sebagai salah satu metode ekstraksi yang efektif dalam penelitian antioksidan bahan alam.

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, metode maserasi dipilih dalam penelitian ini karena kesesuaiannya untuk mengekstraksi senyawa antioksidan dari herbal kemangi (*Ocimum sanctum* L.) tanpa risiko kerusakan senyawa aktif akibat pemanasan. Metode ini juga memungkinkan diperolehnya ekstrak dengan aktivitas antioksidan yang optimal untuk selanjutnya dibandingkan dengan metode refluks menggunakan uji DPPH dan spektrofotometri UV-Visible.

2.3.5 Metode Ekstraksi Refluks

Metode ekstraksi refluks merupakan metode ekstraksi konvensional yang dilakukan dengan cara memanaskan bahan simplisia bersama pelarut pada suhu titik didih pelarut tersebut dalam suatu alat refluks. Proses ini memungkinkan pelarut mengalami penguapan dan pengembunan secara berulang sehingga volume pelarut tetap konstan selama proses ekstraksi berlangsung. Metode refluks banyak digunakan dalam penelitian bahan alam karena mampu mempercepat proses ekstraksi dan meningkatkan efisiensi penarikan senyawa aktif (Studi *et al.*, 2023).

Menurut (Studi *et al.*, 2023) prinsip kerja metode refluks didasarkan pada pemanasan yang menyebabkan dinding sel tanaman menjadi lebih permeabel sehingga senyawa metabolit sekunder dapat lebih mudah keluar dan larut ke dalam pelarut. Pemanasan ini mempercepat laju difusi senyawa aktif dari matriks tanaman ke dalam pelarut, sehingga waktu ekstraksi menjadi lebih singkat dibandingkan metode maserasi. Oleh karena itu, metode refluks sering dipilih ketika dibutuhkan ekstraksi yang lebih cepat dan efisien.

Penelitian yang dilakukan oleh (Susanti *et al.*, 2014) menunjukkan bahwa ekstraksi menggunakan metode refluks dengan pelarut etanol mampu menghasilkan rendemen ekstrak yang lebih tinggi dibandingkan metode maserasi. Hal ini disebabkan oleh adanya energi panas yang membantu proses pelarutan

senyawa bioaktif, terutama senyawa fenolik dan flavonoid. Senyawa-senyawa tersebut diketahui berperan penting dalam aktivitas antioksidan tanaman obat.

Namun demikian, penggunaan suhu tinggi pada metode refluks juga memiliki potensi menyebabkan degradasi senyawa aktif yang bersifat termolabil. Penelitian oleh (Tapalina, N., *et al.*, 2022) melaporkan bahwa suhu yang tinggi dapat mengakibatkan senyawa antioksidan terdekomposisi menjadi bentuk lain yang akan berakibat pada penurunan aktivitas antioksidan. Oleh karena itu, pengaturan waktu dan suhu refluks menjadi faktor penting untuk menjaga stabilitas senyawa antioksidan yang diekstraksi.

Dalam konteks pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH, ekstrak yang diperoleh melalui metode refluks dilaporkan menunjukkan aktivitas antioksidan yang baik, meskipun hasilnya dapat berbeda dibandingkan metode maserasi. Penelitian oleh (Islam *et al.*, 2025) menyatakan bahwa ekstrak hasil refluks memiliki nilai IC_{50} yang relatif rendah, yang menunjukkan kemampuan ekstrak dalam meredam radikal bebas. Perbedaan aktivitas antioksidan tersebut dipengaruhi oleh metode ekstraksi dan kondisi pemanasan yang digunakan.

Berdasarkan uraian tersebut, metode refluks dipilih dalam penelitian ini sebagai metode pembanding terhadap maserasi karena kemampuannya dalam mengekstraksi senyawa bioaktif secara lebih cepat dan efisien. Penggunaan metode refluks pada ekstraksi herbal kemangi (*Ocimum sanctum* L.) diharapkan dapat memberikan gambaran pengaruh pemanasan terhadap kandungan dan aktivitas antioksidan ekstrak, yang selanjutnya dianalisis menggunakan metode DPPH dan spektrofotometri UV-Visible.

2.4 Skrining Fitokimia

2.4.1 Pengertian Skrining

Skrining fitokimia merupakan tahap awal dalam penelitian bahan alam yang bertujuan untuk mengidentifikasi secara kualitatif golongan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam suatu ekstrak tanaman. Skrining ini dilakukan menggunakan pereaksi kimia tertentu yang akan memberikan perubahan warna atau terbentuknya endapan sebagai indikator keberadaan senyawa tertentu.

Metabolit sekunder yang umum diuji meliputi flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin (Harborne, dikutip dalam jurnal Indonesia oleh. (Yasser *et al.*, 2022)

Skrining fitokimia sangat penting dilakukan sebelum pengujian aktivitas biologis karena hasil skrining dapat memberikan gambaran awal mengenai potensi aktivitas farmakologis suatu ekstrak. Keberadaan senyawa metabolit sekunder tertentu, seperti flavonoid dan tanin, sering dikaitkan dengan aktivitas antioksidan suatu tanaman obat. (Yasser *et al.*, 2022)

2.4.1 Pengujian Flavonoid

Pengujian flavonoid pada skrining fitokimia umumnya dilakukan menggunakan uji Shinoda atau uji dengan penambahan serbuk magnesium dan asam klorida pekat. Prinsip uji ini didasarkan pada reaksi reduksi gugus karbonil pada flavonoid oleh magnesium dalam suasana asam, yang menghasilkan perubahan warna khas. (Mailuhu *et al.*, 2017)

Hasil positif flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna hijau mudah hingga warna jingga, larutan uji. Warna tersebut menunjukkan adanya senyawa flavonoid dalam ekstrak. melaporkan bahwa ekstrak etanol tanaman obat yang memberikan reaksi positif flavonoid umumnya memiliki aktivitas antioksidan yang baik karena flavonoid mampu mendonorkan atom hidrogen untuk menetralkan radikal bebas.

2.4.2 Pengujian Alkaloid

Pengujian alkaloid dilakukan dengan menggunakan pereaksi spesifik seperti pereaksi Mayer, Dragendorff, dan Wagner. Prinsip pengujian ini adalah pembentukan kompleks antara alkaloid dengan ion logam dari pereaksi, yang ditandai dengan terbentuknya endapan (Puspitasari *et al.*, 2022)

Hasil positif alkaloid ditunjukkan dengan terbentuknya endapan putih atau krem pada pereaksi Mayer, endapan jingga kecokelatan pada pereaksi Dragendorff, serta endapan cokelat pada pereaksi Wagner. (Puspitasari *et al.*, 2022) menyatakan bahwa terbentuknya endapan tersebut menandakan adanya senyawa alkaloid dalam ekstrak tanaman yang diuji.

2.4.3 Pengujian Saponin

Pengujian saponin dilakukan dengan metode uji buih (froth test), yaitu dengan cara mengocok ekstrak dalam air panas atau air suling secara kuat. Prinsip uji ini didasarkan pada kemampuan saponin menurunkan tegangan permukaan sehingga membentuk busa yang stabil. (Suleman *et al.*, 2022).

Hasil positif saponin ditandai dengan terbentuknya buih atau busa setinggi minimal 1–2 cm yang stabil selama kurang lebih 10 menit dan tidak hilang setelah penambahan asam klorida. Pembentukan busa yang stabil menunjukkan adanya senyawa saponin dalam ekstrak tanaman. (Suleman *et al.*, 2022).

2.4.4 Pengujian Tanin

Pengujian tanin dalam skrining fitokimia umumnya dilakukan menggunakan pereaksi besi(III) klorida (FeCl_3). Prinsip pengujian ini didasarkan pada kemampuan senyawa tanin yang termasuk golongan polifenol untuk membentuk kompleks dengan ion Fe^{3+} sehingga menghasilkan perubahan warna yang khas. Metode ini banyak digunakan dalam penelitian bahan alam karena sederhana dan mampu memberikan indikasi kualitatif keberadaan tanin dalam ekstrak tanaman.

Hasil positif pengujian tanin ditandai dengan terbentuknya warna hijau kehitaman atau biru kehitaman setelah penambahan pereaksi FeCl_3 ke dalam larutan ekstrak. melaporkan bahwa perubahan warna tersebut menunjukkan adanya senyawa tanin dalam ekstrak tanaman obat. Tanin diketahui memiliki aktivitas antioksidan karena kemampuannya mendonorkan atom hidrogen dan mengikat radikal bebas, sehingga berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan suatu ekstrak. (Maulida *et al.*, 2020)

2.5 Metode Uji Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui kemampuan suatu senyawa atau ekstrak dalam menangkal radikal bebas. Salah satu metode yang paling banyak digunakan adalah metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) karena bersifat sederhana, cepat, sensitif, dan dapat digunakan untuk berbagai jenis ekstrak tanaman. Radikal bebas DPPH memiliki warna ungu pekat dan akan mengalami perubahan warna menjadi kuning pucat

apabila bereaksi dengan senyawa antioksidan yang mampu mendonorkan atom hidrogen atau elektron (As-syifa, 2024)

Prinsip dasar metode DPPH didasarkan pada kemampuan senyawa antioksidan dalam mereduksi radikal bebas DPPH yang stabil. Senyawa antioksidan akan memberikan atom hidrogen kepada DPPH sehingga membentuk senyawa DPPH-H yang bersifat nonradikal. Perubahan ini menyebabkan penurunan intensitas warna ungu yang dapat diukur menggunakan spektrofotometer UV-Visible pada panjang gelombang maksimum sekitar 517 nm.

Pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dilakukan dengan mengamati penurunan nilai absorbansi larutan DPPH setelah direaksikan dengan ekstrak uji pada berbagai konsentrasi. Semakin besar penurunan absorbansi, menunjukkan semakin tinggi kemampuan ekstrak dalam meredam radikal bebas. Nilai absorbansi yang diperoleh kemudian digunakan untuk menghitung persentase inhibisi (% inhibisi), yang mencerminkan kemampuan ekstrak dalam menghambat radikal bebas DPPH.

Selanjutnya, dari hubungan antara konsentrasi ekstrak dan persentase inhibisi dapat ditentukan nilai IC_{50} , yaitu konsentrasi ekstrak yang mampu menghambat 50% radikal bebas DPPH. Nilai IC_{50} digunakan sebagai parameter utama dalam menentukan kekuatan aktivitas antioksidan. Semakin kecil nilai IC_{50} , maka semakin kuat aktivitas antioksidan suatu ekstrak. (Ansyori. K. A *et al.*, 2024)

Penggunaan spektrofotometri UV-Visible dalam metode DPPH bertujuan untuk memperoleh hasil pengukuran yang akurat dan kuantitatif. Spektrofotometer UV-Visible mampu mendeteksi perubahan absorbansi larutan DPPH secara spesifik pada panjang gelombang tertentu, sehingga memudahkan analisis aktivitas antioksidan dari ekstrak tanaman. Metode ini juga dinilai memiliki tingkat reproduibilitas yang baik dan sering digunakan dalam penelitian farmasi dan bahan alam.

Dalam penelitian ini, metode DPPH dipilih karena sesuai untuk membandingkan aktivitas antioksidan ekstrak herbal kemangi hasil metode maserasi dan refluks. Perbedaan metode ekstraksi dapat memengaruhi jumlah senyawa aktif yang terekstraksi, khususnya senyawa fenolik dan flavonoid yang

berperan sebagai antioksidan. Oleh karena itu, metode DPPH menjadi pendekatan yang tepat untuk mengevaluasi perbedaan aktivitas antioksidan berdasarkan metode ekstraksi yang digunakan.

2.5.1 Prinsip Spektrofotometri UV-Visible

Spektrofotometri UV-Visible merupakan teknik analisis yang digunakan untuk mengukur absorbansi radiasi elektromagnetik oleh suatu larutan sampel pada rentang panjang gelombang ultraviolet hingga tampak. Teknik ini penting dalam analisis kimia karena kemampuan kuantitatifnya untuk menentukan konsentrasi suatu senyawa yang menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu (Abriyani *et al.*, 2015).

Pada dasarnya, prinsip spektrofotometri UV-Vis didasarkan pada penyerapan energi cahaya oleh molekul yang memiliki gugus kromofor atau struktur elektron yang dapat tereksitasi oleh cahaya pada rentang UV (100–400 nm) atau tampak (400–700 nm). Ketika cahaya monokromatik melewati larutan sampel, sebagian energi diserap oleh molekul di dalamnya, sementara sisanya diteruskan. Perbedaan intensitas cahaya yang diteruskan dibandingkan cahaya awal diukur oleh detektor spektrofotometer untuk menghitung nilai absorbansi (Abriyani, *et al.*, 2015).

Nilai absorbansi yang terekam berkaitan langsung dengan jumlah senyawa yang menyerap di dalam larutan menurut hukum Lambert-Beer. Hukum ini menyatakan bahwa absorbansi (A) sebanding dengan konsentrasi (c) senyawa yang menyerap dan panjang lintasan (b) cahaya melalui larutan, dengan konstanta molar absorptivitas (ϵ) sebagai faktor proporsional:

$$A = \epsilon \times b \times c$$

Penerapan prinsip ini memungkinkan peneliti untuk mengkuantifikasi konsentrasi suatu zat dalam larutan secara non-destruktif melalui pengukuran absorbansi pada panjang gelombang maksimal yang spesifik untuk senyawa tersebut. Dalam praktik uji antioksidan dengan metode DPPH, spektrofotometri UV-Vis digunakan untuk mengukur penurunan absorbansi radikal bebas DPPH pada panjang gelombang sekitar 517 nm setelah bereaksi dengan sampel ekstrak. Penurunan absorbansi ini menunjukkan jumlah radikal DPPH yang tereduksi oleh

antioksidan dalam sampel — semakin besar penurunan absorbansi, semakin tinggi aktivitas antioksidan yang dimiliki ekstrak.

Spektrofotometer UV-Vis umumnya terdiri dari beberapa bagian utama, yaitu: sumber cahaya, monokromator untuk memilih panjang gelombang tertentu, kuvet yang berisi sampel, dan detektor untuk mengukur intensitas cahaya yang diteruskan. Sinar yang dipancarkan melalui sumber cahaya dipisahkan menjadi panjang gelombang yang diinginkan oleh monokromator, kemudian terangnya diukur sebelum dan sesudah melewati larutan sampel untuk mendapatkan data absorbansi.

Komponen gugus kromofor dalam molekul seperti fenolik, flavonoid, dan senyawa lainnya yang memiliki cincin aromatik atau ikatan ganda konjugasi akan menyerap cahaya UV-Vis pada panjang gelombang tertentu. Itulah sebabnya spektrofotometri UV-Vis sangat cocok digunakan dalam penelitian antioksidan tanaman herbal seperti kemangi (*Ocimum sanctum* L.), di mana penentuan absorbansi radikal bebas DPPH melalui spektrofotometer UV-Vis menjadi dasar kuantitatif dalam evaluasi aktivitas antioksidan.

2.5.2 Penentuan Nilai IC_{50}

1. Pengertian dan Fungsi Nilai IC_{50}

Nilai IC_{50} (Inhibitory Concentration 50%) merupakan parameter kuantitatif utama dalam penilaian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Nilai ini menunjukkan konsentrasi ekstrak yang diperlukan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH. Semakin kecil nilai IC_{50} , maka semakin tinggi kemampuan antioksidan suatu sampel untuk menetralkan radikal bebas, sehingga dikategorikan sebagai antioksidan kuat atau sangat kuat (Kusumawati, 2023)

Penetapan nilai IC_{50} biasanya dilakukan dengan mengukur absorbansi larutan DPPH setelah bereaksi dengan berbagai konsentrasi sampel, kemudian membuat kurva persentase inhibisi terhadap konsentrasi ekstrak. Nilai IC_{50} ditentukan secara matematis dari persamaan regresi linier antara konsentrasi sampel dan persentase inhibisi DPPH dengan titik di mana persentase inhibisi mencapai 50%.

2. Cara Perhitungan Nilai IC_{50} dari Data DPPH

Prosedur penetapan nilai IC_{50} pada uji DPPH secara umum terdiri dari beberapa langkah sebagai berikut:

- a) Menyiapkan larutan DPPH 0,1 mM dan berbagai konsentrasi ekstrak yang diuji (misalnya 5, 10, 20, 40, 80 $\mu\text{g/mL}$).
- b) Mencampurkan larutan ekstrak dengan larutan DPPH, kemudian diinkubasi dalam gelap selama waktu tertentu (misalnya 30 menit).
- c) Mengukur absorbansi spektrum UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm.
- d) Menghitung persentase inhibisi menggunakan rumus:
- e) Plot grafik persentase inhibisi terhadap konsentrasi, kemudian tentukan nilai IC_{50} melalui regresi linear dari kurva tersebut (Asal *et al.*, 2023)

3. Interpretasi Nilai IC_{50} dalam Aktivitas Antioksidan

Nilai IC_{50} sering dikaitkan dengan kekuatan aktivitas antioksidan suatu ekstrak. Berdasarkan banyak studi uji DPPH yang dipublikasikan, rentang nilai IC_{50} umumnya diinterpretasikan sebagai berikut:

$IC_{50} < 50 \mu\text{g/mL} \rightarrow$ antioksidan sangat kuat

$IC_{50} 50\text{--}100 \mu\text{g/mL} \rightarrow$ antioksidan kuat

$IC_{50} 100\text{--}150 \mu\text{g/mL} \rightarrow$ antioksidan sedang

$IC_{50} > 150 \mu\text{g/mL} \rightarrow$ antioksidan lemah hingga sangat lemah (Kusumawati & Kusumawati, 2023)

Sebagai contoh konkret, penelitian uji antioksidan ekstrak etanol kulit delima putih melaporkan nilai IC_{50} sekitar 92,76 ppm, yang termasuk dalam kategori antiosidan kuat. Nilai ini ditentukan dengan mengukur perubahan absorbansi DPPH menggunakan spektrofotometri UV-Vis dan menganalisis kurva inhibisi terhadap konsentrasi ekstrak. (Kusumawati, 2023)

Contoh lainnya, penelitian ekstrak daun jambu memperlihatkan nilai IC_{50} sekitar 62,08 mg/L, yang juga menunjukkan aktivitas antioksidan kuat sesuai dengan klasifikasi standar tersebut (nilai 50–100 $\mu\text{g/mL}$) (Dpph *et al.*, 2024).

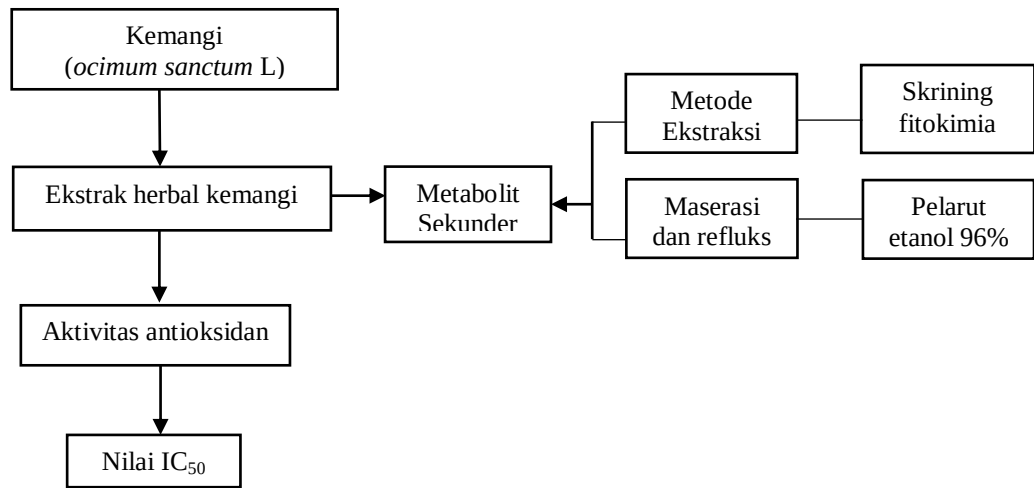
2.6 Penelitian terdahulu

Penulis merujuk pada beberapa jurnal yang memiliki kesamaan bidang dengan penelitian mengenai aktivitas antioksidan pada herbal kemangi menggunakan metode DPPH dan spektrofotometri UV-Vis.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Tahun Penelitian	Judul	Hasil
1.	(Iqbal & Alam, 2023)	Efek antioksidan ekstrak daun kemangi (<i>ocimum sanctum</i> L.) asal kabupaten pinrang dengan metode spektrofotometri uv-vis	Hasil penelitian ini menunjukkan (1) bobot ekstrak yang diperoleh dari ekstraksi sampel segar daun Kemangi sebanyak 42,66 g (rendemen 8,53%) dan (2) ekstrak daun Kemangi memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai IC_{50} 31,63 μ g/ml (<50 μ g/ml).
2.	(Pawah <i>et al.</i> , 2023)	Aktivitas antioksidan dan penghambatan enzim α -Amilase dari ekstrak limbah batang kemangi	Hasil pengujian aktivitas penghambatan enzim α -amilase menunjukkan bahwa ekstrak EM, EE, EEA tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan acarbose sebagai kontrol positif. Ekstrak batang kemangi memiliki potensi antioksidan yang kuat dan dapat menghambat enzim α -amilase dalam pencegahan hiperglikemia.
3.	(Dwijayanti <i>et al.</i> , 2023)	Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (<i>Moringa Oleifera</i> L) dan Ekstrak Daun Bambian (<i>Ocimum Sanctum</i> L.) Menggunakan Metode DPPH	Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol bahan tanaman yang diuji memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong kuat berdasarkan metode DPPH. Nilai IC_{50} ekstrak berada pada kisaran $\pm 69,47$ ppm, yang termasuk dalam kategori antioksidan kuat. Aktivitas antioksidan ini berkaitan dengan adanya kandungan senyawa fenolik dan flavonoid dalam ekstrak, yang berperan sebagai donor elektron atau hidrogen untuk mereduksi radikal bebas DPPH. Dengan demikian, ekstrak tersebut berpotensi digunakan sebagai sumber antioksidan alami.

2.7 Kerangka konsep



Keterangan :



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental yang akan dilaksanakan di Laboratorium Terpadu dan Laboratorium Bahan Alam Farmasi, Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong.

3.2 Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini direncanakan berlangsung selama tiga bulan dan akan dilaksanakan di Laboratorium Terpadu dan Laboratorium Bahan Alam, Fakultas Farmasi, Universitas Pendidikan Muhammadiyah (unimuda) Sorong.

3.3 Populasi dan sampel

1. Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah tanaman kemangi (*ocimum sanctum* L.) yang terletak di wilayah sorong.

2. Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berupa bagian dari daun, batang bunga dan akar dari tanaman kemangi yang di ambil di jalan perkutut Kabupaten Sorong.

3.4 Variabel penelitian

1. Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak herbal kemangi.

2. Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini Adalah aktivitas antioksidan dengan metode DPPH.

3. Variabel kontrol

Variabel terkontrol dalam penelitian ini Adalah konsentrasi baku induk DPPH dan volume larutan DPPH yang digunakan.

3.5 Teknik pengumpulan sampel

Pengambilan sampel dilakukan di wilayah kabupaten Sorong. Sampel yang dimanfaatkan dalam penelitian ini adalah tanaman kemangi (*ocimum sancum* L) yang akan dipanen disore hari, yang terletak di wilayah kabupaten sorong. Setelah

itu, dilakukan proses pensortiran basah, pencucian, pemotongan, dan pengeringan dengan oven pada suhu 50°C selama 24 jam. sampel kering kemudian dihaluskan menggunakan blender kemudian diayak dengan ayakan ukuran mesh 40 dan timbangan (krismayadi *et al.*, 2024).

3.5.1 Alat

Aluminium foil, kertas saring, pipet tetes, pipet volum, water bath, sarung tangan, timbangan analitik, tabung reaksi, corong, labu ukur 10 ml, labu ukur 25 ml, bejana maserasi (toples kaca), dan spektrofotometri UV-Vis.

3.5.2 Bahan

Sampel tanaman kemangi, etanol 96%, Pb II asetat, HCL 2 N, pereaksi dragendrof, aquades, FeC13, Kristal DPPH dan quercetin.

3.6 Prosedur kerja

3.6.1 Determinasi tanaman

Penentuan spesies tanaman kemangi (*ocimum sanctum* L) telah dilakukan deteminasi di Laboratorium Biologis Universitas Ahmad Dahlan pada tanggal 13 september 2025.

3.6.2 Pengumpulan sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah tanaman kemangi (*ocimum sanctum* L) yang didapatkan dari kabupaten Sorong khususnya jalan perkutut.

3.6.3 Metode ekstrasi maserasi dan refluks

Sampel herbal kemangi ditimbang sebanyak 150 gram lalu masukan sampel kedalam toples dan tambahkan etanol 96% sebanyak 1,5 liter, maserasi selama 3 hari sambil sesekali diaduk kemudian setelah 3 hari lakukan penyaringan menggunakan kertas saring dan remaserasi Kembali dengan etanol 96% sebanyak 1,5 liter selama 3 hari dan lalukan penyaringan menggunakan kertas saring. Hasil penyaringan di uapkan menggunakan water bath pada suhu 50°C.

Sampel herbal kemangi ditimbang sebanyak 40 gram dimasukan kedalam labu alas bulat kemudian ditambahkan etanol 96% sebanyak 400 ml. Merangkai alat refluks dan di ekstraksi selama 30 menit dan lakukan hal yang sama sebanyak 4 x dan larutan yang sudah di ekstraksi di saring menggunakan kertas saring dan di uapkan menggunakan water bath pada suhu 50°C.

Ekstrak yang diperoleh ditimbang dan dihitung rendemen ekstrak dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

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

3.6.4 Uji fitokimia ekstrak daun dan akar tanaman kemangi

1. Uji flavonoid

Sebanyak 3 ml ekstrak dimasukan kedalam tabung reaksi kemudian ditambahkan dengan 1 ml larutan Pb asetat. Terbentuknya endapan berwarna kuning mengindikasikan keberadaan senyawa flavonoid. (Surabaya & Utama, 2019)

2. Uji alkaloid

Sebanyak 2 ml ekstrak dimasukan kedalam tabung reaksi, tambahkan 2 tetes pereaksi dragendroff kedalam tabung yang sudah berisi ekstrak. dilakukan pengamatan perubahan reaksi yang terjadi, hasil uji alkaloid dianggap positif apabila terbentuk endapan berwarna jingga, merah, dan merah bata. (Firmansyah *et al.*, 2013)

3. Uji saponin

Sebanyak 2 ml ekstrak dicampurkan dengan 2 ml aquades, setelah dikocok, sampel yang mengandung saponin akan membentuk lapisan busa setebal 1 cm yang bertahan selama 15 menit atau lebih dan tidak menghilang meskipun ditambahkan HCL. (Asetat *et al.*, 2022)

4. Uji tannin

Sebanyak 2 ml ekstrak dimasukan kedalam tabung reaksi lalu tambahkan 2 hingga 3 tetes FeCl₃. Hasil dari uji tanin dinyatakan positif apabila menghasilkan warna hijau kehitaman atau biru tua. (Halimu *et al.*, 2017)

3.6.5 Uji aktivitas antioksidan dengan DPPH

1. Pembuatan larutan DPPH

Sebanyak 5 mg serbuk DPPH ditimbang kemudian dilarutkan kedalam 50 ml etanol 96% menggunakan labu takar. Selanjutnya larutan yang diperoleh disimpan dalam wadah tertutup serta dijauhkan dari paparan sinar matahari langsung. Penentuan Panjang gelombang diukur

dengan cara larutan DPPH yang diinkubasi selama 30 menit pada suhu 37°C, kemudian diukur pada rentang Panjang gelombang 450-650 nm. (Sumarni *et al.*, 2019)

2. Pembuatan larutan stok quersetin dan larutan pembanding

Larutan stok 500 ppm disiapkan dengan menimbang 5 mg quersetin, kemudian melarutkannya dengan etanol 96% dalam labu takar 10 ml. dari larutan stok tersebut, dipipet 2 ml lalu diencerkan Kembali dengan etanol 96% hingga volumenya 10 ml untuk memperoleh larutan 100 ppm. Selanjutnya, dibuat deret kosentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm dengan memipet masing-masing 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; dan 0,5 ml larutan stok, kemudian menambahkan etanol 96% hingga volume akhir 5 ml. (Nur *et al.*, 2023)

3. Pembuatan larutan induk ekstrak herbal kemangi maserasi dan refluks 500 ppm.

Ekstrak herbal kemangi maserasi dan refluks ditimbang sebanyak 0.005 g kemudian ditambahkan etanol 96% dalam labu tentukur 10 ml, dicukupkan volumenya sampai tanda batas sebagai larutan stok 500 ppm.

4. Pengukuran aktivitas antioksidan ekstrak herbal kemangi maserasi dan refluks

Larutan induk diambil dengan pipet lalu diencerkan hingga diperoleh konsentrasi 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm, masing-masing dengan memipet 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; dan 1 mL ke dalam labu ukur 5 mL. Setelah itu, ditambahkan 1 mL larutan DPPH 100 ppm dan diencerkan dengan pelarut hingga mencapai tanda batas. Selanjutnya, serapan larutan diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang yang telah ditetapkan. (Dwijayanti *et al.*, 2023)

Teknik analisa Data

Penghambatan penangkal radikal bebas dihitung menggunakan rumus persen penghambatan :

Keterangan :

Absorbansi blanko = Absorbansi DPPH

Absorbansi sampel = Absorbansi antioksidan ekstrak maserasi dan refluks herbal kemangi.

Penentuan kosentrasi penghambat 50% (IC₅₀)

Kosentrasi sampel uji (x) dan persentase penghambat (y) diplotkan pada persamaan regresi linear. Bentuk persamaannya adalah :

Keterangan :

y = % inhibisi

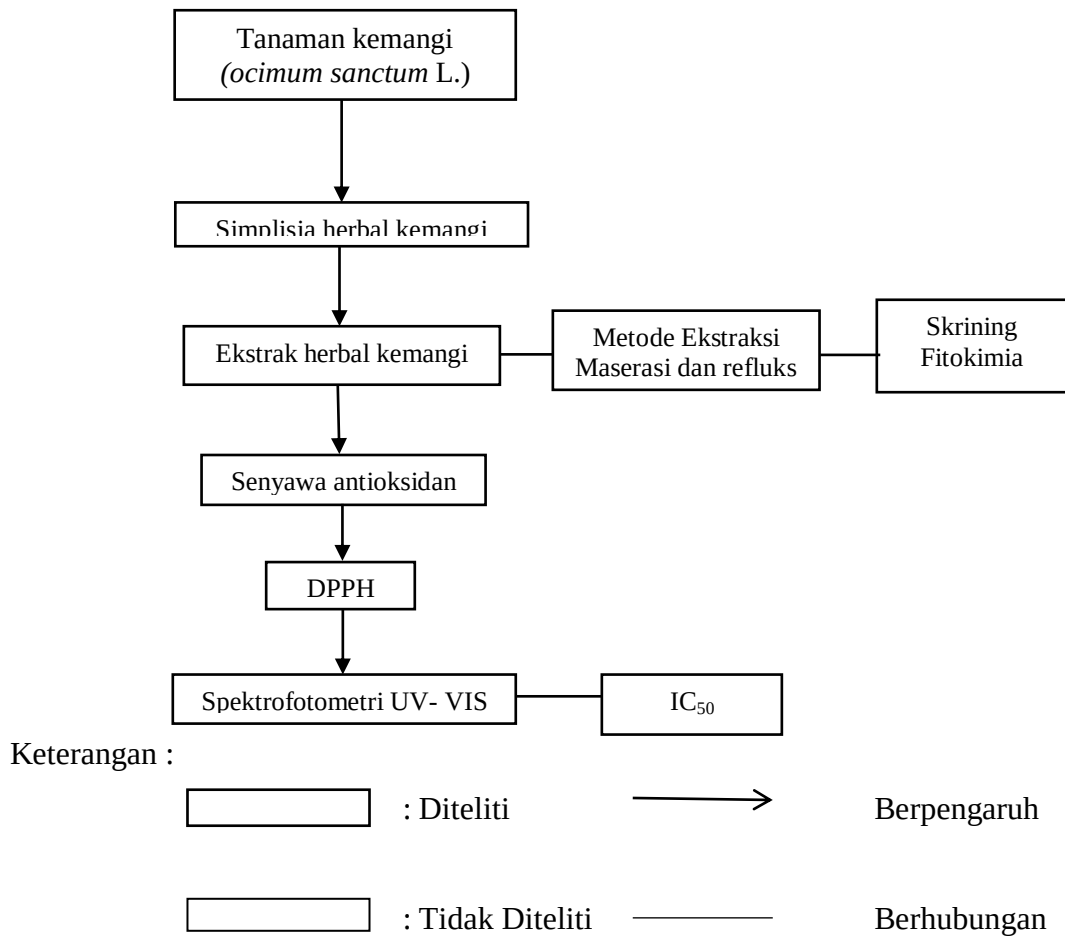
x = Kosentrasi sampel

a = Titik potong kurva pada sumbu y

b = Kemiringan kurva

Nilai IC₅₀ merupakan nilai x pada persamaan tersebut. Nilai y bisa diisi dengan angka 50 karena yang dicari Adalah penghambatan 50%, kemudian nilai a dan b diperoleh dari hasil pengeplotan terhadap y (Aktivitas *et al.*, 2024).

3.7 Kerangka penelitis



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Tabel 4. 1 hasil rendemen (*ocimum sanctum* L.)

Simplisia	Ekstraksi	Berat simplisia	Berat ekstrak	Rendemen
Tanaman	Maserasi	150 gram	16 gram	10%
kemangi	Refluks	120 gram	18 gram	15%

Sampel herbal kemangi ditimbang dengan maserasi sebanyak 150 gram dan refluks sebanyak 120 gram kemudian masing-masing di ekstraksi dan menghasilkan ekstrak kental. Maserasi mendapatkan ekstrak kental sebanyak 16 gram sedangkan refluks mendapatkan ekstrak kental sebanyak 18 gram. Hasil rendemen ekstrak maserasi dan refluks dapat dihitung dengan rumus :

$$1. \quad \% \text{ rendemen} = \frac{\text{Berat ekstrak}}{\text{Berat simplisia}} \times 100\%$$

Tabel 4. 2 hasil skrining ekstrak maserasi herbal kemangi (*ocimum sanctum* L.)

Jenis uji	Pereaksi	Hasil pengamatan	Keterangan
Flavonoid	Pb asetat	Terbentuknya endapan berwarna kuning	+
Alkaloid	Dragendrof	Terbentuknya endapan berwarna merah bata	+
Saponin	Aquadest	Menghasilkan busa	+
Tanin	FeC13	Terbentuknya endapan hijau kehitaman	+

Keterangan : (+) Terdapat metabolit sekunder

(-) Tidak terdapat metabolit sekunder

Hasil skrining fitokomia dilakukan untuk melihat kandungan senyawa yang terdapat didalam ekstrak maserasi herbal kemangi dengan cara mencampurkan ekstrak dengan beberapa reagen tertentu. Ekstrak maserasi menunjukan bahwa ekstrak maserasi herbal kemangi memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder seperti yang disajikan didalam table di atas.

Tabel 4. 3 hasil skrining ekstrak refluks herbal kemangi (*ocimum sanctum* L.)

Jenis Uji	Pereaksi	Hasil Pengamatan	Keterangan
Flavonoid	Pb asetat	Terbentuknya endapan berwarna kuning	+
Alkaloid	Dragendrof	Terbentuknya endapan berwarna merah bata	+
Saponin	Aquadest	Menghasilkan busa	+
Tanin	FeC13	Terbentuknya endapan hijau kehitaman	+

Keterangan : (+) Terdapat metabolit sekunder

(-) Tidak terdapat metabolit sekunder

Hasil skrinning fitokomia dilakukan untuk melihat kandungan senyawa yang terdapat didalam ekstrak refluks herbal kemangi dengan cara mencampurkan ekstrak dengan beberapa reagen tertentu. Ekstrak refluks menunjukan bahwa ekstrak refluks herbal kemangi memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder seperti yang disajikan didalam table di atas.

Tabel 4. 4 hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak maserasi herbal kemangi (*ocimum sanctum* L.)

Konsentrasi	Absorbansi	% Inhibisi
20	0,139	69,11
40	0,163	63,78
60	0,200	55,56
80	0,264	41,33
100	0,309	31,33
Persamaan regresi Linear	$Y = -0,49x + 81,625$ $R^2 = 0,9752$	
IC ₅₀	64,54 ppm	

Tabel 4.4 menunjukan nilai IC₅₀ dari hasil uji aktivitas antiosidan ekstrak maserasi herbal kemangi sebesar 64,54 ppm yang dimana nilai tersebut termasuk dalam antioksidan kuat.

Tabel 4. 5 hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak refluks herbal kemangi (*ocimum sanctum* L.)

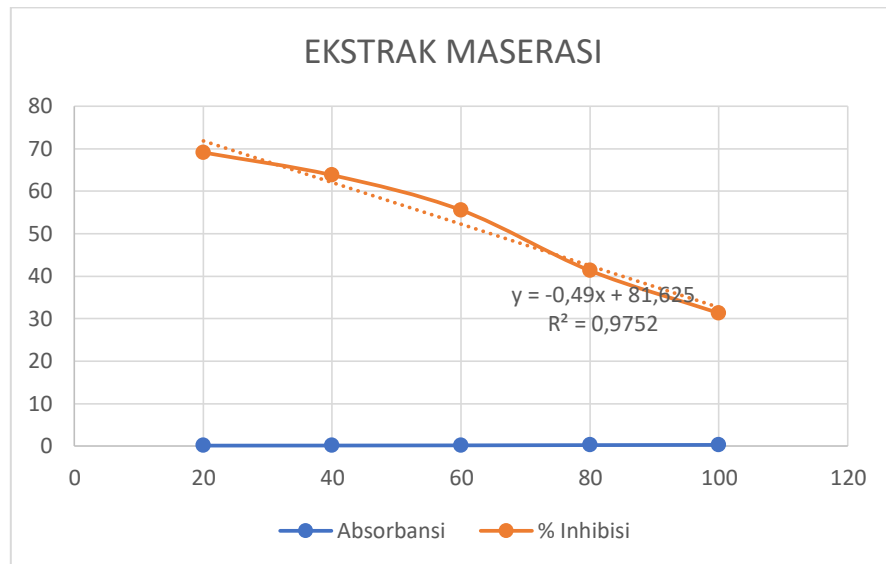
Konsentrasi	Absorbansi	% Inhibisi
20	0,121	73,11
40	0,132	70,67
60	0,173	61,56
80	0,172	61,78
100	0,214	52,44
Persamaan regresi Linear	$Y = -0,2512x + 78,981$ $R^2 = 0,9277$	
IC ₅₀	115,37 ppm	

Tabel 4.5 menunjukan nilai IC₅₀ dari hasil uji aktivitas antiosidan ekstrak refluks herbal kemangi sebesar 115,37 ppm yang dimana nilai tersebut termasuk dalam antioksidan sedang.

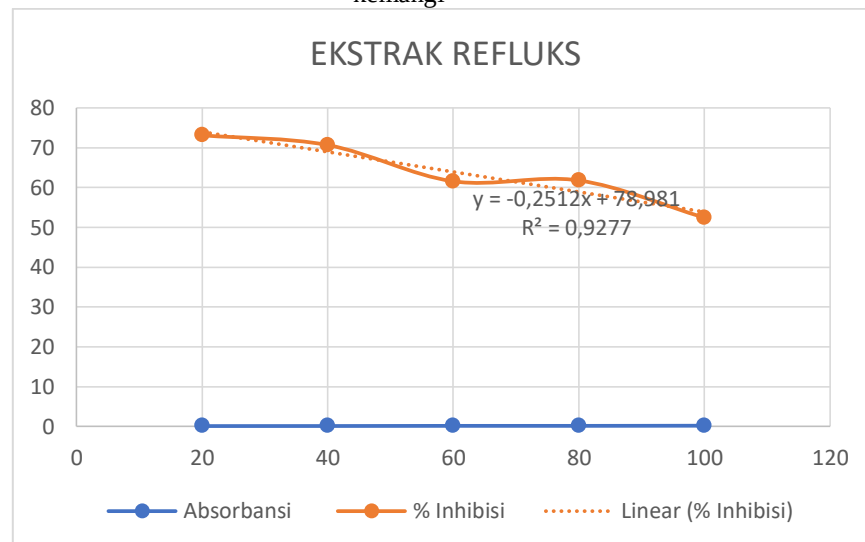
Tabel 4. 6 hasil pengujian aktivitas antioksidan querserin

Konsentrasi	Absorbansi	% Inhibisi
2	0,521	15,78
4	0,443	1,56
6	0,353	21,56
8	0,371	17,56
10	0,325	27,78
Persamaan regresi Linear	$Y = 2x + 4,848$ $R^2 = 0,4243$	
IC ₅₀	22,576 ppm	

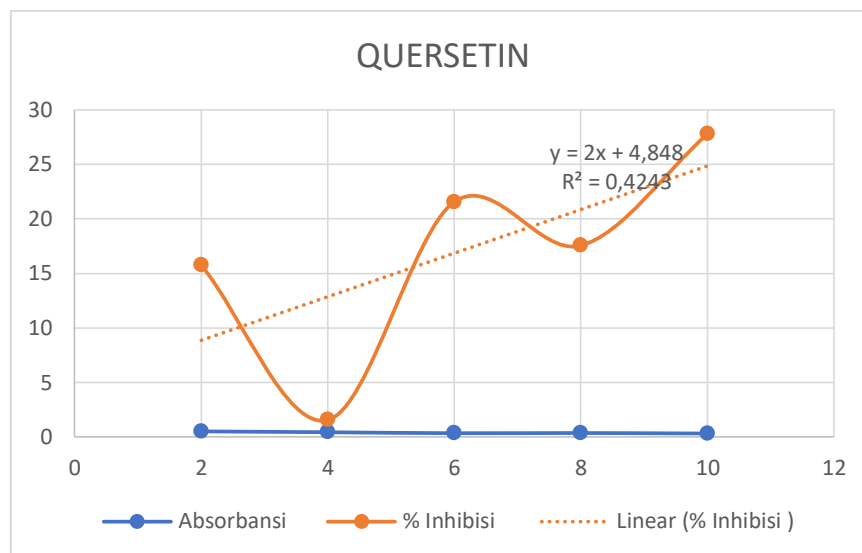
Tabel 4.6 menunjukkan nilai IC_{50} dari hasil uji aktivitas antiosidan quersetin mendapatkan nilai IC_{50} sebesar 22,576 yang dimana nilai ini dikategorikan kedalam antioksidan sangat kuat.



Gambar 4. 1 kurva hubungan kosentrasi dengan % inhibisi ekstrak maserasi herbal kemangi



Gambar 4. 2 kurva hubungan kosentrasi dengan % inhibisi ekstrak refluks herbal kemangi



Gambar 4. 3 kurva hubungan kosentrasi dengan % inhibisi quersetin

4.2. Pembahasan

Pembuatan ekstrak di lakukan dengan maserasi dan refluks. Maserasi adalah proses perendaman sampel dengan pelarut yang sesuai selama sehari atau lebih dari sehari. Prinsip ekstraksi maserasi adalah proses melarutnya bahan aktif berdasarkan kelarutannya dalam pelarut (Marjoni, 2016). Keuntungan dari metode ini yaitu peralatan yang digunakan sederhana, sedangkan kerugiannya yaitu membutuhkan banyak pelarut dan waktu yang lama. Pelarut yang digunakan adalah etanol 96% karena pelarut tersebut bersifat polar sesuai dengan senyawa yang akan ditarik, tidak toksik, dan murah (Sayuti, 2017). Metode refluks merupakan teknik ekstraksi yang dilakukan dengan memanaskan pelarut hingga mencapai titik didih dalam sistem tertutup, sehingga pelarut yang menguap akan terkondensasi kembali dan terus bersirkulasi ke dalam labu reaksi. Kondisi ini menyebabkan pelarut dapat berinteraksi secara intensif dengan bahan tanaman dalam waktu relatif singkat namun lebih efektif (Arrofiqi *et al.*, 2024). Pemanasan pada metode refluks mempercepat proses desorpsi senyawa dari jaringan tanaman, sehingga pelarut lebih mudah menembus dinding sel dan melarutkan metabolit sekunder. Oleh karena itu, metode refluks dilaporkan mampu menghasilkan rendemen senyawa fenolik dan flavonoid yang lebih tinggi dibandingkan metode maserasi, terutama untuk senyawa yang membutuhkan energi panas untuk terekstraksi secara optimal.

Tujuan menghitung nilai rendemen adalah untuk melihat perbandingan antara ekstrak dengan simplisia yang didapatkan. Menurut (farmakope herbal Indonesia, 2017), persyaratan rendemen ekstrak kental yaitu tidak kurang dari 10% rendemen dalam penelitian menggambarkan terkait metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak, semakin tinggi rendemen dalam ekstrak menandakan kandungan senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak semakin banyak (Senduk *et al.*, 2020). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa penggunaan suhu selama proses ekstraksi dapat meningkatkan jumlah senyawa yang tersari. Penelitian Iqbal dan Alam (2023) melaporkan bahwa ekstraksi daun kemangi menggunakan pelarut etanol menghasilkan rendemen ekstrak sebesar 8,53%. Nilai tersebut lebih rendah dibandingkan rendemen yang diperoleh pada penelitian ini, yaitu 10% pada metode maserasi dan 15% pada metode refluks.

Uji fitokimia dilakukan dengan tujuan mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder yang ada dalam serbuk dan ekstrak daun kemangi secara kualitatif. Kandungan senyawa yang terkandung dalam serbuk dan ekstrak daun kemangi sangat penting untuk diidentifikasi, karena manfaatnya yang diperlukan sebagai antioksidan. Pengujian senyawa yang diidentifikasi mencakup alkaloid, tanin, flavonoid, fenol, dan saponin.

Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa baik ekstrak kemangi yang diperoleh melalui metode maserasi maupun refluks sama-sama mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin. Hal ini terlihat dari respon positif yang muncul pada masing-masing uji kualitatif dengan pereaksi spesifik.

Secara keseluruhan, hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa perbedaan metode ekstraksi, baik maserasi maupun refluks, tidak memengaruhi jenis senyawa metabolit sekunder yang terdeteksi secara kualitatif pada ekstrak kemangi. Namun demikian, perbedaan metode ekstraksi masih memungkinkan terjadinya variasi kadar masing-masing senyawa, yang selanjutnya dapat memengaruhi besarnya aktivitas antioksidan. Oleh karena itu, pengujian aktivitas antioksidan secara kuantitatif menggunakan metode DPPH diperlukan untuk mengetahui pengaruh metode ekstraksi terhadap potensi antioksidan ekstrak

kemangi. Hasil skrining fitokimia pada penelitian ini menunjukkan adanya senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin pada ekstrak maserasi maupun refluks. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Pawah *et al.* (2023) yang melaporkan bahwa daun kemangi mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antioksidan alami. Kesamaan hasil tersebut menunjukkan bahwa kandungan metabolit sekunder pada daun kemangi relatif konsisten ditemukan meskipun menggunakan metode ekstraksi yang berbeda. Keberadaan flavonoid dan tanin diduga menjadi faktor utama yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan karena kedua senyawa tersebut memiliki gugus hidroksil yang mampu mendonorkan atom hidrogen untuk menstabilkan radikal bebas.

Pengujian aktivitas antioksidan secara kualitatif juga dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Pengujian dilakukan secara kuantitatif ini dilakukan untuk mengetahui absorbansi DPPH yang tersisa setelah ditambahkan ekstrak. Jika suatu senyawa memiliki aktivitas sebagai antioksidan, maka akan terjadi penurunan nilai absorbansi DPPH pada panjang gelombang 514 nm. Penurunan absorbansi DPPH diukur terhadap absorbansi kontrol yaitu absorbansi DPPH dalam etanol tanpa penambahan bahan uji. Penurunan absorbansi DPPH ditunjukkan dengan terjadinya degradasi warna DPPH dari warna ungu menjadi warna kuning. Proses degradasi warna DPPH berbanding lurus dengan konsentrasi ekstrak yang ditambahkan. Dari nilai absorbansi DPPH yang diperoleh dapat ditentukan nilai presentasi penghambatan radikal DPPH (% inhibisi). Dari nilai % inhibisi dapat ditentukan nilai IC_{50} (inhibitory concentration). Nilai IC_{50} merupakan bilangan yang menunjukkan konsentrasi ekstrak (ppm) yang mampu menghambat proses oksidasi sebesar 50%. Semakin kecil nilai IC_{50} berarti semakin tinggi aktivitas antioksidannya.

Hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) menggunakan metode DPPH menunjukkan adanya perbedaan kemampuan peredaman radikal bebas antara ekstrak hasil maserasi, ekstrak hasil refluks, dan kuersetin sebagai pembanding. Parameter yang digunakan untuk

mengevaluasi aktivitas antioksidan adalah nilai IC_{50} , yaitu konsentrasi sampel yang mampu meredam 50% radikal bebas DPPH.

Ekstrak hasil maserasi memiliki nilai IC_{50} sebesar 64,54 ppm, sedangkan ekstrak hasil refluks menunjukkan nilai IC_{50} , sebesar 115,37 ppm. Nilai IC_{50} yang lebih rendah menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih kuat, sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak maserasi memiliki aktivitas antioksidan yang lebih baik dibandingkan ekstrak refluks. Perbedaan ini diduga berkaitan dengan metode ekstraksi yang digunakan. Proses maserasi dilakukan pada suhu relatif rendah sehingga lebih mampu mempertahankan stabilitas senyawa fenolik dan flavonoid yang bersifat termolabil. Sebaliknya, metode refluks melibatkan pemanasan yang berpotensi menyebabkan degradasi atau oksidasi sebagian senyawa antioksidan, sehingga menurunkan aktivitas peredaman radikal bebas. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak maserasi memiliki aktivitas antioksidan yang lebih baik dibandingkan ekstrak refluks. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Dwijayanti *et al.* (2023) yang melaporkan bahwa ekstrak daun kemangi memiliki nilai IC_{50} sebesar 69,47 ppm dan termasuk kategori antioksidan kuat. Kedekatan nilai IC_{50} tersebut menunjukkan bahwa daun kemangi memiliki kemampuan yang baik dalam meredam radikal bebas DPPH. Namun demikian, hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Iqbal dan Alam (2023) yang memperoleh nilai IC_{50} sebesar 31,63 $\mu\text{g/mL}$ dan termasuk kategori antioksidan sangat kuat. Perbedaan nilai IC_{50} tersebut diduga dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kondisi geografis tempat tumbuh tanaman, umur panen, metode ekstraksi yang digunakan, jenis pelarut, serta perbedaan kandungan senyawa fenolik dan flavonoid yang berhasil diekstraksi.

Kuersetin sebagai pembanding menunjukkan nilai IC_{50} sebesar 22,576 ppm, yang menandakan aktivitas antioksidan sangat kuat. Hal ini sejalan dengan karakteristik kuersetin sebagai flavonoid murni dengan struktur hidroksil yang efektif dalam mendonorkan atom hidrogen untuk menetralkan radikal bebas DPPH. Nilai IC_{50} kuersetin yang jauh lebih rendah dibandingkan ekstrak tanaman menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak daun kemangi masih

dipengaruhi oleh kompleksitas matriks ekstrak serta keberadaan senyawa non-antioksidan.

Potensi aktivitas antioksidan suatu senyawa dapat diketahui dari nilai IC_{50} -nya. Semakin rendah nilai IC_{50} , maka semakin tinggi kemampuan antioksidannya. Secara umum, senyawa dikategorikan sebagai antioksidan sangat kuat jika memiliki IC_{50} kurang dari 50 ppm, kuat jika berada pada kisaran 50-100 ppm, sedang jika berada antara 100-150 ppm, dan tergolong lemah apabila nilai IC_{50} -nya antara 151-200 ppm (Rumondor *et al.*, 2024).

Data % Inhibisi tersebut dimasukkan ke dalam aplikasi microsoft excel agar ditetapkan persamaan regresi linear untuk menentukan nilai IC_{50} . Nilai IC_{50} adalah konsentrasi senyawa antioksidan yang dibutuhkan untuk mengurangi nilai radikal bebas sebesar 50%. Nilai IC_{50} diperoleh dari persamaan regresi linear $y = bx + a$. Grafik regresi linear dibuat dengan cara konsentrasi sampel sebagai sumbu x dan % inhibisi sebagai sumbu y (Toripah *et al.*, 2014). Kurva baku bertujuan untuk menunjukkan hubungan antara konsentrasi larutan dengan nilai absorbansi (Meisa *et al.*, 2022).

Maserasi menunjukkan persamaan regresi linear yang diperoleh $y = -0,49x + 81,625$ pada ekstrak maserasi, dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9752. Hasil dari ekstrak refluks didapatkan persamaan regresi linear $y = -0,2512x + 78,981$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9277. Dan hasil dari kuersetin didapatkan persamaan regresi linear $y = 2x + 4,848$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,4243. Nilai (R^2) tersebut menunjukkan bahwa terjadi hubungan yang signifikan antara konsentrasi larutan dengan nilai % inhibisi yang diperoleh.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Hasil uji identifikasi fitokimia menunjukkan bahwa baik ekstrak yang diperoleh melalui metode maserasi maupun ekstrak hasil refluks dengan menggunakan pelarut etanol 96% mampu mengekstraksi berbagai golongan senyawa metabolit sekunder. Senyawa-senyawa yang teridentifikasi dalam kedua jenis ekstrak tersebut meliputi flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin. Hal ini menunjukkan bahwa etanol 96% merupakan pelarut yang efektif dalam menarik senyawa-senyawa aktif tersebut, baik pada proses ekstraksi dengan pemanasan maupun tanpa pemanasan.
2. Aktivitas antioksidan ekstrak herbal kemangi (*Ocimum sanctum* L.) hasil ekstraksi maserasi memiliki nilai IC_{50} sebesar 64,54 ppm yang termasuk kategori kuat, sedangkan ekstrak hasil refluks memiliki nilai IC_{50} sebesar 115,37 ppm yang termasuk kategori sedang.
3. Terdapat perbedaan aktivitas antioksidan antara ekstrak herbal kemangi (*Ocimum sanctum* L.) hasil ekstraksi maserasi dan refluks. Metode maserasi menghasilkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan metode refluks.

5.2 Saran

Disarankan agar penelitian selanjutnya dapat mengoptimalkan kondisi ekstraksi, seperti variasi pelarut dan waktu ekstraksi, untuk meningkatkan aktivitas antioksidan ekstrak kemangi serta dilakukan uji lanjutan secara *in vivo* guna memperkuat potensi pemanfaatannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aura, I. M., Riskierki, F., Febriani, I., Kurnia, K. A., Rahman, N. F., & Farma, S. A. (2021). Kontribusi Antioksidan Alami dari Pangan Lokal Dalam Menghambat Dampak Radikal Bebas. *prosiding seminar nasional biologi (semhas bio)2021*.
- Abbas, M., Saeed, F., Anjum, F. M., Tufail, T., Bashir, M. S., & Ishtiaq, A. (2017). Natural polyphenols: An overview Natural polyphenols: An overview. *International Journal of Food Properties*, 20(8), 1689–1699.
- Abriyani, Ermi; Putri, Della; Kurniawati, Iin; Mudrikah, Siti; Amelia, T. (2015). Pengembangan Metode Analisis Senyawa Antioksidan dalam Buah Naga Merah Menggunakan Spektrofotometri UV-VIS. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 1(April), 174–184.
- Allium, L., Ayu, G., & Saputri, R. (2022). *Perbandingan metode maserasi, perkolasi dan ultrasonik terhadap aktivitas antioksidan kulit bawang merah* (. 9(3), 913–923.
- Applications, P. (2022). *Biochemistry of Antioxidants: Mechanisms and Pharmaceutical Applications*.
- Aprilyanie, I., Handayani, V., & Syarif, R. A. (2023). Uji Toksisitas Ekstrak Kulit Buah Tanaman Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC .) Dengan Menggunakan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). 1(1), 1–9.
- Arrofiqi, M. R., Sakti, A. S., Dita, F., Farmasi, P. S., Kesehatan, F. I., Muhammadiyah, U., Kesehatan, F. I., Lamongan, U. M., Farmasi, D. T., Kesehatan, F. I., & Lamongan, M. (2024). *kajian literatur: aplikasi sejumlah metode ekstraksi konvensional untuk mengekstraksi*. 7(1).
- Arsyad, R., Amin, A., Waris, R., Farmasi, F., Indonesia, U. M., Selatan, S., Sarjana, P., Indonesia, U. M., & Selatan, S. (2023). *teknik pembuatan dan nilai rendamen simplisia dan ekstrak etanol biji bagore (caesalpinia crist a l .)*. 1(3), 138–147.
- As-syifa, Z. (2024). *formulasi gel tabir surya ekstrak dan fraksi daun nasi nasi (syzygium zeylanicum (l.) dc) dan penentuan nilai spf secara in-vitro skripsi*.
- Bauda, H., Pareta, D., & Tumbel, S. (2021). *terhadap penurunan kadar asam urat pada tikus putih jantan Rattus novvergicus*. 2(1), 27–37.
- Devitria, R., Sepriyani, H., & Sari, S. (2020). Uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun ciplukan menggunakan metode 2,2-diphenyl 1-picrilhidrazyl (dpph). 9(1).
- Dwijayanti, E., Zoraida, M. N., & Kurnianingsih, R. (2023). *Stannum: Jurnal Sains dan Terapan Kimia Antioxidant Activity Testing Combination of Moringa Leaf (Moringa oleifera L .) and Bambian (Ocimum sanctum L .)*

Leaves Extract Using DPPH Method Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera L .) dan Ekstrak Daun Bambian (Ocimum sanctum L .) Menggunakan Metode DPPH. 5(1), 43–50.

- Fahiroh, J., Arifin, N., Devitri, R. W., Septiarini, R. T., Silvany, E., Maulidya, V., Maulidya, Y. E., Rahmawati, E. E., & Sabila, Z. (2025). *Tinjauan Literatur : Efektivitas Maserasi sebagai Metode Ekstraksi Fitokimia*. (November).
- Firmansyah, T., Oriana, E., & La, J. (2013). *skrining fitokimia ekstrak etanol rimpang kunyit putih Curcuma Zedoaria (Christm .) Roscoe. 4(1), 20–24.*
- Flieger, J., Flieger, W., & Baj, J. (2021). *Antioxidants : Classification , Natural Sources , Activity / Capacity*.
- Halimu, B., Sulistijowati, R. S., & Mile, L. (2017). *Identifikasi Kandungan Tanin pada Sonneratia Alba. 5, 93–97.*
- Iqbal, M., & Alam, G. (2023). *efek antioksidan ekstrak daun kemangi (ocimum sanctum l .) asal kabupaten pinrang dengan metode spektrofotometri uv-vis antioxidant effects of basil leaf extract (ocimum sanctum l .) origin of pinrang district using spectrophotometry uv-vis method. 10(1), 1–7.*
- Iqbal, M., Aliyah, & Alam, G. (2023). Efek Antioksidan Ekstrak Daun Kemangi (Ocimum sanctum L.) Asal Kabupaten Pinrang Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Farbal : Jurnal Farmasi Dan Bahan Alam, 10(1), 1–6.*
- Islam, A., Chiller, B., Mikrokontroler, B., Evaporasi, U., Bahan, S., & Biology, R. (2025). *Daftar pustaka. 14(2023), 144–151.*
- Jamshidi, N., & Cohen, M. M. (2017). *The Clinical Efficacy and Safety of Tulsi in Humans : A Systematic Review of the Literature. 2017.*
- Kusumawati, V. H., & Kusumawati, V. H. (2023). *Uji Antioksidan Ekstrak Dan Formulasi Sediaan Krim Tabir Surya Kulit Delima Putih (Punica Granatum L .) Dengan Metode DPPH Dan Penentuan Nilai SPF. 1(4).*
- Lifiani, R., Utama, R. F., Harianja, E. S., & Kartini, R. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi (Ocimum sanctum L) Sebagai Antibakteri Terhadap Streptococcus mutans. *Jurnal Tekesnos, 4(1), 417–424.*
- Liu, Z., Ren, Z., Zhang, J., & Chuang, C. (2018). *Role of ROS and Nutritional Antioxidants in Human Diseases. 9(May), 1–14.*
- Maharani, A. D., Amin, S., Fauzan, N. N., & Sopiyan, N. (2025). *Peran Senyawa Bioaktif Tumbuhan untuk Penyakit Degeneratif : Tinjauan Kimia Medisinal. 4(April).*
- Mailuhu, M., Runtuwene, M. R. J., & Koleangan, H. S. J. (2017). *SKRINING fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak metanol kulit batang soyogik (*

Saurauia bracteosa DC). 10(1), 1–6.

- Maulida, S., Hakim, A. R., Mohtar, M. S., Studi, P., Farmasi, S., Kesehatan, F., Mulia, U. S., & Pramuka, J. (2020). *analisis kadar tanin ekstrak etanol kulit batang kemiri (aleurites moluccana (l .) willd) dengan metode titrimetri*. 1(1), 85–93.
- Molyneux, P. (n.d.). *The use of the stable free radical diphenylpicryl- hydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity*. 50(June 2003).
- Nagar, V., & Pradesh, A. (2019). *Ethnobotanical study of sri lankamalleswara wild life sanctuary; eastern ghats, andhra pradesh*. (March).
- Nur, A., Milwan, F., Studi, P., Farmasi, S., Indonesia, U. M., & Selatan, S. (2023). *aktivitas antioksidan ekstrak daun porang (amorpophallus muelleri blume) secara spektrofotometri UV- Vis*. 1(3), 164–175.
- Nurcholis, W., Liwanda, N., Kartiman, R., & Aisyah, S. I. (2024). *Optimizing Polyphenol Content and Extraction Methods for Antioxidant Constituents from Portulaca oleracea : Comparing Reflux and Maceration Methods with Various Solvents*. 4–6. <https://doi.org/10.18311/jnr/2024/35407>
- Pawah, W. A., Suryanto, E., & Fatimah, F. (2023). *Aktivitas Antioksidan Dan Penghambatan Enzim α -Amilase Dari Ekstrak Limbah Batang Kemangi*. *Chemistry Progress*, 16(1), 9–19.
- S. N., Yasser, M., Nurdin, M. I., Bangngalino, H., Angraini, N., Said, R. U., Kimia, J. T., Negeri, P., & Pandang, U. (2022). *skrining fitokimia senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, steroid dan terpenoid dari daun kopasanda (Chromoloena odorata L.)*. 90–94.
- Pisoschi, A. M., Pop, A., Cimpeanu, C., & Predoi, G. (2016). *Antioxidant Capacity Determination in Plants and Plant-Derived Products : A Review*. 2016.
- Poli, A. R., Katja, D. G., & Aritonang, H. F. (2022). *Potensi Antioksidan Ekstrak dari Kulit Biji Matoa (Pometia pinnata J. R & G. Forst)*. *Program Studi Kimia, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi*, Vol. 15. N(1), 25–30.
- Pometia, J. R., Forst, G., Poli, A. R., Katja, D. G., Aritonang, H. F., & Ratulangi, U. S. (2022). *potensi antioksidan ekstrak dari kulit biji matoa*. 15(1).
- Pramiastuti, O., Ika, D., Solikhati, K., & Suryani, A. (2021). *(Eleutherine bulbosa (Mill .) Urb) dengan metode dpph (1 , 1-difenil- antioxidant activity of fractions dayak onion bulbs (eleutherine bulbosa (mill .) urb) by dpph (1 , 1-diphenyl-2-picrylhidrazil)*. 55–66.
- Prasetyo, D. A. (2023). *uji aktivitas antioksidan secaraspektrofotomeri uv-vis dengan metode dpph ekstrak kulit melinjo (Gnetum gnemon L.)*. *Jurnal Wiyata: Penelitian Sains Dan Kesehatan*, 10(1), 46.

- Puspitasari, L., Putu, N., Ratna, D., & Dari, W. (2022). *Uji Aktivitas Inhibitor Enzim Tirosinase dan Antioksidan Tagetes erecta L . sebagai Whitening Agent Formulasi Losio Pencerah Kulit*. 8(2).
- Rendemen, T., Dari, A., & Sambiloto, H. (2014). *Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Refluks terhadap Rendemen Andrografolid dari Herba Sambiloto (*
- Rumondor, E. M., Yudistira, A., Wewengkang, D. S. ., South, E. J., rotinsulu, H., Tumundo, B. T., & Kindangen, E. . (2024). Penentuan nilai IC 50 Karang Lunak Lobophytum sp. dan Sarcophyton sp. dari Perairan Pantai Parentek Kabupaten Minahasa. *Pharmacy Medical Journal*, 7(2), 1–6.
- Shahidi, F., & Samarasinghe, A. (2025). *How to assess antioxidant activity? Advances , limitations , and applications of in vitro , in vivo , and ex vivo approaches*. BioMed Central.
- Siswanta, D., Zulkarnain, A. K., Triono, S., Yuanita, E., Imawan, C., Fatmasari, N., & Nursalim, I. (2019). *as Antioxidant and UV-B Protector*. 19(2), 273–284.
- Suleman, I. F., Sulistijowati, R., Manteu, S. H., & Nento, W. R. (2022). *identifikasi senyawa saponin dan antioksidan ekstrak daun lamun (Thalassia hemprichii)*. 4(2), 94–102.
- Sumarni, F., Saleh, C., & Pratiwi, D. R. (2019). *uji fitokimia dan uji aktivitas antioksidan (metode dpph) dari daun biriba (rollinia mucosa (jacq .) baill .) phytochemical test and antioxidant activity (dpph method) from leaves of biriba (Rollinia mucosa (Jacq .) Baill .)*. 04(1), 9–13.
- Triyanti, S. B., Lestari, F. P., Anisa, P., Fitriana, N., & Rostiana, H. R. (2025). *Pengaruh Metode Ekstraksi Maserasi , Sonikasi , dan Sokletasi Terhadap Nilai Rendemen Sampel Kulit Buah Naga (Hylocereus polyrhizus)*. 8(1), 71–78.
- Uwar, N. A., & Soselissa, E. R. (2022). *Pengaruh penggunaan air pendingin kondensor terhadap hasil destilasi sampah plastik kapasitas 3 kg*. 3(1), 11–18.
- Wiyono, E. A., Rukmasari, D., Ruriani, E., Herlina, Aryani, T., Aulia, I., Mu, U., Amalia, L., Masyarakat, D. G., Manusia, F. E., Maharani, A. I., Riskierdi, F., Febriani, I., Kurnia, K. A., Rahman, N. A., Ilahi, N. F., Farma, S. A., Pratiwi, A. ., Yusran, ... Lestari, K. (2023). Karakteristik mutu serbuk pewarna buah naga merah (Hylocereus polyrhizus) hasil foam mat drying dengan variasi rasio daging dan kulit buah. *Prosiding Seminar Nasional Bio*, 17(2), 171–178.
- Yanti, D., & Kunci, K. (n.d.). *dan toksisitas dari daun mangkokan Nothopanax scutellarium Merr.*

Zhang, Q. W., Lin, L. G., & Ye, W. C. (2018). Techniques for extraction and isolation of natural products : a comprehensive review. *Chinese Medicine*, 1–26.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan kosentrasi

Diketahui : $M_1 = 500 \text{ ppm}$

$M_2 = 20, 40, 60, 80, 100$

$V = ?$

$V_2 = 5 \text{ ml}$

Penyelesaian:

1. 20 ppm

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

$$V_1 \times 500 = 5 \times 20$$

$$V_1 = 0,2$$

4. 40 ppm

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

$$V_1 \times 500 = 5 \times 40$$

$$V_1 = 0,4$$

5. 60 ppm

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

$$V_1 \times 500 = 5 \times 60$$

$$V_1 = 0,6$$

6. 80 ppm

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

$$V_1 \times 500 = 5 \times 80$$

$$V_1 = 0,8$$

7. 100 ppm

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

$$V_1 \times 1000 = 5 \times 100$$

$$V_1 = 1$$

Perhitungan kosentrasi quersetin

Diketahui : $M_1 = 100 \text{ ppm}$

$M_2 = 2, 4, 6, 8, 10$

$$V = ?$$

$$V_2 = 5 \text{ ml}$$

Penyelesaian:

$$1. \quad 2 \text{ ppm}$$

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

$$V_1 \times 100 = 5 \times 2$$

$$V_1 = 0,1$$

$$2. \quad 4 \text{ ppm}$$

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

$$V_1 \times 100 = 5 \times 4$$

$$V_1 = 0,2$$

$$1. \quad 6 \text{ ppm}$$

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

$$V_1 \times 100 = 5 \times 6$$

$$V_1 = 0,3$$

$$2. \quad 8 \text{ ppm}$$

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

$$V_1 \times 100 = 5 \times 8$$

$$V_1 = 0,4$$

$$3. \quad 10 \text{ ppm}$$

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

$$V_1 \times 100 = 5 \times 10$$

$$V_1 = 0,5$$

Lampiran 2. Presentase aktivitas antioksidan

1. Ekstrak maserasi tanaman kemangi (*ocimum sanctum L.*)

4. 20 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ aktivitas antioksidan} &= \frac{(\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel})}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,450 - 0,139}{0,450} \times 100\% \\ &= 69,11 \%\end{aligned}$$

5. 40 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ aktivitas antioksidan} &= \frac{(\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel})}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,450 - 0,163}{0,450} \times 100\% \\ &= 63,78 \%\end{aligned}$$

6. 60 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ aktivitas antioksidan} &= \frac{(\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel})}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,450 - 0,200}{0,450} \times 100\% \\ &= 55,56 \%\end{aligned}$$

7. 80 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ aktivitas antioksidan} &= \frac{(\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel})}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,450 - 0,264}{0,450} \times 100\% \\ &= 41,33 \%\end{aligned}$$

8. 100 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ aktivitas antioksidan} &= \frac{(\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel})}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,450 - 0,309}{0,450} \times 100\% \\ &= 31,33 \%\end{aligned}$$

2. Ekstrak refluks tanaman kemangi (*ocimum sanctum L.*)

- 20 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ aktivitas antioksidan} &= \frac{(\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel})}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,450 - 0,121}{0,450} \times 100\% \\ &= 73,11 \%\end{aligned}$$

- 40 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ aktivitas antioksidan} &= \frac{(\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel})}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,450 - 0,132}{0,450} \times 100\% \\ &= 70,67 \%\end{aligned}$$

- 60 ppm

$$\begin{aligned}\% \text{ aktivitas antioksidan} &= \frac{(\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel})}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,450 - 0,173}{0,450} \times 100\%\end{aligned}$$

$$= 61,56\%$$

- **80 ppm**

$$\% \text{ aktivitas antioksidan} = \frac{(\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel})}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,450 - 0,172}{0,450} \times 100\%$$

$$= 61,78 \%$$

- **100 ppm**

$$\% \text{ aktivitas antioksidan} = \frac{(\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel})}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,450 - 0,214}{0,450} \times 100\%$$

$$= 52,44\%$$

Lampiran 3. Perhitungan IC₅₀

1. Ekstrak Maserasi

$$Y = 50$$

$$B = -0,49$$

$$A = 81,625$$

$$Y = bx + a$$

$$50 = -0,49 + 81,625$$

$$-0,49x = 50 - 81,625$$

$$-0,49x = -31,625$$

$$X = (-31,625)/(-0,49)$$

$$X = 64,54 \text{ ppm}$$

2. Ekstrak Refluks

$$Y = 50$$

$$B = -0,2512$$

$$A = 78,981$$

$$Y = bx + a$$

$$50 = -0,2512 + 78,981$$

$$-0,2512x = 50 - 78,981$$

$$-0,2512x = -28,981$$

$$X = (-28,981)/(-0,2512)$$

$$X = 115,37 \text{ ppm}$$

• Kuersetin

$$Y = 50$$

$$B = 2$$

$$A = 4,848$$

$$Y = bx + a$$

$$50 = 2 + 4,848$$

$$-2x = 50 - 4,848$$

$$-2x = -45,152$$

$$X = (-45,152)/(-2)$$

$$X = 22,576$$

Lampiran 4. Dokumentasi penelitian



LABORATORIUM BIOLOGI FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI TERAPAN UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN

SURAT KETERANGAN

Nomor : 536/Lab.Bio/B/IX/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Laboratorium Biologi Universitas Ahmad Dahlan menerangkan bahwa :

Nama : Martina Elisabet Maleke
NIM : 144820121039
Prodi, PT : Farmasi / Fakultas Sains Terapan, Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong

Telah melakukan determinasi tanaman di Laboratorium Biologi Universitas Ahmad Dahlan, pada tanggal 13 September 2025

Tanaman tersebut adalah :
Ocimum tenuiflorum L.
Sinonim : *Ocimum sanctum* L.

Demikian Surat Keterangan ini untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Yogyakarta, 16 September 2025

Kepala Laboratorium Biologi



Ichsan Luqman Adra Putra, S. Si., M.Sc.

Lab. Biologi UAD Kampus IV (Utama)
Jalan Ahmad Yani, Tamanan, Kec. Bantulapam, Kab. Bantul
Daerah Istimewa Yogyakarta 55191

No WA
Email Lab
Website

081932660372
lab.biologi.uad.ac.id
labbiologi.uad.ac.id

Gambar 4.1 hasil uji determinasi



Gambar 4.2 pengambilan tanaman kemangi



Gambar 4.3 pemisahan bagian-bagian tanaman kemangi



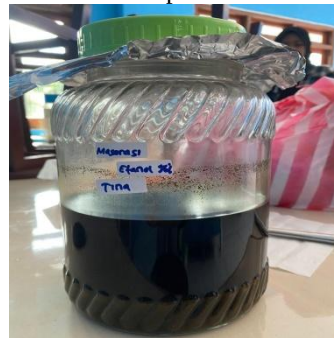
Gambar 4.4 pengeringan tanaman kemangi



Gambar 4.5 ekstrak penimbangan simplisia



Gambar 4.6 penghalusan



Gambar 4.7 maserasi



Gambar 4.8 refluks



Gambar 4.12 penyaringan



Gambar 4.9 penguapan



Gambar 4.10 hasil skrining tanin ekstrak maserasi



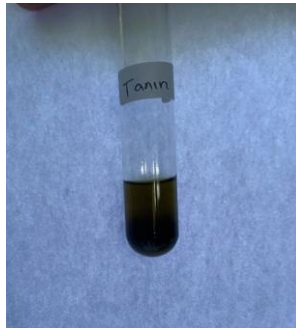
Gambar 4.11 hasil skrining alkaloid ekstrak maserasi



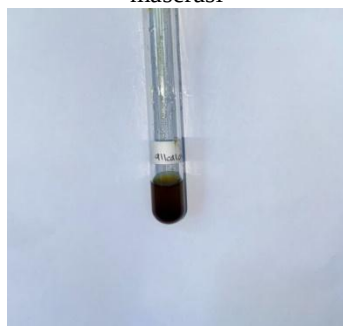
Gambar 4.12 hasil skrining saponin ekstrak maserasi



Gambar 4.13 hasil skrining flavonoid ekstrak maserasi



Gambar 4.14 hasil skrining tanin ekstrak refluks



Gambar 4.15 hasil skrining alkaloid ekstrak refluks



Gambar 4.16 hasil skrining saponin ekstrak refluks



Gambar 4.17 hasil skrining flavonoid ekstrak refluks



Gambar 4.18 larutan DPPH



Gambar 4.19 penimbangan kuersetin



Gambar 4.20 penimbangan serbuk DPPH



Gambar 4.21 penimbangan ekstrak maserasi



Gambar 4.22 penimbangan ekstrak refluks



Gambar 4.23 uji DPPH ekstrak herbal kemangi



Gambar 4.24 uji DPPH quersetin