

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAUN
PEPAYA GANTUNG (*Carica papaya* L.) MENGGUNAKAN
METODE DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil)**

SKRIPSI



**Oleh:
Muhammad Faisol Annur
NIM. 18040073**

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

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAUN
PEPAYA GANTUNG (*Carica papaya* L.) MENGGUNAKAN
METODE DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil)**

SKRIPSI

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



Oleh:
Muhammad Faisol Annur
NIM. 18040073

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

LEMBAR PERSETUJUAN

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

Jember, 05 Agustus 2022

Pembimbing Utama,



Dr. apt. Fifteen Aprila Fajrin, M. Farm

NIDN. 0015048203

Pembimbing Anggota,



apt. Sholihatil Hidayati, M. Farm

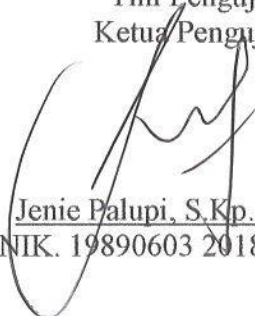
NIDN. 0509088601

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Pepaya Gantung (*Carica papaya* L.) Menggunakan Metode DPPH (2,2-diphenil-1-picrylhydrazil)” telah diuji dan disahkan oleh Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan pada:

Hari : Selasa
Tanggal : 16 Agustus 2022
Tempat : Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi

Tim Penguji
Ketua Penguji,


Jenie Palupi, S.Kp., M.Kes
NIK. 19890603 201805 2 148

Penguji II,

Penguji III,





Dr. apt. Fifteen Aprila Fajrin, M. Farm
NIDN. 0015048203

apt. Sholihatil Hidayati, M. Farm
NIDN. 0509088601

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas dr. Soebandi



Hella Meldy Tursina, S. Kep., Ns., M. Kep
NIDN. 0706109104

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Faisol Annur

NIM : 18040073

Program Studi : Sarjana Farmasi

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

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

Jember, 05 Agustus 2022

Yang menyatakan,



(Muhammad Faisol Annur)

SKRIPSI

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAUN PEPAYA GANTUNG (*Carica papaya* L.) MENGGUNAKAN METODE DPPH (*2,2-diphenil-1-picrylhidrazil*)

Oleh:

Muhammad Faisol Annur
NIM. 18040073

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. apt. Fifteen Aprila Fajrin, M. Farm
Dosen Pembimbing Anggota : apt. Sholihatil Hidayati, M. Farm

PERSEMBAHAN

Skripsi ini dengan sepenuh hati saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun dari jalan kegelapan menuju jalan yang terang benderang.
3. Bapak, ibu dan seluruh keluarga Iskak Aminudin yang telah memberikan doa, dukungan dan semangat demi kelancaran dan kesuksesan saya.
4. Bapak ibu dosen Fakultas Ilmu Kesehatan Prodi Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember.
5. Teman-teman angkatan 2018 Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember.
6. Almamater Universitas dr. Soebandi Jember.

MOTTO

“Jangan sengaja pergi agar dicari, jangan sengaja lari agar dikejar, karena berjuang tak sepercanda itu”

Sujiwo Tejo

“Berusahalah untuk tidak menjadi manusia yang berhasil tapi berusahalah menjadi manusia yang berguna”.

Albert Einsten

“Susah tapi Bismillah”

Fiersa Besari

ABSTRAK

Annur, Muhammad Faisol* Fajrin, Fifteen Aprila** Hidayati, Sholihatil ***. 2022. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Pepaya Gantung (Carica Papaya L.) Menggunakan Metode DPPH (2,2-diphenil-1-picrylhidrazil)*. Skripsi. Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember.

Latar Belakang: Antioksidan merupakan suatu senyawa yang dapat menghambat reaksi radikal bebas dalam tubuh. Antioksidan berfungsi untuk menetralkan radikal bebas didalam tubuh dengan metabolisme secara alami. Daun mengkudu (*Carica papaya* L.) merupakan salah satu tanaman yang memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kadar flavonoid total dan mengidentifikasi aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun pepaya gantung.

Metode: Daun pepaya gantung dimaserasi dengan etanol 96% lalu diuapkan hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental yang diperoleh diuji skrining fitokimia, analisis kadar flavonoid total dan uji aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan ditentukan dengan uji penangkapan radikal DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) dengan senyawa pembanding kuersetin yang diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 515,5 nm pada menit ke-45 dan dianalisis hasil pengujian hingga diperoleh nilai IC_{50} .

Hasil Penelitian: Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun pepaya gantung mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, alkaloid, fenolik, saponin dan tanin. Hasil analisis kadar flavonoid total diperoleh sebesar 6,32% mgQE/g ekstrak dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun pepaya gantung menunjukkan nilai IC_{50} 70,694±0,843 dan aktivitas antioksidan senyawa pembanding kuersetin menunjukkan nilai IC_{50} 2,511±0,022.

Kesimpulan: Hasil analisis kadar flavonoid total diperoleh sebesar 6,32% mgQE/g ekstrak dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun pepaya gantung didapatkan nilai IC_{50} 70,694 µg/mL termasuk kedalam kategori kuat dan untuk senyawa pembanding termasuk kedalam kategori sangat kuat dengan nilai IC_{50} 2,511 µg/mL.

Kata Kunci: Daun Pepaya Gantung (*Carica papaya* L.), Flavonoid total, DPPH.

*peneliti

**pembimbing 1

***pembimbing 2

ABSTRACT

Annur, Muhammad Faisol* Fajrin, Fifteen Aprila** Hidayati, Sholihatil ***. 2022. *Antioxidant Activity Test Of Ethanol Extract of Hanging Papaya Leaves (Carica papaya L.) using the DPPH method (2,2-diphenil-1-picrylhidrazil)*. Thesis. Bachelor of Pharmacy Study Program, University of dr. Soebandi Jember.

Background: Antioxidants are compounds that can inhibit free radical reactions in the body. Antioxidants function to neutralize free radicals in the body with natural metabolism. Hanging papaya leaves (*Carica papaya L.*) is one of the plants that contain secondary metabolites that have potential as antioxidants. This research aims to indentifi total flavonoid levels and identify antioxidant activity of hanging papaya leaf ethanol extract.

Method: Hanging papaya leaves were macerated with 96% ethanol and then evaporated until a thick extract is obtained. The viscous extract obtained was tested for screening phytochemical, analysis of total flavonoid content and antioxidant activity test. Activity antioxidant was determined by the DPPH radical scavenging assay (2,2-diphenil-1-picrylhidrazil) with the comparison compound quercetin as measured using UV-Vis spectrophotometer with a wavelength of 515.5 nm at minute 45 and analyzed the test result to obtain the IC_{50} value.

Research Results: The results of phytochemical screening showed that the ethanol extract hanging papaya leaves contain flavonoid secondary metabolites alkaloids, phenolics, saponins and tannins. The results of the analysis of total flavonoid levels obtained of 6.32% w/w and the antioxidant activity test of the ethanol extract of papaya leaves hanging show value IC_{50} 70.694 ± 0.843 and antioxidant activity of compounds the comparison of quercetin showed an IC_{50} value of $2,511 \pm 0,022$.

Conclusion: The results of the analysis of total flavonoid levels were obtained at 6.32% w/w and the antioxidant activity test of the ethanol extract of the hanging papaya leaves obtained the value of IC_{50} $70.694 \mu\text{g/mL}$ belongs to the strong category and for compounds the comparison is in the very strong category with an IC_{50} value of $2.511 \mu\text{g/mL}$.

Keyword: Hanging papaya leaves (*Carica papaya L.*),total flavonoids, DPPH.

*Author

**Advisor 1

***Advisor 2

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga skripsi yang berjudul **Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Pepaya Gantung (*Carica papaya* L.) Menggunakan Metode DPPH (2,2-diphenil-1-picrylhidrazil)**” dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi.

Penulis sangat berharap semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan dan pengalaman bagi pembaca. Penulis juga berharap lebih jauh lagi agar skripsi ini bisa digunakan sebagaimana mestinya. Saya sebagai penulis merasa bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini. Tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih terhadap bantuan dari pihak-pihak yang telah berkontribusi dengan memberikan sumbangan baik pikiran nmaupun materinya. Untuk itu terimakasih peneliti tujukan:

1. Allah SWT dan Rasullallah shallallahu’ alaihi wassalam. Segala kemudahan dalam penyusunan skripsi ini adalah karena kemurahan-Mu dan tanpa adanya rasa cinta kepada Rasul-Mu tentu diri ini akan mudah putus asa dan patah semangat.
2. Drs. H. Said Mardijanto, S.Kep., Ns., MM selaku rektor Universitas dr. Soebandi Jember.
3. Hella Meldy Tursina, S.Kep.,Ns.,M.Kep selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi Jember; xii
4. apt. Dhina Ayu Susanti, S.Farm.,M.Kes. selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember.
5. Dr. apt. Fifteen Aprila Fajrin, M. Farm dan Sholihatil Hidayati, M. Farm selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, serta bimbinganya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

6. Jennie Palupi, S.Kp., M.Kes selaku dosen ketua penguji tugas akhir yang telah memberikan arahan dan masukan.
7. apt. Dina Trianggaluh, M. Farm selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa
8. Dosen, staff TU, dan karyawan program studi farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi Jember
9. Kepala laboratorium Universitas dr. Sobeandi Jember dan staff yang telah memberi ijin kepada peneliti untuk melakukan penelitian
10. Kepada kedua orang tua dan keluarga yang selalu berusaha memberikan semangat dan dukungan selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi.

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

Jember, 05 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	ii
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	iv
HALAMAN PEMBIMBING SKRIPSI	vi
PERSEMBAHAN	vii
MOTTO	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR SINGKATAN.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.3.1 Tujuan Umum	6
1.3.2 Tujuan Khusus	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.4.1 Manfaat bagi peneliti	6
1.4.2 Manfaat bagi peneliti lain	6
1.4.3 Manfaat bagi masyarakat	7
1.4.4 Manfaat bagi Ilmu pengetahuan.....	7
1.5 Keaslian Penelitian	7
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Tanaman Pepaya Gantung (<i>Carica papaya</i> L.)	8

2.1.1 Morfologi Tumbunan Pepaya Gantung.....	8
2.1.2 Klasifikasi Tanaman Pepaya Gantung	11
2.1.3 Kandungan Kimia Tanaman Pepaya Gantung	12
2.1.4 Manfaat Daun Pepaya Gantung Bagi Kesehatan	12
2.2 Radikal Bebas	13
2.2.1 Definisi.....	13
2.2.2 Sumber Radikal Bebas.....	14
2.2.3 Mekanisme radikal bebas.....	15
2.3 Antioksidan.....	17
2.3.1 Definisi Antioksidan	17
2.3.2 Mekanisme Antioksidan	18
2.3.3 Sumber Antioksidan.....	19
2.4 Kapasitas Antioksidan	19
2.5 Senyawa Flavonoid.....	20
2.6 Uji Aktivitas Antioksidan	21
2.6.1 DPPH (<i>2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazil</i>)	22
2.7 Metode Ekstraksi	23
2.7.1 Definisi.....	23
2.7.2 Jenis Ekstraksi.....	23
2.7.3 Pelarut	26
2.8 Spektrofotometri UV-Vis	26
2.8.1 Teori Spektrofotometri UV-Vis	26
2.8.2 Instrumentasi Spektrofotometri UV-Vis	27
BAB 3. KERANGKA KONSEPTUAL	29
3.1 Kerangka Konseptual.....	29
3.2 Hipotesis	30
BAB 4. METODOLOGI PENELITIAN.....	31
4.1 Jenis Penelitian	31
4.2 Populasi	31
4.3 Sampel Penelitian	31
4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian	31
4.5 Variabel Penelitian.....	32
4.5.1 Variabel Bebas	32
4.5.2 Variabel Terikat	32
4.5.3 Variabel Terkendali	32
4.6 Definisi Operasional	33

4.7 Alat dan Bahan	34
4.7.1 Alat.....	34
4.7.2 Bahan	34
4.8 Prosedur Penelitian	34
4.8.1 Determinasi Daun Pepaya Gantung	34
4.8.2 Pembuatan Simplisia dan Serbuk Daun Pepaya Gantung.....	34
4.8.3 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Pepaya Gantung	35
4.9 Skrining Fitokimia	35
4.9.1 Uji Alkaloid	35
4.9.2 Uji Fenolik	35
4.9.3 Uji Flavonoid	36
4.9.4 Uji Saponin	36
4.9.5 Uji Tanin	36
4.10 Analisis kandungan Flavonoid Total	36
4.10.1 Pembuatan Kurva Kalibrasi Kuersetin.....	36
4.10.2 Penentuan Kadar Flavonoid Total.....	37
4.11 Pengujian Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH	37
4.11.1 Pembuatan Larutan DPPH	37
4.11.2 Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum DPPH	38
4.11.3 Pembuatan Larutan Blanko.....	38
4.11.4 Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Etanol Daun Pepaya Gantung 96%...	38
4.11.5 Pembuatan Larutan Pembanding Kuersetin.....	38
4.11.6 Optimasi Waktu Inkubasi	39
4.11.7 Pengukuran Aktivitas Antioksidan Larutan Uji Ekstrak Etanol Daun Pepaya Gantung dan Kuersetin	39
4.11.8 Perhitungan Nilai IC ₅₀	39
4.12 Analisis Data.....	40
4.13 Kerangka Operasional	41
BAB 5. HASIL PENELITIAN	42
5.1 Identifikasi Senyawa Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Pepaya Gantung.....	42
5.1.1 Hasil Determinasi Tanaman.....	42
5.1.2 Ekstraksi Daun Pepaya Gantung.....	42
5.1.3 Hasil Identifikasi Senyawa Antioksidan Daun Pepaya Gantung	43
5.2 Hasil Identifikasi Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Pepaya Gantung	44
5.2.1 Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum.....	44
5.2.2 Kurva Kalibrasi Perbandingan Konsentrasi Standar Kuersetin dengan	

Nilai Serapannya	45
5.3 Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Pepaya Gantung ..	46
5.3.1 Hasil Optimasi Waktu Inkubasi	47
5.3.2 Hasil Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Pepaya Gantung Dan Kuersetin.....	47
5.3.3 Hasil Perhitungan IC ₅₀ Kuersetin dan Ekstrak Etanol Daun Pepaya Gantung dengan Metode DPPH	48
5.3.4 Hasil Analisis Data	49
BAB 6. PEMBAHASAN	51
6.1 Identifikasi Senyawa Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Pepaya Gantung.....	51
6.1.1 Ekstraksi Sampel Daun Pepaya Gantung.....	51
6.1.2 Identifikasi Senyawa Antioksidan	54
6.2 Identifikasi Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Pepaya Gantung	54
6.3 Analisis Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Pepaya Gantung.....	56
BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN.....	61
7.1 Kesimpulan.....	61
7.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	7
Tabel 4.1 Definisi Operasional	33
Tabel 5.1 Hasil skrining fitokimia ekstrak daun pepaya gantung.....	44
Tabel 5.2 Hasil pengukuran absorbansi larutan standart	45
Tabel 5.3 Hasil perhitungan kadar flavonoid total ekstrak etanol daun pepaya gantung (Carica papaya L.).....	46
Tabel 5.4 Hasil persentase inhibisi larutan DPPH dari kuersetin	48
Tabel 5.5 Hasil pengukuran larutan ekstrak etanol daun pepaya gantung	48
Tabel 5.6 Hasil pengukuran IC50 kuersetin dan ekstrak etanol daun pepaya gantung dengan metode DPPH	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Daun pepaya gantung (Sumber: Dokumen Pribadi, 2020)	9
Gambar 2.2 Tanaman pepaya gantung (Sumber: Dokumen Pribadi, 2020)	11
Gambar 2.3 Sumber-sumber radikal bebas (Sumber: Sayuti dan Yenrina, 2015) 15	
Gambar 2.4 Struktur Reaksi DPPH dengan Antioksidan (Sumber: Rizkayanti et al., 2017).....	23
Gambar 2.5 Skema alat spektrofotometer UV-Vis (Single-beam instrument)	28
Gambar 3.1 1 Kerangka Konseptual	29
Gambar 4.1 Kerangka Operasional	41
Gambar 5.1 Panjang gelombang maksimum	45
Gambar 5.2 Kurva panjang gelombang DPPH dalam etanol.....	47

DAFTAR SINGKATAN

BHA	: <i>Butylated Hydroxyanisole</i>
BHT	: <i>Butylated Hydroxytoluene</i>
CAA	: <i>Cellular Antioxidant Activity</i>
DNA	: <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
DPPH	: <i>2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil</i>
FRAP	: <i>Ferric Reducing Antioxidant Power</i>
GPx	: <i>Glutation Peroksidase</i>
IC ₅₀	: <i>Inhibition Concentration</i>
KLT	: <i>Kromatografi Lapis-Tipis</i>
LPIC	: <i>Lipid Peroxidation Inhibition Capacity</i>
NADH	: <i>Nikotinamida Adenosine Dinukleotida Hydrogen</i>
QE	: <i>Quercetin Equivalent</i>
ROS	: <i>Reactive Oxygen Species</i>
SOD	: <i>Superoksida dismutase</i>
TBHQ	: <i>Tertiary-Butyl Hydroquinone</i>
TEAC	: <i>Trolax Equivalent Antioxidant Capacity</i>
TOSC	: <i>Total Oxidant Scavenging Capacity</i>
TRAP	: <i>Total Radical-Trapping Antioxidant Parameter</i>
UV	: <i>Ultra Violet</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Form Usulan Judul Penelitian	70
Lampiran 2. Determinasi Tanaman.....	71
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian	72
Lampiran 4. Skrining Fitokimia Penelitian.....	74
Lampiran 5. Pengukuran panjang gelombang penentuan kadar flavonoid	75
Lampiran 6. Data absorbansi kuersetin.....	79
Lampiran 7. Hasil Pengukuran absorbansi ekstrak daun pepaya gantung	82
Lampiran 8. Penentuan panjang gelombang DPPH.....	82
Lampiran 9. Absorbansi ekstrak daun pepaya gantung	87
Lampiran 10. Absorbansi kuersetin	90
Lampiran 11. Perhitungan pengujian uji aktivitas antioksidan metode DPPH.....	91
Lampiran 12. Optimasi Waktu Inkubasi	93
Lampiran 13. Hasil pengukuran Aktivitas Antioksidan Kuersetin dan ekstrak etanol daun pepaya gantung	101
Lampiran 14. Persamaan regresi Kuersetin	102
Lampiran 15. Persamaan regresi Ekstrak etanol daun pepaya gantung	103
Lampiran 16. Analisis Data	104
Lampiran 17. Lampiran Perhitungan Kadar flavonoid total	105

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini gaya pola hidup masyarakat yang berlebihan mengkonsumsi makanan cepat saji (*junk food*) dan pengaruh lingkungan yang buruk seperti polusi udara, merokok yang dapat mengakibatkan peningkatan radikal bebas dalam jumlah besar. Radikal bebas merupakan suatu senyawa yang tidak memiliki pasangan elektron sehingga elektron tersebut akan mencari pasangan dengan cara mengikat elektron yang terdapat pada orbitalnya sehingga sangat reaktif (Lung dan Destiani, 2017). Radikal bebas diproduksi dalam tubuh manusia sebagai hasil samping dari proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh. Proses reaksi oksidasi yang terjadi pada mitokondria merupakan awal mula munculnya radikal bebas (Supriyono *et al.*, 2014). Tubuh manusia dapat terpapar radikal bebas sehingga dapat menyerang sel-sel sehat dan sel-sel tersebut akan rusak serta kehilangan fungsi dan strukturnya (Liochev, 2013).

Radikal bebas yang terbentuk secara berlebihan dapat menyebabkan kerusakan oksidatif pada biomolekul seperti *deoxyribonucleic acid* (DNA), lipid dan protein yang akan mengakibatkan berbagai macam penyakit degeneratif seperti penyakit kanker, diabetes melitus dan berbagai penyakit degeneratif lainnya pada manusia (Ivanisova *et al.*, 2013). Radikal bebas tidak selamanya merugikan tubuh manusia, keberadaan radikal bebas dalam jumlah yang cukup dapat membantu destruksi sel-sel mikroorganisme dan proses pematangan sel. (Parwata, 2016). Akan tetapi, radikal bebas juga dapat menimbulkan stres

oksidatif jika jumlah yang berada dalam tubuh berlebihan, keadaan ini maka akan terjadi kerusakan oksidatif pada sel, jaringan hingga organ (Simanjuntak dan Zulfam, 2020).

Stres oksidatif adalah suatu keadaan pada proses metabolisme sel yang menyebabkan peningkatan produksi radikal bebas dan ROS (*Reactive Oxygen Species*) yang lebih tinggi dari antioksidan (Marius *et al*, 2010). Tubuh manusia tidak menyangkal persediaan antioksidan dalam skala besar, sehingga sangat diperlukan antioksidan tambahan yang dapat melindungi tubuh untuk menghambat senyawa radikal bebas (Sayuti dan Yenrina, 2015).

Antioksidan juga dapat didefinisikan sebagai suatu senyawa yang dapat mencegah dan memperlambat proses oksidasi. Secara singkat, antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan elektron pada senyawa oksidan yang dapat menghambat aktivitas oksidan tersebut (Sayuti dan Yenrina, 2015). Antioksidan juga membantu mencegah oksidasi bahan makanan seperti minyak dan lemak yang termasuk senyawa tak jenuh (mempunyai ikatan rangkap). Kombinasi beberapa jenis antioksidan dapat memberikan efek sinergis dibandingkan satu jenis antioksidan (Ramadhan, 2015).

Antioksidan berdasarkan jenisnya dikelompokkan menjadi 2 yaitu antioksidan sintetik yang didapatkan dari hasil reaksi kimia dan antioksidan alami yang dapat ditemukan dari tumbuhan dengan melewati proses ekstraksi. Antioksidan sintetik yang disetujui dan dapat dipakai yaitu *butylated hydroxyanisole* (BHA), *butylated hydroxytoluene* (BHT), *tertiary-butyl hydroquinone* (TBHQ), dan tokoferol. Contoh senyawa antioksidan alami yang

dapat diperoleh dari tumbuhan yaitu senyawa flavonoid, senyawa tanin, vitamin E, vitamin C, dan sebagainya (Musarofah, 2015).

Aktivitas antioksidan senyawa BHA dan BHT lebih baik digunakan dibandingkan vitamin C dan E. Akan tetapi, apabila senyawa tersebut digunakan secara berlebihan maka akan menyebabkan efek karsinogenik dan kurang aman bagi tubuh manusia jika dikonsumsi secara terus menerus (Christalina *et al.*, 2018). Oleh sebab itu, sangat dibutuhkan substansi antioksidan alami yang memiliki aktivitas tinggi dan aman bagi tubuh (Yuslianti, 2018).

Di dunia ditemukan sekitar 40.000 jenis tumbuhan obat dan 30.000 diantaranya berada di Indonesia. Indonesia merupakan negara yang banyak ditemukan berbagai jenis tumbuhan. Sejumlah penelitian telah dilakukan pada tumbuhan yang berpotensi digunakan sebagai obat. Jenis tumbuhan obat tradisional sangat aman dan dapat meminimalisir efek samping dibandingkan obat sintesis (Salim dan Munadi, 2017).

Tumbuhan didalamnya banyak terdapat kandungan senyawa kimia yang berupa metabolit sekunder seperti tanin, alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid dan sebagainya yang memiliki fungsi biologi yang beragam. Flavonoid merupakan suatu senyawa metabolit sekunder polifenol yang mudah ditemukan pada tumbuhan dan makanan serta memiliki banyak kegunaan diantaranya sebagai antivirus, antidiabetes, antikanker dan antioksidan yang mampu mencegah luka akibat radikal bebas. Flavonoid termasuk famili dari polifenol yang sifatnya larut air (Arifin dan Ibrahim, 2018). Alkaloid adalah senyawa polar yang mempunyai nilai IC_{50} sebesar 161,27 ppm yang berfungsi sebagai aktivitas

antioksidan (Rachmanto *et al.*, 2015).

Pepaya gantung (*Carica papaya* L.) merupakan salah satu tumbuhan yang sering dibudidayakan yang berpotensi sebagai antioksidan dan dapat digunakan sebagai pengobatan herbal. Daun pepaya gantung sering digunakan sebagai sumber vitamin A, mengobati penyakit beri-beri, demam berdarah, obat kejang dan malaria (Istiana *et al.*, 2013). Daun pepaya gantung berpotensi sebagai antioksidan alami karena memiliki kandungan senyawa flavonoid dengan kadar total sebesar 12,20 mg QE.g⁻¹ (Pratiwi, 2020). Pada pengujian sebelumnya telah dilakukan penelitian aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun pepaya dengan menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) yang memiliki aktivitas antioksidan (IC₅₀) sebesar 882,874 ppm, hal ini menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun pepaya memiliki aktivitas antioksidan yang lemah (Sepriyani, 2020). Menurut Adachukwuk *et al.* (2013) ekstrak etanol daun pepaya gantung mengandung metabolit sekunder flavonoid, alkaloid, glikosida, dan saponin. Etanol merupakan suatu pelarut yang memiliki toksisitas lebih rendah dan aman dibandingkan metanol (Bimakra *et al.*, 2010).

Salah satu pengujian untuk menentukan suatu tanaman berpotensi sebagai antioksidan adalah dengan uji DPPH. DPPH adalah senyawa radikal bebas yang sering dipakai sebagai pereaksi untuk dilakukan uji penangkapan radikal bebas. Metode ini digunakan karena lebih sederhana, mudah, efisien, cepat menghasilkan data dan tidak banyak membutuhkan sampel (Dontha, 2016). Penarikan senyawa aktif dalam penelitian ini menggunakan metode maserasi karena prosedur sederhana, relatif murah, proses kontak sampel dengan pelarut

yang cukup lama sehingga dapat memaksimalkan penarikan senyawa aktif yang terdapat dalam sampel dan dapat mencegah rusaknya senyawa aktif yang terdapat dalam sampel yang mempunyai sifat tidak tahan panas (Nurhasnawati dan Sa'adah, 2017).

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan diatas, maka sangat perlu dilakukan penelitian yang dapat mencegah radikal bebas dengan menggunakan kandungan senyawa dari bahan alam dengan cara uji aktivitas ekstrak etanol daun pepaya gantung (*Carica papaya* L) dengan menggunakan metode DPPH.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

- 1) Apakah kandungan senyawa kimia pada ekstrak etanol daun pepaya gantung?
- 2) Berapakah kadar flavonoid total yang terdapat dalam ekstrak etanol daun pepaya gantung?
- 3) Bagaimanakah aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun pepaya gantung dengan menggunakan metode DPPH?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol daun pepaya gantung (*Carica papaya* L.) dengan menggunakan metode DPPH.

1.3.2 Tujuan Khusus

- 1) Mengidentifikasi senyawa antioksidan dari ekstrak etanol daun pepaya gantung (*Carica papaya* L.).
- 2) Mengidentifikasi kandungan flavonoid total ekstrak daun pepaya gantung (*Carica papaya* L.) menggunakan metode DPPH.
- 3) Menganalisis nilai aktivitas antioksidan (IC_{50}) pada ekstrak etanol daun pepaya gantung (*Carica papaya* L.).

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan diadakan penelitian ini diharapkan mendapatkan banyak manfaat diantaranya sebagai berikut:

1.4.1 Manfaat bagi peneliti

Dapat mengetahui aktivitas suatu senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan yang terkandung dalam ekstrak etanol daun pepaya gantung (*Carica papaya* L.) dengan menggunakan metode DPPH.

1.4.2 Manfaat bagi peneliti lain

Dapat digunakan sebagai sumber literatur dalam penelitian selanjutnya yang berhubungan tentang aktivitas antioksidan.

1.4.3 Manfaat bagi masyarakat

Meningkatkan wawasan masyarakat terkait bahan alam yang dapat digunakan sebagai alternatif alami untuk menangkal radikal bebas.

1.4.4 Manfaat bagi Ilmu pengetahuan

Sebagai literatur dalam upaya pengembangan pendidikan dan ilmu pengetahuan khususnya dalam ilmu kefarmasian mengenai aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol daun pepaya gantung (*Carica papaya* L.) sebagai alternatif pengembangan obat baru untuk penyembuhan penyakit degeneratif.

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

Penelitian	Persamaan	Perbedaan
Andi, 2014	1. Menggunakan metode DPPH	1. Menggunakan sampel daun pepaya muda
Pratiwi, 2020	1. Menggunakan sampel daun pepaya gantung	1. Menggunakan metode FRAP (<i>Ferric Reducing Antioxidant Power</i>) 2. Menggunakan pelarut etanol 70%
Sepriyani, 2020	1. Menggunakan metode DPPH	1. Menggunakan sampel daun pepaya 2. Menggunakan pelarut metanol
Melieta, 2021	1. Menggunakan metode DPPH 2. Menggunakan pelarut etanol 96%	1. Menggunakan sampel daun pepaya jepang

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Pepaya Gantung (*Carica papaya* L.)

2.1.1 Morfologi Tumbuhan Pepaya Gantung

Di Indonesia populasi tumbuhan pepaya banyak menyebar luas dari dataran rendah hingga dataran tinggi yakni sekitar 1.000 m d.p.l. (Marsya, 2017). Sinar matahari mempunyai pengaruh besar terhadap proses berbunga dan berbuah pada tanaman pepaya. Pepaya merupakan tanaman yang memerlukan cahaya terang untuk melakukan fotosintesis. Selain itu, sinar matahari juga dapat mempengaruhi pada tingkat kemanisan buah dan proses pemasakan buah. Curah hujan berkisar antara (1.500-2.000) mm per tahun yang sesuai dengan tanaman pepaya (Rizky, 2017). Pepaya gantung umumnya disebut *papaya* dalam bahasa Inggris merupakan tanaman dari keluarga *Caricaceae*, dalam bahasa Indi disebut dengan *papita* dan *erandakarkati* dalam bahasa Sansekerta (Yogiraj *et al.*, 2014). Tumbuhan pepaya gantung dapat tumbuh mencapai tinggi 8 meter, batang berongga, tak berkayu, bergetah dan terdapat bekas pangkal daun (Faisal ,2015). Tanaman daun pepaya gantung dapat dilihat pada gambar 2.1.

Morfologi tumbuhan pepaya gantung (*Carica papaya* L.) adalah sebagai berikut:

1) Daun

Tanaman pepaya gantung memiliki daun tunggal yang berukuran besar dengan bagian daun lengkap seperti petioles (tangkai daun), pelepah, dan lamina (helaian daun). Daun pepaya gantung mempunyai orbicularis atau bangun bulat,

tangkai daun mempunyai rongga dan ujung daun berbentuk runcing. Susunan tulang pada daun pepaya gantung berbentuk menjari. Daun pepaya gantung yang muda berwarna hijau muda dan akan muncul pada bagian tengah tanaman (Peristiowati dan Yenny, 2018). Daun pepaya gantung dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Daun pepaya gantung (Sumber: Dokumen Pribadi, 2020)

2) Batang

Batang tumbuhan pepaya gantung memiliki bentuk bulat dengan permukaan batang memperlihatkan berkas-berkas daun dan licin. Batang tumbuhan pepaya gantung akan tumbuh tegak lurus keatas. Batang pepaya gantung tidak memiliki rongga serta tingginya dapat mencapai 10 meter pada permukaan tanah (Peristiowati dan Yenny, 2018). Batang merupakan bagian penting tumbuhan mengingat pada tempat dan kedudukan bagi tubuh tumbuhan (Rosanti, 2018).

3) Akar (*radix*)

Akar sangat penting bagi tumbuhan untuk merespon kekurangan air dengan cara memperlambat laju transpirasi dalam menghemat air (Nio dan Torey, 2013). Akar pada pepaya gantung tergolong akar tunggang karena adanya akar lembaga yang tumbuh terus menerus dan akar pokok memiliki cabang. Akar tunggang

memiliki bentuk kerucut panjang, tumbuh lurus ke dalam tanah dan banyak memiliki cabang yang berfungsi sebagai penompang kokoh bagi batang (Peristiowati, 2018)

4) Bunga

Bunga adalah alat penyerbukan dan pembuahan yang berfungsi untuk menghasilkan buah yang ada didalamnya. Bunga akan terlihat pada bagian axils daun dan tumbuh berkisar 15-45 sentimeter (Anitha *et al.*, 2018). Tumbuhan pepaya gantung terdapat sejumlah bunga betina (*feminus*), bunga sempurna (*hermaprodit*) dan yang digolongkan dalam tumbuhan poligamus. Menurut Peristiowati *et al* (2018) bunga betina, bunga sempurna dan bunga jantan banyak memiliki perbedaan antara lain yaitu:

(1) Bunga betina (*feminus*)

Bunga betina memiliki susunan bunga majemuk dengan jumlah sekitar 3-5 bunga betina yang bertangkai pendek dan biasanya terdapat pada pohon pepaya betina. Ukuran bunga betina berukuran agak besar. Buah pada pohon pepaya betina tidak dapat dihasilkan tanpa adanya penyerbukan dari pohon jantan atau pohon sempurna.

(2) Bunga jantan (*masculus*)

Bunga jantan sering dijumpai pada pohon pepaya jantan yang biasa disebut dengan pepaya gantung. Pohon pepaya gantung mudah dikenali dengan ciri khas memiliki bunga bercabang yang menggantung dengan bunga jantan yang lebat dan memiliki malai. Tumbuhan ini tidak dapat menghasilkan buah karena pada

bunga tumbuhan pepaya gantung tidak memiliki putik. Pohon ini biasanya hanya dimanfaatkan untuk penyerbukan pohon betina.

(3) Bunga sempurna (*hermaprodit*)

Bunga sempurna mempunyai beberapa bunga sempurna dan juga terdapat bunga jantan sekitar 1-4 bunga. Bunga sempurna dengan ciri memiliki tangkai pendek.



Gambar 2.2 Tanaman pepaya gantung (Sumber: Dokumen Pribadi, 2020)

2.1.2 Klasifikasi Tanaman Pepaya Gantung

Menurut Peristiowati *et al* (2018) klasifikasi tanaman pepaya gantung adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Sub Kingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Class	: <i>Magnoliopsida</i>
Subclass	: <i>Dilleniidae</i>
Superdivision	: <i>Spermatophyta</i>
Phyllum	: <i>Steptophyta</i>
Ordo	: <i>Brassicales</i>

Famili	: <i>Caricaceae</i>
Genus	: <i>Carica</i>
Spesies	: <i>Carica papaya</i>

2.1.3 Kandungan Kimia Tanaman Pepaya Gantung

Menurut Peristiowati *et al* (2018), 100 gram daun pepaya gantung diketahui mengandung 74 kalori; 7 gram protein; 77,5 gram H₂O; 2,1 mg niasin; 0,8 gram besi; 18 gram Na; 652 kalium; 11,565 mikrogram karoten; 0,09 mg thiamin; 0,48 gram riboflavin; 140 mg asam askorbat; 142 mg fosfor; 2 gram lemak, 1,8 gram serat; 2,2 gram abu; 11,3 gram karbohidrat total dan 136 mg vitamin E. Tanaman pepaya gantung terdapat berbagai jenis senyawa kimia yang terkandung dalam setiap bagian tanaman. Daun pepaya gantung mengandung senyawa alkaloid, dehidrokarpain, flavonoid, pesedokarpain, asam alfa linoleat, benzilglukosinolat, papain, 4-terpineol, gamma terpinen, alfa terpinen, alfa filandren, dan terpinolen (Oktofani *et al.*, 2019). Menurut Longdet dan Adoga (2017) kandungan pada daun pepaya gantung setelah dilakukan analisis fitokimia secara kualitatif menunjukkan adanya senyawa saponin, flavonoid, alkaloid, glikosida dan tanin.

2.1.4 Manfaat Daun Pepaya Gantung Bagi Kesehatan

Daun pepaya gantung secara tradisional banyak dimanfaatkan untuk mengatasi diare dan menghambat pertumbuhan bakteri. Manfaat lain dari daun pepaya gantung yaitu sebagai antiinflamasi, antifungi, imunomodulator, antikanker dan antibakteri (Sudhakar, 2014). Sementara itu, menurut Elshabrina (2018), daun pepaya gantung juga dapat bermanfaat dalam pengobatan seperti penyakit beri-beri, asma, bisul, dan sipilis.

2.2 Radikal Bebas

2.2.1 Definisi

Radikal bebas adalah suatu senyawa yang mempunyai satu atau lebih elektron yang tidak memiliki pasangan (*unpaired electron*) yang berada dalam suatu orbital atom atau molekul sendiri. Elektron yang tak berpasangan akan menyebabkan atom menjadi lebih reaktif dan cenderung menarik atom yang berada dalam orbitalnya (paramagnetik) (Santoso, 2016). Atom yang tidak memiliki pasangan akan berusaha mencari pasangan baru dengan cara berikatan dengan senyawa lain seperti protein, DNA (*deoxyribonucleic acid*), maupun lemak yang terdapat dalam tubuh (Sayuti dan Yenrina, 2015).

Radikal bebas dapat didefinisikan sebagai senyawa yang bersifat reaktif karena spesies tidak mempunyai elektron pasangan dalam orbital terluarnya. Radikal bebas tidak selamanya berdampak negatif bagi tubuh, keberadaan radikal bebas dalam tubuh manusia dengan jumlah yang cukup dapat membantu destruksi sel-sel mikroorganisme dan proses pematangan sel. Sel leukosit dapat memproduksi radikal bebas yang dapat berperan untuk membunuh gingiva, tulang alveolar, dan ligamen periodontal dengan cara merusak sel DNA, merangsang terbentuknya sitokin proinflamasi seperti $\text{TNF-}\alpha$ dan IL-6 dan mengganggu proses produksi prostaglandin (Parwata, 2016). Jika produksi radikal bebas dalam tubuh meningkat serta produksi antioksidan dalam tubuh tidak memadai maka akan terjadi kerusakan oksidatif. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan berlanjut dan terus menerus di dalam tubuh karena radikal akan cenderung mengadakan reaksi berantai. Sistem pertahanan endogen yang dimiliki dalam tubuh manusia peka

terhadap rangsangan radikal bebas melalui peristiwa peradangan dan metabolisme sel normal. Adanya peningkatan radikal bebas dikarenakan radiasi, polusi lingkungan, asap rokok, dan stress dapat menyebabkan sistem pertahanan endogen yang ada dalam tubuh tidak dapat memadai dalam menangkal radikal bebas, sehingga tubuh memerlukan antioksidan tambahan yang berguna dalam melindungi tubuh dari serangan radikal bebas (Wahdaningsih *et al.*, 2011).

2.2.2 Sumber Radikal Bebas

Sumber radikal bebas dikelompokkan menjadi 2 yaitu endogen dan eksogen. Sumber-sumber radikal bebas dapat dilihat pada gambar 2.3.

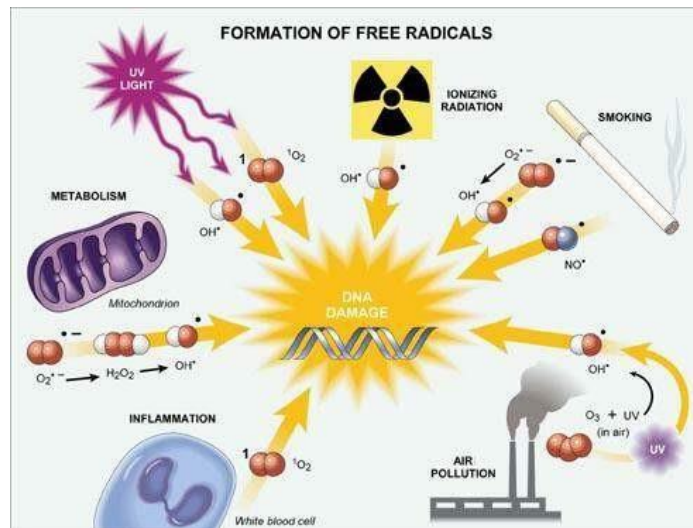
1) Endogen

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).



Gambar 2.3 Sumber-sumber radikal bebas (Sumber: Sayuti dan Yenrina, 2015)

2.2.3 Mekanisme radikal bebas

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

1) Tahap Inisiasi

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

2) Tahap Propagasi

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

3) Tahap Terminasi

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

2.3 Antioksidan

2.3.1 Definisi Antioksidan

Antioksidan adalah suatu senyawa dengan struktur molekulnya berfungsi memberikan elektronnya terhadap radikal bebas dan memutuskan reaksi berantai. Antioksidan berfungsi sebagai mencegah oksidasi komponen makanan yang mempunyai ikatan rangkap seperti lemak. Kombinasi oksidasi antioksidan lebih baik menimbulkan efek sinergisme dibandingkan satu jenis saja (Ramadhan, 2015). Berbagai bukti ilmiah mengungkapkan terkait senyawa antioksidan dapat mencegah atau mengurangi resiko terhadap timbulnya penyakit degeneratif seperti kanker dan penyakit jantung koroner (Rosahdi *et al.*, 2013)

Secara biologi, antioksidan adalah suatu senyawa yang berfungsi sebagai penangkal atau peredam dampak buruk oksidan. Secara kimia, antioksidan merupakan suatu senyawa yang dapat mendonorkan elektronnya. Antioksidan sangat diperlukan bagi tubuh yang dapat digunakan untuk perlindungan diri dari radikal bebas baik dari radikal endogen maupun radikal eksogen. Di dalam tubuh manusia tidak memiliki cadangan antioksidan, sehingga tubuh memerlukan tambahan antioksidan eksogen yang mampu mencegah atau memperlambat kerusakan yang ditimbulkan akibat radikal bebas. Adanya kekhawatiran jika tubuh manusia mengkonsumsi antioksidan sintetis yang kemungkinan memiliki resiko efek samping yang tinggi bagi tubuh, maka dari itu antioksidan alami menjadi alternatif untuk melindungi tubuh dari radikal bebas (Sayuti dan Yenrina, 2015).

2.3.2 Mekanisme Antioksidan

Berdasarkan fungsi, mekanisme kerja antioksidan dapat dibagi menjadi 3 sebagai berikut:

1) Antioksidan Primer

Antioksidan primer merupakan antioksidan pemutus reaksi ikatan berantai dengan radikal-radikal lemak sehingga dapat dimodifikasi menjadi produk stabil. Antioksidan ini bekerja dengan menghambat terbentuknya senyawa radikal bebas dengan mengubah senyawa radikal menjadi senyawa yang memiliki dampak buruk kecil sebelum senyawa tersebut bereaksi. Antioksidan primer melakukan pemutusan ikatan rantai radikal dengan cara memberikan senyawa hidrogen yang pada lipid yang radikal yang dilakukan secara cepat, sehingga menghasilkan produk lebih stabil. Contoh antioksidan primer yaitu *superoksida dismutase* (SOD), *glutathione peroxidase* (GPx), katalase dan protein pengikat logam (Sayuti dan Yenrina, 2015).

2) Antioksidan Sekunder

Antioksidan sekunder bekerja dengan cara mengkelat logam yang memiliki fungsi pro-oksidan, mencegah ikatan berantai, serta dapat menangkap radikal. Antioksidan ini berpotensi dengan melakukan pemotongan oksidasi berantai yang bereaksi dengan menangkapnya (*scavenger free radical*) yang kemudian radikal bebas tidak dapat bereaksi dengan senyawa lainnya. Fungsi dari antioksidan sekunder yaitu penangkap oksigen, menguraikan hidroperoksida menjadi senyawa yang bersifat non radikal, pengikat ion logam, dan dapat menyerap radiasi ultraviolet (UV). Contoh antioksidan sekunder yaitu isoflavon, vitamin C, beta karoten, bilirubin, albumin dan vitamin E (Sayuti dan Yenrina, 2015).

3) Antioksidan Tersier

Mekanisme kerja dari antioksidan tersier dengan cara mengubah biomolekul yang mengalami kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas menjadi lebih baik. Contoh antioksidan tersier yaitu metionin sulfida reduktase dan metionin gamma-lyase yang berfungsi memperbaiki DNA (Sayuti dan Yenrina, 2015).

2.3.3 Sumber Antioksidan

Berdasarkan sumbernya, antioksidan digolongkan menjadi antioksidan sintetik (hasil sintesis reaksi kimia) dan antioksidan alami (hasil dari ekstraksi tanaman herbal). Contoh antioksidan sintetik yang diperoleh dari hasil reaksi kimia dan memiliki izin edar serta telah digunakan diseluruh dunia adalah *butylated hidroxyanisol* (BHA), *tert-butylated hidroxyquinon* (TBHQ), dan *butylated hidroxytoluene* (BHT). Suatu senyawa fenol atau polifenol seperti golongan flavonoid, kumarin, turunan asam sinamat, tokoferol, dan asam polifungsional disebut antioksidan alami (Handayani, 2013). Antioksidan alami didapat dari alam yang dapat dilakukan eksplorasi terhadap tanaman herbal yang berpotensi sumber antioksidan (Bahriul *et al*, 2014).

2.4 Kapasitas Antioksidan

Menurut Parwata (2016), aktivitas senyawa antioksidan menggambarkan kemampuan suatu senyawa antioksidan yang dapat menghambat reaksi berantai radikal bebas. Penentuan aktivitas antioksidan dapat ditentukan dengan spektrofotometer UV-Vis. Pengujian aktivitas antioksidan harus didasari dengan efek farmakologis dari senyawa bioaktif tersebut diantaranya adalah:

- 1) Menghambat aktivitas enzim dalam pembentukan radikal bebas .
- 2) Memutus ikatan berantai radikal bebas seperti vitamin C, kuersetin, dan senyawa flavonoid.
- 3) Menangkap ion logam yang dapat mengkatalisis reaksi oksidasi oleh radikal bebas.

2.5 Senyawa Flavonoid

Senyawa flavonoid adalah salah satu golongan senyawa fenol yang banyak terdapat dalam tanaman yang tersusun oleh 15 atom karbon, flavonoid memiliki konfigurasi C6-C3-C6 yaitu 2 cincin aromatik dan dihubungkan pada 3 atom karbon yang dapat atau tidak membentuk cincin ketiga (Parwata, 2016). Flavonoid umumnya ditemukan dalam bentuk glikosida yang berfungsi memberikan warna pada daun, bunga dan buah. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa flavonoid mempunyai aktivitas seperti anti allergen, antivirus, antiinflamasi dan antioksidan. Dalam tumbuhan flavonoid terbentuk dari asam amino aromatik fenil alanin, tirosin dan malanoat (Manik *et al.*, 2014).

Menurut Manik *et al* (2014) mekanisme flavonoid sebagai antioksidan dibagi menjadi 2 yaitu:

- 1) Flavonoid akan menghambat enzim yang memproduksi anion superoksidase seperti protein kinase C, siklooksigenase, lipooksigenase, xantin oksidase, dan NADH oksidase yang terlibat dalam pembentukan spesies reaktif.
- 2) Flavonoid mempunyai potensial redoks yang rendah ($0,23 < E^0 < 0,75$ V) sehingga secara termodinamika flavonoid dapat meredam oksidasi radikal

bebas dengan potensial redoks sekitar 2,13-1,0 V, seperti radikal superoksida, alkoksil, peroksil dan hidroksil dengan mendonorkan senyawa hidrogen.

Analisis flavonoid bisa dilakukan menggunakan berbagai macam metode antara lain yaitu metode kolorimetri, KLT (Kromatografi Lapis Tipis), kromatografi gas, kromatografi gas-spektrofotometri massa dan kromatografi cair kinerja tinggi. Senyawa flavonoid seperti kuersetin, morin dan kaemferol yang merupakan senyawa antioksidan yang berfungsi melindungi makanan dari kerusakan oksidatif (Kusuma, 2015). Kuersetin merupakan senyawa flavonoid yang terdapat pada tanaman. Kuersetin memiliki fungsi sebagai antioksidan karena gugus hidroksilnya yang dapat menangkap radikal bebas (Kusuma, 2015).

2.6 Uji Aktivitas Antioksidan

Pada tanaman dapat dilakukan uji aktivitas antioksidan dengan pengujian secara *in vivo* maupun *in vitro*. Pengujian secara *in vivo* antara lain uji enzim katalase, Glutation peroksidase (Gpx) dan penentuan kadar Malonaldehid (MDA) plasma. Metode pengujian secara *in vitro* dikelompokkan menjadi 3 yaitu:

- 1) Metode Elektron Transfer seperti *Diphenyl Picrylhydrazil* (DPPH), *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP), dan *Trolax Equivalent Antioxidant Capacity* (TEAC).
- 2) Metode Hidrogen Atom Transfer antara lain *Lipid Peroxidation Inhibition Capacity* (LPIC), *Oxygen Radical Absorbance Capacity* (ORAC), dan *Total Radical-Trapping Antioxidant Parameter* (TRAP).

- 3) Pengujian lainnya seperti *Cellular Antioxidant Activity* (CAA) assay, *Total Oxidant Scavenging Capacity* (TOSC), dan Fluorometric Analysis.

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

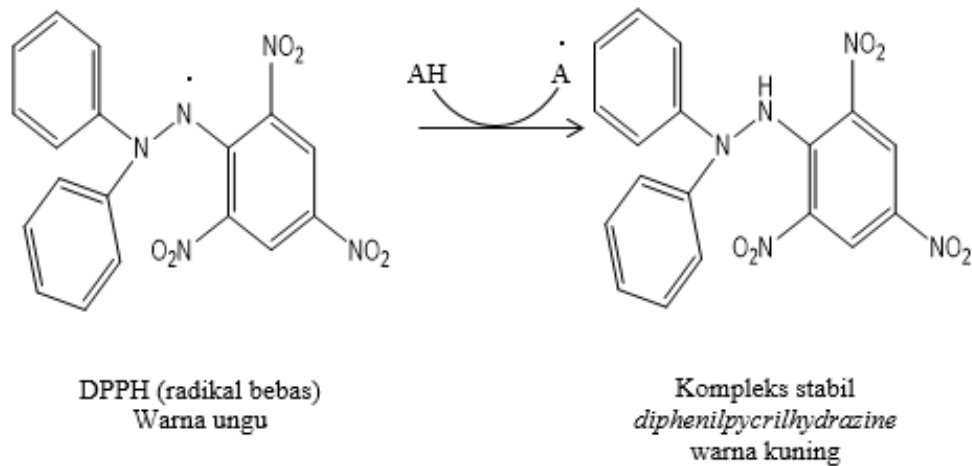
1) Definisi

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, *et al.*, 2017). Kekurangan dari metode DPPH adalah kurang sensitif terhadap senyawa selain fenol jika digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan (Magfira, 2018).

2) Mekanisme Reaksi DPPH Dengan Antioksidan

Senyawa radikal bebas yang tidak mempunyai elektron berpasangan (berwarna ungu) dan absorbansi maksimum terdapat pada panjang gelombang 517 nm. Warna ungu diubah menjadi warna kuning jika elektron radikal bebas berikatan dengan senyawa antioksidan. Jumlah elektron DPPH yang mengikat atom hidrogen akan menyebabkan pengurangan intensitas cahaya sehingga kemampuan antioksidan dalam menangkap radikal bebas akan meningkat. Molekul senyawa sampel akan melepaskan atom hidrogen sehingga bereaksi dengan senyawa DPPH yang menghasilkan radikal antioksidan dan bentuk tereduksi 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (Rizkayanti *et al.*, 2017). Struktur reaksi DPPH dengan antioksidan

dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Struktur Reaksi DPPH dengan Antioksidan (Sumber: Rizkayanti *et al.*, 2017)

2.7 Metode Ekstraksi

2.7.1 Definisi

Ekstraksi merupakan sebuah metode penarikan kandungan senyawa kimia yang dilakukan dari suatu bahan dengan pelarut tertentu (Mukhtarini, 2011). Suatu senyawa akan larut dengan pelarut jika memiliki kepolaran yang sama (*like dissolved like*) pada proses pemisahan (Sapri, 2011).

2.7.2 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 refluk, 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).

Menurut Sapri (2011) macam-macam metode ekstraksi sebagai berikut:

1) Maserasi

Maserasi merupakan sebuah metode yang sangat sederhana dan sering digunakan dalam penelitian dengan prosedur merendam simplisia pada pelarut dengan suhu kamar dan terlindung dari sinar matahari. Prinsip kerja ekstraksi maserasi adalah proses terlarutnya senyawa zat aktif dalam simplisia berdasarkan sifat kelarutannya dalam suatu pelarut (*like dissolved like*). Proses maserasi dilakukan pada suhu 15°C-20°C (Marjoni, 2016).

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). Metode maserasi memiliki kelebihan antara lain

dapat menghindari rusaknya senyawa senyawa pada simplisia yang bersifat termolabil (Mukhtarini, 2011). Kelemahan metode maserasi yaitu prosesnya membutuhkan waktu yang lama (Susanti *et al.*, 2014).

2) Perkolasi

Metode perkolasi dilakukan secara perlahan dengan cara membasahi sampel dengan pelarut dalam 10 bagian simplisia pada bejana tertutup minimal 3 jam. Alat yang digunakan adalah perkolator.. Kelebihan pada metode ini yaitu sampel akan dialiri oleh pelarut yang baru secara terus menerus. Kelemahan pada metode ini adalah sampel dalam perkolator tidak tercampur sempurna sehingga ada kemungkinan pelarut akan sulit menjangkau seluruh area serta metode ini membutuhkan waktu yang lama dan membutuhkan pelarut dalam jumlah banyak (Sapri, 2011).

3) 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).

4) Refluks

Refluks adalah salah satu metode ekstraksi yang menggunakan bantuan

pemanasan pada titik didih pelarut dengan adanya pendingin balik (kondensor). Kelebihan refluks adalah padatan yang mempunyai tekstur kasar dapat digunakan pada metode ini (Irawan, 2010). Kelemahan pada metode ini yaitu zat aktif yang mempunyai sifat termolabil dapat terdegradasi (Mukhtarini, 2011).

5) Penyulingan

Metode ini sering digunakan dengan bantuan pemanasan yang memiliki titik didih tinggi pada tekanan suhu normal dan akan mengakibatkan kandungan zat aktif serbuk simplisia terdegradasi (Sapri, 2011).

2.7.3 Pelarut

Pelarut adalah suatu zat cair yang bermanfaat sebagai media untuk melarutkan zat. Jenis pelarut yang baik harus dapat mengontrol faktor-faktor antara lain menguap pada suhu rendah, toksisitas dari pelarut yang rendah, dapat digunakan sebagai pengawet, tidak menimbulkan ekstrak terdisosiasi, dan dapat mengekstraksi senyawa dengan cepat (Rahmadani, 2015). Cairan pelarut yang baik untuk ekstraksi akan menghasilkan senyawa dapat terpisah maksimal dengan senyawa lainnya dan akan menghasilkan senyawa kandungan yang diinginkan dalam jumlah besar (Ulfa, 2017). Pelarut yang sering digunakan dengan senyawa antara lain etanol, aseton, metanol, etil asetat dan *n*-heksana. Cairan pelarut biasanya bersifat polar, non-polar, semi polar (Maulfia, 2018).

2.8 Spektrofotometri UV-Vis

2.8.1 Teori Spektrofotometri UV-Vis

Prinsip kerja spektrofotometri UV-Vis didasarkan pada hukum *Lambert-*

Beer, Jika cahaya monokromatik melewati suatu media (larutan) maka cahaya tersebut sebagian akan diserap, sebagian dipancarkan dan sebagian lagi dipantulkan (Tri, 2012). Syarat-syarat pada hukum *Lambert-Bert* adalah sampel homogen, tidak menyebabkan reaksi kimia, dan cahaya bersifat monokromatik (Tri, 2012). Keuntungan menggunakan spektrofotometri adalah teknik yang sederhana dengan tujuan menetapkan kuantitas zat yang bersifat mikro, hasil yang didapatkan akurat, angka yang didapat langsung terbaca oleh detektor dan dapat langsung tercetak berupa grafik yang sudah teregresikan (Wunas dan Susanti, 2011). Skema alat spektrofotometer UV-Vis dapat dilihat pada gambar 2.5.

2.8.2 Instrumentasi Spektrofotometri UV-Vis

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).

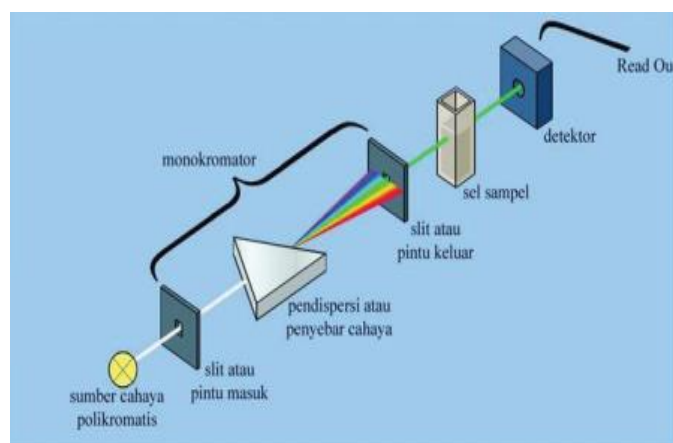
3) Detektor

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.

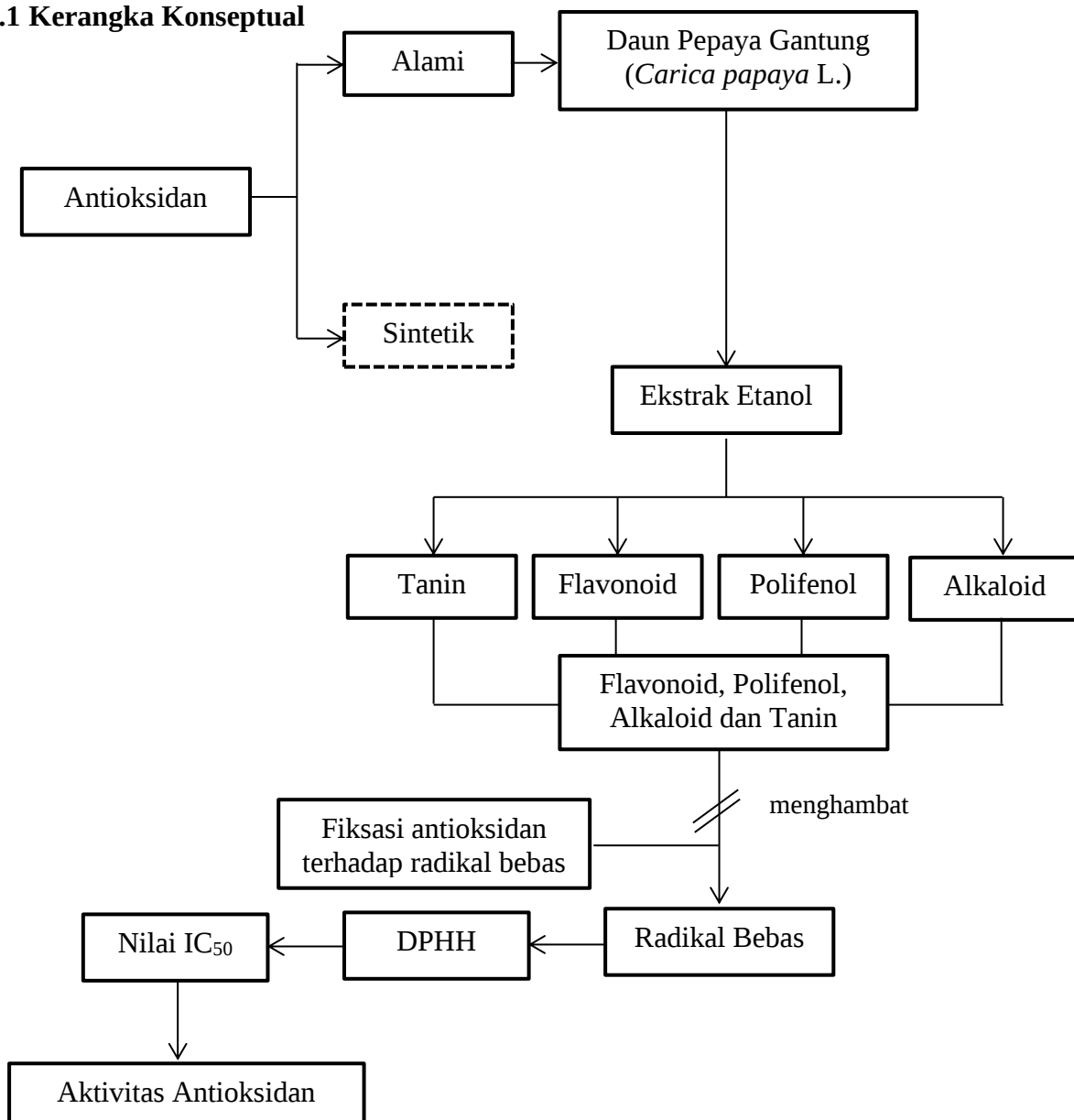
Lampu tungsten berfungsi pada daerah *visible* dengan panjang gelombang kisaran 350-2000 nm. Lampu deuterium sering digunakan pada daerah ultraviolet dengan panjang gelombang kisaran 200-370 nm.



Gambar 2.5 Skema alat spektrofotometer UV-Vis (*Single-beam instrument*)

BAB 3. KERANGKA KONSEPTUAL

3.1 Kerangka Konseptual



Gambar 3.1 1 Kerangka Konseptual

Keterangan :

- : Variabel yang diteliti
- : Variabel yang tidak diteliti

3.2 Hipotesis

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

H0 : Tidak terdapat aktivitas antioksidan ekstrak daun pepaya gantung (*Carica papaya* L.) dengan pelarut etanol menggunakan metode DPPH.

H1 : Terdapat aktivitas antioksidan daun pepaya gantung (*Carica papaya* L.) dengan pelarut etanol menggunakan metode DPPH.

BAB 4. METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun pepaya gantung (*Carica papaya* L.) merupakan penelitian *true experimental laboratories* dengan menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhidrazil).

4.2 Populasi

Populasi adalah seluruh kumpulan elemen yang mempunyai sejumlah karakteristik umum yang terdiri dari bidang bidang untuk diteliti. Populasi dalam penelitian ini adalah daun pepaya gantung (*Carica papaya* L.).

4.3 Sampel Penelitian

Sampel adalah sub kelompok dari populasi yang dipilih untuk digunakan dalam suatu penelitian. Sampel dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol daun pepaya gantung (*Carica papaya* L.) yang dibuat dengan berbagai macam seri konsentrasi.

4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian

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

4.5 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

4.5.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini yang digunakan adalah ekstrak etanol daun pepaya gantung (*Carica papaya* L.) yang digunakan.

4.5.2 Variabel Terikat

Variabel terikat yang digunakan pada penelitian ini adalah aktivitas antioksidan yang ditunjukkan dengan nilai *Inhibition Concentration* (IC₅₀).

4.5.3 Variabel Terkendali

Variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah lokasi pengambilan sampel, cara pemanenan, metode ekstraksi, metode pengujian aktivitas antioksidan dan penetapan kadar flavonoid total.

4.6 Definisi Operasional

Definisi Operasional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Definisi Operasional

Variabel	Pengertian	Cara Ukur	Alat Ukur	Skala	Hasil Ukur
Kadar flavonoid Total	Hasil nilai kadar flavonoid total pada ekstrak etanol daun pepaya gantung (<i>Carica papaya</i> L.) yang dinyatakan dalam massa (gram) ekuivalen kuersetin per massa ekstrak	Pengukuran kadar flavonoid total dilakukan dengan cara memipet 1 mL dari larutan uji sampel, kemudian ditambahkan AlCl_3 10 % dan potassium asetat 1mL kemudian diinkubasi dalam suhu ruang sesuai dengan hasil optimasi waktu inkubasi dan serapan panjang gelombang maksimum	Spektr ofoto meter Uv-Vis	Skala Ordinal	<i>Quercetine equivalent</i> (QE) merupakan kadar flavonoid total pada ekstrak pepaya gantung yang dinyatakan dalam massa (gram) ekuivalen kuersetin per massa (gram) ekstrak
Aktivitas Antioksidan	Hasil nilai absorbansi pada sampel daun pepaya gantung (<i>Carica papaya</i> L.) yang kemudian dihitung persen peredaman dan ditentukan konsentrasi penghambatan 50% (IC_{50})	Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan cara memipet dari masing-masing larutan uji ekstrak dengan konsentrasi (12,5 ppm, 25 ppm, 37,5 ppm, 50 ppm, 62,5 ppm dan 75 ppm), kemudian ditambahkan dengan larutan 3,5 ml DPPH hingga homogen. Campuran selanjutnya dilakukan inkubasi pada suhu ruang sesuai dengan hasil optimasi waktu inkubasi. Serapan diukur pada panjang gelombang maksimum.	Spektr ofoto meter Uv-Vis	Skala Ordinal	• Sangat kuat, jika hasil yang di dapat $150\mu\text{g/mL}$ • Kuat, Jika yang di dapat $50\text{-}100\mu\text{g/mL}$ • Sedang, jika yang di dapat $101\text{-}150\mu\text{g/mL}$ • Lemah, jika yang didapat $>150\mu\text{g/mL}$

4.7 Alat dan Bahan

4.7.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain Spektrofotometer UV-Vis (UH5300 Spektrofotometer), blender (Sharp), neraca analitik (Pioneer), *waterbath* (Biobase), mikro pipet (Nesco), kuvet (Quartz), aluminium foil, *stopwatch*, rak tabung reaksi, spatula, kertas saring, dan alat gelas laboratorium.

4.7.2 Bahan

Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini antara lain daun pepaya gantung (*Carica papaya* L.) berwarna hijau tua pada pelepah ke-10 dari pelepah daun muda, senyawa DPPH (Sigma-Aldrich), (AlCl_3) Aluminium klorida (Pudak), kuersetin (Sigma-Aldrich), etanol 96% (Merch), etanol p.a (Merch) dan akuades.

4.8 Prosedur Penelitian

4.8.1 Determinasi Daun Pepaya Gantung

Determinasi tanaman pepaya gantung dilakukan di Laboratorium Tanaman Politeknik Jember dengan cara membawa semua bagian tumbuhan dengan tujuan untuk memastikan bahwa tumbuhan yang diuji merupakan spesies dari (*Carica papaya* L.).

4.8.2 Pembuatan Simplisia dan Serbuk Daun Pepaya Gantung

Sampel daun dimulai dengan mengumpulkan daun pepaya gantung, kemudian daun disortir dan dicuci menggunakan air bersih yang mengalir, daun pepaya gantung ditiriskan selanjutnya dipotong kecil-kecil. Daun kemudian

dikeringkan dengan ditutupi kain hitam untuk mencegah pengaruh dari cahaya matahari langsung. Daun pepaya gantung yang telah kering selanjutnya dihaluskan menggunakan blender (Yanuarti *et al.*, 2021).

4.8.3 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Pepaya Gantung

Daun pepaya gantung sebanyak 500 gram serbuk dimasukkan kedalam wadah maserasi selanjutnya pelarut etanol 96% ditambahkan 2 L kemudian ditutup aluminium foil dan dibiarkan selama 3 hari sambil sesekali diaduk. Filtrat yang didapat kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak pekat etanol (Yanuarti *et al.*, 2021).

4.9 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui adanya senyawa metabolit sekunder pada ekstrak daun pepaya gantung seperti alkaloid, flavonoid, fenolik, saponin dan tanin.

4.9.1 Uji Alkaloid

Ekstrak etanol daun pepaya gantung sebanyak 10 mg kemudian ditambahkan beberapa tetes HCL 1%, setelah melarut kemudian dimasukkan 1 mL pereaksi mayer. Reaksi dikatakan positif apabila terdapat endapan atau larutan tersebut berubah menjadi keruh (Cahyaningsih *et al.*, 2019).

4.9.2 Uji Fenolik

Ekstrak etanol daun pepaya gantung 1 mg ditambahkan 2 tetes FeCl 1%, hasil positif mengandung senyawa fenolik jika terdapat perubahan warna ungu, hijau, biru dan kehitaman (Agustina *et al.*, 2017).

4.9.3 Uji Flavonoid

Ekstrak etanol daun pepaya gantung sebanyak 1 mg dilarutkan 4 mL metanol kemudian ditambahkan H₂SO₄ sebanyak 2 tetes dan dikocok kuat. Hasil dikatakan positif flavonoid apabila larutan berubah warna menjadi warna merah, kuning, hijau dan coklat (Huliselan *et al*, 2015).

4.9.4 Uji Saponin

Ekstrak etanol daun pepaya gantung sebanyak 5 mg dimasukkan ke tabung reaksi 10 mL, kemudian dimasukkan akuades panas dan didinginkan. Dikocok selama 10 detik, kemudian ditambahkan HCL 2N 1 tetes hasil positif mengandung saponin apabila menunjukkan adanya buih saat penambahan HCL (Lestari *et al*, 2021).

4.9.5 Uji Tanin

Ekstrak etanol daun pepaya gantung sebanyak 5 mg ditambahkan 10 mL akuades dan disaring kemudian larutan diencerkan dengan akuades hingga tidak berwarna selanjutnya tambahkan 2 tetes FeCl₃ 1%, hasil positif menunjukkan adanya senyawa tanin apabila terjadi warna biru atau hijau kehitaman (Lestari *et al*, 2021).

4.10 Analisis kandungan Flavonoid Total

4.10.1 Pembuatan Kurva Kalibrasi Kuersetin

Kuersetin sebanyak 0,01 gram dilarutkan dalam etanol sebanyak 10 mL. Larutan baku dibuat seri konsentrasi 25 ppm, 50 ppm, 75 ppm, 100 ppm. Setiap larutan kemudian dipipet masing masing sebanyak 0,5 mL dan ditambahkan

etanol sebanyak 1,5 mL selanjutnya ditambahkan 0,1 mL AlCl_3 10%, akuades sebanyak 2,8 mL, dan 0,1 mL potassium asetat 1M. Larutan selanjutnya dihomogenkan dan diinkubasi selama 30 menit dan diukur absorbansinya pada suhu ruang. Absorbansi campuran diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 437 nm. Larutan blanko menggunakan etanol p.a 10 mL, kemudian dibuat persamaan regresi antar konsentrasi kuersetin dengan serapan menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Depkes RI, 2017).

4.10.2 Penentuan Kadar Flavonoid Total

Sampel sebanyak 0,2 gram dilarutkan 25 mL etanol. Larutan sampel sebanyak 0,5 mL ditambahkan etanol sebanyak 1,5 mL selanjutnya tambahkan 0,1 mL AlCl_3 10%, akuades sebanyak 2,8 mL, dan 0,1 mL potassium asetat 1M. Sampel diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar. Absorbansi ditentukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 437 nm. Kemudian sampel dibuat dalam tiga kali replikasi sehingga didapatkan rata-rata absorbansi (Depkes RI, 2017). Nilai pengukuran absorbansi dimasukkan pada persamaan regresi linier kuersetin sehingga didapatkan konsentrasi sampel (ppm). Kadar flavonoid pada ekstrak etanol daun pepaya gantung (*Carica papaya* L) dapat ditentukan dengan rumus:

$$\text{Kadar Flavonoid} = \frac{\text{Konsentrasi sampel} \times \text{volume awal} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{massa ekstrak}} \times 100\%$$

4.11 Pengujian Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

4.11.1 Pembuatan Larutan DPPH

Serbuk DPPH sebanyak 5 mg kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi

dan dilarutkan menggunakan etanol p.a didalam labu ukur 100 mL kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas, sehingga akan diperoleh konsentrasi sebesar 50 ppm (Nugroho, 2021).

4.11.2 Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum DPPH

Larutan baku DPPH 50 ppm diambil sebanyak 2 mL, selanjutnya masukkan kedalam kuvet dan ukur absorbansinya menggunakan Spektrofotometer UV-Vis, panjang gelombang yang digunakan yaitu 400-800 nm, panjang gelombang DPPH maksimum adalah 515,5 nm (Basuki, 2021).

4.11.3 Pembuatan Larutan Blanko

Larutan baku DPPH (50 ppm) sebanyak 2 mL dipipet kemudian ditambahkan 2 mL etanol p.a dimasukkan kedalam tabung reaksi ditutup dengan alumunium foil kemudian dihomogenkan, inkubasi larutan blanko dan dihitung panjang serapan blanko pada panjang gelombang 515,5 nm dengan Spektrofotometer UV-Vis (Cahyaningsih *et al*, 2019).

4.11.4 Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Etanol Daun Pepaya Gantung 96%

Ekstrak etanol daun pepaya gantung sebanyak 10 mg dilarutkan dengan 10 mL pelarut etanol p.a sehingga didapatkan konsentrasi 1000 ppm. Larutan dihomogenkan dengan menggunakan getaran ultrasonik. Larutan selanjutnya dibuat pengenceran seri konsentrasi 12,5 ppm, 25 ppm, 37,5 ppm, 50 ppm, 62,5 ppm dan 75 ppm.

4.11.5 Pembuatan Larutan Pembanding Kuersetin

Kuersetin 2 mg dilarutkan dalam 10 mL etanol p.a didalam labu ukur sehingga didapatkan konsentrasi 200 ppm. Larutan induk dibuat pengenceran

dengan seri konsentrasi 0,5 ppm, 1 ppm, 1,5 ppm, 2 ppm, 2,5 ppm dan 3 ppm.

4.11.6 Optimasi Waktu Inkubasi

Optimasi waktu inkubasi bertujuan untuk mengetahui waktu optimum suatu senyawa uji beraksi dengan larutan DPPH. Larutan uji kuersetin dipipet sebanyak 0,5 mL direaksikan 3,5 mL larutan DPPH. Ukur serapannya pada panjang gelombang maksimum, pada menit ke-0 sampai ke-60 dengan selang waktu 5 menit (Kristiningrum *et al*, 2018).

4.11.7 Pengukuran Aktivitas Antioksidan Larutan Uji Ekstrak Etanol Daun Pepaya Gantung dan Kuersetin

Larutan uji ekstrak dipipet 0,5 mL dari setiap seri konsentrasi dan 0,5 mL larutan kuersetin dari masing masing seri konsentrasi, kemudian ditambahkan 3,5 mL larutan DPPH dan homogenkan kemudian diinkubasi pada suhu sesuai dengan hasil optimasi waktu inkubasi, selanjutnya diukur serapannya pada panjang gelombang 515,5 nm, sampel dibuat dengan tiga kali replikasi (Basuki, 2021).

4.11.8 Perhitungan Nilai IC₅₀

Perhitungan nilai IC₅₀ dilakukan dengan menggunakan persamaan menurut Lestari *et al.*, (2021) sebagai berikut:

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

Keterangan :

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

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

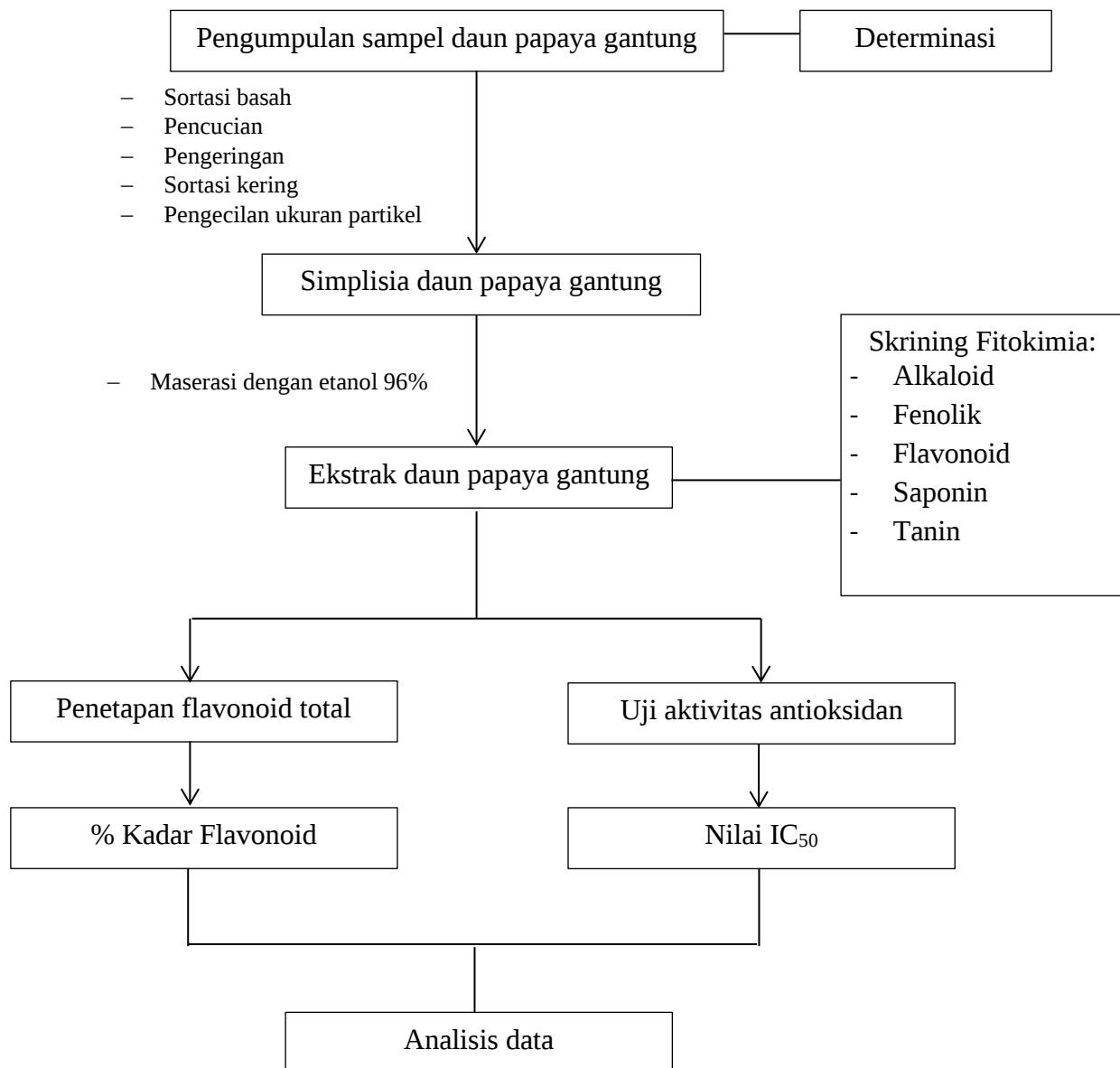
Pada pengujian ini parameter yang digunakan adalah nilai konsentrasi persen inhibisi IC_{50} (*Inhibition Concentration* 50%) artinya konsentrasi sampel dapat meredam radikal DPPH sebanyak 50%.

4.12 Analisis Data

Data hasil dari skrining fitokimia yang diperoleh kemudian dibuat tabel dan dibandingkan dengan literatur untuk mengetahui apakah ada senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, dan fenolik pada sampel. Data hasil penetapan kadar flavonoid dinyatakan dalam satuan persen ekuivalen. Data hasil pengujian aktivitas antioksidan kemudian dianalisis untuk mengetahui perbedaan bermakna diantara larutan uji dengan nilai IC_{50} larutan pembanding. Nilai IC_{50} selanjutnya diuji normalitas menggunakan *Shapiro wilk* sebagai syarat uji analisis *T-Independent unequal varances (Welch's T-Test)* untuk mengetahui perbedaan antar kelompok bermakna (signifikan) jika diketahui nilai $p < 0,05$ dan tidak bermakna (tidak signifikan) jika nilai $p > 0,05$ (Sadeli, 2016). Jika didapatkan hasil tidak terdistribusi normal pada uji normalitas maka digunakan uji *Mann Whitney* sebagai alternatif uji t-test. Jika signifikansi $< 0,05$ maka H_1 diterima dan H_0 ditolak dan signifikansi $> 0,05$ H_1 ditolak dan H_0 diterima (Mila, 2019).

4.13 Kerangka Operasional

KERANGKA OPERASIONAL



Gambar 4.1 Kerangka Operasional

BAB 5. HASIL PENELITIAN

5.1 Identifikasi Senyawa Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Pepaya Gantung

5.1.1 Hasil Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman adalah langkah awal yang akan dilakukan dalam penelitian yang menggunakan sampel tanaman. Fungsi dari determinasi tanaman adalah untuk memastikan serta dapat mengetahui identitas tanaman pepaya gantung yang digunakan dalam penelitian ini dan dapat menghindari terjadinya kesalahan dalam mengambil sampel pepaya gantung. Hasil identifikasi tumbuhan yang dilakukan di Laboratorium Tanaman Politeknik Jember menunjukkan bahwa tumbuhan yang diteliti adalah tumbuhan pepaya gantung (*Carica papaya* L.). Hasil determinasi dapat dilihat pada lampiran 2.

5.1.2 Ekstraksi Daun Pepaya Gantung

Sampel daun pepaya gantung (*Carica papaya* L.) berwarna hijau tua pada pelepah ke-10 dari pelepah daun muda diambil kemudian dibersihkan dengan air mengalir agar terhindar dari pengotor yang menempel pada kulit daun pepaya gantung, dikeringkan selama 5-7 hari dengan sinar matahari dengan dilapisi kain hitam diatas daun dan dihasilkan daun kering. Daun kering kemudian dihaluskan dengan blender sehingga diperoleh serbuk simplisia *Carica papaya* L. sebanyak 500 g.

Serbuk simplisia daun pepaya gantung yang diperoleh dilakukan perendaman dengan pelarut etanol 96% sebanyak 2L selama 3 hari dengan dilakukan pengadukan setiap 24 jam kemudian dilakukan penyaringan. Filtrat

yang didapatkan dipekatkan pada *waterbath* dan di dapatkan ekstrak kental sebesar 35,17 gram. Dari hasil bobot ekstrak dapat dilakukan perhitungan rendemen ekstrak menggunakan rumus sebagai berikut:

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

$$Rendemen = \frac{35,17 \text{ g} \times 100\%}{300 \text{ g}} = 11,72\%$$

5.1.3 Hasil Identifikasi Senyawa Antioksidan Daun Pepaya Gantung

Skrining fitokimia pada ekstrak etanol daun pepaya gantung bertujuan untuk mengetahui adanya senyawa senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, fenolik, saponin dan tanin yang memiliki potensi sebagai senyawa antioksidan. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol daun papaya gantung dapat dilihat pada tabel 5.1.

Tabel 5.1 Hasil skrining fitokimia ekstrak daun pepaya gantung

Skrining Fitokimia	Hasil positif menurut pustaka	Hasil yang diperoleh	Kesimpulan
Flavonoid	Terdapat warna yang sangat mencolok seperti warna kuning, merah coklat, atau hijau (Huliselan <i>et al.</i> , 2015).	Terdapat warna kuning pada larutan	Positif
Alkaloid	Terdapat endapan atau larutan berubah menjadi keruh (Cahyaningsih <i>et al.</i> , 2019).	Terdapat endapan atau larutan berubah menjadi keruh	Positif
Fenolik	Perubahan warna ungu, hijau, biru atau kehitaman (Agustina <i>et al.</i> , 2017).	Perubahan warna kehitaman	Positif
Tanin	Terjadi perubahan warna menjadi warna biru atau hijau kehitaman (Lestari <i>et al.</i> , 2021).	Perubahan warna hijau kehitaman	Positif
Saponin	Terdapat buih saat penambahan HCl (Lestari <i>et al.</i> , 2021).	Terdapat buih saat ditambah HCl	Positif

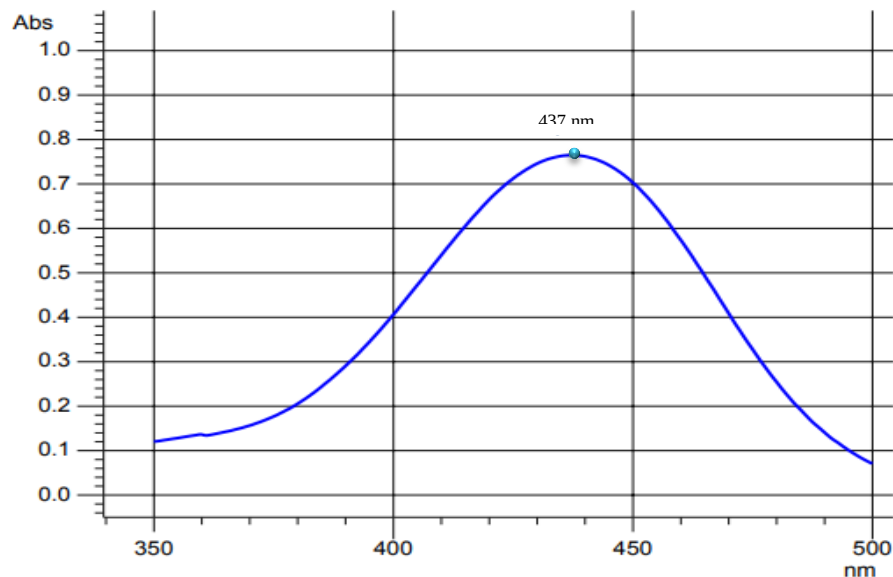
5.2 Hasil Identifikasi Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Pepaya Gantung

Penentuan kadar flavonoid total diawali dengan pengukuran panjanggelombang maksimum pada rentang 300-500 nm dilanjutkan penentuan kurva kalibrasi kuersetin dan penentuan kadar flavonoid total.

5.2.1 Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum

Pengukuran panjang gelombang maksimum untuk melakukan analisis kadar flavonoid total ekstrak etanol daun pepaya gantung dilakukan dengan *running* larutan kuersetin pada rentang panjang gelombang maksimum 350-500 nm. Hasil *running* menunjukkan panjang gelombang maksimum standar baku kuersetin terdapat pada panjang gelombang 437 nm. Panjang gelombang tersebut dijadikan

acuan untuk mengukur serapan sampel ekstrak etanol daun pepaya gantung (*Carica papaya* L.)



Gambar 5.1 Panjang gelombang maksimum

5.2.2 Kurva Kalibrasi Perbandingan Konsentrasi Standar Kuersetin dengan Nilai Serapannya

Nilai absorbansi yang diperoleh dari pengujian setiap konsentrasi 25 ppm, 50 ppm, 75 ppm, 100 ppm, dan 125 ppm pada panjang gelombang 437 nm dibuat kurva kalibrasi larutan standar kuarsetin yang dapat dilihat pada tabel 5.2.

Tabel 5.2 Hasil pengukuran absorbansi larutan standart

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi			Rata $\pm$ SD
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
25	0,212	0,198	0,187	0,199 $\pm$ 0,013
50	0,381	0,386	0,366	0,378 $\pm$ 0,010
75	0,489	0,533	0,548	0,523 $\pm$ 0,031
100	0,678	0,651	0,655	0,661 $\pm$ 0,015
125	0,854	0,846	0,828	0,843 $\pm$ 0,013

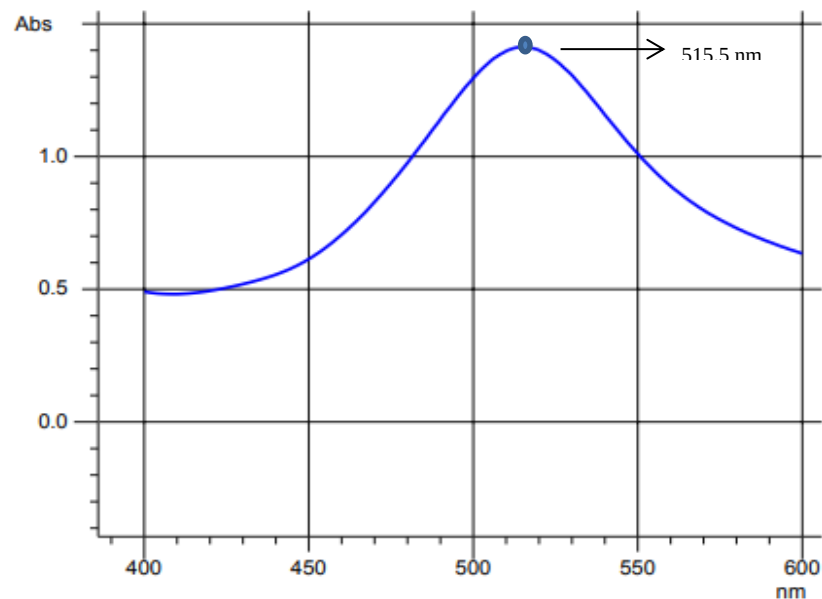
Pengukuran sampel ekstrak etanol daun pepaya gantung untuk menentukan kadar flavonoid total dihasilkan persamaan regresi linier $y = 0,0063x + 0,0495$ dengan R^2 sebesar 0,9976 dengan rata-rata persen kadar flavonoid total sebesar 6,32%. Persamaan regresi linier digunakan untuk menentukan konsentrasi (ppm) sampel ekstrak etanol daun pepaya gantung.

Tabel 5.3 Hasil perhitungan kadar flavonoid total ekstrak etanol daun pepaya gantung (*Carica papaya* L.)

Sampel	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)	Persentase Flavonoid (mgQE/g ekstrak)	Rata-rata $\pm$ STDEV
Pepaya Gantung	0,376	51,83	6,48	6,32 $\pm$ 0,17
	0,359	49,13	6,14	
	0,369	50,71	6,34	

5.3 Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Pepaya Gantung

Pengukuran panjang gelombang maksimum untuk melakukan pengukuran aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol daun pepaya gantung dengan metode DPPH dilakukan dengan *running* larutan DPPH dan etanol dengan konsentrasi 50 ppm pada rentang panjang gelombang maksimum 400-800 nm (Nugroho, 2021). Hasil *running* menunjukkan panjang gelombang maksimum larutan DPPH diperoleh pada panjang gelombang 515,5 nm. Data hasil pengukuran panjang gelombang serapan maksimum larutan DPPH dalam etanol dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 5.2 Kurva panjang gelombang DPPH dalam etanol

5.3.1 Hasil Optimasi Waktu Inkubasi

Optimasi waktu inkubasi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui absorbansi senyawa uji yang dapat bereaksi dengan DPPH. Hasil optimasi waktu inkubasi larutan pembanding kuersetin dalam etanol diperoleh waktu terbaik pada menit ke 45 setelah penambahan larutan DPPH. Hasil optimasi inkubasi dapat dilihat pada lampiran 8.

5.3.2 Hasil Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Pepaya Gantung Dan Kuersetin

Pengukuran nilai serapan DPPH setelah penambahan larutan uji dihitung dengan persen inhibisi. Hasil dianalisis dapat dilihat pada tabel 5.4 dan 5.5.

Tabel 5.4 Hasil persentase inhibisi larutan kuersetin

Konsentrasi (µg/ml)	Persentase Inhibisi			Rata-rata ± STDEV
	1	2	3	
5	9,461	9,222	9,341	9,341 ± 0,120
1	19,401	19,162	19,042	19,202 ± 0,183
1,5	28,503	24,072	29,461	27,345 ± 0,875
2	39,880	39,162	39,760	39,601 ± 0,385
2,5	49,701	49,701	48,862	49,421 ± 0,484
3	60,838	60,599	61,317	60,918 ± 0,366
Blanko DPPH			0,835	

Tabel 5.5 Hasil persentase inhibisi larutan ekstrak etanol daun pepaya gantung

Konsentrasi (µg/ml)	Persentase Inhibisi			Rata-rata ± STDEV
	1	2	3	
12,5	3,952	3,593	2,036	3,194 ± 1,019
25	13,533	11,737	12,934	12,735 ± 0,915
37,5	24,311	23,593	22,754	23,553 ± 0,779
50	33,892	33,653	33,892	33,812 ± 0,138
62,5	43,593	45,030	40,838	43,154 ± 2,130
75	52,934	53,653	53,533	53,373 ± 0,385

5.3.3 Hasil Perhitungan IC₅₀ Kuersetin dan Ekstrak Etanol Daun Pepaya

Gantung dengan Metode DPPH

Data hasil absorbansi kuersetin dan ekstrak etanol daun pepaya gantung selanjutnya dihitung inhibisi konsentrasi 50% yang selanjutnya dari data IC₅₀ tersebut akan dianalisis data uji normalitas.

Tabel 5.6 Hasil pengukuran IC_{50} kuersetin dan ekstrak etanol daun pepaya gantung dengan metode DPPH

Nama Sampel	IC_{50}			rerata $\pm$ SD	Kategori
	1	2	3		
Kuersetin	2,537	2,499	2,498	2,511 $\pm$ 0,022 μ g/ml	Sangat Kuat
Ekstrak	70,785	69,809	71,488	70,694 $\pm$ 0,843 μ g/ml	Kuat

5.3.4 Hasil Analisis Data

Hasil data IC_{50} kuersetin dan IC_{50} ekstrak etanol daun pepaya kemudian dilakukan analisis dengan uji normalitas untuk mengetahui perbedaan bermakna antara keduanya dengan menggunakan *shapiro-wilk SPSS IBM v.26*. Pada uji normalitas ini didapatkan hasil *p*-value untuk kuersetin sebesar 0,957 dan ekstrak etanol daun pepaya gantung sebesar 0,043 sehingga dapat disimpulkan ekstrak etanol daun pepaya gantung dan kuersetin terdistribusi data yang normal dan kuersetin terdistribusi tidak normal maka tidak dapat dilanjut ke uji analisis *T-Independent* karena syarat uji *t-test* semua data harus terdistribusi normal. Data dapat dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*.

Uji *Mann Whitney* merupakan alternatif bagi uji *t-Independent* jika tidak memenuhi persyaratan. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara IC_{50} kuersetin dengan IC_{50} ekstrak etanol daun pepaya gantung. Dari hasil pengujian statistik didapatkan nilai *p* keduanya sebesar 0,046. Signifikasi nilai yang didapatkan lebih kecil dari nilai yang telah ditentukan yaitu 0,005 sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai IC_{50} kuersetin dan nilai IC_{50}

ekstrak etanol terdapat perbedaan signifikan (bermakna) maka dapat diambil suatu keputusan dalam uji *Mann Whitney* bahwa H_1 diterima dan H_0 ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun pepaya gantung memiliki aktivitas antioksidan dengan pelarut etanol menggunakan metode DPPH.

BAB 6. PEMBAHASAN

6.1 Identifikasi Senyawa Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Pepaya Gantung

6.1.1 Ekstraksi Sampel Daun Pepaya Gantung

Pada penelitian ini menggunakan sampel daun pepaya gantung (*Carica papaya* L.) yang berwarna hijau tua di pelepah ke-10 dari pelepah daun muda. Daun pepaya gantung dicuci terlebih dahulu dengan air bersih yang mengalir untuk membuang kotoran yang menempel pada sampel. Sampel dikeringkan selama 5-7 hari dengan sinar matahari dengan dilapisi kain hitam diatas daun pepaya gantung. Pengeringan ini dilakukan dengan tujuan mengurangi jumlah kadar air yang terkandung dalam sampel. Kain hitam yang digunakan pada proses pengeringan bertujuan supaya sampel tidak kontak langsung dengan sinar matahari yang dapat merusak senyawa-senyawa yang terkandung dalam sampel yang sifatnya tidak tahan panas seperti flavonoid, fenolik, saponin, tanin dan alkaloid. Senyawa-senyawa yang terkandung dalam daun pepaya gantung adalah flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan fenolik (Longdet dan Adoga, 2017). Menurut penelitian Luliana (2016) menjelaskan bahwa suhu terlalu tinggi dan lamanya pada proses pengeringan dapat merusak zat aktif dalam simplisia yang dapat menyebabkan menurunnya aktivitas antioksidan pada suatu simplisia. Hal ini dapat terjadi karena senyawa-senyawa seperti flavonoid yang memiliki sifat antioksidan tinggi dalam simplisia mengalami kerusakan akibat panas yang terlalu tinggi.

Sampel kering yang diperoleh dari proses pengeringan sebanyak 300 g

selanjutnya dihaluskan menggunakan blender untuk mendapatkan serbuk halus simplisia. Simplisia kering dapat disimpan dalam kurun waktu lama tanpa mengalami kerusakan dengan penyimpanan diruangan tertutup dan terhindar dari sinar matahari.

Metode ekstraksi yang dipilih yaitu metode maserasi. Metode ini digunakan karena memiliki banyak kelebihan diantaranya yaitu tidak memerlukan pemanasan dalam proses ekstraksi yang berpotensi dapat merusak senyawa-senyawa zat aktif yang terkandung dalam daun pepaya gantung. Selain itu, metode maserasi juga tidak memerlukan banyak alat penelitian dan sangat sederhana. Pada proses perendaman dalam metode ekstraksi simplisia akan terjadi perbedaan tekanan didalam dan diluar sel yang berakibatkan pemecahan dinding dan membran sel pada simplisia, sehingga senyawa-senyawa dalam simplisia yang berada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut. Proses maserasi dilakukan selama 3x24 jam dengan tujuan untuk menarik senyawa senyawa yang terkandung dalam sampel. Menurut Wahyuni dan Widjanarko (2015) menjelaskan bahwa lamanya proses maserasi dapat mengakibatkan kontak sampel dan pelarut yang akan menimbulkan banyaknya sel-sel pecah dan bahan aktif terlarut pada proses perendaman. Pelarut dan sampel akan berkontak langsung dengan sempurna dalam proses ekstraksi dapat digunakan dengan cara pengadukan pada proses perendaman.

Pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi yaitu jenis pelarut etanol. Pelarut ini sering digunakan karena pelarut etanol merupakan pelarut yang polar sehingga sering digunakan peneliti untuk mengidentifikasi senyawa flavonoid.

Pelarut etanol 96% dipakai dalam penelitian ini dikarenakan pelarut ini memiliki sifat yang serupa dengan komponen-komponen yang berada dalam simplisia daun pepaya gantung yang bersifat polar. Pelarut etanol juga memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan pelarut lain, salah satunya senyawa kimia yang ditarik pelarut etanol lebih banyak diperoleh dibandingkan dengan penyari lain seperti air dan metanol (Azizah dan Salamah, 2013). Hal ini juga dapat disebabkan pada senyawa-senyawa memiliki kecenderungan polaritas yang sama dengan pelarut etanol dibandingkan pelarut metanol dan air. Pada penelitian Kemit *et al*, (2017) rendemen tertinggi suatu simplisia dengan berbagai pelarut dengan waktu perendaman selama 30 jam. Pelarut etanol memperoleh rendemen ekstrak sebesar 27,84% dan kemudian disusul dengan pelarut metanol, aseton dan air berturut turut sebesar 22,15%, 22,12%, dan 17,61%.

Hasil maserasi daun pepaya gantung kemudian disaring menggunakan kertas saring dengan tujuan memisahkan filtrat dan residu pada larutan. Total hasil maserasi diperoleh 1L. Ekstrak cair kemudian dipekatkan dengan *waterbath* dengan suhu 50°C. Proses ini dilakukan pada suhu 50°C bertujuan untuk menjaga senyawa-senyawa aktif yang terkandung dalam larutan ekstrak etanol daun pepaya gantung tidak rusak karena pemanasan yang dilakukan pada proses pemekatan. Pemekatan ekstrak cair dilakukan dengan tujuan menguapkan pelarut etanol yang terkandung dalam larutan sehingga yang didapatkan ekstrak pekat yang terdapat senyawa bioaktif dalam larutan. Hasil proses maserasi ekstrak etanol daun pepaya gantung diperoleh rendemen sebesar 11,723%.

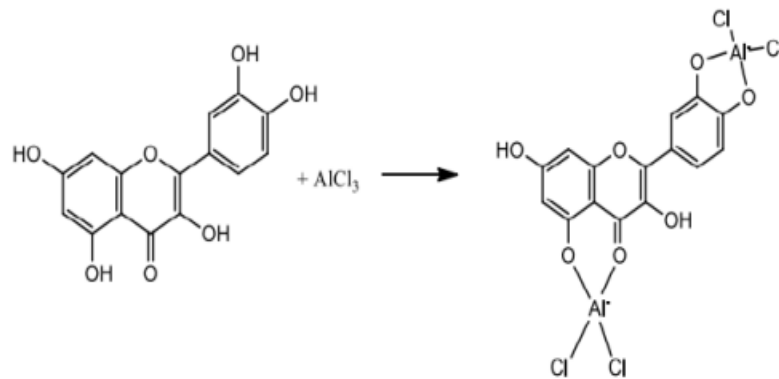
6.1.2 Identifikasi Senyawa Antioksidan

Skrining fitokimia yang didapatkan dari ekstrak etanol daun pepaya gantung positif mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, fenolik, saponin dan tanin yang berpotensi sebagai antioksidan. Pada penelitian Mahatriny *et al*, (2014) pada pengujian skrining fitokimia ekstrak etanol daun pepaya gantung positif mengandung senyawa flavonoid, tanin, alkaloid dan fenolik akan tetapi dalam pengujian senyawa saponin didapatkan hasil negatif. Perbedaan hasil pada pengujian senyawa saponin disebabkan karena adanya perlakuan pengujian dan bahan yang digunakan. Hasil skrining fitokimia dapat dilihat pada tabel 5.1.

6.2 Identifikasi Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Pepaya

Gantung

Penentuan kadar flavonoid total ekstrak etanol daun pepaya gantung dilakukan dengan penambahan $AlCl_3$ yang dapat membentuk kompleks, sehingga reaksi akan mengalami pergeseran panjang gelombang ke arah sinar tampak (*visible*) yang ditandai dengan adanya perubahan warna larutan menjadi lebih kuning. Potassium asetat kemudian ditambahkan dengan tujuan untuk mempertahankan panjang gelombang di daerah sinar tampak (*visible*). Senyawa yang digunakan sebagai pembanding atau larutan standar yaitu kuersetin. Kuersetin digunakan dalam penelitian ini karena kuersetin merupakan flavonoid golongan flavonol yang terdapat gugus keton pada atom C-4 dan gugus hidroksil pada atom C-5 dan C-3 yang bertetangga (Salamah dan Azizah, 2013).



Gambar 6.2 Reaksi pembentukan kompleks AlCl_3 dengan Flavon (Manarin dan De Aguilar, 2016)

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dari hasil serapan absorbansi tertinggi pada pengukuran dengan spektrofotometri UV-Vis. Panjang gelombang maksimum didapatkan pada panjang gelombang 437 nm dengan absorbansi tertinggi 0,765 nm. Pada penentuan kurva standar kuersetin dihasilkan hubungan linier antara konsentrasi dengan persentase inhibisi. Konsentrasi dan absorbansi sampel dinyatakan dengan nilai r (koefisien korelasi) yang nilai r nya mendekati +1. Regresi linier pada kurva baku digunakan untuk menghitung kadar sampel. Kurva standar yang didapatkan dari konsentrasi kuersetin (ppm) dan absorbansi diperoleh dari persamaan regresi linear yaitu $y = 0,0063x + 0,0495$ dengan nilai koefisien korelasi R^2 mendekati 1 yaitu 0,9976%. Kadar flavonoid total ekstrak etanol daun pepaya gantung sebesar 6,32 dinyatakan dalam massa ekuivalen kuersetin per massa ekstrak.

Hasil ini tidak jauh berbeda dengan penelitian pada analisis kadar total flavonoid daun dan bunga pepaya gantung dengan spektrofotometri UV-Vis yang menggunakan pelarut etanol 96%. Hasil pada penelitian tersebut menjelaskan kadar flavonoid total ekstrak daun pepaya dengan pelarut etanol 96% yang

diperoleh sebesar 6,84 % mgQE/g ekstrak (Setia, 2019).

Hasil diatas menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun pepaya gantung mempunyai potensi sebagai antioksidan karena terkandung senyawa yang memiliki potensi sebagai antioksidan yaitu flavonoid. Senyawa flavonoid bertindak sebagai penangkap radikal bebas karena mengandung gugus hidroksil yang dapat mendonorkan atom hidrogennya kepada radikal bebas dapat diubah menjadi tidak radikal.

6.3 Analisis Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Pepaya Gantung

Panjang gelombang teoritis menurut Basuki (2021) untuk dilakukan pengukuran DPPH adalah 515,5 nm. Penentuan panjang gelombang maksimum ditentukan dari perolehan hasil absorbansi tertinggi. Pengukuran dilakukan pada panjang gelombang maksimum larutan DPPH dalam etanol dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan rentang panjang gelombang 400-800 nm yang menunjukkan hasil serapan maksimum 515,5 nm sesuai dengan teori. Hasil pengukuran panjang gelombang maksimum DPPH dapat dilihat pada lampiran 7.

Penelitian selanjutnya dilakukan optimasi waktu inkubasi yang digunakan untuk mengetahui waktu optimum senyawa antioksidan dapat bereaksi dengan larutan DPPH. Pengukuran optimasi waktu inkubasi dilakukan pada panjang gelombang 515,5 nm selama 1 jam dalam selang waktu 5 menit, dari hasil menunjukkan bahwa absorbansi stabil pada menit ke-45. Penentuan optimasi waktu inkubasi terbaik ditentukan dengan mencari nilai koefisien korelasi nilai R^2 mendekati 1. Hasil optimasi waktu inkubasi dapat dilihat pada lampiran 12.

Penelitian dilanjutkan dengan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun pepaya gantung (*Carica papaya* L.) dengan metode DPPH. DPPH merupakan suatu senyawa radikal yang sering digunakan sebagai indikator proses reduksi pada senyawa antioksidan (Alam *et al*, 2013). Prinsip kerja dalam metode DPPH adalah senyawa-senyawa antioksidan akan memberikan atom hidrogennya kepada senyawa radikal bebas DPPH sehingga menyebabkan hilangnya warna ungu pada senyawa DPPH dengan diikuti penurunan absorbansi DPPH. Semakin besar penurunan absorbansi DPPH maka semakin kuat aktivitas antioksidan (Alam *et al.*, 2013).

Prinsip dalam penelitian ini dilakukan dengan cara pengukuran absorbansi DPPH yang mengalami penurunan akibat adanya pendonoran senyawa antioksidan dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang dan waktu inkubasi yang telah ditetapkan (Sadeli, 2016). Pengujian ini menggunakan larutan pembanding kuersetin dikarenakan senyawa kuersetin telah diketahui memiliki aktivitas antioksidan dan kuersetin berupa isolat yang terdiri dari satu golongan senyawa. Struktur kuersetin terdapat gugus katekol pada cincin B dan gugus hidroksil (OH) pada cincin A dan C yang memiliki peran sebagai penangkap radikal bebas (Khyatik dan Martoharjo, 2020).

Parameter aktivitas antioksidan yang digunakan dalam penelitian ini dinyatakan dalam nilai IC_{50} . Nilai IC_{50} merupakan konsentrasi senyawa antioksidan yang digunakan untuk mengurangi radikal DPPH sebanyak 50% yang didapatkan dengan persamaan regresi linier yang dapat dinyatakan dengan hubungan konsentrasi ekstrak etanol daun pepaya gantung dengan kuersetin.

Semakin kecil nilai IC_{50} maka aktivitas antioksidan dalam sampel semakin besar. Nilai IC_{50} didapatkan dari persamaan regresi linier yang diperoleh dari hubungan konsentrasi (x) dan persentase inhibisi pada sumbu y (Widyasanti *et al.*, 2016). Hasil pengukuran uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun pepaya gantung dapat dilihat pada tabel 5.5.

Dari hasil penelitian uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun pepaya gantung menggunakan larutan pembanding kuersetin dengan tiga kali replikasi didapatkan persamaan regresi linier yang memiliki nilai koefisien korelasi mendekati 1. Hasil persamaan regresi linier ekstrak etanol daun pepaya gantung dapat dilihat pada lampiran 15. Pengukuran uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun pepaya gantung didapatkan nilai IC_{50} sebesar $70,694 \pm 0.843 \mu\text{g/ml}$ dan IC_{50} pada larutan uji pembanding yaitu kuersetin diperoleh sebesar $2,511 \pm 0,022 \mu\text{g/ml}$. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 5.6. Perbedaan nilai IC_{50} pada ekstrak etanol daun pepaya gantung dengan kuersetin disebabkan beberapa faktor, faktor yang pertama yaitu senyawa-senyawa yang terdapat dalam ekstrak etanol daun pepaya gantung dalam keadaan tidak murni dengan dugaan senyawa-senyawa tersebut yang terdapat pada ekstrak etanol daun pepaya gantung masih berikatan dengan gugus glikosida. Gugus glikosida jika berikatan dengan senyawa-senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol daun pepaya gantung dapat menurunkan aktivitas antioksidan. Faktor kedua yang dapat mempengaruhi perbedaan nilai IC_{50} diduga senyawa-senyawa yang terdapat pada ekstrak etanol daun pepaya gantung adalah senyawa flavonoid golongan flavonon (Ridho, 2013).

Hasil ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Sepriyani *et al*,

(2020) pada sampel ekstrak daun pepaya dengan metode DPPH yang menggunakan pelarut berbeda yaitu pelarut metanol. Inhibisi konsentrasi ekstrak metanol daun pepaya yang dihasilkan adalah sebesar 884,827 dengan artian aktivitas antioksidannya sangat lemah. Rendahnya aktivitas antioksidan pada suatu penelitian juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya faktor suhu yang digunakan selama pengeringan sampel yang dapat menyebabkan rusaknya senyawa senyawa antioksidan yang terkandung dalam sampel yang dapat menurunkan aktivitas antioksidan. Lamanya waktu ekstraksi dapat mempengaruhi penurunan aktivitas antioksidan karena dapat menyebabkan terjadinya degradasi pada aktivitas antioksidan (Rahayu *et al.*, 2020). Pelarut yang digunakan pada penelitian juga dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan dari suatu sampel (Rahman *et al.*, 2014). Dalam penelitian Muthia, *et al* (2018) dalam uji aktivitas antioksidan pada fraksi etil asetat kulit buah mundar dengan metode DPPH didapatkan nilai IC_{50} kuersetin sebesar 2,038 ppm. Hasil IC_{50} kuersetin tidak jauh beda dengan penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa kekuatan aktivitas antioksidan kuersetin sangat kuat karena senyawa kuersetin merupakan senyawa murni berupa isolat yang terdiri dari satu golongan senyawa.

Pada sampel ekstrak etanol daun pepaya gantung yang digunakan penelitian terdapat perbedaan nilai IC_{50} karena dalam masing-masing ekstrak tersebut terdapat suatu perbedaan kandungan kimia pada sampel tersebut, sehingga dapat mempengaruhi nilai persen inhibisi dan nilai IC_{50} yang didapatkan.

Skrining fitokimia yang didapatkan dari ekstrak etanol daun pepaya gantung positif mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, fenolik, saponin dan tanin yang

berpotensi sebagai antioksidan. Pada struktur senyawa flavonoid mengandung gugus hidroksil yang dapat digunakan untuk mendonorkan atom hidrogennya terhadap radikal bebas, sehingga senyawa senyawa tersebut dapat berpotensi sebagai antioksidan (Ridho, 2013). Senyawa fenolik merupakan senyawa yang memiliki gugus hidroksi yang terikat langsung pada gugus hidrokarbon aromatik sehingga mudah teroksidasi dengan cara mendonorkan atom hidrogennya pada senyawa radikal bebas. Senyawa fenolik dapat membentuk radikal fenoksi stabil pada reaksi oksidasi yang sangat berpotensi sebagai antioksidan. Senyawa tanin berpotensi sebagai antioksidan karena memiliki gugus OH yang dapat mendonorkan atom hidrogennya pada radikal bebas sehingga terjadi perubahan senyawa menjadi non radikal. Senyawa saponin memiliki kemampuan meredam superoksida dengan melalui pembentukan intermediet hiperoksida sehingga senyawa saponin dapat mencegah kerusakan biomolekuler yang ditimbulkan oleh radikal bebas (Sulandi, 2013). Senyawa alkaloid memiliki fungsi sebagai sebagai antioksidan karena terdapat atom nitrogen didalam strukturnya, atom tersebut tidak memiliki pasangan elektron sehingga dapat meredam aktivitas radikal bebas yang terdapat dalam tubuh (Purpitasari *et al.*, 2018).

BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Hasil skrining fitokimia membuktikan bahwa dalam ekstrak etanol daun pepaya gantung mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, fenolik, saponin, tanin.
- 2) Kandungan flavonoid total dalam ekstrak etanol daun pepaya gantung sebesar $6,32 \pm 0,17$ mg ekuivalen kuersetin per gram ekstrak.
- 3) Aktivitas antioksidan kuersetin dinyatakan dengan nilai IC_{50} sebesar $2,511 \pm 0,022$ $\mu\text{g/ml}$ kategori sangat kuat dan ekstrak etanol daun pepaya gantung sebesar $70,694 \pm 0,843$ $\mu\text{g/ml}$ kategori kuat.

7.2 Saran

Untuk peneliti selanjutnya agar dapat melakukan analisa kualitatif terhadap ekstrak etanol daun pepaya gantung, tentang aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode lain seperti metode pemerangkapan bebas ABTS (2,2-azinobis, 3 ethylbenzthiazoline, 6-sulfonic acid).

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, Md. Nur; Nusrat Jahan Bristi; Md. Rafiquzzaman. (2013). Review On In Vivo And In Vitro Methods Evaluation Of Antioxidant Activity. *Saudi Pharmaceutical Journal* (2013) 21,143-152.
- Andi. (2014). *Uji Efektivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Pepaya (Carica Papaya L.) Pada Sediaan Krim Terhadap Dpph (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil)*. Universitas Tanjungpura.
- Anitha, B., Raghu, N., Ts, G., Karthikeyan, M., Gk, C., & Km, B. (2018). Medicinal Uses Of Carica Papaya *Journal Of Natural & Ayurvedic Medicine*. *Journal Of Natural & Ayurvedic Medicine*, 2(6), 1–11.
- Arifin, B., & Ibrahim, S. (2018). Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1), 21–29.
- Atun, S. (2014). Metode Isolasi Dan Identifikasi Struktural Senyawa Organik Bahan Alam. *Jurnal Konservasi Cagar Budaya*, 8(2), 53–61.
- Azizah B. And Salamah N., 2013, Standarisasi Parameter Non Spesifik Dan Perbandingan Kadar Kurkumin Ekstrak Etanol Dan Ekstrak Terpurifikasi Rimpang Kunyit, *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 3 (1), 21–30
- Bahriul, P., Rahman, N., & Diah, A. W. M. (2014). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) Dengan Metode Dpph. *Jurnal Akademika Kimia*, 3(3), 368–374.
- Basuki, G. (2021). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 96% Daun Salam (Syzigium Polyanthum) Dengan Metode Dpph (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil)*.
- Bimakra, M., Rahman, R. A., Taip, F. S., Ganjloo, A., Salleh, L. M., Selamat, J., Hamid, A., & Zaidul, I. S. M. (2011). Comparison Of Different Extraction Methods For The Extraction Of Major Bioactive Flavonoid Compounds From Spearmint (*Mentha Spicata L.*) Leaves. *Food And Bioproducts Processing*, 89(1), 67–72.
- Cahyaningsih, E., Era Sandhi, P. K., & Santoso, P. (2019). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria Ternatea L.*) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis . In *Ilmiah Medicamento*• (Vol. 5, Issue 1).
- Christalina, I., Susanto, T. E., & Ayucitra, A. (2018). Aktivitas Antioksidan Dan Antibakteri Alami. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*, 6(1), 18–25.

- Dontha, S. (2016). A Review On Antioxidant Methods. *Asian Journal Of Pharmaceutical And Clinical Research*, 9(2), 14–32.
- Elshabrina. (2018). *33 Daun Dahsyat Tumpas Berbagai Macam Penyakit*. C-Klik Media.
- Endarini, L. H. (2016). *Farmakognisi Dan Fitokimia*. Pusat Pendidikan Sdm.
- Gandjar, I. ., & Rohman, A. (2015). *Kimia Farmasi Analisis* (12th Ed.). Pustaka Pelajar.
- Handayani, S. (2013). *No Title kandungan Flavonoid Kulit Batang Dan Daun Pohon Api–Api (Avicennia Marina (Forks.) Vierh.) Sebagai Senyawa Aktif Antioksidan*. Institut Pertanian Bogor.
- Huliselan, Y.M., Runtuwene, M.R.J., Wewengka, D.S., 2015. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol, Etil Asetat Dan N-Heksan Dari Daun Sesewanua (*Clerodendron Squamatum Vahl.*), *Pharmakon Jurnal Ilmiah Farmasi* 4(3), 155–163.
- Irianti, T., Kuswandi, Nuranto, S., & Budiyatni. (2017). *Logam Berat Dan Kesehatan*.
- Istiana, I., Vitasari, & Munib, A. (2013). *Natural Drink “Carica Papaya Linnaeus” Solusi Masyarakat Sehat*.
- Ivanišová, E., Tokár, M., Mocko1, K., Bojnanská1, T., Mareček1, J., & Mendelová1, A. (2013). Antioxidant Activity Of Selected Plant Extract. *Journal Of Microbiology, Biotechnology And Food Sciences*, 15(1), 1692–1703.
- Kementrian Kesehatan Ri. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi I*. Kementrian Kesehatan Ri.
- Kemit, N., I.W.R. Widarta Dan K.A. Nocianitri. 2016. Pengaruh Jenis Pelarut Dan Waktu Maserasi Terhadap Kandungan Senyawa Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Alpukat (*Persea Americana Mill.*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*. Vol 2(5) 130-141
- Lestari, D., Ma, M. D., Pratiwi, J., & Saputri, L. H. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Mangga Kasturi (*Mangifera Casturi Kosterm.*). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 3(3), 162–173.
- Longdet, I., & Adoga, E. (2017). Effect Of Methanolic Leaf Extract Of Carica Papaya On Plasmodium Berghei Infection In Albino Mice. *European Journal Of Medicinal Plants*, 20(1), 1–7.

- Luliana, S, Nera Umiliya Purwanti, Krisnatalia Manihuruk. (2016). Pengaruh Cara Pengeringan Simplisia Daun Senggani (*Melastoma Malabathricum* L.) Terhadap Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode Dpph (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Pharmaceutical Sciences And Research*, 3(3), 120–129.
- Lung, J. P. ., & Destiani, D. . (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin A, C, E Dengan Metode Dpph. *Farmaka*, 15(1), 53–62.
- Magfira. (2018). *Analisis Penghambatan Ekstrak Etanol Batang Kembang Bulan (Tithonia Diversifolia) Terhadap Reaksi Oksidasi Dari Radikal Bebas Dengan Metode Dpph, Abts, Dan Frap*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Mahatriny, N. N., Payani, N. P. S., Oka, I. B. M., & Astuti, K. W. (2014). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica Papaya* L.) Yang Diperoleh Dari Daerah Ubud, Kabupaten Gianyar, Bali. *Jurnal Farmasi Udayana*, 3(1), 8–13.
- Manarin, G. R., & De Aguilar, C. L. (2016). Removal Of Pigments From Sugarcane Cells By Adsorbent Chromatographic Column. *Ann. Chromatogr. Sep. Tech*, 2, 1-5
- Manik, D. F., Hertiani, T., & Anshory, H. (2014). Analisis Korelasi Antara Kadar Flavonoid Dengan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Dan Fraksi-Fraksi Daun Kersen (*Muntingia Calabura* L.) Terhadap *Staphylococcus Aureus*. *Neliti*.
- Marjoni, R. (2016). *Dasa-Dasar Fitokimia*. Cv. Trans Imfo Edia.
- Marsya, F. A. (2017). *Keragaan Dan Kualitas Tanaman Pepaya Gonotipe Ipb 11 (Carica Papaya L) Di Dataran Rendah Dan Dataran Tinggi*. Institut Pertanian Bogor.
- Maulfia, D. N. (2018). *Karakteristik Mutu Ekstrak Teh Putih (Camellia Sihnsensis) Hasil Metode Maserasi Bertingkat Dengan Pelarut N-Heksana, Aseton 70%, Dan Etanol 96%*. Universitas Padjajaran.
- Melieta, W. (2021). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 96% Daun Pepaya Jepang (Cnidocolus Aconitifolius (Mill.) I.M.Johnst) Menggunakan Metode Dpph (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl)*. Universitas Pelita Harapan.
- Mila, Tri Utami, (2019) Perbandingan Model Pembelajaran Arias Dan Learning Cycle 5e Terhadap Pemahaman Konsep Peserta Didik Pada Materi Tekanan Pada Zat Cair.
- Mukhtarini. (2011). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Of Pharmacy*, Vii(2), 361.

- Musarofah. (2015). *Tumbuhan Antioksidan*. Pt Remaja Rosdakarya.
- Nio, S. A., & Torey, P. (2013). Karakter Morfologi Akar Sebagai Indikator Kekurangan Air Pada Tanaman (Root Morphological Characters As Water-Deficit Indicators In Plants). *Jurnal Bios Logos*, 3(1).
- Nugroho, H. A. (2021). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Mangga Arum Manis Daerah Banyuwangi*. Universitas Dr. Soebandi.
- Oktofani, L. A., Suwandi, J. F., Kedokteran, F., Lampung, U., Parasitologi, B., Kedokteran, F., & Lampung, U. (2019). Potensi Tanaman Pepaya (*Carica Papaya*) Sebagai Antihelmintik Potency Of Papaya Plants (*Carica Papaya*) As Antihelmintic. *Jurnal Majority*, 8(1), 246–250.
- Peristiowati, Yuli, & Puspitasari. (2018). *Potensi Daun Pepaya*. Indonesia Pustaka.
- Pratiwi, S. E. (2020). *Studi Aktivitas Antioksidan Simplisia Tanaman Pepaya Gantung (Carica Papaya L.) Berdasarkan Bagian Tanaman*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Rachmanto, S., Wardatun, & Miranti. (2015). *Isolasi Dan Penentuan Aktivitas Antioksidan Alkaloid Total Daun Pepaya*. Universitas Pakuan Bogor.
- Rahmadani, F. (N.D.). *No Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Kayu Jawa (Lannea Coromandelica) Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus, Escherichia Coli, Helicobacter Pylori, Pseudomonas Aeruginosa*.
- Rahman, N., Bahriul, P., & Diah, A. (2014). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) Dengan Menggunakan 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil. *Jurnal Akademika Kimia*, 3(3), 143–149.
- Ramadhan, P. (2015). *Mengenal Antioksdan* (Cetakan 1). Graha Ilmu.
- Ridho, E. Al. (2013). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Buah Lakum (Cayratia Trifolia) Dengan Metode Dpph (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil)*.
- Rizki, D. . (2017). *Peningkatan Produktivitas Lahan Pertanaman Pepaya Sukma Dengan Tanaman Sela Beberapa Jenis Sayuran*. Institut Pertanian Bogor.
- Romadhoni, F. P. (2017). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Katuk (Sauropus Androgynus (L) Merr) Sebagai Alternatif Pembuatan Handsanitizer*. Universitas Negeri Semarang.

- Rosahdi, Dewi T., Kusmiyati, M., & Widjayanti, F. R. (2013). Uji Aktivitas Daya Antioksidan Buah Rambutan Rapih Dengan Metode Dpph. *Jurnal Istek*,
- Rosanti, D. (2018). Struktur Morfologi Batang (Caulis) Vegetasi Di Taman Wisata Alam Punti Kayu Kota Palembang. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 15(1), 30.
- Sa'adah, H., & Nurhasnawati, H. (2017). Perbandingan Pelarut Etanol Dan Airr Pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2), 149.
- Salim, Z., & Munadi, P. (2017). *Info Komuditi Tanaman Obat*.
- Santoso, U. (2016). *Antioksidan Pangan*. Gadjah Mada University Press.
- Sapri, S. (2011). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kayu Bayur Sulawesi (Pterospermum Celebicum Miq.) Dengan Metode Penangkapan Radikal Bebas Dpph (2,2-Diphenyl-1-Picryl-Hydrazyl). *Journal Of Tropical Pharmacy And Chemistry*, 1(3), 230–237.
- Sayuti, K., & Yenrina, R. (2015). *Antioksidan Alami Dan Sintetik*.
- Sepriyani, H. (2020). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Pepaya (Carica Papaya L) Dengan Metode 2, 2 – Diphenyl - 1 – Picrylhydrazil (Dpph). *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 9(1), 8–11.
- Setia, N. (2019). *Perbandingan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Dan Bunga Pepaya (Carica Papaya L.) Secara Spektrofotometri Uv-Vis*.
- Sonia, U. (2016). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Rambutan (Nephelium Lappaceum Linn) Dengan Metode Dpph (1,1-Diphenyl-2- Pikrilhydrazil)*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Sudhakar, N., Theivani, & Vidhya. (2014). Potential Medical Properties Of Carica Papaya Linn. *Journal Of Pharmacy And Pharmaceutical Sciences*, 3(1), 31–39.
- Suhartati, T. (2017). *Asar-Dasar Spektrofotometri Uv-Vis Dan Spektrometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Aura (Anugrah Utama Raharja).
- Sulandi, A. 2013. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kloroform Buah Lakum (Cayratia Trifolia) Dengan Metode Dpph (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). Naskah Publikasi. Pontianak: Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura. 11 Desember.

- Susanti, N. M. P., Warditiani, N. K., Laksmiani, N. P. L., Widjaja, I. N. K., Rismayanti, A. A. M. I., & Wirasuta, I. M. A. G. (2014). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Refluks Terhadap Rendemen Andrografolid Dari Herba Sambiloto (*Andrographis Paniculata* (Burm.F.) Nees). *Universitas Udayana*, 29–32.
- Tri, P. (2012). *Teknik Spektroskopi Untuk Elusidasi Struktur Molekul*. Graha Ilmu.
- Trisna Rahayu, N. K., Mayun Permana, I. D. G., & Diah Puspawati, G. K. (2020). Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Pegagan (*Centella Asiatica* (L.) Urban). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (Itepa)*, 9(4), 482.
- Ulfa, D. N. (2017). *Perbedaan Antioksidan Ekstrak Dan Rebusan Daun Kelor (Moringa Oleifera) Muda Dan Tua Dengan Metode Cuprac Secara Spektrofotometri*. Poltekkes Kemenkes Palembang.
- Wahdaningsih, S., Prawita Setyowati, E., Wahyuono, S., (2011). Aktivitas Penangkap Radikal Bebas Dari Batang Pakfis (*Alsophila Glauca* J. Sm) Free Radical Scavenging Activity Of (*Alsophila Glauca* J. Sm). *Majalah Obat Tradisional*, 16(3), 2011.
- Wahyuni, D.T., Dan S.B. Widjanarko. 2015. Pengaruh Jenis Pelarut Dan Lama Ekstraksi Terhadap Ekstrak Karotenoid Labu Kuning Dengan Metode Gelombang Ultrasonik. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri* 3 (3) : 390-401
- Widyasanti, A., Rohdiana, D., & Ekatama, N. (2016). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Teh Putih (*Camellia Sinensis*) Dengan Metode Dpph (2,2 Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Journal Fortech*, 1(1), 1–9.
- Wunas, Y., & Susanti. (2011). *Analisa Kimia Farmasi Kuantitatif (Revisi Kedua)*. Universitas Hassanunddin.
- Yanuarti, R., Komaruddin, D., & Pratama, G. (2021). Aktivitas Antioksidan Dan Evaluasi Fisik Sediaan Krim Tabir Surya Dari Bubur Rumput Laut *Turbinaria Conoides* Dan Serbuk Daun Kelor (*Moringa Oleifera*). *Jurnal Fishtech*, 10(2), 77–85.
- Yuslianti, E. R. (2017). *Pengantar Radikal Bebas Dan Antioksidan*. Deepunlish.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Form Usulan Judul Penelitian



UNIVERSITAS dr. SOEBANDI

FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS

Jl. Dr Soebandi No. 99 Jember, Telp/Fax. (0331) 483536,
E-mail : info@stikesdrsoebandi.ac.id Website : <http://www.stikesdrsoebandi.ac.id>

FORM USULAN JUDUL PENELITIAN

Nama Mahasiswa : Muhammad Faisol Annur
NIM : 18040073
Usulan Judul Penelitian : Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Pepaya Gantung (*Carica papaya* L.) Secara *In-Vitro* Menggunakan Metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazil)
Pembimbing I : Dr. apt. Fifteen Aprila Fajrin, M. Farm
Pembimbing II : apt. Sholihatil Hidayati, M. Farm

Menyatakan bahwa Usulan Judul Penelitian (Skripsi) mahasiswa tersebut di atas telah mendapat rekomendasi dari kedua pembimbing untuk dilanjutkan menjadi proposal penelitian.

Pembimbing I

Dr. apt. Fifteen Aprila Fajrin, M. Farm

Tanggal

06 / 12 / 2021

Pembimbing II

apt. Sholihatil Hidayati, M. Farm

Tanggal

23 / 11 / 2021

Mengetahui,
Komisi Bimbingan

apt. Dina Triangguluh Fauziah, M. Farm

Tanggal

11 / 01 / 2022

Lampiran 2. Determinasi Tanaman

Kode Dokumen : FR-AUK-064
 Revisi : 0



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI**

POLITEKNIK NEGERI JEMBER

UPT. PENGEMBANGAN PERTANIAN TERPADU

Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember - 68101 Telp. (0331) 333532 - 333534 Fax. (0331) 333531
 E-mail : Polije@polije.ac.id Web Site : <http://www.Polije.ac.id>

SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI TANAMAN

No: 044/PL17.8/PG/2022

Menindaklanjuti surat dari Dekan Universitas dr. Soebandi Program Studi Sarjana Farmasi No: 446/FIKES.UDS/U/II/2022 perihal Permohonan Identifikasi Tanaman dan berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen tumbuhan yang dikirimkan ke UPT. Pengembangan Pertanian Terpadu, Politeknik Negeri Jember oleh:

Nama : Muhammad Faisol Annur
 NIM : 18040073
 Jur/Fak/PT : Prodi Sarjana Farmasi/ Universitas dr. Soebandi

maka dapat disampaikan hasilnya bahwa spesimen tersebut di bawah ini (terlampir) adalah:
Kingdom/Regnum: Plantae; Devisio: Spermatophyta; Sub Devisio: Magnoliophyta; Kelas: Magnoliopsida; Ordo: Brassicales; Famili: Caricaceae; Genus: Carica; Spesies: Carica papaya, L.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 14 Maret 2022

Ka. UPT. Pengembangan Pertanian Terpadu



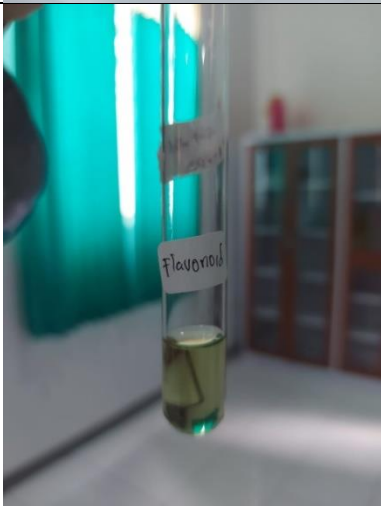
Inu Budi Prasetyo, S.Pt, MP, IPM
 NIP. 197106212001121001

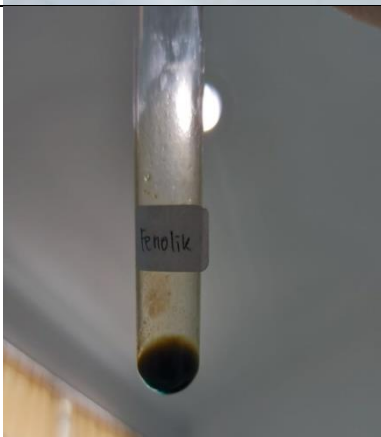
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian

Pengeringan simplisia daun pepaya gantung	
Hasil ekstraksi maserasi	
Proses penyaringan setelah metode ekstraksi maserasi dan pengupan pada waterbath	

Bahan yang digunakan	
Larutan untuk pengujian	
Panjang gelombang analisis kadar flavonoid	

Lampiran 4. Skrining Fitokimia Penelitian

Saponin		
Alkaloid		
Flavonoid		

Tanin			
Fenolik			

Lampiran 5. Pengukuran panjang gelombang penentuan kadar flavonoid

Sample Name :

Flavonoid Content 2

File Name :

Flavonoid Content 21

Run Date :

2022/06/08 15:35

Operator :

Spectrophotometer

Model :

UH5300 Spectrophotometer

SERIAL No. :

2945-011

(CPU1)Program

3J15300-04

No. :

3J15310-08

(CPU2)Program

6 Cell

No. :Option :

Instrument

Parameter

Measurement Mode

WL Scan

Bandpass(nm) :

1.0

:

Data Mode :	Abs	Response :	Medium
Start WL(nm) :	500.0	6 Cell Mode :	Auto
End WL(nm) :	350.0	Baseline Correction :	Cell A
Scan Speed(nm/min) :	100	Number of Sample :	1
Data Interval(nm) :	0.5		
Initial Delay(s) :	1		

Peak

Threshold :	0.010
Sensitivity :	2

Peak Table

No.	WL(nm)	Peak	WL(nm)	Valley
1	437.0	0.765		

Data List

No.	WL(nm)	Abs	No.	WL(nm)	Abs	No.	WL(nm)	Abs
1	500.0	0.071	50	475.5	0.320	99	451.0	0.693
2	499.5	0.073	51	475.0	0.328	100	450.5	0.698
3	499.0	0.076	52	474.5	0.335	101	450.0	0.703
4	498.5	0.079	53	474.0	0.343	102	449.5	0.708
5	498.0	0.081	54	473.5	0.351	103	449.0	0.712
6	497.5	0.084	55	473.0	0.359	104	448.5	0.717
7	497.0	0.088	56	472.5	0.367	105	448.0	0.721
8	496.5	0.091	57	472.0	0.375	106	447.5	0.725
9	496.0	0.094	58	471.5	0.383	107	447.0	0.729
10	495.5	0.097	59	471.0	0.391	108	446.5	0.732
11	495.0	0.101	60	470.5	0.400	109	446.0	0.736
12	494.5	0.105	61	470.0	0.409	110	445.5	0.739
13	494.0	0.108	62	469.5	0.417	111	445.0	0.742
14	493.5	0.112	63	469.0	0.426	112	444.5	0.745
15	493.0	0.116	64	468.5	0.434	113	444.0	0.748
16	492.5	0.120	65	468.0	0.443	114	443.5	0.750
17	492.0	0.123	66	467.5	0.451	115	443.0	0.752
18	491.5	0.127	67	467.0	0.460	116	442.5	0.754
19	491.0	0.131	68	466.5	0.468	117	442.0	0.756
20	490.5	0.136	69	466.0	0.476	118	441.5	0.758

21	490.0	0.141	70	465.5	0.484	119	441.0	0.759
22	489.5	0.146	71	465.0	0.493	120	440.5	0.761
23	489.0	0.150	72	464.5	0.502	121	440.0	0.762
24	488.5	0.155	73	464.0	0.510	122	439.5	0.763
25	488.0	0.159	74	463.5	0.518	123	439.0	0.764
26	487.5	0.164	75	463.0	0.526	124	438.5	0.764
27	487.0	0.169	76	462.5	0.534	125	438.0	0.765
28	486.5	0.175	77	462.0	0.542	126	437.5	0.765
29	486.0	0.181	78	461.5	0.550	127	437.0	0.765
30	485.5	0.186	79	461.0	0.558	128	436.5	0.765
31	485.0	0.192	80	460.5	0.566	129	436.0	0.764
32	484.5	0.197	81	460.0	0.574	130	435.5	0.764
33	484.0	0.203	82	459.5	0.581	131	435.0	0.763
34	483.5	0.208	83	459.0	0.588	132	434.5	0.762
35	483.0	0.215	84	458.5	0.596	133	434.0	0.761
36	482.5	0.221	85	458.0	0.604	134	433.5	0.760
37	482.0	0.227	86	457.5	0.611	135	433.0	0.758
38	481.5	0.234	87	457.0	0.618	136	432.5	0.757
39	481.0	0.240	88	456.5	0.625	137	432.0	0.755
40	480.5	0.247	89	456.0	0.632	138	431.5	0.753
41	480.0	0.254	90	455.5	0.639	139	431.0	0.751
42	479.5	0.261	91	455.0	0.646	140	430.5	0.748
43	479.0	0.268	92	454.5	0.652	141	430.0	0.746
44	478.5	0.275	93	454.0	0.658	142	429.5	0.743
45	478.0	0.282	94	453.5	0.665	143	429.0	0.740
46	477.5	0.289	95	453.0	0.670	144	428.5	0.737
47	477.0	0.297	96	452.5	0.676	145	428.0	0.734
48	476.5	0.304	97	452.0	0.682	146	427.5	0.731
49	476.0	0.312	98	451.5	0.687	147	427.0	0.727

No.	WL(nm)	Abs	No.	WL(nm)	Abs	No.	WL(nm)	Abs
148	426.5	0.724	199	401.0	0.419	250	375.5	0.179
149	426.0	0.720	200	400.5	0.413	251	375.0	0.177
150	425.5	0.716	201	400.0	0.406	252	374.5	0.175
151	425.0	0.712	202	399.5	0.400	253	374.0	0.172
152	424.5	0.708	203	399.0	0.393	254	373.5	0.170
153	424.0	0.704	204	398.5	0.387	255	373.0	0.168
154	423.5	0.700	205	398.0	0.381	256	372.5	0.166
155	423.0	0.695	206	397.5	0.375	257	372.0	0.164
156	422.5	0.690	207	397.0	0.369	258	371.5	0.162
157	422.0	0.685	208	396.5	0.363	259	371.0	0.160
158	421.5	0.681	209	396.0	0.357	260	370.5	0.158
159	421.0	0.676	210	395.5	0.351	261	370.0	0.156
160	420.5	0.671	211	395.0	0.345	262	369.5	0.155
161	420.0	0.665	212	394.5	0.339	263	369.0	0.153
162	419.5	0.659	213	394.0	0.334	264	368.5	0.152
163	419.0	0.654	214	393.5	0.328	265	368.0	0.150
164	418.5	0.648	215	393.0	0.322	266	367.5	0.149
165	418.0	0.642	216	392.5	0.317	267	367.0	0.148
166	417.5	0.636	217	392.0	0.311	268	366.5	0.146
167	417.0	0.630	218	391.5	0.306	269	366.0	0.145
168	416.5	0.624	219	391.0	0.301	270	365.5	0.144
169	416.0	0.618	220	390.5	0.296	271	365.0	0.142
170	415.5	0.611	221	390.0	0.291	272	364.5	0.141
171	415.0	0.605	222	389.5	0.286	273	364.0	0.140
172	414.5	0.599	223	389.0	0.281	274	363.5	0.139
173	414.0	0.593	224	388.5	0.276	275	363.0	0.138
174	413.5	0.586	225	388.0	0.271	276	362.5	0.137
175	413.0	0.580	226	387.5	0.266	277	362.0	0.136
176	412.5	0.573	227	387.0	0.262	278	361.5	0.135
177	412.0	0.567	228	386.5	0.257	279	361.0	0.134
178	411.5	0.560	229	386.0	0.253	280	360.5	0.135
179	411.0	0.554	230	385.5	0.249	281	360.0	0.136
180	410.5	0.547	231	385.0	0.244	282	359.5	0.136
181	410.0	0.540	232	384.5	0.240	283	359.0	0.135
182	409.5	0.533	233	384.0	0.235	284	358.5	0.134
183	409.0	0.526	234	383.5	0.231	285	358.0	0.134
184	408.5	0.520	235	383.0	0.227	286	357.5	0.133
185	408.0	0.513	236	382.5	0.223	287	357.0	0.132
186	407.5	0.506	237	382.0	0.220	288	356.5	0.131
187	407.0	0.500	238	381.5	0.216	289	356.0	0.130
188	406.5	0.493	239	381.0	0.212	290	355.5	0.129
189	406.0	0.486	240	380.5	0.209	291	355.0	0.128
190	405.5	0.479	241	380.0	0.206	292	354.5	0.127
191	405.0	0.473	242	379.5	0.202	293	354.0	0.127
192	404.5	0.466	243	379.0	0.199	294	353.5	0.126
193	404.0	0.459	244	378.5	0.196	295	353.0	0.125
194	403.5	0.453	245	378.0	0.193	296	352.5	0.124
195	403.0	0.446	246	377.5	0.190	297	352.0	0.123

196	402.5	0.439	247	377.0	0.187	298	351.5	0.122
197	402.0	0.433	248	376.5	0.185	299	351.0	0.122
198	401.5	0.426	249	376.0	0.182	300	350.5	0.121

Lampiran 6. Data absorbansi kuersetin

Report : 2022/06/08 16:41

Sample Name : Flavonoid Content 3

File Name : Flavonoid Content 4

Run Date : 2022/06/08 16:29

Operator :

Spectrophotometer

Model : UH5300 Spectrophotometer

SERIAL No. : 2945-011

(CPU1)Program No. : 3J15300-04

(CPU2)Program No. : 3J15310-08

Option : 6 Cell

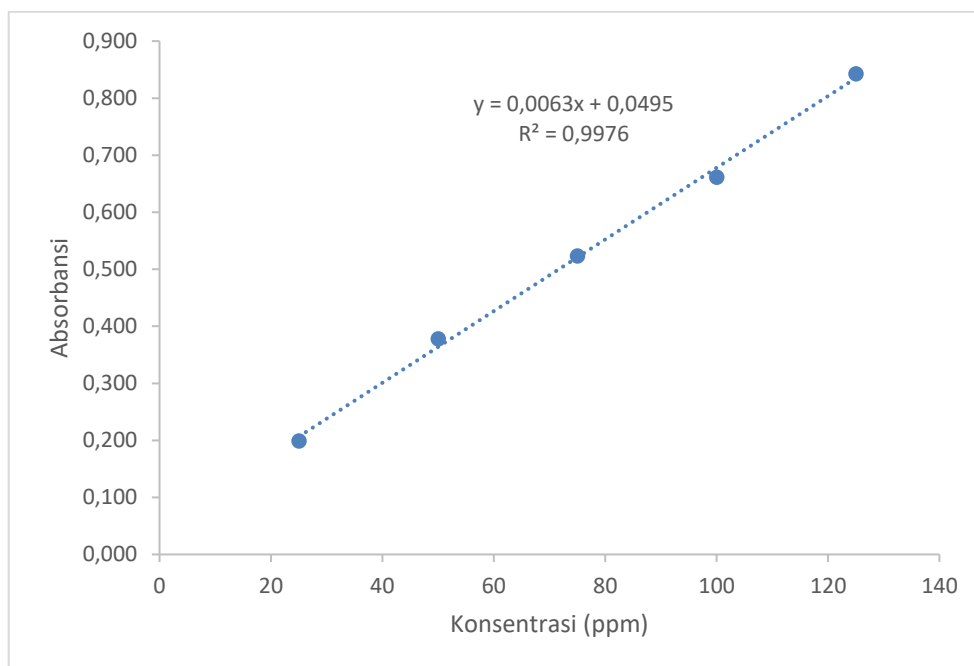
Instrument Parameter

Measurement Mode :	Abs/Transmittance	Bandpass(nm) :	1.0
Data Mode :	Abs	Replicate Measurement :	OFF
Number of WL :	1	Statistics :	ON
WL1 (nm) :	437.0	Operand :	2
Initial Delay(s) :	0	6 Cell Mode :	Auto
		Autozero :	Cell A
		Sample Autozero :	OFF
		Number of Sample :	5

Regresi Linier Quercetin

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi			Rata-rata
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
25	0,212	0,198	0,187	0,199
50	0,381	0,386	0,366	0,378
75	0,489	0,533	0,548	0,523
100	0,678	0,651	0,655	0,661
125	0,854	0,846	0,828	0,843

- **Persamaan regresi linier kuersetin**



Sample

Sample Abs

*Q1 0.212

*Q2 0.198

MEAN 0.205

SD 0.010

RSD 4.99

*Q3 0.187

*Q4 0.381

MEAN 0.284

SD 0.137

RSD 48.37

*Q5 0.386

*Q6 0.366

MEAN 0.376

SD 0.014

RSD 3.76

*Q7 0.489

*Q8 0.533

MEAN 0.511

SD 0.031

RSD 6.09

*Q9 0.548

*Q10 0.678

MEAN 0.613

SD 0.092

RSD 15.08

*Q11 0.651

*Q12 0.655

MEAN 0.653

SD 0.003

RSD 0.46

Sample ID Abs

Abs rep. 1 /25ppm

Abs rep. 2/25 ppm

Abs rep. 3/25 ppm

Abs rep. 1 /50 ppm

dst

*Q13	0.854
*Q14	0.846

MEAN	0.850
SD	0.006
RSD	0.66

*Q15	0.828

Lampiran 7. Hasil Pengukuran absorbansi ekstrak daun pepaya gantung

*Q16	0.376	→	Abs rep 1

MEAN	0.602		
SD	0.320		
RSD	53.12		

*Q17	0.359	→	Abs rep 2
*Q18	0.369	→	Abs rep 3

MEAN	0.364		
SD	0.007		
RSD	1.84		

Sampel	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)	%Flavonoid	Rata-rata	STDEV
Ekstrak Daun Pepaya Gantung	0,376	51,83	6,48	6,32	0,17
	0,359	49,13	6,14		
	0,369	50,71	6,34		

Lampiran 8. Penentuan panjang gelombang DPPH

Sample Name : WL DPPH
 File Name : WL DPPH1
 Run Date : 2022/06/14 10:44
 Operator :

Spectrophotometer

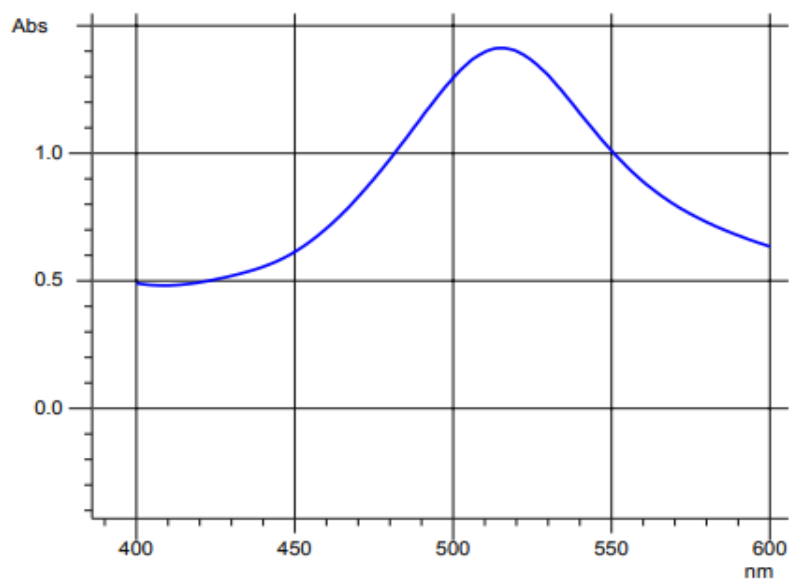
Model : UH5300 Spectrophotometer
 SERIAL No. : 2945-011
 (CPU1)Program No. : 3J15300-04
 (CPU2)Program No. : 3J15310-08
 Option : 6 Cell

Instrument Parameter

Measurement Mode : WL Scan Bandpass(nm) : 1.0
 Data Mode : Abs Response : Medium
 Start WL(nm) : 600.0 6 Cell Mode : Auto
 End WL(nm) : 400.0 Baseline Correction : Cell A
 Scan Speed(nm/min) : 100 Number of Sample : 1
 Data Interval(nm) : 0.5
 Initial Delay(s) : 1

Peak

Threshold : 0.010
 Sensitivity : 2



Peak Table

No.	WL(nm)	Peak	WL(nm)	Valley
1	515.5	1.412		

Data List

No.	WL(nm)	Abs	No.	WL(nm)	Abs	No.	WL(nm)	Abs
1	600.0	0.634	50	575.5	0.759	99	551.0	0.997

2	599.5	0.636	51	575.0	0.762	100	550.5	1.004
3	599.0	0.639	52	574.5	0.765	101	550.0	1.010
4	598.5	0.641	53	574.0	0.769	102	549.5	1.017
5	598.0	0.643	54	573.5	0.772	103	549.0	1.024
6	597.5	0.645	55	573.0	0.776	104	548.5	1.031
7	597.0	0.647	56	572.5	0.779	105	548.0	1.038
8	596.5	0.649	57	572.0	0.783	106	547.5	1.045
9	596.0	0.651	58	571.5	0.786	107	547.0	1.052
10	595.5	0.653	59	571.0	0.790	108	546.5	1.059
11	595.0	0.655	60	570.5	0.794	109	546.0	1.067
12	594.5	0.657	61	570.0	0.798	110	545.5	1.074
13	594.0	0.659	62	569.5	0.802	111	545.0	1.082
14	593.5	0.661	63	569.0	0.806	112	544.5	1.090
15	593.0	0.664	64	568.5	0.810	113	544.0	1.097
16	592.5	0.666	65	568.0	0.814	114	543.5	1.104
17	592.0	0.669	66	567.5	0.818	115	543.0	1.112
18	591.5	0.671	67	567.0	0.823	116	542.5	1.119
19	591.0	0.673	68	566.5	0.827	117	542.0	1.127
20	590.5	0.676	69	566.0	0.831	118	541.5	1.134
21	590.0	0.678	70	565.5	0.835	119	541.0	1.142
22	589.5	0.680	71	565.0	0.840	120	540.5	1.149
23	589.0	0.682	72	564.5	0.845	121	540.0	1.157
24	588.5	0.685	73	564.0	0.849	122	539.5	1.165
25	588.0	0.687	74	563.5	0.854	123	539.0	1.173
26	587.5	0.690	75	563.0	0.859	124	538.5	1.181
27	587.0	0.693	76	562.5	0.864	125	538.0	1.189
28	586.5	0.695	77	562.0	0.869	126	537.5	1.196
29	586.0	0.697	78	561.5	0.873	127	537.0	1.204
30	585.5	0.700	79	561.0	0.878	128	536.5	1.212
31	585.0	0.703	80	560.5	0.883	129	536.0	1.219
32	584.5	0.705	81	560.0	0.889	130	535.5	1.226
33	584.0	0.708	82	559.5	0.894	131	535.0	1.234
34	583.5	0.710	83	559.0	0.899	132	534.5	1.242
35	583.0	0.713	84	558.5	0.905	133	534.0	1.250
36	582.5	0.716	85	558.0	0.911	134	533.5	1.256
37	582.0	0.719	86	557.5	0.916	135	533.0	1.263
38	581.5	0.722	87	557.0	0.922	136	532.5	1.271
39	581.0	0.724	88	556.5	0.928	137	532.0	1.278
40	580.5	0.727	89	556.0	0.934	138	531.5	1.285
41	580.0	0.730	90	555.5	0.939	139	531.0	1.292
42	579.5	0.733	91	555.0	0.946	140	530.5	1.299
43	579.0	0.736	92	554.5	0.952	141	530.0	1.306
44	578.5	0.740	93	554.0	0.958	142	529.5	1.312
45	578.0	0.743	94	553.5	0.965	143	529.0	1.318
46	577.5	0.746	95	553.0	0.971	144	528.5	1.324
47	577.0	0.749	96	552.5	0.977	145	528.0	1.329
48	576.5	0.752	97	552.0	0.983	146	527.5	1.335
49	576.0	0.755	98	551.5	0.990	147	527.0	1.341

No.	WL(nm)	Abs	No.	WL(nm)	Abs	No.	WL(nm)	Abs
148	526.5	1.347	199	501.0	1.308	250	475.5	0.907
149	526.0	1.352	200	500.5	1.302	251	475.0	0.900
150	525.5	1.357	201	500.0	1.295	252	474.5	0.892
151	525.0	1.362	202	499.5	1.288	253	474.0	0.885
152	524.5	1.367	203	499.0	1.281	254	473.5	0.878
153	524.0	1.372	204	498.5	1.274	255	473.0	0.871
154	523.5	1.376	205	498.0	1.267	256	472.5	0.863
155	523.0	1.380	206	497.5	1.260	257	472.0	0.856
156	522.5	1.384	207	497.0	1.252	258	471.5	0.850
157	522.0	1.388	208	496.5	1.244	259	471.0	0.843
158	521.5	1.391	209	496.0	1.237	260	470.5	0.835
159	521.0	1.394	210	495.5	1.229	261	470.0	0.829
160	520.5	1.397	211	495.0	1.221	262	469.5	0.822
161	520.0	1.400	212	494.5	1.213	263	469.0	0.815
162	519.5	1.403	213	494.0	1.205	264	468.5	0.808
163	519.0	1.405	214	493.5	1.196	265	468.0	0.801
164	518.5	1.406	215	493.0	1.188	266	467.5	0.794
165	518.0	1.408	216	492.5	1.180	267	467.0	0.788
166	517.5	1.409	217	492.0	1.173	268	466.5	0.782
167	517.0	1.410	218	491.5	1.165	269	466.0	0.775
168	516.5	1.411	219	491.0	1.157	270	465.5	0.769
169	516.0	1.412	220	490.5	1.149	271	465.0	0.763
170	515.5	1.412	221	490.0	1.140	272	464.5	0.757
171	515.0	1.412	222	489.5	1.131	273	464.0	0.751
172	514.5	1.412	223	489.0	1.123	274	463.5	0.745
173	514.0	1.412	224	488.5	1.115	275	463.0	0.740
174	513.5	1.411	225	488.0	1.107	276	462.5	0.734
175	513.0	1.410	226	487.5	1.099	277	462.0	0.728
176	512.5	1.409	227	487.0	1.090	278	461.5	0.722
177	512.0	1.407	228	486.5	1.082	279	461.0	0.716
178	511.5	1.405	229	486.0	1.073	280	460.5	0.711
179	511.0	1.402	230	485.5	1.065	281	460.0	0.706
180	510.5	1.400	231	485.0	1.057	282	459.5	0.700
181	510.0	1.397	232	484.5	1.049	283	459.0	0.695
182	509.5	1.394	233	484.0	1.041	284	458.5	0.690
183	509.0	1.390	234	483.5	1.033	285	458.0	0.685
184	508.5	1.387	235	483.0	1.024	286	457.5	0.679
185	508.0	1.384	236	482.5	1.017	287	457.0	0.674
186	507.5	1.379	237	482.0	1.008	288	456.5	0.670
187	507.0	1.375	238	481.5	1.000	289	456.0	0.665
188	506.5	1.372	239	481.0	0.992	290	455.5	0.660
189	506.0	1.367	240	480.5	0.984	291	455.0	0.655
190	505.5	1.362	241	480.0	0.976	292	454.5	0.651
191	505.0	1.357	242	479.5	0.968	293	454.0	0.646
192	504.5	1.351	243	479.0	0.960	294	453.5	0.642
193	504.0	1.345	244	478.5	0.953	295	453.0	0.638
194	503.5	1.340	245	478.0	0.945	296	452.5	0.634

195	503.0	1.334	246	477.5	0.937	297	452.0	0.630
196	502.5	1.328	247	477.0	0.930	298	451.5	0.625
197	502.0	1.322	248	476.5	0.922	299	451.0	0.621
198	501.5	1.315	249	476.0	0.915	300	450.5	0.617
301	450.0	0.614	335	433.0	0.529	369	416.0	0.487
302	449.5	0.610	336	432.5	0.527	370	415.5	0.487
303	449.0	0.606	337	432.0	0.525	371	415.0	0.486
304	448.5	0.603	338	431.5	0.524	372	414.5	0.485
305	448.0	0.599	339	431.0	0.523	373	414.0	0.485
306	447.5	0.596	340	430.5	0.521	374	413.5	0.484
307	447.0	0.593	341	430.0	0.519	375	413.0	0.484
308	446.5	0.589	342	429.5	0.518	376	412.5	0.483
309	446.0	0.586	343	429.0	0.516	377	412.0	0.483
310	445.5	0.584	344	428.5	0.515	378	411.5	0.482
311	445.0	0.581	345	428.0	0.514	379	411.0	0.482
312	444.5	0.577	346	427.5	0.512	380	410.5	0.482
313	444.0	0.575	347	427.0	0.511	381	410.0	0.482
314	443.5	0.572	348	426.5	0.510	382	409.5	0.482
315	443.0	0.569	349	426.0	0.508	383	409.0	0.482
316	442.5	0.567	350	425.5	0.507	384	408.5	0.482
317	442.0	0.564	351	425.0	0.506	385	408.0	0.482
318	441.5	0.562	352	424.5	0.504	386	407.5	0.482
319	441.0	0.560	353	424.0	0.503	387	407.0	0.482
320	440.5	0.557	354	423.5	0.502	388	406.5	0.482
321	440.0	0.555	355	423.0	0.501	389	406.0	0.483
322	439.5	0.553	356	422.5	0.499	390	405.5	0.483
323	439.0	0.551	357	422.0	0.498	391	405.0	0.483
324	438.5	0.549	358	421.5	0.497	392	404.5	0.484
325	438.0	0.547	359	421.0	0.496	393	404.0	0.484
326	437.5	0.545	360	420.5	0.495	394	403.5	0.485
327	437.0	0.543	361	420.0	0.494	395	403.0	0.485
328	436.5	0.541	362	419.5	0.493	396	402.5	0.486
329	436.0	0.539	363	419.0	0.492	397	402.0	0.487
330	435.5	0.537	364	418.5	0.491	398	401.5	0.488
331	435.0	0.535	365	418.0	0.490	399	401.0	0.489
332	434.5	0.534	366	417.5	0.489	400	400.5	0.490
333	434.0	0.532	367	417.0	0.489	401	400.0	0.491
334	433.5	0.530	368	416.5	0.488			

Lampiran 9. Absorbansi ekstrak daun pepaya gantung

6/14/22, 10:39 AM

UH5300

Report : 2022/06/14 11:29

Sample Name : Ekstrak CP

File Name : Ekstrak CP

Run Date : 2022/06/14 11:12

Operator :

Spectrophotometer

Model : UH5300 Spectrophotometer

SERIAL No. : 2945-011

(CPU1)Program No. : 3J15300-04

(CPU2)Program No. : 3J15310-08

Option : 6 Cell

Instrument Parameter

Measurement Mode :	Abs/Transmittance	Bandpass(nm) :	1.0
Data Mode :	Abs	Replicate Measurement :	ON
Number of WL :	1	Number of Replicate :	3
WL1 (nm) :	515.5	Statistics :	ON
Initial Delay(s) :	0	6 Cell Mode :	Auto
		Autozero :	Cell A
		Sample Autozero :	OFF
		Number of Sample :	5

Sample		Sample ID		Abs	
Sample ID	Abs				
*Negatif-1	0.835	} blanko	*Ekstrak 2	0.722	
*Negatif-2	0.836		.1-1		
*Negatif-3	0.835		*Ekstrak 2	0.722	
			.1-2		
			*Ekstrak 2	0.721	
			.1-3		
MEAN	0.835				
SD	0.000		MEAN	0.722	
RSD	0.03		SD	0.000	
			RSD	0.02	
*Ekstrak 1	0.802				
.1-1			*Ekstrak 2	0.737	
*Ekstrak 1	0.802		.2-1		
.1-2			*Ekstrak 2	0.737	
*Ekstrak 1	0.802		.2-2		
.1-3			*Ekstrak 2	0.736	
			.2-3		
MEAN	0.802				
SD	0.000		MEAN	0.737	
RSD	0.00		SD	0.000	
			RSD	0.03	
*Ekstrak 1	0.805				
.2-1			*Ekstrak 2	0.727	
*Ekstrak 1	0.805		.3-1		
.2-2			*Ekstrak 2	0.727	
*Ekstrak 1	0.805		.3-2		
.2-3			*Ekstrak 2	0.727	
			.3-3		
MEAN	0.805				
SD	0.000		MEAN	0.727	
RSD	0.00		SD	0.000	
			RSD	0.00	
*Ekstrak 1	0.819				
.3-1			*Ekstrak 3	0.632	
*Ekstrak 1	0.810		.1-1		
.3-2			*Ekstrak 3	0.632	
*Ekstrak 1	0.825		.1-2		
.3-3			*Ekstrak 3	0.632	
			.1-3		
MEAN	0.818				
SD	0.008		MEAN	0.632	
RSD	0.95		SD	0.000	
			RSD	0.01	

Sample ID	Abs	Sample ID	Abs
*Ekstrak 3 .2-1	0.638	*Ekstrak 4 .3-1	0.552
*Ekstrak 3 .2-2	0.638	*Ekstrak 4 .3-2	0.552
*Ekstrak 3 .2-3	0.638	*Ekstrak 4 .3-3	0.552
-----		-----	
MEAN	0.638	MEAN	0.552
SD	0.000	SD	0.000
RSD	0.06	RSD	0.01
-----		-----	
*Ekstrak 3 .3-1	0.645	*Ekstrak 5 .1-1	0.471
*Ekstrak 3 .3-2	0.645	*Ekstrak 5 .1-2	0.470
*Ekstrak 3 .3-3	0.645	*Ekstrak 5 .1-3	0.473
-----		-----	
MEAN	0.645	MEAN	0.471
SD	0.000	SD	0.002
RSD	0.02	RSD	0.32
-----		-----	
*Ekstrak 4 .1-1	0.552	*Ekstrak 5 .2-1	0.459
*Ekstrak 4 .1-2	0.552	*Ekstrak 5 .2-2	0.459
*Ekstrak 4 .1-3	0.552	*Ekstrak 5 .2-3	0.459
-----		-----	
MEAN	0.552	MEAN	0.459
SD	0.000	SD	0.000
RSD	0.03	RSD	0.02
-----		-----	
*Ekstrak 4 .2-1	0.554	*Ekstrak 5 .3-1	0.494
*Ekstrak 4 .2-2	0.554	*Ekstrak 5 .3-2	0.494
*Ekstrak 4 .2-3	0.554	*Ekstrak 5 .3-3	0.494
-----		-----	
MEAN	0.554	MEAN	0.494
SD	0.000	SD	0.000
RSD	0.01	RSD	0.02
-----		-----	

Lampiran 10. Absorbansi kuersetin

*Quercetin 1.1-1	0.756	Sample ID	Abs
*Quercetin 1.1-2	0.756	*Quercetin 2.2-1	0.675
*Quercetin 1.1-3	0.756	*Quercetin 2.2-2	0.675
-----		*Quercetin 2.2-3	0.675
MEAN	0.756	-----	
SD	0.000	MEAN	0.675
RSD	0.01	SD	0.000
-----		RSD	0.01
*Quercetin 1.2-1	0.759	-----	
*Quercetin 1.2-2	0.758	*Quercetin 2.3-1	0.676
*Quercetin 1.2-3	0.758	*Quercetin 2.3-2	0.676
-----		*Quercetin 2.3-3	0.676
MEAN	0.758	-----	
SD	0.000	MEAN	0.676
RSD	0.02	SD	0.000
-----		RSD	0.02
*Quercetin 1.3-1	0.760	-----	
*Quercetin 1.3-2	0.755	*Quercetin 3.1-1	0.597
*Quercetin 1.3-3	0.755	*Quercetin 3.1-2	0.597
-----		*Quercetin 3.1-3	0.597
MEAN	0.757	-----	
SD	0.003	MEAN	0.597
RSD	0.38	SD	0.000
-----		RSD	0.05
*Quercetin 2.1-1	0.673	-----	
*Quercetin 2.1-2	0.673	*Quercetin 3.2-1	0.625
*Quercetin 2.1-3	0.673	*Quercetin 3.2-2	0.627
-----		*Quercetin 3.2-3	0.651
MEAN	0.673	-----	
SD	0.000	MEAN	0.634
RSD	0.01	SD	0.015
-----		RSD	2.29

Sample ID	Abs	Sample ID	Abs
*Quercetin 3.3-1	0.589	*Quercetin 5.1-1	0.421
*Quercetin 3.3-2	0.589	*Quercetin 5.1-2	0.422
*Quercetin 3.3-3	0.589	*Quercetin 5.1-3	0.418
-----		-----	
MEAN	0.589	MEAN	0.420
SD	0.000	SD	0.002
RSD	0.03	RSD	0.42
-----		-----	
*Quercetin 4.1-1	0.502	*Quercetin 5.2-1	0.420
*Quercetin 4.1-2	0.502	*Quercetin 5.2-2	0.420
*Quercetin 4.1-3	0.502	*Quercetin 5.2-3	0.420
-----		-----	
MEAN	0.502	MEAN	0.420
SD	0.000	SD	0.000
RSD	0.01	RSD	0.02
-----		-----	
*Quercetin 4.2-1	0.508	*Quercetin 5.3-1	0.424
*Quercetin 4.2-2	0.508	*Quercetin 5.3-2	0.429
*Quercetin 4.2-3	0.508	*Quercetin 5.3-3	0.428
-----		-----	
MEAN	0.508	MEAN	0.427
SD	0.000	SD	0.002
RSD	0.01	RSD	0.54
-----		-----	
*Quercetin 4.3-1	0.503		
*Quercetin 4.3-2	0.503		
*Quercetin 4.3-3	0.503		

MEAN	0.503		
SD	0.000		
RSD	0.01		

Lampiran 11. Perhitungan pengujian uji aktivitas antioksidan metode DPPH

❖ Pembuatan Larutan DPPH

Diketahui :

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

Konsentrasi Larutan DPPH = $mg/mL \times 1000$

$$= 5 / 100 \times 1000 = 50 \text{ ppm}$$

❖ Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Etanol Daun Pepaya gantung

Perhitungan Pembuatan Larutan Induk Ekstrak Etanol Daun pepaya gantung

Larutan Induk 1000 ppm

Konsentrasi Larutan Induk = $mg / mL \times 1000$

$$= 10 / 10 \times 1000 = 1000 \text{ ppm}$$

Perhitungan Pengenceran 12,5; 25; 37,5; 50; 62,5; 75 ppm

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

- $12,5 \text{ ppm} = 12,5 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} / 1000 \text{ ppm} = 0,125 \text{ mL}$
- $25 \text{ ppm} = 25 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} / 1000 \text{ ppm} = 0,25 \text{ mL}$
- $37,5 \text{ ppm} = 37,5 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} / 1000 \text{ ppm} = 0,375 \text{ mL}$
- $50 \text{ ppm} = 50 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} / 1000 \text{ ppm} = 0,5 \text{ mL}$
- $62,5 \text{ ppm} = 62,5 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} / 1000 \text{ ppm} = 0,625 \text{ mL}$
- $75 \text{ ppm} = 75 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} / 1000 \text{ ppm} = 0,75 \text{ mL}$

Pembuatan Larutan Pembanding Kuersetin

❖ Perhitungan Pembuatan Larutan Induk Pembanding Kuersetin

Larutan Induk 200 ppm

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

Perhitungan Pengenceran 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3 ppm

- $0,5 \text{ ppm} = 0,5 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} / 200 \text{ ppm} = 0,025 \text{ mL}$
- $1 \text{ ppm} = 1 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} / 200 \text{ ppm} = 0,05 \text{ mL}$
- $1,5 \text{ ppm} = 1,5 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} / 200 \text{ ppm} = 0,075 \text{ mL}$
- $2 \text{ ppm} = 2 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} / 200 \text{ ppm} = 0,1 \text{ mL}$
- $2,5 \text{ ppm} = 2,5 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} / 200 \text{ ppm} = 0,125 \text{ mL}$
- $3 \text{ ppm} = 3 \text{ ppm} \times 10 \text{ mL} / 200 \text{ ppm} = 0,15 \text{ mL}$

Lampiran 12. Optimasi Waktu Inkubasi

Absorbansi blanko : 0,835

Sampel : kuersetin

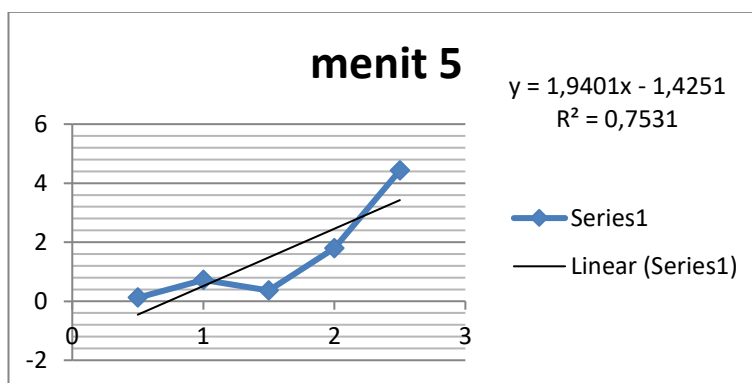
Menit	Konsentrasi	Absorbansi	Menit	Konsentrasi	Absorbansi
5	0,5	0,834	35	0,5	0,795
	1	0,829		1	0,725
	1,5	0,832		1,5	0,730
	2	0,820		2	0,715
	2,5	0,798		2,5	0,632
10	0,5	0,830	40	0,5	0,783
	1	0,810		1	0,728
	1,5	0,815		1,5	0,720
	2	0,808		2	0,690
	2,5	0,797		2,5	0,578
15	0,5	0,825	45	0,5	0,750
	1	0,819		1	0,662
	1,5	0,806		1,5	0,572
	2	0,810		2	0,455
	2,5	0,800		2,5	0,382
20	0,5	0,820	50	0,5	0,735
	1	0,806		1	0,659
	1,5	0,809		1,5	0,572
	2	0,811		2	0,512
	2,5	0,799		2,5	0,342
25	0,5	0,809	55	0,5	0,730
	1	0,805		1	0,625
	1,5	0,800		1,5	0,582
	2	0,791		2	0,557
	2,5	0,779		2,5	0,331
30	0,5	0,800	60	0,5	0,701
	1	0,787		1	0,611
	1,5	0,790		1,5	0,512
	2	0,785		2	0,503
	2,5	0,776		2,5	0,315

❖ Tabel persen inhibisi

Menit	Konsentrasi	%inhibisi	Menit	Konsentrasi	%inhibisi
5	0,5	0,119	35	0,5	4,790
	1	0,718		1	13,173
	1,5	0,359		1,5	12,574

	2	1,796		2	14,371
	2,5	4,431		2,5	24,311
10	0,5	0,598	40	0,5	6,227
	1	2,994		1	12,814
	1,5	2,395		1,5	13,772
	2	3,233		2	17,365
	2,5	4,550		2,5	30,778
15	0,5	1,197	45	0,5	10,179
	1	1,916		1	20,718
	1,5	3,473		1,5	31,497
	2	2,994		2	45,508
	2,5	4,191		2,5	54,251
20	0,5	1,796	50	0,5	11,976
	1	3,473		1	21,077
	1,5	3,113		1,5	31,497
	2	2,874		2	38,682
	2,5	4,311		2,5	59,041
25	0,5	3,113	55	0,5	12,574
	1	3,592		1	25,149
	1,5	4,191		1,5	30,299
	2	5,269		2	33,293
	2,5	6,706		2,5	60,359
30	0,5	4,191	60	0,5	16,047
	1	5,748		1	26,826
	1,5	5,389		1,5	38,682
	2	5,988		2	39,760
	2,5	7,065		2,5	62,275

❖ Persamaan regresi linier optimasi waktu inkubasi

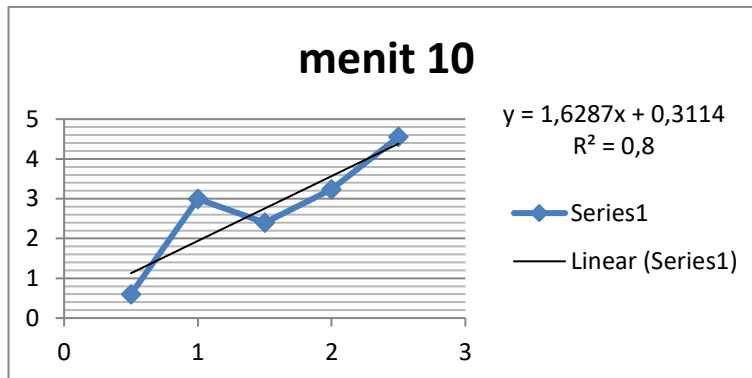


Ic 50 menit ke 5

$$Y = 1,9401x - 1,4251$$

$$50 = 1,9401x - 1,4251$$

$$X = 32,598$$

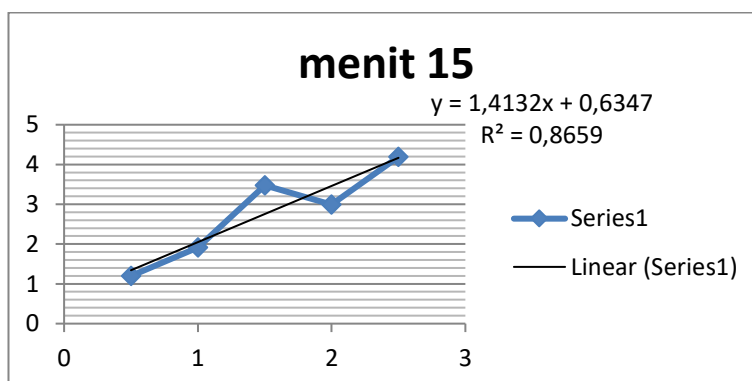


Ic 50 menit ke 10

$$Y = 1,6287x - 0,3114$$

$$50 = 1,6287x - 0,3114$$

$$X = 30.508$$

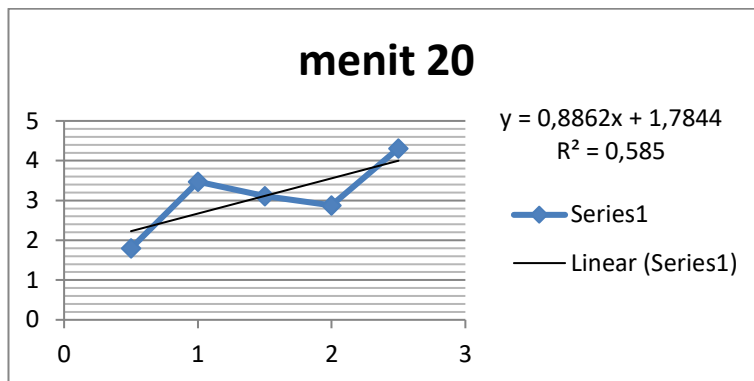


Ic 50 menit ke 15

$$Y = 1,4132x - 0,6347$$

$$50 = 1,4132x - 0,6347$$

$$X = 34,932$$

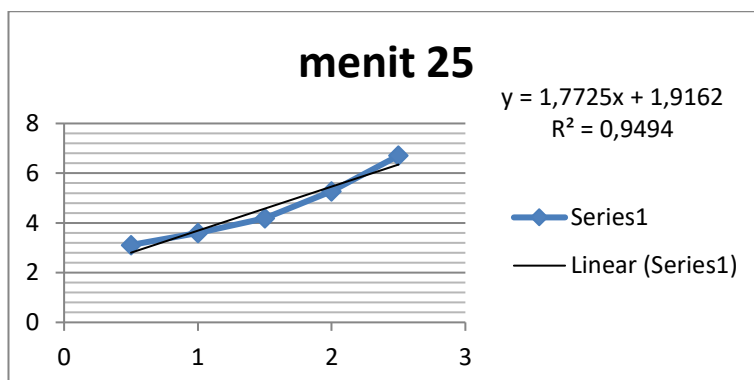


Ic 50 menit ke 20

$$Y = 0,8862x - 1,7844$$

$$50 = 0,8862x - 1,7844$$

$$X = 54,407$$

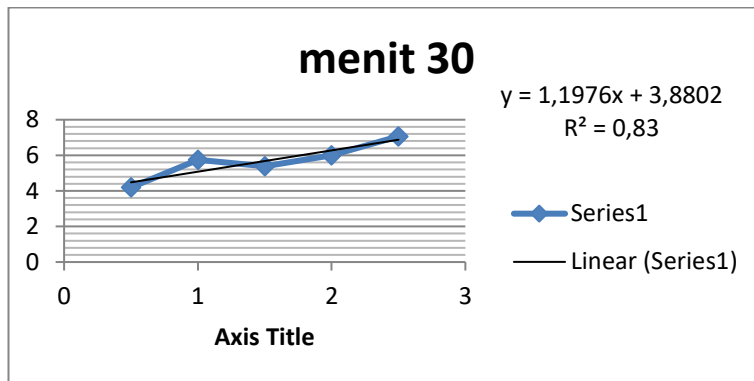


Ic 50 menit ke 25

$$Y = 1,7725x - 1,9162$$

$$50 = 1,7725x - 1,916$$

$$X = 27,128$$

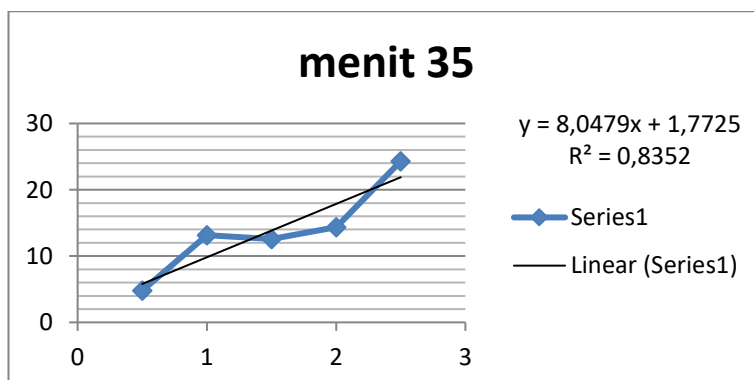


Ic 50 menit ke 30

$$Y = 1,1976x - 3,8802$$

$$50 = 1,1976x - 3,8802$$

$$X = 38,510$$

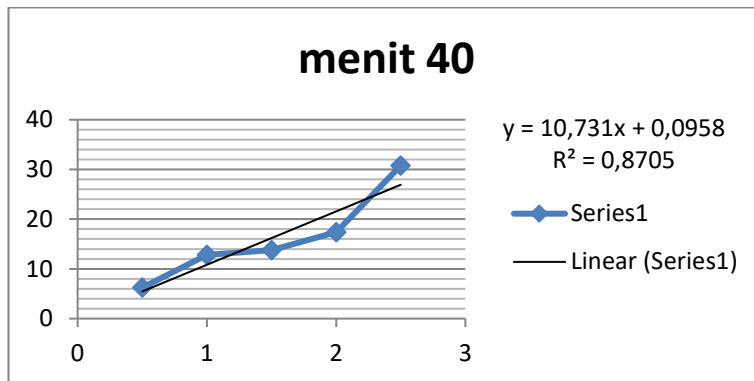


Ic 50 menit ke 35

$$Y = 8,0479x - 1,7725$$

$$50 = 8,0479x - 1,7725$$

$$X = 5,993$$

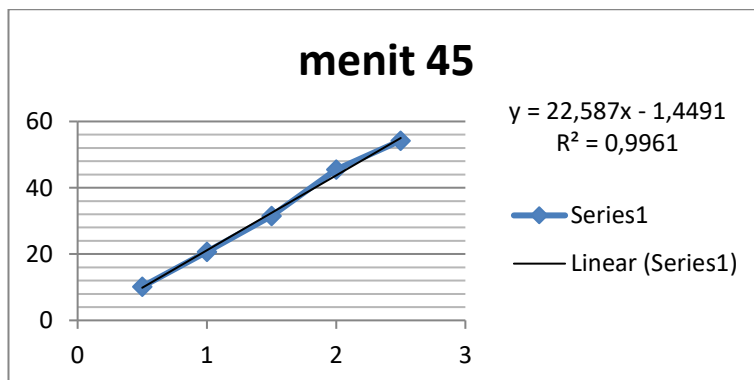


Ic 50 menit ke 40

$$Y = 10,731x - 0,0958$$

$$50 = 10,731x - 0,0958$$

$$X = 4,650$$

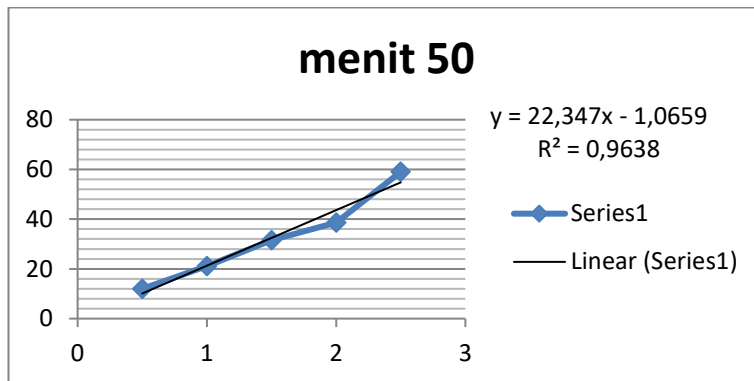


Ic 50 menit ke 45

$$Y = 22,587x - 1,4991$$

$$50 = 22,587x - 1,4991$$

$$X = 2,278$$

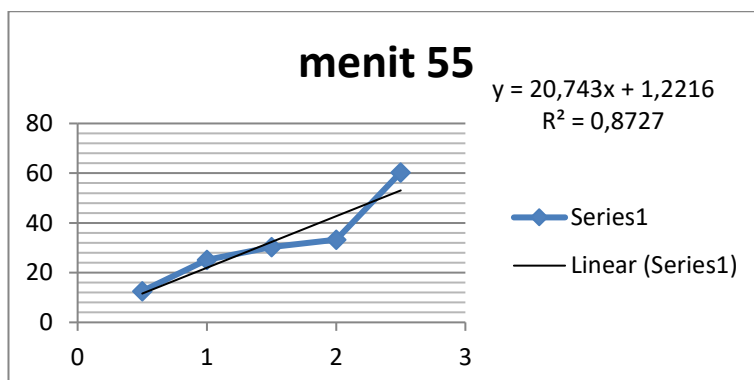


Ic 50 menit ke 50

$$Y = 22,347x - 1,0659$$

$$50 = 22,347x - 1,0659$$

$$X = 2,397$$

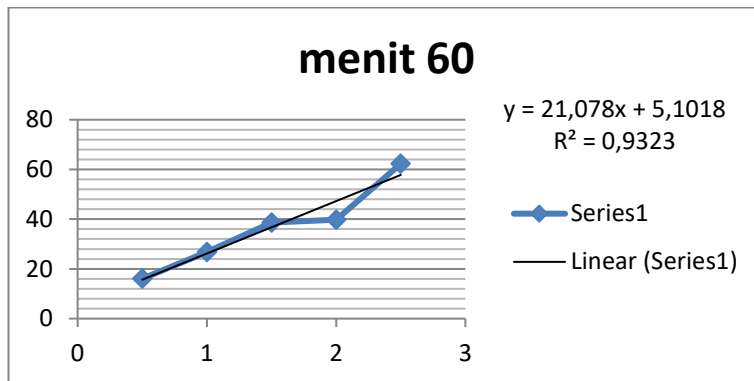


Ic 50 menit ke 55

$$Y = 20,743x + 1,2216$$

$$50 = 20,743x + 1,2216$$

$$X = 2,352$$



Ic 50 menit ke 60

$$Y = 21,078x - 5,1018$$

$$50 = 21,078x - 5,1018$$

$$X = 2,130$$

Lampiran 13. Hasil pengukuran Aktivitas Antioksidan Kuersetin dan ekstrak etanol daun pepaya gantung

Data absorbansi kuersetin

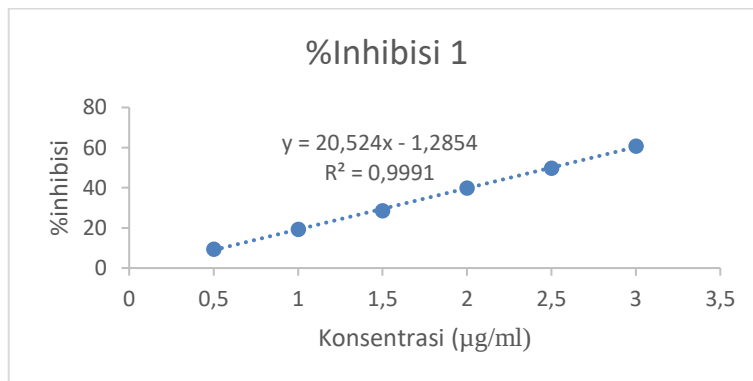
Konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$)	Absorbansi			%inhibisi 1	%inhibisi 2	%inhibisi 3
	U1	U2	U3			
0,5	0,756	0,758	0,757	9,461	9,222	9,341
1	0,673	0,675	0,676	19,401	19,162	19,042
1,5	0,597	0,634	0,589	28,503	24,072	29,461
2	0,502	0,508	0,503	39,880	39,162	39,760
2,5	0,420	0,420	0,427	49,701	49,701	48,862
3	0,327	0,329	0,323	60,838	60,599	61,317
Blanko DPPH	0,835					
IC₅₀				2,537	2,499	2,498
Rata-rata				2,511		
Stdev				0,022		
				IC₅₀ = 2.511$\pm$0,022 $\mu\text{g/ml}$		

• **Data absorbansi ekstrak etanol daun pepaya gantung**

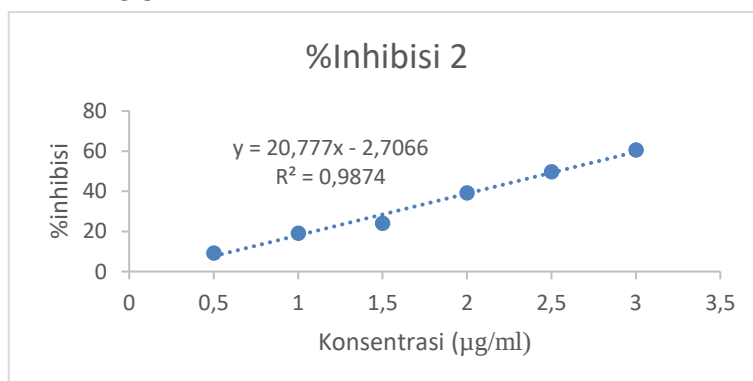
Konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$)	Absorbansi			%inhibisi 1	%inhibisi 2	%inhibisi 3
	U1	U2	U3			
12,5	0,802	0,805	0,818	3,952	3,593	2,036
25	0,722	0,737	0,727	13,533	11,737	12,934
37,5	0,632	0,638	0,645	24,311	23,593	22,754
50	0,552	0,554	0,552	33,892	33,653	33,892
62,5	0,471	0,459	0,494	43,593	45,030	40,838
75	0,393	0,387	0,388	52,934	53,653	53,533
Blanko DPPH	0,835					
IC₅₀				70,785	69,809	71,488
Rata-rata				70,694		
Stdev				0,843		
				IC₅₀ = 70.694$\pm$0.843 $\mu\text{g/ml}$		

Lampiran 14. Persamaan regresi Kuersetin

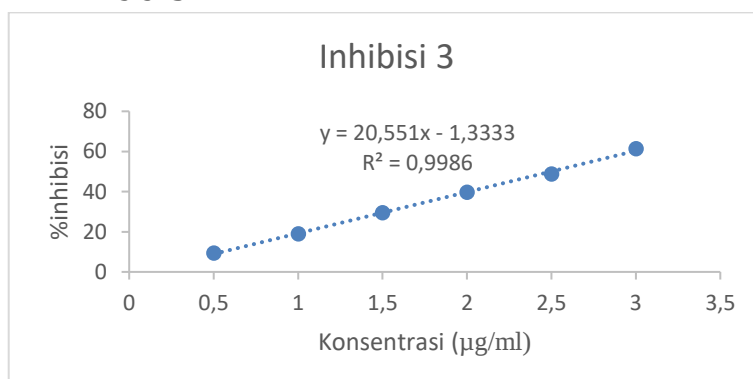
- Inhibisi 1



- Inhibisi 2

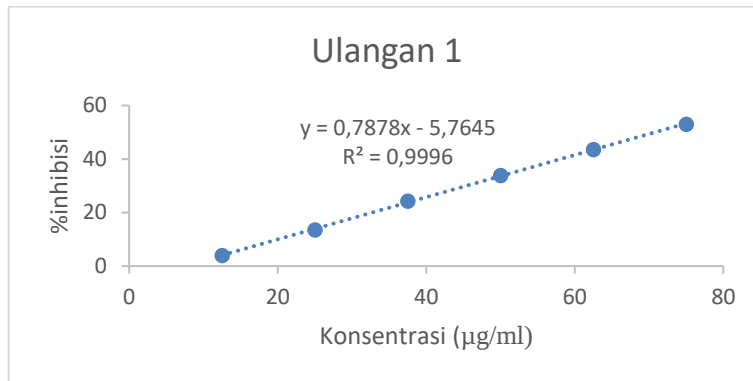


- Inhibisi 3

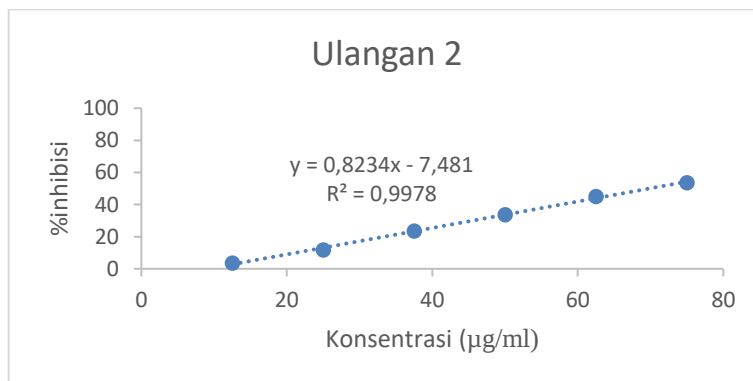


Lampiran 15. Persamaan regresi Ekstrak etanol daun papaya gantung

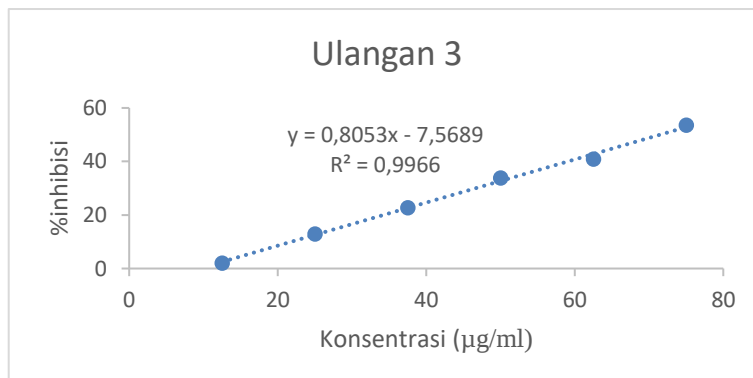
- Inhibisi 1



- Inhibisi 2



- Inhibisi 3



Lampiran 16. Analisis Data

Descriptives

	REPLIKASI		Statistic	Std. Error
IC50	EKSTRAK	Mean	70.69400	.486817
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	68.59940
			Upper Bound	72.78860
		5% Trimmed Mean	.	
		Median	70.78500	
		Variance	.711	
		Std. Deviation	.843191	
		Minimum	69.809	
		Maximum	71.488	
		Range	1.679	
		Interquartile Range	.	
		Skewness	-.480	1.225
		Kurtosis	.	.
	KUERSETI	Mean	2.51133	.012837
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	2.45610
			Upper Bound	2.56656
		5% Trimmed Mean	.	
		Median	2.49900	
		Variance	.000	
		Std. Deviation	.022234	
		Minimum	2.498	
		Maximum	2.537	
		Range	.039	
		Interquartile Range	.	
		Skewness	1.728	1.225
		Kurtosis	.	.

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	REPLIKASI	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
IC50	EKSTRAK	.210	3	.	.991	3	.821
	KUERSETI	.377	3	.	.769	3	.043

Uji Man Whitney

		Ranks		
	SAMPEL	N	Mean Rank	Sum of Ranks
HASIL_50	KUERSETIN	3	2.00	6.00
	EKSTRAK	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^a

	HASIL_50
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^b

a. Grouping Variable: SAMPEL

b. Not corrected for ties.

Lampiran 17. Lampiran Perhitungan Kadar flavonoid total

a. konsentrasi flavonoid dari ekstrak daun pepaya gantung

$$Y = bx + a$$

$$\text{diketahui } y = 0,0063x + 0,0495$$

diketahui

- Absorbansi replikasi 1 (0,376)
- Absorbansi replikasi 2 (0,359)
- Absorbansi replikasi 3 (0,369)

 Konsentrasi replikasi 1

$$Y = 0,0063x + 0,0495$$

$$0,376 = 0,0063x + 0,0495$$

$$x = 51,83$$

 Konsentrasi replikasi 2

$$y = 0,0063x + 0,0495$$

$$0,359 = 0,0063x + 0,0495$$

$$x = 49,13$$

🌈 Konsentrasi replikasi 3

$$y = 0,0063x + 0,0495$$

$$0,369 = 0,0063x + 0,0495$$

$$x = 50,71$$

b. Kadar Flavonoid total ekstrak pepaya gantung

$$Flavonoid = \frac{C \times V \times Fp}{\text{volume ekstrak}} \times 100\%$$

Diketahui :

- Volume awal : 25 mL
- Fp : 10^3
- Volume ekstrak : 200

Hasil kadar flavonoid total dengan menggunakan rumus per replikasi :

- Replikasi 1 sebesar 6,48 % mgQE/g ekstrak.
- Replikasi 2 sebesar 6,14 % mgQE/g ekstrak.
- Replikasi 3 sebesar 6,34 % mgQE/g ekstrak.

Maka didapatkan rata rata kadar flavonoid total sebesar 6,32 % mgQE/g ekstrak.