

**SKRINING FITOKIMIA DAN UJI AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN EKSTRAK METANOL KUBIS
UNGU (*Brassica oleraceae* L) DENGAN
MENGUNAKAN METODE DPPH
(*2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl*)**

SKRIPSI



**Oleh :
Faiqotul Humairoh
NIM 19040040**

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

**SKRINING FITOKIMIA DAN UJI AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN EKSTRAK METANOL KUBIS
UNGU (*Brassica oleraceae* L) DENGAN
MENGUNAKAN METODE DPPH
(*2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl*)**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi



Oleh :
Faiqotul Humairoh
NIM 19040040

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

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diperiksa oleh pembimbing dan telah disetujui untuk mengikuti

seminar hasil pada Program Studi Sarjana Farmasi

Universitas dr. Soebandi

Jember, 02 Agustus 2023

Pembimbing Utama,



Dr. apt. Ayik Rosita Puspaningtyas, M.Farm
NIDN. 0001028102

Pembimbing Anggota,



apt. Amalia Wardatul Firdaus, M.S.Farm
NIDN. 0716059404

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul *Skринing Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kubis Ungu (Brassica Oleraceae L) Dengan Menggunakan Metode Dpph (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl)* telah diuji dan disahkan oleh Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan pada :

Hari : Faiqotul Humairoh

NIM : 19040040

Hari, Tanggal : Senin, 07 Agustus 2023

Tempat : Program Studi Sarjana Farmasi

Universitas dr. Soebandi Jember

Tim Penguji

Ketua Penguji,



M. Rofik Usman, S.Si, M.Si
NIDN. 0705019003

Penguji II



Dr. apt. Avik Rosita P., M.Farm
NIDN. 0001028102

Penguji III



apt. Amalia Wardatul Firdaus, M.S.Farm
NIDN. 0716059404

Mengesahkan
Dekan, Fakultas Ilmu Kesehatan,
Universitas dr. Soebandi,
Jember



apt. Lindawati Setyaningrum, M.Farm
NIDN. 0703068903

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Faiqotul Humairoh

NIM : 19040040

Program Studi : Sarjana Farmasi, Universitas dr. Soebandi Jember

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

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

Jember, 07 Agustus 2023

Yang menyatakan



(Faiqotul Humairoh)

SKRIPSI

SKRINING FITOKIMIA DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK METANOL KUBIS UNGU (*Brassica oleraceae* L) DENGAN MENGUNAKAN METODE DPPH (*2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl*)

Oleh :

Faiqotul Humairoh

NIM. 19040040

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. apt. Ayik Rosita Puspaningtyas, M.Farm

Dosen Pembimbing Anggota : apt. Amalia Wardatul Firdaus, M.S.Farm

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah sudah terselesaikannya skripsi ini. Skripsi ini dengan sepenuh hati saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun dari jalan kegelapan menuju jalan yang terang benderang.
3. Ayah dan Ibu serta keluarga tercinta yang selama ini sabar menunggu penulis menyelesaikan skripsi, serta selalu memberikan dukungan moril ataupun materil yang tidak ternilai sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Seluruh dosen Universitas dr. Soebandi Jember Fakultas kesehatan Prodi Farmasi yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan sabar.
5. Kepada dosen pembimbing saya, Ibu Dr. apt. Ayik Rosita Puspaingtyas, M.Farm dan ibu apt. Amalia Wardatul Firdaus, M.S.Farm yang sudah memberi dukungan dan membimbing untuk kesuksesan penelitian saya.
6. Bapak dan ibu laboran Program studi Farmasi Universitas dr. Soebandi yang sudah membantu dalam seluruh kegiatan dan aktivitas di laboratorium.
7. Mayzaroh Agustin yang telah menemani saya mulai dari awal perkuliahan dan menjadi pendengar dari keluh kesah saya dengan sabar selama berada dalam satu kos.

8. Teman-teman geng qasidah yang sudah menjadi teman serta sahabat terbaik, selalu memberi semangat dan dukungan dalam proses pengerjaan skripsi saya, serta menjadi teman main selama berada di Jember.
9. Teman-teman Universitas dr. Soebandi Jember Program Studi Farmasi angkatan 2019 khususnya Kelas 19-A yang terlibat secara langsung atau tidak langsung.
10. Terimakasih untuk diri saya sendiri karena sudah berjuang dan selalu semangat dalam menyelesaikan skripsi, serta tidak berhenti berusaha sampai saat ini.

MOTTO

“Tidak ada mimpi yang terlalu tinggi, tidak ada mimpi yang patut untuk diremehkan, lambungkan setinggi yang kau inginkan dan gapailah dengan selayaknya yang kau harapkan”

Maudy Ayunda

“Semua ada waktunya, jangan membandingkan hidup anda dengan orang lain. Tidak ada perbandingan antara matahari dan bulan, mereka bersinar saat waktunya tiba”

B.J. Habibie

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap”

Qs. Al-Insyirah, 6-8

“Ketika kamu berhenti memikirkan apa yang orang lain pikirkan, kamu dapat melangkah lebih jauh daripada yang kamu harapkan”

Hitam Putih

ABSTRAK

Humairoh, Faiqotul* Puspaningtyas, Ayik Rosita** Firdaus, Amalia Wardatul***.2023. **Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kubis Ungu (*Brassica Oleraceae* L) Dengan Menggunakan Metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl)**. Skripsi. Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi.

Latar Belakang : Dimasa ini, Indonesia telah terjadi pergeseran berbagai pola penyakit, seperti terjadinya peningkatan penyakit degeneratif. Penyakit degeneratif salah satunya disebabkan oleh radikal bebas. Radikal bebas dapat dicegah dengan menggunakan antioksidan. Salah satu antioksidan yang dapat digunakan yaitu antioksidan alami. Kubis Ungu (*Brassica oleraceae* L) merupakan salah satu tanaman yang berpotensi sebagai antioksidan alami. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder dan untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak metanol kubis ungu dengan menggunakan metode DPPH.

Metode : Simplisia kubis ungu dimaserasi dengan metanol kemudian diuapkan hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental yang diperoleh di uji skrining fitokimia. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl) dengan senyawa kuersetin sebagai pembanding yang diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 516 nm di menit ke-10 dan hasil pengujian dianalisis sampai diperoleh nilai IC₅₀.

Hasil Penelitian : Hasil skrining fitokimia yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak metanol kubis ungu mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, alkaloid, tanin, saponin dan triterpenoid. Dan hasil pengujian aktivitas antioksidan dari ekstrak metanol kubis ungu menunjukkan rata-rata nilai IC₅₀ sebesar 73,04 µg/mL.

Kesimpulan : Ekstrak metanol kubis ungu (*Brassica oleraceae* L) mengandung senyawa metabolit sekunder diantaranya senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, saponin dan triterpenoid. Dan nilai aktivitas antioksidan ekstrak metanol kubis ungu (*Brassica oleraceae* L) merupakan antioksidan tergolong kuat.

Kata Kunci : Kubis Ungu (*Brassica oleraceae* L), Metanol, Skrining Fitokimia, DPPH, IC₅₀

*Peneliti

**Pembimbing 1

***Pembimbing 2

ABSTRACT

Humairoh, Faiqotul* Puspaningtyas, Ayik Rosita** Firdaus, Amalia Wardatul***. 2023. **Phytochemical Screening and Antioxidant Activity Test of Methanol Extract of Purple Cabbage (*Brassica Oleraceae* L) Using the DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl) Method**. Thesis. University of Pharmacy Undergraduate Study Program, dr. Soebandi.

Background: During this period, Indonesia has experienced a shift in various disease patterns, such as an increase in degenerative diseases. One of the degenerative diseases caused by free radicals. Free radicals can be prevented by using antioxidants. One of the antioxidants that can be used is natural antioxidants. Purple Cabbage (*Brassica oleraceae* L) is a plant that has the potential as a natural antioxidant. The aims of this study were to determine secondary metabolites and to determine the antioxidant activity of methanol extract of purple cabbage using the DPPH method.

Methods : Purple cabbage simplicia was macerated with methanol and then evaporated to obtain a thick extract. The viscous extract obtained in the phytochemical screening test. Antioxidant activity testing was carried out using the DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl) method with the compound quercetin as a comparison which was measured using a UV-Vis spectrophotometer at a wavelength of 516 nm in the 10th minute and the test results were analyzed until the IC50 value was obtained.

Results: The results of the phytochemical screening that was carried out showed that methanol extract of purple cabbage contained secondary metabolites of flavonoids, alkaloids, tannins, saponins and triterpenoids. And the results of testing the antioxidant activity of methanol extract of purple cabbage showed an average IC50 value of 73.04 µg/mL.

Conclusion: Methanol extract of purple cabbage (*Brassica oleraceae* L) contains secondary metabolites including flavonoids, alkaloids, tannins, saponins and triterpenoids. And the antioxidant activity value of methanol extract of purple cabbage (*Brassica oleraceae* L) is a relatively strong antioxidant.

Keywords: Purple Cabbage (*Brassica oleraceae* L), Methanol, Phytochemical Screening, DPPH, IC50

*Author

**Advisor 1

***Advisor 2

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi dengan judul “Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kubis Ungu (*Brassica Oleraceae* L) Dengan Menggunakan Metode DPPH”.

Selama proses penyusunan penulis dibantu dan dibimbing oleh berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. apt. Lindawati Setyaningrum, M.Farm selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi
2. apt. Dhina Ayu Susanti, S.Farm., M.Kes selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi
3. Dr. apt. Ayik Rosita Puspaningtyas, M.Farm selaku pembimbing utama
4. apt. Amalia Wardatul Firdaus, M.S.Farm selaku pembimbing anggota
5. M. Rofik Usman, S.Si, M.Si selaku ketua penguji

Penulis tentu menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Penulis mengharapkan kritik serta saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Jember, 04 Juli 2023

DAFTAR ISI

SAMPUL.....	
JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	iii
SKRIPSI.....	iv
PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR SINGKATAN.....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.3.1 Tujuan Umum	7
1.3.2 Tujuan Khusus	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.4.1 Manfaat bagi peneliti	7
1.4.2 Manfaat bagi peneliti lain	8
1.4.3 Manfaat bagi masyarakat	8
1.4.4 Manfaat bagi institusi pendidikan.....	8
1.5 Keaslian Penelitian	9
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Tanaman Kubis Ungu.....	11
2.1.1 Morfologi tanaman.....	11
2.1.2 Klasifikasi tanaman kubis ungu (<i>Brassica oleraceae</i>).....	12

2.1.3 Syarat tumbuh tanaman kubis ungu (<i>Brassica oleraceae</i>)	12
2.1.4 Kandungan kimia kubis ungu	13
2.1.5 Khasiat dan manfaat kubis ungu	13
2.2 Jenis simplisia.....	14
2.3 Tinjauan ekstrak dan ekstraksi	14
2.3.1 Definisi.....	14
2.3.2 Macam-macam metode ekstraksi.....	15
2.4 Pelarut.....	18
2.4.1 Metanol	19
2.5 Skrining fitokimia.....	20
2.5.1 Flavonoid	20
2.5.2 Alkaloid	21
2.5.3 Triterpenoid/Steroid.....	21
2.5.4 Saponin	22
2.5.5 Tanin	23
2.6 Radikal bebas	23
2.6.1 Definisi radikal bebas	23
2.6.2 Sifat radikal bebas.....	24
2.6.3 Sumber radikal bebas.....	24
2.6.4 Mekanisme.....	26
2.7 Antioksidan	27
2.7.1 Definisi antioksidan	27
2.7.2 Sumber.....	28
2.8 Metode DPPH.....	29
2.8.1 Kuersetin.....	30
2.9 Instrumen Spektrofotometri UV-VIS	30
2.9.1 Definisi.....	30
2.9.2 Bagian Spektrofotometer	31
2.9.3 Jenis	32
2.9.3 Syarat menggunakan spektrofotometer UV-Vis.....	33
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL	34

3.1	Kerangka Konsep	34
3.2	Hipotesis penelitian	35
BAB 4 METODE PENELITIAN		36
4.1	Desain Penelitian	36
4.2	Populasi dan Sampel	36
4.2.1	Populasi.....	36
4.2.2	Sampel	36
4.3	Variabel Penelitian	37
4.3.1	Variabel Bebas	37
4.3.2	Variabel Terikat	37
4.3.3	Variabel Terkendali	37
4.4	Tempat Penelitian.....	38
4.5	Waktu Penelitian	38
4.6	Definisi Operasional.....	38
4.7	Teknik Pengumpulan Data	40
4.7.1	Alat dan Bahan.....	40
4.7.2	Determinasi Tanaman Kubis Ungu (<i>Brassica oleraceae</i> L).....	40
4.7.3	Pembuatan Simplisia Kubis Ungu (<i>Brassica oleraceae</i> L)	40
4.7.4	Pembuatan Ekstrak Metanol Kubis Ungu (<i>Brassica oleraceae</i>)	41
4.7.5	Skrining Fitokimia	42
4.7.6	Pengujian Aktivitas Antioksidan	43
4.8	Teknik Analisa Data	47
BAB 5 HASIL PENELITIAN		49
5.1	Hasil Determinasi Tanaman	49
5.2	Pengolahan Sampel	49
5.3	Ekstraksi Sampel Kubis Ungu.....	49
5.4	Kandungan Senyawa Kimia Ekstrak Metanol Kubis Ungu	50
5.5	Pengukuran Antioksidan	51
5.5.1	Optimasi Panjang Gelombang Maksimum	51
5.5.2	Optimasi Waktu Inkubasi.....	52
5.5.3	Hasil Pengukuran Aktivitas Antioksidan Kuersetin	53

5.5.4	Hasil Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kubis Ungu.....	54
5.6	Perbedaan Aktivitas Antioksidan Kuersetin Dengan Ekstrak Metanol Kubis Ungu.....	56
BAB 6 PEMBAHASAN		57
6.1	Identifikasi Senyawa Antioksidan Ekstrak Metanol Kubis Ungu.....	57
6.1.1	Determinasi Tanaman	57
6.1.2	Ekstraksi Sampel Kubis Ungu	57
6.3	Aktivitas Antioksidan Kuersetin	61
6.4	Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kubis Ungu.....	63
6.5	Perbedaan Aktivitas Antioksidan Kuersetin Dengan Ekstrak Metanol Kubis Ungu.....	65
BAB 7 PENUTUP.....		67
7.1	Kesimpulan.....	67
7.2	Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA		68
LAMPIRAN.....		80

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian	9
Tabel 2.1 Tingkat kekuatan aktivitas antioksidan	29
Tabel 4.1 Definisi operasional.....	38
Tabel 4.2 Preparasi Larutan Induk Ekstrak Metanol Kubis Ungu	44
Tabel 4.3 Preparasi Larutan Perbandingan Kuersetin	45
Tabel 5.1 Hasil Rendemen Ekstrak Metanol Kubis Ungu	50
Tabel 5.2 Hasil Skrining Fitokimia	50
Tabel 5.3 Persamaan Regresi Linier dari Menit ke-0 Sampai Menit ke-60	53
Tabel 5.4 Hasil Absorbansi Kuersetin.....	53
Tabel 5.5 Hasil Persentase Inhibisi Kuersetin.....	53
Tabel 5.6 Hasil Nilai IC ₅₀ Kuersetin.....	53
Tabel 5.7 Hasil Absorbansi Ekstrak Metanol Kubis Ungu	54
Tabel 5.8 Hasil Persentase Inhibisi Ekstrak Metanol Kubis Ungu	55
Tabel 5.9 Hasil Nilai IC ₅₀ Ekstrak Metanol Kubis Ungu.....	55
Tabel 5.10 Hasil Uji Statistik	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kubis Ungu (<i>Brassica oleraceae</i> L).....	12
Gambar 2.2 Struktur metanol	19
Gambar 2.3 Struktur Flavonoid.....	21
Gambar 2.4 Struktur Alkaloid	21
Gambar 2.5 Struktur Saponin	22
Gambar 2.6 Struktur Tanin.....	23
Gambar 2.7 Struktur Kuersetin	30
Gambar 2.8 Skema alat spektrofotometer UV-Vis (<i>Single-beam</i>).....	33
Gambar 2.9 Skema alat spektrofotometer UV-Vis (<i>Double-beam</i>).....	33
Gambar 3.1 Kerangka konsep	34
Gambar 5.1 Optimasi Panjang Gelombang Maksimum.....	51
Gambar 5.2 Absorbansi Kuersetin Dari Menit Ke-0 Sampai Menit ke-60	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Determinasi Tanaman.....	80
Lampiran 2. Dokumentasi Tanaman	81
Lampiran 3. Perhitungan Rendemen	82
Lampiran 4. Hasil Skrining Fitokimia.....	83
Lampiran 5. Pembuatan Larutan DPPH 50 ppm	84
Lampiran 6. Pembuatan Uji Ekstrak Metanol Kubis Ungu.....	84
Lampiran 7. Pembuatan Larutan Pembanding Kuersetin.....	85
Lampiran 8. Optimasi Panjang Gelombang	87
Lampiran 9. Hasil Optimasi Waktu Inkubasi	88
Lampiran 10. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Kuersetin	93
Lampiran 11. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kubis Ungu..	94
Lampiran 12. Perhitungan nilai IC ₅₀	95
Lampiran 13. Hasil Analisa Data	98
Lampiran 14. Hasil Turnitin	99

DAFTAR SINGKATAN

ROS	: <i>Reactive Oxygen Species</i>
BHT	: <i>Butylated Hydroxy Toluene</i>
BHA	: <i>Butylated Hydroxy Anisole</i>
SOD	: <i>Superoksida Dismutase</i>
GSHPx	: <i>Glutathione Peroxidase</i>
CAT	: <i>Catalase</i>
IC ₅₀	: <i>Inhibitory Concentration 50%</i>
UV-Vis	: <i>Ultraviolet Visibel</i>
DPPH	: <i>2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl</i>
FIC	: <i>Ferrous Ion Chelating</i>
FRAP	: <i>Ferric Reducing Antioxidant Power</i>
LOD	: <i>Limit of Detection</i>
LOQ	: <i>Limit of Quantitation</i>
NADP	: <i>Nikotinamid Adenin Dinukleotida</i>
NADPH	: <i>Nikotinamid Adenin Dinukleotida Fosfat</i>
DNA	: <i>Deoxyribo Nucleic Acid</i>
BM	: <i>Berat Molekul</i>
HCl	: <i>Asam Klorida</i>
HgCl ₂	: <i>Raksa (II) Klorida</i>
FeCl ₃	: <i>Besi (III) Klorida</i>
H ₂ SO ₄	: <i>Asam Sulfat</i>

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dimasa ini, Indonesia menghadapi perkembangan epidemiologis yang dapat menimbulkan berbagai penyakit, seperti peningkatan penyakit degeneratif. Penyakit degeneratif ini adalah penyakit tidak menular yang disebabkan oleh berkurangnya kemampuan organ karena proses penuaan, seperti penyakit jantung, kerusakan retina, katarak, hepatitis, artritis reumatoid, stroke, asma, diabetes, kanker, dermatitis, penuaan dini (Andriani dan Murtisiwi, 2020).

Penyakit degeneratif juga bisa disebabkan oleh faktor gaya hidup yang tidak sehat, seperti mengonsumsi *fast food* (makanan siap saji), merokok, minum-minuman yang mengandung alkohol. Hal ini dikarenakan makanan siap saji banyak mengandung gula, garam dan lemak yang berlebih, tetapi memiliki kandungan nutrisi dan serat yang sedikit sehingga dapat menyebabkan terjadinya hipertensi (Fauziyyah dan solikhah, 2021). Menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) tahun 2018, prevalensi hipertensi pada penduduk berusia di atas 18 tahun sebesar 34,1%, prevalensi hipertensi pada penduduk berusia 31-44 sebesar 31,6%, dan prevalensi hipertensi pada penduduk berusia 45- 54 adalah 45,3%, 55,2% dari usia 55-64 tahun (Astuti dkk., 2021)

Lingkungan juga dapat meningkatkan risiko penyakit degeneratif, seperti pencemaran tanah, air, dan udara. Asap rokok, gas dari kendaraan bermotor,

dan asap industri adalah contoh pencemaran lingkungan yang menyebabkan peningkatan radikal bebas yang merupakan faktor risiko penyakit degeneratif yang mempengaruhi kualitas hidup (Dominica dan Handayani, 2019).

Radikal bebas adalah molekul dengan satu atau lebih elektron tidak berpasangan, dan sangat rentan terhadap pencarian pasangan. Selanjutnya, akan menyerang molekul di sekitarnya dan mengikatnya (Wiendarlina dan Sukaesih, 2019). Akibat dari penyerangan tersebut adalah terjadinya stress oksidatif. Stress oksidatif terjadi ketika keseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan terganggu. Pada kondisi ini, jumlah radikal bebas lebih besar daripada antioksidan (Berawi, 2017).

Untuk mencegah terjadinya stress oksidatif, tubuh membutuhkan antioksidan yang berfungsi untuk menetralkan ROS (*Reactive Oxygen Species*). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Desi Kristina (2021) antioksidan memiliki kemampuan untuk melindungi sel dari kerusakan oksidatif akibat radikal bebas. Menurut Syaron dkk (2020), antioksidan memiliki kemampuan untuk mengikat elektron, memberikan elektron, dan memutus reaksi berantai radikal bebas. Selain itu, antioksidan berfungsi untuk menetralkan peningkatan dari radikal bebas (Abiwa dkk, 2020).

Ada dua jenis antioksidan yaitu antioksidan sintetik dan antioksidan alami. *Butylated hydroxytoluene* (BHT), *butylated hydroxyanisole* (BHA) merupakan antioksidan sintesis. Kedua senyawa antioksidan tersebut digunakan dalam industri makanan maupun minuman. Beberapa hasil penelitian telah membuktikan bahwa kedua antioksidan tersebut memiliki efek samping, yaitu

berpotensi karsinogenik terhadap reproduksi dan metabolisme, antioksidan sintetik yang diperbolehkan berkisar antara 0,01% sampai 0,1% (Lisi dkk, 2017; Rahma, 2019). Sehingga memerlukan antioksidan alami sebagai alternatif karena antioksidan alami memiliki kemampuan untuk menghentikan peroksidase lipid yang terdapat di makanan dan mencegah terjadinya penyakit degeneratif (Kurniati dkk,2019). Antioksidan alami juga diyakini lebih aman dan tidak memberi efek samping yang tinggi dibandingkan sumber antioksidan sintesis (Amanah, 2019). Contoh dari antioksidan alami adalah *Superoksida Dismutase* (SOD), *Glutathione Peroxidase* (GSHPx) dan *Catalase* (CAT). Pola hidup dan pola makan yang mengandung fenolik, vitamin C, vitamin E, dan betakaroten akan membantu tubuh mendapatkan antioksidan alami. Mekanisme kerja antioksidan alami, yaitu berinteraksi dengan radikal DPPH melalui proses pengambilan langsung atom hidrogen fenolik dan proses transfer elektron, yang dapat menghasilkan DPPH-H dan menetralkan radikal bebas (Herawati dkk, 2022). Tanaman dapat menghasilkan antioksidan bahan alam mulai dari akar, batang, buah, biji, dan serbuk sari (Lisi dkk, 2017).

Berbagai jenis tanaman di Indonesia memiliki potensi antioksidan (Santoso dkk, 2022). Salah satunya adalah kubis ungu (*Brassica oleraceae* L), dimana masih belum banyak diteliti. Pratama dkk (2018) menyatakan bahwa kubis ungu memiliki keunggulan terutama dari segi warna yang berwarna ungu mengandung senyawa antosianin, senyawa antosianin tergolong dalam flavonoid yang mempunyai fungsi sebagai antioksidan alami. Tanaman kubis ungu (*Brassica oleraceae* L), yang merupakan anggota famili *Brassicaceae*,

tumbuh di daerah subtropik dan memiliki batang lunak (Guntarti dkk, 2021). Kubis ungu mengandung berbagai vitamin dan kaya akan senyawa fitonutrien yang menjadi antioksidan alami serta beberapa mineral seperti kalium, kalsium, fosfor, natrium, besi serta mengandung air, lemak, beta karoten, antosianin (pemberi warna ungu), karbohidrat, protein, polifenol, flavonoid, dan fenol. (Lysistrata, 2021; Guntarti dkk, 2021).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kubis ungu mengandung alkaloid, tanin, flavonoid, steroid, saponin, dan fenolik. (Santoso dkk, 2022; Kristina Desi dkk, 2021). Oleh sebab itu, penelitian ini melakukan skrining fitokimia dari ekstrak metanol kubis ungu untuk mengetahui kandungan dari metabolitnya. Skrining fitokimia yaitu salah satu cabang ilmu farmakognosi, yang mempelajari cara dan teknik untuk menganalisis kandungan kimia yang terdapat dalam suatu tumbuhan (Harahap dan Situmorang, 2021). Penelitian ini melakukan skrining fitokimia dengan menguji alkaloid, triterpenoid atau steroid, tanin, saponin, dan flavonoid.

Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Santoso dkk. (2022) ekstrak kubis ungu dengan menggunakan berbagai pelarut, termasuk air, etil asetat, etanol, dan fraksi n-heksan didapatkan hasil IC_{50} tergolong kuat dengan pelarut etil asetat, didukung juga oleh penelitian Kristina Desi dkk (2021) yang menunjukkan hasil antioksidan kuat dengan menggunakan pelarut etil asetat. Nilai IC_{50} *inhibitory concentration* (IC_{50}), merupakan konsentrasi ekstrak yang memiliki kemampuan untuk menghentikan aktivitas oksidasi radikal sebanyak 50%.

Berdasarkan penelitian di atas, sampel ekstrak kubis ungu (*Brassica oleraceae* L) diuji aktivitas antioksidannya menggunakan metanol sebagai pelarut dengan cara perendaman (maserasi). Metode maserasi memiliki kelebihan lebih praktis dan mudah untuk dilakukan, membutuhkan sedikit peralatan dan tidak membutuhkan pemanasan, sehingga bahan alam yang terdapat pada ekstraksi tidak mudah terurai (Yulianti dan Santoso, 2022). Penggunaan pelarut metanol pada ekstrak kubis ungu belum banyak diteliti, Selain itu, menurut penelitian yang dilakukan oleh Ramdani dkk (2017), pelarut metanol adalah yang paling cocok untuk digunakan dalam proses ekstraksi karena sifatnya yang lebih polar dibandingkan dengan etanol, yang memungkinkannya untuk menarik lebih banyak senyawa flavonoid sesuai dengan prinsip *like dissolve like* (Ramayani dkk, 2021). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ramayani dkk, (2021) ekstrak daun kitoloid dengan pelarut metanol mengandung lebih banyak senyawa flavonoid daripada dengan pelarut etanol.

Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol kubis ungu (*Brassica oleraceae* L) dengan menggunakan metode DPPH dengan Spektrofotometri UV-Vis, Spektrofotometri UV-Vis adalah metode yang mudah digunakan, murah, dan dapat menghasilkan ketepatan dan ketelitian yang tinggi. Selain itu, spektrofotometri UV-Vis lebih efisien dalam preparasi sampel dan dapat mengidentifikasi banyak senyawa kimia (Elfariyanti dkk, 2022; Setiawan dkk, 2019). Metode yang paling umum digunakan dalam menguji aktivitas

antioksidan adalah metode DPPH (*2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl*), Kelebihan dari metode ini adalah lebih cepat, mudah dan tidak membutuhkan sampel dalam jumlah banyak (Lung dan Destiani, 2018). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Maesaroh dkk. (2018), metode DPPH ditunjukkan sebagai metode yang paling efisien dan efektif dibandingkan dengan metode lain, termasuk FIC (*Ferrous Ion Chelating*) dan FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*). Hal ini ditunjukkan dengan nilai *Limit of Detection* (LOD) dan *Limit of Quantitation* (LOQ) dengan menggunakan FIC dan FRAP memiliki sensitivitas yang lebih rendah terhadap sampel dibandingkan dengan metode DPPH. Senyawa pembanding yang digunakan adalah kuersetin, kuersetin adalah salah satu golongan flavonoid polifenol yang banyak didapatkan pada setiap jenis tanaman dan kuersetin juga berpotensi lebih kuat dibandingkan dengan vitamin C (Guntarti dkk, 2021; Maulana dkk, 2019). Pada penelitian yang dilakukan Faoziyah dkk (2020) menyebutkan bahwa kuersetin dan glikosidanya membentuk sekitar 60-70% dari semua flavonoid.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, masalah penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Apa saja kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak metanol kubis ungu (*Brassica oleraceae* L) ?
2. Berapakah nilai aktivitas antioksidan (IC_{50}) ekstrak metanol kubis ungu (*Brassica oleraceae* L) dengan metode DPPH ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil skrining fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak metanol kubis ungu (*Brassica oleraceae* L).

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder ekstrak metanol kubis ungu (*Brassica oleraceae* L) dengan menggunakan metode maserasi.
2. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui intensitas antioksidan kubis ungu (*Brassica oleraceae* L) dengan metode DPPH.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memiliki beberapa manfaat antara lain sebagai berikut:

1.4.1 Manfaat bagi peneliti

Hasil penelitian ini untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan ekstrak metanol kubis ungu (*Brassica oleraceae* L). Penelitian ini dilakukan dengan metode DPPH.

1.4.2 Manfaat bagi peneliti lain

Diharapkan penelitian ini dapat menjadi dasar untuk penelitian selanjutnya tentang kandungan metabolit sekunder dan pencarian antioksidan baru dari bahan alam. Selain itu, penelitian ini akan berfungsi sebagai sumber informasi dan referensi yang dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam penelitian selanjutnya tentang kandungan metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan. Selain itu, diharapkan penelitian ini akan berfungsi sebagai pustaka tentang kemungkinan penggunaan metanol sebagai pelarut dalam kubis ungu (*Brassica oleraceae* L).

1.4.3 Manfaat bagi masyarakat

Diharapkan bahwa penelitian ini memberikan informasi dan pengetahuan kepada masyarakat tentang potensi antioksidan dan manfaat kesehatan dari ekstrak metanol kubis ungu (*Brassica oleraceae* L).

1.4.4 Manfaat bagi institusi pendidikan

Penelitian ini, khususnya dalam ilmu kefarmasian, diharapkan dapat memberikan informasi dan menambah pengetahuan. terkait kandungan senyawa metabolit sekunder dan antioksidan. Selain itu, diharapkan mampu menjadi referensi bagi mahasiswa lain terkait kandungan metabolit sekunder dan uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol kubis ungu (*Brassica oleraceae* L).

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

Penelitian	Judul	Persamaan	Perbedaan
Boy Chandra, dkk (2019)	Skrining fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun kemangi (<i>Ocimum tenuiflorum</i> L.) dengan metode DPPH	a) Metode DPPH b) Metode ekstraksi maserasi c) Menggunakan pelarut metanol	a) Menggunakan pembanding Asam Galat sedangkan penelitian ini menggunakan kuersetin b) Sampel daun kemangi digunakan dalam penelitian sebelumnya, sedangkan sampel kubis ungu digunakan dalam penelitian ini.
Desi Kristina, dkk (2021)	Penetapan Kandungan Total Fenolik Dan Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanolik Kubis Ungu (<i>Brassica oleraceae</i>)	a) Menggunakan metode DPPH b) Menggunakan metode ekstraksi maserasi c) Menggunakan sampel kubis ungu	a) Menggunakan etanol 70% dan fraksi etil asetat, sedangkan dalam penelitian ini, menggunakan pelarut metanol b) Menggunakan Asam Galat pada penelitian sebelumnya, sedangkan pada penelitian ini pembanding kuersetin
Santoso, dkk (2022)	Penetapan Kadar Flavonoid dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70%, Fraksi N-Heksana, Etil Asetat, dan Air dari Kubis Putih dan Kubis Ungu Menggunakan Metode Frap	a) Menggunakan metode ekstraksi maserasi b) Menggunakan pembanding kuersetin	a) Pada penelitian sebelumnya dengan metode FRAP sedangkan dalam penelitian ini dengan menggunakan metode DPPH b) Menggunakan berbagai macam pelarut antara lain etanol 70%, n-heksan, etil asetat dan air, dan pada penelitian ini menggunakan pelarut metanol c) Menggunakan sampel dua macam kubis sedangkan pada penelitian ini menggunakan satu jenis kubis yaitu kubis ungu
Setia Budi, dkk (2022)	Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Bunga Lai (<i>Durio kutejensis</i>)	a) Menggunakan metode DPPH b) Menggunakan ekstraksi maserasi (perendaman)	a) Menggunakan pelarut etanol 96%, tidak seperti yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pelarut metanol b) Menggunakan sampel bunga Lai sedangkan pada penelitian ini menggunakan sampel

Monica Tamunu, dkk (2022)	Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Benalu Pada Kersen Dengan Metode DPPH	a) Menggunakan metode DPPH b) Menggunakan metode ekstraksi maserasi	<p>kubis ungu</p> <p>c) vitamin C digunakan sebagai pembanding pada penelitian sebelumnya sedangkan pada penelitian ini menggunakan kuersetin</p> <p>a) Menggunakan pelarut etanol 96% pada penelitian sebelumnya sedangkan pada penelitian ini menggunakan pelarut metanol</p> <p>b) Kuersetin sebagai pembanding yang digunakan</p> <p>c) Menggunakan sampel benalu pada kersen sedangkan sampel kubis ungu digunakan dalam penelitian ini</p>
---------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kubis Ungu

2.1.1 Morfologi tanaman

Kubis ungu termasuk jenis tanaman kubis krop dengan nama ilmiah *Brassica oleracea*. Suryani dkk (2020) menjelaskan bahwa kubis ungu memiliki daun saling menutup dan membentuk krop atau telur dan berwarna merah keunguan berukuran besar dan panjang. Kubis ungu memiliki bentuk yang bulat, dengan diameter lebih dari 20 cm. Kubis ungu memiliki batang bercabang yang panjangnya dapat mencapai 1 m atau lebih. Tanaman kubis ungu memiliki akar serabut dengan panjang 1 m dari tanaman (Pratama dkk, 2018).

Daun kubis ungu berbentuk bulat, oval sampai lonjong. Memiliki daun berwarna beragam, termasuk yang berwarna putih, hijau dan merah keunguan. Pada awalnya daun berlilin tumbuh lurus dan menutupi daun muda yang tumbuh paling akhir. Jika terbentuk krop (telur) dan krop pada *Brussel sprouts* (kubis tunas, pertumbuhan daun akan terhenti. Krop ini merupakan suatu susunan daun yang rapat dan membentuk bulatan pipih. Krop kemudian akan mengalami pemecahan dan mengeluarkan bunga yang tegak, berwarna kuning, bertangkai panjang, bercabang, dan berdaun kecil. Buahnya berbentuk silindris dan panjangnya 5-10 cm. Bijinya berwarna coklat dan berdiameter 2-4 mm, akarnya serabut (Amanah W, 2019).



Gambar 2.1 Kubis Ungu (*Brassica oleracea*) (Dokumentasi pribadi, 2022)

2.1.2 Klasifikasi tanaman kubis ungu (*Brassica oleracea*)

Tanaman kubis ungu termasuk dalam famili *Brassicaceae*.

Menurut Suryani, dkk (2020) taksonomi dari kubis ungu adalah :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Capprales</i>
Famili	: <i>Brassicaceae/Cruciferae</i>
Genus	: <i>Brassica</i>
Spesies	: <i>Brassica oleracea</i>

2.1.3 Syarat tumbuh tanaman kubis ungu (*Brassica oleracea*)

Kubis merupakan tanaman yang tumbuh di daerah subtropik (Guntarti dkk, 2021). Kubis ungu dapat tumbuh pada temperatur sekitar 15,5°C -19°C, dengan suhu tertinggi 24°C. dengan kelembaban antara 80% - 90%. Kubis ungu tumbuh lebih baik di tanah lempung berpasir

dengan keasaman tanah sekitar 5,5 hingga 6,5 dan cukup air. Di Indonesia cocok dibudidayakan di wilayah pegunungan dengan ketinggian 1.000 – 2.000 mdpl (Aria Wicaksono, 2021).

2.1.4 Kandungan kimia kubis ungu

Kubis ungu memiliki kandungan kimia seperti polifenol dan flavonoid., fenol, beta karoten, tanin, saponin dan steroid atau triterpenoid (Santoso dkk, 2022; Guntarti dkk, 2021). Kandungan kubis ungu yang paling utama dari segi warna adalah senyawa kimia antosianin. antosianin yang termasuk golongan flavonoid yang berfungsi sebagai pemberi warna spesifik pada kubis ungu (Santoso dkk, 2022). Antosianidin atau aglikon adalah bentuk antosianin berdasarkan polaritas pelarut universal. Antosianin glikosidik berikatan dengan glikosidik untuk membentuk ester dengan monosakarida. Antosianin merupakan suatu pigmen yang dapat larut dalam air ditemukan di sel epidermis bunga atau sel mesofil daun. Cyanidin adalah jenis antosianin yang ditemukan dalam tanaman kubis ungu (Lukitasari dkk, 2017).

2.1.5 Khasiat dan manfaat kubis ungu

Senyawa fenolik yang terkandung dalam kubis ungu dikenal sebagai antioksidan. Pratama dkk (2018) mengatakan bahwa senyawa fenolik dapat digunakan untuk menurunkan resiko kanker, penyakit jantung koroner, stroke, osteoporosis. Menurut Priska dkk. (2018), antosianin yang ditemukan pada kubis ungu dapat digunakan sebagai pewarna

makanan alami, sebagai sediaan farmasi di bidang kesehatan, atau sebagai kosmetik di industri karena tidak membahayakan bagi tubuh.

2.2 Jenis simplisia

Simplisia merupakan bahan alami yang mengalami suatu proses pengeringan, untuk meningkatkan kontak antara partikel simplisia dengan pelarut, proses pengecilan ukuran dalam bentuk serbuk halus dilakukan pada simplisia (Salim dkk, 2018). Simplisia terbagi menjadi tiga jenis yaitu simplisia nabati, hewani, dan mineral. Simplisia nabati terdiri dari tanaman utuh, bagian tanaman, atau eksudat tanaman yaitu zat nabati yang dikeluarkan dari tanaman atau secara langsung keluar dari tanaman. Simplisia hewani adalah simplisia yang terdiri dari zat-zat yang diproduksi oleh hewan, seperti minyak ikan. Simplisia mineral adalah mineral yang belum atau sudah diproses secara sederhana dan bukan zat kimia murni seperti serbuk tembaga atau seng (Fajriyah dan Qulub, 2019).

2.3 Tinjauan ekstrak dan ekstraksi

2.3.1 Definisi

Eksrak merupakan suatu sediaan pekat yang dihasilkan dari proses ekstraksi zat aktif simplisia menggunakan pelarut yang tepat. pelarut yang digunakan dilakukan penguapan sampai diperoleh ekstrak yang pekat. Sedangkan menurut Laha (2018), ekstraksi merupakan suatu proses penarikan kandungan kimia yang larut dari pelarut cair untuk membedakan bahan yang tidak larut dari pelarut cair. Dilakukan

ekstraksi dengan tujuan untuk menyari senyawa yang berkhasiat baik dari tanaman obat, hewan maupun biota laut. Agar penarikan senyawa aktif maksimal, pelarut yang digunakan harus sesuai dengan tujuan. Hal tersebut dikarenakan zat aktif yang terdapat pada sel tanaman berbeda dengan sel di hewan (Sibuea 2017; Iling, 2017).

2.3.2 Macam-macam metode ekstraksi

a. Ekstraksi menggunakan metode dingin

Tujuan ekstraksi cara dingin adalah untuk mendapatkan senyawa aktif dalam bentuk simplisia yang tidak tahan terhadap panas. Contoh metode ekstraksi dengan cara dingin adalah sebagai berikut :

1. Maserasi

Maserasi adalah proses perendaman dari sampel menggunakan pelarut yang tepat di suhu ruang dengan wadah yang tertutup, dengan pengadukan sesekali dan disaring menggunakan kertas saring. Metanol adalah pelarut yang paling umum digunakan dalam metode maserasi karena mampu melarutkan golongan metabolit sekunder secara keseluruhan (Hasrianti, 2017).

Menurut Yulianti dan Santoso (2022), metode maserasi memiliki beberapa keuntungan yaitu prosedur yang lebih mudah dan praktis, peralatan yang digunakan lebih sedikit, dan tidak terdapat proses pemanasan, sehingga bahan alam yang terdapat pada ekstraksi sulit terurai. Selain itu, metode maserasi

dimaksudkan untuk mengekstraksi senyawa dari bahan alam. Perendaman sampel tanaman menyebabkan dinding sel terpecah karena terdapat perbedaan antara tekanan dari bagian dalam dan luar sel, yang menyebabkan metabolit dalam sitoplasma pecah dan larut pada pelarut yang digunakan (Wijaya dkk, 2022).

2. Perkolasi

Metode ekstraksi yang dikenal sebagai perkolasi melibatkan aliran pelarut secara terus menerus pada serbuk (Silviani, 2020). Keuntungan dari metode ini adalah penggunaan pelarut yang selalu baru, tetapi juga memiliki kekurangan karena membutuhkan banyak pelarut (Ibrahim dkk, 2016).

b. Ekstraksi cara panas

Jika senyawa aktif dalam simplisia tahan terhadap panas, metode ekstraksi cara panas digunakan. Metode cara panas meliputi :

1. Sokletasi

Sokletasi adalah proses penyaringan berulang-ulang dengan pelarut tertentu untuk membedakan senyawa aktif dalam zat padat. Metode ini bekerja berdasarkan prinsip bahwa zat aktif yang diambil dari suatu simplisia harus memiliki sifat yang sama dengan zat aktif yang akan diambil (Faoziyah dkk, 2020). Metode ini menggunakan penyaringan berulang-ulang

untuk memastikan hasil yang didapatkan sempurna dan menggunakan lebih sedikit pelarut (Riniati dkk, 2019).

2. Refluks

Refluks adalah teknik ekstraksi di mana pelarut digunakan pada suhu tertentu dalam jumlah pelarut terbatas dengan terjadinya pendinginan balik. (Hasrianti, 2017). Untuk menghasilkan reaksi lambat, alat refluks biasanya digunakan. Dua bahan atau lebih biasanya akan berinteraksi satu sama lain terdiri dari katalis dan batu didih yang dimasukkan ke dalam labu alas bulat dengan leher satu, dua, atau tiga, tergantung pada kebutuhan. Untuk menghasilkan reaksi lambat, alat refluks biasanya digunakan. Biasanya, dua bahan atau lebih akan berinteraksi satu sama lain. Pendingin bola, yang sudah terhubung ke selang air pendingin, akan disambungkan ke labu. Kemudian panaskan salbu sampai campuran mendidih. Uap pelarut akan naik dalam labu, begitu seterusnya sampai diperoleh hasil yang diinginkan (Supaya, 2019).

3. Infusa

Ekstraksi infusa merupakan proses penarikan dengan air sebagai pelarutnya dan dilakukan pada suhu sekitar 96°C sampai 98°C selama kurang lebih 15 sampai 20 menit. Keuntungan dari infusa adalah peralatan yang digunakan lebih mudah dan harganya lebih murah. Kekurangan metode infusa

salah satunya zat yang diserap dapat mengendap kembali ketika larutan sudah dingin. (Florensita, 2019).

4. Digesti

Menurut Novianti (2019), digesti adalah proses maserasi yang memerlukan pengadukan secara terus-menerus dengan suhu yang lebih tinggi sekitar 40-50°C dari suhu kamar.

5. Dekok

Dekok adalah metode ekstraksi dengan pelarut air selama 30 menit dan 90°C sebagai suhu yang digunakan. Menurut Novianti (2019), cara dekok yaitu dengan mencampurkan simplisia dengan kehalusan yang sesuai di dalam panci atau wadah dengan cukup air. Kemudian, panaskan simplisia selama 30 menit pada suhu 90°C sambil diaduk sekali-kali.

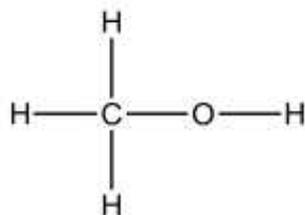
2.4 Pelarut

Perbedaan jenis pelarut adalah salah satu komponen penting yang dapat mempengaruhi hasil dari kandungan senyawa aktif dan rendemen. Pelarut non polar dapat menarik senyawa yang bersifat non polar, seperti N-heksan dimana sering digunakan untuk mengekstraksi simplisi, dan dapat menarik senyawa metabolit sekunder seperti triterpenoid dan steroid. Pelarut semi polar, yaitu etil asetat biasanya dapat menarik senyawa yang bersifat semipolar seperti alkaloid dan saponin. Pelarut polar yang banyak digunakan untuk ekstraksi, seperti metanol dan air, juga dapat menarik senyawa flavonoid dan tanin karena memiliki sifat yang polar (Khumaira

dkk, 2019). Menurut Verdiana dkk (2018) keefektifan ekstraksi dalam menarik senyawa sangat bergantung pada seberapa larut dalam suatu pelarut. Kelarutan suatu senyawa dalam suatu pelarut diatur oleh prinsip “*like dissolve like*”, yang berarti bahwa suatu senyawa akan larut dalam pelarut yang memiliki sifat yang sama dengan senyawa tersebut.

2.4.1 Metanol

Metanol merupakan molekul alkohol yang sederhana dengan rumus kimia CH_3OH . Dibandingkan dengan gugus non polar, metanol memiliki gugus polar yang lebih kuat., seperti ditunjukkan oleh struktur metanol yang mengandung karbon (non polar) dan hidroksil (polar) (Romadonu dkk, 2014). Struktur metanol sebagai berikut :



Gambar 2.2 Struktur metanol (Hard dkk, 2011)

Pada penelitian Yulis dkk (2020), Pelarut metanol sangat efektif, metanol lebih cepat mengubah warna secara kualitatif daripada pelarut lain. Ini karena metanol memiliki sifat yang polar dan sebagian besar metabolit sekunder bersifat polar, kelebihan dari metanol harganya cukup murah dibanding dengan pelarut etanol. Metanol adalah pelarut yang ideal untuk senyawa golongan fenol. Selain itu, metanol lebih murah daripada pelarut etanol, dan pelarut polar memiliki nilai rendemen senyawa aktif

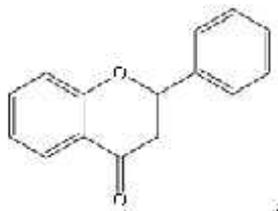
yang lebih tinggi daripada pelarut non-polar atau semi-polar (Lesdiana dkk, 2021).

2.5 Skrining fitokimia

Dalam bidang farmakognosi, skrining fitokimia mempelajari cara menganalisis kandungan senyawa dalam tanaman termasuk isolasi dan pemisahannya (Harahap dkk, 2021). Bioaktif yang belum teridentifikasi dengan pengujian dapat diidentifikasi melalui pengujian skrining fitokimia. Skrining fitokimia adalah tahap awal dari pemeriksaan yang bertujuan untuk memberi gambaran tentang senyawa yang ada dalam suatu tumbuhan (Harahap dkk, 2021). Ini dilakukan dengan menggunakan pereaksi warna untuk melihat warna dari reaksi pengujian (Harahap dkk, 2021).

2.5.1 Flavonoid

Flavonoid adalah senyawa yang ada dalam hampir semua tanaman, flavonoid biasanya berkaitan dengan glikosida (Nurhaini dkk, 2021). Flavonoid tidak terdapat pada alga, hewan, lumut, jamur dan mikroorganisme lain. Flavonoid merupakan metabolit sekunder sekitar 5-105 dalam tanaman. Struktur flavonoid adalah C₆-C₃-C₆, yang terdiri dari cincin aromatik yang terikat pada tiga atom karbon. Ikatan heterosiklik terjadi ketika senyawa terikat dengan atom O, Karena memiliki 2 atau lebih gugus hidroksil dengan sifat sedikit asam dan dapat larut dalam basa, senyawa ini juga disebut sebagai polifenol (Hanani, 2020).

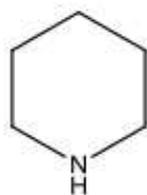


Gambar 2.3 Struktur Flavonoid (Alan dkk, 2019)

Flavonoid merupakan polifenol dengan 15 atom karbon yang berada di $C_6-C_3-C_6$, dan menunjukkan bahwa karbon terdiri dari gugus C_6 , yang dikenal sebagai cincin benzena tersubstitusi yang dihubungkan dengan rantai alifatik 3 karbon (Arifin dan Ibrahim, 2018).

2.5.2 Alkaloid

Alkaloid terdiri dari senyawa karbon, hidrogen, atau nitrogen dan banyak ditemukan di berbagai jenis tanaman. Alkaloid teterdapat pada akar, biji, kayu, dan daun tanaman (Harahap dkk, 2021). Beberapa contoh cincin alkaloid adalah piridina, piperidina, indol, isokuinolina, dan tropana (Latifah, 2015). Sifat dari alkaloid yaitu basa, yang berbentuk siklik (Taupik dkk, 2021)



Gambar 2.4 Struktur Alkaloid (Latifah dkk, 2015)

2.5.3 Triterpenoid/Steroid

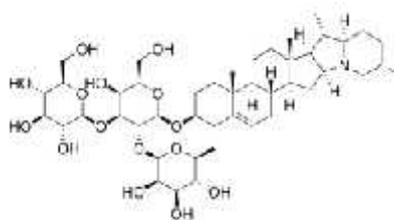
Steroid adalah triterpenoid dengan cincin *perhydrophenanthrene* siklopentana yang terdiri dari tiga cincin sikloheksana dan satu cincin

siklopentana (Nola dkk, 2021) yang larut dalam pelarut yang kurang polar. Steroid pada hewan berasal dari triterpen lanosterol, sedangkan pada tumbuhan berasal dari triterpen sikloartenol. Proses biosintesis steroid dimulai dengan mengubah asam asetat melalui asam mevalont dan squalene menjadi lanosterol dan sikloartenol. (Latifah dkk, 2015).

Terpenoid adalah campuran isoprena yang memiliki rantai siklik dan mengandung ikatan rangkap, gugus hidroksil, dan unsur lain secara kimia, dan turunan terpenoid, karbon yang berasal dari enam satuan isopren, memiliki sifat farmakologi sebagai antibakteri dan antiinflamasi (Nola dkk, 2021).

2.5.4 Saponin

Satu jenis glikosida yang mengandung karbohidrat yang terikat dengan aglikon disebut saponin (Hanafiah dkk, 2019). yang ditemukan dalam lebih dari 90 genus pada tumbuhan dan memiliki dua gugus yaitu hidrofilik dan hidrofobik. Komponen saponin biasanya polar (Wahid dan Safwan, 2020).

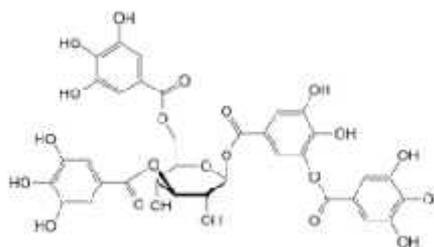


Gambar 2.5 Struktur Saponin (Noer dkk, 2018)

saponin bersifat seperti sabun yang biasa disebut sebagai surfaktan alami, dan saponin juga memiliki aglikon yang terdiri dari steroid dan triterpenoid (Yanuartono dkk, 2017).

2.5.5 Tanin

Tanin adalah salah satu jenis polifenol yang paling umum ditemukan pada tumbuhan. Struktur senyawa tanin terdiri dari cincin benzena yang terikat pada gugus hidroksil (Nyoman dkk, 2022).



Gambar 2.6 Struktur Tanin (Noer dkk, 2018)

Warna hijau terbentuk ketika tanin direaksikan dengan FeCl_3 karena adanya logam besi dan tanin, yang merupakan senyawa polifenol yang sangat kompleks. (Nyoman dkk, 2022).

2.6 Radikal bebas

2.6.1 Definisi radikal bebas

Senyawa dengan satu atau lebih elektron tidak berpasangan disebut radikal bebas (Santoso dkk, 2022). Ini dikenal sebagai oksidator, memungkinkan molekul lain menyumbangkan elektron sehingga menyebabkan kerusakan sel yang dapat menyebabkan penyakit degeneratif (Desi dkk, 2021).

Radikal bebas juga dikenal dengan istilah *Reactive Oxygen Species* (ROS). Penimbunan kolesterol pada dinding pembuluh darah akibat kadar ROS yang tinggi menyebabkan penyakit jantung koroner (Violita, 2020).

2.6.2 Sifat radikal bebas

Reaksi radikal bebas terus berlanjut karena sifat radikal bebas yang reaktif, yaitu kemampuannya untuk menarik elektron dan berubah menjadi molekul radikal bebas baru. Reaksi berantai baru berakhir ketika radikal bebas bersentuhan dengan antioksidan (Yuslianti dkk, 2018).

2.6.3 Sumber radikal bebas

Menurut Yuslianti (2017), radikal bebas diklasifikasikan menjadi 2 jenis yaitu radikal bebas yang berasal dari dalam tubuh (endogen) dan radikal bebas yang berasal dari luar tubuh (eksogen). Radikal bebas endogen

1. Oksidasi enzimatik

Menurut Violita (2020), oksidasi enzimatik adalah jenis oksidasi di mana beberapa enzim, termasuk prostaglandin sintase, lipoksigenase, asam amino oksidase, aldehida oksidase, dan xantin oksidase, berkolaborasi untuk menghasilkan produk akhir radikal bebas.

2. Autoksidasi

Autoksidasi, oksidasi non-enzimatis, terjadi karena metabolisme menggunakan oksigen. Suatu senyawa dengan ikatan rangkap hidrogen alilik tersier yang lebih rentan terhadap oksidasi di udara disebut autoksidasi (Yulianti, 2017). Violita (2020) menyatakan bahwa tiol, sitokrom C yang telah direduksi, dan katekolamin adalah beberapa sumber radikal bebas.

3. *Respiratory burst*

Menurut Violita (2020), suatu proses yang mengaktifkan sel fagositik. Ini dapat meningkatkan glukosa dengan mereduksi NADP (Nikotinamid Adenin Dinukleotida) menjadi NADPH (Nikotinamid Adenin Dinukleotida Fosfat), yang kemudian digunakan untuk mengoksidasi NADPH dan menghasilkan superoksida, yang akan digunakan pada awal pembentukan radikal bebas.

a. Radikal bebas eksogen

1. Farmakoterapi

Farmakoterapi merupakan sumber dari peningkatan radikal bebas. Efek dari farmakoterapi tersebut dari penggunaan antibiotik golongan quinoid dalam kemoterapi dan penggunaan asam askorbat yang berlebihan, yang keduanya memiliki kemampuan untuk mempercepat peroksidasi lipid (Violita, 2020).

2. Radiasi

Malfungsi jaringan disebabkan oleh paparan radiasi untuk terapi. Yuslianti (2017) menyatakan bahwa sumber radiasi dapat berupa alfa dan beta, gamma, proton, elektron, neutron, dan sinar X, Menurut Violita (2020), radiasi ini dapat memecah air menjadi OH dan meningkatkan radikal bebas dalam tubuh.

3. Asap rokok

Asap rokok dari perokok aktif dapat menyebabkan terjadinya radikal bebas seperti nitrit oksidase, radikal peroksil dan radikal berbasis karbon yang disebabkan oleh campuran dari udara dan gas nafas buangan. Oksidasi rokok seperti aldehida, peroksida, dan epoksida dapat merusak alveoli saluran nafas (Yuslianti, 2017).

2.6.4 Mekanisme

Metabolisme sel, peradangan, nutrisi, gamma, sinar X, obat-obatan, polusi, dan pola makan menyebabkan pembentukan radikal bebas. Radikal bebas dapat menggabungkan DNA, lipid, dan protein untuk membuat senyawa yang dapat menyebabkan stress oksidatif. Tiga fase terdiri dari pembentukan radikal bebas yaitu inisiasi atau pembentukan awal, propagasi atau pembentukan baru dan terminasi atau pembentukan terakhir (Labola dan Puspita, 2018).

Pembentukan radikal bebas dimulai pada tahap awal melalui pembelahan hemolitik, yang jarang terjadi karena terhambat energi. Tahap ini dipengaruhi oleh suhu tinggi, ultraviolet, dan katalis, yang menghentikan energi. Propagation adalah langkah berikutnya. Pada tahap ini, radikal bebas reaktif terbentuk dan memicu reaksi dengan molekul yang stabil, menghasilkan banyak radikal bebas. Selanjutnya, reaksi radikal bebas akan berlanjut hingga terbentuk ikatan rangkap, menghasilkan nonradikal. Menurut Labola dan Puppita (2018), jika dua radikal bebas bereaksi satu sama lain, reaksi radikal bebas akan berhenti menghasilkan non-radikal.

2.7 Antioksidan

2.7.1 Definisi antioksidan

Salah satu senyawa yang memiliki kemampuan untuk melawan radikal bebas adalah antioksidan, yang dapat dilakukan dengan memberikan satu elektronnya pada senyawa yang memiliki sifat antioksidan (Rahmawati dkk, 2021). Menurut Adwas dkk. (2019), mekanisme antioksidan antara lain menghentikan produksi radikal bebas, menangkap radikal bebas, mengubah radikal bebas aktif menjadi kurang reaktif, menghentikan metabolit sekunder yang berbahaya dan menghentikan proses pemanjangan rantai akibat oksidasi, memperbaiki molekul yang rusak, dan dapat meningkatkan sistem pertahanan tubuh melalui antioksidan endogen.

2.7.2 Sumber

Antioksidan dibagi menjadi dua kategori, yaitu antioksidan alami (atau alami) dan antioksidan buatan atau sintetis (Yulianti dkk, 2017).

a. Antioksidan alami

Suatu jenis antioksidan yang berasal dari tanaman disebut sebagai antioksidan alami. Contoh antioksidan alami yang memiliki gugus hidroksil meliputi flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol, dan asam organik multifungsi. Menurut Febryenti dkk. (2018), senyawa fenolik dapat ditemukan di berbagai bagian tumbuhan, seperti kayu, biji, daun, bunga, buah, akar, dan serbuk sari. Karena sifat oksidasi mereka, senyawa fenolik memiliki kemampuan antioksidan. Antioksidan tanaman juga dapat berfungsi sebagai *scavenger* radikal dan melemahkan radikal bebas yang reaktif.

b. Antioksidan sintetis

Antioksidan sintetis adalah antioksidan yang dihasilkan dari sintesis reaksi kimia dari luar tubuh, contoh antioksidan sintetis adalah BHA (butylated hydroxyanisole) atau BHT (butylated hydroxytoluene), Namun, keduanya memiliki efek samping yang berbahaya bagi reproduksi dan metabolisme, seperti keracunan dan gangguan fungsi hati, paru-paru, dan mukosa usus. Diizinkan untuk menambahkan antioksidan sintetis hingga 0,01%

hingga 0,1% dari kandungan lemak atau minyak (Lisi dkk, 2017; Rahma, 2019).

2.8 Metode DPPH

Salah satu metode paling sederhana untuk mengukur kadar antioksidan adalah metode DPPH, dimana DPPH, atau *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*, digunakan sebagai pendeteksi. Metode ini dapat digunakan untuk menguji senyawa yang berfungsi sebagai donor elektron. Dengan menggunakan pelarut polar dan non-polar, metode DPPH dapat mengukur aktivitas antioksidan total. Metode DPPH dipilih karena sederhana, cepat, dan membutuhkan jumlah sampel yang sedikit. Dalam mekanisme pemberian atom hidrogen, senyawa antioksidan akan bereaksi dengan radikal DPPH, mengubah warna dari ungu menjadi kuning (Membri, 2021). Menurut Citta (2019), cahaya, pH, lama proses, dan suhu adalah beberapa faktor yang dapat mempengaruhi DPPH. Nilai IC₅₀, yaitu jumlah senyawa uji yang dapat meredam 50% radikal bebas, dalam menentukan tingkat aktivitas antioksidan ekstrak dikategorikan dalam 4 tingkatan, (Agustina dkk, 2020; Li'aini dkk, 2021). Kekuatan aktivitas antioksidan sampel ditunjukkan oleh nilai IC₅₀ yang lebih rendah. Tingkat kekuatan aktivitas antioksidan, sebagai berikut :

Tabel 2.1 Tingkat kekuatan aktivitas antioksidan

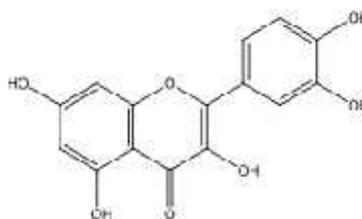
Intensitas	Nilai IC ₅₀
Sangat kuat	<50 ppm
Kuat	50 ppm - 100 ppm
Sedang	100 ppm – 150 ppm
Lemah	150 ppm – 200 ppm

(Li'aini dkk, 2021)

2.8.1 Kuersetin

Kuersetin adalah flavonoid golongan flavanol dengan rumus $C_{15}H_{12}O_7$ dan BM 302,24. Karena dibuat dari hidrolisis glikosida, kuersetin dapat ditemukan dalam bentuk glikosida dan polifenol dalam banyak sayuran dan buah, dan dapat melindungi tubuh dari berbagai penyakit degeneratif dengan mencegah peroksidasi lipid (Gayatri, 2021).

Struktur dari kuersetin yaitu :



Gambar 2.7 Struktur kuersetin (Lutfi, 2022)

2.9 Instrumen Spektrofotometri UV-VIS

2.9.1 Definisi

Spektrofotometer UV-Vis adalah metode analitik yang menggunakan panjang gelombang ultraviolet dan tampak sebagai penyerapan untuk mendeteksi senyawa. Spektrofotometer UV-Vis dapat mengukur serapan cahaya dalam rentang 100 hingga 200 nm dan dalam daerah sinar tampak antara 200 dan 700 nm (Handoyo dkk, 2020).

Spektrofotometer UV-Vis bekerja dengan prinsip berdasarkan pada serapan cahaya, dimana terjadi interaksi antara atom, molekul dengan cahaya. Menurut hukum Lambert-Beer, spektrofotometri UV-Vis terjadi ketika sinar monokromatik melewati suatu senyawa. Hal ini menyebabkan

sinar diabsorpsi, dipantulkan, dan sebagian dipancarkan (Zeliani dkk, 2021).

Beberapa istilah pada spektrofotometri yang berkaitan dengan molekul, meliputi kromofor, pergeseran merah, auksokrom dan hipokromik. Kromofor adalah bagian molekul yang dapat menyerap sinar ultraviolet pada daerah UV-Vis, seperti aseton, heksana, karbonil, asetilena, karbon dioksida, benzena, karbon monoksida, dan nitrogen. Auksokrom merupakan pasangan elektron yang berkaitan dengan elektron tunggal yang terikat pada pembawa zat warna, seperti gugus hidroksi, amina (Suhartati, 2017).

2.9.2 Bagian Spektrofotometer

Spektrofotometer UV-Vis terdapat beberapa bagian dan fungsinya diantaranya : (Dany, 2020)

a. Sumber sinar polikromatis

Sumber cahaya polikromatik memiliki rentang panjang gelombang yang lebar..

b. Monokromator

monokromator menghasilkan cahaya monokromatis (satu warna) dari sumber cahaya polikromatik.

c. Sel sampel

Dengan menggunakan kuvet yang digunakan sebagai tempat sampel, sel sampel digunakan untuk wadah sampel dalam UV-Vis. Digunakan spektrofotometer sinar tampak (Vis) karena

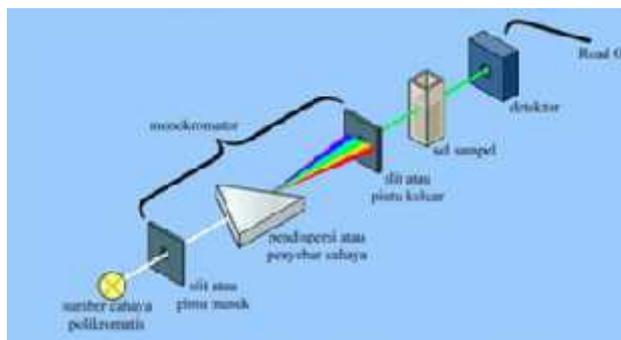
kuvet terbuat dari gelas (silika), yang lebih baik daripada plastik dalam menyerap sinar ultraviolet. Kuvet biasanya berbentuk persegi dengan panjang dan lebar satu sentimeter.

d. Detektor

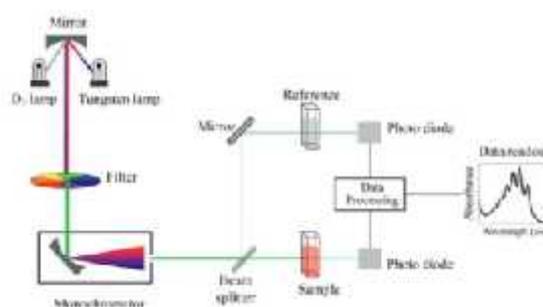
Detektor mengumpulkan cahaya sampel dan mengubahnya menjadi arus listrik. Beberapa jenis detektor termasuk detektor foto, *fotocell* (misalnya CdS), *Phototube*, fotodioda, dan detektor panas.

2.9.3 Jenis

Spektrofotometer UV-Vis terdapat 2 jenis, yaitu *single-beam* dan *Double-beam*. *Single-beam instrument* mengukur absorbansi pada satu panjang gelombang (kuantitatif), dan *single-beam* juga dapat mengukur sinar cahaya dan sinar tampak. Panjang gelombangnya yang paling rendah adalah sekitar 190 hingga 210 nm, dan panjang gelombangnya yang paling tinggi adalah sekitar 800 hingga 1000 nm. *Instrument double-beam* menghasilkan dua sinar dari sepotong cermin berbentuk V yang dikenal sebagai pemecah sinar. *Double-beam* digunakan pada panjang gelombang 190 - 750 nm. Sinar pertama bergerak melalui larutan blanko, dan sinar kedua bergerak melalui sampel (Suhartati, 2017).



Gambar 2.8 Skema alat spektrofotometer UV-Vis (*Single-beam*) (Suhartati, 2017)



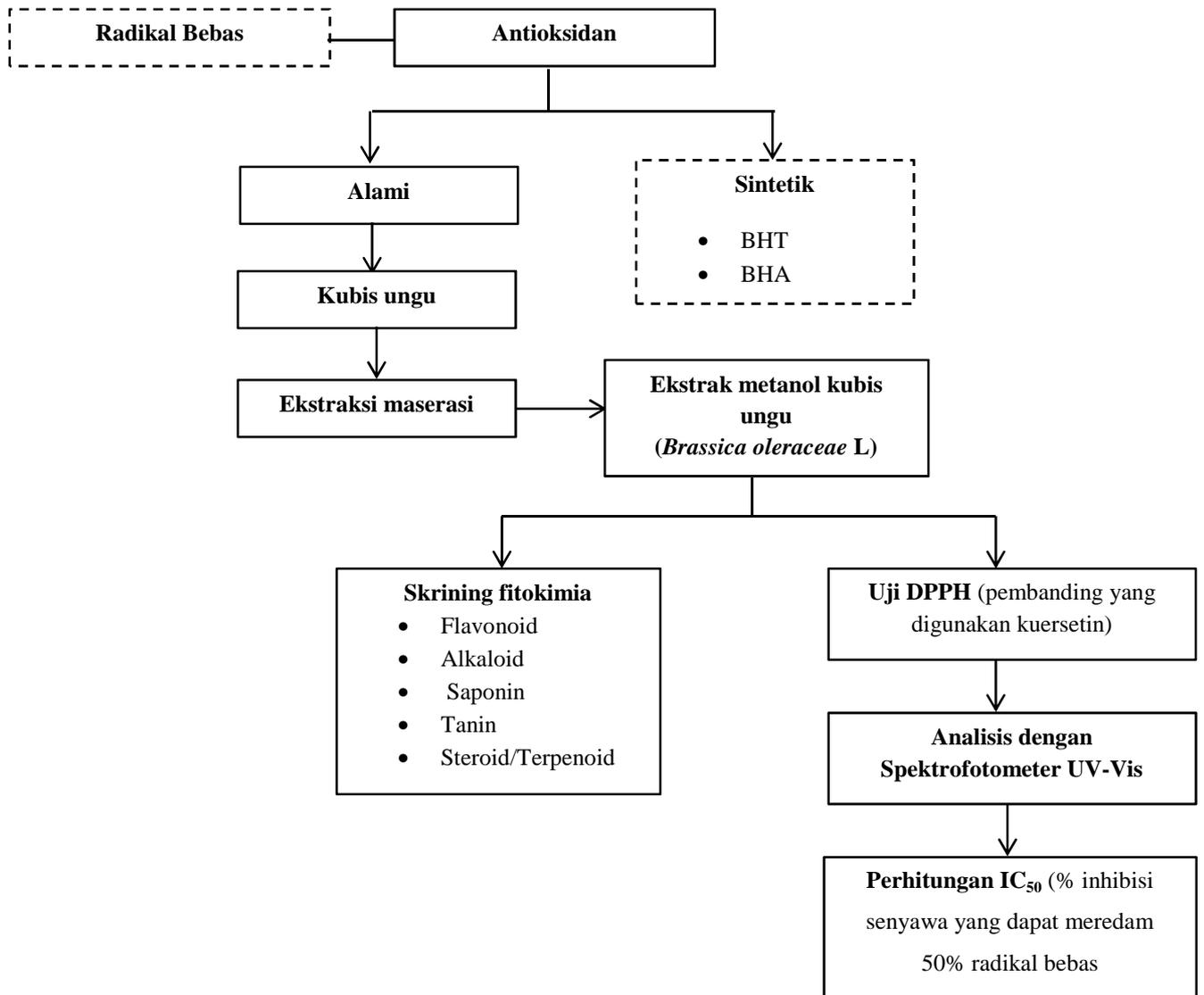
Gambar 2.9 Skema alat spektrofotometer UV-Vis (*Double-beam*) (Suhartati, 2017)

2.9.3 Syarat menggunakan spektrofotometer UV-Vis

Sampel dapat berupa gas, larutan, atau uap dengan spektrofotometri UV-vis; biasanya, sampel harus diubah terlebih dahulu menjadi larutan yang jernih. Pelarut yang digunakan harus dapat melarutkan sampel secara sempurna, tidak memiliki ikatan rangkap terkonjugasi dalam struktur molekulnya, tidak berwarna dan tidak berinteraksi dengan molekul senyawa yang dianalisis (Suharti, 2017).

BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL

3.1 Kerangka Konsep



Keterangan :

: Diteliti

: Tidak Diteliti

Gambar 3.1 Kerangka konsep

3.2 Hipotesis penelitian

Hipotesis adalah suatu jawaban sementara dari objek yang menjadi masalah dalam suatu penelitian. Berdasarkan kerangka konsep di atas, hipotesis dalam penelitian ini adalah :

H0 : Tidak terdapat aktivitas antioksidan pada ekstrak metanol kubis ungu (*Brassica oleraceae* L) dengan menggunakan metode DPPH.

H1 : Terdapat aktivitas antioksidan pada ekstrak metanol kubis ungu (*Brassica oleraceae* L) dengan menggunakan metode DPPH.

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Semua prosedur yang diperlukan untuk merencanakan dan melakukan penelitian dikenal sebagai desain penelitian. Desain ini juga membantu penelitian dalam proses pengumpulan dan analisis data (Herdayati dkk, 2019). Desain penelitian pada skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol kubis ungu (*Brassica oleraceae* L) merupakan penelitian eksperimen laboratorium dengan menggunakan metode DPPH.

4.2 Populasi dan Sampel

4.2.1 Populasi

Imron (2019) menyatakan bahwa populasi adalah area generalisasi, yang mencakup objek atau subjek dan memiliki kualitas serta karakteristik yang digunakan peneliti untuk mempelajarinya sebelum membuat kesimpulan. Populasi yang diteliti adalah kubis ungu (*Brassica oleraceae* L) yang diperoleh dari Pasar Tanjung Jember distributor dari pertanian Batu Malang Jawa Timur.

4.2.2 Sampel

Sampel merupakan bagian dari jumlah yang dimiliki oleh populasi tersebut (Imron, 2019). Sampel pada penelitian ini menggunakan ekstrak

metanol kubis ungu dengan lima macam konsentrasi (25 ppm 50 ppm 100 ppm 250 ppm dan 500 ppm).

4.3 Variabel Penelitian

4.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang dapat mempengaruhi adanya variabel dependen (terikat). Ridha (2017) menyebutkan bahwa variabel bebas juga disebut dengan variabel eksogen. Variabel bebas pada penelitian ini adalah metanol yang digunakan.

4.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah suatu variabel yang dipengaruhi atau disebabkan oleh variabel bebas. Variabel terikat disebut dengan variabel endogen (Ridha, 2017). Variabel terikat pada penelitian ini adalah aktivitas antioksidan yang ditunjukkan dengan nilai IC_{50} (*Inhibitor Concentration*).

4.3.3 Variabel Terkendali

Variabel terkendali merupakan variabel yang dikendalikan sehingga hubungan antara variabel independen dan variabel dependen tidak dipengaruhi oleh faktor eksternal yang belum teruji. Dalam penelitian eksperimen yang bersifat membandingkan, variabel terkendali sering digunakan (Ridha, 2017). Dalam penelitian ini, variabel terkendali adalah metode untuk mengukur aktivitas antioksidan, pembelian sampel kubis ungu, teknik ekstraksi serbuk simplisia (*Brassica oleraceae* L), dan skrining fitokimia..

4.4 Tempat Penelitian

Proses ekstraksi atau pengolahan sampel kubis ungu (*Brassica oleracea* L) dilaksanakan di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember. Proses ini dilanjutkan dengan menggunakan Laboratorium Kimia Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember.

4.5 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret-Juni Tahun 2023.

4.6 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah nilai dari suatu objek atau aktivitas yang memiliki beberapa variasi dan ditentukan oleh peneliti untuk mempelajari dan menarik kesimpulan (Lestari, 2016).

Tabel 4.1 Definisi operasional

Variabel	Pengertian	Cara Ukur	Alat Ukur	Skala	Hasil Ukur
Sampel ekstrak	Kubis ungu yang diperoleh dari daerah Pasar Tanjung Jember, kemudian di ekstrak dengan metode perendaman menggunakan metanol selama 3 x 24 jam, dan dilakukan perhitungan konsentrasi larutan uji dalam satuan ppm.	Ekstrak metanol kubis ungu dibuat dengan berbagai macam konsentrasi, pengenceran dilakukan pada ekstrak kubis ungu dengan rumus $V1 \cdot M1 = V2 \cdot M2$	Neraca analitik labu ukur dan pipet tetes	Rasio	Angka yang diperoleh dari masing-masing konsentrasi yang diukur kemudian dipipet dari larutan induk dan dimasukkan ke dalam larutan sampel, konsentrasi 25 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 250 ppm dan 500 ppm
Skринing fitokimia	Identifikasi secara kualitatif dengan tujuan untuk mengetahui kandungan	Ekstrak metanol kubis ungu ditambahkan reagen-reagen	Visual	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> Alkaloid = terbentuk endapan merah Flavonoid =

	metabolit sekunder pada sampel ekstrak				terbentuk merah, kuning atau merah jingga sampai merah ungu
					<ul style="list-style-type: none"> • Tanin = terbentuk biru, hitam • Steroid = terbentuk warna biru atau hijau, triterpenoid = warna merah atau ungu • Saponin = terbentuk busa, terbentuk endapan buih yang stabil
Aktivitas antioksidan	Hasil yang diperoleh dari nilai absorbansi sampel kubis ungu, kemudian dihitung persen perendaman dan ditentukan konsentrasi IC_{50}	Pipet larutan uji ekstraksi kemudian tambahkan DPPH dan inkubasi pada suhu ruang dengan waktu optimum diperoleh pada panjang gelombang maksimum.	Spektrofotometer UV-Vis	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> • Sangat kuat, jika hasil yang didapat < 50 $\mu\text{g/mL}$ • Kuat, jika hasil yang didapat 50 – 100 $\mu\text{g/mL}$ • Sedang, jika hasil yang didapat 101 – 150 $\mu\text{g/mL}$ • Lemah, jika hasil yang didapat > 150 $\mu\text{g/mL}$

4.7 Teknik Pengumpulan Data

4.7.1 Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan antara lain timbangan analitik (*ohous*), batang pengaduk, blender, beaker glass (Iwaki 100mL), aluminium foil, tabung reaksi, corong gelas, labu ukur (Iwaki), mikropipet, toples maserasi, instrumen spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-1900i), *rotary evaporator*, kuvet, stopwatch, pipet tetes, cawan, dan beberapa vial..

2. Bahan

Bahan yang digunakan antara lain kubis ungu (*Brassica oleraceae* L) yang diperoleh dari Pasar Tanjung Kabupaten Jember distributor dari pertanian Batu Malang Jawa Timur, metanol, kuersetin, senyawa DPPH, HCl, Dragendorff, FeCl₃, H₂SO₄.

4.7.2 Determinasi Tanaman Kubis Ungu (*Brassica oleraceae* L)

Sebelum dilakukan penelitian terhadap kubis ungu (*Brassica oleraceae* L), Terlebih dahulu, determinasi tanaman dilaksanakan di Laboratorium Tanaman Politeknik Negeri Jember untuk menentukan jenis dan memastikan kebenaran simplisia.

4.7.3 Pembuatan Simplisia Kubis Ungu (*Brassica oleraceae* L)

Sampel kubis ungu diperoleh secara acak di Pasar Tanjung Jember, kemudian sortasi basah dengan memisahkan dari tanah, kerikil serta

pengotor lainnya, dicuci dan ditiriskan, kemudian dipotong kecil dan dikeringkan dengan cara dipanaskan dibawah sinar matahari dengan ditutup kain hitam. Perubahan warna ungu kecoklatan pada kubis ungu dan mudahnya hancurnya sampel ketika diremas menunjukkan bahwa sampel telah kering. Selanjutnya kubis ungu yang sudah kering diblender sampai menghasilkan serbuk (Guntarti dkk, 2021).

4.7.4 Pembuatan Ekstrak Metanol Kubis Ungu (*Brassica oleraceae*)

Proses ekstraksi kubis ungu menggunakan metode maserasi dengan metanol sebagai pelarutnya. Ekstraksi dilakukan dengan menimbang 300 gram serbuk kubis ungu kemudian dimasukkan dalam wadah, ditambahkan pelarut metanol sebanyak 900 mL, proses maserasi dilakukan selama 3 hari, dan dilanjutkan dengan remaserasi 900 mL. Selama proses ekstraksi, wadah disimpan di tempat yang terhindar (terlindung) dari sinar matahari dan dilakukan pengadukan untuk memastikan semua simplisia larut dengan sempurna dalam pelarut. Untuk membedakan antara residu dan filtrat, hasil maserasi disaring dengan kertas saring. Filtrat dari hasil maserasi dan remaserasi digabungkan dan dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental. Kemudian rendemen ekstrak kental yang didapat dihitung dan ditulis dalam persen (Kurniasari, 2021).

Rumus perhitungan rendemen suatu ekstrak :

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

4.7.5 Skrining Fitokimia

1. Uji Alkaloid

1 mg ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi ditambah 3 mL HCl kemudian dipanaskan dan didinginkan. Filtrat ditambah 1 mL dragendorff. Jika terbentuk endapan berwarna orange atau jingga maka positif mengandung alkaloid (Mutmainnah, 2017).

2. Uji Flavonoid

1 mg ekstrak ditambah dengan metanol 4 mL, dipanaskan, dan selanjutnya ditambahkan 2 tetes H_2SO_4 ke filtrat. Apabila terbentuk warna merah, ekstrak positif mengandung flavonoid (Kurang dan Adang, 2018).

3. Uji Steroid

1 mg ekstrak ditambahkan CH_3COOH glasial dan 3 tetes asam sulfat pekat, larutan dikocok perlahan dan dibiarkan selama beberapa menit. Perubahan warna biru, atau hijau menunjukkan adanya steroid sedangkan jika memberikan warna merah atau ungu menunjukkan adanya triterpenoid (Wijaya dkk, 2014).

4. Uji Tanin

1 mg ekstrak ditambah dengan 10 mL air dan kemudian dididihkan selama kurang lebih 5 sampai 10 menit. Kemudian disaring dan filtrat ditambahkan 2 tetes $FeCl_3$ 1%. Apabila terbentuknya warna biru tua atau hitam kehijauan, maka ekstrak positif mengandung tanin (Kurang dan Adang, 2018).

5. Uji Saponin

1 mg sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi, selanjutnya ditambah air sebanyak 5 mL dan 1 tetes HCl, keudian dikocok selama 20 detik. Perubahan diamati. Jika busa terbentuk dan tidak hilang selama 20 menit, ekstrak positif mengandung saponin. (Kurang dan Adang, 2018).

4.7.6 Pengujian Aktivitas Antioksidan

1. Pembuatan Larutan DPPH

Larutan DPPH dengan konsentrasi 50 ppm dibuat dengan cara menimbang DPPH sebanyak 5 mg, kemudian dilarutkan dengan etanol p.a sebanyak 100 mL dalam labu ukur. Larutan DPPH disimpan dalam suhu rendah dan terlindung dari cahaya (Budiarti dan Kurnianingrum, 2015).

2. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH

1 mL larutan baku DPPH 50 ppm dimasukkan ke dalam kuvet dan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis. Absorbansiya dicatat pada panjang gelombang 400–800 nm. Dari kurva serapan, dapat ditentukan panjang gelombang maksimum, panjang gelombang maksimum adalah 516 nm (Febrianti dkk, 2021). Penentuan panjang gelombang digunakan untuk menentukan jumlah panjang gelombang yang dapat diserap oleh senyawa DPPH (Misfadhila dkk, 2019).

3. Pembuatan Larutan Sampel Uji Ekstrak Kubis Ungu

Larutan sampel uji ekstrak kubis ungu (*Brassica oleraceae* L) dibuat dengan menimbang 20 mg ekstrak kubis ungu (*Brassica oleraceae* L) ke dalam labu ukur 20 mL, kemudian ditambahkan dengan etanol p.a. Diaduk dan ditambahkan volumenya sampai tanda batas dan larutan induk memiliki konsentrasi 1000 ppm. Kemudian pengenceran dilakukan dengan berbagai konsentrasi yaitu 25 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 250 ppm dan 500 ppm dengan memipet larutan pada volume tertentu kemudian ditambah dengan etanol p.a sampai tanda batas dan diperoleh konsentrasi larutan uji akhir untuk masing-masing ekstrak, serta pengenceran dilakukan dengan menggunakan labu ukur 10 mL (Nugroho, 2021).

Tabel 4.2 Preparasi Larutan Induk Ekstrak Metanol Kubis Ungu

Konsentrasi Induk (Ekstrak Metanol Kubis Ungu)	Keterangan
1000 ppm (Induk Ekstrak)	Menimbang 20 mg ekstrak <i>ad</i> 20 mL etanol p.a
25 ppm	Larutan induk ekstrak diambil 0,25 mL atau 250 μ L (menggunakan mikropipet) <i>ad</i> 10 mL etanol p.a
50 ppm	Larutan induk ekstrak diambil 0,5 mL atau 500 μ L (menggunakan mikropipet) <i>ad</i> 10 mL etanol p.a
100 ppm	Larutan induk ekstrak diambil 1 mL atau 1000 μ L (menggunakan mikropipet) <i>ad</i> 10 mL etanol p.a
250 ppm	Larutan induk ekstrak diambil 2,5 mL atau 2500 μ L (menggunakan mikropipet) <i>ad</i> 10 mL etanol p.a
500 ppm	Larutan induk ekstrak diambil 5 mL atau 5000 μ L (menggunakan mikropipet) <i>ad</i> 10 mL etanol p.a

4. Pembuatan Larutan Pembanding Kuersetin

Larutan pembanding kuersetin dibuat dengan konsentrasi 100 ppm dengan menimbang kuersetin sebanyak 2 mg, kemudian dimasukkan dalam labu ukur 20 mL. Kemudian larutan uji

pembanding dibuat dengan konsentrasi yang berbeda yaitu 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm dan 25 ppm dengan memipet ditambahkan etanol pa sampai tanda batas pengenceran dilakukan dengan menggunakan labu ukur 10 mL (Tejowati, 2021).

Tabel 4.3 Preparasi Larutan Pembanding Kuersetin

Konsentrasi Induk (Larutan pembanding kuersetin)		Keterangan
100 ppm Pembanding)	(Larutan Induk	Menimbang 2 mg kuersetin <i>ad</i> 20 mL etanol p.a
	5 ppm	Larutan induk kuersetin diambil 0,5 mL atau 500 μ L (menggunakan mikropipet) <i>ad</i> 10 mL etanol p.a
	10 ppm	Larutan induk kuersetin diambil 1 mL atau 1000 μ L (menggunakan mikropipet) <i>ad</i> 10 mL etanol p.a
	15 ppm	Larutan induk kuersetin diambil 1,5 mL atau 1500 μ L (menggunakan mikropipet) <i>ad</i> 10 mL etanol p.a
	20 ppm	Larutan induk kuersetin diambil 2 mL atau 2000 μ L (menggunakan mikropipet) <i>ad</i> 10 mL etanol p.a
	25 ppm	Larutan induk kuersetin diambil 2,5 mL atau 2500 μ L (menggunakan mikropipet) <i>ad</i> 10 mL etanol p.a

5. Optimasi Waktu Inkubasi

Optimasi waktu inkubasi dilakukan untuk menentukan waktu optimal ketika senyawa uji bereaksi dengan senyawa DPPH. Penentuan waktu inkubasi dilakukan dengan memipet sebanyak 1 mL larutan uji kuersetin dari masing-masing konsentrasi (5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm dan 25 ppm), dan menambahkan sebanyak 3 mL larutan DPPH. Kemudian diamati absorbansinya pada puncak panjang gelombang yang diperoleh dari menit ke-0 sampai menit ke-60 dengan selang waktu kurang lebih 10 menit pada panjang gelombang 516 nm (Nugroho, 2021).

6. Pengukuran aktivitas antioksidan larutan uji ekstrak metanol kubis ungu (*Brassica oleraceae* L) dan larutan kuersetin

Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan memipet sebanyak 1 mL masing-masing larutan uji ekstrak metanol kubis ungu (25 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 250 ppm dan 500 ppm) dan larutan kuersetin (5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm dan 25 ppm), lalu ditambahkan dengan larutan DPPH sebanyak 3 mL hingga homogen. Kemudian diinkubasi pada suhu kamar sesuai dengan hasil optimalisasi (optimasi) waktu, dan absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum DPPH 516 nm. Dilakukan pembacaan pada setiap konsentrasi dengan replikasi 3 kali (Nugroho, 2021).

7. Perhitungan nilai IC₅₀

IC₅₀ (*Inhibitor concentration*) merupakan suatu gambaran konsentrasi senyawa yang diuji dapat menghambat 50% radikal bebas. Hasil dari perhitungan dimasukkan dalam persamaan regresi dengan nilai persentase inhibisi sebagai sumbu y dan konsentrasi sampel yang digunakan sebagai sumbu x. Semakin besar aktivitas antioksidan maka nilai IC₅₀ semakin kecil (Sibuea, 2017).

Perhitungan nilai IC₅₀ menggunakan rumus :

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

(Lestari dkk, 2021)

Keterangan :

Abs. DPPH : absorbansi DPPH (blanko) pada panjang gelombang maksimum.

Abs. Sampel : absorbansi sampel dalam radikal DPPH pada panjang gelombang maksimum.

Kemudian % inhibisi yang diperoleh dari masing-masing konsentrasi larutan yang akan diuji dihitung dengan regresi linier dengan rumus:

$$Y = bx + a$$

Keterangan :

y = Persentase inhibisi (%)

x = konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)

Persamaan tersebut dapat menyatakan nilai IC_{50} dengan menggunakan rumus :

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

(Kemuning dkk, 2022)

4.8 Teknik Analisa Data

Data IC_{50} dari ekstrak kubis ungu dan kuersetin yang diperoleh dari hasil penelitian dilakukan uji normalitas menggunakan (*Shapiro-Wilk*) sebagai syarat uji analisis *Independent T-Test*. Suatu data dikatakan terdistribusi normal jika memiliki $p > 0,05$ sedangkan data dikatakan tidak

terdistribusi normal jika memiliki nilai signifikan $p < 0,05$. Hasil analisis data nilai IC_{50} selanjutnya dilakukan uji varian data untuk mengetahui uji homogenitas, dimana data dikatakan homogen jika memiliki signifikan $p > 0,05$ sedangkan data tidak dikatakan homogen jika memiliki nilai $p < 0,05$. Data IC_{50} kemudian dianalisis dengan uji *Independent T-Test* untuk melihat perbedaan antara IC_{50} dari ekstrak kubis ungu dengan kuersetin, dan jika nilai p yang dihasilkan $p < 0,05$ artinya terdapat perbedaan secara signifikan (Nisaul, 2020; Sadeli, 2016).

BAB 5 HASIL PENELITIAN

5.1 Hasil Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman merupakan langkah pertama dalam penelitian dengan sampel tumbuhan. Proses identifikasi tanaman dilakukan untuk mengkonfirmasi (memastikan) dan mengidentifikasi tanaman kubis ungu yang digunakan dalam penelitian ini. Hasil determinasi, yang dapat dilihat pada lampiran 1, menunjukkan bahwa kubis ungu yang digunakan dalam penelitian dapat dipastikan bahwa tanaman yang diteliti adalah spesies *Brassica oleraceae* L, yang tergolong dalam suku Brassicaceae.

5.2 Pengolahan Sampel

Sampel kubis ungu sebanyak 4,5 kg dibersihkan dengan air mengalir untuk menghilangkan pengotor yang menempel pada kubis ungu kemudian ditiriskan dan dipotong kecil, dikeringkan dengan cara dipanaskan dibawah sinar matahari dengan dilapisi kain hitam selama 5-7 hari. Kubis ungu dihaluskan dengan blender sehingga diperoleh 300 gram serbuk simplisia kubis ungu, dapat dilihat pada lampiran 2.

5.3 Ekstraksi Sampel Kubis Ungu

Pembuatan ekstraksi serbuk simplisia kubis ungu dilakukan dengan menggunakan metode maserasi. Ekstraksi dilakukan dengan menimbang sejumlah 300 gram, setelah itu dimasukkan dalam wadah maserasi dan ditambah pelarut metanol sebanyak 900 mL selama 3 hari dan dilakukan

remaserasi dengan jumlah pelarut yang sama kemudian dilakukan penyaringan. Filtrat yang didapatkan dipekatkan dengan *rotary evaporator* sekitar \pm 4 jam. Proses pembuatan ekstrak dapat dilihat pada lampiran 2 dan hasil perhitungan rendemen dari ekstrak dapat dilihat pada tabel 5.1 dan lampiran 3. Rumus perhitungan rendemen :

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

Tabel. 5.1 Hasil Rendemen Ekstrak Metanol Kubis Ungu

Metode	Simplisia	Ekstrak kental	% Rendemen	Persyaratan
Maserasi	300 gram	39,78 gram	13,26 %	> 10 % (FH1, 2017)

5.4 Kandungan Senyawa Kimia Ekstrak Metanol Kubis Ungu

Skrining fitokimia berfungsi untuk mengidentifikasi senyawa yang terkandung dalam ekstrak kubis ungu. Hasil skrining fitokimia pada ekstrak kubis ungu dapat dilihat pada tabel dibawah ini,

Tabel 5.2 Hasil skrining fitokimia

Senyawa Metabolit	Pereaksi	Tanda Positif	Hasil pengamatan ekstrak
Alkaloid	HCl pekat dan pereaksi dragendorff	Terdapat endapan berwarna orange atau jingga	+
Flavonoid	Metanol dan H ₂ SO ₄ pekat	Terbentuk warna merah	+
Tanin	Air dan FeCl ₃ 1%	Terbentuk warna biru tua atau hijau kehitaman	+
Saponin	Air dan HCl Pekat	Terbentuk busa	+
Steroid/Triterpenoid	CH ₃ COOH glasial dan H ₂ SO ₄ Pekat	Steroid : Terbentuk warna biru atau hijau Triterpenoid : Terbentuk warna merah atau ungu	+(triterpenoid)

Ket: (+) Positif mengandung senyawa metabolit

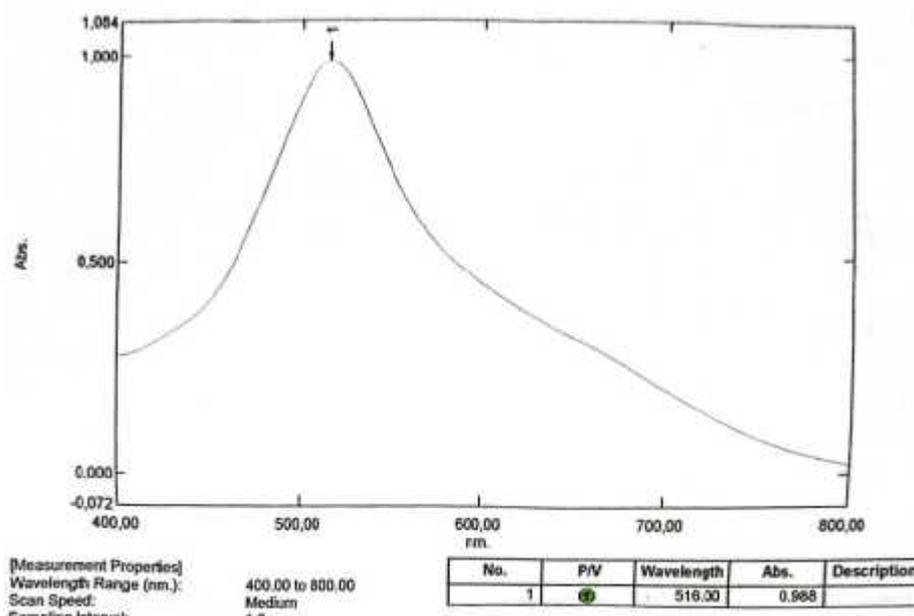
(-) Negatif mengandung senyawa metabolit

Tabel 5.2 menunjukkan hasil skrining fitokimia pada kubis ungu, dimana ekstrak kubis ungu mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan triterpenoid, tetapi tidak mengandung senyawa steroid. Data dapat dilihat pada lampiran 4.

5.5 Pengukuran Antioksidan

5.5.1 Optimasi Panjang Gelombang Maksimum

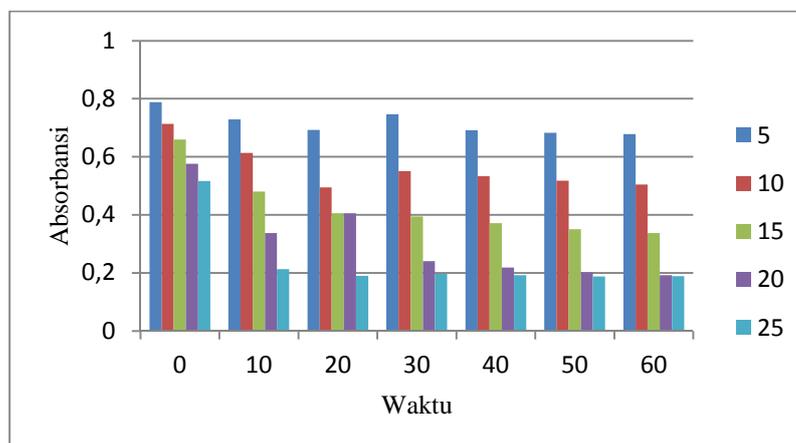
Sebelum pengukuran sampel, optimasi panjang gelombang dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis. Optimasi dilakukan untuk menentukan daerah serapan yang akan dihasilkan (Sukmawati dkk, 2018). Optimasi panjang gelombang pada penelitian ini menunjukkan panjang gelombang maksimum yaitu 516 nm. Hasil dapat dilihat pada gambar 5.1



Gambar 5.1 Optimasi Panjang Gelombang Maksimum

5.5.2 Optimasi Waktu Inkubasi

Optimasi waktu inkubasi dilakukan untuk menentukan waktu terbaik saat sampel memiliki reaksi maksimal. Untuk mengoptimalkan waktu inkubasi, sampel kuersetin digunakan dengan konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, dan 25 ppm. Optimasi waktu inkubasi dimulai dari menit 0 hingga 60. Hasil penelitian tersebut ditunjukkan pada gambar 5.2, yang menunjukkan absorbansi kuersetin yang diukur dengan spektrofotometer.



Gambar 5.2 Absorbansi kuersetin dari menit ke-0 hingga menit ke-60

Dari uji optimasi waktu inkubasi didapatkan hasil absorbansi yang kemudian diolah dan diperoleh persamaan regresi linier dengan nilai IC_{50} dari menit ke-0 sampai menit ke-60 dengan selang waktu 10 menit, data dapat dilihat pada tabel 5.3. Dengan demikian waktu inkubasi yang digunakan untuk uji aktivitas antioksidan kuersetin dan ekstrak kubis ungu yaitu menit ke-10. Hasil serupa yang ditunjukkan dalam penelitian Iband, dkk (2016).

Tabel 5.3 Persamaan regresi linier dari menit ke-0 sampai menit ke-60

Menit Ke-	Persamaan Regresi	R ²
0	$y = 1,531x + 3,661$	0,9963
10	$y = 2,949x + 2,277$	0,9989
20	$y = 2,8294x + 11,805$	0,969
30	$y = 3,1792x + 4,302$	0,9646
40	$y = 2,9608x + 10,374$	0,9599
50	$y = 2,9448x + 12,058$	0,9477
60	$y = 2,911x + 13,467$	0,9358

5.5.3 Hasil Pengukuran Aktivitas Antioksidan Kuersetin

Hasil pengujian aktivitas antioksidan larutan pembanding kuersetin dengan metode DPPH menggunakan spektrofotometer UV-Vis diinkubasi selama 10 menit pada panjang gelombang 516 nm sesuai dengan optimasi yang dilakukan dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 5.4 Hasil absorbansi kuersetin

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (replikasi)			Rata-rata absorbansi
		1	2	3	
DPPH		0,796	0,796	0,796	0,796 ± 0,000
Kuersetin	5	0,556	0,548	0,525	0,543 ± 0,013
	10	0,502	0,492	0,466	0,486 ± 0,015
	15	0,429	0,418	0,405	0,417 ± 0,009
	20	0,395	0,364	0,349	0,369 ± 0,019
	25	0,337	0,326	0,315	0,326 ± 0,008

Tabel 5.5 Hasil persentase inhibisi kuersetin

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Persen Inhibisi (%)			Rata-rata %inhibisi
		1	2	3	
Kuersetin	5	30,15	31,15	34,04	31,78 ± 1,649
	10	36,93	38,19	41,45	38,85 ± 1,904
	15	46,10	47,48	49,12	47,56 ± 1,234
	20	50,37	54,27	56,15	53,59 ± 2,407
	25	57,66	59,04	60,42	59,04 ± 1,126

Tabel 5.6 Hasil nilai IC₅₀ kuersetin

Sampel	IC ₅₀ (Replikasi)			Rata-rata nilai IC ₅₀	Kategori
	1	2	3		
Kuersetin	19,02	17,76	16,30	17,69 ± 1,111	Sangat kuat

Tabel 5.4 menunjukkan nilai absorbansi kuersetin yang diukur dengan spektrofotometer UV-Vis, tabel 5.5 menunjukkan nilai persen inhibisi yang diperoleh dari perhitungan menggunakan rumus, dan tabel 5.6 menunjukkan nilai IC₅₀ kuersetin yang diperoleh dari hasil analisis regresi linier. Nilai IC₅₀ kuersetin untuk replikasi 1, 2 dan 3 masing-masing sebesar 19,02 g/mL, 17,76 g/mL, dan 16,30 g/mL. Sehingga dari 3 replikasi didapatkan nilai rata-rata IC₅₀ dari kuersetin sebesar 17,69 µg/mL yang tergolong antioksidan sangat kuat.

5.5.4 Hasil Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol

Kubis Ungu

Uji Aktivitas antioksidan dilakukan untuk mengetahui kemampuan ekstrak metanol kubis ungu sebagai senyawa antioksidan. Uji aktivitas antioksidan dilakukan tiga kali replikasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 516 nm. Hasil uji ini ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.7 Hasil absorbansi ekstrak metanol kubis ungu

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (replikasi)			Rata-rata absorbansi
		1	2	3	
DPPH		0,823	0,823	0,823	0,823 ± 0,000
Ekstrak metanol kubis ungu	25	0,446	0,439	0,433	0,439 ± 0,005
	50	0,429	0,423	0,418	0,423 ± 0,004
	100	0,406	0,401	0,395	0,400 ± 0,004
	250	0,323	0,318	0,312	0,317 ± 0,004
	500	0,241	0,236	0,230	0,235 ± 0,004

Tabel 5.8 Hasil persentase inhibisi ekstrak metanol kubis ungu

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Persen Inhibisi (%)			Rata-rata %inhibisi
		1	2	3	
Ekstrak metanol kubis ungu	25	45,80	46,65	47,38	46,61 ± 0,645
	50	47,87	48,60	49,21	48,56 ± 0,547
	100	50,66	51,27	52,00	51,31 ± 0,547
	250	60,75	61,36	62,08	61,39 ± 0,543
	500	70,71	71,32	72,05	71,36 ± 0,547

Tabel 5.9 Hasil nilai IC₅₀ ekstrak metanol kubis ungu

Sampel	IC ₅₀ (Replikasi)			Rata-rata nilai IC ₅₀	Kategori
	1	2	3		
Ekstrak metanol kubis ungu	86,92	73,27	60,01	73,40 ± 10,986	Kuat

Tabel 5.7 menunjukkan absorbansi ekstrak metanol kubis ungu yang diukur dengan spektrofotometer UV-Vis, tabel 5.8 menunjukkan persen inhibisi yang diperoleh dari hasil perhitungan menggunakan rumus, dan tabel 5.9 menunjukkan nilai IC₅₀ ekstrak metanol kubis ungu yang diperoleh dari hasil analisis dan perhitungan yang dilakukan menggunakan analisis regresi linier. Nilai IC₅₀ ekstrak metanol kubis ungu yang diperoleh pada replikasi 1, 2 dan 3 secara berturut-turut sebesar 86,92 µg/mL; 73,27 µg/mL dan 60,01 µg/mL. Sehingga dari 3 replikasi didapatkan nilai rata-rata IC₅₀ dari ekstrak metanol kubis ungu sebesar 73,40 µg/mL yang tergolong antioksidan kuat. Berdasarkan penelitian Sari dkk (2021) menjelaskan bahwa nilai IC₅₀ < 50 µg/mL tergolong sangat kuat, 50-100 µg/mL tergolong antioksidan kuat, 100-150 µg/mL tergolong antioksidan sedang, 150-200 µg/mL tergolong antioksidan lemah dan >200 µg/mL tergolong antioksidan yang sangat lemah.

5.6 Perbedaan Aktivitas Antioksidan Kuersetin Dengan Ekstrak Metanol Kubis Ungu

Nilai IC_{50} yang dihasilkan kuersetin dan ekstrak kubis ungu menunjukkan adanya perbedaan, uji statistik dilakukan untuk memastikan perbedaan tersebut dengan menggunakan SPSS Statistik 22. Hasil uji statistik dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5.10 Hasil uji statistik

	IC_{50}	Uji Normalitas	Uji Homogenitas	Independent T-Test
Kuersetin	19,02			
	17,76	Sig =		
	16,30	0,919 > 0,05	Sig =	Sig. (2-tailed) =
Ekstrak	86,92		0,144 > 0,05	0,002 < 0,05
Metanol Kubis	73,27	Sig =		
Ungu	60,01	0,984 > 0,05		

Ket : Sig > 0,05 data terdistribusi normal, Sig < 0,05 data tidak terdistribusi normal
Sig. (2-tailed) > 0,05 data tidak berbeda signifikan, Sig (2-tailed) < 0,05 data berbeda signifikan.

Tabel 5.8 hasil data menyatakan bahwa pada uji normalitas dengan menggunakan *Shapiro-Wilk* dan dilakukan uji homogenitas, merupakan syarat untuk uji analisis *Independent T-Test*. Pada uji normalitas data dikatakan terdistribusi normal dikarenakan nilai p yang dihasilkan > 0,05 yaitu kuersetin 0,918 dan ekstrak metanol kubis ungu 0,984 dapat dilihat pada lampiran 13. Pada uji homogenitas data dikatakan homogen karena nilai p yang dihasilkan > 0,05 yaitu 0,144 dapat dilihat pada lampiran 13. Pada uji *Independent T-Test* nilai p yang dihasilkan < 0,05 yaitu 0,002 dapat dilihat pada lampiran 13, maka menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kuersetin dan ekstrak metanol kubis ungu, sehingga hipotesis null (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima (Sadeli, 2016).

BAB 6 PEMBAHASAN

6.1 Identifikasi Senyawa Antioksidan Ekstrak Metanol Kubis Ungu

6.1.1 Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman merupakan langkah awal dalam melakukan suatu penelitian. Determinasi tanaman dilakukan dengan tujuan untuk mencocokkan ciri-ciri morfologi yang terdapat pada tanaman yang diteliti agar tidak terjadi kesalahan (Pertiwi dkk, 2022). Pada penelitian ini digunakan tumbuhan yaitu tanaman dari kubis ungu (*Brassica oleraceae* L). Determinasi tanaman kubis ungu dilakukan di Laboratorium Tanaman Politeknik Negeri Jember. Hasil dari determinasi tanaman menyatakan bahwa sampel yang akan digunakan merupakan tanaman kubis ungu (*Brassica oleraceae* L).

6.1.2 Ekstraksi Sampel Kubis Ungu

Pada penelitian ini menggunakan sampel kubis ungu (*Brassica oleraceae* L). Kubis ungu disortasi basah kemudian dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran. Sampel dipotong dan dikeringkan di bawah sinar matahari selama 5-7 hari, kemudian diletakkan kain hitam di atasnya. Proses pengeringan ini digunakan untuk mengurangi jumlah air dalam sampel (Handoyo dkk, 2020). Sampel dikeringkan menggunakan kain hitam untuk mencegah paparan sinar matahari langsung, yang dapat merusak senyawa yang terkandung didalamnya (Wijaya dkk, 2022). Sampel sebanyak 300 gram kemudian dihaluskan dengan blender dengan

tujuan untuk meningkatkan luas permukaan sampel sehingga senyawa yang terkandung dalamnya dapat tertarik (Azizah dkk, 2022) dan menghasilkan serbuk simplisia. Proses ekstraksi yang digunakan adalah maserasi dan dilakukan remaserasi selama 3 hari (Pebrian dkk, 2021). Proses perendaman dilakukan selama 3 hari 24 jam dengan tujuan untuk mengekstraksi senyawa-senyawa yang ada pada sampel kubis ungu, metode ini menggunakan alat yang sederhana. Salah satu kelebihan metode ini adalah bahwa itu tidak memerlukan pemanasan, yang dapat merusak senyawa yang terkandung dalam kubis ungu (Blezensky dkk, 2022), tujuan dilakukan remaserasi adalah untuk mengekstrak dan memaksimalkan penarikan senyawa yang mungkin masih tertinggal selama proses maserasi (Werdiningsih dkk, 2022; Pebrian dkk, 2021; Indarto dkk, 2019), selain itu berdasarkan penelitian Diana Handoyo (2020) menyatakan bahwa perendaman dengan waktu 3 hari (72 jam) menghasilkan nilai rendemen yang lebih tinggi.

Metanol merupakan pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi, pelarut metanol digunakan pada ekstraksi kubis ungu karena belum banyak diteliti, metanol lebih polar dibandingkan dengan etanol sehingga metanol dapat menarik lebih kuat kandungan metabolit sekunder yang bersifat polar seperti flavonoid (Ramadhan dkk, 2022; Agustin dkk, 2019), Pada penelitian Adham dkk (2019) menyebutkan nilai total flavonoid tertinggi dengan menggunakan pelarut metanol, diikuti dengan

pelarut etanol dan n-heksan. Pada penelitian Hasnaeni dkk (2019) rendemen tertinggi pada suatu simplisia diperoleh dengan pelarut metanol.

Hasil perendaman (maserasi) kemudian disaring dengan kertas saring untuk membedakan filtrat dari residu pada larutan. Jumlah total hasil dari proses maserasi dan remaserasi adalah ± 1 liter. Ekstrak cair kemudian dikentalkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 50°C untuk meningkatkan proses dari penguapan pelarut dan diharapkan tidak merusak senyawa antioksidan yang terdapat pada ekstrak (Sayakti dkk, 2022). Hasil rendemen yang baik jika memiliki nilai $> 10\%$ (Amalia dkk, 2019), dan hasil rendemen yang didapatkan pada penelitian ini sebesar $13,26\%$ (memenuhi persyaratan).

6.2 Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Kubis Ungu

Skrining fitokimia merupakan salah satu pemeriksaan yang bertujuan untuk memberi gambaran atau informasi senyawa yang ada pada tanaman (Harahap dkk, 2021). Metode skrining yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan tabung reaksi dengan melihat warna dari reaksi pengujian dengan reagen (Harahap dkk, 2021). Hasil skrining fitokimia yang dilakukan pada ekstrak metanol kubis ungu (*Brassica oleraceae* L) menunjukkan bahwa senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan triterpenoid memiliki sifat yang positif.

Pada pengujian alkaloid sebagian ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan HCL ditetaskan dengan tujuan untuk menarik alkaloid dalam simplisia, alkaloid bersifat basa, ketika HCL ditambahkan akan

membentuk garam alkaloid dan dipanaskan, kemudian didinginkan dan ditambahkan pereaksi dragendorff, alkaloid menunjukkan hasil positif terbentuk endapan dengan menggunakan pereaksi dragendorff, pereaksi dragendorff dapat mengendapkan alkaloid karena dalam senyawa alkaloid terdapat gugus nitrogen yang mempunyai pasangan elektron bebas, sehingga menyebabkan senyawa alkaloid dapat mengikat ion logam berat (dragendorff) yang memiliki muatan positif dengan terbentuknya endapan merah (Pratiwi dkk, 2021; Muthmainah dkk, 2019).

Flavonoid merupakan senyawa dengan gugus hidroksil, hasil positif flavonoid ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi merah. Tanin diuji dengan menggunakan reagen FeCl_3 1%, dimana tanin yang terdapat pada ekstrak akan bereaksi dengan ion Besi dari pereaksi sehingga membentuk senyawa yang kompleks (Hasibuan dkk, 2020). Saponin positif ditandai dengan adanya busa, busa yang terdapat pada hasil uji merupakan glikosida yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lain sehingga membentuk buih atau busa (Hasibuan dkk, 2022). Steroid ditandai dengan adanya perubahan warna biru atau hijau sedangkan triterpenoid positif ditandai dengan terbentuknya warna merah, dalam penelitian ini ekstrak kubis ungu positif mengandung triterpenoid yang ditandai dengan terbentuknya warna merah, hal ini dikarenakan kemampuan senyawa triterpenoid atau steroid membentuk warna dengan pelarut H_2SO_4 dan asam asetat. Perbedaan warna yang dihasilkan oleh triterpenoid dan steroid karena adanya perbedaan gugus pada atom C-4

(Hasibuan dkk, 2022). Hasil pada penelitian ini senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Budi Santoso dkk (2022) dengan menggunakan pelarut etanol yang menunjukkan bahwa hasil metabolit sekunder dari ekstrak kubis ungu terdapat senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin dan triterpenoid. Pada penelitian Desi Kristina (2021) dengan menggunakan fraksi etil asetat menyebutkan ekstrak kubis ungu terdapat senyawa flavonoid. Kandungan fitokimia yang terkandung dalam ekstrak kubis ungu dapat berbeda dikarenakan salah satu faktor yaitu tempat tumbuh dan iklim pada suatu daerah, jenis pelarut, metode ekstraksi (Mistrianu, 2022).

6.3 Aktivitas Antioksidan Kuersetin

Dalam penelitian ini, aktivitas antioksidan diukur dengan metode DPPH. Metode DPPH adalah metode yang memiliki beberapa kelebihan diantaranya pengujiaannya sederhana, mudah untuk dilaksanakan, sampel yang digunakan sedikit dan pelaksanaannya yang cepat (Hainil dkk, 2023). Prinsip metode DPPH yaitu DPPH akan tereduksi dengan menyumbangkan elektron atau hidrogen, menghasilkan perubahan warna ungu menjadi kuning, kemampuan sampel untuk meredam radikal bebas DPPH ditunjukkan oleh perubahan warna tersebut (Hasriyani dkk, 2023). Kapasitas antioksidan senyawa yang lebih kuat ditunjukkan oleh warna ungu yang lebih pudar (Setiawan dkk, 2018) dan perubahan warna kuning diikuti dengan adanya penurunan absorbansi dari DPPH (Putri dkk, 2023).

Penentuan aktivitas antioksidan, tahap awal yang dilakukan yaitu dengan penentuan panjang gelombang maksimum dengan mengukur absorbansi senyawa DPPH. Panjang gelombang maksimum diperoleh pada panjang gelombang 516 nm, dengan nilai absorbansi 0,988. Secara teoritis panjang gelombang 516 nm termasuk dalam rentang panjang gelombang DPPH, yaitu 515–520 nm, dan termasuk dalam rentang sinar tampak 400–800 nm (Putriyana dkk, 2023). Pada penentuan optimasi waktu inkubasi digunakan untuk menentukan waktu terbaik untuk meredam radikal bebas DPPH. (Hasriyani dkk, 2023). Optimasi waktu dihitung dengan mencampur larutan DPPH dengan larutan uji dari menit ke-0 hingga menit ke-60 dengan selang waktu 10 menit. Pada menit ke-10, larutan kuersetin optimal menghasilkan nilai R^2 0,9989. Hasil dari waktu optimasi sama dengan penelitian Putriyana dkk (2023), dimana hasil dari waktu inkubasi yang baik pada menit ke-10. Penentuan waktu inkubasi terbaik ditandai dengan diperolehnya nilai absorbansi yang stabil (Putriyana dkk, 2023). Hasil optimasi inkubasi dapat dilihat pada lampiran 9.

Setelah menentukan waktu optimal, aktivitas antioksidan diukur dengan mereaksikan larutan DPPH. Ini dilakukan dengan menguji pada berbagai konsentrasi yang diinkubasi 10 menit dengan 3x replikasi. Selanjutnya, pengukuran absorbansi dilakukan, dan persen inhibisi larutan uji terhadap DPPH dihitung dengan data absorbansi. Hasil nilai IC_{50} larutan kuersetin pada tiga replikasi menghasilkan persamaan regresi linier dengan koefisien korelasi mendekati 1. Hasil persamaan regresi linier dari

kuersetin dapat dilihat pada lampiran 12, rata-rata nilai IC_{50} sebesar 17,69 $\mu\text{g/mL}$, hasil senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Jasman dkk (2021) dengan nilai IC_{50} kuersetin sebesar 17,68 $\mu\text{g/mL}$ yang tergolong antioksidan sangat kuat karena memiliki nilai $IC_{50} < 50 \mu\text{g/mL}$. Kuersetin adalah antioksidan alami yang termasuk turunan dari kelompok senyawa flavonoid dan banyak ditemukan di alam, salah satunya tumbuhan (Suryani dkk, 2022) dan memiliki kekuatan antioksidan yang sangat kuat untuk menghambat radikal bebas DPPH (Gayatri, 2021).

Kuersetin adalah golongan flavanol dengan gugus keton pada atom C-4 dan gugus hidroksil pada atom C-3 atau C-5 yang terletak di dekat flavanol dan flavon (Suryani dkk, 2022). Mekanisme dari Perendaman radikal bebas dapat terjadi dengan mendonorkan atom hidrogen pada gugus hidroksil, yang menyebabkan senyawa dengan gugus hidroksil memiliki aktivitas antioksidan (Cahyono dkk, 2021), Karena merupakan senyawa tunggal dari kelompok flavonoid, kuersetin memiliki sifat antioksidan yang sangat kuat (Tahir dkk, 2019).

6.4 Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kubis Ungu

Ekstrak kubis ungu memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong kuat dengan nilai regresi dapat dilihat pada lampiran 12, dimana rata-rata dari hasil IC_{50} sebesar 73,40 $\mu\text{g/mL}$, nilai IC_{50} setiap replikasi memiliki nilai yang berbeda cukup jauh, hal ini bisa disebabkan pemipetan yang kurang tepat antar replikasi (*human error*) (Hartono dkk, 2020) dan rata-rata nilai IC_{50} terdapat pada rentang 50 – 100 $\mu\text{g/mL}$. Hasil yang didapat

senada dengan penelitian Budi Santoso (2022) yang menunjukkan nilai aktivitas antioksidan dengan berbagai pelarut seperti etanol, fraksi n-heksan, etil asetat dan aquades berturut-turut yaitu sebesar 78,08 $\mu\text{g/mL}$; 77,913 $\mu\text{g/mL}$; 99,145 $\mu\text{g/mL}$ dan 76,319 $\mu\text{g/mL}$. Namun, ini bertentangan dengan penelitian yang dilakukan oleh Desi dkk (2021), di mana fraksi etil asetat ekstrak etanolik kubis ungu menunjukkan aktivitas antioksidan sebesar 28,097 g/mL , yang merupakan antioksidan yang sangat kuat. Nilai $\text{IC}_{50} < 50 \mu\text{g/mL}$ tergolong antioksidan sangat kuat, 50-100 $\mu\text{g/mL}$ tergolong antioksidan kuat, 100-150 $\mu\text{g/mL}$ tergolong antioksidan sedang, dan 150-200 $\mu\text{g/mL}$ tergolong antioksidan lemah (Li'ani dkk, 2021). Pada penelitian ini dibuktikan bahwa kubis ungu memiliki aktivitas antioksidan, karena ekstrak kubis ungu mengandung senyawa yang dapat berfungsi sebagai antioksidan, seperti flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan triterpenoid. Mekanisme sebagai antioksidan, flavonoid memberikan atom H dari cincin aromatik pada radikal bebas, yang mengurangi radikal bebas yang bersifat toksik dan menghasilkan radikal baru yang lebih stabil dengan kereaktifan yang rendah. Mekanisme senyawa alkaloid sebagai antioksidan yaitu dengan cara mendonorkan atom H pada radikal bebas, senyawa alkaloid berfungsi sebagai antioksidan primer. Tanin merupakan senyawa polifenol yang berpotensi sebagai antioksidan. Hal ini disebabkan bahwa ketika senyawa fenol membentuk ion feroksida yang dapat memberikan satu elektronnya kepada radikal bebas dan membentuk senyawa tidak radikal. Saponin berpotensi sebagai antioksidan dengan

mekanisme membentuk hidroperoksida sebagai antioksidan sekunder yang dapat menghambat pembentukan lipid peroksida. Mekanisme antioksidan dari steroid/triterpenoid dengan cara mengurangi pembentukan radikal bebas yang baru dengan memutus reaksi berantai dan mengubahnya menjadi produk yang lebih stabil (Aljanah dkk, 2022; Aryantini, 2021)

Perbedaan dari nilai aktivitas antioksidan bisa disebabkan faktor dari metode untuk menguji aktivitas antioksidan, pelarut yang digunakan, waktu inkubasi dan konsentrasi yang digunakan, adapun beberapa faktor lain diantaranya suhu yang digunakan dalam proses pengeringan, lama waktu ekstraksi juga dapat berdampak pada penurunan aktivitas antioksidan karena waktu ekstraksi dapat menyebabkan degradasi aktivitas antioksidan. Selain itu, perbedaan kandungan sampel dari masing-masing ekstrak dapat berdampak pada nilai persen inhibisi dan nilai IC50 yang diperoleh (Rahayu dkk, 2020).

6.5 Perbedaan Aktivitas Antioksidan Kuersetin Dengan Ekstrak Metanol Kubis Ungu

Hasil uji normalitas pada penelitian ini menunjukkan bahwa nilai Sig $0,918 > 0,05$ pada kuersetin dan $0,984 > 0,05$ pada ekstrak metanol kubis ungu maka menunjukkan H_0 diterima dan H_1 ditolak, sehingga data dapat dikatakan terdistribusi normal. Selanjutnya pada uji homogenitas dengan (*Leven's test for equality of variences*) didapatkan nilai sig. $0,144 > 0,05$, sehingga data yang dihasilkan homogen. Dan pada hasil uji *Independent T-test* pada bagian *Equal Variences Assummed* diperoleh nilai

Sig. (2-tailed) $0,002 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang dapat disimpulkan bahwa nilai IC_{50} antara kuersetin dan ekstrak metanol kubis ungu terdapat perbedaan signifikan.

Hasil nilai IC_{50} yang dibandingkan antara kuersetin dan ekstrak kubis ungu menunjukkan bahwa kuersetin memiliki nilai IC_{50} yang lebih kecil daripada ekstrak kubis ungu, yang menunjukkan bahwa kuersetin memiliki aktivitas antioksidan yang lebih kuat daripada ekstrak. Hal ini disebabkan karena kuersetin adalah senyawa flavonoid tunggal dari golongan flavanol dan telah terbukti memiliki kekuatan antioksidan yang kuat (Tahir dkk, 2019), sedangkan pada ekstrak kubis ungu tidak hanya memiliki senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan, tetapi juga terdapat senyawa lainnya.

BAB 7 PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan tentang “ Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kubis Ungu (*Brassica Oleraceae* L) Dengan Menggunakan Metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl)” dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak metanol kubis ungu mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, saponin dan triterpenoid.
2. Nilai aktivitas antioksidan IC_{50} dari ekstrak metanol kubis ungu (*Brassica oleraceae* L) tergolong antioksidan kuat dengan rata-rata nilai IC_{50} 73,40 μ g/mL.

7.2 Saran

Untuk peneliti selanjutnya agar dapat melakukan pengujian aktivitas antioksidan pada kubis ungu dengan proses dan pelarut ekstraksi yang berbeda serta metode pada uji aktivitas antioksidan yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Abiwa, N. A., & Anggo, S. (2020). *Potensi Ekstrak Rumput Laut (Eucheuma Cottoni) Sebagai Antioksidan* (Vol. 12, Issue 1).
- Adham D, Taufiqurrahman I, Helmi Zn. Flavonoid Level Analysis Of Binjai Leaf Extract (Mangifera Caesia) In Ethanol, Methanol, And N-Hexane Solvents. *Dentino Jurnal Kedokteran Gigi*. 2019.4(1):46-49
- Adwas, Almokhtar A., dkk. (2019). Oxidative Stress and Antioxidant Mechanism in Human Body. *Sabratha: Journal of Applied Biotechnology & Biongeengineering*.
- Agustin, V., & Gunawan, S. (2019). Uji Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Mentimun (Cucumis Sativus). *Tarumanagara Medical Journal*, 1(3), 662-667.
- Alan Nuari, F., Marlina, E., Program Studi, D. S., Kimia, J., Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, F., Mulawarman Jalan Barong Tongkok No, U., & Gunung Kelua, K. (2019). *Isolasi Dan Karakterisasi Senyawa Flavonoid Fraksi Asetat Daun Macaranga Hosei Isolation And Characterization Of Flavonoid Compounds From Ethyl Acetate Fraction Of Macaranga Hosei Leaves* (Issue 1).
- Aljanah, F. W., Oktavia, S., & Noviyanto, F. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Hand Body Lotion Ekstrak Etanol Daun Semangka (Citrullus Lanatus) Sebagai Antioksidan. *Formosa Journal Of Applied Sciences*, 1(5), 799-818
- Amaliah, A., Sobari, E. And Mukminah, N. (2019) „Rendemen Dan Karakteristik Fisik Ekstrak Oleoresin Daun Sirih Hijau (Piper Betle L.) Dengan Pelarut Heksan“, *Industrial Research Workshop*, 10(1), Pp. 273–278.
- Amanah, W. (2019). Biokonversi Antosianin Menjadi Antosianidin Dan Uji Aktivitas Antioksidan Dari Kubis Ungu (Brassica Oleracea var. capitata L.) Melalui Fermentasi Ragi Tempe (Rhyzopus Oligosporus).
- Andriani, D., & Murtisiwi, L. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Bunga Telang (Clitoria ternatea L) dari Daerah Sleman dengan Metode DPPH. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(1), 70–76.
- Aria Wicaksono, C., Lande Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung Jl Soemantri Brodjonegoro No, M. L., & Lampung, B. (2021). Growth Of Purple Cabbage (Brassica Oleracea L. Var. Capitata F. Rubra) On The Administration Of Polyethylene Glycol 6000 (Peg 6000). *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen Dan Keanekaragaman Hayati*, 8(1), 32–38.

- Arifin, B., & Ibrahim, S. (2018). Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1), 21–29.
- Aryantini, B. (2021). Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Tanin Total Ekstrak Etanol Daun Kupu-Kupu (*Bauhinia Purpurea* L.). *Jurnal Farmagazine*. Viii (1): 54-61
- Astuti, V. W., Tasman, T., & Amri, L. F. (2021). Prevalensi Dan Analisis Faktor Risiko Hipertensi Di Wilayah Kerja Puskesmas Nanggalo Padang. *Bimiki (Berkala Ilmiah Mahasiswa Ilmu Keperawatan Indonesia)*, 9(1), 1–9.
- Azizah, L. N., Samodra, G., & Fitriani, A. S. (2022, December). Pemeriksaan Kadar Air Dan Skrining Fitokimia Simplisia Dan Ekstrak Etil Asetat Batang Kecombrang (*Etlingera Elatior* (Jack). Rm Sm.). In *Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat* (Pp. 502-507).
- Berawi, N., Agverianti, T. (2017). Efek Aktivitas Fisik pada Proses Pembentukan Radikal Bebas sebagai Faktor Risiko Aterosklerosis. Bagian Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung.
- Blezensky, J. M., Mahmiah, M., & Sudjarwo, G. W. (2022). Kandungan Total Flavonoid Ekstrak Akar Mangrove Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Journal Of Pharmaceutical Care Anwar Medika (J-Pham)*, 4(2), 66-81.
- Budi, S., Nastiti, K., Farmasi, S., Kesehatan, F., Mulia, S., Banjarmasin, K., & Selatan, I. (2022). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Bunga Lai (*Durio kutejensis*). *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 3(2).
- Budiarti, A. and Kurnianingrum, D. ayu E. (2015) „Pengaruh Suhu Dan Lama Penyimpanan Terhadap Kandungan Vitamin C Dalam Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Dan Aktivitas Antioksidannya“, *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., pp. 134–140.
- Cahyono, B., Prihatini, C., Suzery, M., And Bima, D. 2021. Penentuan Aktivitas Antioksidan Senyawa Kuersetin Dan Ekstrak Lengkuas Menggunakan Hplc Dan Uv-Vis. *Alchemy*. 8(2): 24–32
- Chandra, B., Sari, R. P., Misfadhila, S., Azizah, Z., Asra, R., Tinggi, S., Farmasi, I., Jalan, P., & Siteba, R. (2019). Original Articiel Journal Of Pharmaceutical And Sciences (Jps) Phytochemical Screening And Antioxidant Activities Of Kemangi Leaf (*Ocimum Tenuiflorum* L.) Methanol Extract Using Dpph (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazine) Method Skrining Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kemangi (*Ocimum Tenuiflorum* L.) Dengan Metode Dpph (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Journal of Pharmaceutical and Sciences (JPS)*.

- Dany, A. K. 2020. Penyerapan Amonia, Nitrit, Nitrat Dan Fosfat Pada Limbah Tambak Udang Menggunakan Alga Chaetomorpha Crassa Dengan Metode Fitoremediasi. Skripsi. Institut Sanis Dan Teknologi Akprind.
- Dominica, D. and Handayani, D. (2019) 'Formulasi dan Evaluasi Sediaan Lotion dari Ekstrak Daun Lengkeng (Dimocarpus Longan) sebagai Antioksidan', *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 6(1), p. 1.
- Elfariyanti, E., Zarwinda, I., Mardiana, M., & Rahmah, R. (2022). Analisis Kandungan Vitamin C Dan Aktivitas Antioksidan Buah-Buahan Khas Dataran Tinggi Gayo Aceh. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan : Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 9(2), 161–170.
- Fajriyah, N. N., & Qulub, M. S. (2019). Uji parameter standar mutu simplisia herba seledri (*Apium Graveolens L.*) dari kabupaten Pekalongan. *Proceeding of The URECOL*, 484-489.
- Faoziyah, A. R., & Issusilaningtyas, E. (2020). Optimalisasi Ekstraksi Ikan Sidat Dengan Variasi Metode Ekstraksi sebagai Optimization of River Eel Extraction with Variation of Method as the Raw Material for Microcapsule of Coronary Heart Health Supplement. In *Pharmaceutical Journal of Indonesia* (Vol. 17, Issue 02).
- Farmakope Herbal Indonesia. 2017. *Edisi Ii. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*
- Fauziyyah, Z. R., & Solikhah, S. (2021). Hubungan Pola Konsumsi Makanan Cepat Saji dan Hipertensi. *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*, 24(1), 31–37.
- Febrianti, D.R., Ariani, N. and Niah, R. (2021). "Antioksidan Daun Kumpai Mahung (*Eupatorium inulifolium H.B&K*)", *Jurnal Pharmascience*, 8(1), p. 94.
- Florensita, S. H. 2019. Pengaruh Jenis Suspending Agent Pga , Pgs Dan Tragakan Terhadap Presentase Waktu Redispersibilitas Pada Sediaan Suspensi Ekstrak Daun Salam (*Eugenia polyantha*). *Jurnal Akademi Farmasi Putera Indonesia Malang*
- Gayatri, W. N. (2021) 'Perbandingan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dan Ekstrak Etanol Biji Mahoni (*Swietenia Macrophylla King*) Menggunakan Metode DPPH', Skripsi. Universitas Islam Indonesia.
- Guntarti, A., Yuningtyas, R., Susanti, H., & Zainab, ; (2021). *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis Analysis Of Total Flavonoid Level And Antioxidant Activity Test Purple Cabbage (Brassica Oleracea L. Var. Capitata F. Rubra) And White Cabbage (Brassica Oleracea L. Var. Capitata F. Alba)*

- Ethanol Extract Using Dpph Method (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). In *Jfsp* (Vol. 7, Issue 2).
- Hainil, S., Mayefis, D., & Wahyuni, R. (2023). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Dan Fraksi Etil Asetat Daun Senduduk (*Melastoma Malabathricum* L) Metode Dpph (2, 2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl). *Sehatmas: Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, 2(1), 35-42.
- Hanafiah, O. A., Abidin, T., Ilyas, S., Nainggolan, M., Syamsudin, E. (2019). Wound Healing Activity of Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) Leaves Extract towards NIH- 3T3 Fibroblast Cells. *J Int Dent Med Res*. 12(3): 854-858
- Handoyo Sahumena, M., Nurrohwinata Djuwarno, E., Farmasi, J., Farmasi, F., Halu Oleo, U., HEA Mokodompit, J., Hijau Bumi Tridharma Anduonohu Kendari, K., Olahraga dan Kesehatan, F., Kunci, K., UV-Vis, S., & Mefenamat, A. (2020). Identifikasi Jamu Yang Beredar Di Kota Kendari Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 2(2).
- Handoyo, D. L. Y. (2020). Pengaruh Lama Waktu Maserasi (Perendaman) Terhadap Kekentalan Ekstrak Daun Sirih (*Piper Betle*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 2(1), 34-41
- Handoyo, D. L. Y., & Pranoto, M. E. (2020). Pengaruh Variasi Suhu Pengeringan Terhadap Pembuatan Simplisia Daun Mimba (*Azadirachta Indica*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 1(2), 45-54.
- Harahap, S. N., & Situmorang, N. (2021.). EduMatSains Jurnal Pendidikan, Matematika dan Sains Skrining Fitokimia Dari Senyawa Metabolit Sekunder Buah Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.). In *Edumatsains* (Vol. 5, Issue 2).
- Harahap, A. S. (2019). Isolasi Golongan Senyawa Flavonoid Dari Daun Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Universitas Sumatera Utara.
- Hartono, Y. I., Widyastuti, I., Luthfah, H. Z., Islamadina, R., Can, A. T., & Rohman, A. (2020). Total Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Temu Mangga (*Curcuma mangga* Val. & Zijp) dan Profil Pengelompokannya dengan Kemometrika. *Journal of Food and Pharmaceutical Sciences*, 8(1), 203–215.
- Hasnaeni, H., & Wisdawati, W. (2019). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Dan Kadar Fenolik Ekstrak Tanaman Kayu Beta-Beta (*Lunasia Amara Blanco*). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal Of Pharmacy)(E-Journal)*, 5(2), 175-182.

- Hasrianti, H., Nurrahmah, N., & Nurasia, N. 2017. Pemanfaatan Ekstrak Bawang Merah dan Asam Asetat Sebagai Pengawet Alami Bakso. *Dinamika*.
- Hasriyani, H., Sabaan, W., & Kasari, E. (2023, January). Uji Aktivitas Antioksidan Dan Kadar Flavonoid Total Pada Ekstrak Etanol Biji Dan Kulit Melinjo (*Gnetum Gnemon L.*) Dengan Metode Dpph. In *Prosiding University Research Colloquium* (Pp. 735-747).
- Herawati, I. E., Irwan, N., Sari, N. K., & Dewi, L. (2022). *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Suren Menggunakan 2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil*. *Xi(2)*, 2830–201.
- Herdayati, S. P., Pd, S., & Syahrial, S. T. (2019). Desain Penelitian Dan Teknik Pengumpulan Data Dalam Penelitian. *ISSN 2502-3632 ISSN 2356-0304 J. Online Int. Nas. Vol. 7 No. 1, Januari–Juni 2019 Univ. 17 Agustus 1945 Jakarta*, 53(9), 1689-1699.
- Ibrahim, W., Mutia, R., Nurhayati, N., Nelwida, N., & Berliana, B. (2016). Penggunaan Kulit Nanas Fermentasi dalam Ransum yang Mengandung Gulma Berkhasiat Obat Terhadap Konsumsi Nutrient Ayam Broiler. *Jurnal Agripet*, 16(2), 76.
- Illing, I., & Lydiana Jelita, M. (2017). *Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Buah Dengan (Dillenia serrata)*. *Dinamika*, 8(1), 66-84.
- Imron, I. (2019). Analisa Pengaruh Kualitas Produk Terhadap Kepuasan Konsumen Menggunakan Metode Kuantitatif Pada CV. Meubele Berkah Tangerang. *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, 5(1), 19–28.
- Indarto, I., Narulita, W., Anggoro, B. S., & Novitasari, A. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong Terhadap *Propionibacterium Acnes*. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 10(1), 67-78.
- Ipand, I., Triyasmono, L., & Prayitno, B. (2016). Penentuan Kadar Flavonoid Total Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kajajahi (*Leucosyke Capitellata Wedd.*). *Jurnal Pharmascience*, 3(1), 93-100.
- Jasman, H., Rahmawati, A., & Herli, M. A. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Dan Fraksi Etanol Limbah Ketapang (*Terminalia Catappa*) Dengan Metode Dpph. *Jurnal Farmasi Sains Dan Terapan*, 8(1), 8-12
- Kang Sing Lung, J., Pramita Destiani, D., & Raya Bandung Sumedang km, J. (2017). *REVIEW ARTIKEL Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin A, C, E dengan metode DPPH*.

- Kemuning, G. I., Wijianto, B., Fahrurroji, A., Kedokteran, F., & Farmasi, J. (2022). *Uji Antioksidan Ekstrak Metanol Siput Onchidiid (Onchidium Typhae) Dengan Metode Dpph*. 2(3).
- Khumaira Sari, A., Fikri, M., & Rizki Febrianti Akademi Farmasi ISFI Banjarmasin, D. (2019). Pengukuran Rendemen Dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Pada Ekstrak Daun Terap (*Artocarpus Odoratissimus Blanco*) Dengan Variasi Pelarut. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 2(2), 231–240.
- Kristina Gultom, D., Saraswati, I., & Sasikirana, W. (2021). Determination of Total Phenolic Content and Antioxidant Activity of Ethyl Acetate Fraction Extract Ethanolic Red Cabbage (*Brassica oleracea var. capitata L.*). In *Generics : Journal of Research in Pharmacy* (Vol. 1, Issue 2).
- Kurniasari, M. (2021) 'Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Polar Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* Linn.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*', Skripsi. Universitas Jendral Achmad Yani Yogyakarta
- Kurniati, D., Arifin, H. R., Ciptaningtyas, D., Windarningsih, F., Raya Bandung, J., Km, S., & Bandung, J. (2019). Kajian Pengaruh Pemanasan terhadap Aktivitas Antioksidan Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*) sebagai Alternatif Sumber Pangan Fungsional Study of Heating Effect on Antioxidant Activity of Noni Fruit (*Morinda citrifolia*) as an Alternative of Functional Food. In *Jurnal Teknologi Pangan* (Vol. 3, Issue 1).
- Labola, Y. A. and Puspita, D. (2018) 'Peran Antioksidan Karotenoid Penangkal Radikal Bebas Penyebab Berbagai Penyakit', *Jurnal Farmasetika*, 2(5), p. 12. doi: 10.24198/farmasetika.v2i2.13668
- Laha, K. M. (2018). Aktivitas Antioksidan Minyak Biji Kelor (*Moringa oleifera L.*) Yang Di Peroleh Dari Sokletasi Dan Maserasi Dengan Metode DPPH (1,1diphenyl-2-Phycrylhydrazyl). Politeknik Kesehatan Kemenkes.
- Lakoro, J. E., Runtuwene, M. R., & Yamlean, P. V. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Dan Penentuan Total Kandungan Fenolik Ekstrak Etanol Daun Nanamuha (*Bridelia monoica Merr.*). *PHARMACON*, 9(2), 178-183
- Latifah. (2015). Identifikasi Golongan Senyawa Flavonoid Dan Uji Aktivitas Antioksidan Pada Ekstrak Rimpang Kencur *Kaempferia galanga L.* Dengan Metode DPPH (1,1-Difenil-2-PikrilHidrakzin). 151, 10–17.
- Lesdiana, L. (2021). *Uji Toksisitas Dan Uji Fitokimia Ekstrak Metanol Daun Mangrove Rhizophora Mucronata Toxicity Test And Photochemical Test Of Methanol Extract Of Mangrove Leaf Rhizophora mucronata.*

- 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.
- Lestari, P. A., Sisilia, K., & Telkom, U. (2016). Analisis Atribut Tolerance for Ambiguity Dan Risk Tolerance Pada Kepribadian Kewirausahaan Mahasiswa S1 Administrasi Bisnis Telkom University the Analysis of Attributes of Tolerance for Ambiguity and Risk Tolerance on the Entrepreneurship Personality of T. 3(1), 551–556
- Lisi, F., Runtuwene, J., Wewengkang, S. (2017). Uji Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Metanol Bunga Soyogik (*Saurauia Bracteosa* Dc.). *Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT* Vol. 6 No. 1. ISSN 2302 – 2493.
- Li'aini, A.S., Wibawa, I.P.A.H. and Lugrayasa, I.N. (2021) „Karakterisasi Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta Indica* A. Juss) dari Desa Jagaraga, Kecamatan Sawan, Kabupaten Buleleng, Bali“, *Buletin Plasma Nutfah*, 27(1), p. 51.
- Lukitasari, D. M., Indrawati, R., Chandra, R. D., Heriyanto, H., & Limantara, L. (2017). Mikroenkapsulasi Pigmen Dari Kubis Merah: Studi Intensitas Warna Dan Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 28(1), 1–9.
- Lysistrata, M. (2021). Pengaruh Pupuk Kascing Dan Pupuk NPK Phonska Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Tanaman Kubis (*Brassica Oleracea* Var. *Capitata*). Universitas Islam Riau
- Maesaroh, K., Kurnia, D., & al Anshori, J. (2018). Perbandingan Metode Uji Aktivitas Antioksidan DPPH, FRAP dan FIC Terhadap Asam Askorbat, Asam Galat dan Kuersetin. *Chimica et Natura Acta*, 6(2), 93.
- Maulana, A., Naid, T., Dharmawati, D. T., Pratama, M., Tri, D., Mamat, D., & Abstrak, P. (2019.). *Analisa Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam) dengan Metode Frap (Ferric Reducing Antioxidant Power)*.
- Membri, D. K., Yudistira, A., Abdullah, S. S. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Spons *Liosina paradoxa* yang Dikoleksi dari Pulau Mantehage
- Muthmainnah, B. (2019). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Dari Ekstrak Etanol Buah Delima (*Punica Granatum* L.) Dengan Metode Uji Warna. *Media Farmasi*, 13(2), 36-41
- Nisaul, A. (2020) ‘Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) Menggunakan Metode Inhibisi Enzim Amilase secara In Vitro’, *Skripsi*, pp. 2–80

- Nola, F., Putri, G. K., Malik, L. H., & Andriani, N. (2021). Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder Steroid dan Terpenoid dari 5 Tanaman. *Syntax Idea*, 3(7), 1612.
- Novianti, R. 2019. Pemanfaatan Nikotin Dari Puntung Rokok kretek Sebagai Antiseptik Dengan Metode Maserasi. Skripsi. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Nugroho, W. F. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Mangga Arum Manis Daerah Kabupaten Banyuwangi Dengan Metode Dpph (1,1-Difenil-2-Pikryl Hidrazyl).
- Nurhaini, R., Arrosyid, M., & Susanti, T. (2021). Identifikasi Golongan Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Anting-Anting (*Acalypha indica* L.). In *Jurnal Ilmu Farmasi* (Vol. 12, Issue 1).
- Nyoman Wahyu Udayani, N., Luh Ayu Mega Ratnasari, N., Dewa Ayu Anom Yustari Nida, I., Studi Farmasi Fakultas Farmasi, P., & Mahasaraswati Denpasar, U. (2022). *Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Alkaloid, Flavonoid dan Tanin) pada Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit Hitam (Curcuma Caesia Roxb.)*.
- Pebrian, R. F., Marini, M., & Partiw, S. (2021). Pengaruh Perbedaan Metode Maserasi Dan Remaserasi Kulit Pisang Nangka (*Musa Paradisiaca* L.) Terhadap Penapisan Fitokimia. *Herbapharma: Journal Of Herb Pharmacological*, 3(2), 89-95.
- Pertiwi, F. D., Rezaldi, F., & Puspitasari, R. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Epidermidis*. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 7(2), 57-68.
- Pratama, M., & Mas'ud, A. (2018). Efektifitas Pemanfaatan Potensi Senyawa Fenolik Kubis Ungu (*Brassica Oleraceae* Var. *Carpitata*. L) Secara Instrumen Uv-Vis. In *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* (Vol. 5, Issue 2).
- Priska, M., Peni, N., Carvallo, L., & Dala Ngapa, Y. (2018). Review: Antosianin Dan Pemanfaatannya. In *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)* (Vol. 6, Issue 2).
- Pratiwi, P. Y., Atikah, N., Nurhaeni, F., And Salamah, U. N. 2021. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Herba Suruhan (*Peperomia Pellucida* (L .) H . B . K) Dengan Metode Dpph. *University Research Colloquium*. 447–454.
- Purwandari, R., Subagiyo, S., & Wibowo, T. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Jambu Biji. *Walisono Journal of Chemistry*, 1(2), 66.
- Putriyana, P., & Ridwanto, R. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Suji (*Dracaena Angustifolia*) Dengan Metode Dpph (1, 1-Difenil-2-

- Pikrilhidrazil). *Zahra: Journal Of Health And Medical Research*, 3(1), 86-97.
- Rahmawati, N. and Kurniawan, T. D. (2019). Mutu Fisik Dan Penerimaan Volunter Sediaan Krim Ekstrak Daun Bunga Pukul Empat (*Mirabilis jalapa L.*) Sebagai Penyembuh Bisul. Akademi Farmasi Putera Indonesia Malang
- Rahmawati, A. A., Ardana, M., & Sastyarina, Y. (2021). Kajian Literatur: Aktivitas Antioksidan Ekstrak Tanaman Cempedak (*Artocarpus champeden Spreng*). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 14, 385–388.
- Ramadhan, H., Purnama, S., & Sayakti, P. I. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi N-Heksan Dari Ekstrak Metanol Daun Binjai Mangifera Caesia Jack. Ex. Wall Menggunakan Metode Dpph. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 20(1), 55-62.
- Ramayani, S. L., Octaviana, R. W., & Asokawati, S. S. (2021). Pengaruh Perbedaan Pelarut Terhadap Kadar Total Fenolik Dan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Daun Kitolod (*Isotoma Longiflora (L.)*). *Jafp (Jurnal Akademi Farmasi Prayoga)*, 6(2), 1-10.
- Ramayani, S. L., Nugraheni, D. H., & Wicaksono, A. R. E. (2021). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kadar Total Fenolik Dan Kadar Total Flavonoid Daun Talas (*Colocasia Esculenta L.*). *Jurnal Farmasi (Journal Of Pharmacy)*, 10(1), 11-16.
- Ramdani, D., majuki, marjuki, & Chuzaemi, S. (2017). Pengaruh perbedaan jenis pelarut dalam proses ekstraksi buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) pada pakan terhadap viabilitas protozoa dan produksi gas in-vitro. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 27(2), 54–62.
- Ridha, N. (2017). Proses Penelitian, Masalah, Variabel, dan Paradigma Penelitian. *Jurnal Hikmah*, 14(1), 62–70.
- Riniati, R., Sularasa, A., & Febrianto, A. D. (2019). Ekstraksi Kembang sepatu (*Hibiscus Rosa Sinensis L*) Menggunakan Pelarut Metanol dengan Metode Sokletasi untuk Indikator Titrasi Asam Basa. *IJCA (Indonesian Journal of Chemical Analysis)*, 2(01).
- Romadanu, R., Hanggita, S., & Lestari, S. D. (2014). Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak bunga lotus (*Nelumbo nucifera*). *Jurnal Fishtech*, 3(1), 1-7.

- Sadeli, R. A. (2016). Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) Ekstrak Bromelain Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.). Skripsi. Univeristas Sanata Dharma
- Salamah, N., & Widyasari, E. (2015). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kelengkeng (*Euphoria Longan* (L) Steud.) Dengan Metode Penangkapan Radikal 2, 2'-Difenil-1-Pikrilhidrazil. *Pharmaciana*, 5(1), 25-34.
- Salim, A. N., & Amalia, U. (2018). Nomor 2 Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia 188 Efektivitas Serbuk Simplisia Biji Pepaya. In *JPHPI* (Vol. 21).
- Santoso, B., Raharjo, D., Ayu, D., Permatasari, I., Kesehatan, F. I., Duta, U., & Surakarta, B. (2022). Penetapan Kadar Flavonoid dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70%, Fraksi N-Heksana, Etil Asetat, dan Air dari Kubis Putih dan Kubis Ungu Menggunakan Metode Frap. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 2(9), 752–764.
- Saputra Harahap, I., Wahyuningsih, P., & Amri, Y. (2020). Analisa Kandungan Beta Karoten Pada Cpo (Crude Palm Oil) Di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (Ppks) Medan Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 2(1).
- Sayakti, P. I., Anisa, N., & Ramadhan, H. (2022). Antioxidant Activity Of Methanol Extract Of Cassava Leaves (*Manihot Esculenta* Crantz) Using Cuprac Method. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 97-106.
- Setiawan, F., Yunita, O. And Kurniawan, A. (2018) 'Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan*) Menggunakan Metode Dpph, Abts, Dan Frap', *Media Pharmaceutica Indonesiana*, 2(2), Pp. 82–89.
- Sibuea, R. D. (2017). Aktivitas Peredaman Radikal Bebas Dan Penentuan Kandungan Total Flavonoid Dari Fraksi Etil Asetat Daun Bangun-Bangun (*Plectranthus amboinicus* L.). In Medan: Universitas Sumatera Utara. Universitas Sumatera Utara
- Silviani, Y., & Nirwana, A. P. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Metode Perkolasi Terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. In *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada-Januari*.
- Suhartati, T. (2017). Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-VIS Dan Spektrometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik. Anugrah Utama Raharja.

- Supaya, S. S. (2019). Refdes Kombinasi Alat Refluks dan Distilasi, Upaya Efisiensi Proses Refluks dan Distilasi untuk Praktikum Kimia Organik. *Indonesian Journal of Laboratory*, 1(4), 41.
- Suryani, Fitri Mairizki, and Arief Yandra Putra. (2020). *Kimia Dasar Pertanian*. Riau: UIR Press
- Suryani, N., Indriatmoko, D. D., Mahmudah, A., & Efendi, D. (2022). Penetapan Kadar Fenolik Dan Flavonoid Serta Aktivitas Inhibisi Enzim Tirosinase Freeze Dry Jus Buah Jamblang (*Syzygium Cumini* (L.) Skeels). *Jurnal Farmasi Indonesia*, 19(1), 124-132
- Syaron Manongko, P., Sangi, S., Momuat, I., Kimia, P., Mipa, F., & Ratulangi, S. (2020). *Uji Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Tanaman Patah Tulang (Euphorbia tirucalli L.)*.
- Tahir, M., Suhaenah, A., & Rahim, Y. (2020). Potensi Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Dan Fraksi N-Heksan Buah Jeruk Pamelon (*Citrus Maxima* (Burm) Merr) Asal Kabupaten Pangkep. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 7(2), 18–22.
- Tamunu, M. S., Pareta, D. N., & AKarauwan, F. (2022). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Benalu Pada Kersen *Dendrophloe Pentandra* (L.) Dengan Metode 2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl (Dpph). *Jurnal Biofarmasetikal Tropis*, 2022, 79–82.
- Taupik, M., Nurrohwinata Djuwarno, E., Adam Mustapa, M., Farmasi, J., & Olahraga dan Kesehatan, F. (2021). *PHARMASIPHA: Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy Isolasi Senyawa Alkaloid Dari Tumbuhan Mahoni (Swietenia Mahagoni Jacq) Isolation Of Alkaloids Compounds From Swietenia mahagoni Jacq*. 5(2).
- Tejowati, H. Z. P. (2021) 'Penetapan Aktivitas Antioksidan Tumbuhan Paku Di Kabupaten Jombang Dengan Menggunakan Metode DPPH', Skripsi. Universitas Jember.
- Tuslinah, L., Elkanawati, R. Y., & Dewi, R. (2023). Pengaruh Proses Fermentasi Bawang Putih Lanang (*Allium Sativum* L.) Terhadap Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode Dpph (1, 1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Journal Of Pharmacopolium*, 5(3).
- 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.

- Violita, A. H. (2020). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum citriodorum*) Terhadap Kadar Mda Tikus Setelah Paparan Asap Rokok. UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Wahid, A. R., & Safwan, S. (2020). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Terhadap Ekstrak Tanaman Ranting Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.). *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 1(1).
- Werdiningsih, W., Pratiwi, N. T., & Yuliati, N. (2022). Determination Of 70% Ethanol Extract Flavonoid Total Levels Binahong (*Anredera Cordifolia* [Ten] Steenis) Leaves In Pelem Village, Tanjunganom, Kab. Nganjuk. *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan dan Analisisnya*, 3(2), 132-140.
- Wiendarlina, I.Y. and Sukaesih, R. (2019) „Perbandingan Aktivitas Antioksidan Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var *Amarum*) Dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var *Rubrum*) Dalam Sediaan Cair Berbasis Bawang Putih Dan Korelasinya Dengan Kadar Fenol Dan Vitamin C”, *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 6(1), pp. 315–324.
- Wijaya, A., & Noviana, N. (2022). Penetapan Kadar Air Simplisia Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum* L.) Berdasarkan Perbedaan Metode Pengeringan. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 4(2), 185-194.
- Wijaya, D.P., Paendong, J.E. and Abidjulu, J. (2014) ‘Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Daun Nasi (*Phrynium capitatum*) dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil)’, *Jurnal MIPA*, 3(1), p. 11.
- Wijaya, H., Jubaidah, S., Program,), Farmasi, S., Tinggi, S., & Samarinda, I. K. (2022.). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product Perbandingan Metode Esktraksi Maserasi Dan Sokhletasi Terhadap Rendemen Ekstrak Batang Turi (*Sesbania Grandiflora* L.) Comparison of Extraction Methods on Turi Stem Extract (*Sesbania grandiflora* L.) Using maceration and sochletation methods.*
- Yanuartono, Purnamaningsih, H., Nururrozi, A. and Indarjulianto, S. (2017) „Saponin: Dampak terhadap Ternak (Ulasan)”, *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 6(2), pp. 79–90.
- Yulianti, I., & Santoso, J. (2022). Identifikasi Tanin Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Benalu Mangga (*Dendrophthoe Petandra*) Menggunakan Metode Maserasi Dan Sokletasi. In *Jurnal Parapemikir Phb*.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Determinasi Tanaman

Kode Dokumen : FR-AUK-064
Revisi : 0



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

SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI TANAMAN

No: 009/PL17.8/PG/2023

Menindaklanjuti surat dari Dekan Universitas dr. Soebandi Program Studi Sarjana Farmasi No: 0033/FIKES.UDSU/1/2023 perihal Permohonan Identifikasi Tanaman dan berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen tumbuhan yang dikirimkan ke UPA. Pengembangan Pertanian Terpadu, Politeknik Negeri Jember oleh:

Nama : Faiqotul Humairoh
NIM : 19040040
Jur/Tak/PT : Prodi Sarjana Farmasi/ Universitas dr. Soebandi

Untuk dapat disampaikan hasilnya bahwa spesimen tersebut di bawah ini (terlampir) adalah:
Kingdom/Regnum: Plantae; Divisi: Spermatophyta; Sub Divisi: Magnoliophyta; Kelas: Magnoliopsida; Ordo: Capparales; Famili: Brassicaceae; Genus: Brassica; Spesies: Brassica oleracea, L. var. capitata f. Rubra

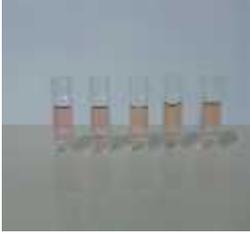
Demikian surat keterangan ini dibuat untuk diputuskan sebagaimana mestinya.

Jember, 17 Januari 2023
Ka. UPA. Pengembangan Pertanian Terpadu

Dr. Broto Prasetyo, S.Pt, MP, IPM
NIP. 197105212001121001

Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian

Proses Pengolahan Sampel		
Pemotongan sampel	Pengeringan simplisia kubis ungu	Penghalusan
		
Serbuk simplisia kubis ungu	Pelarut metanol	Ekstraksi maserasi
		
Proses penyaringan setelah metode ekstraksi	Proses Evaporasi	Ekstrak kental metanol kubis ungu
		
Uji Aktivitas Antioksidan		
Instrument spektrofotometer UV-Vis	Penimbangan DPPH	Pengenceran larutan kuersetin 5 konsentrasi (5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm dan 25 ppm)
		

Larutan kuersetin setelah diuji dengan DPPH	Larutan ekstrak kubis ungu setelah diuji dengan DPPH
	

Lampiran 3. Perhitungan Rendemen

Bobot wadah	69,80 gram
Bobot wadah + ekstrak	109,58 gram
Bobot ekstrak	39,78 gram

$$\begin{aligned}
 \text{Rendemen} &= \frac{\text{Bobot ekstrak yang didapat}}{\text{bobot simplisia yang digunakan}} \times 100, \\
 &= \frac{39,78 \text{ gram}}{300 \text{ gram}} \times 100\% = 13,26 \%
 \end{aligned}$$

Lampiran 4. Hasil Skrining Fitokimia

Pengujian	Pereaksi	Dokumentasi	Keterangan
Alkaloid	HCl dan pereaksi dragendorff		(+) Positif : Terbentuk endapan
Flavonoid	Metanol dan H ₂ SO ₄		(+) Positif : Terbentuk warna merah
Tanin	Air dan FeCl ₃ 1 %		(+) Positif : Terbentuk warna biru kehitaman
Saponin	Air dan HCl		(+) Positif : Terbentuk busa
Steroid/Triterpenoid	CH ₃ COOH glasial dan H ₂ SO ₄ pekat		(+) Positif triterpenoid :

			Terbentuk warna merah
--	--	------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------

Lampiran 5. Pembuatan Larutan DPPH 50 ppm

5 mg dilarutkan pada 100 mL etanol pa

$$= \frac{5 \text{ mg}}{100 \text{ mL}} \times 1000 = 50 \text{ ppm}$$

Lampiran 6. Pembuatan Larutan Uji Ekstrak Metanol Kubis Ungu

a) **Larutan induk** : 20 mg dilarutkan pada 20 mL etanol pa

$$= \frac{20 \text{ mg}}{20 \text{ mL}} \times 1000 = 1000 \text{ ppm}$$

b) **Pengeceran seri konsentrasi**

- **Konsentrasi 25 ppm**

$$M1 \cdot V1 = M2 \cdot V2$$

$$1000 \text{ ppm} \cdot V1 = 25 \text{ ppm} \cdot 10 \text{ mL}$$

$$V1 = \frac{250}{1000}$$

$$= 0,25 \text{ mL} = 250 \mu\text{L}$$

- **Konsentrasi 50 ppm**

$$M1 \cdot V1 = M2 \cdot V2$$

$$1000 \text{ ppm} \cdot V1 = 50 \text{ ppm} \cdot 10 \text{ mL}$$

$$V1 = \frac{500}{1000}$$

$$= 0,5 \text{ mL} = 500 \mu\text{L}$$

- **Konsentrasi 100 ppm**

$$\begin{aligned}
 M_1 \cdot V_1 &= M_2 \cdot V_2 \\
 1000 \text{ ppm} \cdot V_1 &= 100 \text{ ppm} \cdot 10 \text{ mL} \\
 V_1 &= \frac{1000}{1000} \\
 &= 1 \text{ mL} = 1000 \mu\text{L}
 \end{aligned}$$

- **Konsentrasi 250 ppm**

$$\begin{aligned}
 M_1 \cdot V_1 &= M_2 \cdot V_2 \\
 1000 \text{ ppm} \cdot V_1 &= 250 \text{ ppm} \cdot 10 \text{ mL} \\
 V_1 &= \frac{2500}{1000} \\
 &= 2,5 \text{ mL} = 2500 \mu\text{L}
 \end{aligned}$$

- **Konsentrasi 500 ppm**

$$\begin{aligned}
 M_1 \cdot V_1 &= M_2 \cdot V_2 \\
 1000 \text{ ppm} \cdot V_1 &= 500 \text{ ppm} \cdot 10 \text{ mL} \\
 V_1 &= \frac{5000}{1000} \\
 &= 5 \text{ mL} = 5000 \mu\text{L}
 \end{aligned}$$

Lampiran 7. Pembuatan Larutan Pembanding

a) **Larutan induk** : 2 mg dilarutkan pada 20 mL etanol pa

$$= \frac{2 \text{ mg}}{20 \text{ mL}} \times 1000 = 100 \text{ ppm}$$

b) **Pengenceran seri konsentrasi**

- **Konsentrasi 5 ppm**

$$\begin{aligned}
 M_1 \cdot V_1 &= M_2 \cdot V_2 \\
 100 \text{ ppm} \cdot V_1 &= 5 \text{ ppm} \cdot 10 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

$$V1 = \frac{50}{100}$$

$$= 0,5 \text{ mL} = 500 \mu\text{L}$$

- **Konsentrasi 10 ppm**

$$M1 \cdot V1 = M2 \cdot V2$$

$$100 \text{ ppm} \cdot V1 = 10 \text{ ppm} \cdot 10 \text{ mL}$$

$$V1 = \frac{100}{100}$$

$$= 1 \text{ mL} = 1000 \mu\text{L}$$

- **Konsentrasi 15 ppm**

$$M1 \cdot V1 = M2 \cdot V2$$

$$100 \text{ ppm} \cdot V1 = 15 \text{ ppm} \cdot 10 \text{ mL}$$

$$V1 = \frac{150}{100}$$

$$= 1,5 \text{ mL} = 1500 \mu\text{L}$$

- **Konsentrasi 20 ppm**

$$M1 \cdot V1 = M2 \cdot V2$$

$$100 \text{ ppm} \cdot V1 = 20 \text{ ppm} \cdot 10 \text{ mL}$$

$$V1 = \frac{200}{100}$$

$$= 2 \text{ mL} = 2000 \mu\text{L}$$

- **Konsentrasi 25 ppm**

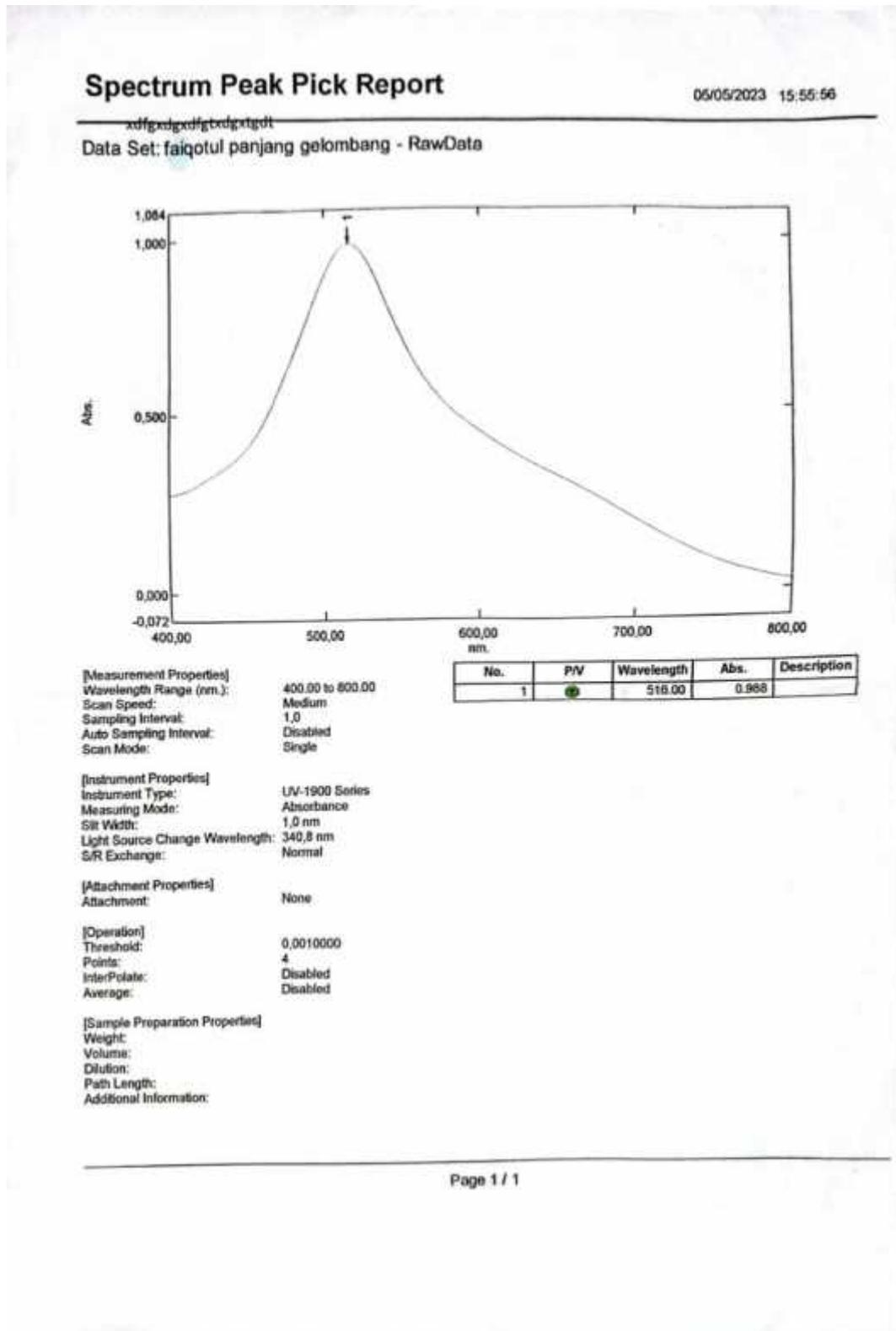
$$M1 \cdot V1 = M2 \cdot V2$$

$$100 \text{ ppm} \cdot V1 = 25 \text{ ppm} \cdot 10 \text{ mL}$$

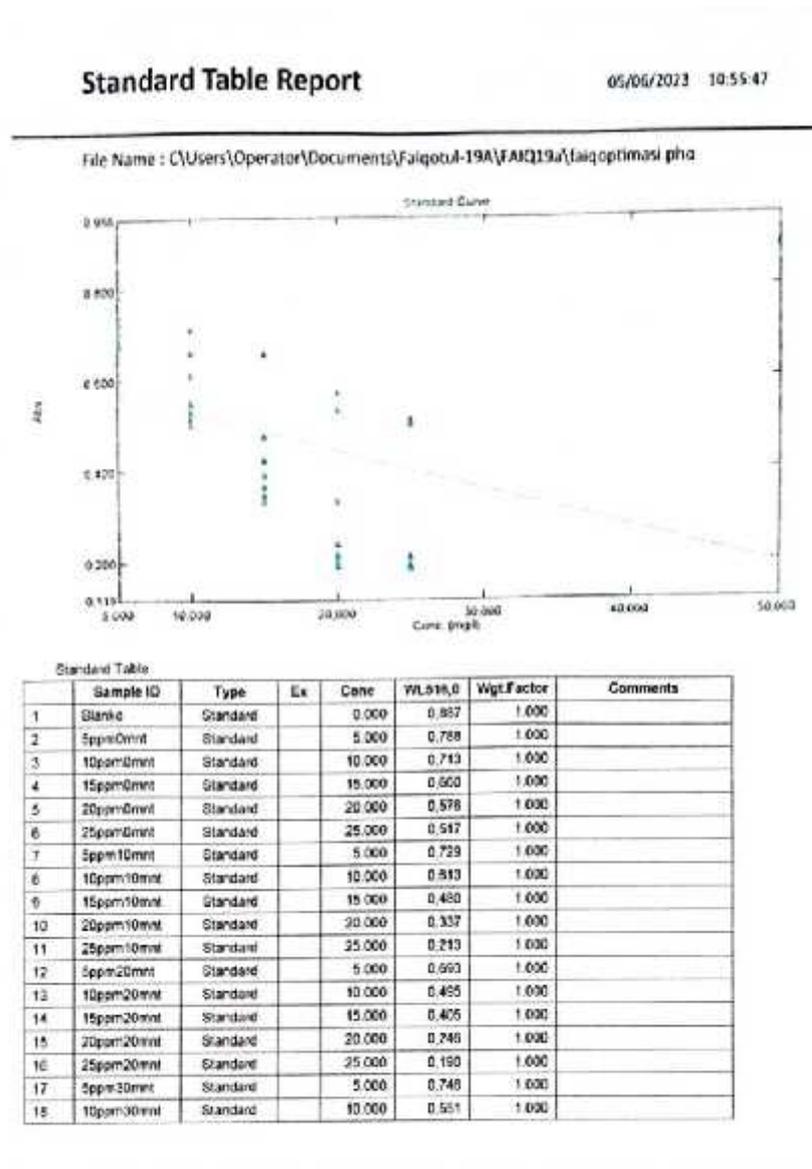
$$V1 = \frac{250}{100}$$

$$= 2,5 \text{ mL} = 2500 \mu\text{L}$$

Lampiran 8. Optimasi Panjang Gelombang



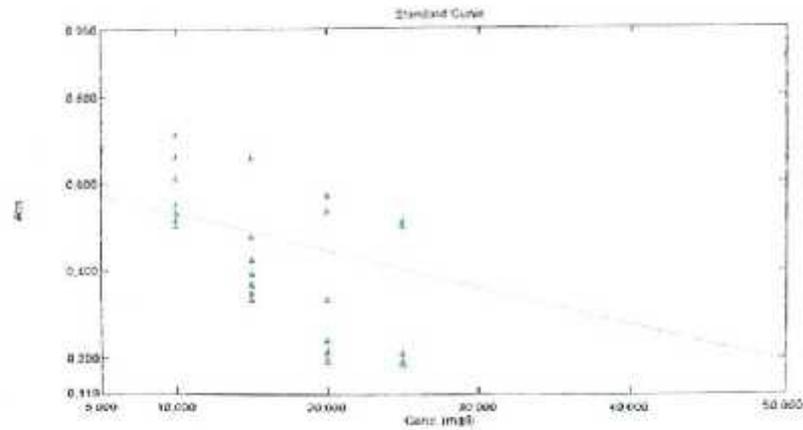
Lampiran 9. Hasil Optimasi Waktu Inkubasi



Standard Table Report

05/06/2023 10:55:47

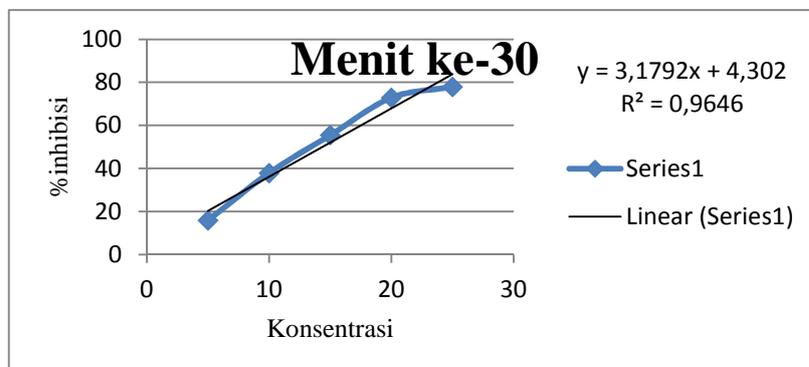
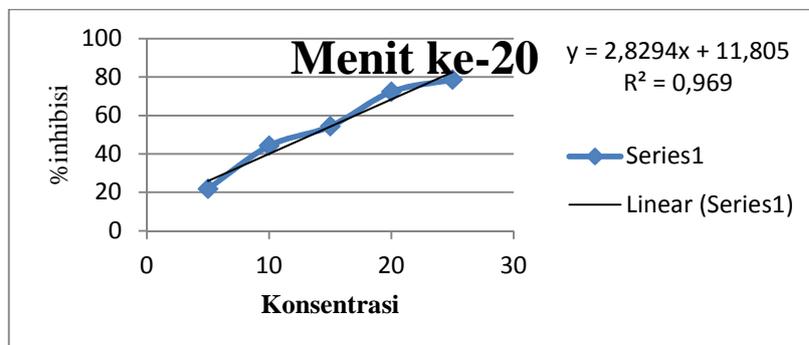
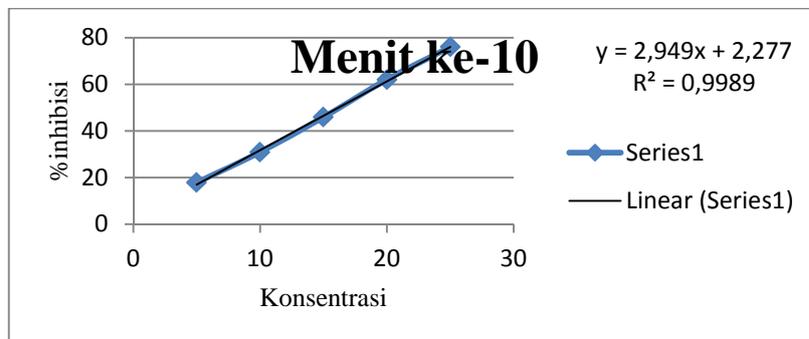
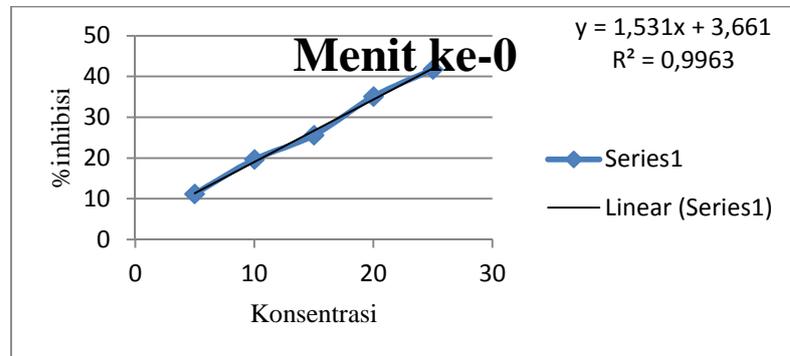
File Name : C:\Users\Operator\Documents\Faiqotul-19A\FIQ19a\faiqoptimasi.pho

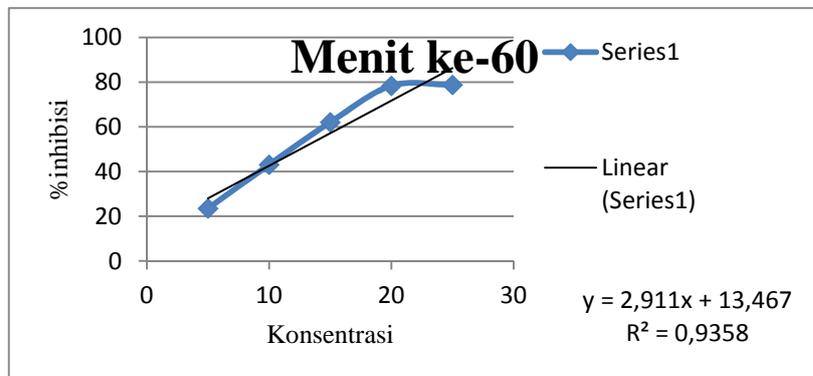
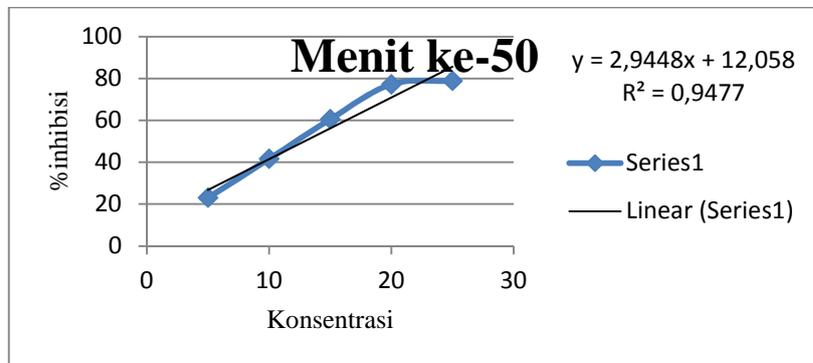
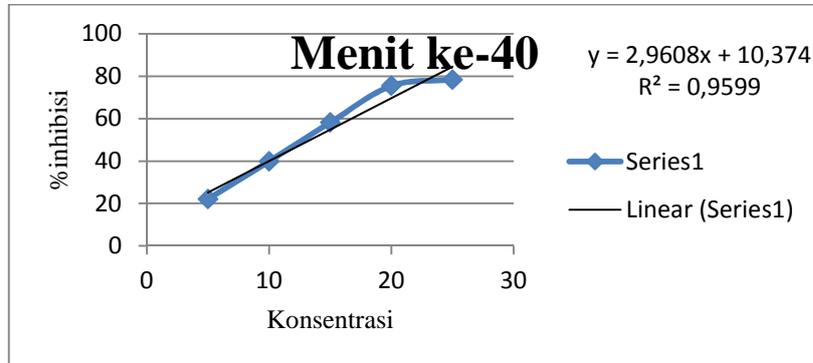


Standard Table

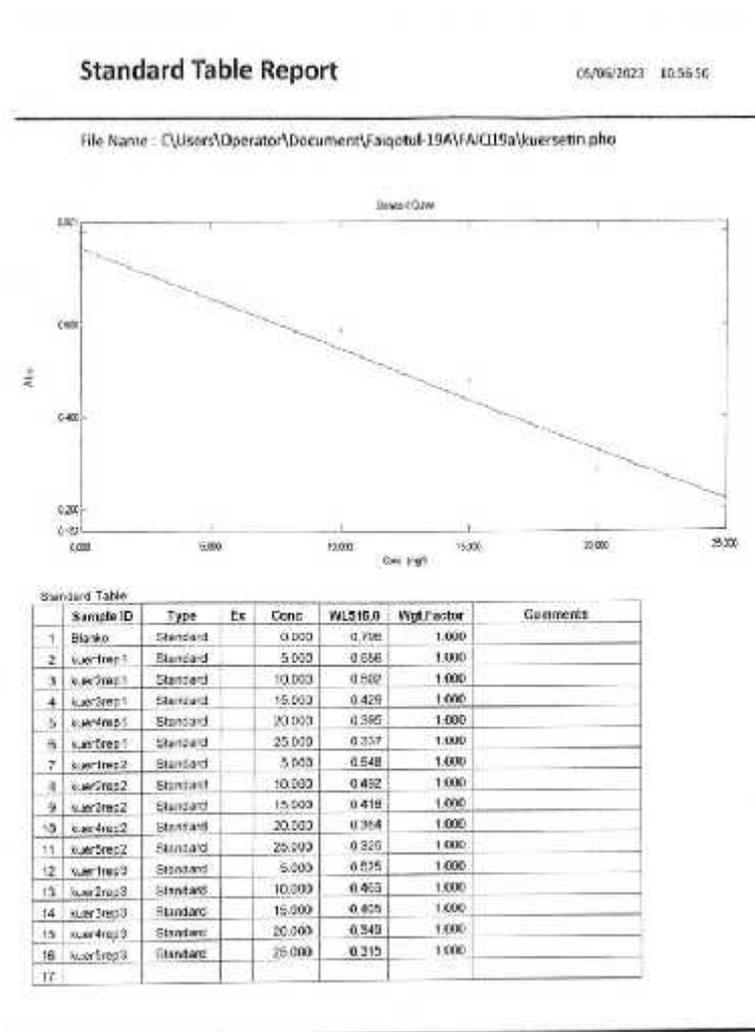
	Sample ID	Type	Ex	Conc	WL516.8	Wgt.Factor	Comments
19	15ppm30ml	Standard		15.000	0.385	1.000	
20	20ppm30ml	Standard		20.000	0.241	1.000	
21	25ppm30ml	Standard		25.000	0.195	1.000	
22	5ppm40ml	Standard		5.000	0.651	1.000	
23	10ppm40ml	Standard		10.000	0.533	1.000	
24	15ppm40ml	Standard		15.000	0.371	1.000	
25	20ppm40ml	Standard		20.000	0.218	1.000	
26	25ppm40ml	Standard		25.000	0.187	1.000	
27	5ppm50ml	Standard		5.000	0.683	1.000	
28	10ppm50ml	Standard		10.000	0.513	1.000	
29	15ppm50ml	Standard		15.000	0.353	1.000	
30	20ppm50ml	Standard		20.000	0.202	1.000	
31	25ppm50ml	Standard		25.000	0.185	1.000	
32	5ppm60ml	Standard		5.000	0.679	1.000	
33	10ppm60ml	Standard		10.000	0.505	1.000	
34	15ppm60ml	Standard		15.000	0.337	1.000	
35	20ppm60ml	Standard		20.000	0.192	1.000	
36	25ppm60ml	Standard		25.000	0.189	1.000	

Waktu (menit)	Konsentrasi (mg/mL)	Absorbansi	%inhibisi	Persamaan regresi linier	IC ₅₀ (µg/mL)
0	5	0,788	11,16	$y = 1,531x + 3,661$ $R^2 = 0,9963$	30,26
	10	0,713	19,61		
	15	0,66	25,59		
	20	0,576	35,06		
	25	0,517	41,71		
10	5	0,729	17,81	$y = 2,949x + 2,277$ $R^2 = 0,9989$	16,18
	10	0,613	30,89		
	15	0,48	45,88		
	20	0,337	62,00		
	25	0,213	75,98		
20	5	0,693	21,87	$y = 2,8294x + 11,805$ $R^2 = 0,9690$	13,49
	10	0,495	44,19		
	15	0,405	54,34		
	20	0,246	72,26		
	25	0,19	78,57		
30	5	0,746	15,89	$y = 3,1792x + 4,302$ $R^2 = 0,9646$	14,37
	10	0,551	37,88		
	15	0,395	55,46		
	20	0,241	72,82		
	25	0,196	77,9		
40	5	0,691	22,09	$y = 2,9608x + 10,374$ $R^2 = 0,9599$	13,38
	10	0,533	39,9		
	15	0,371	58,17		
	20	0,218	75,42		
	25	0,192	78,35		
50	5	0,683	22,99	$y = 2,9448x + 12,058$ $R^2 = 0,9477$	12,88
	10	0,518	41,6		
	15	0,35	60,54		
	20	0,202	77,22		
	25	0,188	78,8		
60	5	0,678	23,56	$y = 2,911x + 13,467$ $R^2 = 0,9358$	12,54
	10	0,505	43,06		
	15	0,337	62		
	20	0,192	78,35		
	25	0,189	78,69		





Lampiran 10. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Kuersetin



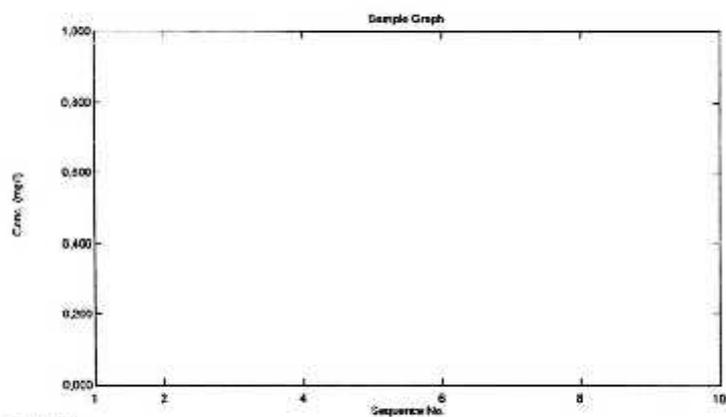
Lampiran 11. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kubis

Ungu

Sample Table Report

12/08/2023 11:15:34

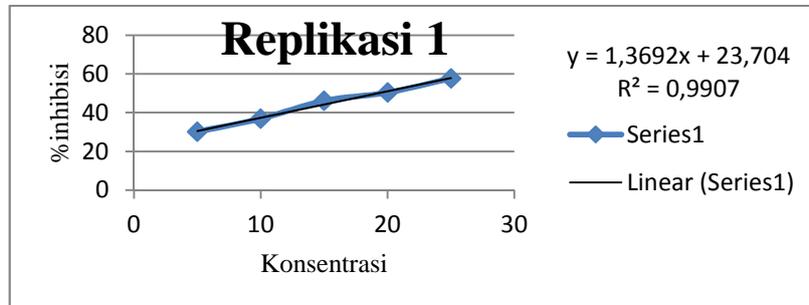
File Name: C:\Users\ACER\Documents\pqi\ sampel\aiq sampel.pho



Sample ID	Type	EL	LOMC	WL619.0	Comments
1	Blank	Unknown		0.023	
2	sample1rep1	Unknown		3.446	
3	sample2rep1	Unknown		3.425	
4	sample3rep1	Unknown		3.406	
5	sample4rep1	Unknown		3.323	
6	sample5rep1	Unknown		3.341	
7	sample1rep2	Unknown		3.438	
8	sample2rep2	Unknown		3.423	
9	sample3rep2	Unknown		3.401	
10	sample4rep2	Unknown		3.318	
11	sample5rep2	Unknown		3.296	
12	sample1rep3	Unknown		3.433	
13	sample2rep3	Unknown		3.418	
14	sample3rep3	Unknown		3.395	
15	sample4rep3	Unknown		3.312	
16	sample5rep3	Unknown		3.290	
17					

Lampiran 12. Perhitungan Nilai IC₅₀

a) Kuersetin



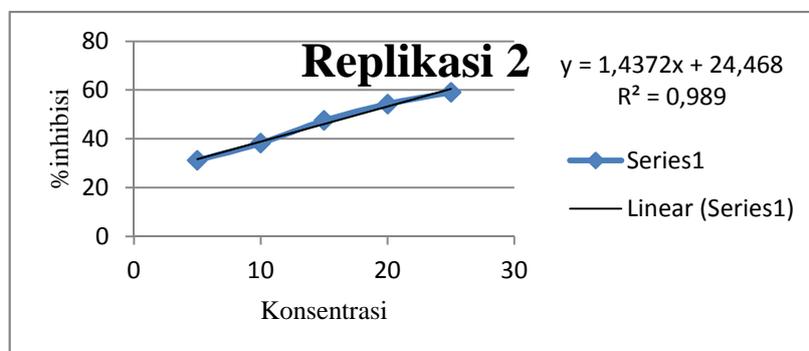
$$y = 50$$

$$y = bx + a$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{50-23,704}{1,3692}$$

$$x = 19,02$$



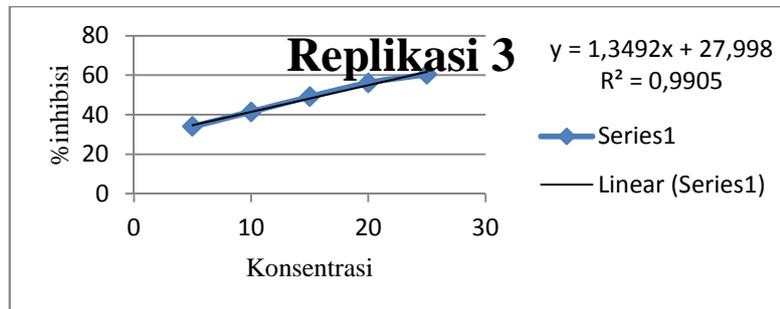
$$y = 50$$

$$y = bx + a$$

$$x = \frac{y-a}{b}$$

$$x = \frac{50-24,468}{1,4372}$$

$$x = 17,76$$



$$y = 50$$

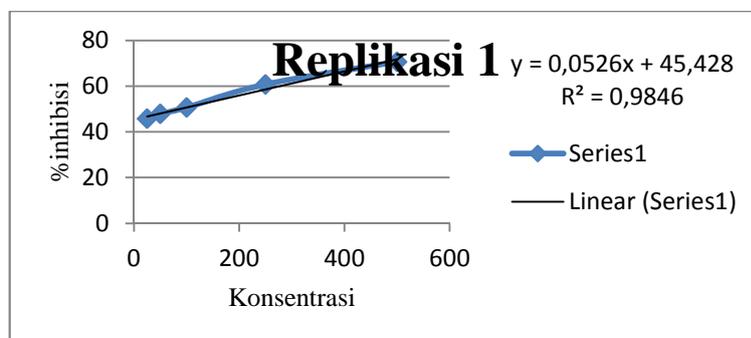
$$y = bx + a$$

$$x = \frac{y - a}{b}$$

$$x = \frac{50 - 27,998}{1,3492}$$

$$x = 16,30$$

b) Ekstrak Metanol Kubis Ungu



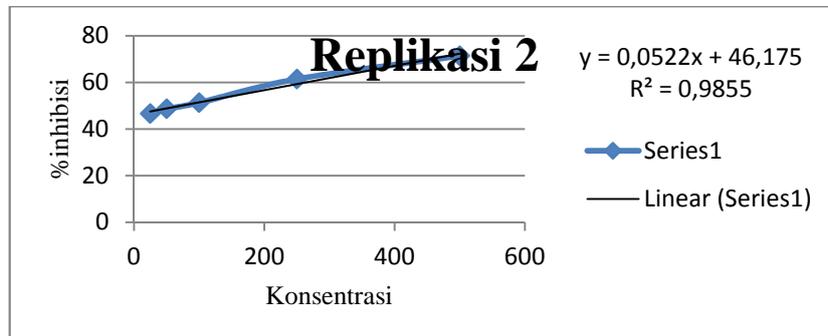
$$y = 50$$

$$y = bx + a$$

$$x = \frac{y - a}{b}$$

$$x = \frac{50 - 45,428}{0,0526}$$

$$x = 86,92$$



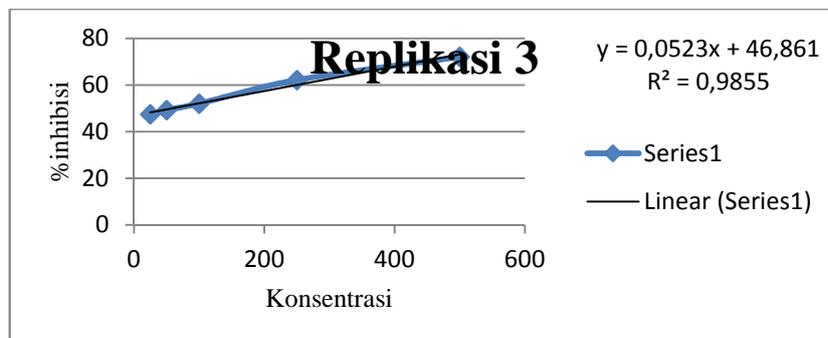
$$y = 50$$

$$y = bx + a$$

$$x = \frac{y - a}{b}$$

$$x = \frac{50 - 46,175}{0,0522}$$

$$x = 73,27$$



$$y = 50$$

$$y = bx + a$$

$$x = \frac{y - a}{b}$$

$$x = \frac{50 - 46,861}{0,0523}$$

$$x = 60,01$$

Lampiran 13. Hasil Analisa Data

Tests of Normality

Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
▶ Nilai IC 50 Kuerselin	,135	3	,.	,990	3	,919
▶ Ekstrak Metanol Kubis Ungu	,175	3	,.	1,000	3	,984

a. Lilliefors Significance Correction

Group Statistics

Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
▶ Nilai IC 50 Kuerselin	3	7,6533	1,36122	,78590
▶ Ekstrak Metanol Kubis Ungu	3	73,4000	13,45547	7,76852

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t Test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
▶ Nilai IC 50	Equality of variances assumed	3,292	,144	7,134	4	,002	66,70157	7,30817	77,38153	34,32771
	Equality of variances not assumed			-7,154	2,041	,018	-66,70157	7,30817	-66,06131	-32,74833

Lampiran 14. Hasil Turnitin

 Similarity Report ID: oId:20222-40624274

PAPER NAME
SKRIPSI_KUBIS UNGU_REVISI 2_faiqotul H_21-87.pdf

WORD COUNT 11329 Words	CHARACTER COUNT 69206 Characters
PAGE COUNT 67 Pages	FILE SIZE 795.1KB
SUBMISSION DATE Aug 14, 2023 12:26 PM GMT+7	REPORT DATE Aug 14, 2023 12:27 PM GMT+7

● **25% Overall Similarity**
The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 21% Internet database
- 7% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 19% Submitted Works database

● **Excluded from Similarity Report**

- Bibliographic material
- Quoted material
- Cited material
- Small Matches (Less than 8 words)