

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 96%
DAUN KENCUR (*Kaempferia galanga* L.)
MENGUNAKAN METODE DPPH
(2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil)**

SKRIPSI



**Oleh:
BINTANG BAGAS PRATAMA
NIM. 19040015**

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI
JEMBER
2023**

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 96% DAUN
KENCUR (*Kaempferia galanga* L.)
MENGUNAKAN METODE DPPH
(2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S.Farm)



Oleh:

**Bintang Bagus Pratama
NIM. 19040015**

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diperiksa oleh pembimbing dan telah disetujui untuk mengikuti seminar hasil
pada Progam Studi Sarjana Farmasi
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi.

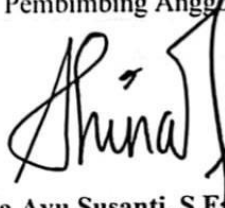
Jember, 25 Agustus 2023

Pembimbing Utama,



M. Rofik Usman, M.Si
NIDN. 0705019003

Pembimbing Anggota,



apt. Dhina Ayu Susanti, S.Farm., M. Kes
NIDN. 0729098401

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 96% Daun Kencur (Kaempferia galanga L.) Menggunakan Metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil)* telah diuji dan disahkan oleh Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan pada:

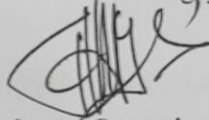
Hari : Jumat

Tanggal : 25 Agustus 2023

Tempat : Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi

Tim penguji

Ketua Penguji,



apt. Lindawati Setyaningrum, M.Farm.

NIDN. 0703068903

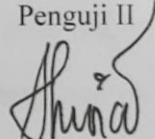
Penguji I



M. Rofik Usman, M.Si

NIDN. 0705019003

Penguji II



apt. Dhina Ayu Susanti, M.Kes

NIDN. 0729098401

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan,

Universitas dr. Soebandi



apt. Lindawati Setyaningrum, M.Farm.

NIDN. 0703068903

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bintang Bagas Pratama

NIM 19040015

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 tulisan orang lain.

Apabila di kemudian hari terbukti atau 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, 25 Agustus 2023

Yang Menyatakan,



(Bintang Bagas Pratama)

SKRIPSI

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 96% DAUN
KENCUR (*Kaempferia galanga* L.)
MENGUNAKAN METODE DPPH
(2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil)**

Oleh:

Bintang Bagas Pratama
NIM. 19040015

Dosen Pembimbing Utama : M. Rofik Usman, M.Si
Dosen Pembimbing Anggota : apt. Dhina Ayu Susanti, S.Farm., M. Kes

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur alhamdulillah senantiasa ku panjatkan kepada Allah SWT atas karunia-Nya yang begitu besar dilimpahnya rahmat dan ridho-nya yang senantiasa selalu memberikan kemudahan, kelancaran, petunjuk, dan keyakinan yang luar biasa kepada saya, sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini tepat pada waktunya.

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT yang telah memberi Rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini
2. Kedua orang tua saya yang telah memberikan segenap kasih sayang, cinta, waktu, semangat dan biaya serta doa-doanya untuk membesarkan saya sehingga saya sampai pada titik ini dan menyandang gelar S.Farm.
3. Terimakasih kepada semua Dosen dan keluarga Universitas dr. Soebandi Jember yang telah memberikan ilmu pengetahuan, dan memberikan banyak motivasi selama saya duduk di bangku perkuliahan. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan ibu dan bapak dosen.
4. Terimakasih kepada bapak M. Rofik Usman, M.Si selaku dosen pembimbing utama dan ibu apt. Dhina Ayu Susanti., M.Kes selaku dosen pembimbing anggota dan ibu apt. Lindawati Setyaningrum, M. Farm yang telah membimbing dengan penuh kesabaran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
5. Terimakasih kepada kekasih saya Laila Karimatu Zalika yang telah membantu, menemani, mendukung serta memberikan semangat sehingga saya mampu memperjuangkan proses untuk meraih gelar sarjana farmasi yang telah dinantikan dan dibanggakan.

6. Terimakasih juga teman-teman se-angkatan (angkatan 19) farmasi khususnya kelas 19A yang telah memberikan semangat dan kenangan selama 4 tahun kebelakang.

MOTTO

‘Sirna Dalane Pati, Nur Sifat, Luber Tanpo Kebek’

Jadilah seseorang yang mempunyai pegangan hidup untuk hilangkan rasa iri dengki, jadilah orang yang bermanfaat dan tetap sederhana

“Sukses itu tidak harus bangun pagi dan kaki dibalut sepatu, definisi orang sukses adalah orang yang bisa menikmati hidupnya, bangga terhadap pekerjaannya dan bersyukur atas apa yang didapatnya”

-Agus kotak-

“Menuntut ilmu adalah takwa. Menyampaikan ilmu adalah ibadah. Mengulang-ulang ilmu adalah zikir. Mencari ilmu adalah jihad.”

-Abu Hamid Al Ghazali-

“Hal hebat tidak dilakukan tiba-tiba, tetapi dilakukan dengan terus mencoba. Maka berproseslah tanpa melihat kesuksesan orang lain”

-Bintang Bagus Pratama-

ABSTRAK

Pratama, Bintang Bagus*. Usman Rofik**. Susanti, Dhina Ayu***. 2023. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 96% Daun Kencur (*Kaempferia galanga L.*) Menggunakan Metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl). Skripsi. Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi Jember.

Latar Belakang : Kencur (*Kaempferia galanga L.*) merupakan salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai antioksidan. Senyawa yang terkandung dalam daun kencur (*Kaempferia galanga L.*) antara lain *flavonoid*, *polifenol* dan minyak atsiri yang bersifat sebagai penangkal radikal bebas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui, menguji dan menganalisis kandungan aktivitas antioksidan yang terdapat pada ekstrak etanol 96% daun kencur (*Kaempferia galanga L.*). Metode penelitian antioksidan menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil)

Metode : Serbuk simplisia ekstrak etanol 96% daun kencur (*Kaempferia galanga L.*) diekstraksi dengan pelarut etanol 96% menggunakan metode ekstraksi maserasi. Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH dengan pembanding kuersetin diukur menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 516 nm pada menit ke 10

Hasil penelitian : Hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol 96% daun kencur (*Kaempferia galanga L.*) menunjukkan nilai IC_{50} dengan rata-rata $79,64 \pm 0,89 \mu\text{g/mL}$ dan untuk pembanding kuersetin memberikan nilai IC_{50} rata-rata $16,02 \pm 0,89 \mu\text{g/mL}$

Kesimpulan : ekstrak etanol 96% daun kencur (*Kaempferia galanga L.*) memiliki aktivitas antioksidan kategori yang kuat namun lebih rendah dibandingkan kuersetin sebagai pembanding.

Kata kunci : daun kencur (*Kaempferia galanga L.*), maserasi, DPPH, dan IC_{50}

***Peneliti :** Bintang Bagus Pratama

****Pembimbing 1 :** M.Rofik Usman, M.Si

*****Pembimbing 2 :** apt. Dhina Ayu Susanti, M.Kes

ABSTRACT

Pratama, Bintang Bagas*. Usman Rofik**. Susanti, Dhina Ayu***. 2023. **Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 96% Daun Kencur (*Kaempferia galanga* L.) Menggunakan Metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhidrazyl).** Thesis. Bachelor of Pharmacy Study Program, Faculty of Health Sciences, dr. Soebandi Jember University

Background : Kencur (*Kaempferia galanga* L) is a plant that has the potential as an antioxidant. Compounds contained in the leaves of kencur (*Kaempferia galanga* L) include flavonoids, polyphenols and essential oils which act as free radical scavengers. The purpose of this study was to determine and test the content of antioxidant activity in the 96% ethanol extract of kencur (*Kaempferia galanga* L.) leaves. The antioxidant research method uses the DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl.)

Method : Simplicia powder extracted from 96% ethanol of kencur leaves (*Kaempferia galanga* L.) was extracted with 96% ethanol using maceration extraction method. Testing of antioxidant activity using the DPPH method with quercetin as a comparison was measured using a UV-Vis Spectrophotometer at a wavelength of 516 nm at 10 minutes.

Results: The results of testing the antioxidant activity of the 96% ethanol extract of kencur leaves (*Kaempferia galanga* L.) showed an average IC_{50} value of $79.64 \pm 0.89 \mu\text{g/mL}$ and for comparison quercetin gave an average IC_{50} value of $16.02 \pm 0.89 \mu\text{g/mL}$

Conclusion: 96% ethanol extract of kencur leaves (*Kaempferia galanga* L.) has strong antioxidant activity but lower than quercetin as a comparison.

Keywords: kencur leaves (*Kaempferia galanga* L.). Maceration, DPPH, and IC_{50}

***Researcher:** Bintang Bagas Pratama

****Supervisor 1 :** M.Rofik Usman, M.Si

*****Supervisor 2 :** apt. Dhina Ayu Susanti, S.Farm., M.Kes

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatu. Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 96% Daun Kencur (*Kaempferia Galanga L.*) Menggunakan Metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazil)” untuk memenuhi syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Farmasi di Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Andi Eka Pranata, S.St., S.Kep., Ns., M.Kes selaku Rektor Universitas dr. Soebandi Jember
2. apt. Lindawati Setyaningrum, M. Farm. selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi
3. apt. Dhina Ayu Susanti, M.Kes selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi dan Dosen Pembimbing Anggota
4. M. Rofik Usman, M. Si selaku Dosen Pembimbing Utama

Penulis menyadari penyusunan Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis mengharap kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca. Besar harapan penulis semoga Skripsi ini dapat berguna khususnya bagi penulis dan juga diharapkan dapat memberikan manfaat bagi yang membaca.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatu.

Jember, 15 Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	iv
SKRIPSI.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
KATA PENGANTAR.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	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.....	4
1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti	4
1.4.2 Manfaat Bagi Peneliti Lain	5
1.4.3 Manfaat Bagi Masyarakat.....	5
1.4.4 Manfaat Bagi Institusi Pendidikan.....	5
1.5 Keaslian Penelitian	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tanaman Kencur (Kaempferia galanga L).....	6
2.1.1 Morfologi Tanaman.....	6
2.1.2 Klasifikasi	7
2.1.3 Kandungan dan Manfaat Kencur	8
2.1.4 Manfaat Kencur Untuk Kesehatan.....	9
2.2 Radikal Bebas.....	9
2.2.1 Definisi.....	9
2.2.2 Sumber Radikal Bebas.....	10
2.3 Antioksidan	12
2.3.1 Definisi.....	12
2.3.2 Jenis-Jenis Antioksidan	12
2.3.3 Sumber Antioksidan	13

2.3.4	Mekanisme Kerja Antioksidan	18
2.4	DPPH (2,2-Diphenyl-1-Piracylhydrazil)	20
2.4.1	Aktivitas Antioksidan Metode Peredaman Radikal Bebas DPPH	22
2.5	Metode Ekstraksi	23
2.5.1	Definisi	23
2.5.2	Parameter Antioksidan	23
2.5.3	Jenis Ekstraksi	24
2.6	Instrumentasi	30
2.6.1	Spektrofotometri UV-Vis	30
BAB 3 KERANGKA KONSEP		33
3.1	Kerangka Konseptual	33
3.2	Hipotesis Penelitian	34
BAB 4 METODE PENELITIAN		35
4.1	Desain Penelitian	35
4.2	Populasi dan Sampel	35
4.2.1	Populasi	35
4.2.2	Sampel	35
4.3	Variabel Penelitian	35
4.3.1	Variabel Bebas	35
4.3.2	Variabel Terikat	36
4.3.3	Variabel Terkendali	36
4.4	Tempat Penelitian	36
4.5	Waktu Penelitian	36
4.6	Definisi Operasional	37
4.7	Teknik Pengumpulan Data	39
4.7.1	Alat dan Bahan	39
4.7.2	Persiapan Sampel	39
4.7.3	Ekstraksi Sampel	40
4.7.4	Pengujian Aktivitas Antioksidan Secara Kualitatif	41
4.7.5	Teknik Analisis Data	44
BAB 5 HASIL PENELITIAN		46
5.1	Identifikasi Senyawa Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kencur (<i>Kaempferia galanga L.</i>)	46
5.1.1	Hasil Determinasi	46
5.1.2	Pengambilan dan Pengolahan Saampel	46
5.1.3	Ekstraksi	46
5.2	Pengukuran Aktivitas Antioksidan	47
5.2.1	Optimasi Waktu Inkubasi Kuersetin	48

5.2.2	Pengukuran Absorbansi Kuersetin dan Ekstrak Etanol Daun Kencur	48
5.2.3	Hasil Analisa Nilai IC ₅₀ Kuersetin dan Ekstrak Etanol Daun Kencur.....	50
BAB 6 PEMBAHASAN		52
6.1	Ekstraksi Daun Kencur (<i>Kaempferia galanga L.</i>)	52
6.2	Aktivitas Antioksidan.....	53
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN		57
7.1	Kesimpulan	57
7.2	Saran	58
DAFTAR PUSTAKA		59

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	5
Tabel 2.1 Sumber antioksidan alami	17
Tabel 2.2 Tingkat kekuatan aktivitas antioksidan	23
Tabel 5.1 Hasil Ekstrak Daun Kencur (<i>Kaempferia galanga L.</i>).....	47
Tabel 5.2 Persaman Regresi Linier dan nilai IC ₅₀ kuersetin dari menit 0 sampai menit 60.....	48
Tabel 5.3 hasil absorbansi pengujian kuersetin.....	49
Tabel 5.4 hasil absorbansi pengujian ekstrak etanol daun kencur	49
Tabel 5.5 Hasil nilai IC ₅₀ kuersetin dan ekstrak etanol daun kencur	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 contoh senyawa fenol	15
Gambar 2.3 Struktur Dasar Flavonoid	16
Gambar 2.4 Stuktur molekul DPPH (<i>1-1-2-difenil-2-pikrilhidrazil</i>)	21
Gambar 2.5 Proses penangkapan radikal DPPH oleh senyawa antioksidan	21
Gambar 2.6 Reaksi DPPH dengan antioksidan	22
Gambar 2.7 Ekstraksi Maserasi.....	24
Gambar 2.8 Ekstraksi Fraksinasi.....	26
Gambar 2.9 Ekstraksi Perkolasi	27
Gambar 2.10 Ekstraksi Sokhletasi	27
Gambar 2.11 Ekstraksi Refluks.....	28
Gambar 2.12 Skema alat spektrofotometer UV-Vis (Single-beam instrument) .	32
Gambar 3.1 Kerangka Konseptual	33
Gambar 5.1 Kurva Panjang Gelombang DPPH	33

DAFTAR SINGKATAN

DNA	: <i>Deoxyribo Nucleic Acid</i>
ROS	: <i>Reactive Oxygen Species</i>
BHA	: <i>Reactive Oxygen Species</i>
BHT	: <i>Butil Hidroksi Toluen</i>
DPPH	: <i>(2,2-difenil-1-pikrilhidrazil)</i>
UV	: <i>Ultraviolet</i>
UV-Vis	: <i>Ultraviolet-Visible</i>
IC50	: <i>Inhibiton Concentration</i>
TBHQ	: <i>tert-butylhydroquinone</i>
PG	: <i>propil galat</i>
SOD	: <i>superoksida dismutase</i>
OH	: <i>hidroksida</i>
DHA	: <i>semidehidroaskorbat</i>
p.a	: <i>pro analisis</i>
Ppm	: <i>part per million</i>

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Saat ini pola hidup masyarakat yang berlebihan mengkonsumsi makanan cepat saji (*junk food*) menjadikan negara Indonesia memiliki keterbatasan dalam menanggulangi masalah kesehatan, seperti penyakit *degenerative* yang semakin meningkat (Werdhasari, 2014). Penyakit *degenerative* merupakan penyakit tidak menular seperti penyakit jantung, hipertensi, diabetes, obesitas dan lain-lain. Selain mengkonsumsi *junk food* penyakit ini juga disebabkan karena merokok, minum alkohol, pola makan tidak teratur, kurang berolahraga dan polusi udara yang sulit dikendalikan sehingga membuat tubuh secara tidak langsung terpapar. Beberapa solusi untuk mengatasi hal tersebut yaitu dengan menggunakan antioksidan dengan cara menghambat penyakit degeneratif (Permatasari, 2022).

Antioksidan menetralkan radikal bebas di dalam tubuh serta meredakan dampak negatif seperti stres oksidatif. Antioksidan bisa dijumpai dalam bentuk sediaan sintetik dan alami. Sediaan sintetik mempunyai banyak efek samping yang merugikan bagi tubuh seperti dapat mengakibatkan gangguan fungsi hati, paru, dan mukosa usus. *Butil Hidroksi Anisol (BHA)*, *Butil Hidroksi Toluena (BHT)* merupakan contoh antioksidan sintetik (Hutapea, 2021). Oleh karena itu, antioksidan dari bahan alam dapat menjadi alternatif. Tumbuhan merupakan sumber antioksidan alami dan umumnya merupakan senyawa fenolik yang

tersebar pada bagian tumbuhan baik pada kayu, biji, daun, buah, akar, bunga, maupun serbuk sari (RC Hani dan T Milanda, 2016).

Kencur (*Kaempferia galanga L*) merupakan salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai antioksidan. Senyawa yang terkandung dalam daun kencur (*Kaempferia galanga L.*) antara lain flavonoid, polifenol dan minyak atsiri yang bersifat sebagai penangkal radikal bebas (Hutapea, 2021). Pada pengujian sebelumnya dilakukan penelitian aktivitas antioksidan ekstrak etanol 80% rimpang kencur (*Kaempferia rhizoma*) menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) dengan nilai IC_{50} sebesar 13,070 $\mu\text{g/mL}$ dan mendapatkan % aktivitas antioksidan ekstrak etanol 80% kencur (*Kaempferia rizhoma*) sebesar 64,93% dengan konsentrasi 100 ppm (Muhafidzah, Dali, dan Syarif, 2018). Menurut Chairunnisa, Wartini, dan Suhendra (2019) ekstraksi merupakan cara untuk mendapatkan senyawa senyawa yang mengandung komponen aktif dalam daun kencur. Ekstraksi dapat dilakukan dengan dua metode, metode dingin yaitu maserasi, perkolasi dan metode panas yaitu refluks dan sokletasi. Ekstraksi metode maserasi memiliki banyak keuntungan dan metode ini paling banyak dilakukan dibanding dengan metode lain. Ekstraksi metode maserasi adalah ekstraksi sederhana dengan mengocok atau mengaduk pada suhu ruangan.

Alasan pemilihan ekstraksi menggunakan metode maserasi karena mempunyai banyak keuntungan dibandingkan dengan metode ekstraksi lainnya. Keuntungan utamanya yaitu metode ekstraksi maserasi menggunakan prosedur dan peralatan

yang sederhana dan tidak memerlukan pemanasan, sehingga bahan alam tidak terurai (Deti Andasari, 2020).

Ricka Ismiyati, Ika Noviana Saputro (2018) melakukan penelitian uji perbedaan aktivitas antioksidan ekstrak etanol 70% dan 96% daun salam menggunakan metode DPPH dengan memperoleh hasil nilai IC_{50} ekstrak etanol 70% daun salam sebesar 54,49 ppm dan ekstrak etanol 96% daun salam sebesar 49,36 ppm. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai IC_{50} tertinggi terdapat pada ekstrak etanol 96% daun salam sebesar 49,36%.

Berdasarkan latar belakang di atas maka akan dilakukan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol 96% daun kencur (*Kaempferia galanga L.*) dengan metode DPPH menggunakan pelarut etanol 96%. Daun kencur diambil dari Lumajang, Jawa Timur dengan bentuk daun membulat dan ujung meruncing serta warna daun hijau kemerahan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menguji kandungan aktivitas antioksidan yang terdapat pada ekstrak etanol 96% daun kencur (*Kaempferia galanga L.*). Metode penelitian antioksidan menggunakan Metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*). DPPH merupakan radikal bebas yang stabil dan biasanya digunakan untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol 96% daun kencur (*Kaempferia galanga L.*). Kelebihan metode ini adalah sederhana, mudah dan memerlukan sedikit sampel (Latifah, n.d, 2015).

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapa persen rendemen dari ekstrak etanol 96% daun kencur (*Kaempferia galanga L.*) yang dibuat dengan metode ekstraksi maserasi?
2. Apakah ekstrak etanol 96% daun kencur (*Kaempferia galanga L.*) memiliki aktivitas antioksidan yang diuji menggunakan metode DPPH ?
3. Menganalisis nilai aktivitas antioksidan (IC_{50}) pada ekstrak etanol 96% daun kencur (*Kaempferia galanga L.*) menggunakan metode DPPH

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kencur (*Kaempferia galanga L.*) yang diuji menggunakan metode DPPH.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi persen rendemen ekstrak etanol 96% daun kencur (*Kaempferia galanga L.*) dengan metode ekstraksi maserasi.
2. Mengidentifikasi aktivitas antioksidan ekstrak etanol 96% daun kencur (*Kaempferia galanga L.*) melalui nilai IC_{50} menggunakan metode DPPH.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian diharapkan mampu memberikan beberapa manfaat, antara lain:

1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti

Dapat mengetahui aktivitas antioksidan yang terkandung dalam ekstrak etanol 96% daun kencur (*Kaempferia galanga L.*) dengan menggunakan metode DPPH.

1.4.2 Manfaat Bagi Peneliti Lain

Penelitian ini mampu dijadikan dasar dalam penelitian selanjutnya untuk pencarian antioksidan yang lebih baik lagi dan bisa menjadi referensi yang dapat menjadi bahan pertimbangan dalam penelitian selanjutnya.

1.4.3 Manfaat Bagi Masyarakat

Penelitian ini mampu memberikan informasi serta menambah ilmu pengetahuan bagi masyarakat dan potensi antioksidan dari ekstrak etanol daun kencur (*Kaempferia galanga L.*).

1.4.4 Manfaat Bagi Institusi Pendidikan

Penelitian ini mampu menjadi sumber informasi dan referensi bagi mahasiswa lain terkait uji aktivitas antioksidan daun kencur (*Kaempferia galanga L.*).

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

Noudul Penelitian	Nama Peneliti	Persamaan	Perbedaan
1. Aktivitas Antioksidan Fraksi Rimpang Kencur (<i>Kaempferia Rhizoma</i>) Dengan Menggunakan Metode Peredaman 1,1 Diphenyl-2-Picrylhydrazil (Dpph)	ZahrahMuhafidzah, Seniwati, Rezky Amriati Syarif (2018)	- Menggunakan metode DPPH - metode penelitian Eksperimental di laboratorium	- Menggunakan sampel rimpang kencur (<i>Kaempferia rhizoma</i>)

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kencur (*Kaempferia galanga* L)

2.1.1 Morfologi Tanaman

Kencur merupakan tanaman obat dan aromatik yang bernilai tinggi dari famili Zingiberaceae. Tanaman ini berasal dari India, dan kencur dibudidayakan terutama di Asia Tenggara juga China. Di Indonesia, kencur dikenal dengan beberapa nama daerah, diantaranya kencor (Madura), ceuko (Aceh), kencur (Jawa), cikur (Sunda), cakue (Minangkabau) dan bataka (Ternate, Tidore). Menurut Preetha dkk. (2016), tumbuh di iklim yang lembab dan hangat, yang dapat tumbuh pada ketinggian 1.500 mdpl. Susunan tubuh tanaman kencur terdiri dari akar, rimpang, batang, daun, bunga dan buah. Akar tanaman kencur termasuk kedalam jenis akar tunggal yang mempunyai cabang halus dan menempel pada umbi akar (rimpang). Rimpang kencur umumnya berbentuk bulat dan berwarna putih pada bagian tengahnya serta kecoklatan pada bagian pinggirnya dan berbau harum.

Batang tanaman kencur berupa batang semu yang sangat pendek dan terbentuk dari pelepah yang saling menutupi. Daun tanaman kencur tumbuh tunggal, mendatar hampir rata dengan tanah dan melebar. Jumlah daun sekitar 8-10 helai dan berbentuk elip melebar hingga bundar berukuran 7-12 cm dan mempunyai lebar daun 3-6 cm, daun ini mempunyai daging agak tebal (Preetha, dkk 2016). Bunga tanaman kencur berwarna putih, ungu hingga lembayung, dan keluar dalam bentuk berupa buliran setengah duduk

di sela-sela daun pada ujung tanaman. Tiap tangkai bunga mempunyai 4-12 kuntum bunga. Buah kencur termasuk buah kotak yang mempunyai tiga ruang dengan bakal buah yang letaknya tenggelam. Buah kencur ini sulit untuk menghasilkan biji (Preetha, dkk 2016).

2.1.2 Klasifikasi



Gambar 2.1 Tumbuhan Kencur

(Preetha, dkk 2016)

Klasifikasi tanaman kencur ialah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i> (Tumbuhan berbiji)
Sub Divisi	: <i>Angiospermae</i> (Biji tertutup)
Kelas	: <i>Monocotyledonae</i> (Biji keping satu)
Ordo	: <i>Zingiberales</i>
Famili	: <i>Zingiberaceae</i>
Genus	: <i>Kaempferia</i> L.
Spesies	: <i>Kaempferia galanga</i> L.

2.1.3 Kandungan dan Manfaat Kencur

Menurut Preetha (2016), kandungan yang terdapat dalam rimpang kencur yaitu minyak yang bersifat volatil (2,5-4%), beberapa jenis alkaloid, pati, mineral dan lemak. Kandungan volatile oil yang terdapat dalam rimpang lebih tinggi daripada yang terdapat dalam akar kencur. Kandungan minyak esensial dilaporkan mengandung 54 komponen dengan komponen utamanya yaitu etilp- metoksisinamat (16,5%), pentadekana (9%), 1,8-sineol (5,7%), g-carene (3,3%) dan borneole (2,7%). Sebagai tambahan, rimpang kencur juga mengandung camphene, kaempferol, kaempferide, sinamaldehyde, asam p-metoksisinamat, dan etil sinamat. Minyak yang mengandung terpen sebesar 16,4%. Komponen kimiawi dan aktivitas biologis dari volatile oil telah terbukti. Daun dan bunga dari *Kaempferia galanga L.* Menunjukkan aktivitas antiinflamasi. Rimpang dan akarnya bersifat pahit, termogenik, tajam, karminatif, aromatis, depuratif, diuretik, ekspektoran, mudah dicerna, rentan, anthelmentik, penurun panas dan stimulan. Rimpang kencur ini baik digunakan untuk mengobati dispepsia, lepra, penyakit kulit, rematik, asma, batuk, bronkitis, luka, bisul, helminthiasis, demam, malaria, splenopathy, tumor inflamasi, hidung tersumbat dan wasir.

2.1.4 Manfaat Kencur Untuk Kesehatan

Manfaat kencur bisa ditemukan di daun maupun rimpangnya. Daun dan rimpang kencur bisa digunakan untuk mengatasi ketombe dan nyeri seperti sakit kepala, sakit gigi, dan sakit perut (Airindya, 2022).

Selain itu, ada beberapa manfaat kencur untuk kesehatan yang tak kalah dengan obat-obatan modern, di antaranya:

- a. Menurunkan tekanan darah
- b. Membasmi bakteri penyebab penyakit
- c. Meredakan nyeri dan peradangan
- d. Mengurangi stress
- e. Menangkal radikal bebas
- f. Mencegah kanker (Airindya, 2022).

2.2 Radikal Bebas

2.2.1 Definisi

Radikal bebas didefinisikan sebagai atom atau molekul dengan satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan dan bersifat tidak stabil, berumur pendek, dan sangat reaktif untuk penarikan elektron molekul lain dalam tubuh untuk mencapai stabilitas yang menyebabkan potensi kerusakan pada biomolekul dengan merusak integritas lipid, protein, dan DNA yang mengarah pada peningkatan stres oksidatif seperti penyakit degeneratif, diabetes mellitus, penyakit kardiovaskular, proses penuaan dini, bahkan kanker (Phaniendra, dkk., 2015). Sejak tahun 2015, sebanyak 8,8 juta pasien meninggal karena kanker dan menjadikannya penyebab kematian nomor 2

secara global (World Health Organization, 2017). Kanker terbentuk melalui tahap perubahan sel normal menjadi sel kanker akibat mutasi yang disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya oleh senyawa *reactive oxygen species* (ROS), yang terbentuk di dalam tubuh.

2.2.2 Sumber Radikal Bebas

Sumber radikal bebas dapat dari lingkungan maupun sumber endogen. Radikal bebas dari lingkungan dapat berupa paparan sinar ultraviolet, asap rokok, asap dari pembakaran bahan bakar fosil dan lain-lain. Sumber radikal bebas endogen berasal dari metabolisme energi di mitokondria seperti peroksida. Perubahan oksigen yang kita hirup oleh sel tubuh secara kontan menjadi senyawa reaktif dikenal sebagai senyawa oksigen reaktif atau *Reactive Oxygen Species* (ROS). Hal ini dapat berlangsung saat proses sintesa sinergi oleh mitokondria atau proses detoksifikasi yang melibatkan enzim sitokrom P-450 di hati. ROS juga dapat terbentuk dari hasil sampingan sintesis kolesterol menjadi asam empedu.

Beberapa ROS yang terdapat di dalam tubuh adalah radical superoxide ($O_2^{\bullet-}$), hydroxyl radicals ($OH^{\bullet}$), dan hydrogen peroxide (H_2O_2) (Ajebli, 2019). Sumber radikal bebas dikelompokkan menjadi 2 yaitu endogen dan eksogen.

(1) Endogen

Radikal endogen ditimbulkan dari dalam tubuh manusia yang terbentuk dari sisa proses metabolisme karbohidrat, protein, proses inflamasi, reaksi besi transisi, peroksisom, xantin oksidase serta pada kondisi iskemia. Radikal endogen muncul dari mekanisme yang terjadi dalam tubuh seperti aktivitas oksidasi (siklooksigenase, peroksidase, dehidrogenase, dan liposigenase), oto- oksidasi, dan sistem transport elektron. Mitokondria, peroksisom, membran plasma, lisosom, inti sel, dan endoplasma retikulum merupakan tempat yang menghasilkan radikal bebas endogen (Sayuti dan Yenrina, 2015).

(2) Eksogen

Radikal eksogen ditimbulkan dari luar tubuh yang berasal dari bahan tambahan makanan, asap rokok, pencemaran lingkungan. Pengendara bermotor yang tidak memakai masker memiliki resiko tinggi mengidap berbagai penyakit akibat terpapar dari radikal eksogen (asap kendaraan) dan para pekerja laboratorium dengan bahan kimia yang bersifat volatile (nitrogen, ammonia, metana, sulfur dioksida) seperti bensin berpotensi juga bahaya terpapar radikal eksogen akibat penguapan dari zat kimia (Sayuti dan Yenrina, 2015).

2.3 Antioksidan

2.3.1 Definisi

Antioksidan dapat diartikan sebagai senyawa yang memiliki kemampuan untuk melindungi sel dari efek berbahaya radikal bebas oksigen reaktif dengan cara menghambat terjadinya oksidasi, bereaksi dengan radikal bebas yang reaktif sehingga akan membentuk radikal bebas tak reaktif (Emanauli dan Prihantoro, 2019). Secara kimia, pengertian dari antioksidan adalah senyawa-senyawa yang memberi elektron. Pengertian lebih luas secara biologis, antioksidan dapat diartikan dengan semua senyawa yang dapat meredam dampak *negative* oksidan, termasuk enzim dan protein, pengikat logam. Antioksidan dapat menghambat oksigen reaktif dan radikal bebas sehingga berperan dalam mencegah penyakit penyakit yang berhubungan dengan radikal bebas, seperti karsinogenesis, penuaan, dan kardiovaskuler.

2.3.2 Jenis-Jenis Antioksidan

Berdasarkan mekanisme kerjanya, antioksidan dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu:

(1) Antioksidan primer

Antioksidan yang bekerja dengan cara mencegah terbentuknya radikal bebas baru dan mengubah radikal bebas menjadi molekul yang tidak merugikan. Contohnya adalah transferin, feritin, albumin.

(2) Antioksidan sekunder

Antioksidan sekunder berfungsi untuk menangkap radikal bebas dan mencegah terjadinya reaksi berantai sehingga tidak terjadi kerusakan yang lebih besar. Contohnya adalah vitamin E, Vitamin C, dan betakaroten yang didapat dari buah-buahan.

(3) Antioksidan tersier

Antioksidan tersier merupakan senyawa yang akan memperbaiki sel dan jaringan yang rusak karena serangan radikal bebas. Contohnya enzim metionin sulfoksida reduktase yang memperbaiki DNA pada penderita kanker (Cahyani, 2017).

2.3.3 Sumber Antioksidan

Menurut Ikhlās (2013) menyebutkan bahwa sumber antioksidan dibagi menjadi dua golongan antara lain antioksidan alami dan antioksidan sintetik.

(1) Antioksidan alami

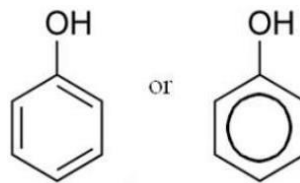
Antioksidan alami adalah jenis antioksidan yang berasal dari tumbuhan dan hewan. Antioksidan alami biasanya struktur molekul memiliki gugus hidroksil. Antioksidan herbal alami adalah senyawa fenolik berupa flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol dan asam organik multifungsi. Senyawa fenolik dapat dijumpai pada seluruh tanaman, termasuk kayu, biji, daun, buah, akar, bunga, dan serbuk sari. Kemampuan flavonoid sebagai antioksidan akhir-akhir ini

banyak diteliti karena flavonoid memiliki kemampuan untuk memodifikasi atau mereduksi radikal bebas dan juga berperan sebagai melawan radikal bebas.

Antioksidan alami dalam sayuran dan biji-bijian seperti vitamin E, vitamin C, beta-karoten dan senyawa fenolik yang memiliki kemampuan untuk melakukan kerusakan oksidatif yang berhubungan dengan banyak penyakit seperti kanker, penyakit kardiovaskular, katarak, aterosklerosis, diabetes, arthritis, defisiensi imun juga untuk mengurangi penyakit dan penuaan. Ekstrak kasar dan isolat murni dari beberapa spesies tanaman yang dipelajari sebelumnya telah dilaporkan memiliki sifat antioksidan. Banyak peneliti fokus pada antioksidan alami. Tanaman yang mengandung fenol dan flavonoid dikatakan memiliki sifat antioksidan yang kuat (Sibuea, 2017).

1) Senyawa fenolat

Senyawa fenol pada hakikatnya tidak berfungsi sebagai antioksidan, namun substitusi gugus alkil diposisi 2, 4 dan 6 akan meningkatkan densitas elektron dari gugus hidroksil yang dipengaruhi induktif dan juga akan meningkatkan reaktivitasnya dengan radikal lipid. Substitusi gugus alkil pada posisi 4 dengan gugus etil atau n-butil dibanding gugus metil akan meningkatkan aktivitas antioksidan senyawa fenolik. Substituen pada posisi 2, 6 terdapat sangat banyak pada senyawa ini sehingga akan menurunkan laju reaksi fenol dengan radikal lipid (Sibuea, 2017).



Gambar 2.2 contoh senyawa fenol

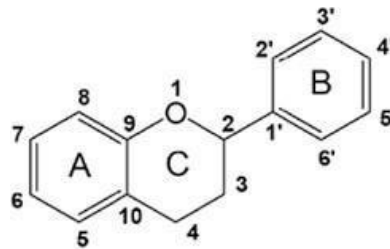
(Irma Sanubi, 2017)

Antioksidan fenolik (senyawa turunan dari fenol) efektif dalam memperpanjang waktu induksi bila ditambahkan ke minyak yang masih dalam kondisi baik, namun tidak efektif jika ditambah dengan lipid atau sistem yang sudah rusak. Di bawah kondisi ini ada banyak radikal yang jauh melebihi kapasitas antioksidannya (Sibuea, 2017).

2) Flavonoid

Struktur dasar flavonoid terdiri dari 2-fenil-benzo- α -piran atau inti flavan dengan dua cincin benzen berikatan dengan cincin piran yang mengandung oksigen. Flavonoid dapat dikelompokkan menjadi flavonol, flavan, flavon dan isoflavon. Beberapa makanan juga mengandung flavonoid seperti miresistin, kuersetin, luteolin, apigenin, krisan dan genistein. Antioksidan yang kuat dapat melindungi makanan dari kerusakan oksidatif seperti kuersetin, kaempferol, mirestitin, morin, asam tanat, dan asam elagat (Sibuea, 2017).

Flavonoid adalah polifenol dengan 15 atom karbon dalam inti primernya yang berada dalam konfigurasi C6-C3-C6, yakni dua cincin aromatik yang melekat pada bagian tiga karbon yang mungkin atau tidak mungkin membentuk cincin ketiga (Sibuea, 2017).



Gambar 2.3 Struktur Dasar Flavonoid

(Sibuea, 2017)

Kuersetin (*3,4-dihydroxyflavonol*) merupakan senyawa flavonoid dari golongan flavonol yang ditemukan terutama pada daun dan memiliki sifat antioksidan yang sangat potensial. Kuersetin dalam jumlah yang cukup (50-200 mg per hari) dapat membantu dalam perlindungan karena bertindak untuk melawan radikal dan dapat mencegah penuaan dini (Sibuea, 2017).

Tabel 2.1 Sumber antioksidan alami.
(Sayuti & Yenrina, 2015)

No.	Komponen Antioksidan	Bahan Pangan
1	Vitamin A	Jeruk, buah berwarna kuning, mentega, margarine
2	Vitamin E	Biji bunga matahari, tomat, biji-bijian yang mengandung kadar minyak yang tinggi, kacang-kacangan, susu dan produknya
3	Vitamin C	Jeruk, kiwi, pisang, anggur, apel, pir, melon, tomat, sayur, kentang
4	Vitamin B2	Susu, olahan susu, daging, ikan, telur, kacang-kacangan
5	Karotenoid (precursor) Vitamin A	Wortel, daun hijau, sitrus, melon

(2) Antioksidan sintetis

Beberapa antioksidan sintetis yang paling umum digunakan antara lain senyawa fenolik seperti *butylated hydroxyanisole* (BHA), *butylated hydroxytoluene* (BHT), *tert-butylhydroquinone* (TBHQ), dan ester asam galat seperti propil galat (PG). Antioksidan fenolik sintetis selalu digantikan oleh alkil untuk meningkatkan kelarutannya dalam lemak dan minyak. (Sayuti & Yenrina, 2015). *Butylated hydroxyanisole* (BHA) dan *butylated hydroxytoluene* (BHT) mampu mengakibatkan dampak yang buruk bagi kesehatan, antara lain fungsi hati yang terganggu, paru, mukosa usus dan keracunan. Batas maksimal antioksidan sintetis yang diperbolehkan adalah sebesar

0,01% sampai dengan 0,1% dari kandungan lemak atau minyak (Ikhlas, 2013).

2.3.4 Mekanisme Kerja Antioksidan

Secara umum mekanisme kerja antioksidan yaitu dengan menghambat oksidasi lemak. Tahapan oksidasi lemak terdiri dari tiga tahapan antara lain inisiasi, propagasi, dan terminasi. Pada tahap awal terbentuk radikal asam lemak, yaitu senyawa yang terbentuk dari asam lemak yang tidak stabil dan sangat reaktif melalui pelepasan atom hidrogen. Tahap selanjutnya yakni propagasi, radikal asam lemak bereaksi dengan oksigen membentuk radikal peroksi. Radikal peroksil menyerang asam lemak untuk menghasilkan hidroperoksida baru dan radikal asam lemak. Hidroperoksida yang terbentuk tidak stabil dan biasanya dipecah menjadi senyawa karbonil rantai pendek seperti aldehida dan keton, yang bertanggung jawab atas flavor makanan tinggi lemak. Setelah senyawa ini terbentuk, antioksidan yang baik berinteraksi dengan radikal asam lemak. Di antara berbagai antioksidan yang tersedia, mekanisme kerja dan khasiat untuk antioksidan sangat bervariasi. Seringkali kombinasi beberapa antioksidan bertugas sebagai perlindungan (sinergi) yang lebih baik terhadap oksidasi daripada satu jenis antioksidan saja. Misalnya, asam askorbat sering dicampur dengan antioksidan, yang merupakan senyawa fenolik (Yuslianti, 2017).

Menurut Ramadhan (2015) mekanisme pertahanan antioksidan ada tiga:

(1) Antioksidan Primer

Berfungsi untuk mencegah terbentuknya radikal bebas yang baru karena ia dapat merubah radikal bebas yang ada menjadi molekul yang berkurang dampak negatifnya yaitu sebelum sempat bereaksi. Contoh antioksidan ini adalah enzim *superoksida dismutase* (SOD) memiliki fungsi mengubah radikal bebas perioksida yang berbahaya menjadi hidrogen prioksida yang lebih aman, tetapi hidrogen perioksida mudah menimbulkan oksidasi, oleh karena itu memerlukan enzim lain yaitu katalase dan glutathione perioksida. Katalase dan glutathione perioksida memiliki fungsi memecah hidrogen perioksida menjadi air dan oksigen. Ketiga jenis enzim ini dibuat di dalam sel di bawah intruksi kode genetik yang panjang di dalam DNA.

(2) Antioksidan Sekunder

Merupakan antioksidan yang berfungsi memperlambat laju autooksidasi dengan berbagai mekanisme diluar mekanisme pemutusan rantai autooksidasi dengan pengubahan radikal lipida ke bentuk lebih stabil. Contoh antioksidan sekunder diantaranya vitamin E, vitamin C, β -karoten. Asam askorbat merupakan vitamin yang larut dalam air. Fungsi antioksidan vitamin C adalah kemampuannya untuk mereduksi radikal bebas. Pemberian satu elektron yang berasal dari asam askorbat

membentuk radikal semidehidroaskorbat (DHA). Askorbat bereaksi dengan dan OH untuk membentuk DHA.

(3) Antioksidan Tersier

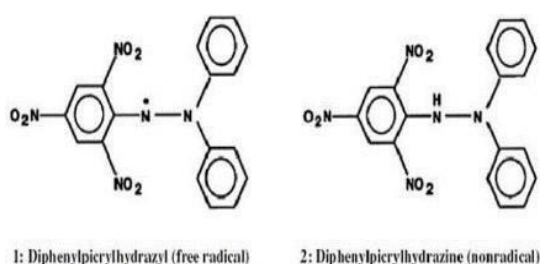
Merupakan antioksidan yang berfungsi untuk memperbaiki kerusakan sel-sel dan jaringan yang disebabkan radikal bebas. Contoh enzim yang memperbaiki DNA pada inti sel adalah metionin sulfoksidan reduktase. Enzim tersebut bermanfaat untuk perbaikan DNA pada penderita kanker.

2.4 DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazil)

Salah satu metode pengukuran radikal bebas oleh senyawa antioksidan dengan menggunakan metode *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH). Metode *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH) merupakan suatu metode pengukuran antioksidan yang sederhana, cepat dan tidak membutuhkan banyak reagen. Metode ini didasarkan reduksi *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH) terhadap senyawa penghambat radikal bebas yang menyebabkan terjadinya perubahan dari warna ungu menjadi warna kuning. DPPH awal dapat diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 520 nm (Masrifah dkk., 2017).

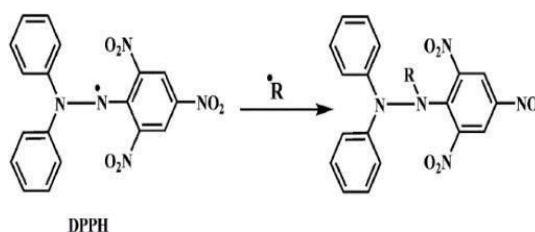
Senyawa DPPH adalah suatu senyawa radikal bebas yang termasuk dalam kelompok nitrit oksida. Metode DPPH merupakan sebuah metode untuk menganalisis aktivitas antioksidan dengan bantuan senyawa pendeteksi yaitu DPPH. Ciri-ciri senyawa DPPH antara lain larut dengan pelarut etanol atau etanol 394,3 g/mol, padatan berwarna ungu kehitaman, dan mempunyai rumus

molekul $C_{18}H_{12}N_5O_6$ (Sonia, 2016). Kelebihan dari metode DPPH yaitu sangat sederhana, akurat, cepat dan reagen yang digunakan tidak banyak (Irianti, dkk., 2017). Kekurangan dari metode DPPH adalah kurang sensitif terhadap senyawa selain fenol jika digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan (Magfira, 2018).



Gambar 2.4 Struktur molekul DPPH (1-1-2-difenil-2-pikrilhidrazil)

Radikal DPPH bereaksi secara selektif dengan radikal dan donor atom H di sisi reaksi yang berbeda. Sementara radikal biasanya menyerang cincin fenil (atau cincin pikril), donor atom H bereaksi dengan atom N divalen. Keterbatasan ruang di sekitar atom N mencegah penambahan radikal sulit pada sisi tersebut. Donor atom H dapat mendekati atom N dan melepaskan atom Hnya dan terbentuk hidrazin DPPH – H (Magfira, 2018). Mekanisme reaksi yang akan terjadi yaitu:



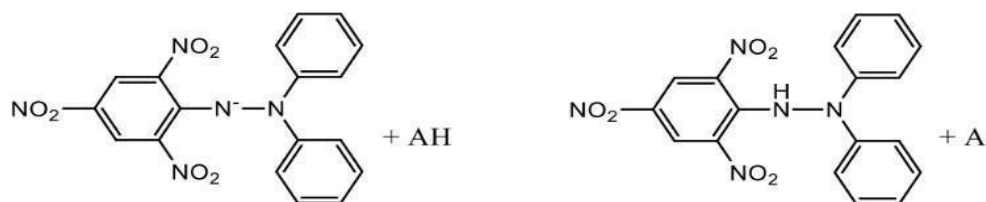
Gambar 2.5 Proses penangkapan radikal DPPH oleh senyawa antioksidan (Magfira, 2018)

Molekuler oksigen dalam keadaan triplet-ground, $3O_2$, meskipun menjadi radikal, tidak bereaksi dengan DPPH radikal (atau sangat perlahan), dan larutan DPPH yang disimpan dalam ruang gelap stabil dalam waktu yang lama. Radikal tidak mengalami dimerisasi dan dalam larutan maupun padatan dalam bentuk monomer bebasnya.

2.4.1 Aktivitas Antioksidan dengan metode Peredaman Radikal Bebas

DPPH

Ketika antioksidan bereaksi dengan DPPH, radikal bebas yang stabil menjadi berpasangan dengan adanya donor hidrogen dan direduksi menjadi DPPHH dan akibatnya absorbansi menurun dari DPPH (Dontha 2016).



Gambar 2.6 Reaksi DPPH dengan antioksidan

(Gunawan, 2018)

Radikal DPPH menampilkan penyerapan spektrum UV-Vis yang intens. Ketika larutan DPPH dicampur dengan suatu zat yang dapat menyumbangkan atom hidrogen, radikal bebas akan tereduksi dengan ditandai perubahan perubahan larutan dari ungu menjadi kuning terang (Dontha, 2016).

2.5 Metode Ekstraksi

2.5.1 Definisi

Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu zat dari campurannya dengan menggunakan pelarut. Pelarut yang digunakan harus dapat mengekstrak substansi yang diinginkan tanpa melarutkan material lainnya. Secara garis besar, proses pemisahan secara ekstraksi terdiri dari tiga langkah dasar yaitu:

- 1) Penambahan sejumlah massa pelarut untuk dikontakkan dengan sampel, biasanya melalui proses difusi.
- 2) Zat terlarut akan terpisah dari sampel dan larut oleh pelarut membentuk fase ekstrak.
- 3) Pemisahan fase ekstrak dengan sampel (Wilson, 2020).

2.5.2 Parameter Antioksidan

Nilai IC₅₀ didefinisikan sebagai besarnya konsentrasi senyawa uji yang dapat meredam 50% radikal bebas (Agustina, 2020). Semakin kecil nilai IC₅₀, maka semakin aktif sampel tersebut sebagai antioksidan.

Tabel 2.2 Tingkat kekuatan aktivitas antioksidan
(Agustina dkk, 2020)

Intesitas	Nilai IC ₅₀	Warna
Sangat kuat	<50 µg/mL	Kuning pucat
Kuat	50-100 µg/mL	Kuning
Sedang	101-150 µg/mL	Ungu
Lemah	>150 µg/mL	Ungu pucat

2.5.3 Jenis Ekstraksi

Metode ekstraksi dikelompokkan menjadi 2 golongan yaitu metode ekstraksi dengan pelarut yang dilakukan secara dingin seperti ekstraksi maserasi dan ekstraksi perkolasi dan secara panas antara lain refluks, digesti, infus, soxhlet, dan dekok. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pada proses ekstraksi yaitu pelarut, suhu, konsentrasi pelarut, kepolaran, sifat jaringan tanaman, sifat kandungan zat aktif, tipe ekstraksi, dan waktu ekstraksi (Romadhoni, 2017).

1) Maserasi

Maserasi dilakukan dengan melakukan perendaman bagian tanaman secara utuh atau yang sudah digiling kasar dengan pelarut dalam bejana tertutup pada suhu kamar selama sekurang-kurangnya 3 hari dengan pengadukan berkali-kali sampai semua bagian tanaman yang dapat larut melarut dalam cairan pelarut. Pelarut yang digunakan adalah alkohol atau kadang-kadang juga air. Campuran ini kemudian disaring dan ampas yang diperoleh dipress untuk memperoleh bagian cairnya saja. Cairan yang diperoleh kemudian dijernihkan dengan penyaringan atau dekantasi setelah dibiarkan selama waktu tertentu (Endarini, 2016).



Gambar 2.7 Ekstraksi Maserasi

(Mich Amy, 2020)

Menurut Farmakope Indonesia, metode ekstraksi maserasi sering menggunakan pelarut seperti etanol, air, atau eter. Pelarut yang sering dipakai dalam ekstraksi maserasi adalah etanol karena pelarut tersebut memiliki banyak keuntungan diantaranya yaitu bersifat non toksik dan lebih selektif, etanol dapat melarutkan berbagai zat aktif, dapat menghambat tumbuhnya kapang dan kuman, proses pemekatan panas yang diperlukan lebih sedikit dan dapat bersatu dengan air dengan berbagai perbandingan (Marjoni, 2016). Kecepatan ekstraksi meningkat jika adanya proses pengadukan pada simplisia. Proses maserasi biasanya membutuhkan 1-6 hari. Maserasi biasanya sering dilakukan proses pengulangan dengan cara menambahkan pelarut baru setelah dilakukan proses penyarian maserat yang pertama (remaserasi). Remaserasi biasanya dilakukan sampai 3 kali dengan tujuan senyawa kimia yang terdapat pada simplisia benar benar sudah habis. Teknik remaserasi lebih efisien jika digunakan karena ada kemungkinan senyawa kimia pada simplisia masih tertinggal dalam proses maserasi pertama (Atun, 2014). Kelemahan metode maserasi yaitu prosesnya membutuhkan waktu yang lama (Susanti dkk., 2014).

2) Fraksinasi

Fraksinasi yaitu proses memisahkan senyawa utama dari kandungan yang satu dengan kandungan yang lain dengan memanfaatkan sifat kepolaran suatu zat. Fraksinasi dapat dilakukan secara partisi maupun kromatografi. Pemisahan senyawa dengan proses partisi dipengaruhi

terutama oleh perbedaan polaritas solut yang dipisahkan. Hal ini disebabkan karena polaritas merupakan faktor yang menentukan daya larut. Senyawa yang bersifat polar akan masuk ke pelarut polar dan senyawa non polar akan masuk ke pelarut non polar (Kapitan, 2018).

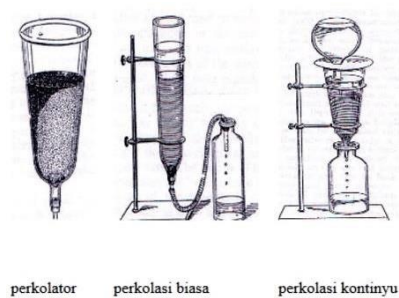


Gambar 2.8 Ekstraksi Fraksinasi

(Mh Badrut Tamam, 2016)

3) Perlokasi

Pada metode perkolasi, serbuk sampel di basahi secara perlahan dalam sebuah perkulator. Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah. Kelebihan dari metode ini adalah sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru. Sedangkan kerugian nya adalah jika sampel dalam perkulator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area, selain itu metode ini juga membutuhkan banyak pelarut dan membutuhkan banyak waktu (Ibrahim et al., 2016).

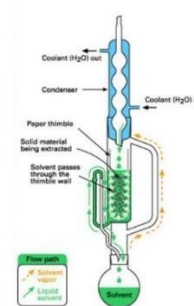


Gambar 2.9 Ekstraksi Perkolasi

(Ayat, 2017)

4) Sokhletasi

Ekstraksi sokhletasi merupakan ekstraksi yang dilakukan dengan cara panas. Ekstraksi dengan menggunakan metode ini memiliki beberapa keuntungan dan kekurangan. Keuntungan metode soxhlet adalah dapat mengekstraksi sampel lebih banyak walaupun menggunakan pelarut yang sedikit dan tidak memerlukan proses penyaringan setelah tahap leaching. Kekurangan pada metode ini adalah memerlukan waktu yang cukup lama sehingga senyawa yang mempunyai sifat termolabil dapat rusak dikarenakan ekstrak yang didapat akan terus menerus berada pada titik didih (Endarini, 2016).

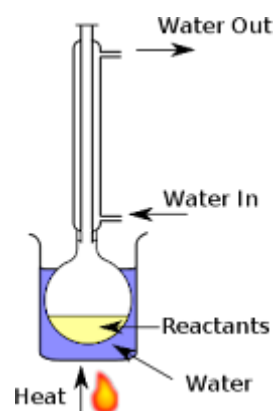


Gambar 2.10 Ekstraksi Sokhletasi

(Ayat, 2017)

5) Refluks

Pada metode reflux, sampel di masukkan bersama pelarut kedalam labu yang dihubungkan dengan kondensor. Pelarut dipanaskan hingga mencapai titik didih. Uap terkondensasi dan kembali kedalam labu. Kerugian dari metode yaitu senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi (Ibrahim, 2016). Umumnya refluks dilakukan pada reaksi yang lambat terbentuk produk. Refluks dilakukan menggunakan seperangkat alat refluks. Dua bahan atau lebih yang akan direaksikan biasanya termasuk katalis dan batu didih dimasukkan ke dalam labu alas bulat (leher satu, dua atau tiga tergantung kebutuhan). Labu kemudian disambungkan dengan pendingin bola yang telah disambungkan dengan selang untuk air pendingin. Setelah alat terpasang semua, labu dipanaskan sampai campuran mendidih. Uap pelarut atau uap campuran akan naik sampai pendingin bola, dan akan terkondensasi kembali ke dalam labu. Begitu seterusnya sampai beberapa menit atau beberapa jam sampai diperoleh hasil yang diinginkan (Supaya, 2019).



Gambar 2.11 Ekstraksi Refluks

(Ayat, 2017)

6) Pelarut

Dalam proses pembuatan ekstrak pelarut yang digunakan harus baik untuk senyawa kandungan yang berkhasiat atau aktif. Pelarut tersebut mampu dipisahkan dari bahan dan senyawa kandungan lainnya. Pemilihan pelarut harus mempertimbangkan beberapa faktor utama, diantaranya selektivitas, mampu bekerja, ekonomis, dan ramah lingkungan. Farmakope Indonesia menetapkan pelarut atau cairan penyari yang aman digunakan adalah etanol, air, etanol-air atau eter (Istiqomah, 2013).

Pemilihan jenis pelarut harus mempertimbangkan beberapa faktor antara lain selektivitas, kemampuan untuk mengekstrak, toksisitas, kemudahan untuk diuapkan dan harga pelarut. Larutan pengestraksi yang digunakan disesuaikan dengan kepolaran senyawa yang diinginkan (Suryani, 2015). Pada penelitian ini menggunakan pelarut etanol yang bersifat polar. Pelarut ideal yang sering digunakan adalah etanol atau campurannya dengan air karena merupakan pelarut pengestraksi yang terbaik untuk hampir semua senyawa dengan berat molekul rendah seperti saponin dan flavonoid (Arifianti, 2014). Senyawa flavonoid bersifat polar sehingga dibutuhkan pelarut yang bersifat polar. Pelarut yang bersifat polar diantaranya adalah etanol, metanol, air dan sebagainya (Ibrahim, 2016). Efektivitas ekstraksi suatu senyawa oleh pelarut sangat tergantung kepada kelarutan senyawa tersebut dalam pelarut, sesuai dengan prinsip like dissolve like yaitu

suatu senyawa akan terlarut pada pelarut dengan sifat yang sama (Verdiana, 2018). Penggunaan jenis pelarut atau kekuatan ion pelarut dapat memberikan pengaruh terhadap rendemen senyawa yang dihasilkan (Kemit., 2016).

2.6 Instrumentasi

2.6.1 Spektrofotometri UV-Vis

Penetapan aktivitas antioksidan metode DPPH pada penelitian ini menggunakan instrumen pektrofotometer UV-VIS. Spektrofotometer UV-Vis digunakan untuk mengkaji sifat absorpsi dari material dalam rentang panjang gelombang ultraviolet (sekitar 200 nm) hingga mencakup semua panjang gelombang cahaya tampak (sampai sekitar 700 nm) (Due et al., 2019). Prinsip kerja spektrofotometer adalah berdasarkan hukum Lambert-Beer, yaitu seberkas sinar dilewatkan suatu larutan pada panjang gelombang tertentu, sehingga sinar tersebut sebagian ada yang diteruskan dan sebagian lainnya diserap oleh larutan (Warono & Syamsudin, 2013).

Bagian-bagian dari instrumentasi spektrofotometri UV-Vis yaitu:

(1) Monokromator

Sinar pada suatu gelombang tertentu bersifat monokromatik. Hal tersebut akan terjadi jika melewati sinar polikromatik yaitu sinar dengan beberapa panjang gelombang melalui monokromator. Monokromator terdiri dari celah masuk (entrance slit), celah keluar (exit slit), dan elemen

pendispersi. Elemen pendispersi berfungsi untuk mendispersikan radiasi yang jatuh pada panjang gelombang yang tepat (Gandjar dan Rohman, 2015).

(2) Kuvet

Kuvet berfungsi sebagai tempat sampel. Daerah ultraviolet digunakan kuvet berbahan silika lebur atau berbahan kuasa. Pada daerah visible kuvet berbahan gelas borosilikat dan gelas corex (Gandjar dan Rohman, 2015).

(3) Detektor

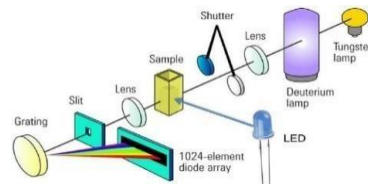
Detektor berfungsi sebagai pengukur intensitas radiasi. Detektor biasanya berupa kepingan elektronik yang berguna sebagai pengubah intensitas berkas sinar kedalam sinyal elektrik serta sebagai pengganda yang menyebabkan kekuatan sinyal meningkatkan (Gandjar dan Rohman, 2015).

(4) Sumber Radiasi

Menurut Gandjar dan Rohman (2015), syarat-syarat sumber sinar pada instrumen spektrofotometer UV-Vis yaitu harus mempunyai intensitas sinar stabil dan kuat, mampu melibatkan semua kisaran pengukuran pada daerah UV- Vis, tidak berfluktuasi dengan waktu singkat dan lama, dan intensitas sumber sinar tidak boleh beragam.

Lampu tungsten berfungsi pada daerah visible dengan panjang gelombang kisaran 350-2000 nm. Lampu deuterium

sering digunakan pada daerah ultraviolet dengan panjang gelombang kisaran 200-370 nm.

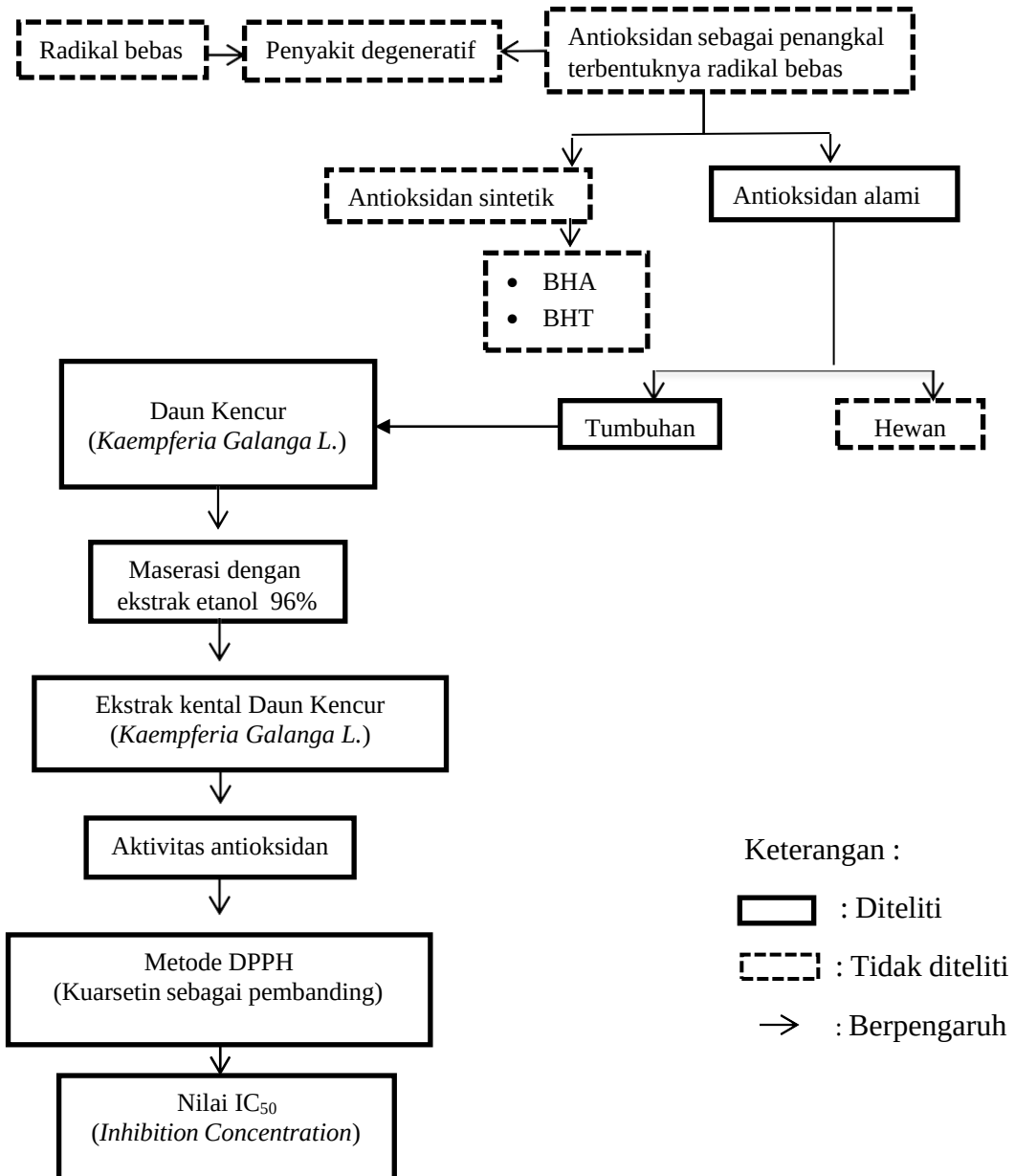


Gambar 2.12 Skema alat spektrofotometer UV-Vis (Single-beam instrument)

(Gandjar dan Rohman, 2015)

BAB 3 KERANGKA KONSEP

3.1 Kerangka Konseptual



Gambar 3.1 Kerangka Konseptual

3.2 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat perbedaan hasil aktivitas antioksidan antara kuersetin dengan ekstrak etanol 96% daun kencur (*Kaempferia galanga L.*).

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Uji aktivitas antioksidan daun kencur (*Kaempferia Galanga L.*) merupakan penelitian *experimental laboratories* dengan menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil).

4.2 Populasi dan Sampel

4.2.1 Populasi

Populasi yang akan dilakukan pada penelitian ini menggunakan daun kencur (*Kaempferia Galanga L.*) diambil secara acak yang diperoleh dari Lumajang, Jawa Timur.

4.2.2 Sampel

Sampel dalam penelitian ini menggunakan ekstrak etanol 96% daun kencur (*Kaempferia Galanga L.*) yang diperoleh metode ekstraksi maserasi.

4.3 Variabel Penelitian

4.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini yaitu ekstrak etanol 96% daun kencur (*Kaempferia Galanga L.*).

4.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah aktivitas antioksidan yang ditunjukkan dengan nilai IC_{50} (*inhibition concentration*).

4.3.3 Variabel Terkendali

Variabel terkendali menurut Sugiyono (2017) adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga variabel independen terhadap variabel dependen tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti. Variabel terkendali pada penelitian ini adalah cara pengujian aktivitas antioksidan, pelarut, serta cara ekstraksi serbuk simplisia.

4.4 Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi dan Kimia Farmasi Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi.

4.5 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2023.

4.6 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Cara ukur	Alat ukur	Skala ukur	Hasil ukur
1.	Ekstrak etanol daun kencur	Ekstrak yang diperoleh menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%	Hasil dari ekstraksi ekstrak etanol 96% daun kencur (<i>Kaempferia Galanga L.</i>) ditencerkan menggunakan etanol p.a sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, dan 250 pmm, kemudian ditimbang dan dihitung % rendemennya	Timbang an dan volume2	Rasio	Diperoleh hasil % rendemen
2.	Aktivitas antioksidan	Hasil dari absorbansi pada	Memipet dari masing-masing	Spektro UV-Vis	Skala ordinal	Jika hasil yang didapat

sampel	larutan uji	a. <50µg/
daun	ekstrak	ml
kencur	kemudian	(sangat
(<i>Kaempferi</i>	ditambahkan	kuat)
<i>a Galanga</i>	dengan	b. 50-100
<i>L.</i>) yang	larutan	µg/ml
kemudian	DPPH	(kuat)
dihitung	hingga	c. 101-
persen	homogen.	150
Rendemen	Selanjutnya	µg/ml
dan	dilakukan	(sedang
ditentukan	inkubasi	)
kosentrasi	pada suhu	d. >150
penghamba	ruang sesuai	µg/ml
tan (IC ₅₀)	dengan hasil	(lemah)
	optimasi	
	waktu.	
	Serapan	
	diukur pada	
	panjang	
	gelombang	
	maksimum	
	menggunakan	
	instrument	
	Spektro UV-	
	Vis.	

4.7 Teknik Pengumpulan Data

4.7.1 Alat dan Bahan

1) Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi timbangan analitik, pipet mikro, desikator, oven, spektrofotometer UV-Vis (*Shimadzu*), ayakan, kertas saring, kuvet disposable, stopwatch, rotary evaporator, batang pengaduk, gelas corong, aluminium foil, ultrasonik, blender, beaker glass, erlenmeyer, labu ukur serta beberapa vial (Sastrawan, Santi, dan Kurniawati, 2013).

2) Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain daun kencur (*Kaempferia Galanga L.*) yang diambil dari Kabupaten Lumajang, Jawa Timur, etanol 96% p.a, aquadest, senyawa DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) dan senyawa kuarsetin.

4.7.2 Persiapan Sampel

1) Pengumpulan Sampel

Daun kencur (*Kaempferia Galanga L.*) yang diperoleh dari Kabupaten Lumajang, Jawa Timur. Kriteria daun kencur (*Kaempferia Galanga L.*) yang akan diambil yaitu daun yang berwarna hijau dengan bagian tepi merah kecoklatan bergelombang

2) Determinasi Tanaman

Determinasi adalah langkah awal sebelum dilakukannya suatu penelitian dengan menggunakan tanaman. Determinasi daun kencur (*Kaempferia Galanga L.*) dilakukan di Laboratorium Tanaman Politeknik Negeri Jember.

3) Pembuatan Simplisia

Daun kencur (*Kaempferia Galanga L.*) dikumpulkan sebanyak 50 gram dan dilakukan sortasi basah untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel pada daun. Sampel di iris tipis kemudian dikeringkan pada suhu 30°C menggunakan oven sampai menjadi simplisia kering. Setelah menjadi simplisia kering sampel dihaluskan dengan cara diblender hingga halus, dan dihitung sampai mendapatkan bobot tetap atau hasil konstan (Fatimah, Andriani, dan Ratnasari, 2021).

4.7.3 Ekstraksi Sampel

1) Ekstraksi Maserasi

Serbuk daun kencur (*Kaempferia Galanga L.*) ditimbang sebanyak 50 gram kemudian dimasukkan kedalam beaker glass dan ditambah etanol 96% sebanyak 250 mL. Untuk memperoleh hasil yang maksimal, maka perlu dilakukan re-maserasi dengan cara maserasi kembali ampas daun kencur (*Kaempferia Galanga L.*) menggunakan cairan baru etanol 96% sebanyak 250 mL. Proses maserasi dilakukan selama 5 hari dengan sesekali diaduk agar menjamin semua permukaan serbuk kontak dengan cairan, sehingga

zat aktifnya terlarut dengan sempurna (Handayani, Ahmad, dan Sudir, 2014).

2) Perhitungan Rendemen Ekstrak

Ekstraksi dihitung dengan menggunakan rumus :

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

4.7.4 Pengujian Aktivitas Antioksidan Secara Kualitatif

1) Pembuatan Larutan DPPH 40 ppm

Menimbang serbuk DPPH sebanyak 4 mg dan dilarutkan dengan etanol p.a sebanyak 100 mL dalam labu ukur kemudian dikocok hingga homogen, setelah serbuk DPPH terlarut dengan sempurna ditambahkan larutan etanol sampai tanda batas (Sibarani, Yudistira, dan Mpila, 2020).

2) Optimasi Panjang Gelombang Maksimum DPPH 40 ppm

Optimasi panjang gelombang bertujuan untuk menentukan panjang gelombang yang memiliki absorbansi maksimum dari radikal bebas DPPH. Mengambil larutan DPPH menggunakan pipet sebanyak 1 mL, masukkan kedalam vial dan tambahkan 3 mL etanol p.a, homogenkan dan masukkan kedalam incubator, kemudian Tentukan panjang gelombang menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang (λ) 400 nm hingga 600 nm (Pertiwi, Yari, dan Putra, 2017).

3) Pembuatan Larutan Uji Ekstrak

Pembuatan larutan induk 1000 ppm dengan cara menimbang ekstrak daun kencur (*Kaempferia galanga L.*) sebanyak 10 mg dan dilarutkan dengan etanol p.a sambil diaduk dan dihomogenkan lalu dicukupkan volumenya hingga 10 mL. Selanjutnya dibuat variasi konsentrasi 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm dan 250 ppm. Dari masing-masing seri tersebut dipipet sebanyak 0,5 mL kemudian ditambahkan 3,5 mL DPPH. Diinkubasi pada suhu 37 °C pada ruangan tertutup. Diukur absorbansinya pada panjang gelombang 516 nm (Muhafidzah, Dali, dan Syarif, 2018).

4) Pembuatan Larutan Pembanding Kuarsetin

Larutan pembanding kuarsetin dibuat dengan konsentrasi 100 ppm sebanyak 1 mg kuarsetin dilarutkan dengan etanol p.a dalam labu ukur 10 mL dan diencerkan hingga batas. Kemudian larutan dibuat dengan 5 konsentrasi yang berbeda yaitu 5, 10, 15, 20 dan 25 ppm (Angelina, 2015).

5) Optimasi Waktu Inkubasi Kuarsetin

Optimasi waktu inkubasi bertujuan untuk mengetahui waktu optimum suatu senyawa uji beraksi dengan larutan DPPH secara maksimal. Optimasi waktu inkubasi dapat dilakukan dengan cara Larutan uji kuarsetin dipipet sebanyak 1 mL direaksikan 0,5 mL larutan DPPH menggunakan labu ukur 10 mL. Ukur serapannya pada panjang gelombang maksimum, pada

menit ke-0 sampai ke-60 dengan selang waktu 10 menit (Wati, 2022).

6) Pengukuran Aktivitas Antioksidan Larutan Uji Ekstrak Etanol Daun Kencur dan Larutan Kuersetin

Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan cara memipet 1 mL dari masing-masing konsentrasi larutan sampel (50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, 250 ppm) dan larutan kuersetin dengan konsentrasi (5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm) kemudian ditambahkan 0,5 mL larutan DPPH sampai homogen. Kemudian campuran diinkubasi dalam ruangan gelap dengan hasil optimasi waktu. Serapan diukur pada panjang gelombang maksimum dan dilakukan replikasi sebanyak 3x (Pratiwi, Hidayati, dan Susilo, 2022).

7) Perhitungan Nilai IC_{50}

Inhibitory concentration (IC_{50}) merupakan gambaran suatu konsentrasi senyawa uji yang mampu menghambat radikal bebas sebesar 50%. Hasil dari perhitungan tersebut dimasukkan ke dalam persamaan regresi dengan nilai persentase inhibisi sebagai sumbu y dan konsentrasi sampel yang digunakan sebagai sumbu x. Semakin besar adanya aktivitas antioksidan maka nilai IC_{50} akan semakin kecil (Nofanda, 2022).

Perhitungan besarnya persentase peredaman radikal bebas suatu sampel terhadap DPPH dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{(\text{Abs blanko} - \text{Abs sampel})}{(\text{Abs blanko})} \times 100\%$$

Dari persamaan regresi linear $y = bx + a$ dapat dihitung nilai IC_{50} menggunakan rumus :

$$IC_{50} = \frac{(50-a)}{b}$$

4.7.5 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan pengambilan hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kencur data yang diperoleh kemudian dimasukkan kedalam spss yang selanjutnya dilakukan uji *Independent T-test*. *Independent T-Test* merupakan uji untuk mengetahui perbedaan rata-rata dua kelompok yang independent (Nurhayati dkk, 2017).

Data IC_{50} dari ekstrak etanol 96% daun kencur (*Kaempferia Galanga L.*) dilakukan uji normalitas menggunakan (*Shapiro-Wilk*) sebagai syarat uji analisis *Independent T-Test*. Peneliti menggunakan *Independent T-Test* untuk mengetahui perbedaan rata-rata dua kelompok yang *independent* yaitu untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata pada nilai IC_{50} kuersetin dan ekstrak daun kencur. Data terdistribusi normal apabila data tersebut memiliki $p > 0,05$ sedangkan data dikatakan tidak

normal apabila nilai signifikan $p < 0,05$ dan harus dilakukan transformasi data.

BAB 5 HASIL PENELITIAN

5.1 Identifikasi Senyawa Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kencur (*Kaempferia galanga L.*)

5.1.1 Hasil Determinasi

Determinasi tanaman dilakukan di UPT (Unit Pengembangan Terpadu) Politeknik Negeri Jember. Hasil dari determinasi menunjukkan ekstrak etanol Daun Kencur yang digunakan dalam penelitian ini dapat dipastikan bahwa tanaman yang diteliti adalah spesies *Kaempferia galanga L.* dan termasuk dalam suku *Zingiberaceae*. Hasil determinasi daun kencur dapat dilihat pada lampiran (1)

5.1.2 Pengambilan dan Pengolahan Saampel

Pengambilan sampel dilakukan secara acak di kabupaten Lumajang, Jawa Timur. Tahap selanjutnya dilakukan sortasi basah, pencucian, pengeringan, sortasi kering dan proses pengecilan serbuk simplisia menjadi serbuk halus. Berat simplisia kering sebanyak 50 gram (lampiran 2).

5.1.3 Ekstraksi

Pembuatan Ekstrak daun kencur (*Kaempferia galanga L.*) diambil berdasarkan metode maserasi. Ekstraksi maserasi dilakukan dengan menimbang 50 gram serbuk simplisia kemudian dimasukkan ke dalam maserator dan ditambahkan 250 mL pelarut etanol 96%. Serbuk dan pelarut dimaserasi selama 5 hari dan dilanjutkan dengan re-maserasi selama 1 hari menggunakan 250 ml pelarut etanol 96%. Selama proses perendaman sering dilakukan pengadukan agar senyawa tercampur merata. Kemudian Ekstrak disaring menggunakan kertas saring untuk

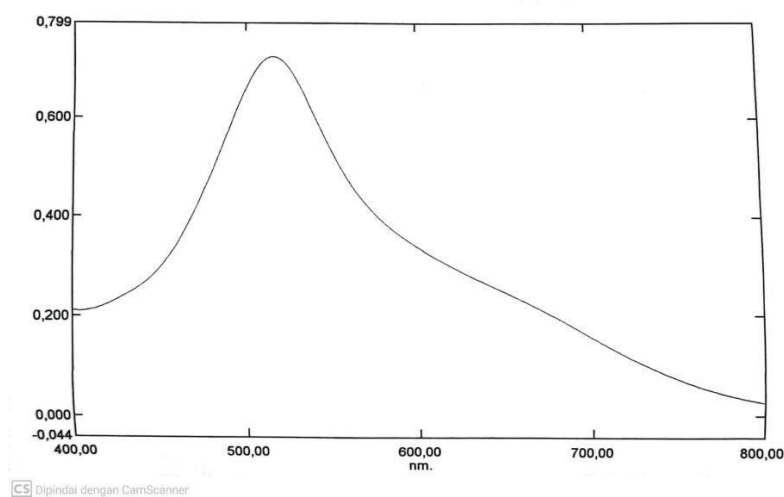
memisahkan filtrat dan residu. Hasil filtrat maserasi diuapkan menggunakan waterbath. Proses pembuatan ekstrak dapat dilihat pada lampiran (2) dan hasil rendemen dapat dilihat pada tabel 5.1

Tabel 5.1 Hasil Ekstrak Daun Kencur (*Kaempferia galanga L.*)

Berat Simplisia	Ekstrak Kental	% Rendemen	Persyaratan
50 Gram	34,7	69,4 %	>10% (Farmakope Indonesia Edisi II, 2017)

5.2 Pengukuran Aktivitas Antioksidan

Optimasi panjang gelombang dilakukan sebelum pengukuran sampel pada spektrofotometer UV-VIS dengan larutan DPPH 100 ppm sebagai blanko. Pengukuran optimasi panjang gelombang diperoleh hasil 516 nm dengan absorbansi 0,729 sehingga panjang gelombang yang digunakan pada penelitian ini yaitu 516 nm (dapat dilihat pada gambar 5.1)



Gambar 5.1 Kurva Panjang Gelombang DPPH

5.2.1 Optimasi Waktu Inkubasi Kuersetin

Optimasi waktu inkubasi dilakukan untuk mengetahui waktu yang paling optimum suatu zat atau sampel dapat bereaksi dengan maksimal. Sampel yang digunakan dalam optimasi waktu inkubasi adalah kuersetin 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm dan 25 ppm. Optimasi waktu inkubasi dilakukan pada menit ke 0, 10, 20, 30, 40, 50 dan 60.

Hasil absorbansi kemudian diolah dan diperoleh persamaan regresi linier dan nilai IC_{50} pada menit ke-0 sampai menit ke-60. Keenam data tersebut dihasilkan waktu inkubasi terbaik pada menit ke-10 dengan persamaan regresi yaitu $y = 1.12x + 33.568$ dan nilai IC_{50} 14,67 $\mu g/mL$. sehingga waktu inkubasi yang digunakan pada penelitian ini adalah 10 menit. Hasil Persaman Regresi Linier dan nilain IC_{50} kuersetin dari menit ke-0 sampai menit ke-60 dapat dilihat pada tabel 5.2.

Tabel 5.2 Persaman Regresi Linier dan nilai IC_{50} kuersetin dari menit 0 sampai menit 60

Menit Ke	Persamaan Regresi	R^2	IC_{50}
0	$y = 0.992x + 32.032$	0,901	18,11
10	$y = 1.12x + 33.568$	0,989	14,67
20	$y = 0.8864x + 34.768$	0,953	17,18
30	$y = 0.8192x + 35.296$	0,928	17,94
40	$y = 0.608x + 40.16$	0,961	16,18
50	$y = 0.5216x + 39.376$	0,984	20,36
60	$y = 0.6176x + 37.776$	0,983	19,79

5.2.2 Pengukuran Absorbansi Kuersetin dan Ekstrak Etanol Daun Kencur

Pengukuran ekstrak etanol daun kencur dan kuersetin dilakukan dengan menginkubasi selama 10 menit dan diukur pada panjang gelombang 516 nm sesuai

dengan optimasi yang telah dilakukan sebelumnya. Hasil pengukuran absorbansi kuersetin pada larutan pembanding dan ekstrak etanol daun kencur (*Kaempferia galanga L.*) dapat dilihat pada tabel 5.3 dan 5.4

Tabel 5.3 hasil absorbansi pengujian kuersetin

Replikasi	Kosentrasi (ppm)	Absorbansi	% Inhibisi
1	5	0,347	44,65
	10	0,332	47,04
	15	0,315	49,76
	20	0,293	53,26
	25	0,281	55,18
2	5	0,381	39,23
	10	0,360	42,58
	15	0,335	46,57
	20	0,288	54,06
	25	0,259	58,69
3	5	0,377	39,87
	10	0,354	43,54
	15	0,325	48,16
	20	0,296	52,79
	25	0,255	59,33
Abs Blanko		0,627	

Tabel 5.4 hasil absorbansi pengujian ekstrak etanol daun kencur

Replikasi	Kosentrasi (ppm)	Absorbansi	% Inhibisi
1	50	0,340	47,04
	100	0,308	52,02
	150	0,274	57,32
	200	0,229	64,33
	250	0,195	69,62
2	50	0,342	46,72
	100	0,307	52,18
	150	0,273	57,47
	200	0,224	65,10
	250	0,190	70,40
3	50	0,340	47,04
	100	0,307	52,18
	150	0,269	58,09
	200	0,222	65,42
	250	0,184	71,33
Abs Blanko		0,642	

5.2.3 Hasil Analisis Nilai IC₅₀ Kuersetin dan Ekstrak Etanol Daun Kencur

Nilai serapan DPPH sebelum dan sesudah penambahan sampel dihitung sebagai persen inhibisi. Hasil perhitungan persen peredaman dimasukkan ke dalam persamaan regresi linier dengan konsentrasi ekstrak (ppm) sebagai absis (sumbu X) dan persen inhibisi sebagai ordinatnya (sumbu Y). Regresi linier digunakan untuk penggunaan spektrofotometer dengan panjang gelombang 550-750 nm sebagai alternatif pengganti mikroskop (Neviaty Zamani, dan Muhaemin, 2017). Hasil regresi linier berupa nilai x dimasukkan kedalam rumus IC₅₀ yaitu $x = 50$ tingkat kekuatan antioksidan ditentukan berdasarkan nilai IC₅₀. Suatu senyawa dapat dikatakan sangat kuat jika nilai IC₅₀ > 50 µg/mL, kuat 50 µg/mL-100 µg/mL, sedang 100 µg/mL-150 µg/mL, lemah 150 µg/mL-200 µg/mL. Semakin tinggi aktivitas antioksidan yang terkandung dalam suatu sampel nilai IC₅₀ semakin kecil (Irwanta, 2014). Hasil analisis nilai IC₅₀ kuersetin dan ekstrak dapat dilihat pada tabel 5.5

Tabel 5.5 Hasil nilai IC₅₀ kuersetin dan ekstrak etanol daun kencur

	Replikasi	Persamaan	R ²	IC ₅₀	X ± SD	Kategori
Kuersetin	1	y = 0,5455x + 41,802	0,993	15,02		
	2	y = 0,1206x + 40,296	0,980	16,75	16,02±0,89	Sangat kuat
	3	y = 0,9633x + 34,29	0,989	16,30		
Ekstrak Etanol Daun Kencur	1	y = 0,115x + 40,826	0,996	79,77		
	2	y = 0,1206x + 40,296	0,995	80,46	79,64±0,89	kuat
	3	y = 0,1237x + 40,265	0,996	78,69		

Berdasarkan hasil pengujian ekstrak etanol daun kencur (*Kaempferia galanga* L.) termasuk kedalam kategori kuat dengan rata-rata IC₅₀ yaitu 79,64± 0,36 µg/mL dan kuersetin termasuk dalam kategori sangat kuat dengan rata-rata IC₅₀ yaitu 16,02±0,89 µg/mL.

Pengolahan data IC_{50} dari kuersetin dan ekstrak etanol daun kencur (*Kaempferia galanga L.*) menggunakan SPSS dengan *Independent T-Test*. Pada uji normalitas didapat nilai p untuk kuersetin sebesar 0,484 dan untuk ekstrak daun kencur (*Kaempferia galanga L.*) sebesar 0,758 sehingga dikatakan terdistribusi normal karena nilai $p > 0,05$. Pada hasil *Independent T-Test* didapat nilai p sebesar 0,00 yang menandakan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara nilai IC_{50} kuersetin dengan ekstrak etanol daun kencur (Nuryadi dkk, 2017)

BAB 6 PEMBAHASAN

6.1 Ekstraksi Daun Kencur (*Kaempferia galanga L.*)

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui adanya aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun kencur dengan metode maserasi. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun kencur segar kemudian dibuat menjadi simplisia dengan proses pengeringan dibawah sinar matahari dan kemudian dibuat menjadi serbuk halus.

Proses ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% dilakukan selama 5 hari dan dilakukan re-maserasi selama 1 hari agar senyawa yang tertarik dalam pelarut menjadi maksimal. Penggunaan etanol sebagai pelarut dikarenakan kelebihanannya sebagai pengawet sehingga ekstrak tidak mudah ditumbuhi kapang dan kuman, tidak, absorbsinya baik, dapat bercampur dengan air pada berbagai perbandingan dan panas yang diperlukan untuk pemekatan sedikit (Puspitasari dan Lean Syam Proyogo, 2017). Selanjutnya hasil maserasi dilakukan penguapan ekstrak dengan *Hot Plate* dengan suhu 30°C selama 4 hari. Setelah dilakukan penguapan didapatkan hasil rendemen ekstrak sebesar 29,33% (Azijah, Hidayaturahma, dan Saputri, 2023). Hasil dari persen rendemen pada penelitian ini memenuhi persyaratan dari Farmakope Indonesia Edisi II (2017) yang menyatakan bahwa persyaratan rendemen ekstrak tidak kurang dari 10%

6.2 Aktivitas Antioksidan

Penetapan aktivitas antioksidan pada penelitian ini menggunakan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*). Metode DPPH dipilih sebagai pengujian aktivitas antioksidan karena sederhana, mudah, cepat dan hanya memerlukan sedikit sampel. DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*) merupakan radikal bebas yang tidak memiliki pasangan elektron. Pada penelitian ini DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*) akan diujikan dengan sampel ekstrak etanol daun kencur untuk mengetahui seberapa kuat antioksidan yang dimiliki oleh sampel. Prinsip pengukuran aktivitas antioksidan yaitu jika DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*) mengalami perubahan warna dari ungu menjadi kuning pucat yang menandakan bahwa elektron sudah memiliki pasangan. Perubahan warna ini akan memberikan perubahan absorbansi pada panjang gelombang maksimum DPPH menggunakan spektrofotometer UV-Vis sehingga diketahui nilai aktivitas peredaman radikal bebas dinyatakan dalam nilai IC_{50} (Mardiah dkk, 2017). Nilai IC_{50} (*Inhibitory concentration*) merupakan besarnya konsentrasi senyawa uji yang digunakan untuk memberikan peredaman DPPH sebanyak 50%. Semakin kecil nilai IC_{50} , maka peredaman atau aktivitas antioksidannya semakin tinggi. Pengujian aktivitas antioksidan daun kencur dan kuersetin dilakukan dengan berbagai seri konsentrasi menggunakan metode DPPH yang kemudian absorbansinya diukur dengan spektrofotometer UV-Vis (Andriani dan Murtisiwi, 2020).

Sebelum melakukan uji aktivitas antioksidan, dilakukan penentuan Panjang gelombang maksimal terlebih dahulu menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Panjang gelombang maksimum DPPH yang digunakan berada pada Panjang

gelombang 516 nm dengan absorbansi 0,729 (lampiran 4). Panjang gelombang yang diperoleh sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Bakti, Triyasmono, dan Rizki, 2017). Pada penelitian (Antasionasti dkk. 2022) Menyebutkan bahwa panjang gelombang maksimum DPPH yaitu 517 nm. Pada penelitian (Sami dan Rahimah 2016) menunjukkan hasil panjang gelombang maksimum DPPH yaitu 515 nm. Perbedaan panjang gelombang maksimum disebabkan oleh senyawa DPPH yang sensitif terhadap beberapa basa lewis, jenis pelarut serta oksigen. Berdasarkan ketentuan Farmaope Indonesia Edisi IV batas pergeseran yang diperbolehkan sebesar 2 nm sehingga panjang gelombang maksimum yang diperoleh pada penelitian ini masih tergolong dalam range dan diperbolehkan untuk digunakan.

Penentuan optimasi waktu inkubasi bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan suatu zat untuk bereaksi dengan optimum sehingga menghasilkan serapan yang stabil (Moraliesky, Aryani, dan Supratman, 2020). Penentuan optimasi waktu inkubasi diukur pada panjang gelombang 516 nm selama 60 menit dengan selang waktu 10 menit. Hasil penentuan waktu inkubasi yaitu pada menit ke-10 dengan nilai $R^2 = 0,989$.

Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan menguji reaksi sampel ekstrak dengan larutan DPPH dan mengukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum 516 nm. Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan membuat 5 konsentrasi kuersetin dan sampel ekstrak etanol daun kencur dengan 3x replikasi. Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Nilai serapam DPPH sebelum dan sesudah penambahan larutan uji dihitung

sebagai persentase pengurangan. Nilai IC_{50} didapatkan dari perhitungan persamaan regresi linier yang telah didapatkan.

Hasil analisis pengurangan radikal bebas oleh ekstrak etanol daun kencur dapat dilihat pada tabel 5.4 yang menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol daun kencur maka semakin meningkat aktivitas peredaman DPPH karena semakin banyak atom hidrogen dari ekstrak etanol daun kencur yang berpasangan pada elektron dari radikal bebas DPPH sehingga penyerapan semakin menurun ditandai dengan pembentukan kompleks *diphenylpicrylhydrazil* warna kuning yang bersifat non radikal. Data absorbansi yang dihasilkan kemudian digunakan untuk menghitung nilai IC_{50} . Nilai IC_{50} ekstrak etanol daun kencur (*Kaempferia galanga* L.) didapat dari hasil perhitungan persamaan linier. Nilai IC_{50} ekstrak yang diperoleh yaitu replikasi 1 = 79,77 $\mu\text{g/mL}$, replikasi 2 = 80,46 $\mu\text{g/mL}$ dan replikasi 3 = 78,69 $\mu\text{g/mL}$ dengan rata-rata yaitu $79,64 \pm 0,89 \mu\text{g/mL}$ termasuk dalam kategori kuat. Penelitian yang dilakukan oleh (Latifah, 2015) tentang aktivitas antioksidan ekstrak etanol 80% rimpang kencur dengan metode DPPH diperoleh nilai IC_{50} = 13,07 $\mu\text{g/mL}$ yang termasuk kategori sangat kuat. Pada penelitian (Amanah dan Aznam, 2016) tentang aktivitas antioksidan kombinasi ekstrak sarang semut dan kencur menunjukkan kategori yang sangat kuat dengan nilai IC_{50} = 14,93 $\mu\text{g/mL}$. Perbedaan hasil diduga karena jenis pelarut dan metode ekstraksi yang digunakan sangat berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan daun kencur (*Kaempferia galanga* L.).

Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan pembanding kuersetin. Kuersetin sering digunakan sebagai larutan pembanding dalam pengukuran

aktivitas antioksidan karena kuersetin merupakan antioksidan kuat dengan kekuatan 4-5 kali lebih tinggi dibandingkan dengan vitamin C dan vitamin E yang dikenal sebagai antioksidan potensial. Aktivitas antioksidan dari pembanding kuersetin dengan konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm dan 25 ppm diperoleh hasil optimasi waktu inkubasi optimum pada menit ke-10 dengan panjang gelombang 516 nm. Kuersetin memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat ditunjukkan dengan nilai rata-rata IC_{50} sebesar 16,02 $\mu\text{g/mL}$. Pada hasil SPSS menunjukkan bahwa hasil data terdistribusi normal dengan nilai $p > 0,05$. Dari hasil nilai IC_{50} ekstrak etanol daun kencur (*Kaempferia galanga L.*) dan kuersetin dilakukan uji *Independent T Test* yang menghasilkan nilai $p < 0,05$ menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil IC_{50} yang signifikan antara kuersetin dibandingkan dengan ekstrak etanol daun kencur (*Kaempferia galanga L.*).

Kuersetin memiliki aktivitas antioksidan yang jauh lebih tinggi daripada ekstraknya karena kuersetin merupakan isolat yang terdiri dari satu kelompok senyawa dan telah terbukti memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Aktivitas antioksidan ekstrak lebih rendah karena mengandung berbagai kelompok senyawa yang aktivitas antioksidannya belum diketahui secara pasti (Fatimah dan Nuryaningsih, 2018).

BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Jumlah persen rendemen dari ekstrak etanol 96% daun kencur (*Kaempferia galanga L.*) yang dibuat dengan metode ekstraksi maserasi adalah 69,4%.
2. Nilai aktivitas antioksidan IC_{50} dari daun kencur (*Kaempferia galanga L.*) yaitu sebesar $79,64 \pm 0,89 \mu\text{g/mL}$ termasuk kategori kuat sedangkan nilai IC_{50} kuersetin yaitu $16,02 \pm 0,89 \mu\text{g/mL}$ dan termasuk kategori sangat kuat.
3. Hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat Perbedaan hasil aktivitas antioksidan antara kuersetin dengan ekstrak etanol daun kencur (*Kaempferia galanga L.*).

7.2 Saran

7.2.1 Bagi Peneliti

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan mengganti pelarut untuk mengetahui aktivitas antioksidan yang terkandung dalam ekstrak etanol daun kencur (*Kaempferia Galanga L.*)

7.2.2 Bagi Peneliti Lain

Dapat menjadi informasi ilmiah tentang uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol 96% daun kencur (*Kaempferia Galanga L.*) menggunakan metode DPPH (*2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazil*) dan diharapkan mampu menggunakan variabel yang lain

7.2.3 Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi serta menambah ilmu pengetahuan bagi masyarakat dan potensi antioksidan dari ekstrak etanol 96% daun kencur (*Kaempferia galanga L.*).

7.2.4 Bagi Institusi Pendidikan

Hasil penelitian ini hendaknya dapat dijadikan sumber informasi dan referensi bagi mahasiswa, dosen, maupun instansi lain terkait uji aktivitas antioksidan daun kencur (*Kaempferia galanga L.*).

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina. 2020 Pemanfaatan Minyak Kayu Putih (*Melaleuca Leucadendra* Linn) Sebagai Alternatif Pencegahan ISPA : Studi Etnografi Di Pulau Buru, *Jurnal Kefarmasian Indonesia*
- Airindya. 2022. 7 Manfaat Istirahat dan Tidur yang Cukup. Diakses pada 20 Maret 2023.
- Ajebli, M. and Eddouks, M. 2019, Antihypertensi activity of *Petroselinum crispum* through inhibition of vascular calcium channels, *Journal of Ethnopharmacology*, 242(January), p. 112039. doi: 10.1016/j.jep.2019.112039.
- Amanah, Isnaini, and Nurfina Aznam. 2016. “Penentuan Kadar Total Fenol Dan Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Sarang Semut (*Myrmecodia Pendens* Merr. & L.M. Perry) Dan Ekstrak Kencur (*Kaempferia Galanga* Linn.) Dengan Metode B-Carotene Bleaching.” *J. Kimia Dasar* 21, no. 3: 1–9.
- Andriani, Disa, and Lusita Murtisiwi. 2020. “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L) Dari Daerah Sleman Dengan Metode DPPH Antioxidant Activity Test of 70% Ethanol Extract of Telang Flower (*Clitoria Ternatea* L) from Sleman Area with DPPH Method.” *Jurnal Farmasi Indonesia* 17, no. 1: 70–76. <http://journals.ums.ac.id/index.php/pharmacon>.
- Angelina, Marissa, Puteri Amelia, Muchammad Irsyad, Lia Meilawati, and Muhammad Hanafi. 2015. “Karakterisasi Ekstrak Etanol Herba Katumpangan Air (*Peperomia Pellucida* L . Kunth).” *Biopropal Industri* 6, no. 2: 53–61.
- Antasionasti, Irma, Surya Sumantri Abdullah, Jainer Pasca Siampa, and Imam Jayanto. 2022. “Aktivitas Antioksidan Buah Cabai Rawit Melalui Pengujian DPPH.” *Pharmacon* 11, no. 4: 1824–28. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/pharmacon/article/view/43591>
- Arifianti, L., R.D. Oktarina, dan I. Kusumawati. 2014. Pengaruh Jenis Pelarut Pengekstraksi Terhadap Kadar Sinensetin Dalam Ekstrak Daun *Orthosiphon stamineus* Benth. *E-Journal Planta Husada* Vol.2, No.1.
- Atun, S. (2014). Metode Isolasi dan Identifikasi Tuktur Senyawa Organik Bahan Alam. *Jurnal Konservasi Cagar Budaya Borobudur* 8, 53-61.
- Azijah, Rhani, Rizki Hidayaturahma, and Gusti Ayu Rai Saputri. 2023. “Formulasi Dan Uji Evaluasi Fisik Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L.) Sebagai Antioksidan.” *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan* 10, no. 2: 1456–63. <https://doi.org/10.33024/jikk.v10i2.8707>.
- Bakti, Alifni Adha, Liling Triyasmono, and Muhammad Ikhwan Rizki. 2017.

- “Penentuan Kadar Flavonoid Total Dan Uji Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kasturi (*Mangifera Casturi Kosterm.*) Dengan Metode DPPH.” *Jurnal Pharmascience* 4, no. 1: 102–8. <https://doi.org/10.20527/jps.v4i1.5762>.
- Badrut tamam, MH. “Klasifikasi, Nama Latin, dan Deskripsi Burung Blekok Sawah (*Ardeola speciosa*)” dalam <https://www.generasibiologi.com/2016/11/deskripsiburung-blekok-sawah-ardeola-speciosa.html>, diakses 05 Februari 2023 Pukul 21.57 WIB.
- Cahyani, Novianti Ayu, dkk, (2017). “Penerapan Metode Vaks (*Visual, Auditory, Kinesthetic, Sugestopedia*) Jurnal Untuk Meningkatkan Keterampilan Berbicara Pada Materi Memerankan Tokoh Drama”. *Jurnal Pena Ilmiah*. 2(1). 1571-1580.
- Fatimah, Risma Nur, Susi Andriani, and Dewi Ratnasari. 2021. “Journal of Holistic and Health Sciences V o l . 5 , N o . 1 , J a n u a r i - J u n i 2 0 2 1 | 49 Pembuatan Teh Celup Herbal Yang Mengandung Daun Murbei (*Morus Alba L Folium*) Untuk Pemeliharaan Gula Darah Dengan Penambahan Rimpang Kencur (*Kaempferia G.*” *Journal of Holistic and Health Sciences* 5, no. 1: 49–56.
- Handayani, Virsa, Roskiana. A Ahmad, and M Sudir. 2014. “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bunga Dan Daun Patikala (*Etlingera Elatior* (Jack) R.M.Sm) Menggunakan Metode DPPH.” *Pharmaceutical Sciences and Research* 1, no. 2: 86–93. <https://doi.org/10.7454/psr.v1i2.3321>.
- Hutapea, Erlin E, Ida Musfiroh, Program Studi, Profesi Apoteker, Fakultas Farmasi, and Universitas Padjadjaran. 2021. “Farmaka Farmaka.” *Farmaka* 18, no. 1: 53–59.
- Irwanta, Desi. 2014. “Penetapan Kandungan Fenolik Total Dan Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode Dpph (1,1-Diphenyl-2-Pikrilhydrazil) Ekstrak Metanolik Umbi Bidara Upas (*Merremia Mammosa (Lour) Hallier F.*)” Universitas Sanata Dharma, 1–104.
- Mardiah, Nuraina, Catherina Mulyanto, Audifa Amelia, Lisnawati Lisnawati, Dyah Anggraeni, and Dina Rahmawanty. 2017. “Penentuan Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium Ascalonicum L.*) Dengan Metode DPPH.” *Jurnal Pharmascience* 4, no. 2: 147–54. <https://doi.org/10.20527/jps.v4i2.5768>.
- Moraliesky, Syifa, Ratih Aryani, and Anan Supratman. 2020. “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Tanjung (*Mimusops Elengi L.*) Dengan Metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl) Serta Formulasinya Dalam Bentuk Sediaan Tablet Hisap.” *Seminar Penelitian Sivitas Akademika UNISBA*, 925–32. <http://dx.doi.org/10.24113/v6i2>.
- Muhafidzah, Zahrah, Seniwati Dali, and Rezky Amriati Syarif. 2018. “Aktivitas Antioksidan Fraksi Rimpang Kencur (*Kaempferia Rhizoma*) Dengan

- Menggunakan Metode Peredaman 1,1 Diphenyl-2-Picrylhydrazil (DPPH).” *Jurnal Ilmiah As-Syifaa* 10, no. 1: 44–50. <https://doi.org/10.33096/jifa.v10i1.326>.
- Nofanda, Indra Wahyu Ismi Dwi. 2022. *Skrining Fitokimia Dan Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (Moringa Oleifera L.) Dengan Metode DPPH. Skripsi*.
- Permatasari, Adinda. 2022. “Pola Makan Dan Aktivitas Fisik Sebagai Faktor Risiko Ptm Hipertensi, Dm, Stroke Dan Jantung Pada Siswa Di Smk N 6 Sukoharjo : Studi Deskriptif.”
- Pertiwi, Ratih Dyah, Cut Ervinar Yari, and Nanda Franata Putra. 2017. “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Limbah Kulit Buah Apel (*Malus Domestica Borkh.*) Terhadap Radikal Bebas DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazil).” *Jurnal Ilmiah Manuntung* 2, no. 1: 81. <https://doi.org/10.51352/jim.v2i1.51>.
- Pratiwi, Yendy Laili, Sholihatil Hidayati, and Arief Judi Susilo. 2022. “Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Secara In Vitro Terhadap Ekstrak Etanol Daun Mimba (*Azadirachta Indica*).” *Skripsi*, 1–101. <http://repository.stikesdrsoebandi.ac.id/425/1/18040102> Yendy Laily Pratiwi.pdf.
- Puspitasari, Anita Dwi, and Lean Syam Proyogo. 2017. “Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia Calabura*).” *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta* 1, no. 2: 1–8.
- Sami, Fitriyanti Jumaetri, and Sitti Rahimah. 2016. “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bunga Brokoli (*Brassica Oleracea L. Var. Italica*) Dengan Metode DPPH (2,2 Diphenyl-1-Picrylhydrazyl) Dan Metode ABTS (2,2 Azinobis (3-Etilbenzotiazolin)-6-Asam Sulfonat).” *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* 2, no. 2: 107–10. <https://doi.org/10.33096/jffi.v2i2.179>.
- Sastrawan, Idza N, Meiske Sangi, and Vanda Kamu. 2013. “Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Adas (*Foeniculum Vulgare*) Menggunakan Metode DPPH.” *Jurnal Ilmiah Sains* 13, no. 2: 110. <https://doi.org/10.35799/jis.13.2.2013.3054>.
- Sibarani, Samuel I.M., Adithya Yudistira, and Deby A. Mpila. 2020. “Uji Aktivitas Antioksidan Spons Stylissa Sp. Dengan Menggunakan Metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil).” *Pharmacon* 9, no. 3: 419. <https://doi.org/10.35799/pha.9.2020.30027>.
- Wati, Dwi Retno. 2022. “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Pepaya

Gantung (*Carica Papaya L.*) Dengan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil).”

Lampiran 1. Hasil Determinasi Tanaman



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
UPA. PENGEMBANGAN PERTANIAN TERPADU
Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember - 68101 Telp. (0331) 333332 - 333334 Fax. (0331) 333331
E-mail : Politekn@ptj.ac.id Web Site : <http://www.Politekn.ac.id>

Kode Dokumen : FK-AUK-064
Revisi : 0

SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI TANAMAN

No: 163/PL.17.B/PG/2023

Memindahkan surat dari Dekan Universitas dr. Soebandi Program Studi S1 Farmasi No: 6812/TKES.UJSAU/VIII/2023 perihal Permohonan Identifikasi Tanaman dan berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen tumbuhan yang dikirimkan ke UPA. Pengembangan Pertanian Terpadu, Politeknik Negeri Jember oleh:

Nama : Bintang Bagas Pratama
NIM : 19040015
Jur/Tak/PT : Prodi S1 Farmasi/ Universitas dr. Soebandi

maka dapat disampaikan hasilnya bahwa spesimen tersebut di bawah ini (terlampir) adalah:
Kingdom/Regnum: Plantae; Divisio: Spermatophyta; Subdivisio: Magnoliophyta; Kelas: Liliopsida (Monocotyledonae); Ordo: Zingiberales; Famili: Zingiberaceae; Genus: Kaempferia; Spesies: Kaempferia galanga, L.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 28 Agustus 2023

Ka. UPA. Pengembangan Pertanian Terpadu


Refa Firdausy, S.P., M.Si
NIP. 199403282018031001

Lampiran 2. Dokumentasi Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Kencur



Pengambilan Daun Kencur dan
Dilakukan sortasi Basah



Proses Pengeringan



Penghalusan



Serbuk Daun Kencur

Ekstraksi Maserasi



Ekstrak Dikentalkan Menggunakan
Hot Plate



Lampiran 3. Perhitungan Rendemen Ekstrak

Perhitungan rendemen ekstrak etanol daun kencur (*Kaempferia galanga L.*)

Bobot Sampel	Bobot Ekstrak	Bobot Rendemen
50	34,7	69,4 %

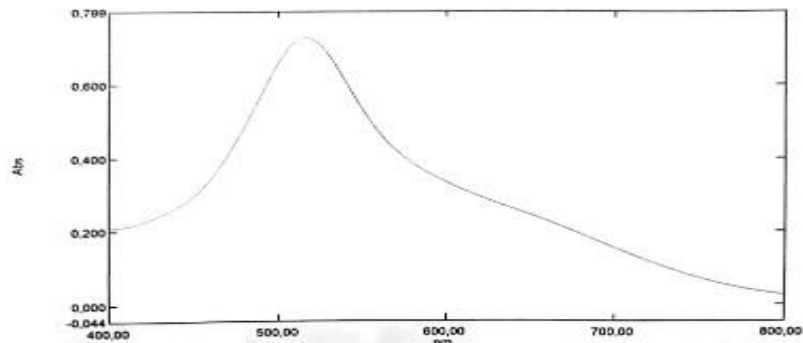
$$\begin{aligned}\text{Rendemen Ekstrak} &= \frac{\text{Bobot Ekstrak}}{\text{Bobot Simplisia}} \times 100\% \\ &= \frac{34,7}{50} \times 100\% = 69,4\%\end{aligned}$$

Lampiran 4. Grafik Panjang Gelombang Maksimum DPPH

Spectrum Peak Pick Report

18/08/2023 10:18:42

Data Set: panjang gelombang - RawData



[Measurement Properties]
Wavelength Range (nm): 400.00 to 800.00
Scan Speed: Fast
Sampling Interval: 1.0
Auto Sampling Interval: Disabled
Scan Mode: Single

[Instrument Properties]
Instrument Type: UV-1900 Series
Measuring Mode: Absorbance
Slit Width: 1.0 nm
Light Source Change Wavelength: 340.8 nm
S/R Exchange: Normal

[Attachment Properties]
Attachment: None

[Operation]
Threshold: 0.0010000
Points: 4
Interpolate: Disabled
Average: Disabled

[Sample Preparation Properties]
Weight:
Volume:
Concentration:
Path Length:
Additional Information:

No.	P/V	Wavelength	Abs.	Description
1	88	516.00	0.729	
2	89	405.00	0.211	

Lampiran 5. Pembuatan Larutan DPPH

a) Perhitungan DPPH

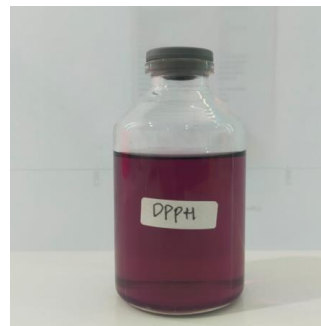
$$\begin{aligned}\text{ppm} &= \frac{\text{massa (mg)}}{100 \text{ (mL)}} \times 1000 \text{ ppm} \\ 1000 \text{ ppm} &= \frac{\text{massa (mg)}}{100 \text{ (mL)}} \times 1000 \text{ ppm} \\ \text{massa} &= \frac{1000 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}} \times 10 \text{ mL}\end{aligned}$$

b) Dokumentasi Penelitian

Menimbang Serbuk DPPH



Larutan DPPH



Lampiran 6. Pembuatan Larutan Induk Kuersetin 100 ppm dan Pengenceran

a) Perhitungan Larutan Induk Kuersetin

$$\begin{aligned} \text{ppm} &= \frac{\text{massa (mg)}}{10 \text{ (mL)}} \times 1000 \text{ ppm} \\ 100 \text{ ppm} &= \frac{\text{massa (mg)}}{10 \text{ (mL)}} \times 1000 \text{ ppm} \\ \text{massa} &= \frac{100 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}} \times 10 \text{ mL} \\ &= 1 \text{ mg} \end{aligned}$$

b) Dilakukan Pengenceran Untuk Kuersetin

$$\begin{aligned} 5 \text{ ppm} : \quad M_1.V_1 &= M_2.V_2 \\ 100 \text{ ppm} . V_1 &= 5 \text{ ppm} . 10 \text{ mL} \\ \text{massa} &= \frac{5 \text{ ppm}}{100 \text{ ppm}} \times 10 \text{ mL} \\ &= 0,5 \text{ mL} \\ &= 500 \mu\text{L} \\ 10 \text{ ppm} : \quad M_1.V_1 &= M_2.V_2 \\ 100 \text{ ppm} . V_1 &= 10 \text{ ppm} . 10 \text{ mL} \\ \text{massa} &= \frac{10 \text{ ppm}}{100 \text{ ppm}} \times 10 \text{ mL} \\ &= 1 \text{ mL} \\ &= 1000 \mu\text{L} \\ 15 \text{ ppm} : \quad M_1.V_1 &= M_2.V_2 \\ 100 \text{ ppm} . V_1 &= 15 \text{ ppm} . 10 \text{ mL} \\ \text{massa} &= \frac{15 \text{ ppm}}{100 \text{ ppm}} \times 10 \text{ mL} \\ &= 1,5 \text{ mL} \\ &= 1500 \mu\text{L} \\ 20 \text{ ppm} : \quad M_1.V_1 &= M_2.V_2 \\ 100 \text{ ppm} . V_1 &= 20 \text{ ppm} . 10 \text{ mL} \\ \text{massa} &= \frac{20 \text{ ppm}}{100 \text{ ppm}} \times 10 \text{ mL} \\ &= 2 \text{ mL} \\ &= 2000 \mu\text{L} \\ 25 \text{ ppm} : \quad M_1.V_1 &= M_2.V_2 \\ 100 \text{ ppm} . V_1 &= 25 \text{ ppm} . 10 \text{ mL} \\ \text{massa} &= \frac{25 \text{ ppm}}{100 \text{ ppm}} \times 10 \text{ mL} \\ &= 2,5 \text{ mL} \\ &= 2500 \mu\text{L} \end{aligned}$$

c) Dokumentasi



**Lampiran 7. Pembuatan Larutan Induk Ekstrak Etanol Daun Kencur
(*Kaempferia galanga L.*) 1000 ppm dan Pengenceran**

a) Perhitungan Larutan Induk Ekstrak Etanol Daun Kencur

$$\begin{aligned}\text{ppm} &= \frac{\text{massa (mg)}}{100 \text{ (mL)}} \times 1000 \text{ ppm} \\ 1000 \text{ ppm} &= \frac{\text{massa (mg)}}{10 \text{ (mL)}} \times 1000 \text{ ppm} \\ \text{massa} &= \frac{1000 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}} \times 10 \text{ mL} \\ &= 10 \text{ mg}\end{aligned}$$

b) Dilakukan Pengenceran Larutan Uji Ekstrak

$$\begin{aligned}50 \text{ ppm : } & M_1.V_1 = M_2.V_2 \\ & 1000 \text{ ppm} . V_1 = 50 \text{ ppm} . 10 \text{ mL} \\ \text{massa} &= \frac{50 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}} \times 10 \text{ mL} \\ &= 0,5 \text{ mL} \\ &= 500 \mu\text{L} \\ 100 \text{ ppm : } & M_1.V_1 = M_2.V_2 \\ & 1000 \text{ ppm} . V_1 = 100 \text{ ppm} . 10 \text{ mL} \\ \text{massa} &= \frac{100 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}} \times 10 \text{ mL} \\ &= 1 \text{ mL} \\ &= 1000 \mu\text{L} \\ 150 \text{ ppm : } & M_1.V_1 = M_2.V_2 \\ & 1000 \text{ ppm} . V_1 = 150 \text{ ppm} . 10 \text{ mL} \\ \text{massa} &= \frac{150 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}} \times 10 \text{ mL} \\ &= 1,5 \text{ mL} \\ &= 1500 \mu\text{L} \\ 200 \text{ ppm : } & M_1.V_1 = M_2.V_2 \\ & 1000 \text{ ppm} . V_1 = 200 \text{ ppm} . 10 \text{ mL} \\ \text{massa} &= \frac{200 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}} \times 10 \text{ mL} \\ &= 2 \text{ mL} \\ &= 2000 \mu\text{L} \\ 250 \text{ ppm : } & M_1.V_1 = M_2.V_2 \\ & 1000 \text{ ppm} . V_1 = 250 \text{ ppm} . 10 \text{ mL} \\ \text{massa} &= \frac{250 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}} \times 10 \text{ mL} \\ &= 2,5 \text{ mL} \\ &= 2500 \mu\text{L}\end{aligned}$$

c) Dokumentasi



Lampiran 8. Replikasi Kuersetin dan Ekstrak Etanol Daun Kencur

Kuersetin Replikasi 1 	Kuersetin Replikasi 2 
Kuersetin Replikasi 3 	Ekstrak Daun Kencur Replikasi 1 
Ekstrak Daun Kencur Replikasi 2 	Ekstrak Daun Kencur Replikasi 3 

Lampiran 9. Hasil Spektro Waktu Inkubasi Optimum

Menit ke-	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	%inhibisi	IC ₅₀	R ²
0	5	0,383	38,72	18,11	0,90
	10	0,369	40,96		
	15	0,354	43,36		
	20	0,281	55,04		
	25	0,272	56,48		
10	5	0,386	38,24	14,67	0,98
	10	0,343	45,12		
	15	0,302	51,68		
	20	0,275	56,0		
	25	0,245	60,8		
20	5	0,384	38,56	17,18	0,95
	10	0,343	45,12		
	15	0,336	46,24		
	20	0,286	54,24		
	25	0,274	56,16		
30	5	0,377	39,68	17,94	0,92
	10	0,367	41,28		
	15	0,311	50,24		
	20	0,301	51,84		
	25	0,282	54,88		
40	5	0,355	43,2	16,18	0,96
	10	0,342	45,28		
	15	0,311	50,24		
	20	0,292	53,28		
	25	0,285	54,4		
50	5	0,362	42,08	20,36	0,98
	10	0,346	44,64		
	15	0,334	46,56		
	20	0,309	50,56		
	25	0,299	52,16		
60	5	0,372	40,48	19,79	0,98
	10	0,349	44,16		
	15	0,331	47,04		
	20	0,306	51,04		
	25	0,297	52,48		
	Blanko	0,625			

Lampiran 10. Perhitungan Persen Peredaaman DPPH dan IC₅₀ Larutan Uji

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Abs Blanko} - \text{Abs Sampel}}{\text{Abs Blanko}} \times 100\%$$

Sampel	IC ₅₀ (µg/mL)	Rata-Rata (µg/mL)	SD	RSD
Kuersetin	15,02	16,02	0,89	5,56
	16,75			
	16,3			
Ekstrak etanol bunga telang	79,77	79,64	0,89	1,12
	80,46			
	78,69			

1. Hasil Perhitungan Kuersetin (Replikasi 1)

Konsentrasi (ppm)	A Blanko	A Sampel	% inhibisi	IC ₅₀
5	0,627	0,347	44,65	15,02
10	0,627	0,332	47,04	
15	0,627	0,315	49,76	
20	0,627	0,293	53,26	
25	0,627	0,281	55,18	

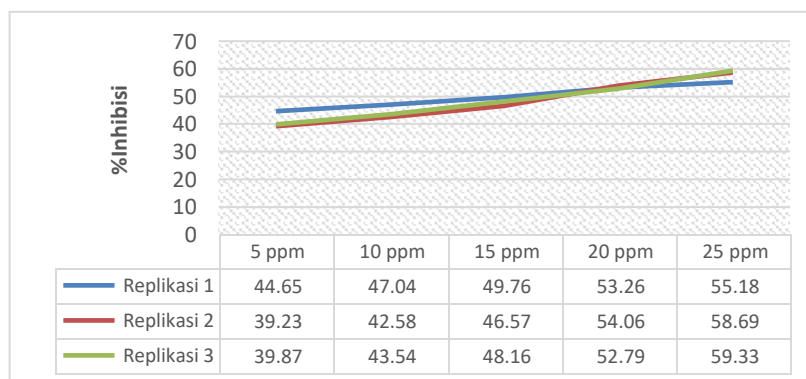
(Replikasi 2)

Konsentrasi (ppm)	A Blanko	A Sampel	% inhibisi	IC ₅₀
5	0,627	0,381	39,23	16,75
10	0,627	0,360	42,58	
15	0,627	0,335	46,57	
20	0,627	0,288	54,06	
25	0,627	0,259	58,69	

(Replikasi 3)

Konsentrasi (ppm)	A Blanko	A Sampel	% inhibisi	IC ₅₀
5	0,627	0,377	39,87	16,3
10	0,627	0,354	43,54	
15	0,627	0,325	48,16	
20	0,627	0,296	52,79	
25	0,627	0,255	59,33	

Replikasi	Persamaan	R ²	IC ₅₀ (µg/mL)
1	y = 0,5455x + 41,802	0,99	15,02
2	y = 1,008x + 33,11	0,98	16,75
3	y = 0,9633x + 34,29	0,98	16,30



2. Perhitungan IC_{50} Kuersetin

a) Replikasi 1

$$y = 0,5455x + 41,802$$

$$50 = 0,5455x + 41,802$$

$$x = \frac{50 - 41,802}{0,5455} \times 100\%$$

$$IC_{50} = 15,02 \mu\text{g/mL}$$

b) Replikasi 2

$$y = 1,008x + 33,11$$

$$50 = 1,008x + 33,11$$

$$x = \frac{50 - 33,11}{1,008} \times 100\%$$

$$IC_{50} = 16,75 \mu\text{g/mL}$$

c) Replikasi 3

$$y = 0,9633x + 34,29$$

$$50 = 0,9633x + 34,29$$

$$x = \frac{50 - 34,29}{0,9633} \times 100\%$$

$$IC_{50} = 16,3 \mu\text{g/mL}$$

3. Hasil Pengujian Ekstrak Etanol Daun Kencur

(Replikasi 1)

Konsentrasi (ppm)	A Balnko	A Sampel	% inhibisi	IC_{50}
50	0,642	0,340	47,04	
100	0,642	0,308	52,02	
150	0,642	0,274	57,32	79,77
200	0,642	0,229	64,33	
250	0,642	0,195	69,62	

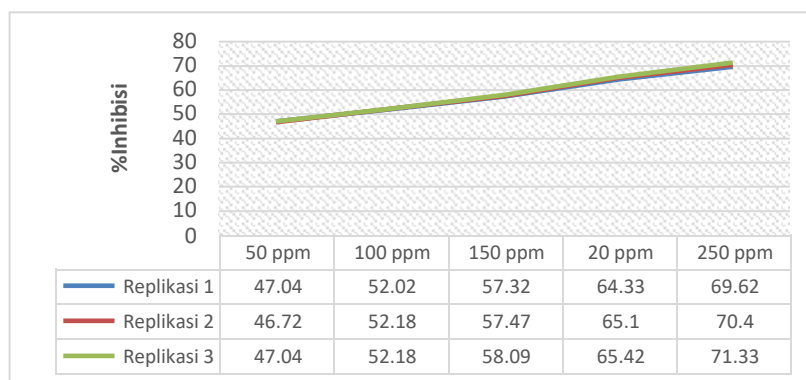
(Replikasi 2)

Konsentrasi (ppm)	A Balnko	A Sampel	% inhibisi	IC ₅₀
50	0,642	0,342	46,72	80,46
100	0,642	0,307	52,18	
150	0,642	0,273	57,47	
200	0,642	0,224	65,10	
250	0,642	0,190	70,40	

(Replikasi 3)

Konsentrasi (ppm)	A Balnko	A Sampel	% inhibisi	IC ₅₀
50	0,642	0,340	47,04	78,69
100	0,642	0,307	52,18	
150	0,642	0,269	58,09	
200	0,642	0,222	65,42	
250	0,642	0,184	71,33	

Replikasi	Persamaan	R ²	IC ₅₀
Replikasi 1	y = 0,115x + 40,826	0,99	79,77
Replikasi 2	y = 0,12064x + 40,296	0,99	80,46
Replikasi 3	y = 0,1237x + 40,265	0,99	78,69



4. Perhitungan IC₅₀ Ekstrak Etanol Daun Kencur

a) Replikasi 1

$$y = 0,115x + 40,826$$

$$50 = 0,115x + 40,826$$

$$x = \frac{50 - 40,826}{0,115} \times 100\%$$

$$IC_{50} = 79,77 \mu\text{g/mL}$$

b) Replikasi 2

$$y = 0,1206x + 40,296$$

$$50 = 0,1206x + 40,296$$

$$x = \frac{50 - 40,296}{0,1206} \times 100\%$$

$$IC_{50} = 80,46 \mu\text{g/mL}$$

c) Replikasi 3

$$y = 0,1237x + 40,265$$
$$50 = 0,1237x + 40,265$$
$$x = \frac{50 - 40,265}{0,1237} \times 100\%$$
$$IC_{50} = 78,69 \mu\text{g/mL}$$

Lampiran 11. Hasil Analisis Data Dengan SPSS

1) Uji Normalitas

Tests of Normality							
	Larutan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
IC50	Kuersetin	.288	3	.	.929	3	.484
	Ekstrak Daun Kencur	.225	3	.	.984	3	.758

a. Lilliefors Significance Correction

2) Uji Independent Sampel T-Test

Group Statistics					
	Larutan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
IC50	Kuersetin	3	16.0233	.89757	.51821
	Ekstrak Daun Kencur	3	79.6400	.89213	.51507

Independent Samples Test						
Levene's Test for Equality of Variances						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
IC50	Equal variances assumed	.012	.920	-87.069	4	.000
	Equal variances not assumed			-87.069	4.000	.000

S

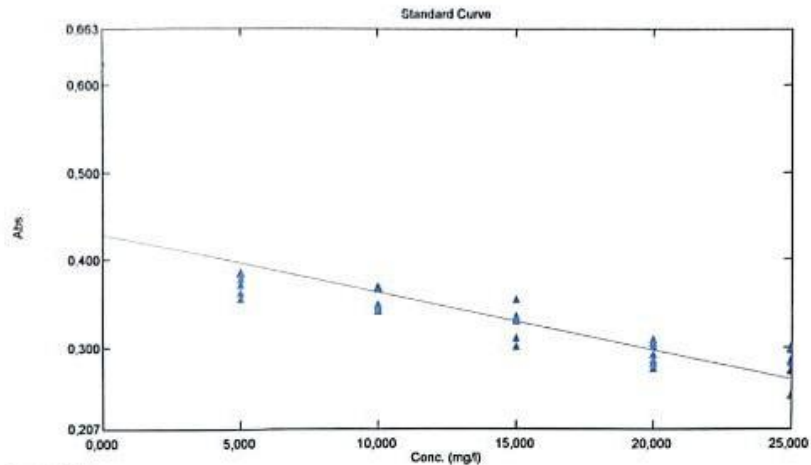
t-test for Equality of Means			
Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
		Lower	Upper
-63.61667	.73065	-65.64527	-61.58807
-63.61667	.73065	-65.64530	-61.58804

Lampiran 12. Hasil Spektrofotometer UV-Vis

Standard Table Report

21/08/2023 13:27:08

File Name: C:\Users\ACER\Documents\BIN\optimasi.pho



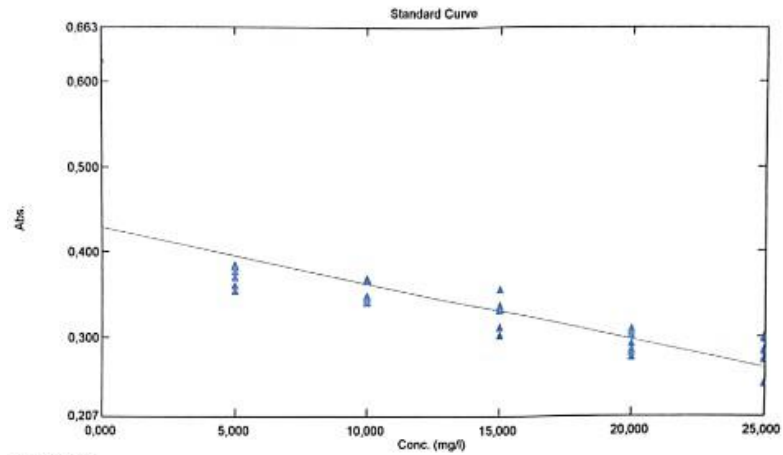
Standard Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL516,0	Wgt.Factor	Comments
1	blanko	Standard		0.000	0.625	1.000	
2	std1mnt0	Standard		5.000	0.383	1.000	
3	std2mnt0	Standard		10.000	0.369	1.000	
4	std3mnt0	Standard		15.000	0.336	1.000	
5	std4mnt0	Standard		20.000	0.286	1.000	
6	std5mnt0	Standard		25.000	0.274	1.000	
7	std1mnt10	Standard		5.000	0.377	1.000	
8	std2mnt10	Standard		10.000	0.367	1.000	
9	std3mnt10	Standard		15.000	0.302	1.000	
10	std4mnt10	Standard		20.000	0.275	1.000	
11	std5mnt10	Standard		25.000	0.249	1.000	
12	std1mnt20	Standard		5.000	0.384	1.000	
13	std2mnt20	Standard		10.000	0.343	1.000	
14	std3mnt20	Standard		15.000	0.336	1.000	
15	std4mnt20	Standard		20.000	0.286	1.000	
16	std5mnt20	Standard		25.000	0.274	1.000	
17	std1mnt30	Standard		5.000	0.377	1.000	
18	std2mnt30	Standard		10.000	0.367	1.000	

Standard Table Report

21/08/2023 13:27:09

File Name: C:\Users\ACER\Documents\BIN\optimasi.pho



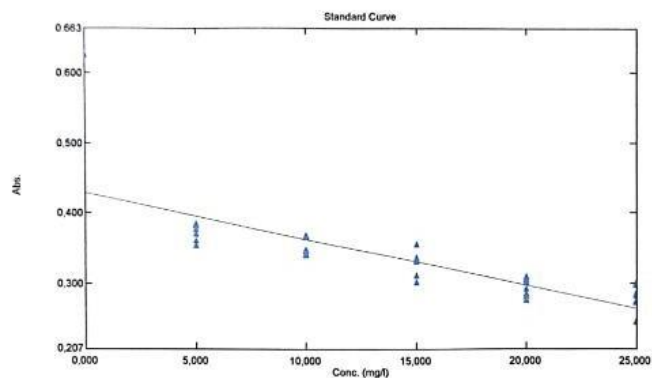
Standard Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL516,0	WgtFactor	Comments
19	std3mnt30	Standard		15.000	0.311	1.000	
20	std4mnt30	Standard		20.000	0.301	1.000	
21	std5mnt30	Standard		25.000	0.282	1.000	
22	std1mnt40	Standard		5.000	0.355	1.000	
23	std2mnt40	Standard		10.000	0.342	1.000	
24	std3mnt40	Standard		15.000	0.311	1.000	
25	std4mnt40	Standard		20.000	0.292	1.000	
26	std5mnt40	Standard		25.000	0.285	1.000	
27	std1mnt50	Standard		5.000	0.362	1.000	
28	std2mnt50	Standard		10.000	0.346	1.000	
29	std3mnt50	Standard		15.000	0.334	1.000	
30	std4mnt50	Standard		20.000	0.309	1.000	
31	std5mnt50	Standard		25.000	0.299	1.000	
32	std1mnt60	Standard		5.000	0.372	1.000	
33	std2mnt60	Standard		10.000	0.349	1.000	
34	std3mnt60	Standard		15.000	0.331	1.000	
35	std4mnt60	Standard		20.000	0.306	1.000	
36	std5mnt60	Standard		25.000	0.297	1.000	

Standard Table Report

21/08/2023 13:27:09

File Name: C:\Users\ACER\Documents\BIN\optimasi.pho



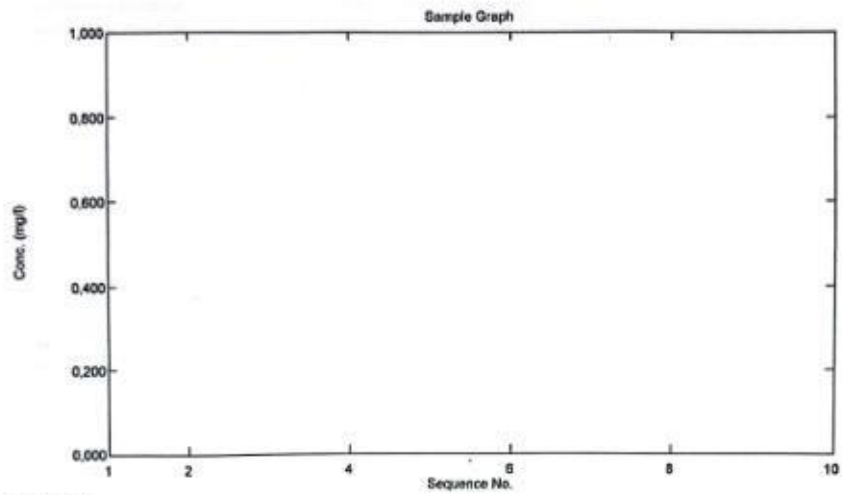
Standard Table

	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL516,0	WgtFactor	Comments
37							

Sample Table Report

21/08/2023 13:32:46

File Name: C:\Users\ACER\Documents\BIN\SAMPEL123.pho



Sample Title	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL518.0	Comments
	1	blank	Unknown	*****	0.642	
	2	sample1rep1	Unknown	*****	0.340	
	3	sample2rep1	Unknown	*****	0.308	
	4	sample3rep1	Unknown	*****	0.274	
	5	sample4rep1	Unknown	*****	0.229	
	6	sample5rep1	Unknown	*****	0.195	
	7	sample1rep2	Unknown	*****	0.342	
	8	sample2rep2	Unknown	*****	0.307	
	9	sample3rep2	Unknown	*****	0.273	
	10	sample4rep2	Unknown	*****	0.224	
	11	sample5rep2	Unknown	*****	0.190	
	12	sample1rep3	Unknown	*****	0.340	
	13	sample2rep3	Unknown	*****	0.307	
	14	sample3rep3	Unknown	*****	0.299	
	15	sample4rep3	Unknown	*****	0.222	
	16	sample5rep3	Unknown	*****	0.184	
	17					