

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAUN
CEREMAI (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) SECARA IN-VITRO**

SKRIPSI



**Oleh:
Nuryatul Faizah
NIM. 18040072**

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI
JEMBER
2022**

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAUN
CEREMAI (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) SECARA IN-VITRO**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi



Oleh:
Nuryatul Faizah
NIM. 18040072

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI
JEMBER
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN

Hasil penelitian ini telah diperiksa oleh pembimbing dan telah disetujui untuk mengikuti seminar hasil pada Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi

Jember 07 Juli 2022

Pembimbing Utama,



apt. Sholihatil Hidayati, M. Farm
NIK. 19860809 201901 2 151

Pembimbing Anggota,



Arief Judi Susilo, M. Kes
NIK. 19651217 989003 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul “ Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) Secara In-Vitro” telah diuji dan disahkan oleh Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan pada :

hari :Rabu
tanggal :13 Juli 2022
tempat : Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi

Tim Penguji

Ketua Penguji,



apt. Lindawati Setyaningrum, M. Farm
NIK. 19890603 201805 2 148

Penguji II,



apt. Sholihati Hidayati, M. Farm
NIK. 19860809 201901 2 151

Penguji III,



Arief Jodi Susilo, M. Kes
NIK. 19651217 989003 1 001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas dr. Soebandi



Hella Mulya Kusuma, S. Kep., Ns., M. Kep
NIDN. 0706109104

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Nuryatul Faizah

NIM : 18040072

Program Studi : Sarjana Farmasi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi/laporan tugas akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau hasil tulisan orang lain.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi/laporan tugas akhir ini adalah karya orang lain atau ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi/laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jember, 13 Juli 2022

Yang menyatakan,



(Nuryatul Faizah)

SKRIPSI

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAUN CEREMAI (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) SECARA IN-VITRO

Oleh:

Nuryatul Faizah
NIM. 18040072

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : apt. Sholihatil Hidayati, M. Farm

Dosen Pembimbing Anggota : Arief Judi Susilo, M. Kes

PERSEMBAHAN

Skripsi ini dengan sepuh hati saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak, ibu, dan seluruh keluarga Bani Sunandar yang telah memberikan doa, dukungan dan semangat demi kelancaran dan kesuksesan saya.
3. Bapak ibu dosen Fakultas Ilmu Kesehatan Prodi Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember, Bapak dan Ibu guru SMA Nurul Jadid, SMP Nurul Jadid, SDN Cermee 01 dan TK NU 02 yang telah memberikan ilmu dan membimbing saya selama ini.
4. Almamater Universitas dr. Soebandi Jember.

MOTTO

“Tidak ada larangan bagi kita merencanakan masa depan. Tercapai atau tidak rencana itu, bukan urusan kita. Karena Allah yang menentukan”

Dalam bukunya “Tuhan, Maaf, Kami Sedang Sibuk”

Ahmad Rifa’i Rif’an

“Sebab diujung jalan, kamu hanya akan menemui dirimu sendiri yang tidak akan meninggalkanmu apapun itu yang terjadi”

Edelenyi Laura Anna

ABSTRAK

Faizah, Nuryatul* Hidayati, Sholihatil** Susilo, Arif Judi***. 2022. **Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) Secara In-Vitro**. Skripsi. Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember.

Latar Belakang: Daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) berasal dari famili *Euphorbiaceae* merupakan salah satu tumbuhan di Indonesia yang digunakan secara luas oleh masyarakat sebagai bahan masakan maupun obat. Tumbuhan ini mengandung senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) secara *In-Vitro*.

Metode: Serbuk simplisia daun ceremai diekstraksi dan diskriming, ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol 96% menggunakan metode maserasi. Pengujian aktivitas antioksidan secara *in-vitro* dilakukan menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil) dengan pembanding kuersetin. Parameter yang digunakan dalam metode ini adalah nilai IC₅₀ yang ditentukan dari persamaan regresi linier antara konsentrasi dengan % peredaman.

Hasil Penelitian: Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) menunjukkan adanya senyawa flavonoid, alkaloid tanin, saponin dan fenolik. Hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) menunjukkan nilai IC₅₀ sebesar 87.86 ppm dan pembanding kuersetin yaitu 41.2 ppm.

Kesimpulan : Ekstrak etanol daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) memiliki aktivitas antioksidan dengan kategori kuat.

Kata Kunci : Daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels), DPPH, IC₅₀

*Peneliti

**Pembimbing 1

***Pembimbing 2

ABSTRACT

Faizah, Nuryatul* Hidayati, Sholihatil** Susilo, Arif Judi***. 2022. **Antioxidant Activity Test of Ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) Leaf Ethanol Extract In-Vitro**. Essay. Pharmacy Undergraduate Study Program, University of dr. Soebandi

Background: *Phyllanthus acidus* leaf is *Euphorbiaceae* family in Indonesia that is widely used by the community as a food ingredient and medicine. This plant contains secondary metabolites which might be potentially as antioxidants. This study aimed to determine the antioxidant activity of the *Phyllanthus acidu* leaf ethanolic extract by In-Vitro.

Methods: *Phyllanthus acidus* leaf is extracted and screened. The *Phyllanthus acidus* leaf extract is obtained by maceration methods with ethaol 96% solvent. Antioxidant activity assay is performed in vitro by the method of DPPH and qurcetin as a comparator. The parameter Antioxidant activity assay is the IC₅₀ (Inhibition Concertation) which is determined from the linear regression equation between the concentration of extracts and % scavenging.

Result: The results of *Phyllanthus acidus* leaf extract in the phytochemical screening process is indicated that the presence of flavonoid coumpounds, tanins, alkaloids, saponins and phenolics. The results of testing the antioxidant activity of the ethanol extract of *Phyllanthus acidus* leaf is indicated IC₅₀ value of 87.86 and 41.2 ppm for quercetin.

Conclusion: The ethanolic extract of *Phyllanthus acidus* leaf has a strong antioxidant activity.

Kata Kunci : Ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) leaves, DPPH, IC₅₀

*Author

**Advisor 1

***Advisor 2

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita ucapkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmatNya sehingga skripsi yang berjudul “ Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) Secara In-Vitro)” ini dapat tersusun sampai dengan selesai. Penulis sangat berharap semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan dan pengalaman bagi pembaca. Serta penulis juga berharap lebih jauh lagi agar skripsi ini bisa digunakan sebagaimana mestinya.

Saya sebagai penulis merasa bahwa masih banyak kurangnya dalam penyusunan skripsi ini karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini. Tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih terhadap bantuan dari pihak-pihak yang telah berkontribusi dengan memberikan sumbangan baik pikiran maupun materinya. Untuk itu terimakasih peneliti tujukan:

1. Allah SWT dan Rasullallah shallallahu’ alaihi wassalam. Segala kemudahan dalam penyusunan skripsi ini adalah karena kemurahan-Mu dan tanpa adanya rasa cinta kepada Rasul-Mu tentu diri ini akan mudah putus asa dan patah semangat;
2. Drs. H. Said Mardijanto, S.Kep., Ns., MM selaku rektor Universitas dr. Soebandi Jember;
3. Hella Meldy Tursina, S.Kep.,Ns.,M.Kep selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi Jember;

4. apt. Dhina Ayu Susanti, S.Farm.,M.Kes. selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember.
5. apt. Sholihatil Hidayati, M. Farm dan Arief Judi Susilo selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, serta bimbinganya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. apt. Lindawati Setyaningrum, M. Farm selaku dosen ketua penguji tugas akhir yang telah memberikan arahan dan masukan.
7. apt. Dina Trianggaluh, M. Farm selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa
8. Dosen, staff TU, dan karyawan program studi farmasi fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi Jember
9. Kepala laboratorium Universitas dr. Sobeandi Jemebr dan staff yang telah memberi ijin kepada peneliti untuk melakukan penelitian
10. Kepada kedua orang tua dan keluarga yang selalu berusaha memberikan semangat dan dukungan selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
11. Kepada Ata, Adel, Husnul, Linda, Aini yang selalu menjadi teman dalam suka dan duka semasa perkuliahan.
12. Serta semua pihak yang telah memberikan dukungan yang tidak dapat peneliti sebutkan hingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.
13. At last terimakasih kepada diri sendiri karena sudah kuat, sudah berjuang sejauh ini , terimakasih sudah bertahan sejauh ini, ingat ini bukan perjalanan terahir dalam hidupmu tetapi merupakan salah satu step awal

untuk menjalani kehidupan kamu kedepannya, you deserve it faa , god
bless you girl.

Semoga Allah membalas segala kebaikan dari semua pihak yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan skripsi dengan baik. Aamiin. Semoga Allah SWT membalas kebaikan dari semua pihak yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan skripsi dengan baik. Semoga penelitian ini dapat menjadi bahan evaluasi bagi tempat penelitian dan memberikan manfaat bagi pembaca khususnya peneliti, Aamiin. Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Jember, 7 Juli 2022

Penulis,

Nuryatul Faizah
NIM. 18040072

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
HALAMAN PEMBIMBING SKRIPSI	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
MOTTO	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
DAFTAR SINGKATAN.....	xxi
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Manfaat bagi peneliti	5
1.4.2 Manfaat bagi peneliti lain	5
1.4.3 Manfaat bagi masyarakat	5
1.4.4 Manfaat bagi ilmu pengetahuan.....	5
1.5 Keaslian Penelitian	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Tanaman Ceremai (<i>Phyllanthus acidus</i> (L) Skeels)	7
2.1.1 Morfologi Tanaman	7
2.1.2 Klasifikasi Tanaman	8

2.1.3 Kandungan Kimia	9
2.1.4 Khasiat	9
2.1.5 Penelitian Daun Ceremai	9
2.2 Ekstraksi	10
2.2.1 Definisi	10
2.2.2 Macam-macam Ekstraksi.....	10
2.2.3 Pelarut	12
2.3 Skrining Fitokimia.....	13
2.4 Radikal Bebas	14
2.4.1 Definisi	14
2.4.2 Sumber-sumber Radikal Bebas.....	14
2.4.3 Mekanisme.....	15
2.4.4 Penyakit Yang Ditimbulkan	16
2.5 Antioksidan	17
2.5.2 Mekanisme Antioksidan.....	17
2.5.3 Sumber Antioksidan	19
2.6 Penentuan Aktivitas Antioksidan	20
2.6.1 DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil)	20
2.6.2 FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power)	22
2.6.3 ABTS (2,2'-azinobis (asam 3-ethylbenzthiazoline-6 sulfonat).	22
2.6.4 CUPRAC (Cupric ion reducing antioxidant capacity)	22
2.7 Kuersetin	23
2.8 Spektrofotometer UV-Vis	23
2.8.1 Definisi Spektrofotometer Uv-Vis.....	23
2.8.2 Jenis-jenis Spektrofotometer Uv-Vis.....	24
2.8.3 Bagian-bagian Spektrofotometer Uv-Vis	25
2.8.4 Sumber Radiasi Spektrofotometer Uv-Vis	26
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL	28
3.1 Kerangka Konseptual	28
3.2 Hipotesis	29
BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN.....	30

4.1 Jenis Penelitian	30
4.2 Populasi	30
4.3 Sampel Penelitian	30
4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	30
4.5 Variabel Penelitian	30
4.5.1 Variabel Bebas.....	30
4.5.2 Variabel Terikat	31
4.5.3 Variabel Terkendali	31
4.6 Definisi Operasional.....	31
4.7 Alat dan Bahan	32
4.7.1 Alat	32
4.7.2 Bahan	32
4.8 Determinasi Daun Ceremai	32
4.9 Pembuatan Simplisia dan Serbuk Daun Ceremai.....	32
4.10 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Ceremai	33
4.11 Skrinning Fitokimia.....	33
4.11.1 Uji Alkaloid.....	33
4.11.2 Uji Fenolik.....	33
4.11.3 Uji Flavonoid.....	33
4.11.4 Uji Saponin.....	34
4.11.5 Uji Tanin	34
4.12 Pengujian Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH.....	34
4.12.1 Pembuatan Larutan DPPH	34
4.12.2 Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum DPPH ...	34
4.12.3 Pembuatan Larutan Blanko	35
4.12.4 Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Etanol Daun Ceremai 96% ...	35
4.12.5 Pembuatan Larutan Pembanding Kuersetin	35
4.12.6 Optimasi Waktu Inkubasi.....	35
4.12.7 Pengukuran Aktivitas Antioksidan Larutan Uji Ekstrak Etanol Daun Ceremai dan Kuersetin.....	36
4.12.8 Perhitungan Nilai IC ₅₀	36

4.12.9 Analisis Data	37
4.13 SOP (Standar Operasional Prosedur)	38
4.14 Kerangka Operasional	39
BAB 5 HASIL PENELITIAN	40
5.1 Hasil Determinasi Tanaman	40
5.2 Pengambilan dan Pengolahan Sampel	40
5.3 Ekstraksi	40
5.4 Skrining Fitokimia	41
5.5 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan	41
5.5.1 Hasil Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum DPPH	41
5.5.2 Hasil Optimasi Waktu Inkubasi	42
5.5.3 Hasil Pengujian Ekstrak Etanol Daun Ceremai dan Kuersetin	42
5.5.4 Hasil Analisis Nilai IC ₅₀ Ekstrak Etanol Daun Ceremai dan Kuersetin	43
BAB 6 PEMBAHASAN PENELITIAN	45
6.1 Identifikasi aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun ceremai (<i>Phyllanthus acidus</i> (L) menggunakan metode DPPH	45
6.2 Analisis nilai aktivitas antioksidan (IC ₅₀) pada ekstrak etanol daun ceremai (<i>Phyllanthus acidus</i> (L)	52
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	54
7.1 Kesimpulan	54
7.2 Saran	54
7.2.1 Saran untuk peneliti	54
7.2.2 Saran untuk peneliti lain	54
7.2.3 Saran untuk masyarakat	54
7.2.4 Saran untuk ilmu pengetahuan	54
DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Keaslian penelitian.....	6
Tabel 4.1 Definisi operasional	31
Tabel 4.2 Standar Operasional Prosedur.....	38
Tabel 5.1 Hasil Ekstrak Daun Ceremai.....	41
Tabel 5.2 Hasil Skrining fitokimia.....	41
Tabel 5.3 Hasil analisis persen peredaman dan nilai probit.....	43
Tabel 5.4 Hasil nilai IC ₅₀	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Daun Ceremai (<i>Phyllanthus acidus</i> (L) Skeels).....	8
Gambar 2.2 Sumber-sumber radikal bebas	15
Gambar 2.3 Reaksi DPPH dengan radikal bebas	21
Gambar 2.4 Skema alat spektrofotometer Uv-Vis (<i>Single-beam instrument</i>)	24
Gambar 2.5 Skema alat spektrofotometer Uv-Vis (<i>Double-beam instrument</i>)	25
Gambar 3.1 Kerangka konseptual.....	28
Gambar 4.1 Kerangka operasional.....	39
Gambar 5.1 Kurva panjang gelombang DPPH dalam etanol	42
Gambar 6.1 Gugus ausokrom dan kromofor DPPH	49
Gambar 6.2 Proses Penangkapan Radikal DPPH dengan Senyawa Antioksidan. 51	

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Form Usulan Judul Penelitian	60
Lampiran 2. Hasil Determinasi Tanaman	61
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian.....	62
Lampiran 4. Perhitungan Rendemen Ekstrak	68
Lampiran 5. Skrining Fitokimia.....	69
Lampiran 6. Grafik Panjang Gelombang	72
Lampiran 7. Perhitungan Pengujian Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH	73
Lampiran 8. <i>Photometry Test Report</i> Ekstrak Etanol Daun Ceremai dan Kuersetin	90
Lampiran 9. Jadwal Kegiatan Penelitian	94

DAFTAR SINGKATAN

ABTS	: 2,2'-azinobis (asam 3-ethylbenzthiazoline-6 sulfonat)
APAP	: Acetaminophen
BHA	: <i>Butil Hidroksi Anisol</i>
BHT	: <i>Butil Hidroksi Toluene</i>
CUPRAC	: <i>Cupric ion reducing antioxidant capacity</i>
DNA	: <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
DPPH	: <i>2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil</i>
FRAP	: <i>Ferric Reducing Antioxidant Power</i>
GPx	: <i>Glutation Peroksidase</i>
HPLC	: <i>High Perfomance Liquid Chromatography</i>
IC ₅₀	: <i>Inhibition Concertation</i>
ITIS	: <i>Integretd Taxonomic Information System</i>
RNS	: <i>Reactive Nitrogen Species</i>
ROS	: <i>Reactive Oxygen Species</i>
SOD	: <i>Superoksidase Dimuatase</i>
TAA	: Thioacetamide
TBHQ	: <i>Tert-Butil Hidroksi Quinon</i>
UV	: Ultra Violet

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang yang memiliki prevelensi penyakit degeneratif yang semakin meningkat berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdes) tahun 2018 meningkatnya angka kematian setiap tahunnya di Indonesia disebabkan penyakit degeneratif (Trisnowati, 2018). Penyakit degeneratif tidak menular tetapi berlangsung kronis penyakit ini disebabkan oleh berkurangnya fungsi sel dan organ salah satunya oleh pengaruh gaya hidup dan radikal bebas (Risfianty & Sanuriza, 2021). Radikal bebas adalah senyawa molekul yang mempunyai satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbit terluarnya, bersifat reaktif dan tidak stabil (Pratama & Busman, 2020). Senyawa radikal bebas berada dikehidupan sehari-hari seperti asap rokok, paparan sinar matahari, asap kendaraan bermotor, racun, obat-obatan tertentu dan polusi udara (Trianda, 2016).

Paparan radikal bebas bagi tubuh bersifat akumulatif yang akan memicu berbagai macam penyakit, apabila kadar radikal bebas didalam tubuh melebihi kemampuan tubuh untuk mengelolanya akan mengakibatkan stres oksidatif (Fakriah *et al.*, 2019). Stres Oksidatif merupakan suatu kondisi terjadinya peningkatan produksi radikal bebas atau berkurangnya aktivitas pertahanan antioksidan (Oyenihi *et al.*, 2015). Kondisi ini dikenal dengan istilah *Reactive Oxygen Species* (ROS) dan *Reactive Nitrogen Species* (RNS) (Sagoo & Gnudi, 2018). Dehnou *et al.*, (2020) juga menyebutkan bahwa *Reactive oxygen species*

(ROS) ini berperan penting dalam kerusakan oksidatif pada protein, lipid dan DNA (*Deoxyribonucleic Acid*). Kerusakan tersebut akan menyebabkan berbagai macam penyakit kardiovaskular seperti kanker ,osteoarthritis dan diabetes mellitus . Penyakit akibat radikal bebas bersifat kronis sehingga untuk mencegah penyakit kronis karena radikal bebas maka diperlukan antioksidan (Fakriah *et al.*, 2019).

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat proses oksidasi (Atta *et al.*, 2017). Antioksidan bekerja dengan mendonorkan satu elektron kepada senyawa yang memiliki sifat oksidan, antioksidan dapat memutus reaksi berantai dari radikal bebas (Ramadhan, 2015). Antioksidan dibagi menjadi dua yaitu antioksidan endogen dan antioksidan eksogen (Irianti *et al.*, 2021). Antioksidan eksogen berasal dari makanan dan tanaman obat seperti sayuran, bunga, rempah dan jamur berdasarkan sumbernya antioksidan dibagi menjadi antioksidan alami dan antioksidan sintetis (Xu *et al.*, 2017). Penggunaan obat yang berasal dari bahan alam disarankan sebagai sumber antioksidan karena memiliki efek samping yang lebih rendah daripada antioksidan sintetis (Sayuti & Yenrina, 2015).

Di dunia terdapat 4000 jenis tanaman obat, Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki potensi dalam menemukan sumber obat dari bahan alam, 7500 jenis telah diketahui memiliki khasiat sebagai tanaman obat. (Salim & Munadi, 2017). Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa beberapa tanaman mempunyai aktivitas antioksidan yang kuat (Mirończuk *et al.*, 2018). Salah satu tanaman obat yang memiliki manfaat untuk gangguan kesehatan adalah daun cermai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels). Penelitian lain menunjukkan bahwa

ekstrak metanol fraksi diklorometana buah ceremai yang diuji aktivitas antioksidannya dengan metode DPPH memiliki nilai aktivasi antioksidan yang paling kuat yaitu 85,548 ppm (Fauza, 2017).

Secara empiris daun ceremai dipercaya untuk mengobati batuk berdahak, mual, disentri, kanker, mengurangi berat badan dan sariawan (Dalimartha & Sony, 2014). Hasil uji skrining fitokimia ekstrak etanol 96% daun ceremai menunjukkan adanya senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, polifenol, flavonoid, polifenol, saponin dan tanin (Dewi *et al.*, 2018). Pada penelitian Wirawan *et al.*, (2018) kombinasi ekstrak etanol daun ceremai dengan dosis 15 mg/kg BB dan ekstrak etanol daun salam 25 mg/kgBB dapat menurunkan kadar kolesterol total darah pada tikus putih jantan. Berdasarkan hal diatas, daun ceremai dan kandungan metabolit sekunder daun ceremai berpotensi sebagai agen antioksidan.

Salah satu pengujian aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan metode secara *in-vitro*. *In vitro* merupakan metode penelitian yang dilakukan di luar organisme hidup, salah satu metode pengujian aktivitas antioksidan secara *in-vitro* adalah metode DPPH (Dontha, 2016). DPPH merupakan radikal bebas yang stabil pada suhu kamar dan sering digunakan untuk menilai aktivitas antioksidan beberapa senyawa atau ekstrak bahan alam. Interaksi antioksidan dengan DPPH baik secara transfer elektron atau radikal hidrogen pada DPPH akan menetralkan karakter radikal bebas DPPH (Pardede, 2018). Metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil) dipilih karena metode ini telah umum digunakan dan memiliki keuntungan diantaranya cepat, sederhana, akurat dan sampel yang dibutuhkan lebih sedikit (Dontha, 2016).

Berdasarkan latar belakang diatas maka dilakukan penelitian tentang skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun ceremai dengan menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil) secara *in-vitro* menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) dengan menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil).

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini antara lain:

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) dengan menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil).

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) menggunakan metode DPPH.
2. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai aktivitas antioksidan (IC₅₀) pada ekstrak etanol daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels).

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan adanya hasil penelitian ini diharapkan mendapat beberapa manfaat, adapun manfaat penelitian adalah sebagai berikut:

1.4.1 Manfaat bagi peneliti

Dapat diketahui aktivitas antioksidan yang terkandung pada ekstrak etanol daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) dengan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil).

1.4.2 Manfaat bagi peneliti lain

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan dasar dalam penelitian selanjutnya untuk pencarian antioksidan baru dari bahan alam dan sebagai sumber informasi dan referensi yang dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam penelitian selanjutnya

1.4.3 Manfaat bagi masyarakat

Penelitian ini diharapkan memberi informasi serta pengetahuan untuk kemajuan dibidang kesehatan dan pengetahuan alam tentang potensi antioksidan ekstrak etanol daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) dengan menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil).

1.4.4 Manfaat bagi ilmu pengetahuan

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi penambahan ilmu pengetahuan khususnya bagi ilmu kefarmasian mengenai aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels).sebagai alternatif pengembangan obat baru untuk penyembuhan penyakit degeneratif.

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian penelitian

Penelitian	Persamaan	Perbedaan
Fauza, 2017	a. Menggunakan metode DPPH	a. Menggunakan sampel ekstrak buah ceremai (<i>Phyllanthus acidus</i> (L) Skeels), sedangkan pada penelitian ini menggunakan sampel ekstrak daun (<i>Phyllanthus acidus</i> (L) Skeels).
Nugroho, 2021	a. Menggunakan metode DPPH	a. Menggunakan sampel ekstrak etanol daun mangga arum manis sedangkan penelitian ini menggunakan ekstrak etanol daun ceremai (<i>Phyllanthus acidus</i> (L) Skeels).
Sari & Hidayati, 2021	a. Menggunakan metode DPPH	a. Menggunakan sampel ekstrak etanol daun mangkoan (<i>Polyscias balfouriana</i> (Sander ex Andre) L.H.Bailey) sedangkan pada penelitian ini menggunakan ekstrak etanol daun ceremai (<i>Phyllanthus acidus</i> (L) Skeels).

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels)

2.1.1 Morfologi Tanaman

Pohon ceremai merupakan tanaman *tropical* dan *subtropical* tanaman ini berasal dari India, dapat tumbuh di tanah ringan sampai berat dan tahan dalam keadaan kurang air dan kelebihan air. Pohon ini banyak ditanam, diladang sampai ketinggian 100 mdpl (Dalimartha & Sony, 2014).

Menurut Hutapea (1994) tanaman ini merupakan pohon dengan tinggi $\pm 3\text{m}$, memiliki batang tegak , bulat, berkayu, mudah patah, kasar memiliki percabangan monopodial, dan berwarna coklat tua. Tanaman ini memiliki daun berupa daun majemuk , berbentuk lonjong dengan panjang 5-6cm dan lebar 2-3 cm. daun ceremai bertepi rata , ujung runcing, bentuk tulang daun menyirip , dan pangkal daun tumpul, memiliki tangkai silindris dengan panjang $\pm 2\text{cm}$ berwarna hijau tua. Buah tanaman ini berbentuk bulat berwarna kuning keputihan , memiliki rasa masam dan memiliki permukaan yang berlekuk, dengan biji berbentuk pipih dan berwarna coklat muda, akar tanaman ceremai berbentuk akar tunggang dan berwarna coklat muda.

Daun ceremai dapat dimakan sebagai sayuran, buah ceremai dapat memberikan rasa masam pada masakan dan untuk mengurangi rasa masam buah ceremai dapat diremas dengan air garam , buah ceremai dapat dimakan setelah dibuat manisan atau selai (Widjaya, 2012) .



Gambar 2.1 Daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels)

Sumber : Dokumentasi Pribadi

2.1.2 Klasifikasi Tanaman

Klasifikasi daun ceremai berdasarkan *Integrated Taxonomic Information System* (ITIS) (2020), adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Euphorbiales</i>
Famili	: <i>Euphorbiaceae</i>
Genus	: <i>Phyllanthus</i>
Spesies	: <i>Phyllanthus acidus</i> (L) Skeels

2.1.3 Kandungan Kimia

Beberapa penelitian menunjukkan Daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) mengandung senyawa flavonoid, tanin , dan saponin (Pratiwi *et al.*, 2013). Menurut Sernita *et al.*, (2019) hasil skrining fitokimia ekstrak etanol dan fraksi etanol daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) menunjukkan adanya senyawa saponin, tanin, flavonoid dan alkaloid.

2.1.4 Khasiat

Daun ceremai memiliki berbagai manfaat untuk mengobati berbagai penyakit diantaranya adalah daun ceremai dapat mengobati kanker, berkhasiat untuk mengobati mual, sariawan, batuk berdahak (Dalimartha & Sony, 2014). Selain untuk meredakan dahak daun ceremai juga berkhasiat sebagai pencahar (purgatif) (Widjaya, 2012).

2.1.5 Penelitian Daun Ceremai

Jain & Singhai, (2011) melaporkan bahwa daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) bersifat analgesik, antipiretik secara tradisional masyarakat *Chittagong Hill Tracts* di Bangladesh menggunakan daun ceremai untuk mengobati penyakit hati dan pembersih darah. Penelitian Jain & Singhai, (2011) menunjukkan bahwa ekstrak daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) memiliki aktivitas terhadap hepatoksisitas terhadap *acetaminophen* (APAP) dan *thioacetamide* (TAA) karena adanya senyawa fenolik yang berpotensi sebagai antioskidian. Penelitian lain melaporkan bahwa ekstrak daun dan buah ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) memiliki aktivitas antioksidan yang digunakan untuk mencegah stress oksidatif seperti penyakit kardiovaskular dan peradangan

(Nisar *et al.*, 2018). Pada penelitian lainya menunjukkan bahwa ekstrak daun ceremai memiliki aktivitas terhadap jumlah firoblas pada luka gingiva tikus Wistar (Fakhrurrazi *et al.*, 2020).

2.2 Ekstraksi

2.2.1 Definisi

Ekstraksi atau penyairan merupakan proses pemisahan senyawa kimia dari simplisida dengan menggunakan pelarut yang sesuai , metode ekstraksi yang digunakan tergantung pada jenis , sifat fisik dan sifat kimia kandungan senyawa yang akan diekstraksi (Hanani, 2015).

2.2.2 Macam-macam Ekstraksi

Ekstraksi dapat dibedakan menjadi beberapa metode untuk mendapatkan ekstrak yang diinginkan, metode ini dibagi menjadi dua yaitu Ekstraksi secara dingin dan Ekstraksi secara panas (Ditjen POM, 2000).

a. Ekstraksi secara dingin

Ekstraksi dengan cara dingin dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Maserasi

Maserasi merupakan proses pekstraksian simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengadukan pada temperature tertentu (Depkes RI, 2000) Meserasi dilakukan dengan meredam bagian tanaman secara utuh atau tanaman yang digiling kasar dalam pelarut pada suhu kamar sekurang-kurangnya 3 hari dengan beberapa pengadukan sampai semua tanaman melarut dalam pelarut. Kemudian dilakukan penyaringan , cairan yang diperoleh kemudian dijernihkan dengan penyaringan atau dekantaasi setelah dibiarkan selama waktu

tertentu. Keuntungan pada metode ini adalah tidak memerlukan keahlian khusus, membutuhkan lebih sedikit pelarut dan tanaman yang digunakan tidak harus dalam bentuk halus. Kerugian pada metode ini adalah pada metode ini memerlukan penggojokan/pengadukan, pengepresan dan penyaringan serta mutu produk akhir yang tidak konsisten (Endarini, 2016).

2. Perkolasi

Metode perkolasi dilakukan dengan membasahi sampel secara perlahan di wadah percolator, kemudian ditambahkan pelarut pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes secara perlahan. Kelebihan dari metode ini adalah sampel selalu di aliri dengan pelarut baru. Kerugian pada metode ini apabila sampel di dalam percolator tidak homogen maka pelarut tidak dapat membasahi seluruh area dan metode ini membutuhkan waktu yang lama dan banyak pelarut (Hanani, 2015).

b. Ekstraksi secara panas

Ekstraksi dengan cara panas dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Infusa

Infusa adalah metode ekstraksi yang menggunakan pelarut air, dipanaskan pada suhu 96-98° C selama 15-20 menit(dihitung setelah suhu 96 tercapai). Pada metode ini bejana infusa tercelup dalam tangas air. Metode ini sesuai untuk simplisia yang bersifat lunak seperti bunga dan daun (Hanani, 2015).

2. Digesti

Digesti merupakan metode meserasi kinetik (dengan pengadukan berulang) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur kamar, metode ini dilakukan pada temperatur 40-50° C (Ditjen POM, 2000).

3. Dekok

Dekok adalah metode ekstraksi yang serupa dengan infusa, metode ini menggunakan pelarut air tetapi waktu ekstraksinya lebih lama yaitu 30 menit pada temperatur 90°C (Hanani, 2015).

4. Refluks

Refluks adalah metode ekstraksi dengan pelarut pada suhu dan titik didihnya selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin. Agar hasil penyairan sempurna metode ini dilakukan berulang (3-6 kali) pada residu pertama. Metode ini memungkinkan terjadinya penguraian senyawa yang tidak tahan panas (Hanani, 2015).

5. Sokletasi

Sokletasi merupakan metode dengan menggunakan pelarut yang baru, metode ini menggunakan alat sokletasi sehingga terjadi ekstraksi secara kontinyu dengan jumlah pelarut yang konstan dengan adanya pendingin balik (Ditjen POM, 2000).

2.2.3 Pelarut

Dalam pemilihan jenis pelarut beberapa hal harus dipertimbangkan diantaranya adalah selektivitas, kemampuan pelarut dalam mengekstrak, toksisitas serta kemampuan pelarut dalam penguapan dan harga pelarut (Harborne, 1987).

Penggunaan pelarut mengacu pada prinsip *like dissolve like* yaitu suatu pelarut akan akan melarutkan senyawa yang mempunyai tingkat kepolaran yang sama, pelarut polar akan melarutkan senyawa polar begitupun sebaliknya. Salah satu pelarut polar yang sering digunakan adalah metanol, aseton, etanol, air dan isopropanolol (Suryani *et al.*, 2016).

Terdapat beberapa faktor yang berpengaruh dalam proses ekstraksi yang akan memperoleh perolahan kadar suatu senyawa salah satunya adalah konsentrasi pelarut yang digunakan (Riwanti *et al.*, 2020). Pada penelitian ini menggunakan pelarut etanol , pelarut ini dipilih karena etanol merupakan pelarut yang ideal digunakan untuk mengekstraksi semua senyawa dengan berat molekul rendah seperti flavonoid (Arifianti *et al.*, 2014).

2.3 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan uji pendahuluan yang dilakukan untuk menentukan golongan senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas biologi dari suatu tanaman. Skrinning fitokimia dijadikan informasi awal dalam mengetahui senyawa kimia yang terdapat pada tanaman (Nainggolan *et al.*, 2019).

Skrinning fitokimia dapat dilakukan secara kualitatif, semi kualitatif dan kuantitatif. Secara kualitatif dapat dilakukan dengan melalui reaksi warna atau dengan pereaksi tertentu (Vifta & Advistasari, 2018).

2.4 Radikal Bebas

2.4.1 Definisi

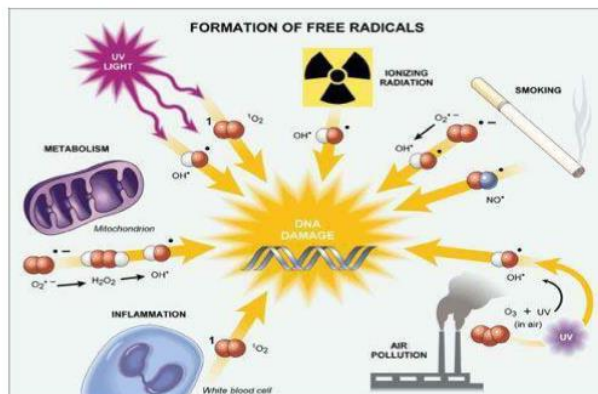
Radikal bebas merupakan suatu molekul yang lapisan terluarnya tidak memiliki elektron berpasangan. Senyawa ini bersifat reaktif elektron yang tidak memiliki pasangan akan berusaha untuk mengambil senyawa molekul disekitarnya (Bahroini, 2021). Elektron tidak berpasangan akan menyebabkan molekul mudah tertarik pada medan magnet (paramagnetik) dan menyebabkan molekul sangat reaktif. Radikal bebas akan mengganggu produksi DNA, lapisan lipid pada dinding sel, mempengaruhi produksi prostaglandin, pembuluh darah dan protein lain seperti enzim didalam tubuh (Werdhasari, 2014).

Berdasarkan keberadaannya radikal bebas didalam tubuh terbagi menjadi dua yaitu radikal bebas turunan oksigen atau *Reactive Oxygen Species* (ROS) dan *Reactive Nitrogen Species* (RNS), *reactive oxygen species* merupakan hasil metabolisme sel normal didalam tubuh (ROS Endogen) dan sebagian kecil disebabkan oleh paparan dari zat-zat lain diluar tubuh (ROS Eksogen) yang dapat menyebabkan peradangan atau inflamasi. Radikal bebas akan bereaksi dengan molekul disekitarnya untuk mendapatkan elektron yang lebih stabil, akan tetapi molekul molekul yang kehilangan elektronnya akan menjadi radikal bebas (Parwata, 2016).

2.4.2 Sumber-sumber Radikal Bebas

Menurut Parwata (2016) sumber radikal bebas berasal dari sumber eksogen dan sumber endogen. Sumber eksogen yang berasal dari luar tubuh seperti polusi udara, adanya radiasi, paparan zat-zat karsinogenik, asap rokok,

virus, bakteri dan efek dari penggunaan obat (anastesi atau pestisida. Sedangkan sumber endogen biasanya berasal dari dalam tubuh sumber endogen merupakan hasil metabolisme normal dalam tubuh manusia seperti oksidasi makanan, proses oksidasi xantin dan olahraga yang berlebihan (Parwata, 2016).



Gambar 2.2 Sumber-sumber radikal bebas

Sumber : Parwata, 2016

2.4.3 Mekanisme

Menurut Sayuti dan Yenrina (2015), mekanisme pembentukan radikal bebas ada 3 tahap sebagai berikut:

a. Tahap Inisiasi

Pada tahap ini merupakan awal terbentuknya suatu radikal bebas. Proses ekstrusi dan tekanan menghasilkan radikal alkil dalam proses pemotongan bahan polimer. Selanjutnya oksidasi dimulai, menimbulkan konsentrasi hidroperoksida menjadi besar. Sumber utama dari inisiator radikal dari dekomposisi hidroperoksida. Hidroperoksida dan senyawa karbonil menyebabkan radikal yang dihasilkan dari penyerapan sinar UV. Penyerapan cahaya ultra violet menyebabkan degradasi polimer. Pada suhu tinggi substrat oksidatif bereaksi dengan oksigen yang menghasilkan radikal.

b. Tahap Propagasi

Tahap ini terjadi pembentukan radikal peroksida dari oksigenasi radikal lemak. Proses oksigenasi berjalan sangat cepat sehingga menyebabkan konsentrasi radikal peroksida terbentuk lebih besar dengan aktifitas energi bernilai mendekati nol. Radikal peroksida yang terbentuk akan bereaksi dengan asam lemak lain yang akan membentuk hidroperoksida dan radikal lemak baru. Reaksi propagasi menghasilkan dekomposisi homolitik peroksida yang dapat meningkatkan tingkat inisiasi. Peroksi radikal terbentuk karena adanya laju reaksi yang berasal dari molekul oksigen dan radikal alkil.

c. Tahap Terminasi

Tahap terminasi merupakan tahap dimana senyawa radikal akan berikatan dengan radikal lain kemudian bereaksi yang menyebabkan potensi propagasi rendah. Reaksi propagasi diakhiri dengan konversi radikal peroksi dan alkil ke non radikal yang dapat menyebabkan pengurangan perpanjangan rantai kinetik. Tahap terminasi terjadi pada konsentrasi oksigen yang sangat rendah. Kombinasi radikal alkil akan menimbulkan *cross-linking*, yang menyebabkan berat molekul dan viskositas meningkat. Spesies non radikal akan terbentuk karena adanya reaksi radikal bebas yang berikatan satu sama lain. Setelah itu, hidroperoksida akan terdekomposisi membentuk suatu produk asam keton, alkohol dan substrat yang stabil.

2.4.4 Penyakit Yang Ditimbulkan

Dalam jumlah tertentu radikal bebas diperlukan untuk kesehatan, akan tetapi radikal bebas bersifat merusak dan sangat berbahaya apabila sudah dalam

jumlah yang berlebihan (Sayuti & Yenrina, 2015). Produksi radikal bebas yang berlebihan dan produksi antioksidan yang tidak memadai akan menyebabkan kerusakan sel jaringan dan enzim (Parwata, 2016). Tubuh manusia dapat menetralkan radikal bebas apabila jumlahnya tidak berlebihan. Mekanisme pertahanan tubuh dari radikal bebas adalah berupa antioksidan di tingkat sel, membran, dan ekstra sel (Werdhasari, 2014) reaksi terus menerus didalam tubuh ini akan menyebabkan stress oksidatif yang akan menyebabkan inflamasi, kerusakan DNA atau sel dan munculnya berbagai penyakit degenerative seperti kanker, jantung, katarak, penuaan dini serta berbagai penyakit lainnya(Parwata, 2016).

2.5 Antioksidan

2.5.1 Definisi

Antioksidan adalah senyawa yang mempunyai struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas dan dapat memutus reaksi berantai dari radikal bebas (Ramadhan, 2015). Senyawa antioksidan dapat menyerap dan menetralkan radikal bebas sehingga dapat mencegah penyakit degeneratif (Parwata, 2016). Antioskdian merupakan senyawa yang dapat menghambat proses oksidasi, bahkan pada konsentrasi yang relatif kecil oleh karena itu antioksidan dibutuhkan tubuh untuk melindungi tubuh dari radikal bebas (Sayuti dan Yenrina, 2015)

2.5.2 Mekanisme Antioksidan

Menurut Parwata (2016) antioksidan berdasarkan fungsi dan mekanismenya dibagi menjadi 3 yaitu:

a. Antikoksidan Primer

Antioksidan primer bekerja untuk mencegah pembentukan senyawa radikal baru, yaitu mengubah radikal bebas yang ada menjadi molekul yang berkurang dampak negatifnya sebelum senyawa radikal bebas bereaksi, antioksidan primer mengikuti mekanisme pemutusan rantai reaksi radikal bebas dengan mendonorkan atom hidrogen secara cepat pada suatu lipid radikal, produk yang dihasilkan lebih stabil daripada produk awal. (Sayuti dan Yenrina, 2015).

Antioksidan primer meliputi *Superoksida Dismutase* (SOD), *Glutation Peroksidase* (GPx), katalase dan protein pengikat logam. *Superoksida Dismutase* (SOD), GPx disebut juga dengan antioksidan enzimatis yaitu antioksidan endogenus yang melindungi jaringan dari kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh radikal bebas oksigen seperti anion superoksida ($O_2^{\cdot-}$), radikal hidroksil ($OH^{\cdot}$), dan hidrogen peroksida (H_2O_2) (Sayuti dan Yenrina, 2015).

b. Antioksidan Sekunder

Antioksidan sekunder bekerja dengan cara mengkelat logam yang bertindak sebagai pro-oksidan, menangkap radikal dan mencegah terjadinya reaksi berantai. Antioksidan sekunder berperan sebagai pengikat ion-ion logam, penangkap oksigen, pengurai hidroperoksida menjadi senyawa non radikal, penyerap radiasi UV atau deaktivasi singlet oksigen, Antioksidan sekunder bekerja dengan cara memotong reaksi oksidasi berantai dari radikal bebas atau dengan cara menangkapnya (*scavenger free radical*) sehingga radikal bebas tidak beraksi dengan komponen seluler. Antioksidan sekunder meliputi vitamin E, vitamin C, β -karoten, isoflavon, bilirubin dan albumin (Sayuti dan Yenrina, 2015).

c. Antioksidan Tersier

Antioksidan tersier merupakan antioksidan yang berfungsi memperbaiki jaringan tubuh yang rusak oleh radikal bebas, antioksidan tersier meliputi Metionin sulfosida reduktas yang dapat memperbaiki DNA dalam inti sel, DNA *repair enzymes*, protease, transferase dan lipase.

2.5.3 Sumber Antioksidan

Menurut Erlindawati *et al* (2018) antioksidan berdasarkan sumbernya dikelompokkan menjadi dua yaitu antioksidan alami (antioksidan hasil ekstraksi dari abahan alam) dan antioksidan sintetik (antioksidan yang diperoleh dari hasil sintesis kimia)

a. Antioksidan Alami

Antioksidan alami banyak berasal dari tumbuhan dan senyawa ini tersebar pada beberapa bagian tumbuhan seperti akar, batang, kulit, daun, bunga, buah dan biji. Antioksidan alami berfungsi sebagai reduktor, penekan oksigen singlet, pemerangkap radikal bebas dan sebagai pengelut logam. Antioksidan alami meliputi golongan senyawa turunan fenolat seperti flavonoid, turunan senyawa hidroksinat, kumarin, tokoferol dan asam bermartabat banyak, salah satu sumber potensial antioksidan alami berasal dari tanaman karena mengandung senyawa flavonoid, klorofil, tanin dan asam sakorbat, asam askorbat banyak terkandung dalam buah buaahn seperti jeruk(lemon), tomat dan lain lain (Erlindawati *et al.*, 2018).

b. Antioksidan Sintetik

Antioksidan sintetik adalah antioksidan yang diperoleh dari hasil reaksi kimia dan telah diproduksi untuk tujuan komersial. Antioksidan sintetik yang diizinkan penggunaannya untuk makanan dan penggunaannya telah sering digunakan yaitu *Butil Hidroksi Anisol* (BHA), *Butil Hidroksi Toluene* (BHT), propil galat, *Tert-Butil Hidroksi Quinon* (TBHQ) dan tokoferol. Penggunaan antioksidan sintetik dibatasi karena penggunaannya dapat menyebabkan racun dalam tubuh dan bersifat karsinogenik (Erlindawati *et al.*, 2018).

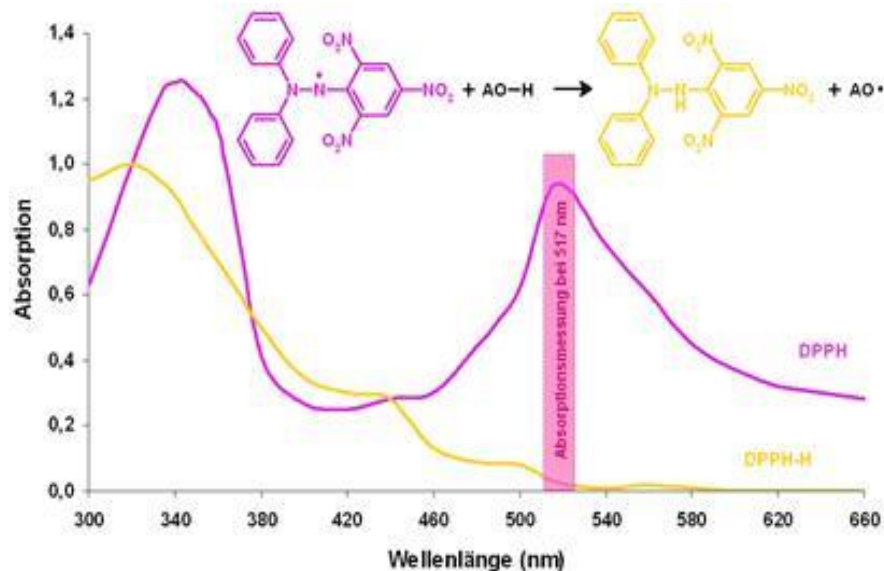
2.6 Penentuan Aktivitas Antioksidan

2.6.1 DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil)

Pengujian DPPH salah satu pengujian antioksidan yang dapat secara *in-vitro* metode ini merupakan metode pengujian aktivitas antioksidan paling stabil dan sering digunakan, pada metode ini menggunakan reagen DPPH yang berperan sebagai radikal bebas (Dontha, 2016). Senyawa DPPH yang berwarna ungu pekat setelah mengalami reduksi maka DPPH akan berubah menjadi senyawa difenil pikril hidrazil (*Non-radical*) sehingga warna DPPH akan berangsur memudar hingga menjadi warna kuning (yang berasal dari gugus pikril yang ada) dan nilai serapan DPPH akan sebanding dengan jumlah elektron yang diterima (Wulansari, 2018).

Mekanisme kerja uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH yaitu didasarkan pada senyawa antioksidan yang bereaksi dengan radikal DPPH melalui donor atom hidrogen yang akan menyebabkan penurunan absorbansi

sehingga akan terjadi perubahan warna DPPH dari violet hingga menjadi warna kuning pucat pada serapan dengan panjang gelombang 517nm. (Dontha, 2016).



Gambar 2.3 Reaksi DPPH dengan radikal bebas

Sumber : Dontha,2016

Pada penetapan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menggunakan parameter yang didasarkan pada nilai IC_{50} (*Inhibition Concentration*) yaitu konsentrasi sampel yang dibutuhkan untuk menangkap radikal DPPH sebanyak 50% (Setiawan *et al.*, 2018) semakin kecil nilai aktivitas antioksidan (IC_{50}) maka semakin besar aktivitas antioksidannya, suatu senyawa memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat jika nilai IC_{50} kurang dari 50ppm berada diantara 50-100 ppm, dikatakan sedang apabila nilai IC_{50} berada diantara 101-150ppm, aktivitas antioksidan dikatakan lemah apabila berada diantara 150-200ppm (Widyasanti *et al.*, 2016). Metode ini sering dipakai karena memiliki keuntungan diantaranya adalah metode ini sederhana, cepat, mudah serta sampel yang digunakan pada metode ini bisa menggunakan sampel padat atau cair (Dontha,2016)

2.6.2 FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*)

Metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) merupakan metode lain yang digunakan dalam pengujian aktivitas antioksidan, senyawa antioksidan yang erat kaitannya dengan senyawa fenolik diharapkan suatu fraksi akan sebanding dengan konsnetrasi fenoliknya, prinsip kerja metode ini adalah reduksi dari ion ferro menjadi ion ferri menggunakan kompleks ligan 2,4,6-tripyridyl-s-triazine (TPTZ) sebagai pereaksi pada metode ini (Dontha, 2016).

2.6.3 ABTS (2,2'-azinobis (asam 3-ethylbenzthiazoline-6 sulfonat)

Pada metode pengujian aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode ABTS mekanisme kerja metode ini adalah hasil oksidasi kalium persulfat dengan garam diammonium ABTS, yang didasarkan pada terjadinya hilangnya warna biru pada pereaksi ABTS (Imrawati *et al.*, 2017). ABTS merupakan suatu radikal dengan nitrogen yang memiliki karateristik warna biru-hijau sehinga apabila terjadi reduksi oleh senyawa antioksidan maka akan mengalami perubahanmenjadi bentuk non-radikal menjadi tidak berwarna. Metode ini sangat sensitif terhadap cahaya, pembentukan ABTS memerlukan waktu inkubasi selama 12-16 jam dalam kondisi gelap (Setiawan *et al.*, 2018).

2.6.4 CUPRAC (*Cupric ion reducing antioxidant capacity*)

Metode Cuprac (*Cupric ion reducing antioxidant capacity*) merupakan metode yang digunakan dalam penentuan aktivitas antioksidan dalam mengukur kapasitas antioksidan dari daun yodium terhadap absorbansi dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 450nm. Metode ini memiliki kelebihan yaitu pereaksi yang digunakan cukup cepat dalam mengoksidasi tiol

jenis antioksidan dan potensi redoksnya yang rendah karena pereaksi CUPRAC (*Cupric ion reducing antioxidant capacity*) yang selektif (Maryam *et al.*, 2015).

2.7 Kuersetin

Kuersetin merupakan salah satu senyawa flavonoid yang ada pada tanaman, kuersetin digunakan dalam antioksidan karena adanya gugus katekol pada cincin B dan 3 gugus –OH pada cincin A dan C yang akan menangkap radikal bebas (Khayatik & Martodihardjo, 2020).

Kuersetin merupakan antioksidan yang paling efisien, di penelitian lain menyebutkan bahwa senyawa kuersetin dapat mengurangi produksi peroksidasi lipid dan meningkatkan jumlah antioksidan dalam mitokondria pada tikus yang distimulasi dengan isopotrnorol secara in-vivo (Ozgen *et al.*, 2016).

Kuersetin sebagai antioksidan akan melindungi sel dari radikal bebas dengan menetralsir efek buruknya terhadap sel tubuh. Kuersetin adalah bentuk aglikon dari sejumlah glikosida flavonoid lainnya, kuersetin banyak ditemukan dalam buah jeruk, gandum dan bawang. Beberapa sumber kuersetin diantaranya adalah teh hitam, teh hijau, bawang, anggur dan spesies berry (Silalahi, 2006)

2.8 Spektrofotometer UV-Vis

2.8.1 Definisi Spektrofotometer Uv-Vis

Penetapan aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH pada penelitian ini menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis. Spektrofotometri UV-Vis merupakan pengukuran panjang gelombang dan intensitas sinar ultraviolet dan cahaya yang diabsorpsi oleh sampel. Sinar ultraviolet dan cahaya tampak memiliki energi yang cukup untuk mempromosikan elektron pada kulit

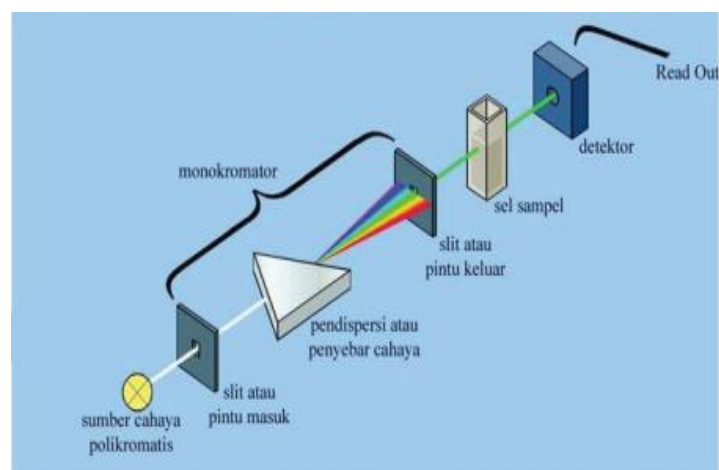
terluar ketinggian energi yang lebih tinggi (Suarsa, 2015). Spektrofotometri UV-Vis memanfaatkan sinar pada panjang gelombang pada daerah UV yaitu 180-350 dan pada daerah *visible* yaitu 380-750nm (Warono & Syamsudin, 2013). Prinsip kerja sepektrofotometer Uv-Vis berdasarkan hukum Lambert-Beer (*Beer's law*). Hukum Lambert-Beer adalah hubungan diantara linieritas absorban dengan konsentrasi larutan sampel (Suarsa, 2015).

2.8.2 Jenis-jenis Spektrofotometer Uv-Vis

Menurut Suhartati (2017) terdapat dua tipe instrument spektrofotometer Uv-Vis yaitu:

a. *Single-beam*

Single-beam instrument dapat digunakan untuk analisis kuantitatif dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang tunggal. Instrument ini mempunyai keuntungan yaitu lebih sederhana, murah dan mengurangi biaya. Instrumen ini mengukur panjang gelombang paling rendah 190-210 nm dan paling tinggi pada panjang gelombang 800-1000 nm (Suhartati, 2017).

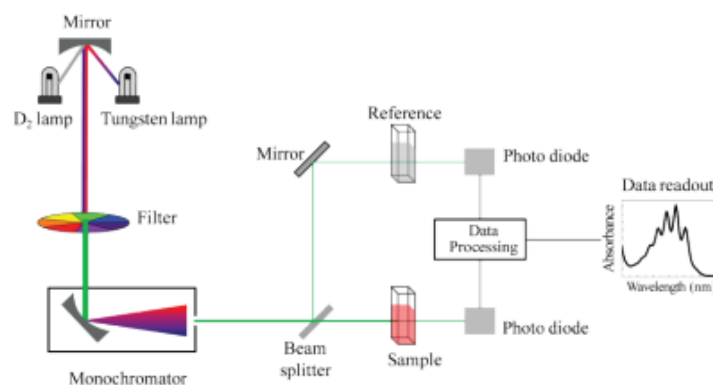


Gambar 2.4 Skema alat spektrofotometer Uv-Vis (*Single-beam instrument*)

Sumber: Suhartati, 2017

b. *Double-beam*

Double-beam instrument memiliki dua sinar yang terbentuk dari potongan cermin yang berbentuk V disebut pemecah sinar. Sinar yang pertama melewati larutan blanko dan sinar yang kedua secara serentak akan melewati sampel (Skoog, DA, 1996; Suhartati, 2017).



Gambar 2.5 Skema alat spektrofotometer Uv-Vis (*Double-beam instrument*)

Sumber: Suhartati, 2017

2.8.3 Bagian-bagian Spektrofotometer Uv-Vis

Menurut Suarsa (2015) alat Spektrofotometer Uv-Vis dibagi menjadi beberapa bagian yaitu:

a. Sumber Cahaya

Sumber cahaya pada spektrofotometer UV-Vis memiliki pancaran dan intensitas cahaya yang tinggi, bagian ini dibagi menjadi dua macam yaitu:

1. Lampu Tungsten (Wolfram) digunakan untuk mengukur sampel pada daerah tampak pada panjang gelombang 350-2200 nm.
2. Lampu Deuterium digunakan untuk mengukur pada daerah Uv pada panjang gelombang 190-380nm.

b. Monokromator

Monokromator mengubah cahaya yang berasal dari sumber sinar polikromatis menjadi cahaya monokromatis. Monokromator berfungsi untuk menyeleksi panjang gelombang (Surasa, 2015)

c. Tempat Sampel

Pada alat ini tempat sampel yang digunakan untuk analisis adalah kuvet. Kuvet terbuat dari gelas akan tetapi kuvet yang terbuat dari kuarsa yang terbuat dari silika memiliki kualitas yang lebih baik. Kuvet dapat menyerap sinar UV penggunaannya hanya pada spektrofotometer UV-Vis (Suarasa, 2015).

d. Detektor

Detektor berfungsi untuk menangkap cahaya yang diteruskan melalui sampel dan mengubah menjadi arus listrik, detector dibagi menjadi dua macam yaitu *Phototube* dengan jangkauan panjang gelombang 150-1000 nm dan *Photomultiplier* dengan jangkauan panjang gelombang 150-1000nm (Suarsa, 2015).

e. Read out

Read out merupakan suatu sistem baca yang menangkap besarnya isyarat listrik yang berasal dari detektor (Suarsa, 2015).

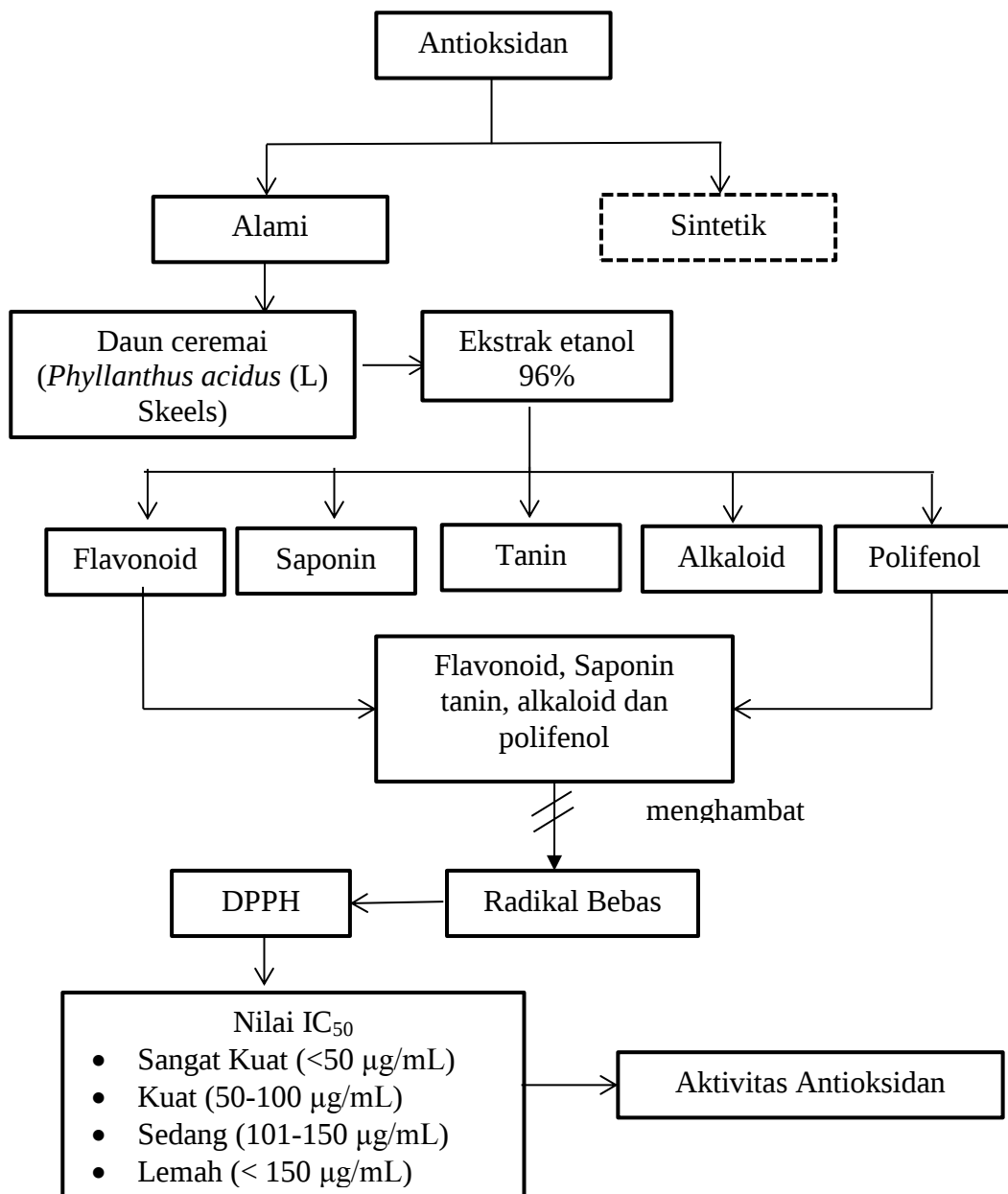
2.8.4 Sumber Radiasi Spektrofotometer Uv-Vis

Sumber radiasi pada spektrofotometer Uv-Vis adalah lampu hidrogen atau duterim dan lampu filament. Sumber radiasi berfungsi untuk memberikan energi radiasi pada daerah panjang gelombang untuk mempertahankan intensitas sinar yang ada pada pengukuran. Lampu hidrogen pada sumber radiasi memiliki fungsi

untuk mendapatkan radiasi pada daerah violet hingga 350 nm. Sedangkan lampu filament yang digunakan pada daerah sinar tampak sampai dengan inframerah berada dekat pada panjang gelombang 350-250nm (Warono & Syamsudin, 2013).

BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL

3.1 Kerangka Konseptual



Gambar 3.1 Kerangka konseptual

Keterangan :

: Variabel yang diteliti

: Variabel yang tidak diteliti

3.2 Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap masalah yang menjadi objek penelitian. Berdasarkan kerangka konseptual diatas hipotesis dalam penelitian ini antara lain:

1) Hipotesis Nol (Ho)

Tidak terdapat aktivitas antioksidan ekstrak daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) dengan pelarut etanol menggunakan metode DPPH.

2) Hipotesis Alternatif (Ha)

Terdapat aktivitas antioksidan daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) dengan pelarut etanol menggunakan metode DPPH.

BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

Penetapan aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) dengan menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil) merupakan penelitian *true experimental laboratories*.

4.2 Populasi

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2015). Populasi dalam penelitian ini adalah daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels).

4.3 Sampel Penelitian

Sampel merupakan suatu sub kelompok dari populasi yang dipilih untuk digunakan dalam penelitian (Amirullah, 2015). Sampel dalam penelitian ini menggunakan ekstrak etanol daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels).

4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Farmasi dan Laboratorium Biologi Universitas Dr. Soebandi Jember mulai bulan Juni 2022.

4.5 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

4.5.1 Variabel Bebas

Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels).

4.5.2 Variabel Terikat

Variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai aktivitas antioksidan daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) yang ditunjukkan dengan nilai IC₅₀.

4.5.3 Variabel Terkendali

Variabel terkendali yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode ekstraksi serbuk simplisia, metode skrining fitokimia dan metode pengujian aktivitas antioksidan daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels).

4.6 Definisi Operasional

Definisi Operasional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Definisi operasional

Variabel	Pengertian	Cara Ukur	Alat Ukur	Skala	Hasil Ukur
Aktivitas Antioksidan	Hasil nilai absorbansi pada sampel daun ceremai (<i>Phyllanthus acidus</i> (L) Skeels) yang kemudian dihitung persen peredaman dan ditentukan konsentrasi penghambatan 50% (IC ₅₀)	Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan cara memipet dari masing-masing larutan uji ekstrak dengan konsentrasi (50ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm dan 250 ppm), kemudian ditambahkan dengan larutan 3,5 ml DPPH hingga homogen. Campuran selanjutnya dilakukan inkubasi pada suhu ruang sesuai dengan hasil optimasi waktu. Serapan diukur pada panjang gelombang maksimum.	Spektrofotometer Uv-Vis	Skala Ordinal	• Sangat kuat, jika hasil yang di dapat <50 ppm • Kuat, Jika yang di dapat 50-100 ppm • Sedang, jika yang di dapat 101-150 ppm • Lemah, jika yang didapat >150 ppm

4.7 Alat dan Bahan

4.7.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Spektrofotometer UV-Vis (Biobase BK-D560 Uv-Vis), blender (Philips), neraca analitik (Pioneer), mikro pipet (Nesco), kuvet, *stopwatch*, *waterbath* (Faithful), peralatan gelas laboratorium, aluminium foil, kuvet, kertas saring.

4.7.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain Daun tanaman ceremai, etanol teknis 96%, etanol p.a (Merck), aquadest, kuersetin (Sigma-Aldrich), asam klorida pekat, pereaksi Mayer, asam sulfat, metanol, Besi (III) klorida dan senyawa DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) (Sigma-Aldrich).

4.8 Determinasi Daun Ceremai

Determinasi tanaman ceremai dilakukan di Laboratorium Tanaman Politeknik Jember dengan membawa semua bagian tumbuhan untuk memastikan bahwa tumbuhan yang diuji merupakan spesies dari ((*Phyllanthus acidus* (L) Skeels).

4.9 Pembuatan Simplisia dan Serbuk Daun Ceremai

Pembuatan simplisia daun ceremai dimulai dengan mengumpulkan tumbuhan ceremai kemudian dilakukan sortasi basah dan sortasi kering. Sortasi basah bertujuan untuk menghilangkan benda asing dari tanaman. Simplisia utuh dicuci bersih dengan air yang mengalir untuk menghilangkan tanaman dari kotoran dan tanah. Untuk mempercepat proses pengeringan daun dipotong kecil. Pengeringan dilakukan di dalam ruangan dengan diangin-anginkan, terhindar dari

matahari langsung. Simplisia yang sudah kering selanjutnya dibuat serbuk dengan cara di blender, dan disimpan dalam wadah plastik yang tertutup rapat untuk dilanjutkan dengan proses ekstraksi (Nugroho, 2021).

4.10 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Ceremai

Pembuatan ekstrak daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) dalam penelitian ini menggunakan metode maserasi dengan menggunakan etanol 96% sebagai pelarutnya. Daun ceremai sebanyak 200 gram serbuk dimasukkan kedalam wadah maserasi selanjutnya pelarut etanol 96% ditambahkan 2000 mL kemudian ditutup aluminium foil dan dibiarkan selama 3 hari sambil sesekali diaduk. Filtrat yang didapat kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak pekat etanol (Yanuarti *et al.*, 2021).

4.11 Skrinning Fitokimia

4.11.1 Uji Alkaloid

Ekstrak sebanyak 40 mg ditambahkan beberapa tetes HCL 1%, setelah larut kemudian ditambahkan 1 ml pereaksi Mayer. Reaksi positif apabila terdapat endapan atau larutan yang berubah menjadi keruh (Cahyaningsih *et al.*, 2019).

4.11.2 Uji Fenolik

Ekstrak sebanyak 1 mg ditambahkan 2 tetes FeCl₃ 1%, dimana reaksi positif terjadi jika terdapat perubahan warna ungu, hijau, biru dan kehitaman (Agustina *et al.*, 2017).

4.11.3 Uji Flavonoid

Ekstrak sebanyak 1 mg ditambahkan 4 mL metanol. Kemudian ditambahkan H₂SO₄ sebanyak 2 tetes dan dikocok kuat, sampel positif mengandung flavonoid

bila terdapat warna yang mencolok seperti warna kuning, merah, coklat atau hijau (Nathania *et al.*, 2020).

4.11.4 Uji Saponin

Ekstrak sebanyak 50 mg sampel ekstrak dimasukkan kedalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan aquades hingga seluruh sampel terendam. Kemudian dididihkan 2-3 menit dan dinginkan, lalu sampel dikocok kuat jika terbentuk buih yang stabil maka sampel positif mengandung saponin (Nathania *et al.*, 2020).

4.11.5 Uji Tanin

Ekstrak sebanyak 50 mg ditambahkan etanol sampai terendam. Kemudian ditambahkan 2-3 tetes larutan FeCl₃ 1%. Sampel positif mengandung tanin apabila terjadi perubahan warna menjadi hitam kebiruan atau hijau (Nathania *et al.*, 2020).

4.12 Pengujian Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

4.12.1 Pembuatan Larutan DPPH

Serbuk DPPH sebanyak 5 mg dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian dilarutkan dengan etanol p.a didalam labu ukur 100mL ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas, sehingga akan diperoleh konsentrasi larutan induk sebesar 50 ppm (Nugroho, 2021).

4.12.2 Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum DPPH

Larutan baku DPPH 50 ppm dipipet sebanyak 2 ml kemudian dimasukkan kedalam kuvet dan diukur absorbansinya menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis dengan panjang gelombang 400-800 nm, panjang gelombang maksimum DPPH yang digunakan adalah 515 nm (Cahyaningsih *et al.*, 2019).

4.12.3 Pembuatan Larutan Blanko

Larutan DPPH (50 ppm) dipipet 2mL kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 2 mL etanol p.a, tutup tabung reaksi dengan alumunium foil dan homogenkan, larutan blanko diinkubasi diruangan gelap selama 30 menit, panjang serapan blanko diukur pada panjang gelombang maksimum (Cahyaningsih *et al.*, 2019).

4.12.4 Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Etanol Daun Ceremai 96%

Ekstrak sebanyak 10mg dilarutkan dalam 10 mL pelaut etanol p.a diaduk dan dihomogenkan kemudian dicukupkan volume hingga 10 mL sehingga didapatkan konsentrasi larutan induk 1000 ppm. untuk menghomegankan digunakan getaran ultrasonik. Kemudian dilakukan pengenceran dengan memipet sebagian larutan induk sehingga didapatkan seri konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm dan 250 ppm (Basuki, 2021).

4.12.5 Pembuatan Larutan Pembanding Kuersetin

Kuersetin sebanyak 2 mg dilarutkan dalam 10 mL etanol p.a dalam labu ukur 10mL sehingga diperoleh 200 ppm (larutan induk). Kemudian dilakukan pengenceran dengan memipet sebagian larutan induk kuersetin dibuat seri konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm dan 50 ppm. (Basuki, 2021).

4.12.6 Optimasi Waktu Inkubasi

Optimasi konsentrasi dilakukan untuk mengetahui absorbansi senyawa uji bereaksi dengan senyawa DPPH. larutan pembanding kuersetin dipipet 0,5 mL dari masing masing konsentrasi, kemudian ditambahkan 3,5 mL larutan DPPH dan diinkubasi. Kemudian di ukur absorbansinya pada panjang gelombang

maksimum dimulai pada menit ke-0 sampai menit ke-60 dengan selang waktu 5 menit (Nugroho, 2021) .

4.12.7 Pengukuran Aktivitas Antioksidan Larutan Uji Ekstrak Etanol Daun

Ceremai dan Kuersetin

Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan memipet 0,5 ml dari masing masing larutan uji ekstrak dengan konsentrasi (50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm dan 250 ppm) dan larutan kuersetin dengan konsentrasi (10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm dan 50 ppm) lalu ditambahkan 3,5 ml larutan DPPH , campurkan dan kocok hingga homogen kemudian inkubasi pada suhu sesuai dengan hasil optimasi waktu inkubasi. Sampel dibuat dalam tiga kali replikasi Dan diukur serapan aktivitas antioksidan pada panjang gelombang maksimum (Nugroho, 2021).

4.12.8 Perhitungan Nilai IC₅₀

Perhitungan nilai IC₅₀ didapatkan dari hasil absorbansi yang diperoleh dari masing-masing konsentrasi menggunakan persamaan sebagai berikut :

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

Keterangan :

Absorbansi Blanko : Serapan radikal DPPH (blanko) dalam etanol pada panjang gelombang maksimum.

Absorbansi sampel : Serapan sampel dalam radikal DPPH pada panjang gelombang maksimum.

Parameter yang digunakan dalam pengukuran aktivitas antioksidan adalah nilai IC_{50} (*Inhibitor concentration 50%*) yaitu konsentrasi sampel uji yang dapat meredam radikal bebas sebanyak 50% (Tejowati, 2021).

4.12.9 Analisis Data

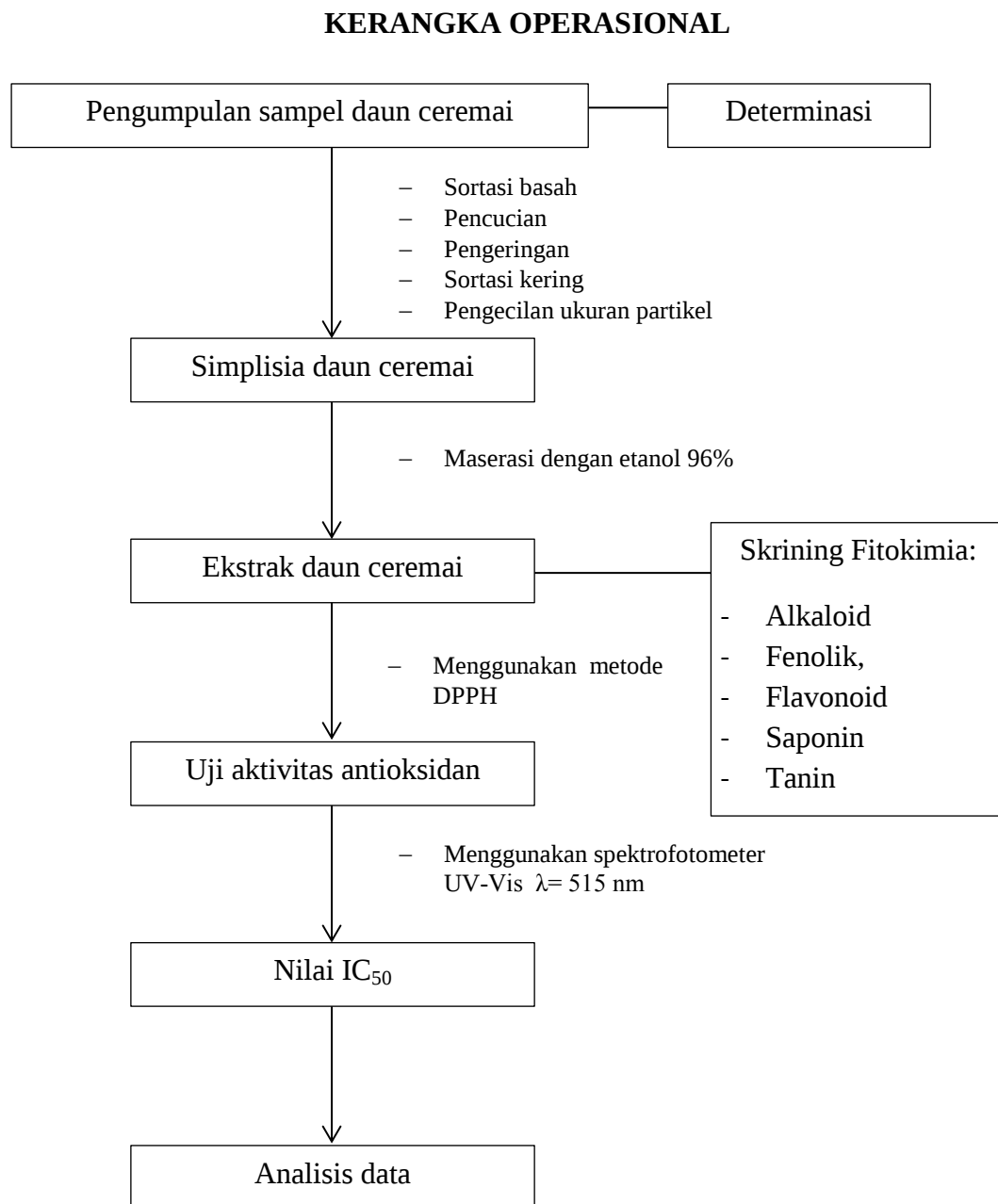
Data dari hasil skrining fitokimia yang didapatkan dibuat dalam tabel dan dibandingkan dengan literatur untuk mengetahui apakah terdapat senyawa metabolit sekunder (flavonoid, alkaloid, tanin, saponin dan fenolik) pada sampel. Data hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun cermai akan dihitung dan dianalisis nilai IC_{50} dengan analisa probit menggunakan *Microsoft excel*. Kemudian dibuat kurva log konsentrasi terhadap probit, sehingga akan didapatkan persamaan regresi $y = a + bx$, maka nilai IC_{50} (ppm) ditentukan dengan nilai x dan dikonversikan kedalam bentuk antilog (Cahyaningsih *et al.*, 2019).

4.13 SOP (Standar Operasional Prosedur)

Tabel 4.2 Standar Operasional Prosedur

Variabel	Prosedur
Pembuatan simplisia daun ceremai	- Pengambilan daun ceremai - Sortasi basah - Dicuci dengan menggunakan air mengalir - Dilakukan perajangan pada daun - Daun diangin-anginkan sampai kering - Sortasi kering - Simplisia daun ceremai di haluskan menggunakan blender.
Pembuatan ekstrak daun ceremai	- Penimbangan serbuk daun ceremai dan pengukuran etanol 96% - Dilakukan ekstraksi menggunakan metode maserasi selama 3x24 jam. - Dilakukan penyaringan filtrate - Dipekatkan menggunakan <i>rotary evaporator</i> hingga mendapatkan ekstrak kental.
Skrining fitokimia terhadap ekstrak daun ceremai	- Mengambil larutan ekstrak etanol daun ceremai kemudian ditambahkan atau direaksikan dengan pereaksi. - Diamati perubahan yang terjadi pada larutan uji setelah ditambahkan dengan pereaksi - Dilihat dari adanya perubahan warna, endapan, maupun adanya busa.
Pengujian aktivitas antioksidan	- Membuat larutan DPPH dengan konsentrasi 50 ppm. - Menentukan Absorbansi larutan DPPH yang diukur pada λ maksimum - Dilakukan pembuatan larutan uji ekstrak etanol daun ceremai dengan seri konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, dan 250 ppm. - Dilakukan pembuatan larutan pembanding kuersetin dengan seri konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, dan 50 ppm. - Dilakukan optimasi waktu inkubasi yang dimulai dari menit ke-0 hingga menit ke-60. - Dilakukan pengujian aktivitas antioksidan larutan uji ekstrak daun ceremai dan kuersetin (Replikasi 3x) - Perhitungan nilai IC₅₀ berdasarkan rumus % aktivitas peredaman
Pengolahan data	$\% \text{ peredaman} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi Blanko}} \times 100\%$

4.14 Kerangka Operasional



Gambar 4.1 Kerangka operasional

BAB 5 HASIL PENELITIAN

5.1 Hasil Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan untuk mengetahui identitas tanaman yang digunakan. Determinasi tanaman ceremai dilakukan di UPT (Pengembangan Pengembangan Terpadu) Universitas Politeknik Jember. Hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan merupakan spesies *Phyllanthus acidus* (L.) Skeels dari famili *Euphorbiaceae*.

5.2 Pengambilan dan Pengolahan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan secara acak bagian tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun ceremai. Kemudian dilanjutkan dengan sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan dan sortasi kering sehingga di dapatkan berat sampel sebesar 250 gram.

5.3 Ekstraksi

Proses ekstraksi daun ceremai dalam penelitian ini menggunakan metode maserasi dengan etanol 96% sebagai pelarutnya. Sebanyak 200 gram simplisia daun ceremai dimasukkan kedalam maserator kemudian ditambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 2 liter. Kemudian di maserasi selama 3 hari dengan sesekali diaduk. Pengadukan dilakukan agar semua simplisia larut dalam pelarut. Selanjutnya ekstrak disaring dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* kemudian dilakukan penguapan dengan menggunakan *waterbath*. Ekstrak etanol dan ceremai didapatkan ekstrak kental sebanyak 19,04 gram dengan rendemen ekstrak yaitu 9,52%.

Tabel 5.1 Hasil Ekstrak Daun Ceremai

Bobot Simplisia	Bobot Ekstrak Kental	Rendemen
200 gram	19,04 gram	9,52%

5.4 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder pada ekstrak etanol daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) yang berpotensi memiliki aktivitas antioksidan. Hasil skrining fitokimia pada ekstrak etanol daun ceremai menunjukkan adanya senyawa metabolit sekunder yang dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 5.2 Hasil Skrining fitokimia

No.	Skrinning Fitokimia	Hasil
1.	Uji Alkaloid	+
2.	Uji Fenolik	+
3.	Uji Flavonoid	+
4.	Uji Saponin	+
5.	Uji Tanin	+

Keterangan:

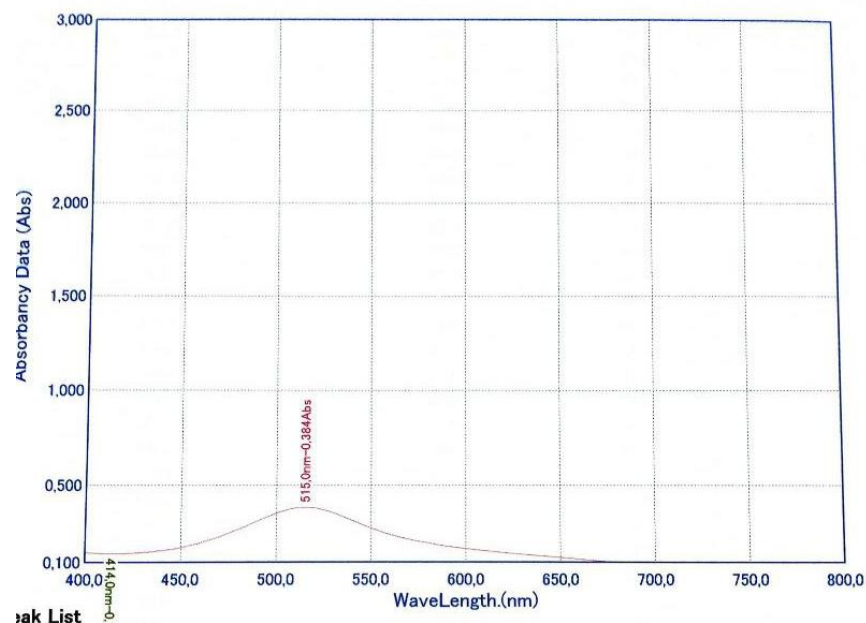
(+) positif : mengandung golongan senyawa

(-) negatif : tidak mengandung golongan senyawa

5.5 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan

5.5.1 Hasil Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum DPPH

Hasil penentuan panjang gelombang maksimum larutan DPPH 50 ppm dalam etanol dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis menunjukkan bahwa larutan DPPH dalam etanol menghasilkan serapan maksimum sebesar 0,384 pada panjang gelombang 515 nm. data hasil pengukuran panjang gelombang serapan maksimum larutan DPPH dapat dilihat pada gambar 5.1



Gambar 5.1 Kurva panjang gelombang DPPH dalam etanol

5.5.2 Hasil Optimasi Waktu Inkubasi

Optimasi waktu inkubasi dilakukan untuk mengetahui absorbansi senyawa uji bereaksi dengan senyawa DPPH. Hasil Optimasi waktu inkubasi larutan pembanding kuersetin dalam etanol diperoleh optimasi waktu terbaik pada menit ke-45 setelah penambahan DPPH. Hasil optimasi waktu inkubasi dapat dilihat pada Lampiran 7.

5.5.3 Hasil Pengujian Ekstrak Etanol Daun Ceremai dan Kuersetin

Nilai serapan DPPH setelah penambahan larutan uji dihitung sebagai persen peredaman. Hasil analisis persen peredaman radikal bebas dan nilai probit ekstrak etanol daun ceremai dengan pembanding kuersetin dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Hasil analisis persen peredaman dan nilai probit

Sampel	Konsentrasi	Log	% peredaman			Probit		
		Konsentrasi	Rep I	Rep II	Rep III	Rep I	Rep II	Rep III
Ekstrak	50	1.70	47.4	47.4	47.7	4.92	4.92	4.95
	100	2.00	48.9	49.8	49.6	4.97	5	5
	150	2.18	50.4	51.5	51.6	5.1	5.03	5.05
	200	2.30	54.9	55.8	55.8	5.13	5.15	5.15
	250	2.40	57.4	57.2	57.6	5.18	5.18	5.2
Kuersetin	10	1.00	29.8	31.3	32.1	4.45	4.5	4.53
	20	1.30	34.8	40.4	41.4	4.61	4.75	4.77
	30	1.48	38.3	44.1	44.5	4.69	4.85	4.85
	40	1.60	48.5	53.1	54.5	4.95	5.08	5.1
	50	1.70	51.8	53.6	56.3	5.05	5.1	5.15

5.5.4 Hasil Analisis Nilai IC₅₀ Ekstrak Etanol Daun Ceremai dan Kuersetin

Nilai IC₅₀ dari setiap larutan uji didapatkan berdasarkan persamaan regresi linier yang didapatkan dari hubungan antara log konsentrasi larutan uji dan nilai probit. Dengan log konsentrasi larutan uji (ppm) sebagai absis dan nilai probit sebagai ordinat, hasil nilai IC₅₀ larutan uji ekstrak etanol daun ceremai akan dibandingkan dengan hasil nilai IC₅₀ pembanding kuersetin. Hasil IC₅₀ larutan uji ekstrak etanol daun ceremai dan pembanding kuersetin dapat dilihat pada tabel 5.4.

Tabel 5.4 Hasil nilai IC₅₀

Sampel	Replikasi	IC ₅₀ (ppm)	$\bar{X} \pm SD$	Kategori
Ekstrak	I	87.09	87.86±5.11	Kuat
	II	93.32		
	III	83.18		
Kuersetin	I	50.12	41.20±7.82	Sangat Kuat
	II	38.01		
	III	35.48		

Berdasarkan tabel 5.4 ekstrak etanol daun ceremai dengan tiga kali replikasi memiliki aktivitas antioksidan dengan kategori sedang dengan hasil nilai rata-rata IC_{50} ekstrak etanol daun ceremai sebesar 87.86 ppm dengan kategori aktivitas antioksidan yaitu kuat dengan nilai $SD= 5.11$. Aktivitas antioksidan pembanding kuersetin memiliki rata-rata nilai IC_{50} pembanding kuersetin sebesar 41.20 (ppm) yang termasuk dalam kategori sangat kuat dengan nilai $SD= 7.82$.

BAB 6 PEMBAHASAN PENELITIAN

6.1 Identifikasi aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) menggunakan metode DPPH

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan penelitian yang dimulai dengan pembuatan simplisia, pembuatan ekstrak, pembuatan larutan DPPH, optimasi panjang gelombang DPPH, optimasi waktu inkubasi, pembuatan larutan ekstrak, pembuatan larutan pembanding kuersetin dan pengukuran aktivitas antioksidan. Determinasi pada penelitian ini dilakukan di Politeknik Negeri Jember, Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia dan Laboratorium Biologi Universitas dr.Soebandi Jember dengan menggunakan instrumen spektrofotometri UV-Vis Biobase.

Penelitian ini menggunakan sampel daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels), pada penelitian ini sebanyak 2 kg daun ceremai disortasi basah untuk memisahkan adanya pengotor dan bagian tanaman yang tidak diinginkan dalam penelitian, selanjutnya daun ceremai dicuci dengan air mengalir dan diangin anginkan selama 5 hari. Pengeringan dilakukan untuk menghentikan reaksi enzimatis yang dapat menyebabkan penguraian atau perubahan kandungan kimia pada daun ceremai (Riansyah *et al.*, 2013). Kemudian dilakukan sortasi kering untuk memisahkan benda-benda asing seperti bagian-bagian tanaman yang tidak diinginkan, selanjutnya sampel di haluskan dengan cara di blender sampel dihaluskan untuk memperbesar luas permukaan sehingga penarikan senyawa

dalam sampel pada proses ekstraksi lebih maksimal. Serbuk simplisia yang didapat sebanyak 250 gram.

Selanjutnya dilakukan proses ekstraksi serbuk simplisia daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Metode maserasi dilakukan dengan merendam bagian tanaman dalam pelarut pada suhu kamar sekurang-kurangnya dilakukan dalam 3 hari dengan beberapa pengadukan hingga semua sampel melarut dalam pelarut (Endarini, 2016). Metode maserasi dipilih karena proses ekstraksi menggunakan cara panas tidak merusak senyawa yang bersifat termolabil seperti flavonoid, metode ini juga nilai ekonomis dan mudah dilakukan (Riwanti *et al.*, 2020). Dalam penelitian ini menggunakan etanol 96% sebagai pelarut dikarenakan pelarut etanol bersifat polar sehingga mampu mengekstraksi senyawa kimia yang terdapat pada daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels), pelarut etanol juga memiliki kelebihan mampu menarik senyawa kimia lebih banyak dibandingkan metanol dan air (Riwanti *et al.*, 2020).

Penelitian selanjutnya dilakukan skrining fitokimia pada ekstrak etanol daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada daun ceremai.

Uji golongan Alkaloid dilakukan dengan menambahkan pereaksi mayer yang ditandai dengan munculnya endapan, nitrogen pada alkaloid akan bereaksi dengan ion logam K^+ dari kalium tetraiodomerkurat(II) membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap. Senyawa kompleks tersebut akan memberikan warna larutan menjadi keruh dan mengendap (Latifah, 2015). Hasil skrining

fitokimia menunjukkan ekstrak etanol daun ceremai mengandung senyawa Alkaloid dengan terbentuknya endapan pada larutan (Lampiran 5).

Uji golongan fenol dilakukan dengan penambahan FeCl_3 1% yang ditandai dengan adanya warna kehijauan atau kehitaman, senyawa fenol akan membentuk senyawa kelat dan logam, senyawa ini mudah teroksidasi dan akan membentuk polimer yang menimbulkan warna gelap (Riwanti *et al.*, 2020). Hasil uji fenolik pada penelitian menunjukkan ekstrak etanol daun ceremai mengandung senyawa fenol yang ditunjukkan dengan adanya perubahan warna menjadi kehitaman (Lampiran 5).

Uji golongan flavonoid dilakukan dengan penambahan metanol dan asam sulfat pada ekstrak, penambahan metanol pada uji flavonoid dilakukan untuk melarutkan ekstrak dan penambahan asam sulfat pada uji flavonoid dilakukan untuk pembentukan garam flavilium yang akan menyebabkan warna hijau kuning atau jingga (Latifah, 2015). Hasil skrining fitokimia pada ekstrak etanol daun ceremai menunjukkan adanya senyawa flavonoid yang ditunjukkan adanya warna hijau pada larutan (Lampiran 5).

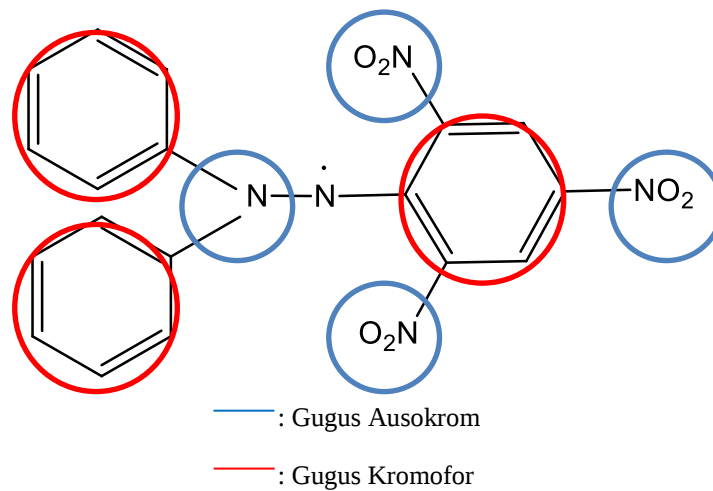
Uji golongan saponin dilakukan dengan penambahan aquades, saponin merupakan zat yang memiliki senyawa aktif permukaan dan bersifat sabun, senyawa saponin akan membentuk busa apabila dilakukan pengocokan yang kuat (Dontha, 2016). Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol daun ceremai menunjukkan adanya senyawa tanin pada setelah dikocok kuat (Lampiran 5).

Uji golongan tanin dilakukan dengan menambahkan etanol dan FeCl_3 1%, penambahan FeCl_2 1% digunakan untuk membentuk adanya gugus fenol dalam

sampel yang ditunjukkan adanya warna hijau kehitaman atau biru tua (Latifah, 2015). Hasil skrining fitokimia pada ekstrak etanol daun ceremai menunjukkan terbentuknya warna hijau pada ekstrak. Terbentuknya warna hijau tersebut disebabkan karena tanin akan membentuk senyawa kompleks dengan ion Fe^{3+} (Latifah, 2015)

Dari hasil skrining fitokimia pada ekstrak etanol daun ceremai terdapat senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, fenolik, flavonoid, tanin dan saponin. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Dewi *et al* (2018) yang menyebutkan bahwa ekstrak etanol 96% daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, polifenol, flavonoid dan tanin. Senyawa-senyawa tersebut berperan sebagai penangkap radikal karena adanya gugus hidroksil yang terkandung dapat mendonorkan atom hidrogen sehingga radikal bebas akan bersifat lebih stabil (Dontha, 2016).

Selanjutnya dilakukan penentuan panjang gelombang serapan maksimum DPPH yang bertujuan untuk mengetahui panjang gelombang pada saat senyawa yang diukur dapat memberikan absorbansi yang paling optimum. Penentuan panjang gelombang serapan maksimum menggunakan DPPH dengan dengan larutan kontrol yaitu etanol. DPPH memberikan serapan maksimum pada panjang gelombang 517 nm sehingga menimbulkan warna ungu, perubahan warna terjadi karena adanya gugus kromofor dan ausokrom (Sadeli, 2016).



Gambar 6.1 Gugus ausokrom dan kromofor DPPH

Gugus kromofor akan menunjukkan transisi $\pi - \pi^*$ dan $n - \pi^*$ sedangkan gugus ausokrom tidak dapat menjalani transisi dari $\pi - \pi^*$ tetapi dapat menjalani transisi elektron dari transisi $n - \pi^*$, gugus kromofor merupakan salah satu atom yang dapat akan menyerap sinar ultra violet dan sinar tampak (Suhartati, 2017).

Pengukuran serapan panjang gelombang maksimum menggunakan larutan kontrol yaitu DPPH dengan pelarut etanol yang bertujuan untuk mendapat serapan panjang gelombang maksimum DPPH tanpa serapan dari senyawa lain dalam sampel. *Scanning* dilakukan pada panjang gelombang visibel yaitu 400-800 nm yang menunjukkan hasil serapan pada panjang gelombang 515 nm, panjang gelombang ini berbeda dari teori dikarenakan perbedaan kondisi percobaan yang dilakukan, perubahan tersebut dapat berupa instrumen, waktu pengukuran, pelarut, iklim maupun individu yang melakukan (Sadeli, 2016). Pergeseran panjang gelombang tersebut diperbolehkan berdasarkan aturan Farmakope Indonesia edisi IV(1995) dimana batas pergeseran panjang gelombang maksimal 2

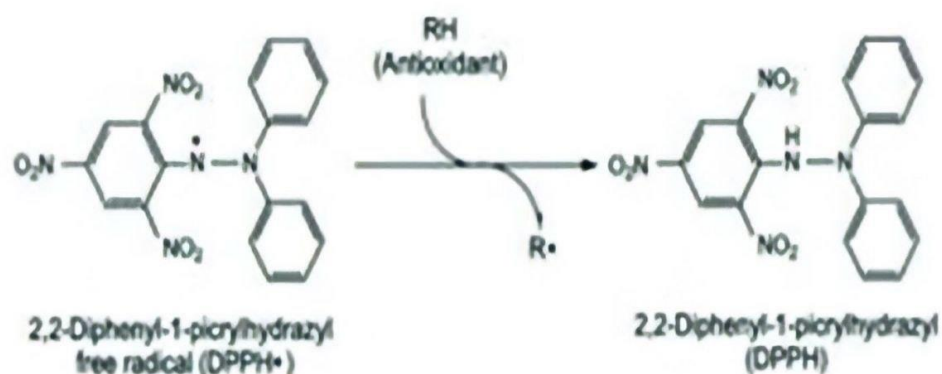
nm oleh karena itu dari hasil penelitian panjang gelombang maksimum pada penelitian ini menggunakan serapan pada panjang gelombang 515 nm.

Penelitian selanjutnya dilakukan optimasi waktu inkubasi yang bertujuan untuk mengetahui waktu pembanding kuersetin dapat bereaksi dengan senyawa DPPH. Parameter yang digunakan dalam optimasi waktu inkubasi yaitu waktu ketika nilai absorbansi mulai stabil dan selisih nilai absorbansi tiap selang waktu mulai kecil, selisih nilai absorbansi ini akan berpengaruh terhadap nilai aktivitas antioksidan, pada penelitian ini pengukuran dilakukan pada panjang gelombang 515 nm selama 60 menit dalam selang waktu 5 menit, dari hasil optimasi waktu inkubasi menunjukkan bahwa absorbansi stabil pada menit ke 45 dengan nilai R^2 yaitu 0,531. Nilai R^2 yang rendah pada penelitian ini disebabkan oleh meningkatnya nilai absorbansi pada konsentrasi paling tinggi sehingga nilai % peredaman mengalami penurunan, menurut Warono & Syamsudin (2013) kenaikan absorbansi tersebut akan menyebabkan ketidaklinieran pada pengujian, faktor yang menyebabkan ketidaklinieran pada pengujian diantaranya adalah adanya serapan oleh pelarut, serapan oleh kuvet dan kesalahan fotometrik normal pada pengukuran dengan absorbansi sangat rendah atau tinggi. Berdasarkan parameter yang telah disebutkan hasil pada pengujian optimasi waktu inkubasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu menit ke 45.

Pengujian dilanjutkan dengan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun cermai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) dengan menggunakan metode DPPH. DPPH merupakan senyawa radikal yang dapat digunakan sebagai indikator proses reduksi senyawa antioksidan (Alam *et al.*, 2013). Prinsip metode DPPH adalah

senyawa antioksidan akan mendonorkan atom hidrogennya pada radikal DPPH yang akan menyebabkan senyawa DPPH bersifat non radikal sehingga menyebabkan hilangnya warna ungu pada DPPH yang diikuti dengan penurunan absorbansi DPPH (Alam *et al.*, 2013).

Semakin besar terjadinya penurunan absorbansi DPPH maka akan semakin kuat aktivitas antioksidan. Prinsip pada penelitian ini adalah pengukuran absorbansi DPPH yang mengalami penurunan akibat adanya senyawa antioksidan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan waktu inkubasi dan serapan panjang gelombang maksimum yang telah ditetapkan (Sadeli, 2016). Pemilihan metode DPPH dipilih karena metode ini merupakan metode yang umum digunakan, lebih sederhana dan tidak membutuhkan waktu inkubasi yang lama. Kelemahan metode ini yaitu DPPH peka terhadap cahaya yang dapat menyebabkan penurunan absorbansi, muda terkoagulasi dan sensitif terhadap senyawa yang mengandung lewis (Dontha, 2016).



Gambar 6.2 Proses Penangkapan Radikal DPPH dengan Senyawa Antioksidan

Sumber: Dontha, 2016

Pada penelitian ini menggunakan kuersetin sebagai pembanding karena keursetin merupakan senyawa yang telah diketahui memiliki aktivitas antioksidan,

dilihat dari strukturnya kuersetin digunakan sebagai antioksidan karena adanya gugus katekol pada cincin B dan gugus $-OH$ pada cincin A dan C yang dapat menangkap radikal bebas (Khayatik & Martodihardjo, 2020).

6.2 Analisis nilai aktivitas antioksidan (IC₅₀) pada ekstrak etanol daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L))

Parameter yang digunakan dalam pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH adalah nilai IC₅₀, nilai IC₅₀ merupakan konsentrasi yang dapat meredam 50% radikal bebas DPPH. Semakin kecil nilai IC₅₀ maka semakin besar aktivitas antoksidannya. Nilai IC₅₀ dengan analisa probit diperoleh dari persamaan regresi linier yang didapatkan dari hubungan antara log konsentrasi pada sumbu x dan probit pada sumbu y (Widyasanti *et al.*, 2016). Hasil pengukuran aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) dapat dilihat pada tabel 5.4

Pengukuran aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun ceremai dan pembanding kuersetin dilakukan dalam tiga kali replikasi yang bertujuan untuk mengoptimalkan terjadinya kesalahan dalam analisa sampel dan pengukuran aktivitas peredaman radikal bebas. Hasil pengukuran aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi sampel maka absorbansi akan semakin menurun. Semakin besar konsentrasi larutan pada sampel maka akan semakin banyak donor atom hidrogen atau donor elektron yang menyebabkan terjadinya perubahan warna pada radikal DPPH, semakin besar konsentrasi sampel maka nilai % persen

peredaman yang dihasilkan akan semakin besar. Hal tersebut menunjukkan adanya hubungan proporsional antara konsentrasi sampel dengan nilai % peredaman.

Dari hasil pengujian antioksidan ekstrak etanol daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) dengan pembanding kuersetin dengan masing masing tiga kali replikasi menggunakan analisa probit didapatkan persamaan regresi linier yang memiliki koefisien korelasi mendekati 1. Persaman regresi dan koefisien korelasi paling baik ekstrak etanol daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) yaitu $y = 0.3873x + 4.2409$ dengan nilai $r=0.9405$ dan $y= 0.8882x + 3.5984$ dengan nilai $r= 0.9704$ untuk pembanding kuersetin.

Hasil nilai rata-rata IC_{50} ekstrak ekstrak etanol daun ceremai sebesar 87.86 ppm yang termasuk dalam kategori kuat dan 41.20 ppm untuk pembanding kuersetin dengan kategori sangat kuat , dari hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin kecil nilai IC_{50} maka akan semakin besar nilai aktivitas antioksidan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Fauza (2017) pada buah ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) menunjukkan bahwa ekstrak metanol dan fraksi etil asetat buah ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) menunjukkan nilai IC_{50} sebesar 106, 908 ppm dan 102,450 ppm yang termasuk dalam kategori sedang. Besarnya nilai IC_{50} disebabkan oleh sedikitnya senyawa metabolit sekunder yang digunakan sebagai antioksidan berdasarkan sifat kepolaran pelarut yang digunakan (Huliselan *et al.*, 2015). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fathurrachman, (2014) menyebutkan bahwa semakin polar suatu pelarut maka akan semakin banyak metabolit sekunder yang tersari dalam proses ekstraksi.

BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

1. Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun ceremai *Phyllanthus acidus* (L) Skeels) secara *In-Vitro* menggunakan metode DPPH menunjukkan aktivitas antioksidan dengan kategori kuat.
2. Analisis nilai aktivitas antioksidan (IC_{50}) ekstrak etanol daun ceremai *Phyllanthus acidus* (L) Skeels) menunjukkan nilai IC_{50} sebesar 87.86 ppm.

7.2 Saran

7.2.1 Saran untuk peneliti

Perlu dilakukan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun ceremai dengan menggunakan metode pengujian antioksidan yang berbeda.

7.2.2 Saran untuk peneliti lain

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun ceremai secara *in-vivo*.

7.2.3 Saran untuk masyarakat

Perlu di jadikan acuan dan bahan pembelajaran dalam manfaat daun ceremai sebagai antioksidan.

7.2.4 Saran untuk ilmu pengetahuan

Perlu dijadikan acuan dan bahan pembelajaran khususnya dalam bidang kefarmasian mengenai aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun ceremai sebagai alternatif dalam pengembangan obat baru.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, W., Nurhamidah, & Handayani, D. (2017). Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Beberapa Fraksi Dari Kulit Banteng Jarak (*Ricinus communis* L.). *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, 1(2), Hlm. 117–122.
- Alam, M. N., Bristi, N. J., & Rafiquzzaman, M. (2013). Review on in vivo and in vitro methods evaluation of antioxidant activity. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 21(2), 143–152.
- Arifianti, L., Oktarina, R. D., & Kusumawati, I. (2014). Pengaruh Jenis Pelarut Pengekstraksi. *E-Journal Planta Husada*, 2(1), 3–6.
- Atta, E. M., Mohamed, N. H., & Abdelgawad, A. A. M. (2017). Antioxidants: An Overview on the Natural and Synthetic Types. *European Chemical Bulletin*, 6(8), 365.
- Bahroini, F. A. F. (2021). *Potensi Ekstrak Daun Ketepeng Cina (Casiia Alata) sebagai Pencegahan Stress Oksidatif*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Basuki, G. (2021). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 96% Daun Salam (Syzigium Polyanthum) dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil)*. Universitas dr. Soebandi.
- Cahyaningsih, E., Era Sandhi, P. K., & Santoso, P. (2019). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis (Phytochemical Screening And Antioxidant Activity Of Telang Flower Extract (*Clitoria Ternatea* L.) Using Uv-Vis SpectR. In *Ilmiah Medicamento*• (Vol. 5, Issue 1).
- Dalimartha, F. A., & Sony, N. (2014). *Tumuhan Sakti Atasi Kolesterol*. Penebar Swadaya.
- Dehnoo, M., Amini-Khoei, H., Lorigooini, Z., & Rafieian-Kopaei, M. (2020). Oxidative stress and antioxidants in diabetes mellitus. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 13(10), 431–438.
- Dewi, N. P., Kristianto, A., & Tandj, J. (2018). Uji Efek Ekstrak Etanol Daun Ceremai Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Total Tikus Putih Jantan. *Farmakologika Jurnal Farmasi*, XV(2), 89–97.
- Ditjen POM. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dontha, S. (2016). A review on antioxidant methods. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 9(2), 14–32.

- Endarini, L. H. (2016a). *Farmakognisi dan Fitokimia*. Pusat Pendidikan SDM.
- Endarini, L. H. (2016b). *Farmakognosi dan Fitokimia*. Pusat Kesehatan SDM, Kemenkes RI.
- Erlindawati, Safrida, & Mukhlis. (2018). *Potensi Antioksidan Sebagai Antidiabetes*. Syiah Kuala University Press.
- Fakhrurrazi, F., Hakim, R. F., & Chairunissa, A. (2020). Efek Ekstrak Daun Ceremai (*Phyllanthus Acidus* (L.) Skeels) Terhadap Penyembuhan Luka Mukosa Tikus Wistar (*Rattus Norvegicus*). *Cakradonya Dental Journal*, 12(2), 119–125.
- Fakriah, Kurniasih, E., Adriana, & Rusydi. (2019). Sosialisasi Bahaya Radikal Bebas Dan Fungsi Antioksidan Alami Bagi Kesehatan. *Jurnal Vokasi*, 3(1), 1.
- Fathurrachman, D. A. (2014). *Pengaruh Konsentrasi Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan EKstrak Etanol Daun Sirsak Dengan metode DPPH*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Fauza, G. H. (2017). *Aktivitas Antioksidan dan Pemurnian Ekstrak Metanol Buah Ceremai (Phyllanthus acidus (L.) Skeel)*. Institut Pertanian Bogor.
- Hanani, E. (2015). *Analisis Fitokimia*. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Harborne, J. (1987). *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan* (K. Padmawinata & I. Soediro (eds.)). Institut Teknologi Bandung.
- Huliselan, Y. M., Runtuwene, M. R. J., & Wewengkang, D. S. (2015). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol, Etil Asetat, Dan n-Heksan Dari Daun Sesewanua (*Clerodendron squamatum* Vahl.). *Pharmacon*, 4(3), 155–163.
- Hutapea, J. R. (1994). *Inventaris Tanaman Indonesia III*. Departemen Kesehatan RI.
- Imrawati, Mus, S., Gani, S. A., & Bubua, K. I. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Daun kersen (*Muntingia calabura* L .) Menggunakan Metode ABTS. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 2(2), 59–62.
- Irianti, T. tatang, Kuswandi, Nuranto, S., & Purwanto. (2021). *Antioksidan dan Kesehatan*. UGM Press.
- Jain, N. K., & Singhai, A. K. (2011). Protective effects of *Phyllanthus acidus* (L.) Skeels leaf extracts on acetaminophen and thioacetamide induced hepatic injuries in Wistar rats. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 4(6), 470–474.

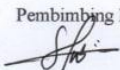
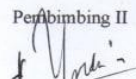
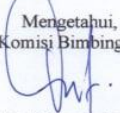
- Khayatik, A. T. M., & Martodihardjo, S. (2020). *Uji Stabilitas Kimia dan Aktivitas Senyawa Kuersetin Sebagai Antioksidan*. Universitas Gadjah Mada.
- Maryam, S., Pratama, R., Effendi, N., & Naid, T. (2015). Dengan Metode Cupric Ion Reducing Antioxidant Capacity Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia , Makassar. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 2(1), 90–93.
- Mironczuk, C. I., Witkowska, A. M., & Zujko, M. E. (2018). Endogenous non-enzymatic antioxidants in the human body. *Advances in Medical Sciences*, 63(1), 68–78.
- Nainggolan, M., Ahmad, S., Pertiwi, D., & Nugraha, S. E. (2019). *Penuntun laporan praktikum Fitokimia*. Universitas Sumatera Utara.
- Nathania, E. K., Maarisit, W., Potalangi, N. O., & ... (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kecubung Hutan (*Brugmansia Suaveolens* Bercht. & J. Presl) Dengan Menggunakan Metode DPPH (1, 1-diphenyl-2. *Biofarmasetikal*, 3(2), 40–47.
- Nisar, M. F., He, J., Ahmed, A., Yang, Y., Li, M., & Wan, C. (2018). Chemical components and biological activities of the genus *phyllanthus*: A review of the recent literature. *Molecules*, 23(10).
- Nugroho, H. A. (2021). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Mangga Arum Manis daerah Banyuwangi*. Universitas dr. Soebandi.
- Oyenihi, A. B., Ayeleso, A. O., Mukwevho, E., & Masola, B. (2015). Antioxidant Strategies in the Management of Diabetic Neuropathy. *BioMed Research International*, 2015, 1–15.
- Ozgen, Senay, Kilinck, & Zaliha, S. (2016). Antioxidant Activity of Quercetin: A Mechanistic Review. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*.
- Pardede, A. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Buah Senduduk Bulu (*Clidemia hirta* [L.] D. Don.) Dengan Metode Pemerangkapan DPPH (1,1- diphenyl-2-picrylhydrazyl). In *Fakultas Farmasi, USU*. Universitas Sumatera Utara.
- Parwata, I. M. O. A. (2016). *Antioksidan*. Universitas Udayana.
- Pratama, A. N., & Busman, H. (2020). Potensi Antioksidan Kedelai (*Glycine Max* L) Terhadap Penangkapan Radikal Bebas. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 11(1), 497–504.
- Pratiwi, Y., Haryono, T., & Rahayu, S. (2013). Efektivitas Ekstrak Daun Ceremai (*Phyllanthus acidus*) terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti*. *Lentera Bio Berkala Ilmiah Biologi*, 2(3), 197–201.
- Ramadhan, P. (2015). *Mengenal Antioksdan* (Cetakan 1). Graha Ilmu.

- Riansyah, A., Supriadi, A., & Nopianti, R. (2013). Pengaruh Perbedaan Suhu dan Waktu Pengeringan Terhadap karakteristik Ikan Asin Sepat Siam dengan Menggunakan Oven. *Fishtech*, 2, 53–68.
- Risfianty, D. K., & Sanuriza, I. Il. (2021). Uji Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Asam Jawa (*Tamarindus Indica* L.) Tua dan Muda Dengan Metode DPPH. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Sains*, 2(2), 55–57.
- Riwanti, P., Izazih, F., & Amaliyah. (2020). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Etanol pada Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 50,70 dan 96%. *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika*, 2(2), 82–95.
- Sadeli, R. A. (2016). *UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DENGAN METODE DPPH (1,1- diphenyl-2-picrylhydrazyl) EKSTRAK BROMELAIN BUAH NANAS (Ananas comosus (L.) Merr.)*. Universitas Senata Dharma.
- Sagoo, M. K., & Gnudi, L. (2018). Diabetic nephropathy: Is there a role for oxidative stress? *Free Radical Biology & Medicine*, 116, 50–63.
- Salim, Z., & Munadi, P. (2017). *Info Komuditi Tanaman Obat*.
- Sari, E. K., & Hidayati, S. (2021). In Vitro Antioxidant Activity And GC-MS Analysis of Ethanolic Mangkokan Leaves Extract (*Polyscias balfouriana* (Sander ex Andre) L.H.Bailey). *Jurnal Katalisator*, 6(1), 117–125.
- Sayuti, K., & Yenrina, R. (2015). *Antioksidan Alami dan Sintetik*.
- Sernita, S., Irnawati, I., & Syamsinar, S. (2019). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol, Fraksi n-heksana dan Etanol Daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* L.) Skeels Terhadap *Salmonella thypi*. *BioWallacea : Jurnal Penelitian Biologi (Journal of Biological Research)*, 6(1).
- Setiawan, F., Yunita, O., & Kurniawan, A. (2018). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol kayu secang dan FRAP. *Media Pharmaceutica Indonesiana*, 2(2), 82–89.
- Silalahi, J. (2006). *Makanan Fungsional*. Kanisius.
- Suarsa, I. W. (2015). *Spektroskopi*. Universitas Udayana.
- Suhartati, T. (2017). *Dasar-dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrofotometri Massa Untuk Penentuan Struktur dan senyawa Organik*. AURA (Anugrah Utama Raharja).
- Suryani, N. C., Permana, D. G., & Jambe, A. A. G. . A. (2016). Pengaruh jenis Pelarut Terhadap kandungan Total Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Matoa (*Pometia pinnata*).
- Trianda, B. . (2016). *Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Etanol Rimpang Temugiring (Curcuma heyneana) dan Daun Pugun Tanoh*

(*Curangafel-terrae*) Menggunakan Metode Diphenyl Pichrylhydrazil (DPPH). Universitas Sumatera Utara.

- Trisnowati, H. (2018). Pemberdayaan Masyarakat untuk Pencegahan Faktor Risiko Penyakit Tidak Menular (Studi pada Pedesaan di Yogyakarta) Community Empowerment to Prevent Risk Factors of Non Communicable Diseases (Case in A Rural Communities of Yogyakarta). *Jurnal MKMI*, 14(1), 17–25.
- Vifta, R. L., & Advistasari, Y. D. (2018). Skrining Fitokimia, Karakterisasi, dan Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak dan Fraksi-Fraksi Buah Parijoto (*Medinilla speciosa* B.). *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 1, 8–14.
- Warono, D., & Syamsudin. (2013). Unjuk Kerja Spektrofotometer Untuk Analisa Zat Aktif Ketoprofen. *Konversi*, 2(2), 57–65.
- Werdhasari, A. (2014). Peran Antioksidan Bagi Kesehatan. *Jurnal Biomedik Medisiana Indonesia*, 3(2), 59–68.
- Widjaya, M. D. (2012). *Obat Tradisional*. Pusat Data dan Informasi Persi.
- Widyasanti, A., Rohdiana, D., & Ekatama, N. (2016). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Teh Putih (*Camellia sinensis*) dengan Metode DPPH (2,2 Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Journal Fortech*, 1(1), 2016.
- Wirawan, W., Adrinus, C., & Anam, S. (2018). Uji Efek Ekstrak Etanol Kombinasi Daun Ceremai dan Daun Salam Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Total Tikus. *Farmakologika Jurnal Farmasi*, 15(2), 90–97.
- Wulansari, A. N. (2018). Alternatif Cantigi Ungu (*Vaccinium Varingiaefolium*) Sebagai Antioksidan AlamI : REVIEW. *Farmaka*, 16(2), 419–429.
- Xu, D.-P., Li, Y., Meng, X., Zhou, T., Zhou, Y., Zheng, J., Zhang, J.-J., & Li, H.-B. (2017). Natural Antioxidants in Foods and Medicinal Plants: Extraction, Assessment and Resources. *International Journal of Molecular Sciences*, 18(1).
- Yanuarti, R., Komaruddin, D., & Pratama, G. (2021). Aktivitas Antioksidan dan Evaluasi Fisik Sediaan Krim Tabir Surya dari Bubur Rumput Laut *Turbinaria conoides* dan Serbuk Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Fishtech*, 10(2), 77–85.

Lampiran 1. Form Usulan Judul Penelitian

	UNIVERSITAS dr. SOEBANDI FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS Jl. Dr Soebandi No. 99 Jember, Telp/Fax. (0331) 483536, E-mail : info@stikesdrsoebandi.ac.id Website : http://www.stikesdrsoebandi.ac.id
FORM USULAN JUDUL PENELITIAN	
Nama Mahasiswa	: Nuryatul Faizah
NIM	: 18040072
Usulan Judul Penelitian	: Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Ceremai (<i>Phyllanthus acidus</i> (L.) <i>skeels</i>) Secara In-Vitro
Pembimbing I	: apt. Sholihatil Hidayati, M. Farm
Pembimbing II	: Arief Judi Susilo, S. Kep., M.Kes
Menyatakan bahwa Usulan Judul Penelitian (Skripsi) mahasiswa tersebut di atas telah mendapat rekomendasi dari kedua pembimbing untuk dilanjutkan menjadi proposal penelitian.	
Pembimbing I  apt. Sholihatil Hidayati, M. Farm	Tanggal 16 / 11 / 2021
Pembimbing II  Arief Judi Susilo, S. Kep., M.Kes	Tanggal 23 / 11 / 2021
Mengetahui, Komisi Bimbingan  apt. Dina Triangguluh, M. Farm	Tanggal 08 / 12 / 2021

Lampiran 2. Hasil Determinasi Tanaman

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI JEMBER UPT. PENGEMBANGAN PERTANIAN TERPADU Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember - 68101 Telp. (0331) 333532 - 333534 Fax. (0331) 333531 E-mail : Polije@polije.ac.id Web Site : http://www.Polije.ac.id
---	---

Kode Dokumen : FR-AUK-064
 Revisi : 0

SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI TANAMAN

No: 079/PL17.8/PG/2022

Menindaklanjuti surat dari Dekan Universitas dr. Soebandi Program Studi Sarjana Farmasi No: 585/FIKES.UDS/U/II/2022 perihal Permohonan Identifikasi Tanaman dan berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen tumbuhan yang dikirimkan ke UPT. Pengembangan Pertanian Terpadu, Politeknik Negeri Jember oleh:

Nama : Nuryatul Faizah
 NIM : 18040072
 Jur/Fak/PT : Prodi Sarjana Farmasi/ Universitas dr. Soebandi

maka dapat disampaikan hasilnya bahwa spesimen tersebut di bawah ini (terlampir) adalah:
Kingdom: Plantae; Devisio: Spermatophyta; Sub Devisio: Magnoliophyta; Kelas: Magnoliopsida; Ordo: Euphorbiales; Famili: Euphorbiaceae; Genus: Phyllanthus; Spesies: Phyllanthus acidus (L.) Skeels.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.



25 April 2022
 Ir. Budi Prasetyo, S.Pt, MP, IPM
 NIP. 197106212001121001

Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian**Pembuatan Simplisia Daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* L. Skeels)**

**Pengumpulan Daun Ceremai dan
Sortasi Kering**



**Pencucian dan Sortasi Basah Daun
Ceremai**



Proses perajangan Daun Ceremai



Proses Pengeringan Daun Ceremai



Daun Ceremai Setelah Proses Penghalusan

Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* L. Skeels)



Proses Peredaman Simplisia Daun Ceremai



Proses Penguapan Dengan Menggunakan Waterbath



Bobot Gelas Ekstrak



Bobot Ekstrak Kental

Skrinning Fitokimia Daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* L. Skeels)



Uji Saponin



Uji Flavonoid



Uji Alkaloid



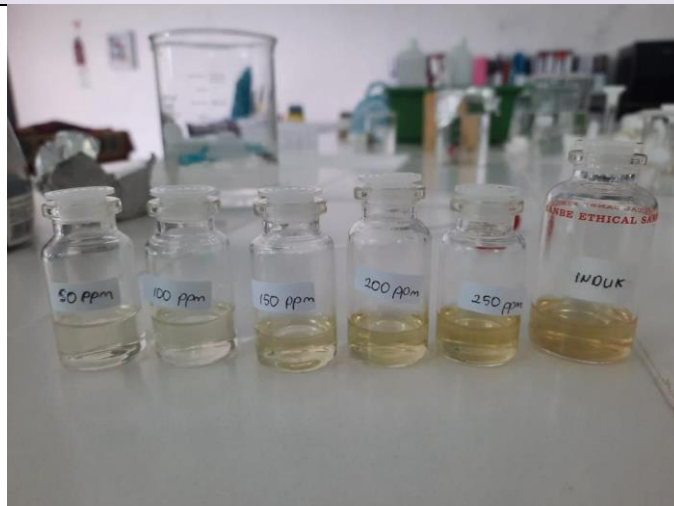
Uji Tanin



Uji Fenolik

Pengujian Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH

Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Etanol Daun Ceremai



Pembuatan Larutan Induk dan Pengenceran Ekstrak Etanol Daun Ceremai

Pembuatan Larutan Pembanding Kuersetin

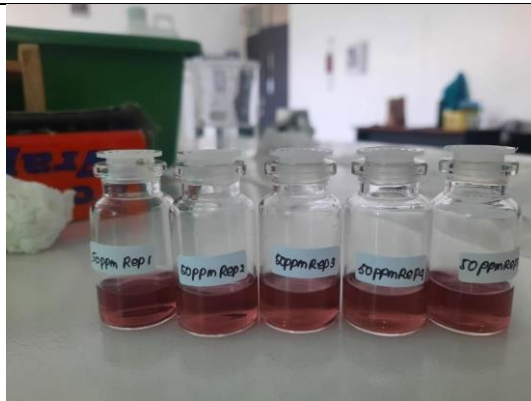


Pembuatan Larutan Induk dan Pengenceran Pembanding Kuersetin da

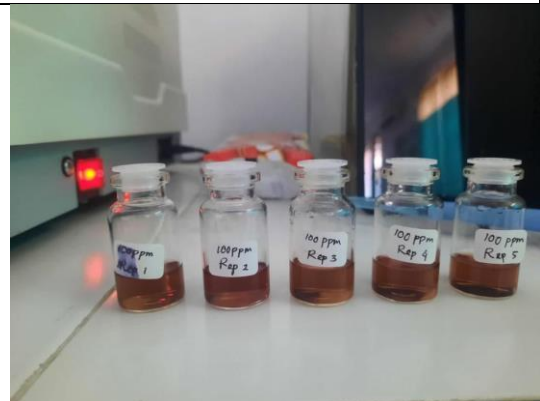
Pengukuran Aktivitas Antioksidan Larutan Uji Ekstrak Etanol Daun

Ceremain dan Kuersetin

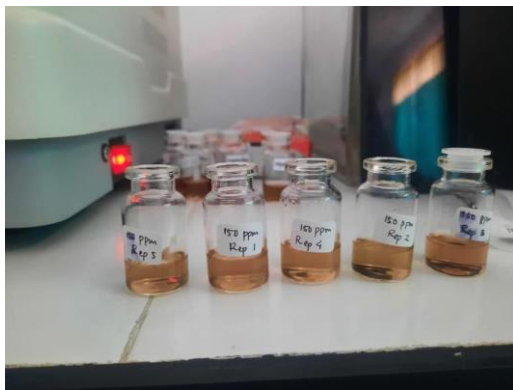
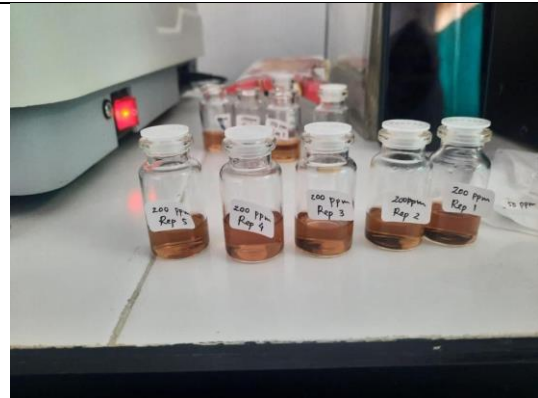
Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Ceremai



50 ppm



100 ppm

**150 ppm****200 ppm****250 ppm****Pengukuran Aktivitas Antioksidan Pembanding Kuersetin****10ppm****20 ppm**

**30 ppm****40 ppm****50 ppm**

Lampiran 4. Perhitungan Rendemen Ekstrak

➤ Perhitungan Rendemen Ekstrak Etanol Daun Ceremai

Diketahui :

- Berat Simplisia : 200 gram
- Berat Gelas Ekstrak : 118,568 gram
- Berat Total (Ekstrak +Gelas) : 137,60 gram
- Berat Ekstrak kental : Berat Total - Berat Gelas Ekstrak

$$= 118,568 - 137,60$$

$$= 19,04 \text{ gram}$$

Rendemen Ekstrak

$$\begin{aligned} \text{Rendemen Ekstrak} &= \frac{\text{Berat Ekstrak kental}}{\text{Berat Simplisia}} \times 100\% \\ &= \frac{19,04 \text{ gram}}{200 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 9,52 \% \end{aligned}$$

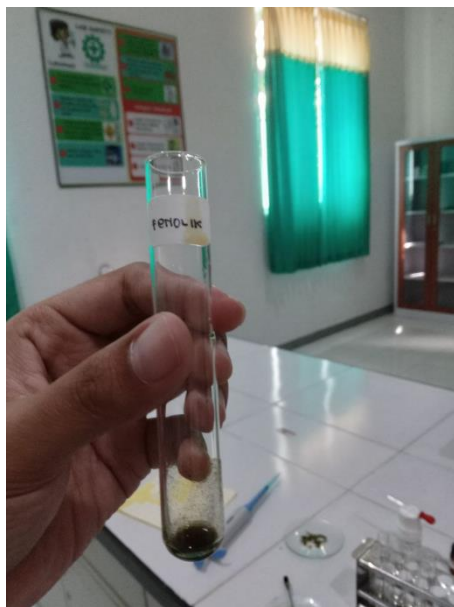
Lampiran 5. Skrining Fitokimia

➤ Uji Alkaloid



Larutan berubah menjadi warna keruh dan terdapat endapan menandakan adanya senyawa Alkaloid pada ekstrak etanol daun ceremai

➤ Uji Fenolik



Larutan terjadi perubahan warna kehitaman menandakan adanya senyawa Fenolik pada ekstrak etanol daun ceremai

➤ **Uji Flavonoid**



Larutan berubah menjadi warna hijau kekuningan yang menandakan terdapat senyawa Flavonoid pada ekstrak etanol daun ceremai

➤ **Uji Saponin**



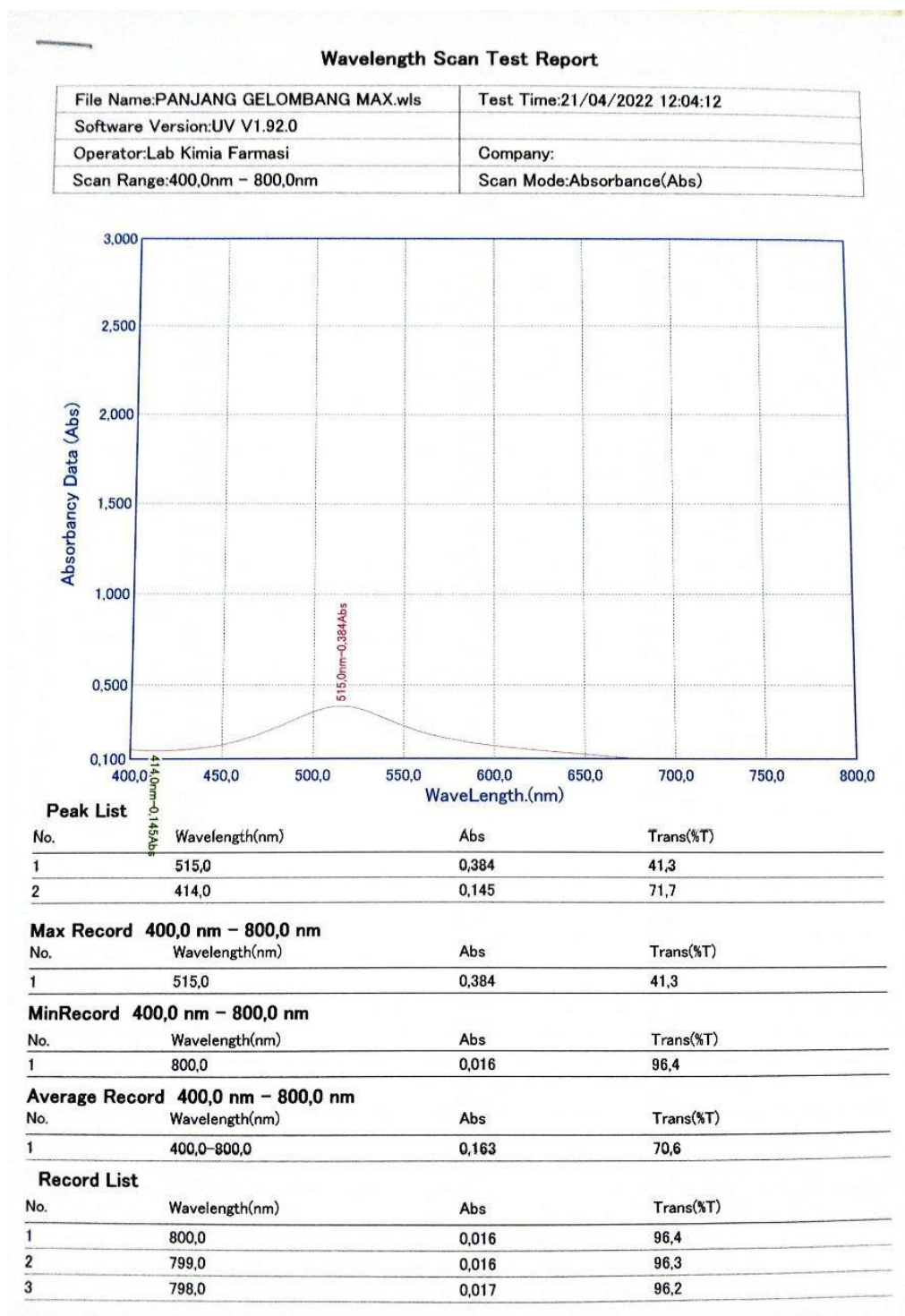
Larutan terbentuk buih yang menandakan adanya senyawa saponin pada ekstrak etanol daun ceremai

➤ **Uji Tanin**



Larutan berubah menjadi kebiruan atau hijau yang menandakan adanya senyawa Tanin pada ekstrak etanol daun ceremai

Lampiran 6. Grafik Panjang Gelombang



Lampiran 7. Perhitungan Pengujian Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH

➤ Pembatan Larutan DPPH

Diketahui :

- Berat serbuk DPPH : 5 mg
- Volume pelarut : 100 mL

$$\begin{aligned}\text{Konsentrasi Larutan DPPH} &= \frac{mg}{mL} \times 1000 \\ &= \frac{5}{100} \times 1000 \\ &= 50 \text{ ppm}\end{aligned}$$

➤ Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Etanol Daun Ceremai

+ Perhitungan Pembuatan Larutan Induk Ekstrak Etanol Daun Ceremai

Larutan Induk 1000 ppm

$$\begin{aligned}\text{Konsentrasi Larutan Induk} &= \frac{mg}{mL} \times 1000 \\ &= \frac{10}{10} \times 1000 \\ &= 1000 \text{ ppm}\end{aligned}$$

+ Perhitungan Pengenceran 50;100;150;200;250 ppm

Pengenceran

$$\text{Pengenceran} = V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

- 50 ppm

$$50 \text{ ppm} = \frac{50 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}}{1000 \text{ ppm}} = 0,5 \text{ mL}$$

- 100 ppm

$$= \frac{100 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}}{1000 \text{ ppm}} = 1 \text{ mL}$$

- 150 ppm $= \frac{150 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}}{1000 \text{ ppm}} = 1,5 \text{ mL}$
- 200 ppm $= \frac{200 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}}{1000 \text{ ppm}} = 2 \text{ mL}$
- 250 ppm $= \frac{250 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}}{1000 \text{ ppm}} = 2,5 \text{ mL}$

➤ **Pembuatan Larutan Pembanding Kuersetin**

 Perhitungan Pembuatan Larutan Induk Pembanding Kuersetin

Larutan Induk 1000 ppm

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi Larutan Induk} &= \frac{\text{mg}}{\text{mL}} \times 1000 \\ &= \frac{2}{10} \times 1000 \\ &= 200 \text{ ppm} \end{aligned}$$

 Perhitungan Pengenceran 10;20;30;40;50 ppm

Pengenceran

$$\text{Pengenceran} = V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

- 10 ppm $= \frac{10 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}}{200 \text{ ppm}} = 0,5 \text{ mL}$
- 20 ppm $= \frac{20 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}}{200 \text{ ppm}} = 1 \text{ mL}$
- 30 ppm $= \frac{30 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}}{200 \text{ ppm}} = 1,5 \text{ mL}$
- 40 ppm $= \frac{40 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}}{200 \text{ ppm}} = 2 \text{ mL}$
- 50 ppm $= \frac{50 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL}}{200 \text{ ppm}} = 2,5 \text{ mL}$

➤ **Pengukuran Waktu Inkubasi**

Tanggal : 03 Juni 2022

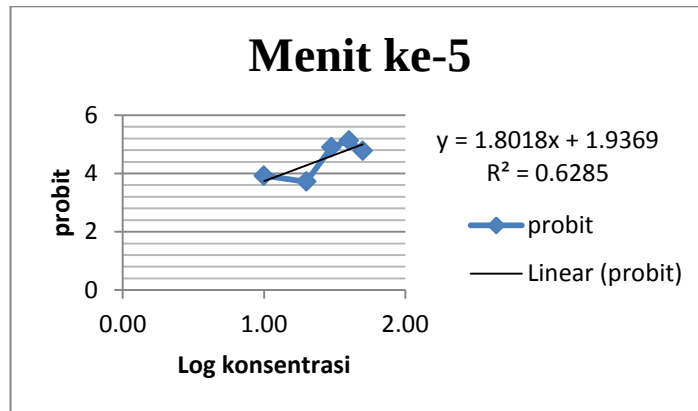
Nama Sampel : Kuersetin

Menit	Konsentrasi	log konsentrasi	% inhibisi	probit	IC ₅₀	Menit	Konsentrasi	log konsentrasi	%inhibisi	probit	IC ₅₀
5	10	1.00	14.47	3.92	50.12	35	10	1.00	20.35	4.16	51.29
	20	1.30	10.49	3.72			20	1.30	42.29	4.8	
	30	1.48	45.63	4.9			30	1.48	46.264	4.9	
	40	1.60	54.69	5.13			40	1.60	44.038	4.85	
	50	1.70	41.34	4.77			50	1.70	44.356	4.85	
10	10	1.00	16.53	4.01	32.35	40	10	1.00	16.534	4.01	154.88
	20	1.30	34.02	4.59			20	1.30	26.391	4.36	
	30	1.48	40.38	4.75			30	1.48	40.063	4.76	
	40	1.60	63.91	5.36			40	1.60	31.637	4.53	
	50	1.70	63.75	5.36			50	1.70	29.571	4.45	
15	10	1.00	16.53	4.01	33.11	45	10	1.00	22.098	4.23	30.9
	20	1.30	33.55	4.59			20	1.30	47.854	4.95	
	30	1.48	50.24	5			30	1.48	59.618	5.25	
	40	1.60	61.37	5.28			40	1.60	64.865	5.3	
	50	1.70	55.64	5.15			50	1.70	43.243	4.82	
20	10	1.00	16.69	4.05	39.81	50	10	1.00	20.668	4.16	36.3
	20	1.30	38.63	4.72			20	1.30	26.391	4.36	

30		1.48	38.79	4.72	60.26	30		1.48	38.792	4.72	35.48	
40		1.60	41.81	4.8		40		1.60	55.326	5.13		
50		1.70	61.69	5.31		50		1.70	64.229	5.36		
25	10	1.00	19.24	4.12		55		10	1.00	20.35		4.16
20		1.30	30.84	4.5		20		1.30	37.52	4.67		
30		1.48	32.43	4.53		30		1.48	41.176	4.77		
40		1.60	43.24	4.82	34.67	40		1.60	53.736	5.1	43.65	
50		1.70	47.85	4.95		50		1.70	60.413	5.25		
30	10	1.00	20.03	4.16		60		10	1.00	17.011		4.05
20		1.30	41.81	4.8		20		1.30	24.96	4.33		
30		1.48	50.08	5		30		1.48	40.381	4.75		
40		1.60	52.46	5.05		40		1.60	49.443	4.97		
50		1.70	55.01	5.13		50		1.70	53.895	5.1		

Persamaan Regresi dan nilai IC50

➤ Menit ke-5

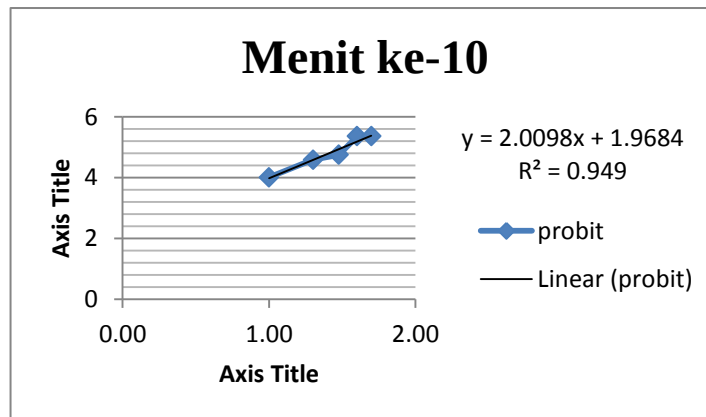


Pers. Regresi $y = bx + a$
 $y = 1.8018x + 1.9369$

probit 5 = 50 % peredaman
 jika $y = 5$ maka $y = bx + a$
 $5 = 1.8018x + 1.9369$
 $x = 1.70$

IC50 = antilog x
 $= 50.11872$ ppm **Kuat**

➤ Menit ke-10

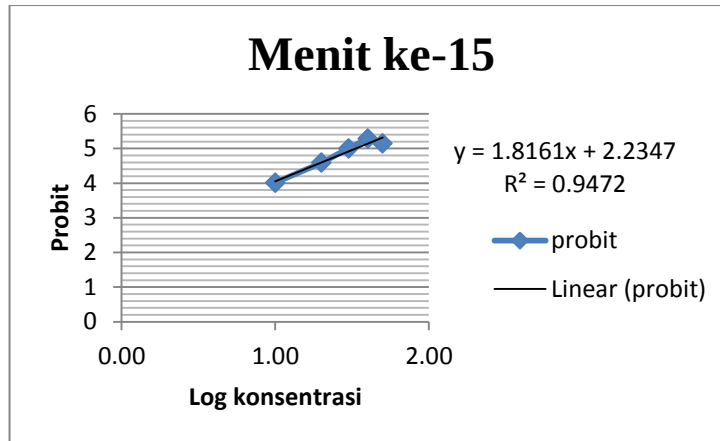


Pers. Regresi $y = bx + a$
 $y = 2.0098x + 1.9684$

probit 5 = 50 % peredaman
 jika $y = 5$ maka $y = bx + a$
 $5 = 2.0098x + 1.9684$
 $x = 1.51$

IC50 = antilog x
 32.35937 ppm **Sangat Kuat**

➤ Menit ke-15

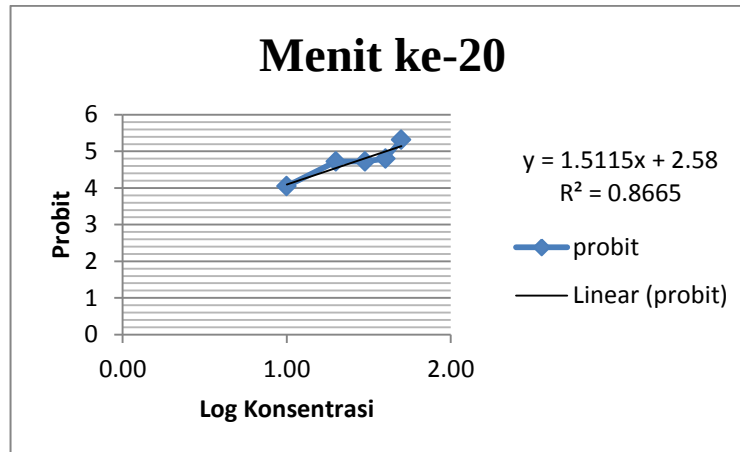


Pers. Regresi $y = bx + a$
 $y = 1.8161x + 2.2347$

probit 5= 50 % peredaman
 jika $y = 5$ maka $y = bx + a$
 $5 = 1.8161x + 2.2347$
 $x = 1.52$

IC50= antilog x
 33.11311 ppm **Sangat Kuat**

➤ Menit ke-20

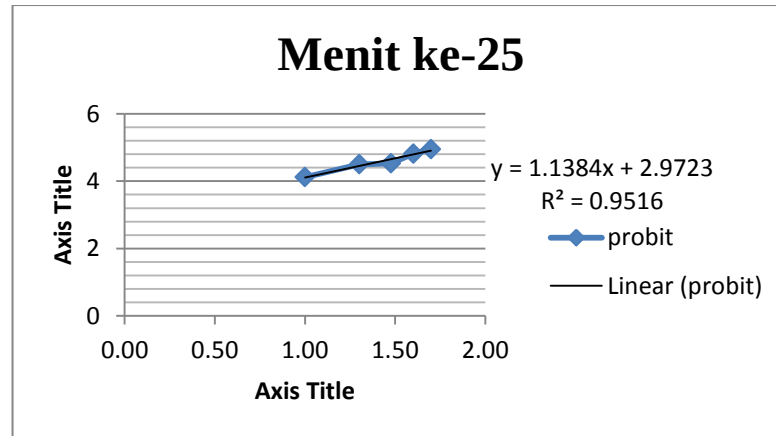


Pers. Regresi $y = bx + a$
 $y = 1.5115x + 2.58$

probit 5= 50 % peredaman
 jika $y = 5$ maka $y = bx + a$
 $5 = 1.5115x + 2.58$
 $x = 1.60$

IC50= antilog x
 39.8107 ppm **Sangat Kuat**

➤ Menit ke-25

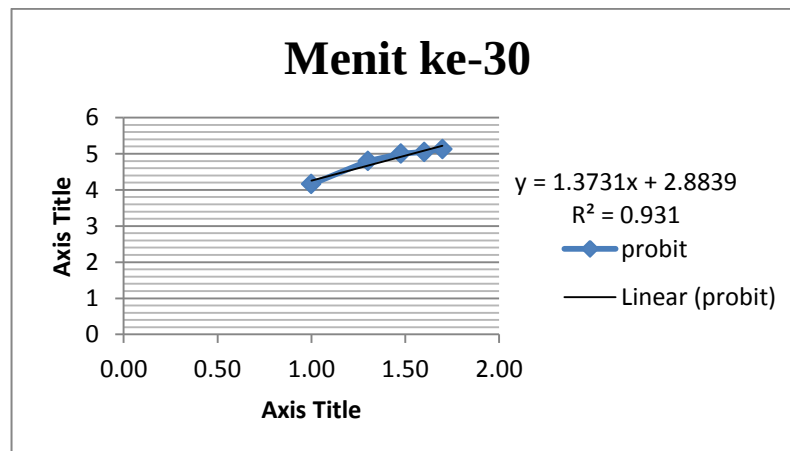


Pers. Regresi $y = bx + a$
 $y = 1.1384x + 2.9723$

probit 5= 50 % peredaman
 jika $y = 5$ maka $y = bx + a$
 $5 = 1.1384x + 2.9723$
 $x = 1.78$

IC50= antilog x
 60.256 ppm **Kuat**

➤ Menit ke-30

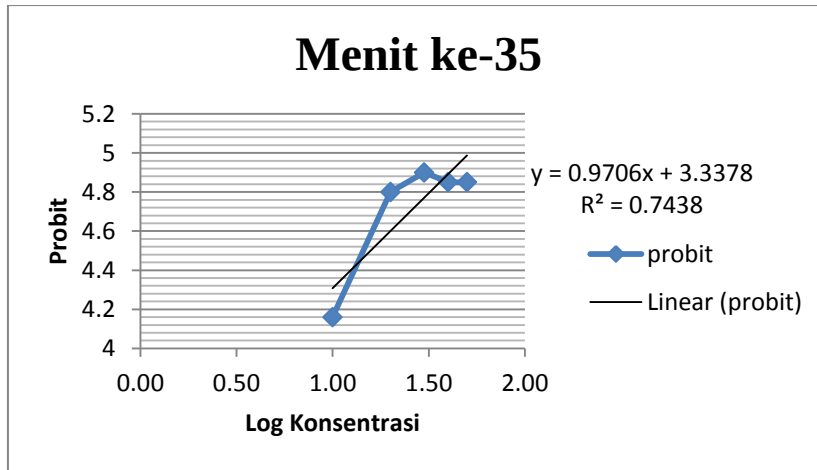


Pers. Regresi $y = bx + a$
 $y = 1.3731x + 2.8839$

probit 5= 50 % peredaman
 jika $y = 5$ maka $y = bx + a$
 $5 = 1.3731x + 2.8839$
 $x = 1.54$

IC50= antilog x
 34.6737 ppm **Sangat Kuat**

➤ Menit ke-35

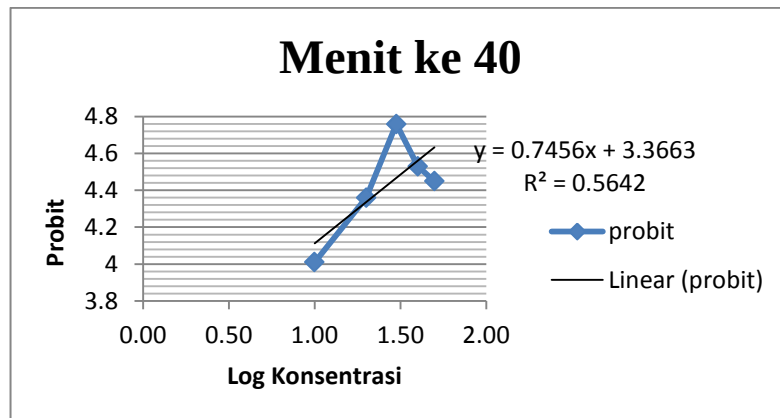


Pers. Regresi $y = bx + a$
 $y = 0.9706x + 3.3378$

probit 5= 50 % peredaman
 jika $y = 5$ maka $y = bx + a$
 $5 = 0.9706x + 3.3378$
 $x = 1.71$

IC50= antilog x
 51.2861 ppm **Kuat**

➤ Menit ke-40

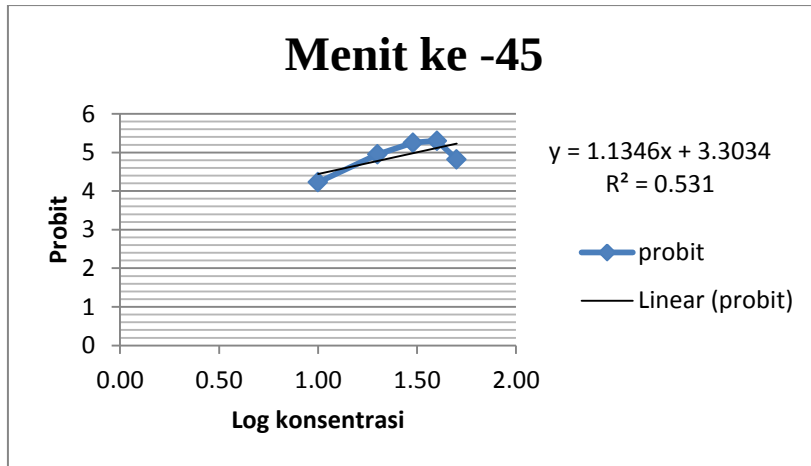


Pers. Regresi $y = bx + a$
 $y = 0.7456x + 3.3663$

probit 5= 50 % peredaman
 jika $y = 5$ maka $y = bx + a$
 $5 = 0.7456x + 3.3663$
 $x = 2.19$

IC50= antilog x
 154.882 ppm **Lemah**

➤ Menit ke-45

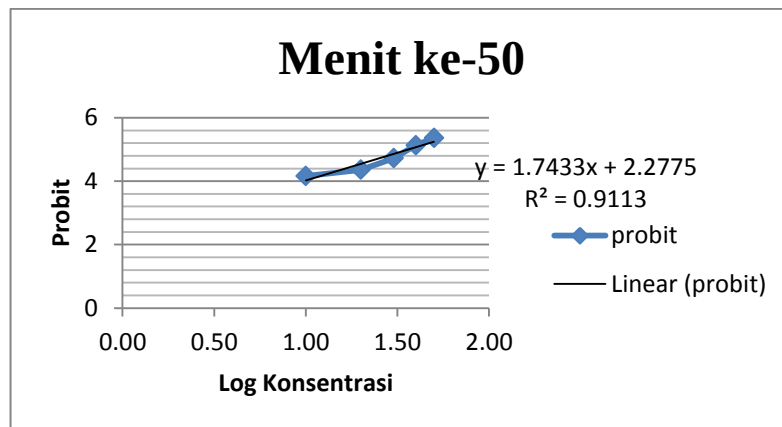


Pers. Regresi $y = bx + a$
 $y = 1.1346x + 3.3034$

probit 5= 50 % peredaman
 jika $y = 5$ maka $y = bx + a$
 $5 = 1.1346x + 3.3034$
 $x = 1.49$

IC50= antilog x
 30.903 ppm **Sangat Kuat**

➤ Menit ke-50

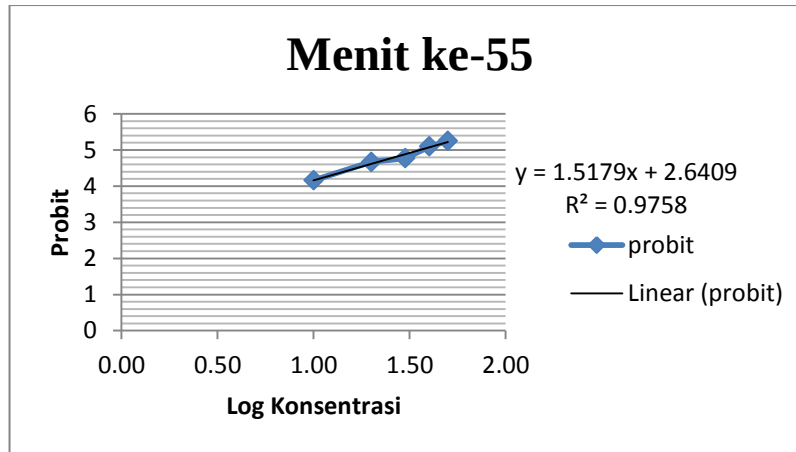


Pers. Regresi $y = bx + a$
 $y = 1.7433x + 2.2775$

probit 5= 50 % peredaman
 jika $y = 5$ maka $y = bx + a$
 $5 = 1.7433x + 2.2775$
 $x = 1.56$

IC50= antilog x
 36.3078 ppm **Sangat kuat**

➤ Menit ke-55

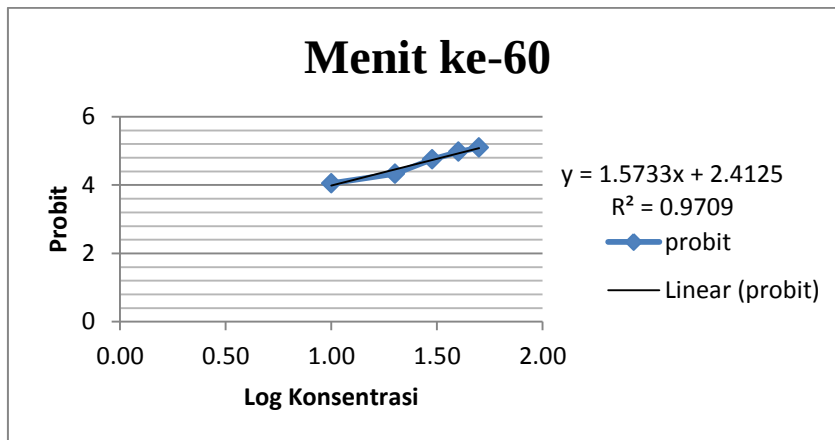


Pers. Regresi $y = bx + a$
 $y = 1.5179x + 2.6409$

probit 5 = 50 % peredaman
 jika $y = 5$ maka $y = bx + a$
 $5 = 1.5179x + 2.6409$
 $x = 1.55$

IC50 = antilog x
 35.4813 ppm **Sangat Kuat**

➤ Menit ke-60



Pers. Regresi $y = bx + a$
 $y = 1.5733x + 2.4125$

probit 5 = 50 % peredaman
 jika $y = 5$ maka $y = bx + a$
 $5 = 1.5733x + 2.4125$
 $x = 1.64$

IC50 = antilog x
 43.6516 ppm **Sangat Kuat**

➤ **Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Ceremai dan
Pembanding Kuersetin**

✚ **Pengujian Ekstrak Etanol Daun Ceremai**

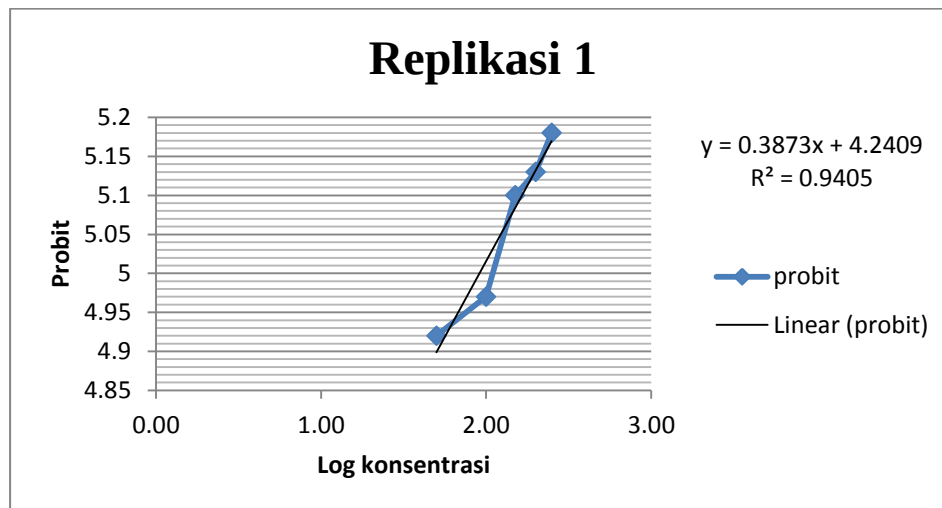
Tanggal : 15 Juni 2022

Nama Sampel : Ekstrak Etanol Daun Ceremai

Replikasi	Konsentrasi	Log Konsentrasi	Absorbansi	% inhibisi	Probit	IC50
Blangko			0.641			
1	50	1.70	0.337	47.4	4.92	87.09
	100	2.00	0.329	48.9	4.97	
	150	2.18	0.318	50.4	5.1	
	200	2.30	0.289	54.9	5.13	
	250	2.40	0.273	57.4	5.18	
2	50	1.70	0.337	47.4	4.92	93.32
	100	2.00	0.322	49.8	5	
	150	2.18	0.311	51.5	5.03	
	200	2.30	0.283	55.8	5.15	
	250	2.40	0.274	57.2	5.18	
3	50	1.70	0.335	47.7	4.95	83.18
	100	2.00	0.323	49.6	5	
	150	2.18	0.310	51.6	5.05	
	200	2.30	0.283	55.8	5.15	
	250	2.40	0.272	57.6	5.2	
		$\bar{X} \pm SD$				87.86±5.11

Persamaan Regresi dan nilai IC50

➤ Replikasi 1



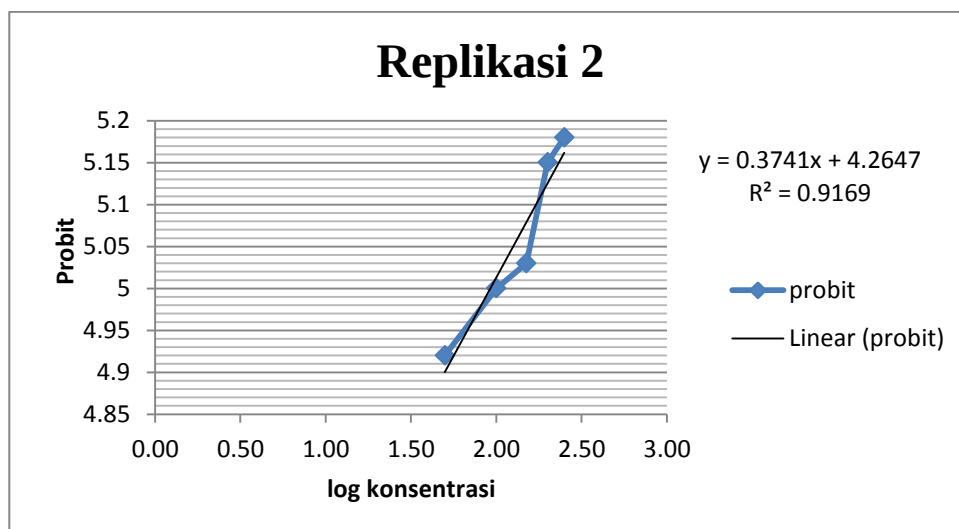
Pers. Regresi $y = bx + a$
 $y = 0.3873x + 4.2409$

probit 5 = 50 % peredaman

jika $y = 5$ maka $y = bx + a$
 $5 = 0.3873x + 4.2409$
 $x = 1.96$

IC50 = antilog x
 87.0964 ppm **Kuat**

➤ Replikasi 2

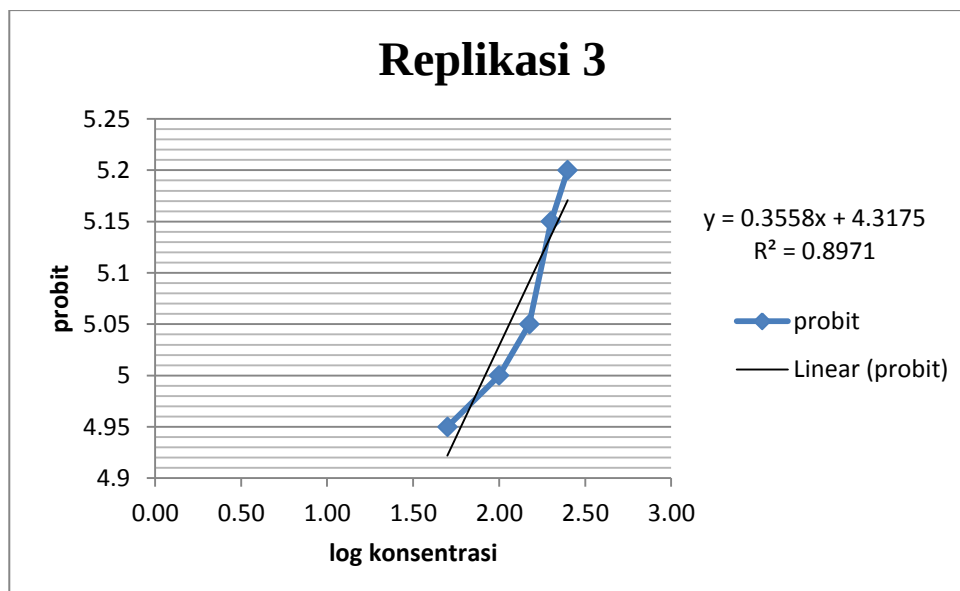


Pers. Regresi $y = bx + a$
 $y = 0.3741x + 4.2647$

probit 5 = 50 % peredaman
 jika $y = 5$ maka $y = bx + a$
 $5 = 0.3741x + 4.2647$
 $x = 1.97 \quad 1.97$

IC50 = antilog x
 93.32543008 ppm **Kuat**

➤ Replikasi 3



Pers. Regresi $y = bx + a$
 $y = 0.3558x + 4.3175$

probit 5 = 50 % peredaman
 jika $y = 5$ maka $y = bx + a$
 $5 = 0.3558x + 4.3175$
 $x = 1.92 \quad 1.92$

IC50 = antilog x
 83.1764 ppm **Kuat**

✚ Pengujian Pembanding Kuersetin

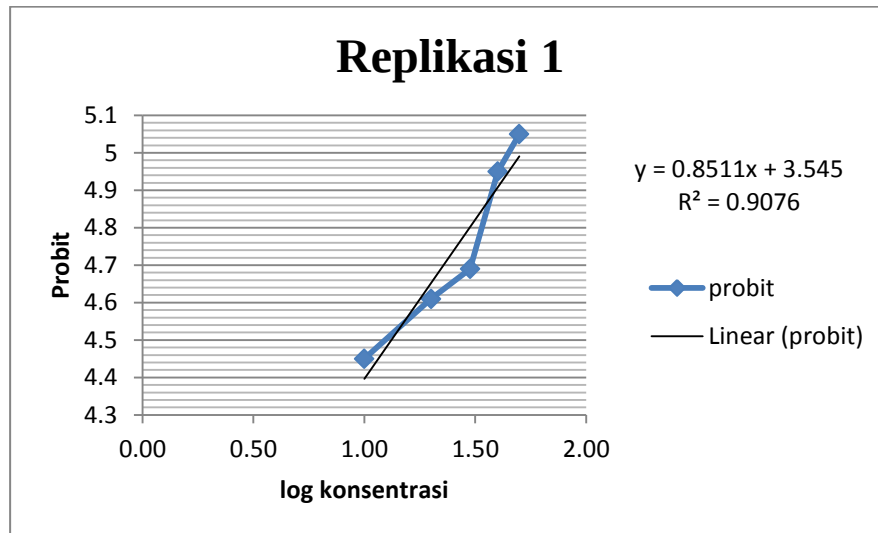
Tanggal : 13 Juni 2022

Nama Sampel : Kuersetin menit 45

Replikasi	Konsentrasi	Log Konsentrasi	Absorbansi	% inhibisi	Probit	IC50
Blangko			0.517			
1	10	1.00	0.363	29.8	4.45	50.12
	20	1.30	0.337	34.8	4.61	
	30	1.48	0.319	38.3	4.69	
	40	1.60	0.266	48.5	4.95	
	50	1.70	0.249	51.8	5.05	
2	10	1.00	0.355	31.3	4.5	38.01
	20	1.30	0.308	40.4	4.75	
	30	1.48	0.289	44.1	4.85	
	40	1.60	0.243	53.1	5.08	
	50	1.70	0.240	53.6	5.1	
3	10	1.00	0.351	32.1	4.53	35.48
	20	1.30	0.303	41.4	4.77	
	30	1.48	0.287	44.5	4.85	
	40	1.60	0.235	54.5	5.1	
	50	1.70	0.226	56.3	5.15	
$\bar{X} \pm SD$						41.20±7.82

Persamaan Regresi dan nilai IC50

➤ Replikasi 1

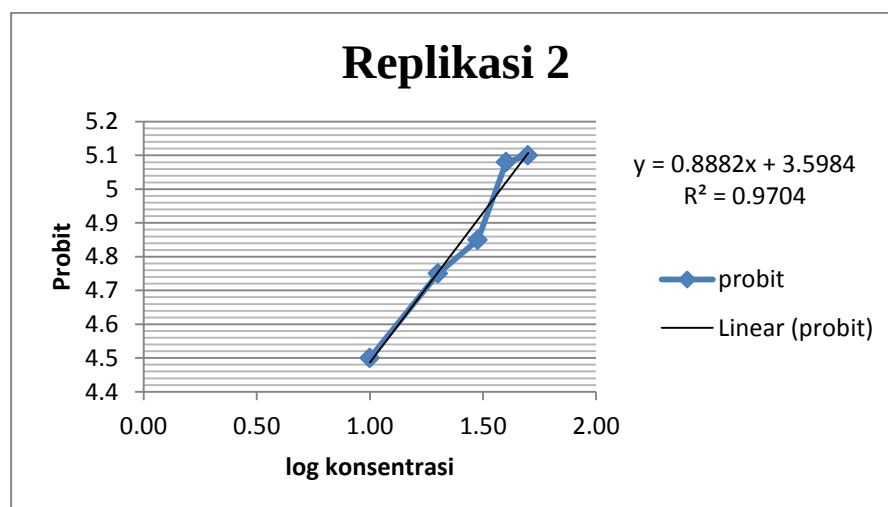


Pers. Regresi $y = bx + a$
 $y = 0.8102x + 3.6089$

probit 5 = 50 % peredaman
 jika $y = 5$ maka $y = bx + a$
 $5 = 0.8102x + 3.6089$
 $x = 1.70$

IC50 = antilog x
 50.1187 ppm Kuat

➤ Replikasi 2



Pers. Regresi $y = bx + a$
 $y = 0.8882x + 3.5984$

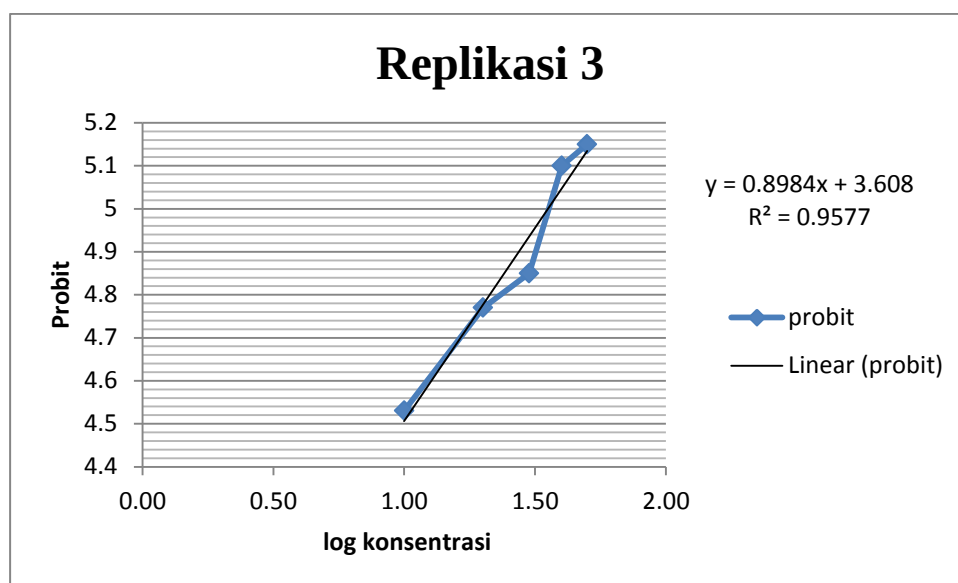
probit 5= 50 % peredaman

jika $y = 5$ maka $y = bx + a$
 $5 = 0.8882x + 3.5984$
 $x = 1.58$

IC50= antilog x

38.01893963 ppm **Sangat Kuat**

➤ **Replikasi 3**



Pers. Regresi $y = bx + a$
 $y = 0.8984x + 3.608$

probit 5= 50 % peredaman

jika $y = 5$ maka $y = bx + a$
 $5 = 0.8984x + 3.608$
 $x = 1.55$

IC50= antilog x

35.4813 ppm **Sangat Kuat**

 Perbandingan Nilai IC50 Ekstrak Daun Ceremai Dan Kuersetin

Rep	IC50 Ekstrak	Kategori	Rep	IC50 Kuersetin	Kategori
I	87.09	Kuat	I	50.12	Kuat
II	93.32	Kuat	II	38.01	Sangat Kuat
III	83.18	Kuat	III	35.48	Sangat Kuat

Lampiran 8. *Photometry Test Report* Ekstrak Etanol Daun Ceremai dan Kuersetin

a. Ekstrak Etanol Daun Ceremai

▪ Blangko

Photometry Test Report

File name:BLANGKO.bas	Test time:
Software Version:UV V1.92.0	
Operator:Lab Kimia Farmasi	Company:

Test Record List.

No.	WL.(nm)	Abs	Trans(%T)	Test time	Sampel Name
1	515,0	0,641	22,9	15/06/2022 9:28:22	BLANGKO

▪ 50 ppm

Photometry Test Report

File name:50PPM.bas	Test time:
Software Version:UV V1.92.0	
Operator:Lab Kimia Farmasi	Company:

Test Record List.

No.	WL.(nm)	Abs	Trans(%T)	Test time	Sampel Name
1	515,0	0,337	46,0	15/06/2022 9:46:02	50PPM REP 1
2	515,0	0,326	47,2	15/06/2022 9:46:35	50PPM REP 2
3	515,0	0,337	46,0	15/06/2022 9:47:05	50PPM REP 3
4	515,0	0,335	46,3	15/06/2022 9:47:29	50PPM REP 4
5	515,0	0,328	47,0	15/06/2022 9:47:22	50PPM REP 5

▪ 100 ppm

Photometry Test Report

File name:100PPM.bas	Test time:
Software Version:UV V1.92.0	
Operator:Lab Kimia Farmasi	Company:

Test Record List.

No.	WL.(nm)	Abs	Trans(%T)	Test time	Sampel Name
1	515,0	0,327	47,1	15/06/2022 10:10:48	100PPM REP 1
2	515,0	0,320	47,8	15/06/2022 10:11:12	100PPM REP 2
3	515,0	0,322	47,6	15/06/2022 10:11:31	100PPM REP 3
4	515,0	0,323	47,6	15/06/2022 10:11:54	100PPM REP 4
5	515,0	0,304	49,6	15/06/2022 10:12:13	100PPM REP 5

▪ 200 ppm

Photometry Test Report

File name:200PPM.bas	Test time:
Software Version:UV V1.92.0	
Operator:Lab Kimia Farmasi	Company:

Test Record List.

No.	WL.(nm)	Abs	Trans(%T)	Test time	Sampel Name
1	515,0	0,289	51,4	15/06/2022 10:47:37	200PPM REP 1
2	515,0	0,285	51,9	15/06/2022 10:48:30	200PPM REP 2
3	515,0	0,283	52,1	15/06/2022 10:49:18	200PPM REP 3
4	515,0	0,283	52,1	15/06/2022 10:50:36	200PPM REP 4
5	515,0	0,277	52,9	15/06/2022 10:52:04	200PPM REP 5

▪ 250 ppm

Photometry Test Report

File name:250PPM.bas	Test time:
Software Version:UV V1.92.0	
Operator:Lab Kimia Farmasi	Company:

Test Record List.

No.	WL.(nm)	Abs	Trans(%T)	Test time	Sampel Name
1	515,0	0,273	51,4	15/06/2022 10:57:16	250PPM REP 1
2	515,0	0,272	53,4	15/06/2022 10:57:42	250PPM REP 2
3	515,0	0,274	52,1	15/06/2022 10:58:38	250PPM REP 3
4	515,0	0,272	53,4	15/06/2022 11:02:57	250PPM REP 4
5	515,0	0,262	54,8	15/06/2022 11:12:42	250PPM REP 5

b. Pembanding Kuersetin

▪ Blangko

Photometry Test Report

File name:BLANGKO KUERSETIN.bas	Test time:
Software Version:UV V1.92.0	
Operator:Lab Kimia Farmasi	Company:

Test Record List.

No.	WL.(nm)	Abs	Trans(%T)	Test time	Sampel Name
1	515,0	0,517	30,4	13/06/2022 8:38:03	BLANGKO KUERSETIN

10 ppm

Photometry Test Report

File name:10 PPM KUERSETIN.bas	Test time:
Software Version:UV V1.92.0	
Operator:Lab Kimia Farmasi	Company:

Test Record List.

No.	WL.(nm)	Abs	Trans(%T)	Test time	Sampel Name
1	515,0	0,363	43,4	13/06/2022 9:17:07	10PPM REP 1 KUERSETIN
2	515,0	0,349	44,8	13/06/2022 9:17:49	10PPM REP 2 KUERSETIN
3	515,0	0,355	44,2	13/06/2022 9:18:15	10PPM REP 3 KUERSETIN
4	515,0	0,351	44,6	13/06/2022 9:18:39	10PPM REP 4 KUERSETIN
5	515,0	0,340	45,7	13/06/2022 9:19:01	10PPM REP 5 KUERSETIN

20 ppm

Photometry Test Report

File name: 20 PPM KUERSETIN.bas	Test time:
Software Version:UV V1.92.0	
Operator:Lab Kimia Farmasi	Company:

Test Record List.

No.	WL.(nm)	Abs	Trans(%T)	Test time	Sampel Name
1	515,0	0,308	49,2	13/06/2022 9:34:22	20PPM REP 1 KUERSETIN
2	515,0	0,303	49,8	13/06/2022 9:34:41	20PPM REP 2 KUERSETIN
3	515,0	0,331	46,6	13/06/2022 9:35:02	20PPM REP 3 KUERSETIN
4	515,0	0,303	49,8	13/06/2022 9:35:23	20PPM REP 4 KUERSETIN
5	515,0	0,337	46,0	13/06/2022 9:35:46	20PPM REP 5 KUERSETIN

30 ppm

Photometry Test Report

File name: 30 PPM KUERSETIN.bas	Test time:
Software Version:UV V1.92.0	
Operator:Lab Kimia Farmasi	Company:

Test Record List.

No.	WL.(nm)	Abs	Trans(%T)	Test time	Sampel Name
1	515,0	0,319	48,0	13/06/2022 10:01:56	30PPM REP 1 KUERSETIN
2	515,0	0,327	47,1	13/06/2022 10:02:32	30PPM REP 2 KUERSETIN
3	515,0	0,269	53,8	13/06/2022 10:02:52	30PPM REP 3 KUERSETIN
4	515,0	0,289	51,4	13/06/2022 10:03:12	30PPM REP 4 KUERSETIN
5	515,0	0,287	51,6	13/06/2022 10:03:46	30PPM REP 5 KUERSETIN

▪ **40 ppm**

Photometry Test Report

File name: 40 PPM KUERSETIN.bas	Test time:
Software Version:UV V1.92.0	
Operator:Lab Kimia Farmasi	Company:

Test Record List.

No.	WL.(nm)	Abs	Trans(%T)	Test time	Sampel Name
1	515,0	0,297	50,4	13/06/2022 10:29:55	40PPM REP 1 KUERSETIN
2	515,0	0,235	58,3	13/06/2022 10:30:12	40PPM REP 2 KUERSETIN
3	515,0	0,243	57,2	13/06/2022 10:30:44	40PPM REP 3 KUERSETIN
4	515,0	0,208	61,9	13/06/2022 10:31:01	40PPM REP 4 KUERSETIN
5	515,0	0,266	54,2	13/06/2022 10:31:18	40PPM REP 5 KUERSETIN

▪ **50 ppm**

Photometry Test Report

File name: 50 PPM KUERSETIN.bas	Test time:
Software Version:UV V1.92.0	
Operator:Lab Kimia Farmasi	Company:

Test Record List.

No.	WL.(nm)	Abs	Trans(%T)	Test time	Sampel Name
1	515,0	0,249	56,4	13/06/2022 10:51:34	50PPM REP 1 KUERSETIN
2	515,0	0,240	57,6	13/06/2022 10:51:55	50PPM REP 2 KUERSETIN
3	515,0	0,265	54,3	13/06/2022 10:52:13	50PPM REP 3 KUERSETIN
4	515,0	0,242	57,3	13/06/2022 10:52:34	50PPM REP 4 KUERSETIN
5	515,0	0,226	59,4	13/06/2022 10:52:54	50PPM REP 5 KUERSETIN

CURRICULUM VITAE



A. Biodata Peneliti

Nama : Nuryatul Faizah
 NIM : 18040072
 Tempat, tanggal lahir : Bondowoso, 01 Maret 2000
 Alamat : RT/RW 05/02, Desa Suling Kulon, Kecamatan Cermee, Kabupaten Jember
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Agama : Islam
 Nomer Telepon : 081233832137
 E-mail : faizahulfa01@gmail.com
 Status : Mahasiswa

B. Riwayat Pendidikan

1. TK Nahdatul Ulama' 02 Suling Kulon
2. SD Negeri Cermee 01
3. SMP Nurul Jadid
4. SMA Nurul Jadid
5. S1 Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember