

**PENENTUAN KADAR TOTAL FLAVONOID DAN FENOLIK SERTA
AKTIVITAS PENANGKAL RADIKAL BEBAS DARI EKSTRAK
ETANOL DAUN JAMBU AIR KANCING (*Syzygium aqueum*) DENGAN
METODE ABTS (2,2-azinobis-(3-etilbenzotiazolin-6-asam sulfonat)**

Skripsi

Sebagai Persyaratan dalam Memperoleh Gelar

Sarjana Farmasi (S. Farm)



Oleh:

Vivia Lola Maurilla

33102100099

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2025

SKRIPSI

PENENTUAN KADAR TOTAL FLAVONOID DAN FENOLIK SERTA AKTIVITAS PENANGKAL RADIKAL BEBAS DARI EKSTRAK ETANOL DAUN JAMBU AIR KANCING (*Syzygium aqueum*) DENGAN METODE ABTS (2,2-azinobis-(3-etilbenzotiazolin-6-asam sulfonat)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Vivia Lola Maurilla

33102100099

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal 25 November 2025
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Dosen Pembimbing

Dosen Penguji I

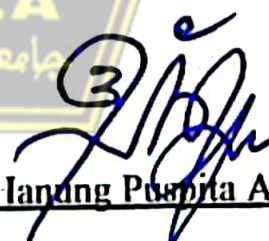


apt. Chintiana Nindya Putri, M.Farm

Rissa Laila Vifta, S.Si., M.Sc

Dosen Penguji II

Dosen Penguji III



Dwi Endah Kusumawati, S.Si., M.Si

apt. Hanang Puspita Adityas, M.Si

Semarang, 25 November 2025

Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi

Universitas Islam Sultan Agung

Dekan,



Dr. apt. Rina Wijayanti, M.Sc.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Vivia Lola Maurilla

NIM : 33102100099

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul:

“PENENTUAN KADAR TOTAL FLAVONOID DAN FENOLIK SERTA AKTIVITAS PENANGKAL RADIKAL BEBAS DARI EKSTRAK ETANOL DAUN JAMBU AIR KANCING (*Syzygium aqueum*) DENGAN METODE ABTS (2,2-azinobis-(3-etilbenzotiazolin-6-asam sulfonat)”

Adalah benar hasil karya saya dan saya tidak melakukan tindakan plagiasi seluruh atau sebagian besar karya tulis ilmiah milik orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan tersebut dikemudian hari maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Semarang, 25 November 2025

Yang Menyatakan,



Vivia Lola Maurilla

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Vivia Lola Maurilla

NIM : 33102100099

Program Studi : Sarjana Farmasi

Fakultas : Farmasi

Dengan ini menyatakan karya ilmiah yang berjudul:

“PENENTUAN KADAR TOTAL FLAVONOID DAN FENOLIK SERTA AKTIVITAS PENANGKAL RADIKAL BEBAS DARI EKSTRAK ETANOL DAUN JAMBU AIR KANCING (*Syzygium aqueum*) DENGAN METODE ABTS (2,2-azinobis-(3-etilbenzotiazolin-6-asam sulfonat)”

Dan menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung Semarang serta memberikan hak bebas royalti non-eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dalam pangkalan data dan dipublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai hak cipta. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran hak cipta/plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Semarang, 25 November 2025

Yang Menyatakan,



Vivia Lola Maurilla

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : apt. Chintiana Nindya Putri, M. Farm

NIDN : 0607029503

Selaku dosen Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Islam Sultan Agung Semarang dengan ini menyatakan bahwa skripsi dari mahasiswa berikut:

Nama : Vivia Lola Maurilla

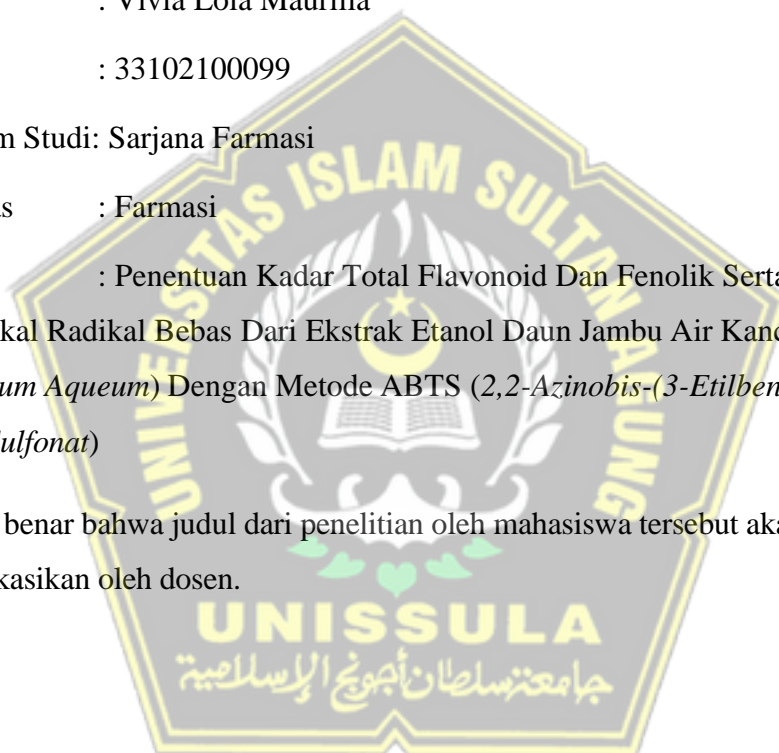
NIM : 33102100099

Program Studi: Sarjana Farmasi

Fakultas : Farmasi

Judul : Penentuan Kadar Total Flavonoid Dan Fenolik Serta Aktivitas Penangkal Radikal Bebas Dari Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing (*Syzygium Aqueum*) Dengan Metode ABTS (2,2-Azinobis-(3-Etilbenzotiazolin-6-Asam Sulfonat)

Adalah benar bahwa judul dari penelitian oleh mahasiswa tersebut akan dipublikasikan oleh dosen.



Semarang, 25 November 2025

Yang Menyatakan,

A handwritten signature in blue ink, belonging to apt. Chintiana Nindya Putri, M. Farm. The signature is stylized and cursive.

apt. Chintiana Nindya Putri, M.Farm

NIDN: 0607029503

LEMBAR HASIL PENGECEKAN TURNITIN

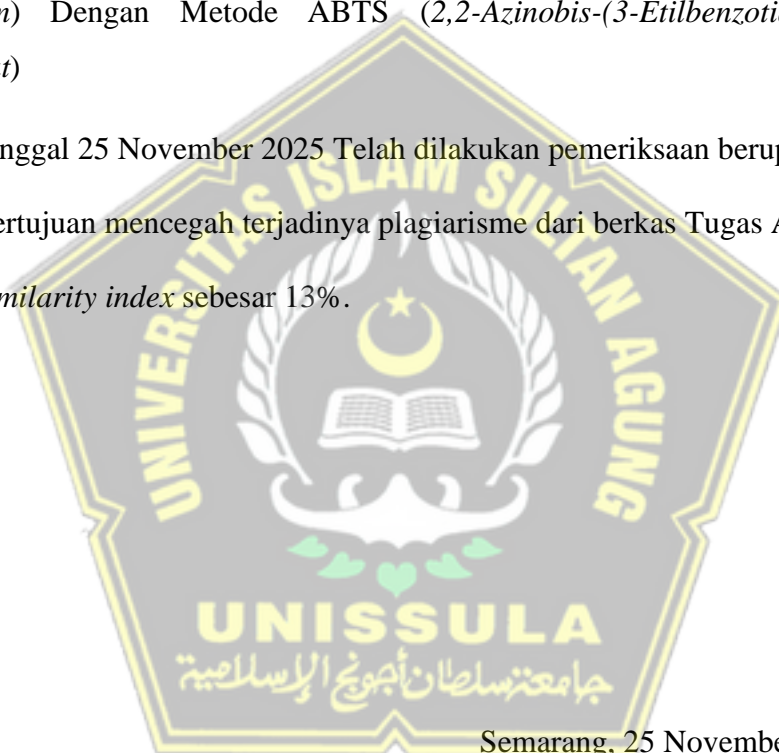
Tugas akhir yang dibuat oleh mahasiswa berikut:

Nama : Vivia Lola Maurilla

NIM : 33102100099

Judul : Penentuan Kadar Total Flavonoid Dan Fenolik Serta Aktivitas Penangkal Radikal Bebas Dari Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing (*Syzygium Aqueum*) Dengan Metode ABTS (2,2-Azinobis-(3-Etilbenzotiazolin-6-Asam Sulfonat)

Pada tanggal 25 November 2025 Telah dilakukan pemeriksaan berupa *similarity* yang bertujuan mencegah terjadinya plagiarisme dari berkas Tugas Akhir dengan hasil *similarity index* sebesar 13%.



Semarang, 25 November 2025

Yang Menyatakan,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Chintiana Nindya Putri'.

apt. Chintiana Nindya Putri, M. Farm

NIDN: 0607029503

PRAKATA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum warrahmatullahi wabarakatuh

Dengan penuh rasa syukur, penulis panjatkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Sholawat serta salam tak lupa dihaturkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW yang kita harapkan syafaatnya kelak di yaumul kiyamah. Penulis bersyukur atas segala rahmat serta hidayah yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Farmasi dengan judul “Penentuan Kadar Total Flavonoid Dan Fenolik Serta Aktivitas Penangkal Radikal Bebas Dari Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing (*Syzygium Aqueum*) Dengan Metode ABTS (2,2-Azinobis-(3-Etilbenzotiazolin-6-Asam Sulfonat)”

Selama penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat arahan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak, karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Gunarto, SH, M.H., selaku Rektor Unissula Islam Sultan Agung Semarang.
2. Ibu Dr Apt. Rina Wijayanti, M.Sc selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

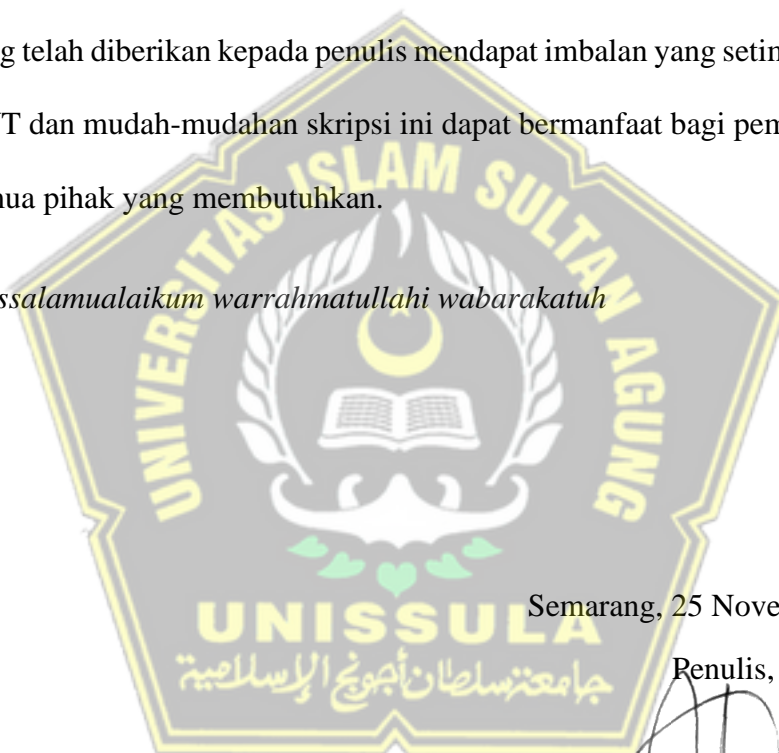
3. Ibu apt. Azmi Rahmadani, M.Pharm.,Sci selaku Kepala Program Studi Farmasi Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
4. Ibu Apt. Chintiana Nindya Putri, M.Farm selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dengan sabar dan penuh pengertian pada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian skripsi ini.
5. Ibu Rissa Laila Vifta, S.Si., M.Sc, Ibu Dwi Endah Kusumawati, S.Si., M.Si, dan Ibu apt. Hanung Puspita Adityas, M.Si, selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk mengarahkan dan membimbing serta membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh dosen yang telah memberikan banyak ilmu, staf dan karyawan yang banyak membantu dalam proses administrasi selama menempuh pendidikan di Program Studi Farmasi Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
7. Kedua orang tua penulis, Papa Jama'ah dan Ibu Siti Nuryati, untuk beliau berdualah skripsi ini saya persembahkan. Terimakasih atas doa, usaha, dan dukungan dalam segala hal yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis bisa sampai di titik ini. Terimakasih atas perjuangannya yang tangguh sehingga membuat anak pertamanya menempuh pendidikan sampai sarjana. Semoga Papa dan Mama diberikan kesehatan dan umur panjang agar Papa dan Mama bisa melihat penulis semakin sukses dan bisa membahagiakan Papa dan Mama.
8. Adikku tersayang Rangga Almas Saputra dan Rafa Almas Abinaya. Terimakasih atas dukungan dan bantuannya selama ini.

9. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Pryhanda Akhmal Alifahrizal. Terimakasih sudah menjadi bagian dari perjalanan hidup saya. Berkontribusi banyak dalam penulisan karya tulis ini, baik tenaga, waktu, maupun materi kepada penulis. Terimakasih buat kebaikanmu dari sebelum kuliah sampai sekarang tetap bersama dan terimakasih telah mendukung, menghibur, mendengarkan keluh kesah, dan memberikan semangat untuk tidak menyerah.
10. Terimakasih kepada sahabat sekaligus penulis anggap sebagai saudara yaitu Adellia Hilda Putri yang manis sedunia, terimakasih sudah menjadi orang baik dan selalu ada untuk penulis. Terimakasih sudah selalu meluangkan waktunya dan selalu menemani penulis. Dan terimakasih telah menjadi pendengar setia dalam menjalani hidup, semoga kita bisa sukses bersama sesuai apa yang telah diimpikan.
11. Terimakasih kepada teman-teman terhebat saya Kurnia, Isyfa, Andini, Sherly, Erika, Erly dan Chelsea. Terimakasih telah menjadi supportsystem saya selama perkuliahan ini, yang tidak ada habisnya memberikan hiburan, dukungan, semangat, tenaga, serta selalu sabar menghadapi saya, semoga kita bisa menjadi orang sukses.
12. Keluarga besar Farmasi Angkatan 2021 “Ficus Carica” yang telah membersamai penulis dari awal masa perkuliahan sampai penyelesaian skripsi ini terima kasih telah memberikan banyak dukungan.
13. Terakhir, tapi tak kalah penting, aku ingin berterima kasih pada diriku sendiri. Aku ingin berterima kasih pada diriku sendiri karena telah percaya

padaku. Aku ingin berterima kasih pada diriku sendiri karena telah melakukan semua kerja keras ini. Dan aku ingin berterima kasih pada diriku sendiri karena tidak pernah menyerah sehingga bisa ada sampai saat ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan demi kemajuan dan kesempurnaan skripsi ini di masa yang akan datang. Semoga amal kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapat imbalan yang setimpal dari Allah SWT dan mudah-mudahan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan juga semua pihak yang membutuhkan.

Wassalamualaikum warrahmatullahi wabarakatuh



Semarang, 25 November 2025

Penulis,

Vivia Lola Maurilla

DAFTAR ISI

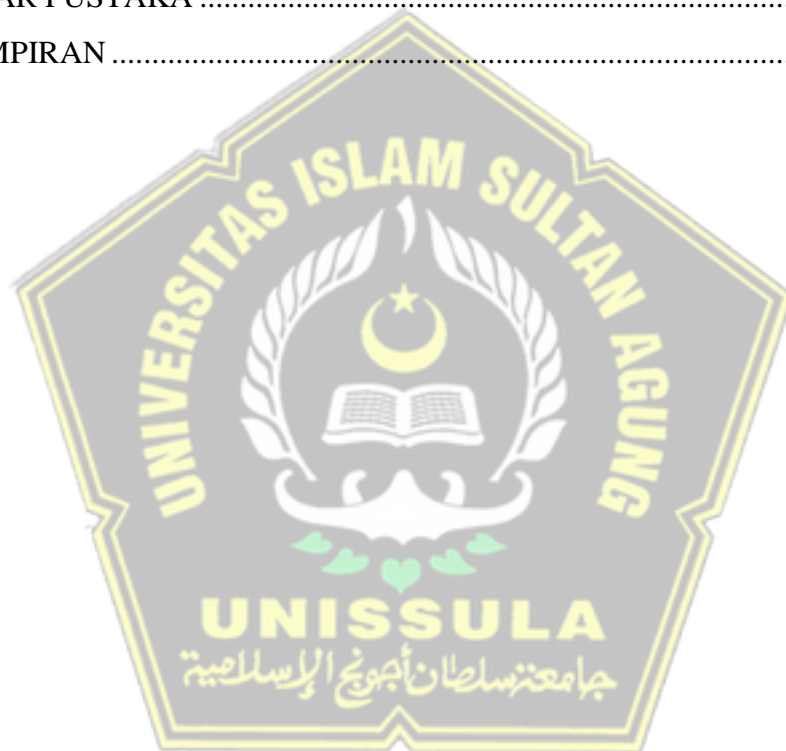
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
LEMBAR HASIL PENGECEKAN TURNITIN.....	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
DAFTAR SINGKATAN.....	xix
INTISARI.....	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	4
1.4.2 Manfaat Praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Daun Jambu Air Kancing (<i>Syzygium aqueum</i>)	5
2.2.1 Pengertian Daun Jambu Air Kancing.....	5
2.2.2 Morfologi Tanaman	6
2.2.3 Kandungan Senyawa Aktif	7
2.2.3.1 Fenolik	7
2.2.3.2 Flavonoid	8
2.2.4 Manfaat Jambu Air Kancing.....	9

2.2	Simplisia	9
2.3	Ekstraksi Dengan Metode Maserasi	10
2.3.1	Definisi Ekstraksi	10
2.3.2	Metode Ekstraksi.....	11
2.4	Radikal Bebas	12
2.5	Antioksidan.....	13
2.6	Metode Pengujian Aktivitas Penangkal Radikal Bebas.....	14
2.6.1	Metode ABTS (2,2 azinobis (3-etilbenzotiazolin)-6-asam sulfonat)	14
2.6.2	Metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl)	15
2.6.3	Metode FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power)	16
2.6.4	Metode CUPRAC (Cupric Reducing Antioxidant Capacity).....	16
2.6.5	Metode ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity).....	17
2.7	IC50 (Inhibitor Concentration).....	18
2.8	Hubungan Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing Dengan Aktivitas Penangkal Radikal Bebas Dengan Metode ABTS	18
2.9	Penerapan Keislaman.....	19
2.10	Kerangka Teori	22
2.11	Kerangka Konsep	23
2.12	Hipotesis	23
BAB III	METODE PENELITIAN.....	24
3. 1	Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian.....	24
3. 2	Variabel dan Definisi Operasional.....	24
3.2.1	Variabel.....	24
3.2.1.1	Variabel Bebas	24
3.2.1.2	Variabel Terikat	24
3.2.1.3	Variabel Terkontrol.....	24
3.2.2	Definisi Operasional.....	25
3.2.2.1	Ekstrak Daun Jambu Air Kancing (Syzygium aqueum)	25
3.2.2.2	Aktivitas Penangkal Radikal Bebas Ekstrak Daun Jambu Air Kancing (Syzygium aqueum)	25
3. 3	Populasi dan Sampel.....	25

3.3.1 Populasi.....	25
3.3.2 Sampel.....	25
3. 4 Instrumen dan Bahan Penelitian	26
3.4.1 Instrumen Penelitian.....	26
3.4.2 Bahan Penelitian.....	26
3. 5 Cara Penelitian	26
3.5.1 Determinasi Tanaman	26
3.5.2 Ekstraksi Daun Jambu Air Kancing.....	26
3.5.2.1 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing (Syzygium aqueum).....	27
3.5.3 Skrining Fitokimia	27
3.5.3.1 Identifikasi Flavonoid.....	27
3.5.3.2 Identifikasi Fenolik.....	27
3.5.4 Penentuan Kadar Total Flavonoid.....	28
3.5.4.1 Pembuatan Larutan Standar Kuersetin	28
3.5.4.2 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum.....	28
3.5.4.3 Penentuan Operating Time	28
3.5.4.4 Penentuan Kurva Baku Kuersetin	29
3.5.4.5 Penentuan Flavonoid Total.....	29
3.5.5 Penentuan Kadar Total Fenolik.....	29
3.5.5.1 Pembuatan Larutan Induk Asam Galat (1000 ppm).....	29
3.5.5.2 Pembuatan Larutan Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing (1000 ppm).....	29
3.5.5.3 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Asam Galat.....	29
3.5.5.4 Penentuan Operating Time	30
3.5.5.5 Penentuan Kurva Standar Asam Galat	30
3.5.5.6 Penentuan Kadar Fenolik Total Ekstrak Daun Jambu Air Kancing (Syzygium aqueum)	31
3.5.6 Pengujian Penangkal Radikal Bebas dengan Metode ABTS	31
3.5.6.1 Pembuatan Larutan Stok Ekstrak Daun Jambu Air Kancing (1000 ppm).....	31
3.5.6.2 Pembuatan Larutan Stok Kuersetin (1000 ppm)	31
3.5.6.3 Pembuatan Larutan Stok ABTS	31

3.5.6.4 Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum	32
3.5.6.5 Pengukuran Operating Time.....	32
3.5.6.6 Pengujian Aktivitas Penangkal Radikal Bebas Dengan Metode ABTS....	32
3.5.7 Analisis Hasil Penentuan Kadar Total Flavonoid dan Fenolik Serta Aktivitas Penangkal Radikal Bebas	34
3. 6 Alur Penelitian	35
3. 7 Tempat dan Waktu Penelitian.....	36
3.7.1 Tempat	36
3.7.2 Waktu	36
3. 8 Analisis Hasil.....	37
BAB IV PEMBAHASAN.....	38
4. 1 Hasil Penelitian.....	38
4.1.1 Determinasi Tanaman	38
4.1.2 Rendemen	39
4.1.3 Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing (<i>Syzygium aqueum</i>).....	39
4.1.4 Penentuan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing (<i>Syzygium aqueum</i>).....	39
4.1.5 Penentuan Kadar Total Fenolik Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing (<i>Syzygium aqueum</i>)	40
4.1.6 Penentuan Aktivitas Penangkal Radikal Bebas Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing (<i>Syzygium aqueum</i>).....	41
4.1.7 Analisis Hasil.....	43
4. 2 Pembahasan	44
4.2.1 Determinasi Tanaman	44
4.2.2 Penentuan Rendemen Ekstrak Daun Jambu Air Kancing	44
4.2.3 Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing (<i>Syzygium aqueum</i>)....	45
4.2.3.1 Flavonoid	45
4.2.3.2 Fenolik	46
4.2.4 Penentuan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing (<i>Syzygium aqueum</i>)	46

4.2.5 Penentuan Kadar Total Fenolik Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing (<i>Syzygium aqueum</i>).....	49
4.2.6 Penentuan Aktivitas Penangkal Radikal Bebas Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing (<i>Syzygium aqueum</i>).....	51
4.2.7 Analisis Hasil.....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	61



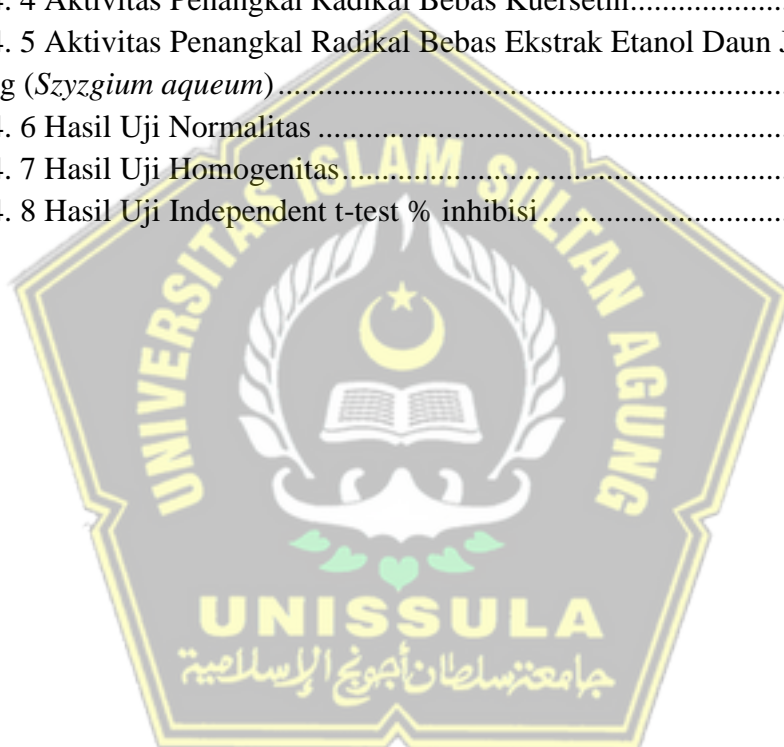
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tumbuhan Jambu Air Kancing (<i>Syzygium aqueum</i>).....	6
Gambar 2. 2 Struktur Senyawa Fenotik	8
Gambar 2. 3 Struktur Dasar Flavonoid	9
Gambar 2. 4 Struktur Tanin	10
Gambar 2.5 Reaksi Pembentukan Radikal Bebas ABTS dengan Kalium Persulfat.....	15
Gambar 2. 6 Kerangka Teori.....	22
Gambar 2. 7 Kerangka Konsep.....	22
Gambar 2. 8 Alur Penelitian	36



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kategori Aktivitas Penangkal Radikal Bebas	18
Tabel 2. 2 Waktu Penelitian	36
Tabel 4. 1 Skrinning Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing (<i>Syzygium aqueum</i>)	39
Tabel 4. 2 Kadar total Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing (<i>Syzygium aqueum</i>).....	40
Tabel 4. 3 Kadar total Fenolik Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing (<i>Syzygium aqueum</i>).....	40
Tabel 4. 4 Aktivitas Penangkal Radikal Bebas Kuersetin.....	41
Tabel 4. 5 Aktivitas Penangkal Radikal Bebas Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing (<i>Syzygium aqueum</i>)	42
Tabel 4. 6 Hasil Uji Normalitas	43
Tabel 4. 7 Hasil Uji Homogenitas.....	43
Tabel 4. 8 Hasil Uji Independent t-test % inhibisi.....	43




DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Determinasi	61
Lampiran 2 Perhitungan Rendemen.....	62
Lampiran 3 Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing	62
Lampiran 4 Uji Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing	62
Lampiran 5 Perhitungan kadar total flavonoid ekstrak etanol daun jambu air kancing	65
Lampiran 6 Uji Kadar Total Fenolik Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing ..	67
Lampiran 7 Pembuatan larutan standar dan larutan seri asam galat	69
Lampiran 8 Perhitungan IC50	71
Lampiran 9 Perhitungan Kadar Total	72
Lampiran 10 Analisis Hasil SPSS	73
Lampiran 11 Hasil Turnitin	74



DAFTAR SINGKATAN



ABTS	= 2,2 azinobis (3-etilbenzotiazolin)-6-asam sulfonat)
CUPRAC	= <i>Cupric Reducing Antioxidant Capacity</i>
DPPH	= 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl
FRAP	= <i>Ferric Reducing Antioxidant Power</i>
ORAC	= <i>Cupric Reducing Antioxidant Capacity</i>
AAPH	= 2,2'-azobis(2-amidinopropane)dihydrochloride)
DNA	= <i>Deoksiribonukleat</i>
ROS	= <i>Reactive Oxygen Species</i>
IC ₅₀	= <i>Inhibition Concentration</i>
PPM	= <i>Part Per Million</i>
BHA	= <i>Butylated hydroxyanisole</i>
BHT	= <i>Butylated hydroxytoluene</i>
TBHQ	= <i>Tertiary butyl hydroquinone</i>
PG	= <i>Propylgallate</i>

INTISARI

Daun Jambu Air Kancing (*Syzygium aqueum*) telah dimanfaatkan untuk pencegahan berbagai macam penyakit. Daun ini mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti flavonoid dan fenolik yang diketahui memiliki sifat antioksidan. Antioksidan merupakan senyawa penting yang mampu melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Penelitian terkait uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun jambu air kancing banyak dilakukan dengan metode DPPH, maka penelitian ini dilakukan menggunakan metode ABTS dengan tempat tumbuh yang berbeda dari penelitian yang sudah ada. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis aktivitas antioksidan ekstrak etanol 96% daun jambu air kancing (*Syzygium aqueum*) melalui metode ABTS.

Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium dengan rancangan posttest only control group design. Tanaman daun beluntas dilakukan pembuatan serbuk simplisia, kemudian dilakukan ekstraksi menggunakan metode maserasi. Ekstrak etanol 96% daun jambu air kancing dilakukan uji kualitatif skrining fitokimia dengan metode tabung. Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode ABTS (2,2- azinobis-(3-etilbenzotiazolin)-6-asam sulfonat) untuk menentukan nilai IC_{50} .

Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun jambu air kancing mengandung senyawa flavonoid dan fenolik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai IC_{50} ekstrak etanol 96% daun jambu air kancing sebesar 97,5482 ppm, sedangkan nilai IC_{50} kuersetin sebagai kontrol positif sebesar 5,3793 ppm. Nilai IC_{50} ekstrak lebih besar sehingga ekstrak yang diuji belum cukup kuat untuk menghambat 50% radikal bebas, bahkan pada konsentrasi tertingginya. Pada hasil analisis statistik diperoleh perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antara aktivitas antioksidan kuersetin dan ekstrak etanol 96% daun jambu air kancing. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun jambu air kancing tidak bisa ditentukan secara langsung dari data dan hanya bisa diekstrapolasi.

Kata kunci: ABTS, antioksidan, daun jambu air kancing, IC_{50}

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang mempunyai keanekaragaman hayati, sehingga pengembangan obat tradisional terus dilakukan untuk memanfaatkan potensi tanaman yang berkhasiat obat. Radikal bebas merupakan suatu molekul, atom, atau senyawa yang memiliki reaktivitas yang sangat tinggi dan mampu bereaksi dengan protein, lipid, karbohidrat, atau asam deoksiribonukleat (DNA). Namun, apabila jumlah radikal bebas dalam tubuh melebihi batas maka mampu menyebabkan terjadinya perubahan struktur dan fungsi sel. Hal ini dapat memicu berbagai macam keadaan patologik penyakit, seperti penyakit karsinogenesis, inflamasi, serta penyakit degeneratif seperti penyakit jantung, diabetes, atherosclerosis, kanker, yang ikut berperan dalam proses penuaan (Zaen & Ekayanti, 2022). Sumber radikal bebas bisa berasal dari dalam tubuh (endogen) dan luar tubuh (eksogen). Radikal bebas endogen (autooksidasi, oksidasi enzimatis dan *respiratory burst*) dan eksogen (berasal dari polusi udara, racun, paparan sinar matahari berlebih, asap rokok, makanan yang digoreng dan obat-obatan tertentu) (Maharani *et al.*, 2021).

Radikal bebas merupakan salah satu timbulnya berbagai degeneratif, menurut Agusri *et al.*, (2023) prevalensi penyakit

degeneratif di negara Indonesia meningkat sebanyak 17 juta atau 70% kematian disebabkan oleh penyakit degeneratif. Penyakit degeneratif dapat terjadi karena penurunan fungsi organ tubuh yang terjadi pada lansia, dewasa dan remaja. Menurut (Linda & Rahayu, 2021) hasil prevalensi penderita kanker mencapai 1,8%, stroke mencapai 10,9%, DM mencapai 2%, jantung mencapai 1,5%, asma mencapai 2,4%, ginjal kronis mencapai 3,8%, sendi mencapai 7,3%, hipertensi mencapai 34,1%, dan obesitas (IMT > 27) mencapai 21,8%. Oleh karena itu, untuk mencegah atau mengurangi timbulnya penyakit degeneratif yang disebabkan oleh radikal bebas, maka dibutuhkan sebuah agen yang disebut sebagai antioksidan (Ayu *et al.*, 2024).

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menetralkan atau menyerap radikal bebas. Ketidakstabilan radikal bebas dapat distabilkan oleh antioksidan dengan melengkapi kekurangan elektron pada senyawa radikal bebas. Manusia mempunyai antioksidan didalam tubuh, tetapi jumlahnya tidak mencukupi untuk mengatasi radikal bebas yang berlebih sehingga membutuhkan antioksidan eksogen (Maharani *et al.*, 2021).

Antioksidan yang diproduksi oleh tubuh terbagi menjadi 2 yaitu antioksidan alami (fenol, flavonoid, vitamin C, vitamin E, dan β -karoten) dan antioksidan sintetis (BHA (butylated hydroxyanisole), BHT (butylated hydroxytoluene), TBHQ (tertiary butyl hydroquinone), PG (propyl gallate)) dimana beberapa contoh antioksidan sintetis dapat memiliki efek karsinogenesis (Dewi Ranggani *et al.*, 2023).

Daun jambu air kancing (*Syzygium aqueum*) merupakan salah satu tanaman yang dapat dijadikan sebagai sumber antioksidan alami. Hal ini karena pada tanaman jambu air kancing memiliki aktivitas antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas, serta mengandung senyawa fenolik, flavonoid, dan tanin (Zaen & Ekayanti, 2022). Menurut (Zahrani Primadiastri *et al.*, 2021) menjelaskan bahwa ekstrak etanol pada daun jambu air kancing yang dilakukan dengan metode DPPH memiliki nilai IC₅₀ sebesar $(117,67 \pm 3,56)$ ppm. Namun, belum ada penelitian yang menjelaskan terkait pengujian aktivitas penangkal radikal bebas ekstrak etanol daun jambu air dengan metode ABTS. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini yaitu untuk melakukan penelitian uji aktivitas penangkal radikal bebas dengan menggunakan metode ABTS dari ekstrak etanol daun jambu air kancing (*Syzygium aqueum*) untuk mengukur jumlah radikal yang dapat ditangkal oleh antioksidan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapa kadar total flavonoid dan fenolik yang terkandung dalam ekstrak etanol daun jambu air kancing (*Syzygium aqueum*)?
2. Bagaimana aktivitas penangkal radikal bebas dari ekstrak etanol daun jambu air kancing (*Syzygium aqueum*) berdasarkan nilai IC₅₀ menggunakan metode ABTS?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis kadar total flavonoid dan fenolik serta aktivitas penangkal radikal bebas pada ekstrak etanol dalam daun jambu air kancing (*Syzygium aqueum*) dengan menggunakan metode ABTS (2,2 azinobis (3- etilbenzotiazolin)-6-asam sulfonat).

1.3.2 Tujuan Khusus

Mengukur nilai kadar total flavonoid dan fenolik serta nilai IC₅₀ ekstrak daun jambu air kancing (*Syzygium aqueum*) dengan metode ABTS (2,2 azinobis (3-etilbenzotiazolin)-6-asam sulfonat).

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan referensi untuk penelitian selanjutnya tentang penentuan kadar total flavonoid dan fenolik serta aktivitas penangkal radikal bebas yang diperoleh dari ekstrak daun jambu air kancing (*Syzygium aqueum*).

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Sebagai sumber informasi kepada masyarakat terkait khasiat ekstrak etanol daun jambu air kancing (*Syzygium aqueum*) yang dapat berperan sebagai penangkal radikal bebas alami.
2. Sebagai upaya untuk mengembangkan daun air kancing (*Syzygium aqueum*) menjadi tanaman yang berkhasiat sebagai penangkal radikal bebas.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daun Jambu Air Kancing (*Syzygium aqueum*)

2.2.1 Pengertian Daun Jambu Air Kancing

Jambu air kancing merupakan suatu tumbuhan tropis yang mempunyai nama latin (*Syzygium aqueum*) yang termasuk dalam kelompok jambu- jambuan. Menurut (Metasari, 2023) Daun jambu air kancing (*Syzygium aqueum*) mempunyai klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Mangnoliophyta

Kelas : Mangnoliophyta

Subkelas : Rosidae

Ordo : Myrtales

Famili : Myrtaceae

Genus : *Syzygium*

Spesies : *Syzygium aqueum*

Berikut adalah contoh tumbuhan jambu air kancing yang dapat di lihat pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Jambu Air Kancing (Dokumentasi Pribadi 10 Mei 2025).

2.2.2 Morfologi Tanaman

Jambu air kancing adalah salah satu jenis jambu air yang bentuk buahnya kecil dan mempunyai rasa asam dengan nama latin *Syzygium aqueum* dan juga buahnya seperti kancing. Jambu air kancing termasuk tanaman buah yang berasal dari genus *Syzygium* dan family *Myrtaceae*, dimana tanaman ini mengandung senyawa kimia dan aktivitas farmakologis. Tanaman ini dapat dimanfaatkan sebagai obat alami untuk diare, sakit kepala dan batuk (Hikmawanti *et al.*, 2023).

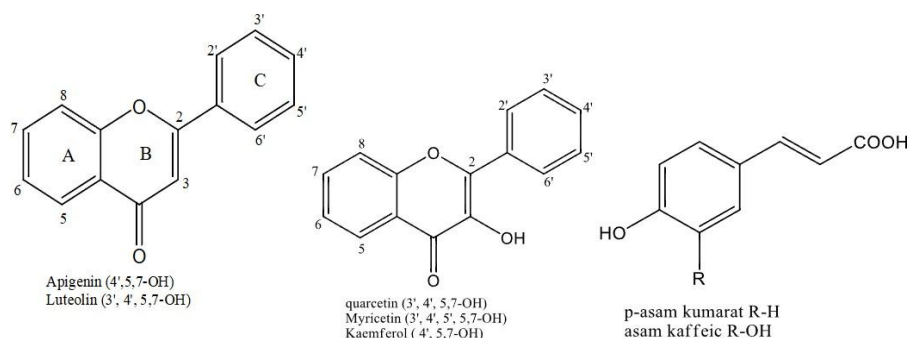
Tinggi pohon jambu air kancing mempunyai ukuran daun paling kecil dengan panjang 11-17 cm dengan batang berwarna coklat, bercabang pendek dan tajuk daun tidak teratur. Daunnya berbentuk jorong dengan panjang 12- 19 cm dan lebar 6-10 cm. pangkal daun yang bulat dan ujung daun yang meruncing mempunyai tangkai yang pendek yaitu 0,2-0,3 cm. Bunganya berwarna putih agak kekuningan dan juga termasuk dalam bunga lengkap yang terdiri atas tangkai bunga (0,5 cm), kelopak (0,7-1 cm), mahkota (0,8-1 cm), benang sari (panjang tangkai sari 2,5-2,5) dan putik (panjang tangkai putik 2,5-3 cm dan berwarna putih). Panjang buah jambu air 2-4 cm. Buah yang masih muda berwarna putih dan buah yang sudah matang berwarna merah yang mempunyai rasa asam. Biji berjumlah 1-2 butir berbentuk bulat dan berwarna coklat dengan diameter 0,2 cm, namun ada juga yang tidak mempunyai biji (Aprillia *et al.*, 2021).

2.2.3 Kandungan Senyawa Aktif

Berdasarkan hasil penelitian (Zahrani Primadiastri *et al.*, 2021) jambu air kancing (*Syzygium aqueum*) mempunyai aktivitas antioksidan, serta mengandung senyawa fenolik, flavonoid, dan tanin.

2.2.3.1 Fenolik

Senyawa fenolik adalah kelompok senyawa metabolit sekunder yang berperan sebagai antioksidan alami pada tumbuhan. Dimana mekanisme senyawa fenolik yaitu dengan menurunkan ROS (*Reactive Oxygen Species*) karena mempunyai banyak gugus hidroksil (polifenol) dimana gugus hidroksil (-OH) akan bereaksi sebagai antioksidan dengan memutuskan rantai radikal bebas. Senyawa spesifikasi fenolik terbagi menjadi 3 kelas yaitu (a) mengandung cincin benzena tunggal (C_6) seperti katekol, hidrokuinon, floroglucinol dan arbutin. (b) mengandung kompleks benzena ($C_6C_nC_6$) seperti xantanoid, tanin, stilbenoid, kuersetin, antrakuinon dan flavonoid. (c) mengandung cincin benzena dengan karbon terlampir (C_6-C_n) seperti asam galat, asam salisilat, asam vanilin, asam siringat, asam kafein, kumarin, asam klorogenat, naptokuinon dan isocumarin (Mahardani & Yuanita, 2021). Struktur fenolik dapat dilihat pada gambar berikut:

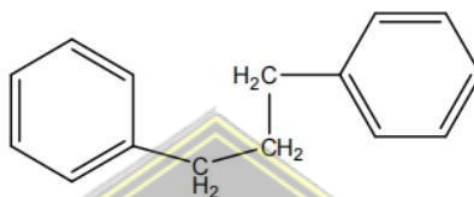


Gambar 2. 2 Struktur Senyawa Fenolik (Megawati *et al.*, 2021).

2.2.3.2 Flavonoid

Flavonoid adalah senyawa metabolit sekunder yang termasuk ke dalam kelompok senyawa fenol yang struktur benzenanya tersubstitusi dengan gugus OH. Dalam mencegah radikal bebas, flavonoid mempunyai tiga mekanisme kerja yaitu mengurangi pembentukan Reactive Oxygen Species (ROS), menghancurkan ROS, serta mengatur serta melindungi dengan antioksidan. Dimana senyawa ini adalah senyawa terbesar yang ditemukan di tumbuhan yang memiliki kadar air tinggi dan juga yang berkontribusi dalam memproduksi pigmen berwarna kuning, biru, merah, oranye, dan warna ungu dari buah, bunga, dan daun. Flavonoid merupakan senyawa kimia turunan 2-*phenyl-benzyl-Y-pyrone*. Dimana senyawa ini mudah teroksidasi pada suhu yang tinggi dan juga tidak tahan panas. Flavonoid mempunyai efek farmakologi sebagai antioksidan, anti-inflamasi, anti penuaan, anti-virus, dan lainnya. Flavonoid mempunyai jenis subkelompok diantaranya yaitu flavon, flavonol, flavanonol, flavanol atau katekin, antosianin dan chalcones. Pada flavonoid memiliki kerangka dasar

karbon yang terdiri 15 atom karbon. Dimana dua cincin benzena (C6) terikat oleh rantai propana (C3) termasuk dalam golongan senyawa fenol dengan struktur kimia C6-C3-C (Ningsih *et al.*, 2023). Struktur dasar flavonoid dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. 3 Struktur Dasar Flavonoid (Ningsih *et al.*, 2023).

2.2.4 Manfaat Jambu Air Kancing

Jambu air kancing (*Syzygium aqueum*) merupakan salah satu tanaman yang memiliki banyak manfaat dikandungannya, sehingga baik untuk kesehatan terutama pada kulit. Daun jambu air memiliki aktivitas sebagai astringent untuk perawatan kulit, yaitu sebagai mengecilkan pori-pori, pengencang kulit dan juga pembuat lapisan pelindung. Selain itu, Daun jambu air juga dapat membantu mencegah dan mengobati beragam penyakit seperti mengobati batuk, demam, dan juga menghentikan diare. Daun yang dihaluskan juga dapat digunakan untuk mandi dan lotion (Hikmawanti *et al.*, 2023).

2.2 Simplisia

Simplisia merupakan bahan alami yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun dan juga berupa bahan yang sudah dikeringkan. Dimana simplisia terdiri dari 3 macam yaitu simplisia nabati,

simplesia hewani dan juga simplesia pelikan atau mineral. Simplesia nabati yaitu simplesia yang berasal dari tanaman utuh atau eksudat tanaman (isi sel yang secara spontan keluar dari tanaman atau dengan cara tertentu dipisahkan dari tanamannya dan belum berupa zat kimia murni). Simplesia hewani yaitu simplesia yang merupakan hewan utuh, bagian hewan atau zat-zat yang berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa zat kimia murni. Simplesia pelikan atau mineral yaitu simplesia yang berupa bahan pelikan atau mineral yang belum atau sudah diolah dengan cara sederhana dan juga belum berupa zat kimia murni (Sapitri *et al.*, 2022).

2.3 Ekstraksi Dengan Metode Maserasi

2.3.1 Definisi Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu pemisahan secara fisika dan kimia dari suatu bahan padat atau bahan cair dari suatu padatan. Ekstrak merupakan sediaan pekat yang diperoleh dengan cara mengekstraksi zat aktif dari simplesia nabati atau dari simplesia hewani dengan menggunakan suatu pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian rupa sehingga memenuhi baku yang telah ditetapkan. Dalam proses ekstraksi ini dilakukan dengan menggunakan pelarut-pelarut tertentu diantaranya adalah etanol, eter, methanol, heksan dan sebagainya. Ada beberapa jenis ekstrak yaitu meliputi ekstrak cair, ekstrak kental dan ekstrak kering. Ekstrak dikatakan cair apabila hasil ekstraksi masih bisa dituang, biasanya

kadar air lebih dari 30%, ekstrak kental apabila mempunyai kadar air antara 5-30%, dan ekstrak kering apabila mengandung kadar air kurang dari 5%. Adapun beberapa metode yang sering dipakai pada proses ekstraksi diantaranya yaitu dengan menggunakan metode maserasi, ultrasound-assisted solvent extraction, perkolasi, soxhlet, reflux dan destilasi uap (Riyanto & Haryanto, 2023).

2.3.2 Metode Ekstraksi

Pada penelitian ini menggunakan metode ekstraksi yaitu proses maserasi. Maserasi merupakan suatu metode ekstraksi yang dilakukan dengan metode dingin tanpa adanya peningkatan pada suhu. Dimana pada proses ekstraksi dengan metode maserasi ini dilakukan dengan cara pengadukan secara berulang agar dapat mempercepat proses ekstraksi sampel. Penggunaan metode maserasi ini dilakukan pada simplisia yang tidak tahan terhadap panas. Selain itu juga proses ekstraksi dengan metode maserasi ini dilakukan untuk mencegah rusaknya komponen senyawa aktif yang terkandung dalam simplisia (Handoyo, 2020). Kelebihan dari metode maserasi ini yaitu sederhana, cepat, dan tidak perlu dilakukan dengan pemanasan sehingga dapat mencegah rusak atau hilangnya zat aktif. Metode ini juga mempunyai kekurangan yaitu pada waktu ekstraksi cukup lama dan juga membutuhkan pelarut dengan jumlah yang banyak, dan kemungkinan ada senyawa yang tidak dapat diekstrak karena kelarutan yang rendah pada suhu ruang (Hikmawanti *et al.*, 2023).

2.4 Radikal Bebas

Radikal bebas merupakan suatu molekul yang sangat reaktif dan mengandung satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan pada orbital terluarnya. Radikal bebas diketahui dapat bermuatan positif (kation), negatif (anion) atau tidak bermuatan (netral). Untuk itu agar kestabilan molekul dapat tercapai, maka radikal bebas akan bereaksi dengan molekul-molekul yang terdapat di sekitarnya agar dapat memperoleh pasangan elektron. Pada dasarnya radikal bebas dapat berfungsi dalam tubuh yaitu untuk melawan ataupun membunuh bakteri. Namun di samping itu, radikal bebas juga dapat memberikan dampak yang negatif pada tubuh apabila proses reaksinya terjadi secara terus-menerus, yang mana hal ini dapat menimbulkan penyakit-penyakit tertentu seperti kanker, penuaan dini, dan juga menurunnya sistem imun tubuh (Irianti *et al.*, 2021).

Radikal bebas dapat berada di dalam tubuh karena adanya hasil samping dari proses oksidasi dan pembakaran sel yang berlangsung pada waktu bernafas, metabolisme sel, olahraga atau aktivitas fisik yang berlebihan atau maksimal, peradangan, dan terpapar polusi dari luar tubuh seperti asap kendaraan, asap rokok, makanan, logam berat, industri dan radiasi matahari. Radikal bebas yang paling banyak terbentuk di dalam tubuh adalah superoksida. Superoksida ini akan diubah menjadi hidrogen peroksida (H_2O_2), hidrogen ini dalam tahap propagasi akan diubah menjadi radikal hidroksil ($*OH$). Radikal hidroksil inilah yang menyebabkan terjadinya peroksidasi lemak pada membran sel sehingga sel mengalami kerusakan.

Keadaan ini kalau dibiarkan terus akan menyebabkan ketidakseimbangan antara radikal bebas dengan antioksidan endogen yang dikenal dengan nama stres oksidatif (Maharani *et al.*, 2021).

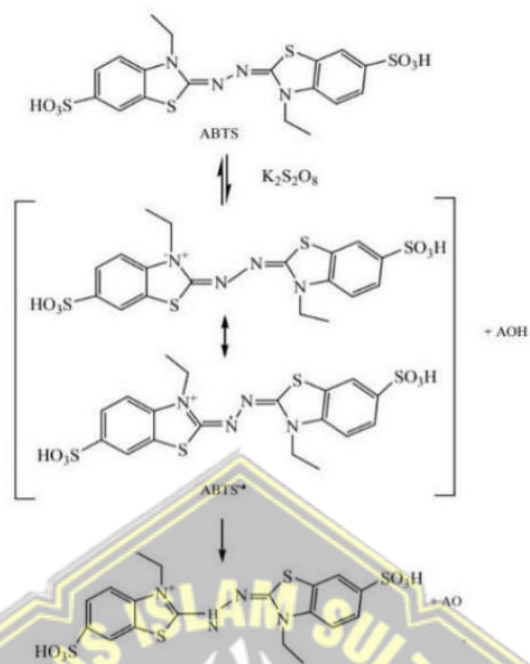
2.5 Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menetralkan atau menyerap radikal bebas sehingga mampu mencegah penyakit-penyakit degeneratif seperti kardiovaskuler, karsinogenesis, dan penyakit lainnya. Senyawa antioksidan merupakan substansi tubuh untuk menetralkan radikal bebas pada sel normal, protein, dan juga lemak. Senyawa ini mempunyai struktur molekul yang bisa memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas tanpa terganggu fungsinya dan dapat memutus reaksi berantai dari radikal bebas (Pratiwi *et al.*, 2023). Berdasarkan sumber perolehannya, antioksidan dapat digolongkan menjadi 2 jenis yaitu antioksidan alami dan juga antioksidan sintetik. Pada antioksidan sintetik telah teruji sepenuhnya reasi toksisitasnya, tetapi beberapa menjadi toksik setelah pemakaian dalam jangka waktu lama dan ada beberapa peringatan berdasarkan penggunaan data toksikologinya. Tubuh memerlukan antioksidan alami untuk mencegah berkembangnya radikal bebas di tubuh manusia dan juga memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak. Dimana antioksidan alami banyak didapatkan pada tanaman dan hewan. Secara alami, tanaman yang mengandung antioksidan tersebar pada beberapa bagian yaitu seperti akar, kulit, batang, daun, ranting, biji dan bunga (Tangkau *et al.*, 2023).

2.6 Metode Pengujian Aktivitas Penangkal Radikal Bebas

2.6.1 Metode ABTS (2,2 azinobis (3-etilbenzotiazolin)-6-asam sulfonat)

Metode ABTS (2,2 azinobis (3-etilbenzotiazolin)-6-asam sulfonat) merupakan metode pengujian aktivitas antiradikal bebas. Prinsip dari metode ABTS ini yaitu melihat kemampuan senyawa antioksidan dalam menstabilkan radikal bebas dengan mendonorkan proton kepada radikal bebas yang nantinya ditandai dengan pemudaran warna dari biru kehijauan menjadi tidak berwarna seiring tereduksinya kation radikal ABTS. Semakin pudar warna dari radikal ABTS maka menunjukkan peredaman antioksidan yang besar. Pada pengujian aktivitas antiradikal bebas dengan metode ini memerlukan reaksi oksidasi senyawa ABTS terlebih dahulu oleh kalium persulfat ($K_2S_2O_8$) untuk membentuk kation radikal ABTS yang kemudian direaksikan dengan senyawa antioksidan sehingga terjadi proses pendonoran proton kepada radikal bebas untuk menstabilkan senyawa tersebut. Kelebihan metode ini yaitu baik dipakai untuk sistem yang berbasis air maupun organik dengan waktu reaksi yang dibutuhkan lebih cepat, sederhana, dan dapat bekerja pada rentang pH yang luas. Metode ABTS ini juga mempunyai kekurangan yaitu pada metode ini sangat sensitif dengan cahaya (Aryanti et al., 2021). Reaksi pembentukan radikal bebas ABTS dengan kalium persulfat dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. 5 Reaksi Pembentukan Radikal Bebas ABTS dengan Kalium Persulfat (Tangkau *et al.*, 2023).

2.6.2 Metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*)

Metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) adalah suatu radikal bebas sintetik yang dapat larut pada senyawa polar seperti metanol dan juga etanol. Prinsip kerja pada metode DPPH ini yaitu reaksi oksidasi reduksi. DPPH bereaksi dengan 2 cara yaitu mekanisme mendonoran atom hidrogen dan donor elektron, DPPH bersifat radikal akan mengambil atom hidrogen dari senyawa antioksidan untuk dapat pasangan elektron. Adanya suatu aktivitas antiradikal bebas ditandai dengan perubahan warna ungu pada larutan DPPH menjadi warna kuning akibat tereduksinya DPPH oleh suatu senyawa antioksidan. Dimana pada perubahan warna ini dapat berhubungan dengan jumlah elektron yang

diterima DPPH dan dapat menentukan seberapa kuat aktivitas antiradikal bebas saat diukur intensitasnya menggunakan spektrofotometer. Kelebihan dari metode ini yaitu paling mudah, murah, cepat dan dapat dipakai untuk menentukan aktivitas antiradikal bebas. Tetapi metode ini mempunyai kekurangan yaitu pada metode ini sangat mudah terpengaruh oleh berbagai faktor dan juga pada pelarut DPPH juga harus selalu dibuat baru (Aryanti *et al.*, 2021).

2.6.3 Metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*)

Prinsip pada metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) yaitu kemampuan antiradikal bebas dalam mereduksi kompleks ferri (Fe^{3+}) dari *ferri-tripyridyl-triazine* (TPTZ) menjadi kompleks *ferro* (Fe^{2+}) yang dapat ditandai dengan perubahan warna menjadi biru pada larutan. Kelebihan dari metode FRAP ini yaitu cepat, sederhana, dan tanpa memerlukan alat khusus pada pengukurannya. Tetapi FRAP mempunyai kekurangan yaitu reagen bersifat kurang stabil sehingga harus dibuat yang baru dan juga harus segera mungkin digunakan, FRAP juga tidak spesifik. Hal ini dikarenakan pada senyawa lain yang potensial reduksinya lebih rendah namun tidak mempunyai kandungan antioksidan dapat terdeteksi dengan metode FRAP ini. Mekanisme kerja metode FRAP yaitu dengan cara menginaktivasi radikal bebas dengan transfer elektron (Aryanti *et al.*, 2021).

2.6.4 Metode CUPRAC (*Cupric Reducing Antioxidant Capacity*)

Prinsip metode CUPRAC yaitu berdasarkan pada reaksi reduksi

oksidasi antara antioksidan dengan radikal bebas, yang diukur pada reduksi ion cupric (Cu^{2+}) menjadi cuprous (Cu^+) dengan cara donor elektron oleh antioksidan. Mekanisme metode CUPRAC yaitu terjadi reaksi antara bis (neokuproin) tembaga (II) ($\text{Cu}(\text{Nc})^{2+}$) sebagai pereaksi kromogenik dengan antioksidan (AOX) reduktan n-elektron sebagai pendonor elektron. Adanya suatu aktivitas antiradikal bebas pada metode ini ditandai dengan terjadinya suatu perubahan warna kuning kecoklatan pada larutan. Kelebihan dari metode ini yaitu antara lain pereaksi CUPRAC cukup selektif karena mempunyai nilai potensial reduksi yang rendah, cepat, pereaksi yang stabil, dan dapat dipakai untuk antioksidan yang bersifat hidrofilik ataupun lipofilik. Pada metode ini juga mempunyai kekurangan yaitu biaya yang cukup mahal dan perlu adanya instrumen khusus (Aryanti *et al.*, 2021).

2.6.5 Metode ORAC (*Oxygen Radical Absorbance Capacity*)

Prinsip dasar pada metode ini yaitu mengukur kemampuan antioksidan dengan donor hidrogen dalam meredam radikal peroksil yang dapat dilihat dari penurunan intensitas molekul fluoresen selama waktu reaksi. Metode ini mempunyai mekanisme kerja dengan cara menggunakan inisiator bis azida atau AAPH (*2,2'-azobis(2-amidinopropane)dihydrochloride*) sebagai pembentuk radikal peroksil lewat oksidasi yang akan bereaksi dengan molekul fluoresen dan membuat hilangnya kemampuan berfluoresensi. Adapun kelebihan metode ORAC ini yaitu cepat, rendah biaya dan dapat dipakai untuk

antioksidan yang bersifat hidrofilik atau hidrofobik serta signifikan secara fisiologis. Sedangkan kekurangan pada metode ORAC ini yaitu sulit dalam praktiknya, sensitif dengan suhu rendah yang bisa menurunkan produkifitas pengujian (Aryanti *et al.*, 2021).

2.7 IC₅₀ (*Inhibitor Concentration*)

Parameter yang akan dipakai untuk mengukur aktivitas penangkal radikal bebas yaitu IC₅₀ yang merupakan suatu bilangan yang dapat melihat konsentrasi ekstrak yang dapat menghambat aktivitas suatu radikal bebas sebesar 50%, dimana nilai konsentrasi dan hambatan ekstrak diplot masing-masing di sumbu x dan y pada persamaan regresi linier. Persamaan garis diperoleh dalam bentuk $y = b(x) + a$ yang dipakai untuk mencari nilai IC₅₀ dengan nilai y yaitu sebesar 50 dan juga nilai x sebagai IC₅₀. (Hidayat *et al.*, 2021).

Berikut adalah kategori tingkatan kekuatan antiradikal bebas (Kemuning *et al.*, 2022).

Tabel 2. 1 Kategori Aktivitas Penangkal Radikal Bebas

Kriteria	Nilai IC ₅₀ (ppm)
Sangat kuat	<50 ppm
Kuat	50-100 ppm
Sedang	100-250 ppm
Lemah	250-500 ppm
Tidak aktif	>500 ppm

2.8 Hubungan Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing Dengan

Aktivitas Penangkal Radikal Bebas Dengan Metode ABTS

Pengujian aktivitas penangkal radikal bebas ekstrak etanol daun jambu air kancing (*Syzygium aqueum*) dilakukan dengan menggunakan metode

ABTS (2,2- azinobis-(3-etilbenzotiazolin-6-asam sulfonat). Daun jambu air kancing (*Syzygium aqueum*) mengandung senyawa fenolik, flavonoid, dan tanin. Kandungan pada daun jambu air kancing ini dapat memberikan manfaat terutama bagi kesehatan salah satunya sebagai antiradikal bebas (Zahrani Primadiastri *et al.*, 2021). Dimana metode ABTS ini dipakai untuk mengevaluasi aktivitas peredaman radikal bebas dari suatu antioksidan alami. ABTS dihasilkan dengan cara mengoksidasi larutan kation ABTS dengan kalium persulfat. Pada metode ini memakai prinsip inhibisi yaitu dengan cara menambahkan sampel pada sistem penghasil radikal bebas dan pengaruh inhibisi terhadap efek radikal bebas diukur untuk menentukan total kapasitas antiradikal bebas dari sampel. Kelebihan dari metode ABTS ini dibandingkan metode DPPH yaitu dapat dipakai di sistem larutan berbasis air maupun organik dan waktu yang dibutuhkan sebentar. Selain itu, pada metode ABTS dipilih karena mempunyai tingkat sensitivitas yang tinggi daripada metode lainnya dan dapat dipakai untuk menganalisa antiradikal bebas pada tumbuhan dan makanan. Pada metode ABTS didasarkan pada kemampuan suatu senyawa untuk menstabilkan senyawa radikal bebas dengan mendonorkan radikal proton (Anwar *et al.*, 2022).

2.9 Penerapan Keislaman

Manusia adalah makhluk yang memiliki kedudukan sangat tinggi dan istimewa dibandingkan dengan makhluk hidup lainnya. Allah SWT memberikan keistimewaan kepada manusia dilihat dari potensi yang diberikan dan juga kedudukannya di alam semesta. Potensi ini berupa

kemampuan dalam mengenal dan memahami lingkungan alam sekitarnya, sehingga dapat menguasai dan mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Sebagaimana firman Allah SWT yang telah tercantum di dalam Al-Qur'an telah disebutkan bahwa banyak berbagai jenis tumbuh, termasuk tumbuhan yang dapat dimakan dan digunakan dalam beberapa pengobatan, salah satunya yaitu daun jambu air kancing (*Syzygium aqueum*). Allah SWT menciptakan beraneka ragam tumbuhan yang memiliki khasiat khusus bagi kesehatan. Allah SWT menghidupkan berbagai macam tumbuhan dengan subur dari tanah dan bantuan dari air hujan. Sebagaimana firman Allah SWT yang telah tercantum di dalam Q.S. An-Nahl

(16) ayat 11 (Rohmah, 2024):

يُنَبِّتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالرَّيْتُونَ وَالْخَيْلَ وَالْغَنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرِ نَبِّئُكُمْ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ

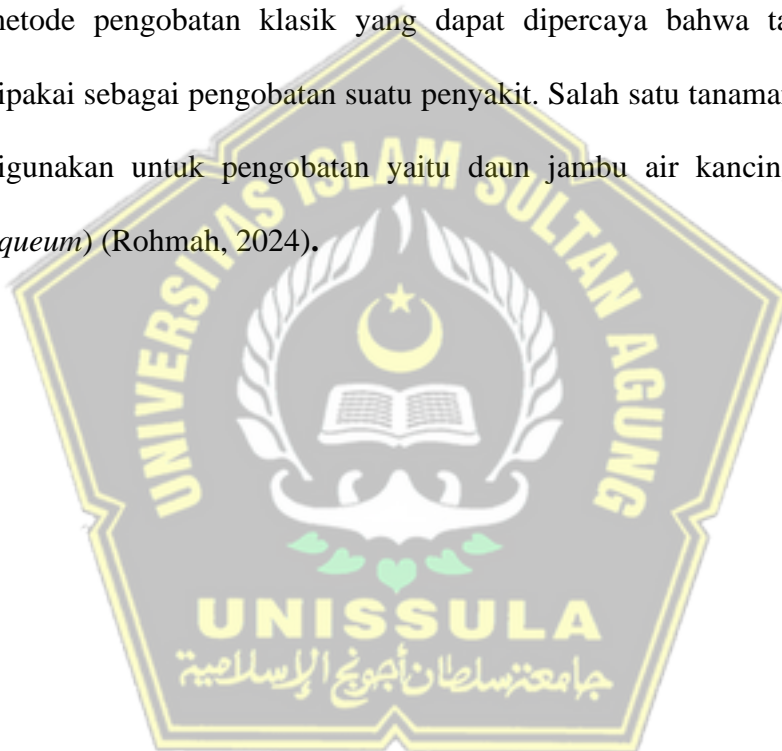
Artinya: “Dia menumbuhkan bagi kamu dengan air hujan itu dengan tanaman zaitun, korma, dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar ada tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkan.”

Allah SWT menciptakan beraneka ragam jenis tumbuh-tumbuhan dalam bentuk, aroma, dan warna untuk dimanfaatkan sebaik-baiknya. Bagian tumbuhan (daun, batang, buah, biji, bunga, akar, dan rimpang) dapat digunakan sebagai pengobatan. Sebagaimana firman Allah SWT dalam Q.S. Asy-Syu'ara (26) ayat 7 (Rohmah, 2024):

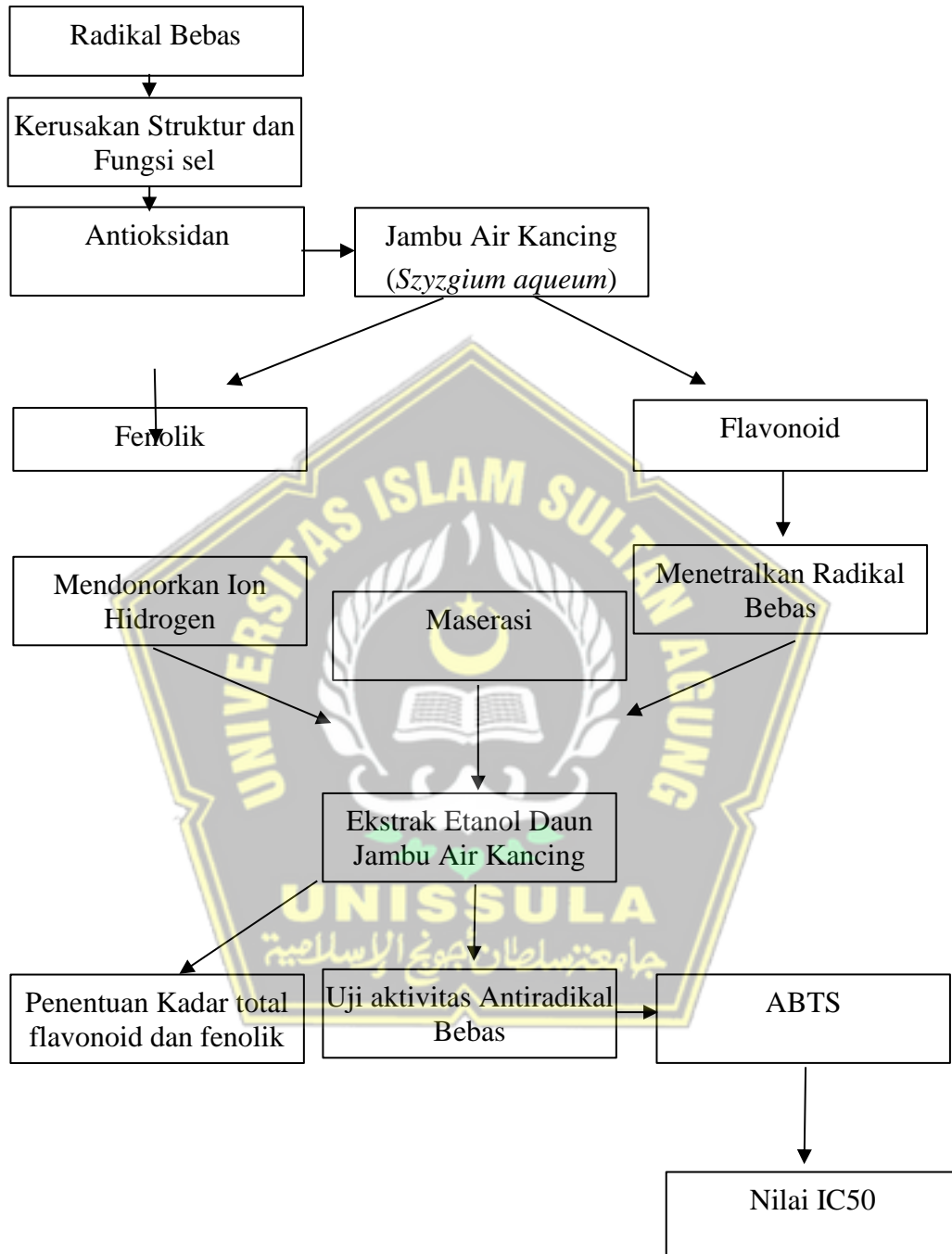
أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الرُّسُومِ الَّتِي أَنْشَأْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

Artinya: “Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?”.

Dalam Q.S. Asy-Syu'ara (26) ayat 7 menjelaskan bahwa Allah SWT menciptakan beraneka ragam jenis tumbuhan yang bisa dimanfaatkan manusia sebagai pengobatan. Dimana pada zaman Rasulullah A.S terdapat metode pengobatan klasik yang dapat dipercaya bahwa tanaman bisa dipakai sebagai pengobatan suatu penyakit. Salah satu tanaman yang dapat digunakan untuk pengobatan yaitu daun jambu air kancing (*Syzygium aqueum*) (Rohmah, 2024).

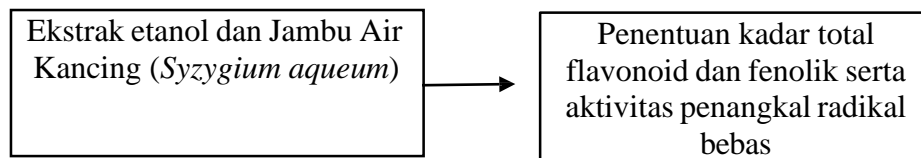


2.10 Kerangka Teori



Gambar 2. 6 Kerangka Teori

2.11 Kerangka Konsep



Gambar 2. 7 Kerangka Konsep

2.12 Hipotesis

1. Ekstrak etanol daun jambu air kancing (*Syzygium aqueum*) memiliki aktivitas antiradikal bebas berdasarkan IC_{50} dengan menggunakan metode ABTS.
2. Ekstrak etanol daun jambu air kancing (*Syzygium aqueum*) memiliki nilai kadar total flavonoid dan fenolik.

BAB III

METODE PENELITIAN

3. 1 Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan berupa eksperimental secara *in vitro* menggunakan desain *posttest only control group design*, yang dilakukan di Laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Islam Sultan Agung pada bulan Desember 2024 - Agustus 2025.

3. 2 Variabel dan Definisi Operasional

3.2.1 Variabel

3.2.1.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah ekstrak etanol daun jambu air kancing (*Syzygium aqueum*).

3.2.1.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah aktivitas penangkal radikal bebas yang ditunjukkan dengan nilai IC_{50} , kadar total flavonoid dan kadar total fenolik.

3.2.1.3 Variabel Terkontrol

Variabel terikat pada penelitian ini adalah panjang gelombang maksimal, *operating time*, waktu dan suhu ekstraksi.

3.2.2 Definisi Operasional

3.2.2.1 Ekstrak Daun Jambu Air Kancing (*Syzygium aqueum*)

Ekstrak daun jambu air kancing yang digunakan dalam penelitian ini dibuat di Laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Islam Sultan Agung. Pembuatan ekstrak kental daun jambu air kancing dilakukan menggunakan metode ekstraksi maserasi dengan pelarut etanol 96%.

3.2.2.2 Aktivitas Penangkal Radikal Bebas Ekstrak Daun Jambu

Air Kancing (*Syzygium aqueum*)

Pengujian pada aktivitas antiradikal bebas ekstrak daun jambu air kancing dilakukan dengan menggunakan metode ABTS. Tujuan pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kekuatan penangkal radikal bebas dari ekstrak daun jambu air kancing yang dilakukan dengan melihat pada nilai IC₅₀.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu daun jambu air kancing (*Syzygium aqueum*) yang diperoleh dari Dusun Kalisidi Kecamatan Ungaran Barat, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah.

3.3.2 Sampel

Sampel yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah ekstrak daun jambu air kancing (*Syzygium aqueum*).

3. 4 Instrumen dan Bahan Penelitian

3.4.1 Instrumen Penelitian

Instrumen atau alat yang akan digunakan pada saat penelitian meliputi timbangan digital, beaker glass, gelas ukur, labu ukur, tabung reaksi, ayakan mesh 60, aluminium foil, kertas saring, kuvet, pengaduk kayu, pipet volume, pipet tetes, *vacuum pump*, *water bath*, toples kaca, *rotary evaporation*, spektrofotometer UV-VIS.

3.4.2 Bahan Penelitian

Bahan yang akan digunakan pada saat penelitian meliputi ABTS, akuadest, AlCl_3 , asam galat, daun jambu air kancing (*Syzygium aqueum*), etanol 96%, etanol p.a, FeCl_3 , HCl pekat, H_2SO_4 , *Follin-Ciocalteu*, kloroform, kuersetin, $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$, metanol p.a, Na_2CO_3 , 1M, pereaksi *Mayer*, pereaksi *Wagner*, pereaksi *Dragendorff*, dan serbuk Mg.

3. 5 Cara Penelitian

3.5.1 Determinasi Tanaman

Determinasi dan identifikasi tanaman jambu air kancing (*Syzygium aqueum*) dilakukan di Laboratorium UPF Pelayanan Kesehatan Tradisional Tawangmangu untuk diamati terkait morfologi dari tanaman tersebut seperti daun, batang, bunga dan akar. Hasil pengamatan tersebut nantinya dibandingkan dengan referensi dalam sistem klasifikasi tanaman, gunanya untuk mendapatkan identitas dan juga nama ilmiah spesies tanaman tersebut.

3.5.2 Ekstraksi Daun Jambu Air Kancing

3.5.2.1 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing

(*Syzygium aqueum*)

Serbuk simplisia daun jambu air kancing (*Syzygium aqueum*) sebanyak 200 g simplisia ditimbang dan dimasukkan kedalam wadah toples maserasi, kemudian ditambahkan 2000 mL pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:10 hingga serbuk simplisia terendam. Diamkan selama 3x24 jam sambil sesekali diaduk dan dilakukan penyaringan. Ampas hasil maserasi selanjutnya dilakukan remaserasi kembali selama 1 hari. Filtrat dari hasil ekstraksi selanjutnya dilakukan penyaringan kembali dengan menggunakan *vacuum pump*, kemudian ekstrak daun jambu air kancing dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 50°C dan kecepatan 100 rpm hingga diperoleh ekstrak kental. Selanjutnya dilakukan penentuan rendemen untuk mengetahui perbandingan hasil simplisia ekstrak dengan simplisia yang digunakan.

3.5.3 Skrining Fitokimia

3.5.3.1 Identifikasi Flavonoid

Sebanyak 0,5 g ekstrak daun jambu air kancing ditambahkan dengan etanol sebanyak 5 mL dan dilakukan pemanasan selama 5 menit. Tambahkan HCl pekat 10 tetes dan serbuk magnesium 0,2 g. Terbentuk warna hitam kemerahan, kuning atau jingga menunjukkan hasil positif mengandung flavonoid (Anwar *et al.*, 2022).

3.5.3.2 Identifikasi Fenolik

Sebanyak 0,5 g ekstrak daun jambu air kancing ditambahkan

etanol sebanyak 5 mL. Tambahkan 2 tetes larutan FeCl_3 5% b/v. Adanya kandungan fenolik ditandai dengan terbentuknya warna biru, biru kehitaman atau menghasilkan intensitas warna yang lebih gelap (Anwar *et al.*, 2022).

3.5.4 Penentuan Kadar Total Flavonoid

3.5.4.1 Pembuatan Larutan Standar Kuersetin

Larutan baku kuersetin ditimbang sebanyak 25 mg kemudian dilarutkan dalam 25 mL etanol p.a dan di dapat 1000 ppm. Selanjutnya diambil 1 mL dan ditambahkan dengan 10 mL etanol p.a untuk diperoleh larutan kuersetin 100 ppm (Aris & Andi Nur ilmi Adriana, 2022).

3.5.4.2 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Larutan kuersetin 100 ppm selanjutnya diambil 1 mL, dan ditambahkan 1 mL AlCl_3 10% dan 8 mL asam asetat 5%. Kemudian diukur absorbansi dengan panjang gelombang 400-800 nm (Puspa *et al.*, 2023).

3.5.4.3 Penentuan *Operating Time*

Larutan kuersetin 100 ppm selanjutnya diambil 1 mL dan ditambahkan 1 mL AlCl_3 10% dan 8 mL asam asetat 5%. Kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum dengan interval waktu 1-2 menit hingga diperoleh absorbansi yang stabil. Diamati kurva hubungan antara absorbansi, waktu, dan tentukan *operating time* (Puspa *et al.*, 2023).

3.5.4.4 Penentuan Kurva Baku Kuersetin

Buatlah larutan seri kuersetin dengan kadar 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm. Selanjutnya sebanyak 1 mL larutan seri dari masing-masing konsentrasi direaksikan dengan 1 mL AlCl_3 10% dan 8 mL asam asetat 5%. Kemudian didiamkan dan pembacaan absorbansi dilakukan pada panjang gelombang maksimum (Puspa *et al.*, 2023).

3.5.4.5 Penentuan Flavonoid Total

Larutan ekstrak 1000 ppm diambil 1 mL dan ditambahkan dengan 1 mL AlCl_3 10% dan 8 mL asam asetat 5% dan didiamkan. Pembacaan absorbansi dilakukan pada panjang gelombang maksimum (Puspa *et al.*, 2023)

3.5.5 Penentuan Kadar Total Fenolik

3.5.5.1 Pembuatan Larutan Induk Asam Galat (1000 ppm)

Ditimbang 10 mg asam galat dan dilarutkan dengan metanol sampai tanda batas pada labu ukur 10 mL (Sayakti & Hidayatullah, 2023).

3.5.5.2 Pembuatan Larutan Ekstrak Etanol Daun Jambu Air

Kancing (1000 ppm)

Ditimbang 10 mg ekstrak kental daun jambu air kancing, larutkan dengan etanol p.a hingga homogen. Volume dicukupkan sampai 10 mL dalam labu ukur (Sayakti & Hidayatullah, 2023).

3.5.5.3 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Asam Galat

Larutan asam galat 100 ppm diambil 1 mL, kemudian ditambahkan 5 mL reagen *Follin-Ciocalteu* dan didiamkan selama 5 menit. Selanjutnya ditambahkan 4 mL Na_2CO_3 1M dicampurkan hingga homogen dan didiamkan 30 menit pada suhu kamar dalam kondisi gelap. Selanjutnya dilakukan pengukuran absorbansi dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 400-800 nm (Sayakti & Hidayatullah, 2023).

3.5.5.4 Penentuan *Operating Time*

Larutan asam galat 100 ppm diambil 1 mL, kemudian ditambahkan 5 mL reagen *Follin-Ciocalteu* dan didiamkan selama 5 menit. Selanjutnya ditambahkan 4 mL Na_2CO_3 1M dicampur hingga homogen dan didiamkan selama 30 menit pada suhu kamar dalam kondisi yang gelap. Selanjutnya larutan dibaca absorbansinya dalam rentang waktu 0-60 menit pada panjang gelombang maksimum.

3.5.5.5 Penentuan Kurva Standar Asam Galat

Larutan induk asam galat 1000 ppm diambil sebanyak 2 mL, 4 mL, 6 mL, 8 mL dan 1 mL. Masing-masing dimasukkan kedalam labu ukur 10 mL dan ditambahkan metanol p.a hingga tanda batas, sehingga didapatkan larutan baku standar dengan konsentrasi 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm. Selanjutnya diambil masing-masing 1 mL larutan standar, dimasukkan ke dalam vial dan ditambahkan 5 mL reagen *Follin-Ciocalteu* dan didiamkan selama 5 menit. Selanjutnya ditambahkan 4 mL Na_2CO_3 1M dicampur hingga homogen dan didiamkan selama 30

menit pada suhu kamar dalam kondisi yang gelap. Lakukan pengukuran absorbansi pada panjang gelombang maksimum (Sayakti & Hidayatullah, 2023).

3.5.5.6 Penentuan Kadar Fenolik Total Ekstrak Daun Jambu Air

Kancing (*Syzygium aqueum*)

Larutan ekstrak 1000 ppm diambil 1 mL kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 5 mL reagen *Follin-Ciocalteu* dan didiamkan selama 5 menit. Selanjutnya ditambahkan 4 mL Na_2CO_3 1M dicampur hingga homogen dan didiamkan selama 30 menit pada suhu kamar dalam kondisi gelap. Pengukuran absorbansi dilakukan pada panjang gelombang maksimum (Sayakti & Hidayatullah, 2023).

3.5.6 Pengujian Penangkal Radikal Bebas dengan Metode ABTS

3.5.6.1 Pembuatan Larutan Stok Ekstrak Daun Jambu Air

Kancing (1000 ppm)

Ditimbang 10 mg ekstrak daun jambu air kancing, larutkan dengan etanol p.a hingga homogen. Volume dicukupkan sampai 10 mL dalam labu ukur (Tangkau *et al.*, 2023).

3.5.6.2 Pembuatan Larutan Stok Kuersetin (1000 ppm)

Ditimbang 10 mg kuersetin, larutkan dengan etanol p.a. Volume dicukupkan hingga 10 mL dalam labu ukur (Tangkau *et al.*, 2023).

3.5.6.3 Pembuatan Larutan Stok ABTS

Ditimbang 7,1015 mg ABTS larutkan dalam 5 mL aquadest, kemudian timbang 3,5 mg $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ larutkan dalam 5 mL akuadest.

Selanjutnya kedua larutan dicampur dalam ruangan yang gelap dan dicukupkan etanol p.a sampai 25 mL. kemudian dilakukan inkubasi selama 12-16 jam (Tangkau *et al.*, 2023).

3.5.6.4 Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum

Larutan ABTS diambil 1 mL dan ditambahkan etanol p.a ke dalam labu ukur 5 mL. Absorbansi diukur pada panjang gelombang maksimum dengan interval waktu 5 menit hingga diperoleh nilai absorbansi tertinggi (Tangkau *et al.*, 2023).

3.5.6.5 Pengukuran *Operating Time*

Larutan ABTS diambil 1 mL dan ditambahkan 1 mL Kuersetin konsentrasi 6 ppm ke dalam labu ukur 5 mL. Kemudian absorbansi diukur pada panjang gelombang maksimum dengan interval waktu 5 menit hingga diperoleh absorbansi (Tangkau *et al.*, 2023).

3.5.6.6 Pengujian Aktivitas Penangkal Radikal Bebas Dengan

Metode ABTS

a. Pengujian aktivitas Penangkal Radikal Bebas Kuersetin

Ditimbang kuersetin sebanyak 10 mg, kemudian dilarutkan etanol p.a ke dalam labu ukur 10 mL untuk memperoleh konsentrasi 1000 ppm. Larutan stok kuersetin 1000 ppm diambil 1 mL dan ditambahkan dengan etanol p.a ke dalam labu ukur 10 mL untuk memperoleh kuersetin konsentrasi 100 ppm. Kemudian, larutan stok kuersetin 100 ppm masing-masing dipipet sebanyak 0,2 mL; 0,4 mL; 0,6 mL; 0,8 mL dan 1 mL. Selanjutnya tambahkan 10 mL etanol p.a

sehingga didapatkan larutan dengan konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm. Selanjutnya masing-masing konsentrasi dipipet 0,1 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan dengan 2 mL larutan ABTS dan 4 mL etanol p.a. Larutan didiamkan selama *operating time* pada suhu kamar, selanjutnya cek absorbansi pada panjang gelombang maksimum dan dilakukan replikasi 3 kali (Tangkau *et al.*, 2023).

b. Pengujian aktivitas penangkal radikal bebas ekstrak daun jambu air kancing

Ditimbang 10 mg ekstrak kental daun jambu air kancing, kemudian dilarutkan dengan etanol p.a ke dalam labu ukur 10 mL untuk diperoleh konsentrasi 1000 ppm. Larutan stok ekstrak 1000 ppm diambil 1 mL dan ditambahkan dengan etanol p.a ke dalam labu ukur 10 mL untuk memperoleh larutan stok ekstrak dengan konsentrasi 100 ppm. Kemudian, larutan stok ekstrak 100 ppm masing-masing dipipet sebanyak 0,2 mL; 0,4 mL; 0,6 mL; 0,8 mL dan 1 mL. Kemudian tambahkan dengan 10 mL etanol p.a kedalam labu ukur sehingga didapatkan larutan dengan konsentrasi 2 ppm; 4 ppm; 6 ppm; 8 ppm dan 10 ppm. Selanjutnya masing-masing konsentrasi dipipet 0,1 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan dengan 2 mL larutan ABTS dan 4 mL etanol. Diamkan selama *operating time* pada suhu kamar. Selanjutnya cek absorbansi pada panjang gelombang maksimum dan dilakukan

replikasi 3 kali (Tangkau *et al.*, 2023).

3.5.7 Analisis Hasil Penentuan Kadar Total Flavonoid dan Fenolik Serta Aktivitas Penangkal Radikal Bebas

Hasil dari absorbansi sampel selanjutnya dilakukan perhitungan persen inhibisi dengan rumus:

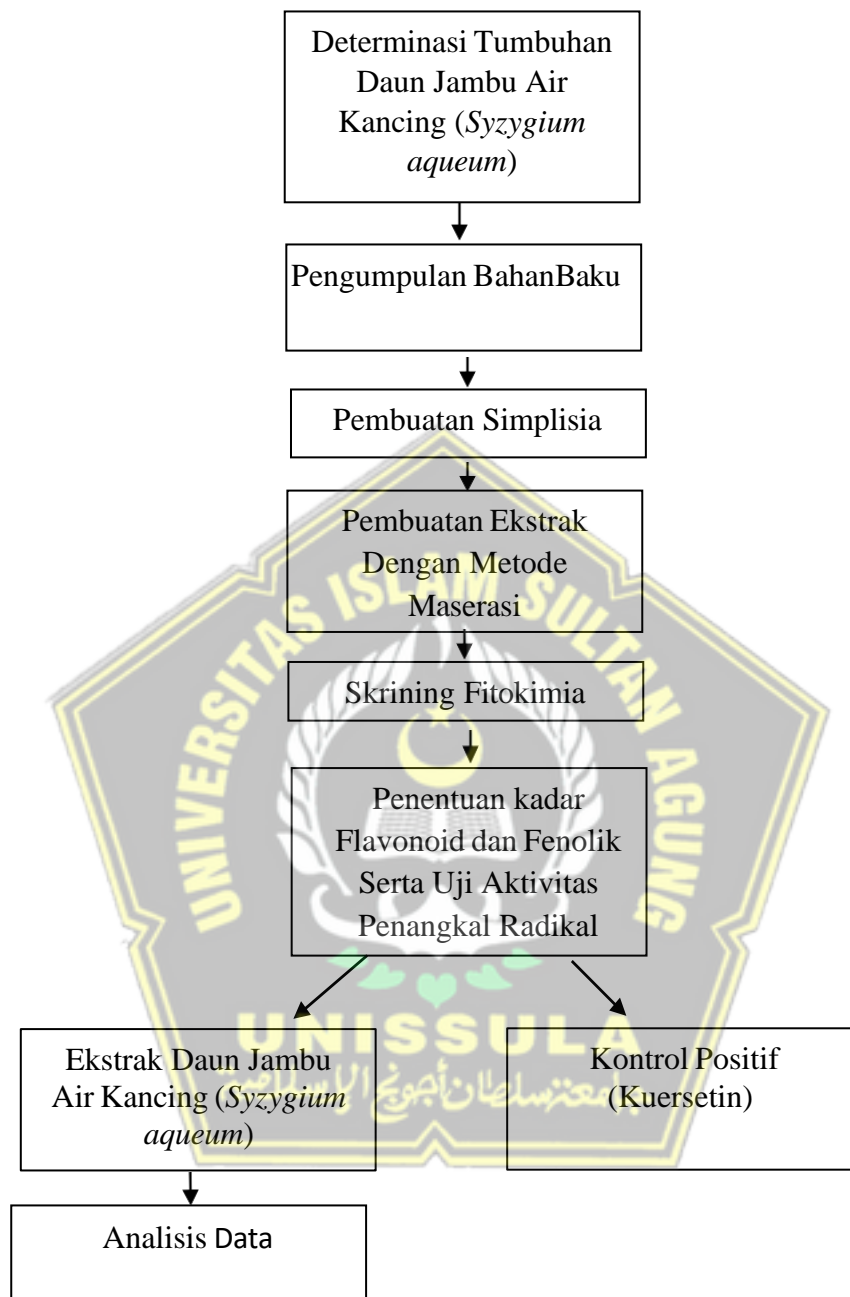
$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\%$$

Data dari persentase inhibisi kemudian dibuat persamaan regresi linear dengan (x) berupa konsentrasi dan (y) berupa persen inhibisinya, sehingga akan diperoleh persamaan regresi linear: $y = b(x) + \alpha$

Persamaan regresi linear tersebut digunakan untuk mencari nilai IC_{50} masing-masing sampel dengan $y = 50$ dan x sebagai IC_{50} . Nilai IC_{50} tersebut merupakan besarnya konsentrasi untuk mereduksi ABTS sebesar 50. Rumus $IC_{50} = \frac{(50 - \alpha)}{b}$ (Tangkau *et al.*, 2023).

Kadar fenolik total ditunjukkan dengan (mg GAE/g) dengan perhitungan rumus: $\text{Kadar fenol total} = \frac{CXV \times FP}{M}$ sedangkan pada kadar flavonoid total ditunjukkan dengan (mg QE/g) dengan perhitungan rumus: $\text{Kadar flavonoid} = \frac{CXV}{M}$ dimana C (konsentrasi), V (volume ekstrak), FP (faktor pengenceran) dan M (berat ekstrak) (Sayakti & Hidayatullah, 2023).

3. 6 Alur Penelitian



Gambar 2. 8 Alur Penelitian

3. 7 Tempat dan Waktu Penelitian

3.7.1 Tempat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmasi Fakultas Farmasi Unissula Semarang.

3.7.2 Waktu

Tabel 2. 2 Waktu Penelitian

Rincian Kegiatan Penelitian	Pelaksanaan Bulan			
	Maret	April	Mei	Agustus
Pembuatan Simplisia				
Pembuatan Ekstrak				
Skrining Fitokimia				
Penentuan Kadar Fenolik dan Flavonoid Serta Uji Aktivitas Penangkal Radikal Bebas dengan Metode ABTS				
Analisis Data dan Perhitungan % inhibisi dan IC ₅₀				

3. 8 Analisis Hasil

Dari penelitian ini didapatkan data sampel ekstrak daun jambu air kancing dan kontrol positif kuersetin yang dinyatakan dengan IC_{50} . Data aktivitas penangkal radikal bebas dianalisis dengan SPSS dengan independent t-test untuk melihat perbedaan antara sampel ekstrak dengan kuersetin. Hasil dibandingkan dengan IC_{50} yang diperoleh dari uji aktivitas penangkal radikal bebas kuersetin. perbandingan nilai IC_{50} digunakan untuk mengetahui sejauh mana aktivitas penangkal radikal bebas dari ekstrak etanol daun jambu air kancing jika dibandingkan dengan kuersetin sebagai kontrol positif menggunakan rumus:

$$\text{Aktivitas antiradikal bebas} = \frac{\text{Nilai } IC_{50} \text{ sampel}}{\text{Nilai } IC_{50} \text{ kuersetin}}$$

Analisis data kadar fenolik dan flavonoid menggunakan persamaan regresi linier dengan memasukan nilai absorbansi larutan uji dalam rumus regresi linier = $bx + a$ dengan menggunakan larutan standar masing-masing. Kadar fenolik total ditunjukkan dengan (mg GAE/g) dengan perhitungan rumus: Kadar fenol total = $\frac{C \times V \times FP}{M}$ sedangkan pada kadar flavonoid total ditunjukkan dengan (mg QE/g) dengan perhitungan rumus: Kadar = $\frac{C \times V}{M}$

BAB IV

PEMBAHASAN

4. 1 Hasil Penelitian

4.1.1 Determinasi Tanaman

Daun jambu air kancing diperoleh dari warga Dusun Kalisidi Kecamatan Ungaran Barat, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium UPF Pelayanan Kesehatan Tradisional Tawangmangu. Hasil determinasi terbukti bahwa sampel daun jambu air kancing (*Syzygium aqueum*) berasal dari family Myrtaceae. Bukti tercantum dalam lampiran 1.

Kingdom : Plantae

Divisi : Mangnoliophyta

Kelas : Mangnoliophyta

Subkelas : Rosidae

Ordo : Myrtales

Famili : Myrtaceae

Genus : *Syzygium*

Spesies : *Syzygium aqueum*

Sinonim : *Cerocarpus aqueus*

4.1.2 Rendemen

Serbuk daun jambu air kancing yang digunakan sebanyak 500,16 gram dan diperoleh ekstrak kental sebanyak 89,63 gram sehingga didapatkan rendemen ekstrak daun jambu air kancing sebesar 17,92%. Perhitungan persen rendemen ekstrak daun jambu air kancing dapat dilihat pada lampiran 2.

4.1.3 Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing

(*Syzygium aqueum*)

Hasil uji kualitatif ekstrak daun jambu air kancing (*Syzygium aqueum*) dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4. 1 Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing (*Syzygium aqueum*)

Paremeter Uji	Reagen	Hasil	Kesimpulan
Flavonoid	HCl pekat, Serbuk Mg	Endapan berwarna jingga	Positif
Fenolik	FeCl ₃	Berwarna biru kehitaman	Positif

4.1.4 Penentuan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing (*Syzygium aqueum*)

Pengukuran kadar total flavonoid ekstrak etanol daun jambu air kancing dilakukan secara kolorimetri dengan metode spektrofotometri Uv-Vis. Hasil kadar total flavonoid ekstrak etanol daun jambu air kancing tersaji pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Kadar total Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing (*Syzygium aqueum*)

Replikasi	Absorbansi	Kadar total flavonoid (mgQE/gr)	Rata-rata Kadar total flavonoid (mgQE/g)
1	0,4854	243,2857	
2	0,4872	245,8571	246,0476
3	0,4894	249	

4.1.5 Penentuan Kadar Total Fenolik Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing (*Syzygium aqueum*)

Pengukuran kadar total fenolik ekstrak etanol daun jambu air kancing dilakukan dengan metode spektrofotometri Uv-Vis menggunakan pembanding asam galat. Hasil kadar total fenolik ekstrak etanol daun jambu air kancing tersaji pada tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Kadar total Fenolik Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing (*Syzygium aqueum*)

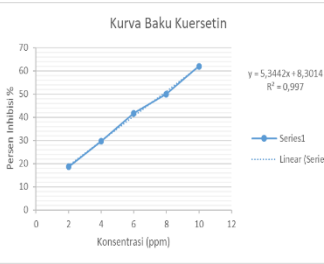
Replikasi	Absorbansi	Kadar total fenolik (mgGAE/g)	Rata-rata Kadar total fenolik (mgGAE/g)
1	0,8402	59,4	
2	0,8543	73,5	73,0666
3	0,8671	86,3	

4.1.6 Penentuan Aktivitas Penangkal Radikal Bebas Ekstrak Etanol

Daun Jambu Air Kancing (*Syzygium aqueum*)

Uji aktivitas penangkal radikal bebas ekstrak etanol daun jambu air kancing dilakukan secara in vitro dengan metode ABTS menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Pengujian aktivitas penangkal radikal bebas dilakukan dengan menggunakan pembanding kuersetin dan ekstrak etanol daun jambu air kancing sebagai sampel. Hasil uji penangkal radikal bebas dengan metode ABTS pada kuersetin terlampir pada Tabel 4.4.


Tabel 4. 4 Aktivitas Penangkal Radikal Bebas Kuersetin

Konsentrasi (ppm)	Replikasi	abs	Persen inhibisi (%)	IC50 (ppm)	Persamaan Regresi Linier
2 ppm	1	0,6241	18,6180	7,8025 (Sangat Kuat)	<div><p>Kurva Baku Kuersetin</p><p>$y = 5,3442x + 8,3014$ $R^2 = 0,997$</p></div>
	2	0,6255			
	3	0,6501			
4 ppm	1	0,5418	29,6362		
	2	0,5476			
	3	0,5531			
6 ppm	1	0,4481	41,7512		
	2	0,4495			
	3	0,4621			
8 ppm	1	0,3825	49,8993		
	2	0,3918			
	3	0,3952			
10 ppm	1	0,2915	61,9286		
	2	0,2960			
	3	0,3012			

Hasil uji aktivitas penangkal radikal bebas ekstrak etanol daun jambu air kancing (*Syzygium aqueum*) dengan metode ABTS tersaji pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Aktivitas Penangkal Radikal Bebas Ekstrak Etanol Daun Jambu

Air Kancing (*Syzygium aqueum*)

Konsentrasi (ppm)	Replikasi	abs	Persen inhibisi (%)	IC50 (ppm)	Persamaan Regresi Linier
20 ppm	1	0,6453	16,5721	78,1060 (Kuat)	<div><p>Kurva Baku Ekstrak Daun JAK</p><p>$y = 0,5693x + 5,5342$ $R^2 = 0,998$</p></div>
	2	0,6479			
	3	0,6495			
40 ppm	1	0,5430	28,8327		
	2	0,5564			
	3	0,5578			
60 ppm	1	0,4582	40,2301		
	2	0,4641			
	3	0,4695			
80 ppm	1	0,3853	49,8282		
	2	0,3869			
	3	0,3961			
100 ppm	1	0,2792	63,0078		
	2	0,2864			
	3	0,2958			

4.1.7 Analisis Hasil

Pada analisis data hasil pengujian aktivitas penangkal radikal bebas menggunakan SPSS disajikan pada tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Hasil Uji Normalitas

Uji <i>Shapiro Wilk</i>	Nilai p	Keterangan
Kontrol positif kuersetin	0,979	Data Normal
Ekstrak etanol daun jambu air kancing	0,875	Data Normal

Dari hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data terdistribusi normal ($p > 0,05$) sehingga dilanjutkan dengan analisis statistik homogenitas menggunakan *Levene's test* dan uji *t-test* yang dapat dilihat pada tabel 4.7 dan tabel 4.8 berikut:

Tabel 4. 7 Hasil Uji Homogenitas

Uji <i>Levene's test</i>	Nilai p	Keterangan
Kontrol positif kuersetin dan ekstrak etanol daun jambu air kancing	0,570	Data homogen

Tabel 4. 8 Hasil Uji Independent t-test % inhibisi

Uji <i>t test</i>	Nilai p
Kontrol positif kuersetin dan ekstrak etanol daun jambu air kancing	0,784

Keterangan: $p > 0,05$ tidak terdapat perbedaan yang signifikan

4.2 Pembahasan

4.2.1 Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan bertujuan untuk mengidentifikasi kebenaran dari tanaman yang akan diteliti serta untuk menghindari kemungkinan terjadinya kesalahan seperti tercampurnya tanaman yang akan diteliti dengan tanaman lainnya (Klau & Hesturini, 2021). Daun yang digunakan dalam penelitian merupakan daun jambu air kancing diperoleh dari warga Dusun Kalisidi Kecamatan Ungaran Barat, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium UPF Pelayanan Kesehatan Tradisional Tawangmangu. Hasil daun jambu air kancing menunjukan bahwa tanaman tersebut adalah *Syzygium aqueum*.

4.2.2 Penentuan Rendemen Ekstrak Daun Jambu Air Kancing

Ekstrak etanol daun jambu air kancing diperoleh dengan metode maserasi menggunakan pelarut berupa etanol 96%. Alasan memilih metode maserasi karena metode ini cocok untuk senyawa metabolit sekunder yang tidak tahan panas dan dapat menarik seluruh komponen aktif dari daun jambu air, terutama yang memiliki kelarutan beragam. Selain itu, proses ekstraksi dengan metode maserasi dilakukan untuk mencegah rusaknya komponen senyawa berupa flavonoid dan fenolik yang terkandung dalam ekstrak (Handoyo, 2020). Etanol 96% dipilih menjadi pelarut ekstraksi karena kemampuannya dalam penyarian, dimana etanol 96% dapat menyari komponen senyawa fenolik dan flavonoid yang terkandung dalam daun jambu air kancing.

Berdasarkan penelitian diperoleh nilai rendemen ekstrak sebesar 17,92%, pada penelitian Primadiastri menjelaskan bahwa ekstrak daun jambu air kancing menghasilkan rendemen sebesar 24,34%. Berdasarkan hasil persentase rendemen yang diperoleh pada penelitian, nilai yang didapatkan sesuai (Zahrani Primadiastri *et al.*, 2021). Nilai tersebut memenuhi kriteria standar mutu ekstrak, dimana rendemen dikatakan memadai apabila persentasenya melebihi 10% (Saerang *et al.*, 2023).

4.2.3 Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing

(*Syzygium aqueum*)

4.2.3.1 Flavonoid

Hasil pengujian ekstrak daun jambu air kancing dilakukan dengan menggunakan HCl dan serbuk Mg. Pada hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun jambu air kancing positif mengandung senyawa flavonoid. Berdasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh (Bhernama, 2021), menunjukkan bahwa suatu ekstrak yang mengandung senyawa flavonoid akan mengalami perubahan warna menjadi jingga. Perubahan warna ini terjadi karena adanya reaksi reduksi antara HCl dan serbuk Mg, dimana mereduksi inti benzopiron yang terdapat dalam struktur flavonoid sehingga terbentuk garam flavilium berwarna merah atau jingga. Pada ekstrak daun jambu air kancing yang menggunakan pelarut berupa etanol 96% juga menunjukkan positif mengandung senyawa kimia berupa flavonoid (Sekardjati *et al.*, 2023).

4.2.3.2 Fenolik

Uji identifikasi fenolik pada ekstrak etanol daun jambu air kancing didapatkan perubahan warna menjadi warna biru kehitaman. Perubahan warna terjadi disebabkan adanya reaksi dengan larutan ferri klorida (FeCl_3) 1% membentuk kompleks berwarna khas seperti hijau, merah, ungu, biru, atau hitam pekat. Warna-warna ini muncul akibat terbentuknya kompleks antara ion Fe^{3+} dan gugus hidroksil aromatik (-OH) yang terdapat dalam struktur senyawa fenolik. Reaksi ini melibatkan pembentukan kompleks yang diduga merupakan besi (III) heksafenolat, yaitu suatu struktur koordinasi dimana ion besi (III) berikatan dengan enam gugus fenolat. Pembentukan kompleks tersebut, ion Fe^{3+} yang memiliki konfigurasi elektronik $[\text{Ar}] 3d^5$ mengalami hibridisasi d^2sp^3 . Proses ini menghasilkan enam orbital kosong yang dapat menerima pasangan elektron dari atom oksigen pada gugus -OH senyawa fenolik. Atom oksigen tersebut bertindak sebagai ligan karena memiliki pasangan elektron bebas yang dapat didonorkan ke pusat logam, dalam hal ini ion Fe^{3+} . Interaksi ini menghasilkan kompleks koordinasi yang stabil dan memiliki warna khas tergantung struktur fenol yang bereaksi (Susylowati *et al.*, 2022).

4.2.4 Penentuan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Jambu Air Kancing (*Syzygium aqueum*)

Uji kadar total flavonoid dilakukan dengan metode kolorimetri menggunakan spektrofotometri Uv-Vis. Hal ini dilakukan untuk mengetahui

jumlah kandungan flavonoid yang terkandung dalam ekstrak etanol daun jambu air kancing. Penggunaan spektrofotometri Uv-Vis digunakan karena senyawa flavonoid mengandung sistem aromatik terkonjugasi yang dapat menunjukkan pita serapan pada daerah spektrum sinar tampak dan sinar ultraviolet (Suhaenah *et al.*, 2021)

Penentuan kadar total flavonoid ekstrak etanol daun jambu air kancing dilakukan menggunakan larutan standar berupa kuersetin. Penggunaan kuersetin sebagai pembanding karena kuersetin termasuk dalam golongan flavonoid yang memiliki kemampuan dalam menangkap radikal bebas. Selain itu, kuersetin merupakan jenis flavonoid non glikosida, dimana menurut penelitian (Kausar *et al.*, 2023) diketahui bila senyawa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak daun jambu air kancing yaitu kuersetin. Konsentrasi larutan standar kuersetin pada penentuan kadar total flavonoid dilakukan dengan metode persamaan kurva baku, sehingga dari konsentrasi larutan standar tersebut dapat menghasilkan persamaan regresi linear yang digunakan untuk menghitung kadar flavonoid yang terkandung dalam sampel ekstrak daun jambu air kancing (Kausar *et al.*, 2023).

Pengujian kadar flavonoid total pada larutan standar kuersetin dilakukan dengan penambahan reagen berupa AlCl_3 10% dan asam asetat 5%. Penambahan AlCl_3 ke dalam larutan standar akan membentuk suatu kompleks yaitu antara aluminium klorida dengan kuersetin, dimana pada proses ini akan terjadi pergeseran panjang gelombang ke arah visibel yang ditandai dengan terjadinya perubahan warna pada larutan menjadi endapan

berwarna jingga. Selain itu, penambahan asam asetat pada pengujian kadar total flavonoid dilakukan untuk mempertahankan panjang gelombang pada daerah visibel (Apmarja *et al.*, 2025).

Pada penelitian ini pengukuran panjang gelombang maksimum dilakukan pada rentang 400-800 nm. Hasil pengukuran panjang gelombang maksimum standar kuersetin yang diperoleh yaitu 415 nm, sehingga panjang gelombang maksimum tersebut digunakan untuk mengukur kadar total flavonoid yang terdapat pada ekstrak etanol daun jambu air kancing. Berdasarkan pada penelitian (Yunita & Khodijah, 2020) menjelaskan bahwa panjang gelombang maksimum pada kuersetin yakni 361,8 nm. Perbedaan panjang gelombang maksimum tersebut dapat terjadi karena perbedaan konsentrasi yang digunakan saat pengujian. Penetapan panjang gelombang maksimum bertujuan untuk mengetahui panjang gelombang saat mencapai serapan maksimum dan memiliki daya serap yang relatif konstan (Astuti *et al.*, 2023).

Penentuan *operating time* bertujuan untuk mengetahui waktu pengukuran yang stabil yaitu ketika sampel bereaksi sempurna dan membentuk senyawa kompleks. Hasil penentuan *operating time* didapatkan hasil pada menit ke-20, sehingga larutan akan di inkubasi selama 20 menit sebelum pembacaan absorbansi. Pada menit tersebut absorbansi senyawa yang terukur relatif lebih stabil, hal ini menunjukkan bahwa reaksi pembentukan sudah optimum (Astuti *et al.*, 2023).

Berdasarkan hasil pengujian yang tercantum pada Tabel 4.2, bahwa hasil pengukuran kadar total flavonoid pada ekstrak etanol daun jambu air kancing (*Syzygium aqueum*) sebesar 246,0 mgQE/gr. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Zaen & Ekayanti, 2022), melaporkan bahwa uji kadar total flavonoid pada ekstrak etanol daun jambu air diperoleh sebesar 156,8 mgQE/g. Perbedaan tersebut terjadi karena adanya perbedaan pelarut antara penelitian sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan. Dimana pada penelitian menggunakan pelarut etanol pa, alasan penggunaan pelarut pa yaitu karena pelarut ini bersifat polar sehingga dapat larut dengan baik dalam pelarut yang sejenis. Selain itu juga disebabkan karena perbedaan waktu inkubasi, dimana pada penelitian tersebut dilakukan inkubasi sampel selama 30 menit. Inkubasi yang dilakukan dalam waktu yang terlalu singkat menyebabkan proses reaksi belum tercapai sempurna, sedangkan inkubasi yang dilakukan dalam waktu yang terlalu lama dapat menyebabkan degradasi pada sampel.

4.2.5 Penentuan Kadar Total Fenolik Ekstrak Etanol Daun Jambu

Air Kancing (*Syzygium aqueum*)

Penentuan kadar total fenolik ekstrak etanol daun jambu air kancing dilakukan menggunakan larutan standar berupa asam galat dengan konsentrasi 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm, dan 100 ppm. Penggunaan asam galat sebagai larutan standar dalam penentuan kadar total fenolik karena asam galat merupakan turunan dari asam hidroksilbenzoat yang bersifat

stabil. Selain itu, asam galat juga termasuk dalam golongan asam fenol (Santos *et al.*, 2025).

Uji kadar total fenolik ekstrak etanol daun jambu air kancing dilakukan dengan menggunakan pereaksi berupa follin ciaucalteau. Penggunaan pereaksi tersebut dilakukan untuk menentukan besarnya kandungan kadar total fenolik yang terkandung dalam suatu sampel. Berdasarkan pada penelitian yang dilakukan, menunjukkan bahwa pada larutan standar asam galat dan larutan ekstrak etanol daun jambu air kancing memiliki kandungan senyawa fenolik, yang mana hal ini ditandai dengan terbentuknya larutan berwarna biru kehitaman. Menurut (Supriningrum *et al.*, 2020) menjelaskan bahwa ketika asam galat direaksikan dengan Follin-Ciaocalteu akan menghasilkan larutan yang berwarna kuning, kemudian diberikan natrium karbonat sebagai pemberi suasana basa. Hal ini akan terjadi reaksi, dimana gugus hidroksil senyawa fenolik akan bereaksi dengan Follin-Ciaocalteu membentuk suatu kompleks berwarna biru. Pada penentuan kadar total fenolik dilakukan inkubasi pada larutan selama 29 menit. Hal ini dilakukan agar antara larutan dengan reagen dapat bereaksi secara maksimal. Oleh karena itu, semakin besar konsentrasi pada senyawa fenolik maka warna biru yang terbentuk akan semakin pekat.

Pada penelitian ini, penentuan kadar total fenolik ekstrak etanol daun jambu air kancing dilakukan pengukuran panjang gelombang pada rentang 400-800 nm. Hasil pengukuran panjang gelombang maksimum larutan standar asam galat yang diperoleh yakni 758 nm. Berdasarkan pada penelitian

(Candra *et al.*, 2021), menjelaskan bahwa panjang gelombang maksimum pada asam galat yaitu 760 nm. Perbedaan panjang gelombang maksimum tersebut dapat terjadi karena perbedaan konsentrasi yang digunakan saat pengujian. Panjang gelombang maksimum ini digunakan agar absorbansi sampel yang digunakan berada pada rentang panjang gelombang maksimum, sehingga hasil yang diperoleh maksimal.

Berdasarkan hasil uji kadar total fenolik yang tercantum pada Tabel 4.2 menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun jambu air kancing memiliki kadar total fenolik sebesar 73,06 mgGAE/g. Berdasarkan pada penelitian primadiastri (2021), menjelaskan bahwa kadar total fenolik pada ekstrak daun jambu air kancing 14,32 mgGAE/g. Perbedaan kadar total flavonoid tersebut dapat terjadi karena waktu inkubasi yang dilakukan berbeda, dimana pada penelitian tersebut dilakukan inkubasi sampel selama 30 menit. Inkubasi yang dilakukan dalam waktu yang terlalu singkat menyebabkan proses reaksi belum tercapai sempurna, sedangkan inkubasi yang dilakukan dalam waktu yang terlalu lama dapat menyebabkan degradasi pada sampel.

4.2.6 Penentuan Aktivitas Penangkal Radikal Bebas Ekstrak Etanol

Daun Jambu Air Kancing (*Syzygium aqueum*)

Pengujian aktivitas penangkal radikal bebas ekstrak daun jambu air kancing dilakukan dengan metode ABTS. Prinsip metode ABTS yaitu berdasarkan kemampuan antioksidan dalam mereduksi atau meredam radikal bebas ABTS yang ditandai dengan berkurangnya intensitas warna biru dari larutan ABTS yang telah ditambahkan sampel (Vifta *et al.*, 2019). Pada

pengujian aktivitas antiradikal bebas ini dilakukan dengan menentukan panjang gelombang maksimum pada larutan ABTS yang telah dilakukan inkubasi selama 12-16 jam pada ruang gelap. Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan untuk mengetahui panjang gelombang saat mencapai serapan maksimum dan memiliki daya serap yang relatif konstan. Pada penelitian ini, panjang gelombang maksimum yang diperoleh yaitu 738 nm hal ini sudah sesuai dengan rentang panjang gelombang maksimum ABTS yaitu berkisar antara 700-750 nm (Tangkau *et al.*, 2023).

Dari penentuan panjang gelombang maksimum tersebut dilanjutkan dengan penentuan *operating time*, dimana pada penelitian ini diperoleh *operating time* pada menit ke-18. *Operating time* merupakan waktu pengukuran absorbansi yang stabil antara reaksi larutan senyawa radikal bebas ABTS dengan kuersetin. Senyawa radikal bebas ABTS dengan kuersetin akan mengalami reaksi reduksi, sehingga warna larutan yang sebelumnya biru menjadi pudar atau tidak berwarna (Puspitasari *et al.*, 2020).

Hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak daun jambu air kancing dengan metode ABTS menunjukkan bahwa kuersetin memiliki aktivitas antioksidan dengan kategori sangat kuat yang ditunjukkan dengan nilai IC₅₀ sebesar 7,80 µg/mL, sedangkan ekstrak daun jambu air kancing memiliki aktivitas antioksidan dengan kategori kuat yang ditunjukkan dengan nilai IC₅₀ sebesar 78,1 µg/mL. Hal ini dipengaruhi oleh adanya kandungan metabolit sekunder pada ekstrak daun jambu air kancing yang berpotensi sebagai antioksidan. Mekanisme flavonoid sebagai antioksidan yaitu dengan

cara memotong reaksi oksidasi berantai radikal bebas sedangkan mekanisme fenolik sebagai antioksidan dengan cara mencegah pembentukan radikal bebas baru yakni dengan mengubah radikal bebas menjadi suatu molekul yang tidak memiliki dampak negatif, sehingga dapat mencegah reaksi berantai (Siti Nur Indriyah *et al.*, 2023).

Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak daun jambu air kancing memiliki aktivitas sebagai antiradikal, hal ini telah sesuai dengan hasil yang diperoleh sehingga dapat dikatakan bahwa kontrol positif kuersetin memiliki potensi sebagai antiradikal dengan kategori antioksidan yang sangat kuat dan sampel ekstrak daun jambu air kancing memiliki potensi sebagai penangkal radikal bebas dengan kategori antioksidan yang sedang.

4.2.7 Analisis Hasil

Berdasarkan analisis normalitas data menggunakan *Shapiro Wilk* pada tabel 4.1 diperoleh nilai yang signifikan dengan kontrol positif kuersetin 0,979 dan sampel ekstrak etanol daun jambu air kancing 0,875. Jika $p > 0,05$ maka data tersebut telah memenuhi uji normalitas yang mana data tersebut terdistribusi normal. Pada analisis homogenitas data menggunakan Levene's test diperoleh nilai yang signifikan pada populasi data yakni 0,570. Jika $p > 0,05$ maka data tersebut telah memenuhi pada uji homogenitas.

Hasil analisis data menggunakan uji Independent t-test menunjukkan bahwa % inhibisi kontrol positif kuersetin dan sampel ekstrak etanol daun jambu air kancing memiliki nilai signifikansi 0,784. Jika $p > 0,05$ maka hasil data populasi

tersebut menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan antara % inhibisi kuersetin dengan % inhibisi sampel ekstrak etanol daun jambu air kancing. Hal ini menunjukkan bahwa sampel ekstrak etanol daun jambu air kancing mempunyai potensi aktivitas antioksidan yang sebanding dengan kuersetin.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pada ekstrak daun jambu air kancing (*Syzygium aqueum*) memiliki aktivitas penangkal radikal bebas kategori kuat yakni dengan nilai IC50 sebesar 78,10 µg/mL.
2. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pada ekstrak daun jambu air kancing (*Syzygium aqueum*) memiliki kadar total flavonoid sebesar 246,04 mgQE/gr.
3. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pada ekstrak daun jambu air kancing (*Syzygium aqueum*) memiliki kadar total fenolik sebesar 73,06 mgGA/gr.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat saran untuk pengembangan bagi peneliti selanjutnya yakni perlu dilakukan pembuatan sediaan dengan kandungan ekstrak daun jambu air kancing (*Syzygium aqueum*).

DAFTAR PUSTAKA

- Agusri, A., Andala, S., Safitri, M., & Nurlis, N. (2023). Penggunaan obat tradisional untuk menurunkan tekanan Darah pada lansia. *Jurnal Assyifa Ilmu Keperawatan Islami*, 8(2), 73–81. <https://doi.org/10.54460/jifa.v8i2.74>
- Anwar, K., Lokana, F. M., & Budiarti, A. (2022). Antioxidant Activity of Dewandaru Leaf (*Eugenia Uniflora* L.) Ethanol Extract and Determination of Total Flavonoid and Phenolic Content. *Jurnal Ilmiah Sains*, 22(2), 161–171. <https://doi.org/10.35799/jis.v22i2.43913>
- Apmarja, S. U., Amin Nasution, M., Nasution, H. M., & Yuniarti, R. (2025). Determination of total flavonoid contents and antioxidant activity of ethanol extract, n-hexane fraction, ethyl acetate of senggani leaves (*Melastoma candidum* D.Don) by visibel spectrophotometry. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 8(1), 420–436. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v8i1.797>
- Aprillia, J. Z., Wisanti, W., & Putri, E. K. (2021). Kajian Taksonomi Numerik Tiga Jenis *Syzygium* Berdasarkan Karakter Morfologi. *LenteraBio : Berkala Ilmiah Biologi*, 10(1), 40–50. <https://doi.org/10.26740/lenterabio.v10n1.p40-50>
- Aris, M., & Andi Nur ilmi Adriana. (2022). Penentuan Kadar Total Flavonoid Dan Nilai SPF (Sun Protection Factor) Ekstrak Etanol Rimpang Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) Secara Spektrofotometri UV/Vis. *Journal Pharmacy and Sciences*, 13(2), 2022. <http://journal.unpacti.ac.id/index.php/fito>
- Aryanti, R., Perdana, F., & Syamsudin, R. A. M. R. (2021). Telaah Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan pada Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze). *Jurnal Surya Medika*, 7(1), 15–24. <https://doi.org/10.33084/jsm.v7i1.2024>
- Astuti, P., Rohama, R., & Budi, S. (2023). Profil Kromatografi Dan Penentuan Kadar Flavonoid Total Fraksi N-Heksan Daun Kalangkala (*Litsea angulata* Bl) Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *Journal Pharmaceutical Care and Sciences*, 3(2), 30–41. <https://doi.org/10.33859/jpcs.v3i2.237>
- Ayu, I. W., Putu Nyoman, N., Udayani, W., & Putri, G. A. (2024). Artikel Review : Peran Antioksidan Flavonoid dalam Menghambat Radikal Bebas. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR)*, 6(2), 188–197.
- Bhernama, B. G. (2021). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Rumput Laut *Gracilaria* Sp. Asal Desa Neusu Kabupaten Aceh Besar. *Amina*, 2(1), 1–5. <https://doi.org/10.22373/amina.v2i1.418>
- Candra, L. M. M., Andayani, Y., & Wirasisya, D. G. (2021). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kandungan Fenolik Total dan Flavonoid Total Pada

- Ekstrak Etanol Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Jurnal Pijar Mipa*, 16(3), 397–405. <https://doi.org/10.29303/jpm.v16i3.2308>
- Dewi Ranggaini, M., Halim, J., & Paramitha Kumaladevi, I. (2023). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga *Clitoria ternatea* L. Dengan Senyawa Antioksidan (Antosianin dan Mirisetin). *Jurnal Kedokteran Gigi Terpadu*, 5(1), 1–6. <https://doi.org/10.25105/jkgt.v5i1.16762>
- Handoyo, D. L. Y. (2020). The Influence Of Maseration Time (Immeration) On The Vocity Of Birthleaf Extract (*Piper Betle*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 2(1), 34–41. <https://doi.org/10.35316/tinctura.v2i1.1546>
- Hidayat, T., Nurjanah, Mardiono Jacob, A., & Adhitia Putera, B. (2021). Aktivitas Antioksidan *Caulerpa* sp. Segar dan Rebus. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(3), 566–575. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v23i3.33869>
- Hikmawanti, N. P. E., Yumita, A., Hanani, E., Faradisa, S., Az-Zahra, S. F., & Ashfiya, S. R. (2023). Anatomi Jaringan, Identifikasi Mikroskopis, serta Kadar Polifenol Ekstrak Etanol Daun dari Tiga Jenis Jambu Genus *Syzygium*. *MPI (Media Pharmaceutica Indonesiana)*, 5(1), 36–48. <https://doi.org/10.24123/mpi.v5i1.5311>
- Irianti, T., Kuswadi, Nuranto, S., & Purwanto. (2021). *Antioksidan dan Kesehatan*. Gajah Mada University Press. https://www.google.co.id/books/edition/ANTIOKSIDAN_DAN_KESEHATAN/ma1JEAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&pg=PA1&printsec=frontcover
- Kausar, R. Al, Eka Putra, A. S., & Tutik, T. (2023). HUBUNGAN KADAR FLAVONOID DENGAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA DAUN JAMBU AIR (*Syzygium aqueum*) DAN DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) MENGGUNAKAN Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Analis Farmasi*, 8(2). <https://doi.org/10.33024/jaf.v8i2.11292>
- Kemuning, G. I., Wijianto, E., & Fahrurroji, A. (2022). Uji ANTIOKSIDAN EKSTRAK METANOL SIPUT ONCHIDIID (*Onchidium typhae*) DENGAN METODE DPPH. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan Indonesia*, 2(3), 130–139. <https://doi.org/10.55606/jikki.v2i3.810>
- Klau, M. H. C., & Hesturini, R. J. (2021). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Dandang Gendis (*Clinacanthus nutans* (Burm F) Lindau) Terhadap Daya Analgetik Dan Gambaran Makroskopis Lambung Mencit. *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*, 4(1), 6–12. <https://doi.org/10.52216/jfsi.v4i1.59>
- Linda, O., & Rahayu, L. S. (2021). Prevensi Awal Dan Lanjutan Penyakit Degeneratif Untuk Usia Dewasa Di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Arsip Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 107–115. <https://journal.uhamka.ac.id/index.php/ardimas/article/download/7572/2497>

- Maharani, A. I., Riskierdi, R., Febriani, I., Kurnia, K. A., Rahman, N. A., Fadila, I. N., & Farma, S. A. (2021). Peran Antioksidan Alami Berbahan Dasar Pangan Lokal dalam Mencegah. *Prosiding Seminar Nasional Bio*, 17(2), 171–178. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma>
- Mahardani, O. T., & Yuanita, L. (2021). Efek Metode Pengolahan Dan Penyimpanan Terhadap Kadar Senyawa Fenolik Dan Aktivitas Antioksidan. *Unesa Journal of Chemistry*, 10(1), 64–78. <https://doi.org/10.26740/ujc.v10n1.p64-78>
- Megawati, M., Fajriah, S., Supriadi, E., & Widiyarti, G. (2021). Kandungan Fenolik dan Flavonoid Total Daun Macaranga hispida (Blume) Mull. Arg sebagai Kandidat Obat Antidiabetes. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 11(1), 1–7. <https://doi.org/10.22435/jki.v11i1.2846>
- Metasari, R. (2023). *MENGGALI MANFAAT JAMBU AIR MUTIARA HITAM*. https://books.google.co.id/books?id=tPTKEAAQBAJ&newbks=0&printsec=frontcover&pg=PR5&dq=klasifikasi+jambu+air&hl=id&source=newbks_fb&redir_esc=y#v=onepage&q=klasifikasi+jambu+air&f=false
- Ningsih, I., Chatri, M., Advinda, L., & Violita. (2023). Flavonoid Active Compounds Found In Plants Senyawa Aktif Flavonoid yang Terdapat Pada Tumbuhan. *SERAMBI BIOLOGI*, 8, 126–132.
- Pratiwi, A. ., Yusran, Islawati, & Artati. (2023). Analisis Kadar Antioksidan pada Ekstrak Daun Binahong Hijau Anredera cordifolia (Ten.) Steenis. *Bioma : Jurnal Biologi Makassar*, 8(August 2022), 66–74. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma>
- Puspa, Y. N. K. L., Nastiti, K., & Noval. (2023). Pengaruh Perbedaan Jenis Pelarut Terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Sirsak (Annona muricata L.). *Jurnal Surya Medika*, 9(1), 34–44. <https://doi.org/10.33084/jsm.v9i1.5131>
- Riyanto, & Haryanto, Y. (2023). Pengaruh Lama Penyimpanan Eksytrak Terhadap Kadar Pinostrombin Dalam Ekstrak Etanol Temukunci (Kaemferia pandurata, Roxb). *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 2, 174–184.
- Saerang, M. F., Edy, H. J., & Siampa, J. P. (2023). FORMULASI SEDIAAN KRIM DENGAN EKSTRAK ETANOL DAUN GEDI HIJAU (Abelmoschus manihot L.) TERHADAP Propionibacterium acnes. *Pharmacon*, 12(3), 350–357. <https://doi.org/10.35799/pha.12.2023.49075>
- Santos, A. Dos, Lulan, T. Y. K., & Nitti, F. (2025). Penentuan Kandungan Total Flavonoid dan Fenolat Ekstrak n-Heksana Akar, Batang, dan Daun Tumbuhan Crotalaria retusa L. *Chemistry Notes*, 6(2), 74–85. <https://doi.org/10.35508/cn.v6i2.18083>
- Sapitri, A., Asfianti, V., & Marbun, E. D. (2022). Pengelolaan Tanaman Herbal

- Menjadi Simplisia sebagai Obat Tradisional. *Jurnal Abdimas Mutiara*, 3(1), 94–102.
- Sayakti, P. I., & Hidayatullah, M. (2023). PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL EKSTRAK ETIL ASETAT BUAH OKRA HIJAU (*Abelmoschus esculentus* L.). *Journal of Islamic Pharmacy*, 8(2), 56–61. <https://doi.org/10.18860/jip.v8i2.21066>
- Sekardjati, P., Indriyanti, N., & Bafadal, M. (2023). Profil Metabolit Sekunder, Kelarutan, dan Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Sungkai (*Paronema canescens* Jack). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 17, 44–49. <https://doi.org/10.25026/mpc.v17i1.689>
- Siti Nur Indriyah, Desy Ayu Irma Permatasari, & Kharisma Jayak Pratama. (2023). PENETAPAN KADAR FENOLIK SERTA UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAN FRAKSI BATANG BAJAKAH KALALAWIT (*Uncaria gambir* Roxb) DENGAN METODE FRAP. *Usada Nusantara: Jurnal Kesehatan Tradisional*, 1(2), 147–158. <https://doi.org/10.47861/usd.v1i2.347>
- Suhaenah, A., Pratama, M., & Amir, A. (2021). PENETAPAN KADAR FLAVONOID FRAKSI ETIL ASETAT DAUN KARET KEBO (*Ficus elastica*) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS. 2(4), 1147–1152.
- Supriningrum, R., Nurhasnawati, H., & Faisah, S. (2020). PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL EKSTRAK ETANOL DAUN SERUNAI (*Chromolaena odorata* L.) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis. *Al Ulum Jurnal Sains Dan Teknologi*, 5(2), 54. <https://doi.org/10.31602/ajst.v5i2.2802>
- Susylowati, D., Takarina, N. D., Yasman, Y., Pratama, I., & Rijal, M. A. (2022). Karakteristik Biologi dan Kandungan Antioksidan Daun Beluntas yang Hidup di Lahan Wanamina Blanakan, Subang-Jawa Barat. *Sainteks*, 19(1), 97. <https://doi.org/10.30595/sainteks.v19i1.13321>
- Tangkau, M. I., Fatimawali, F., & Elly Suoth. (2023). UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL BATANG LENGKUAS PUTIH (*Alpinia galanga*) DENGAN METODE ABTS. *Pharmacon*, 12(3), 358–366. <https://doi.org/10.35799/pha.12.2023.49216>
- Yunita, E., & Khodijah, Z. (2020). Pengaruh Konsentrasi Pelarut Etanol saat Maserasi terhadap Kadar Kuersetin Ekstrak Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) secara Spektrofotometri UV-Vis Effect of the Different Ethanol Concentration during Maceration on Quercetin Level of Tamarind (Tamarin. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 17(02), 273–280. <https://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/PHARMACY/article/view/6841>
- Zaen, D. M., & Ekayanti, M. (2022). PENETAPAN FLAVONOID TOTAL DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DARI DAUN JAMBU AIR (*Syzygium aqueum*), DAUN JAMBU BOL (*Syzygium*

malaccense) DAN DAUN JAMBLANG (*Syzygium cumini*). *Jurnal Kedokteran Universitas Palangka Raya*, 10(2), 15–18. <https://doi.org/10.37304/jkupr.v10i2.5531>

Zahrani Primadiastri, I., Dwi Wulansari, E., & Suharsanti, R. (2021). PERBANDINGAN KANDUNGAN FENOLIK TOTAL, FLAVONOID TOTAL DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAUN JAMBU BOL (*Syzygium malaccense* L.) DAN DAUN JAMBU AIR KANCING (*Syzygium aqueum*). *Media Farmasi Indonesia*, 16(2), 1170–1676. <https://doi.org/10.53359/mfi.v16i2.180>

