

**PENGARUH PERBEDAAN METODE EKSTRAKSI
TERHADAP KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK
DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.) DENGAN
METODE SPEKTOFOTOMETRI UV-VIS**



TUGAS AKHIR

Oleh :

SATRIO WICAKSONO

20080133

PROGRAM STUDI DIPLOMA III FARMASI

POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL

2023

**PENGARUH PERBEDAAN METODE EKSTRAKSI
TERHADAP KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK
DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.) DENGAN
METODE SPEKTOFOTOMETRI UV-VIS**



TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Dalam Mencapai Gelar Derajat Ahli Madya

Oleh :

SATRIO WICAKSONO

20080133

PROGRAM STUDI DIPLOMA III FARMASI

POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH PERBEDAAN METODE EKSTRAKSI
TERHADAP KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK
DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.) DENGAN
METODE SPEKTOFOTOMETRI UV-VIS**



DIPERIKSA DAN DISETUJUI OLEH :

PEMBIMBING I

A handwritten signature in black ink.

Joko Santoso, M.Farm

NIDN. 0623109201

PEMBIMBING II

A handwritten signature in blue ink.

apt. Sari Prabandari, S.Farm., MM

NIDN. 0623018502

HALAMAN PENGESAHAN

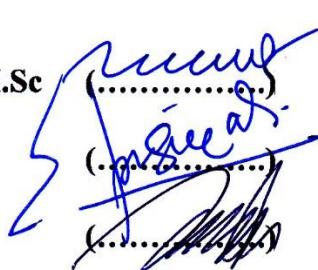
Tugas Akhir ini diajukan oleh :

NAMA : Satrio Wicaksono
NIM : 20080133
Skim TA : Tim Riset Dosen
Program Studi : Diploma III Farmasi
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis

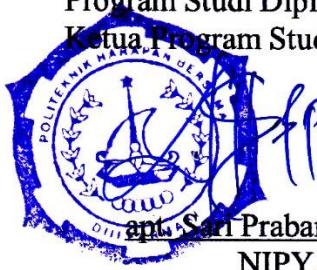
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Farmasi pada Program Studi Diploma III Farmasi, Politeknik Harapan Bersama.

TIM PENGUJI

Ketua Penguji : Dr. apt. Heru Nurcahyo, S.Farm., M.Sc (.....)
Anggota Penguji 1 : Apt. Purgiyanti, S.Si., M.Farm (.....)
Anggota penguji 2 : Joko Santoso, M.Farm (.....)



Tegal,
Program Studi Diploma III Farmasi
Ketua Program Studi



apt. Sari Prabandari, S. Farm., M.M
NIPY. 08.015.223

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan benar.**

NAMA	:	Satrio Wicaksono
NIM	:	20080133
Tanda Tangan	:	
Tanggal	:	20 Maret 2023

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Satrio Wicaksono
NIM : 20080133
Program Studi : Diploma III Farmasi
Jenis Karya : Tugas Akhir
Skim TA : Tim Riset Dosen

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (None-exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Politeknik Harapan Bersama Tegal
Pada Tanggal : 20 Maret 2023

Yang menyatakan



(Satrio Wicaksono)

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMPAHAN

MOTTO

“Pendidikan adalah tiket ke masa depan. Hari esok dimiliki oleh orang-orang yang mempersiapkan dirinya sejak hari ini” (Malcolm X)

“Orang bijak belajar ketika mereka bisa. Orang bodoh belajar ketika mereka harus” (Arthur Wellesley)

“Adalah baik untuk merayakan kesuksesan tapi hal yang lebih penting adalah untuk mengambil pelajaran dari kegagalan” (Bill Gates)

PERSEMPAHAN

Tugas akhir ini kupersembahkan untuk:

1. Kedua orang tuaku
2. Teman-teman angkatanku
3. Keluarga kecil Program Studi Diploma III Farmasi
4. Almameterku, Politeknik Harapan Bersama Tegal

PRAKATA

Puji syukur, saya panjatkan kepada Allah SWT atas hidayah serta inayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis”

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam rangka menyelesaikan program Ahli Madya Farmasi pada Politeknik Harapan Bersama. Selama proses penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari hambatan, rintangan, dan kesulitan. Namun berkat bantuan berbagai pihak terutama pembimbing akhirnya hal tersebut dapat teratasi. Oleh kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih yang setulus-tulusnya pada:

1. Bapak Agung Hendarto SE., M.A. selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Ibu apt. Sari Prabandari, S.Far., M.M, selaku Ketua Prodi Farmasi Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Bapak Joko Santoso, M.Farm, selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan ilmu bagi penulis. Terimakasih atas waktu dan bimbingannya.
4. Ibu apt. Sari Prabandari, S.Farm., MM, selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan ilmu bagi penulis. Terimakasih atas waktu dan bimbingannya.

5. Bapak dan ibu dosen khususnya Program Studi Diploma III Farmasi Politeknik Harapan Bersama yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan.
6. Para staff dan karyawan Politeknik Harapan Bersama khususnya Program Studi Diploma III Farmasi.
7. Kedua orang tuaku dan kakak-kakakku yang telah memberikan dukungan moral maupun material serta doa dan semangat sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai.
8. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan dorongan dan semangat dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
9. Semua pihak yang ikut membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya penulis sebagai calon pekerja di bidang farmasi nantinya, dan pembaca pada umumnya, untuk menambah wawasan dan pengetahuan. banyak kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Tegal,

Penulis

Satrio Wicaksono

INTISARI

Wicaksono, Satrio; Santoso, Joko; Prabandari, Sari., 2023. Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis.

Daun kelor (*Moringa oleifera* L.) merupakan tanaman yang menghasilkan flavonoid yang dapat dijadikan sebagai bahan obat. Flavonoid merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang paling menarik dikhususkan untuk aktivitas antioksidan, dan karena kemampuannya dalam meredam pembentukan radikal bebas. Penarikan senyawa flavonoid dapat menggunakan metode ekstraksi, baik ekstraksi dingin maupun panas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar total senyawa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dalam berbagai metode ekstraksi, seperti metode maserasi, perkolası, dan refluks.

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental. Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini yaitu *purposive sampling* dan *total sampling*. *Purposive sampling* digunakan untuk pemilihan daun yang masih hijau muda. Pelarut yang digunakan berupa etanol 96% dengan masing-masing metode ekstraksi perbandingan dengan pelarutnya yaitu 1:5. Analisis data dilakukan dengan menggunakan metode regresi linier secara deskriptif. Uji kadar senyawa flavonoid menggunakan uji warna dan uji spektrofotometri UV-Vis.

Hasil penelitian ini menunjukkan rata-rata kadar flavonoid total yang dihasilkan metode maserasi sebesar 53,6%, metode perkolası sebesar 77,3%, dan metode refluks sebesar 86,4%.

Kata Kunci: Daun Kelor, Flavonoid, Metode Ekstraksi, Spektrofotometri UV-Vis

ABSTRACT

Wicaksono, Satrio; Santoso, Joko; Prabandari, Sari., 2023. Effect of Different Extraction Methods on Total Flavonoid Levels of Moringa Leaf (*Moringa oleifera* L.) Extract Using UV-Vis Spectrophotometry Method.

Moringa leaf (Moringa oleifera L.) is a plant that produces flavonoids which can be used as medicinal ingredients. Flavonoids are one of the compounds secondary metabolites which are of particular interest for their antioxidant activity and for their ability to reduce the formation of free radicals. Withdrawal of flavonoid compounds can use extraction method, both cold and hot extraction. This study aims to determine the total levels of flavonoid compounds contained in Moringa leaf extract in various extraction methods, such as maceration, percolation, and reflux methods.

This study was conducted with an experimental method. The sampling technique used in this study is purposive sampling and total sampling. Purposive sampling was used to select leaves that were still light green. The solvent used was 96% ethanol with each extraction method a ratio of 1:5 to the solvent. Data analysis was performed using a descriptive linear regression method. Test levels of flavonoid compounds used color and UV-Vis spectrophotometry tests.

The results of this study showed that the average total flavonoid content produced by maceration method was 53.6%, percolation method was 77.3%, and reflux method was 86.4%.

Keywords: Moringa Leaf, Flavonoids, Extraction Method, UV-Vis Spectrophotometry

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
PRAKATA	viii
INTISARI.....	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR SKEMA	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian	4

1.6. Keaslian Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS.....	6
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.1.1. Tanaman Kelor (<i>Moringa oleifera L.</i>)	6
2.1.2. Metode Ekstraksi	10
2.1.3. Flavonoid	14
2.1.4. Spektrofotometri UV-Vis.....	15
2.2. Hipotesis.....	19
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1. Objek Penelitian	20
3.2. Teknik Sampling.....	20
3.3. Variabel Penelitian.....	20
3.4. Teknik Pengumpulan Data.....	21
3.5. Bahan dan Alat	21
3.6. Cara Kerja	22
3.6.1. Proses Pengeringan.....	22
3.6.2. Perhitungan Susut Pengeringan.....	22
3.6.3. Uji Makroskopik.....	23
3.6.4. Uji Mikroskopik	23
3.6.5. Pembuatan Ekstrak Daun Kelor	24
3.6.6. Perhitungan Rendemen	27
3.6.7. Uji Bebas Etanol.....	28
3.6.8. Identifikasi Senyawa Flavonoid	28

3.7. Analisis Data	33
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	34
4.1. Persiapan Sampel.....	34
4.2. Identifikasi Sampel	35
4.2.1. Uji Makrokopik Daun Kelor	35
4.2.2. Uji Mikroskopik Daun Kelor	36
4.3. Ekstraksi.....	37
4.4. Identifikasi Senyawa Flavonoid	40
4.4.1. Uji Kualitatif	40
4.4.2. Uji Kuantitatif.....	43
BAB V PENUTUP	50
5.1. Simpulan	50
5.2. Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Kelor	7
Gambar 2. 2 Rangkaian Alat Metode Refluks	12
Gambar 2. 3 Senyawa Flavnonoid.....	14
Gambar 4. 1 Grafik Rendemen Ekstrak Kental.....	40
Gambar 4. 2 Reaksi Flavonoid dengan NaOH 10%	41
Gambar 4. 3 Reaksi Flavonoid dengan H ₂ SO ₄ Pekat	43
Gambar 4. 4 Kurva Panjang Gelombang	45
Gambar 4. 5 Kurva Baku Kuersetin.....	46
Gambar 4. 6 Grafik Kadar Flavonoid	48

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian	4
Tabel 1. 2 Lanjutan	5
Tabel 4. 1 Hasil Uji Susut Pengeringan	34
Tabel 4. 2 Hasil Uji Makroskopik	35
Tabel 4. 3 Hasil Uji Mikroskopik	36
Tabel 4. 4 Berat Sampel dan Volume Penyari	37
Tabel 4. 5 Uji Bebas Etanol.....	38
Tabel 4. 6 Perhitungan Rendemen.....	39
Tabel 4. 7 Uji warna Dengan NaOH 10%	41
Tabel 4. 8 Uji warna Dengan H ₂ SO ₄ Pekat.....	42
Tabel 4. 9 Data Panjang Gelombang Maksimum.....	44
Tabel 4. 10 Data Konsentrasi dan Absorbansi Kurva Baku Kuersetin.....	45
Tabel 4. 11 Kadar Flavonoid Daun Kelor	47

DAFTAR SKEMA

Skema 3. 1 Proses Pengeringan	22
Skema 3. 2 Uji Makroskopik.....	23
Skema 3. 3 Uji Mikroskopik	24
Skema 3. 4 Pembuatan Ekstrak Daun Kelor dengan Metode Maserasi.....	25
Skema 3. 5 Pembuatan Ekstrak Daun Kelor dengan Metode Perkolasi	26
Skema 3. 6 Pembuatan Ekstrak Daun Kelor dengan Metode Refluks.....	27
Skema 3. 7 Uji Bebas Etanol.....	28
Skema 3. 8 Uji warna dengan NaOH 10%	29
Skema 3. 9 Uji warna dengan H ₂ SO ₄ Pekat	30
Skema 3. 10 Pembuatan Larutan Blanko	30
Skema 3. 11 Pembuatan Larutan induk kuersetin 1000 ppm.....	31
Skema 3. 12 Pembuatan Kurva Baku Kuersetin.....	32
Skema 3. 13 Penentuan Senyawa Flavonoid Total.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan % Bobot Kering Terhadap Bobot Basah.....	55
Lampiran 2. Perhitungan Presentase Susut Pengeringan	55
Lampiran 3. Perhitungan Rendemen Ekstrak Daun Kelor	56
Lampiran 4. Pembuatan Larutan Preaksi	57
Lampiran 5. Perhitungan Kadar Flavonoid Ekstrak Daun Kelor	59
Lampiran 6. Pengeringan Daun Kelor	65
Lampiran 7. Proses Susut Pengeringan.....	67
Lampiran 8. Pembuatan Ekstrak Daun Kelor.....	69
Lampiran 9. Uji Ekstrak Kental	71
Lampiran 10. Uji Spektrofotometri UV-Vis	72

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.) merupakan jenis tanaman toleran musim kemarau yang mudah tumbuh pada semua jenis tanah di daerah tropis dan subtropis serta tahan kekeringan hingga 6 bulan (Mendieta-Araicha *et al.*, 2016). Bagian tanaman kelor seperti daun, batang, kulit kayu, buah, bunga, akar dan biji mengandung senyawa metabolit sekunder atau senyawa yang dapat dikembangkan sebagai obat-obatan (Bukar *et al.*, 2015). Kandungan bahan kompleks dalam tanaman ini memberikan banyak manfaat bagi tubuh manusia, salah satunya flavonoid.

Salah satu senyawa yang tergolong metabolit sekunder dan dikhkususkan untuk aktivitas antioksidan ialah flavonoid. Hal ini karena kemampuannya dalam meredam pembentukan radikal bebas. Penarikan senyawa flavonoid dapat menggunakan metode ekstraksi, baik ekstraksi dingin maupun panas (Mukhriani, 2014).

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ekstraksi dingin, yang terdiri dari maserasi dan perkolasai dan ekstraksi panas, yaitu refluks. Pelarut yang digunakan untuk mengekstraksi yaitu etanol 96%. Etanol 96% dipilih karena selektif, tidak toksik, absorbsinya baik dan kemampuan penyariannya yang tinggi sehingga dapat menyari senyawa yang bersifat non-polar, semi polar dan polar (Safitri *et al.*, 2018). Hal ini dilakukan dengan

tujuan untuk melihat pengaruh perbedaan metode ekstraksi yang berbeda, tetapi dengan pelarut yang sama terhadap rendemen dan jumlah total kadar senyawa flavonoid yang dihasilkan.

Alasan pemilihan metode maserasi karena teknik pengeraannya dan peralatan yang digunakan sederhana. Metode perkolasai dipilih karena tidak terjadi kejemuhan. Metode refluks dipilih juga karena waktu pengeraannya lebih singkat dan lebih efisien (Rompas *et al.*, 2015).

Metode yang digunakan untuk mengetahui jumlah total kadar flavonoid adalah spektrofotometri UV-Vis. Alat yang digunakan untuk spektrofotometri UV-Vis biasa disebut spektrofotometer. Spektrofotometri UV-Vis digunakan karena dapat menganalisis sejumlah kecil material, sensitif, hasil yang akurat, dan prosesnya cepat (Atika *et al.*, 2021).

Dari uraian di atas penulis tertarik melakukan penelitian tentang kandungan senyawa flavonoid dalam ekstrak daun kelor dengan judul “Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka permasalahan yang ingin diteliti adalah:

1. Apakah di dalam ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terdapat kandungan senyawa flavonoid?

2. Metode ekstraksi manakah yang menghasilkan jumlah kadar flavonoid total tertinggi yang terkandung dalam ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.)?

1.3. Batasan Masalah

Dari permasalahan yang ada penulis perlu memberikan batasan-batasan masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Sampel yang digunakan yaitu daun kelor (*Moringa oleifera* L.) yang didapatkan dari Desa Tembok Kidul RT.04/RW.01, Kecamatan Adiwerna, Kabupaten Tegal.
2. Pembuatan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) menggunakan pelarut etanol 96% perbandingan 1:5 dengan metode ekstraksi maserasi dan perkolasai selama 5 hari dan refluks selama 2 jam.
3. Identifikasi sampel dengan uji makroskopik dan uji mikroskopik.
4. Uji kualitatif senyawa flavonoid ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) menggunakan uji warna dengan reaksi NaOH 10% dan H₂SO₄ pekat.
5. Penentuan kadar flavonoid total dalam ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui apakah di dalam ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terdapat kandungan senyawa flavonoid.
2. Untuk mengetahui jumlah kadar flavonoid total yang terkandung dalam ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.).

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini yaitu:

1. Memberikan informasi adanya senyawa flavonoid yang terdapat dalam ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.).
2. Diperoleh metode ekstraksi yang menghasilkan kadar flavonoid total tertinggi yang terkandung dalam ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.).

1.6. Keaslian Penelitian

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian

No	Pembeda	Riski, 2019	Atika, 2021	Satrio, 2022
1.	Judul Penelitian	Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Terhadap Kadar Flavonoid Ekstrak Daun Beluntas (<i>Pluchea Indica</i> L.)	Perbandingan Kadar Flavonoid Pada Kulit Bawang Merah (<i>Allium cepa</i> L.) dan Kulit Bawang Putih (<i>Allium sativum</i> L.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis	Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i> L.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis.
2.	Sampel Penelitian	Daun Beluntas (<i>Pluchea Indica</i> L.)	Kulit Bawang Merah (<i>Allium cepa</i> L.) dan Kulit Bawang Putih (<i>Allium sativum</i> L.)	Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i> L.)
3.	Variabel Penelitian	Senyawa Flavonoid	Perbandingan Kadar Flavonoid	Perbandingan Kadar Flavonoid
4.	Metode Penelitian	Merasasi dan Refluks	Merasasi	Merasasi, Perkolasi, dan Refluks

Tabel 1. 2 Lanjutan

No	Pembeda	Riski, 2019	Atika, 2021	Satrio, 2022
5.	Hasil Penelitian	Hasil kadar rata-rata flavonoid dengan menggunakan metode refluks sebesar 53,2% dan metode maserasi sebesar 44,7%.	Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui kadar flavonoid total pada ekstrak kulit bawang merah sebesar 49,95% dan kulit bawang putih sebanyak 20,28%.	Hasil kadar flavonoid total pada ekstrak daun kelor dengan metode maserasi sebesar 53,6%, metode perkolasi sebesar 77,3%, dan metode refluks sebesar 86,4%.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* L.)

Tanaman kelor berasal dari Asia Selatan terutama kaki pegunungan Himalaya di India (Granata, 2015). Tanaman ini juga banyak dijumpai di negara-negara tropis, salah satunya Indonesia. Tanaman kelor memiliki beberapa nama di Indonesia, misalnya di Sulawesi menyebutnya kero, wor, kelo atau keloro. Juga dalam masyarakat Madura disebut maronggih, orang Sunda dan Melayu menyebutnya kelor, di Aceh disebut murong, di Ternate disebut kelo, di Sumbawa disebut kawona dan di Minang disebut munggai (Krisnadi, 2015).

2.1.1.1. Taksonomi Kelor (*Moringa oleifera* L.)

Secara taksonomi tanaman kelor dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	:	Plantae
Divisi	:	Spermatophyta
Kelas	:	Dicotyledoneae
Ordo	:	Rhoedales
Family	:	Moringaceae
Genus	:	Moringa

Spesies : *Moringa oleifera* L. (Isnain, 2017)



Gambar 2. 1 Tanaman Kelor (Dokumen Pribadi, 2022)

2.1.1.2. Morfologi Tanaman

Moringa oleifera L. atau umumnya dikenal sebagai kelor, adalah tanaman perdu dengan tinggi batang 7-11 meter. Batang berkayu halus (lemah), sedikit cabang tetapi sistem perakaran kuat. Bunga memiliki aroma yang manis, nada dasar berwarna putih kekuningan, kelopaknya berwarna hijau, dan produk organiknya berbentuk segitiga memanjang. Akar tunggangnya putih, seperti lobak. Daun awalnya majemuk, kemudian pupa pengganti menghasilkan daun ganjil (*impartialipinatus*), daun hijau pucat ketika muda, ketika daun hijau tua, daun elips, tipis, lemah, kasar di puncak dan pangkal (*obtusus*), tepi rata, pegas mendukung bermain kartu (berkibar), atas dan bawah mulus. Daun kelor bisa dipanen setelah tanaman mencapai ketinggian 1,5 hingga 2 meter. Pemanenan dilakukan dengan mencabut tangkai daun dari cabang (Widowati *et al.*, 2014).

Daun kelor berbentuk lonjong dan memiliki senyawa kecil di bagian ekor yang dapat digunakan sebagai sayuran atau obat. Bunganya berwarna putih kekuning-kuningan dengan kelopak hijau dan mekar sepanjang tahun. Seperti yang diketahui, kelor mengandung lebih dari 90 suplemen makanan, termasuk nutrisi penting, mineral, asam amino, anti penuaan dan penghilang rasa sakit (Agung *et al.*, 2016).

Kelor adalah pohon dengan tinggi 12 meter dan lebar 30 cm. Kayunya adalah kayu berharga dan berkualitas rendah. Daun kelor berbentuk oval dan sedikit berubah bentuk, seukuran ujung jari. Daunnya berwarna hijau karamel, dengan helai daun berbentuk elips atau bulat telur, rata di pangkal dan rata di tepinya. Kulit akarnya tajam dan harum, bagian dalamnya berwarna kuning pucat, dilapisi dengan tetapi dengan kilau yang saling mengunci. Akarnya tidak kaku dan bentuknya menyebar, kulit kayu agak kasar di permukaan luar dan sedikit liat di permukaan dalam, dan kayunya berwarna krem pucat, berotot atau umumnya soliter (Isnan, 2017).

Kelor adalah tanaman berbunga terus menerus yang berumur panjang. Bunga kelor berwarna putih, putih kekuningan (krem), atau merah, tergantung spesiesnya. Kelopak kuncupnya berwarna hijau dan mengeluarkan aroma manis. Di Indonesia, bunga kelor umumnya berwarna kuning dan putih (Isnan, 2017)

2.1.1.3. Kandungan Kimia Daun Kelor

Kandungan utama kimia daun kelor adalah protein dan sejumlah vitamin A, B dan C; β -karoten; santin; neosantin, violasantin dan zeasantin; flavonoid; astragalin serta glikosida flavonoid dari kuersetin, kaemferol, mirisetin dengan berbagai ragam gula dengan kombinasi gula glukosa, galaktosa, ramnosa, silosa dan apilosa; kumarin; steroid; alkoloidtrigonelin dan asam lemak (BPOM, 2016). Menurut Ojiako, E.N. (2014) yang dianalisis daun kelor menunjukkan kandungan tanin (8,22%), saponin (1,75%), fenol (0,19%) dan alkaloid (0,42%).

2.1.1.4. Manfaat Daun Kelor

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) tidak hanya digunakan sebagai bahan pangan, tetapi juga sebagai bahan obat karena mengandung senyawa antioksidan alami seperti asam fenolat dan flavonoid (Bhanger *et al.*, 2016). Beberapa studi *in vitro* telah mempublikasikan penggunaan ekstrak daun dan biji (*Moringa oleifera*) sebagai obat herbal. Ekstrak daun dan biji (*Moringa oleifera*) mengandung minyak esensial dan senyawa antijamur utama (Ping-Hsien *et al.*, 2017). Daunnya yang kaya nutrisi merupakan sumber beta-karoten, vitamin C, zat besi dan kalium. Secara umum, kekurangan gizi tubuh dapat dikompensasi oleh mereka yang rajin mengkonsumsi kelor (*Moringa oleifera* L.) (Krisnadi, 2015).

2.1.2. Metode Ekstraksi

2.1.2.1. Maserasi

Maserasi adalah metode ekstraksi yang sangat sederhana di mana serbuk simplisia hanya direndam dalam pelarut yang sesuai dan tidak memerlukan panas. Prinsip kerja maserasi adalah proses pelarutan suatu bahan aktif berdasarkan kelarutannya dalam suatu pelarut (seperti pelarut). Tanaman simplisia direndam dalam pelarut yang sesuai pada suhu kamar selama beberapa hari, terlindung dari cahaya, dan diekstrak zat aktifnya (Atika *et al.*, 2021).

Maserasi biasanya dilakukan pada suhu 15-20°C selama 5 hari sampai bahan aktif yang diinginkan larut. Kecuali dinyatakan lain, maserasi dilakukan dengan merendam 10 bagian simplisia atau campuran simplisia yang cukup halus ke dalam bejana, menuangkan 70 bagian cairan penyari, menutupinya dan menyimpannya dalam bejana terlindung 3-5 hari dari cahaya (Atika *et al.*, 2021).

Keuntungan dari metode maserasi adalah peralatan yang digunakan sangat sederhana, teknik penggerjaannya sederhana dan mudah dilakukan, biaya yang relatif murah dan proses ekstraksi yang lebih efisien pada filter. Metode maserasi memiliki kerugian yaitu memakan waktu, tetapi proses ekstraksi tidak sempurna karena hanya 50% bahan aktif yang dapat diekstraksi.

2.1.2.2. Perkolasi

Perkolasi berasal dari bahasa latin *per* yang berarti melalui dan *colare* yang berarti merembes. Jadi perkolasai adalah filtrasi dengan mengalirkan filtrat melalui serbuk simplisia yang dibasahi. Alatnya adalah perkolator, ekstrak yang terkumpul disebut perkolat. Sebagian besar ekstrak dibuat dengan mengekstraksi bahan baku dengan perkolasai (Ibtisam, 2018).

Prinsip ekstraksi perkolasai adalah serbuk simplisia di tempatkan dalam bejana silinder dengan partisi berpori di bagian bawah, cairan filter mengalir dari atas ke bawah melalui bubuk, filter cair melarutkan bahan aktif. sel simplisia di mana sampel jenuh. Gerakan ke bawah disebabkan oleh gaya gravitasinya sendiri dan tekanan penyaringan cairan di atasnya, dikurangi gaya kapiler yang cenderung menentang gerakan ke bawah (Erviana, 2016).

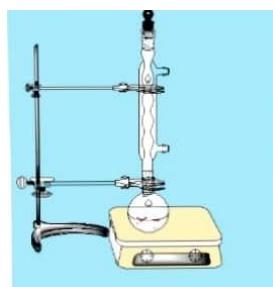
Perkolasi lebih baik dibandingkan dengan cara maserasi dikarenakan adanya cairan penyari menyebabkan pergantian larutan yang terjadi dengan larutan yang konsentrasiya lebih rendah sehingga meningkatkan derajat perbedaan konsentrasi dan keberadaan ruangan diantara butir-butir serbuk simplisia membentuk saluran kapiler tempat mengalir cairan penyari menyebabkan meningkatnya perbedaan konsentrasi (Ibtisam, 2018).

2.1.2.3. Refluks

Refluks adalah penggunaan pelarut pada suhu titik didihnya untuk waktu tertentu dan ekstraksi dengan jumlah pelarut yang relatif konstan selama pendinginan ulang. Ekstraksi refluks digunakan untuk mengekstrak bahan termostabil (Damar *et al.*, 2014).

Prinsip metode refluks adalah pelarut volatil yang digunakan diuapkan pada suhu tinggi, didinginkan dalam kondensor, dan pelarut dalam bentuk uap dikondensasikan dalam kondensor dan mengalir kembali ke bejana reaksi. Khususnya dalam hal senyawa organologam untuk sintesis senyawa anorganik, senyawa ini bersifat reaktif sehingga pelarut selama reaksi tetap bebas dari uap air dan gas oksigen (Damar *et al.*, 2014).

Keuntungan dari metode ini adalah digunakan untuk mengekstrak sampel yang teksturnya kasar dan tahan terhadap pemanasan langsung. Namun, kekurangannya adalah volume total pelarut tinggi dan banyak manipulasi oleh operator yang diperlukan.



Gambar 2. 2 Rangkaian Alat Metode Refluks (Evan, 2016)

2.1.2.4. Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan. Sebagian besar ekstrak dibuat dengan mengekstraksi bahan baku obat secara perkolas. Seluruh perkolas biasanya dipekatkan dengan cara destilasi dengan pengurangan tekanan, agar bahan utama obat sesedikit mungkin terkena panas (Depkes RI, 2014).

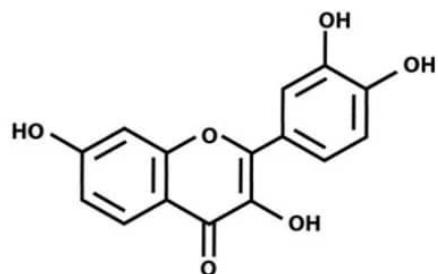
Berdasarkan sifatnya ekstrak dapat dibagi menjadi empat, yaitu ekstrak encer, ekstrak kental, ekstrak kering, dan ekstrak cair. Ekstrak encer (*Extractum tenue*) merupakan sediaan yang memiliki konsistensi seperti cairan madu yang mudah mengalir. Ekstrak kental (*Extractum spissum*) merupakan sediaan kental yang apabila dalam keadaan dingin dan kecil kemungkinan bisa dituang. Kandungan airnya berjumlah sampai dengan 30%. Ekstrak kering (*Extractum siccum*) merupakan sediaan yang memiliki konsistensi kering dan mudah dihancurkan dengan tangan. Melalui penguapan dan pengeringan sisanya akan terbentuk suatu produk, yang sebaiknya memiliki kandungan lembab tidak lebih dari 5%. Ekstrak cair (*Extractum fluidum*) merupakan sediaan dari simplisia

nabati yang mengandung etanol sebagai pelarut atau sebagai pengawet atau sebagai pelarut dan pengawet. Jika tidak dinyatakan lain pada masing-masing monografi tiap ml ekstrak mengandung bahan aktif dari 1 g simplisia yang memenuhi syarat (Depkes RI, 2014).

2.1.2.5. Pelarut

Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi dipilih berdasarkan kemampuannya dalam melarutkan hampir semua metabolit sekunder yang terkandung. Faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan pelarut adalah selektivitas, kemudahan bekerja, ekonomis, ramah lingkungan, dan keamanan. Pemilihan pelarut yang digunakan dipilih berdasarkan index polaritasnya. Pelarut etanol 96% dipilih berdasarkan ketertarikan senyawa flavonoid bersifat polar sehingga pelarut etanol dapat mengekstraksi senyawa flavonoid karena etanol merupakan pelarut yang bersifat polar (Mukhriani, 2014).

2.1.3. Flavonoid



Gambar 2. 3 Senyawa Flavonoid (Goyal *et al.*, 2014)

Flavonoid adalah kelompok senyawa fenolik terbesar yang ditemukan di alam. Flavonoid terkandung dalam berbagai macam tanaman dan didistribusikan di bagian-bagian seperti buah, daun, biji, akar, kulit kayu, pohon, batang dan bunga. Flavonoid merupakan senyawa yang memberi bunga, buah dan daun warna yang menarik dan memiliki efek kesehatan yang positif. Flavonoid adalah senyawa produksi yang sangat baik yang menghambat banyak reaksi oksidasi, baik enzimatik maupun non-enzimatik (Atika *et al.*, 2021; Solikhah *et al.*, 2021).

Senyawa flavonoid adalah zat yang memberi tanaman warna kuning, merah, biru dan ungu (Raharjo, 2017). Flavonoid dikenal sebagai produk kesehatan alami jauh sebelum menjadi efektif. Banyak tanaman obat yang mengandung flavonoid dikatakan memiliki efek antioksidan, antibakteri, antivirus, antiinflamasi, antialergi, dan antikanker (Neldawati *et al.*, 2019).

2.1.4. Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri merupakan salah satu metode kimia yang dapat digunakan untuk menentukan komposisi suatu sampel secara kuantitatif dan kualitatif berdasarkan interaksi antara materi dan cahaya. Alat yang digunakan dalam spektrofotometri disebut spektrofotometer. Cahaya yang dimaksud dapat berupa sinar tampak, ultraviolet, dan inframerah, dan bahan dapat berupa atom dan molekul, tetapi peran yang lebih penting dimainkan oleh elektron valensi (Atika *et al.*, 2021).

Spektrofotometer UV-Vis adalah alat untuk mengukur transmitansi atau absorbansi sampel sebagai fungsi dari panjang gelombang. Secara umum ada dua metode dari teknik ini, metode absorbansi tinggi dan metode absorbansi rendah. Metode absorbansi tinggi digunakan untuk larutan yang sangat kental, sedangkan metode absorbansi rendah digunakan untuk larutan yang sangat encer. Untuk dari dua teknik, konsentrasi tidak terpengaruh oleh perubahan eksternal (Atika *et al.*, 2021).

Keuntungan spektrofotometri UV-Vis adalah pilihan panjang gelombang cahaya putih yang lebih baik, kesederhanaan metode, dan kemampuan menganalisis konsentrasi larutan yang sangat rendah. Selain itu, kelemahan spektrofotometri UV-Vis adalah bahwa penyerapan dipengaruhi oleh pH larutan, suhu, adanya zat pengganggu, dan kebersihan kuvet. Pada energi eksitasi rendah, cahaya yang digunakan harus monokromatik (Solikhah *et al.*, 2021).

Hukum Lambert-Beer menyatakan bahwa intensitas yang diteruskan oleh larutan zat penyerap berbanding lurus dengan tebal dan konsentrasi larutan. Beberapa pembatasan dalam hukum Lambert-Beer menurut (Rizqi, 2019; Gandjar dan Rohman, 2007), yaitu:

1. Sinar yang digunakan dianggap monokromatis.
2. Penyerapan terjadi dalam volume yang mempunyai penampang luas yang sama.

3. Senyawa yang menyerap dalam larutan tersebut tergantung terhadap yang lain dalam larutan tersebut.
4. Tidak terjadi peristiwa fluoresensi dan fosforesensi.
5. Indeks bias tidak tergantung pada konsentrasi larutan.

Hukum Lambert-Beer menyatakan, di mana grafik konsentrasi dengan absorbansi akan membentuk suatu garis lurus. Kedudukan dari garis lurus tersebut lebih tepat jika ditentukan dengan analisis regresi. Menurut (Rizqi, 2019; Gandjar dan Rohman, 2007) hubungan antara konsentrasi dengan absorbansi dapat dijelaskan sebagai:

$$y = a + bx$$

y = absorbansi

x = konsentrasi

b = koefisien regresi (juga menyatakan slope = kemiringan)

a = tetapan regresi dan juga disebut dengan intersep

Nilai kemiringan atau slope pada suatu kurva baku dapat digunakan untuk melihat sensitifitas suatu metode analisis. Harga koefisien korelasi (r) antara $-1 \leq r \leq 1$, nilai $r = -1$ menggambarkan korelasi negatif sempurna yakni semua titik percobaan terletak pada satu garis lurus yang kemiringannya positif sempurna, yaitu semua titik percobaan terletak pada satu garis lurus yang kemiringannya positif. Sedangkan nilai $r = 0$ menyatakan tidak ada korelasi sama sekali antara x dan y (Rizqi, 2019; Gandjar dan Rohman, 2007).

Spektrofotometri UV-Vis dapat digunakan untuk pengujian kuantitatif dan kualitatif. Langkah-langkah dasar dan standar yang harus diambil dalam setiap analisis kuantitatif, yaitu:

1. Pembentukan warna (untuk pengukuran dengan sinar tampak) dan zat yang tidak berwarna atau warnanya kurang kuat.
2. Penentuan panjang gelombang maksimum..
3. Pembuatan kurva kalibrasi.

Komponen UV-Vis terdiri dari sumber radiasi yang stabil dan kontinyu (kontinyu); sistem lensa, cermin, dan celah yang membatasi, memparalelkan, dan memfokuskan sinar; monokromator untuk memilih sinar lampu tertentu (sinar monokromatik); wadah transparan atau tempat sampel, sering disebut sel atau kuvet; detektor terhubung ke pembacaan atau pembacaan, yang menurut intensitas cahaya, mengikuti sinyal cahaya yang masuk dan ditampilkan pada layar pembacaan.

Komponen peralatan spektrofotometer UV-Vis secara singkat dijelaskan sebagai berikut:

1. Sumber Cahaya

Lampu Hidrogen (H) atau lampu Deuterium (D) digunakan sebagai sumber radiasi UV. Sumber radiasi tampak, yang juga menghasilkan sinar Infra Merah (IR) dekat menggunakan bola lampu tungsten yang mampu menghasilkan energi pancaran antara 350 -3500 nm.

2. Monokromator

Radiasi dari sumber radiasi yang berbeda adalah cahaya polikromatik (banyak panjang gelombang). Tugas monokromator adalah memisahkan cahaya menjadi satu warna sesuai keinginan. Monokromator terbuat dari bahan optik berbentuk prisma.

3. Tempat Sampel

Tempat sampel (sel penyerap) dalam bahasa sehari-hari biasa dikenal sebagai kuvet. Beberapa kuvet berbentuk silinder, tetapi ada juga yang berbentuk kotak. Bahan yang digunakan sebagai kuvet diharuskan tidak menyerap cahaya yang merambat sebagai sumber radiasi dan tidak bereaksi dengan sampel dan pelarut.

4. Detektor

Detektor berfungsi mengubah energi pancaran menjadi arus listrik atau variabel termal lainnya dan biasanya terintegrasi ke dalam printer. Energi cahaya yang diubah menjadi listrik secara kuantitatif menyimpan energi cahaya (Sitorus, 2019).

2.2. Hipotesis

1. Terdapat kandungan senyawa flavonoid pada ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.).
2. Metode Refluks yang menghasilkan kadar flavonoid total tertinggi dalam ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Objek Penelitian

Objek dari penelitian yang dilakukan di Laboratorium Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal adalah pengaruh perbedaan metode ekstraksi terhadap kadar flavonoid dari ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.).

3.2. Teknik Sampling

Sampel yang digunakan adalah ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) yang didapatkan dari Desa Tembok Kidul RT.04/RW.01, Kecamatan Adiwerna, Kabupaten Tegal yang dibuat ekstrak menggunakan metode maserasi, perkolasji, dan refluks. Teknik pemilihan daun yaitu menggunakan *Purposive sampling*, sedangkan untuk sampel rendemen yaitu *Total sampling*.

3.3. Variabel Penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa variabel, antara lain:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau mengubah variabel lain. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah metode ekstraksi yaitu metode maserasi, perkolasji, dan refluks.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang terikat dengan adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu kadar flavonoid.

3. Variabel Terkendali

Variabel terkendali adalah variabel yang pengaruhnya dikendalikan atau dibatasi sehingga tidak mempengaruhi faktor lain yang diteliti. Variabel terkendali dalam penelitian ini yaitu ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.).

3.4. Teknik Pengumpulan Data

1. Jenis data digunakan pada penelitian ini bersifat kualitatif dan kuantitatif.
2. Metode pengumpulan data menggunakan eksperimen di Laboratorium Diploma III Farmasi Politeknik Harapan Bersama.

3.5. Bahan dan Alat

1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain serbuk daun kelor, etanol 96%, metanol, aquadest, H_2SO_4 pekat, NaOH 10%, asam asetat 5%, $AlCl_3$ 10%, kuersetin, kain kapas dan kain flannel.

2. Alat

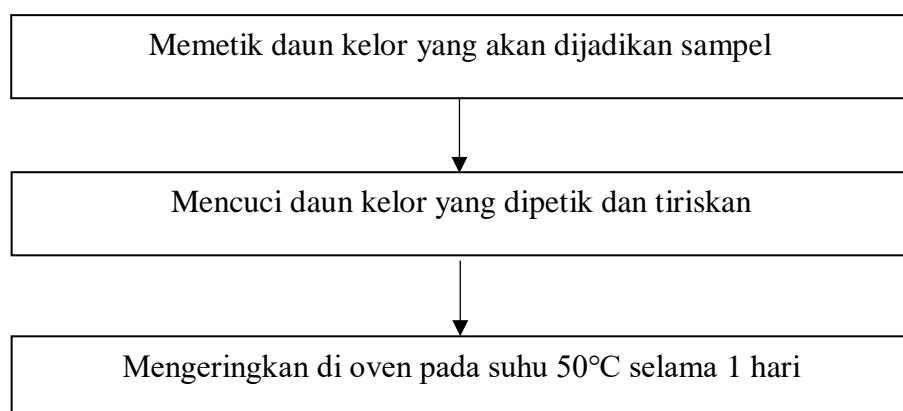
Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain untuk maserasi berupa maserator, rangkaian alat perkolasi (meliputi: perkolator, statif, dan klem), rangkaian alat refluks (meliputi: labu alas bulat, kondensor, statif, klem, selang, dan waterbath), neraca analitik, batang pengaduk, beaker glass, gelas ukur, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet, cawan porselen, corong kaca, kuvet, labu ukur, oven, mikroskop, objek glass, cawan krus, dan spektrofotometer.

3.6. Cara Kerja

3.6.1. Proses Pengeringan

Pada penelitian ini sampel yang digunakan yaitu daun kelor yang diambil langsung dari Desa Tembok Kidul RT.04/RW.01, Kecamatan Adiwerna, Kabupaten Tegal, Jawa Tengah. Pengambilan sampel berada pada pekarangan di samping rumah. Pengumpulan sampel dipilih dengan kriteria daun yang berwarna hijau muda agar kandungan klorofilnya banyak.

Daun kelor yang dipetik dicuci dan tiriskan, lalu pindahkan ke alas yang kemudian di masukan ke oven untuk dilakukan pengeringan. Tujuan pengeringan adalah agar simplisia dapat disimpan dalam waktu lama tanpa merusak atau mengubah bentuknya. Pengeringan dilakukan selama 1 hari pada suhu 50°C. Berikut proses pengeringan bisa dilihat pada Skema 3.1.



3.6.2. Perhitungan Susut Pengeringan

Susut pengeringan merupakan kadar bagian yang menguap dari suatu zat. Kecuali dinyatakan lain, sebanyak 1 g – 2 g zat ditetapkan

pada temperatur 105°C selama 30 menit atau sampai bobot tetap (Depkes, 1986).

$$\% \text{ Susut pengeringan} = \frac{a - b}{a} \times 100\%$$

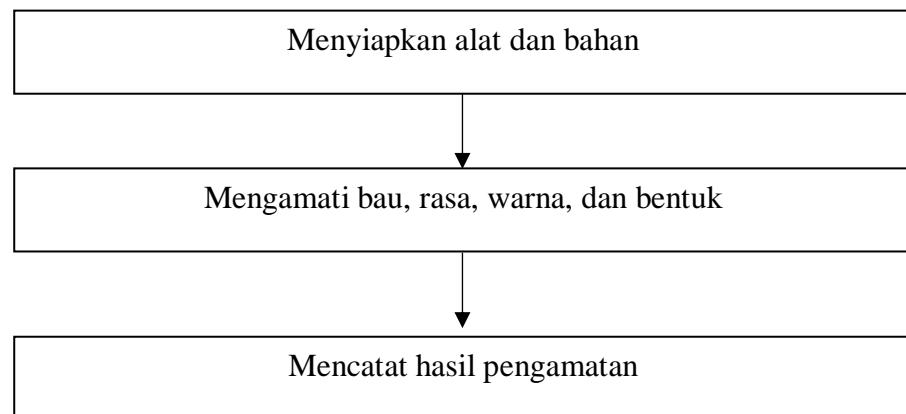
Keterangan:

a = berat awal

b = berat bahan setelah pengeringan

3.6.3. Uji Makroskopik

Uji makroskopik serbuk daun kelor (*Moringa oleifera* L.) yaitu dengan mengamati sampel melalui panca indra, pengamatan tersebut berupa organoleptik meliputi bau, rasa, warna, dan bentuk dari daun kelor (*Moringa oleifera* L.) (Auliana, 2017). Berikut uji makroskopik bisa dilihat pada Skema 3.2.

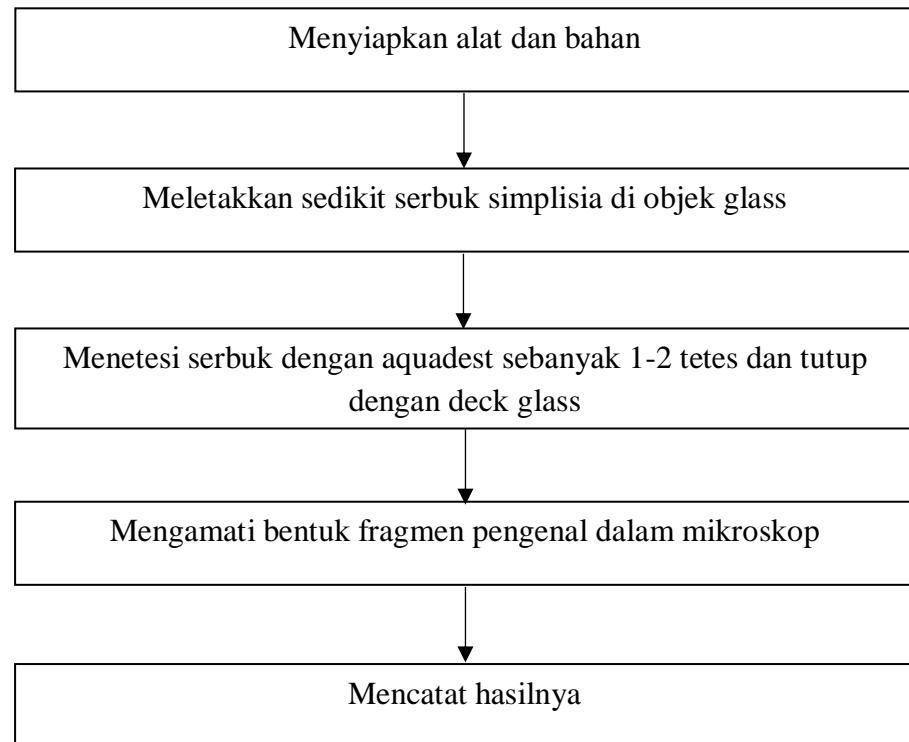


Skema 3. 2 Uji Makroskopik

3.6.4. Uji Mikroskopik

Uji mikroskopik menggunakan mikroskop. Sedikit serbuk simplisia diletakkan di objek glass dengan menambahkan 1-2 tetes aquadest, lalu tutup dengan deck glass. Amati bentuk jaringan penampang dan

fragmen pengenalnya yang terdapat pada sampel serbuk simplisia daun kelor menggunakan mikroskop (Auliana, 2017). Berikut uji mikroskopik bisa dilihat pada Skema 3.3.



Skema 3. 3 Uji Mikroskopik

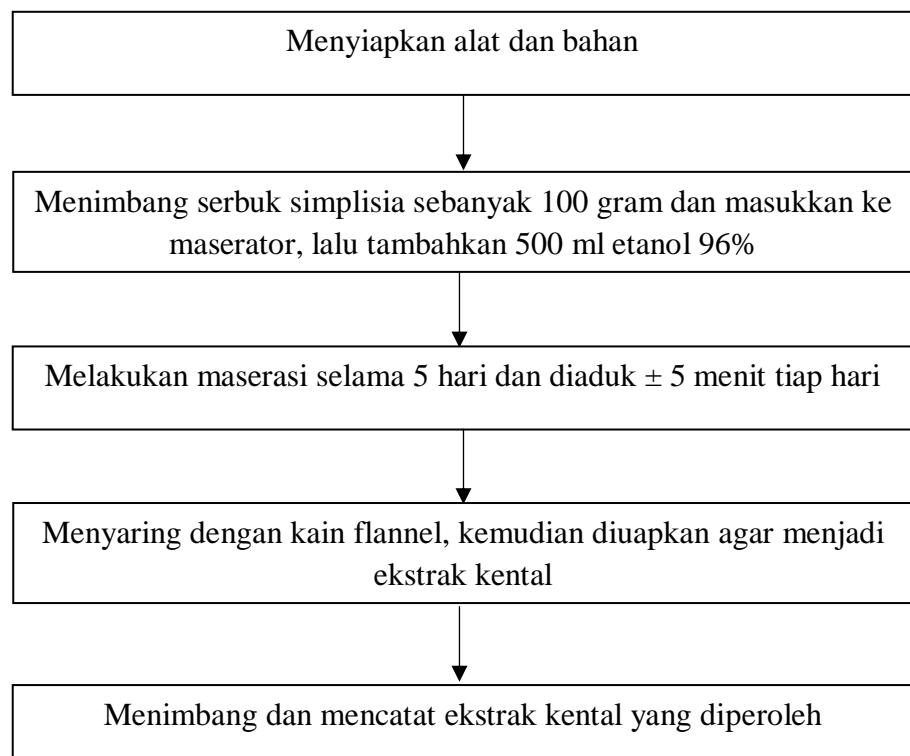
3.6.5. Pembuatan Ekstrak Daun Kelor

1. Ekstraksi Maserasi

Untuk membuat ekstrak maserasi daun kelor yaitu dengan cara menyiapkan alat dan bahan, kemudian menimbang serbuk simplisia daun kelor sebanyak 100 gram dan masukkan ke maserator, lalu tambahkan etanol 96% sebanyak 500 ml, simpan pada suhu kamar dan hindari sinar matahari, tunggu selama 5 hari dan diaduk \pm 5 menit tiap hari. Setelah 5 hari, kemudian disaring menggunakan kain flannel, ekstrak cair di tempatkan dalam beaker

glass dan langsung diuapkan sampai bau diperoleh ekstrak kental, lalu ekstrak kental yang dihasilkan ditimbang (Fridom *et al.*, 2021).

Berikut ekstraksi maserasi bisa dilihat pada Skema 3.4.



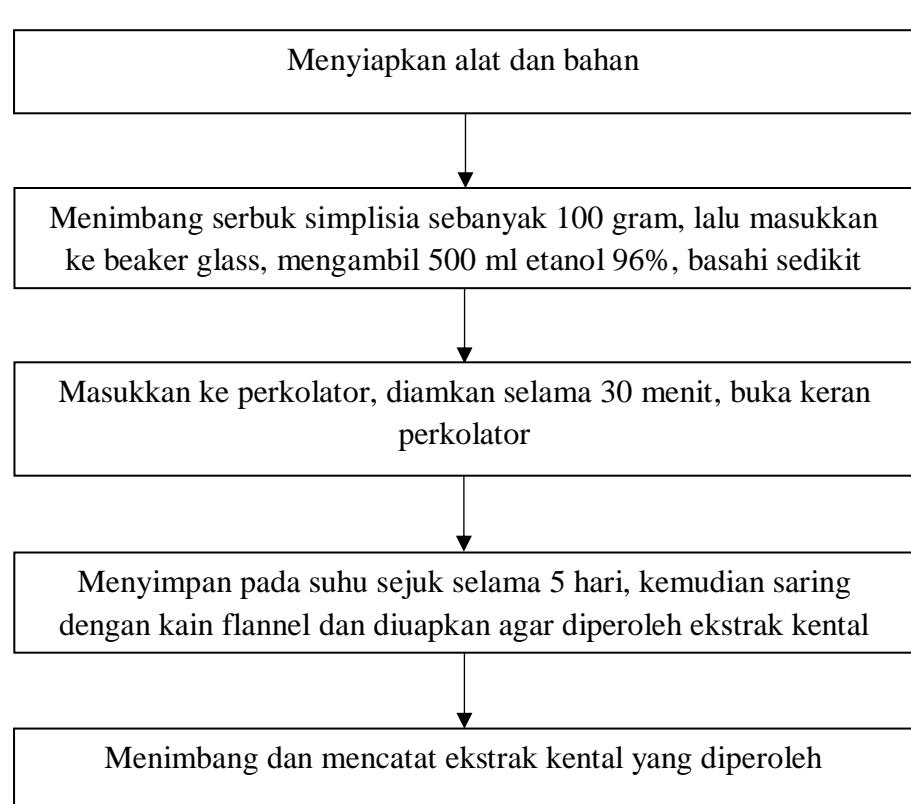
Skema 3. 4 Pembuatan Ekstrak Daun Kelor dengan Metode Maserasi

2. Ekstraksi Perkolasi

Untuk membuat ekstrak perkolasi daun kelor yaitu dengan menyiapkan alat dan bahan, kemudian menimbang serbuk simplisia daun kelor sebanyak 100 gram dan di masukkan ke beaker glass, mengambil 500 ml etanol 96%, tuangkan ke beaker glass sedikit untuk membasahi serbuknya, masukkan ke perkolator yang sudah dilengkapi dengan kapas untuk menahan serbuk simplisia, tuang etanol 96% secara perlahan sampai merendam seluruh massa,

diamkan selama 30 menit, meletakkan beaker glass di bawah perkolator dan kemudian keran perkolator dibuka sedikit sampai pelarut menetes dengan kecepatan 1 tetes/detik. Perkolat kemudian disimpan di tempat sejuk selama 5 hari, saring perkolat dengan kain flannel dan langsung diuapkan sampai diperoleh ekstrak kental, lalu ekstrak kental yang dihasilkan ditimbang (Fridom *et al.*, 2021).

Berikut ekstraksi perkolasinya bisa dilihat pada Skema 3.5.

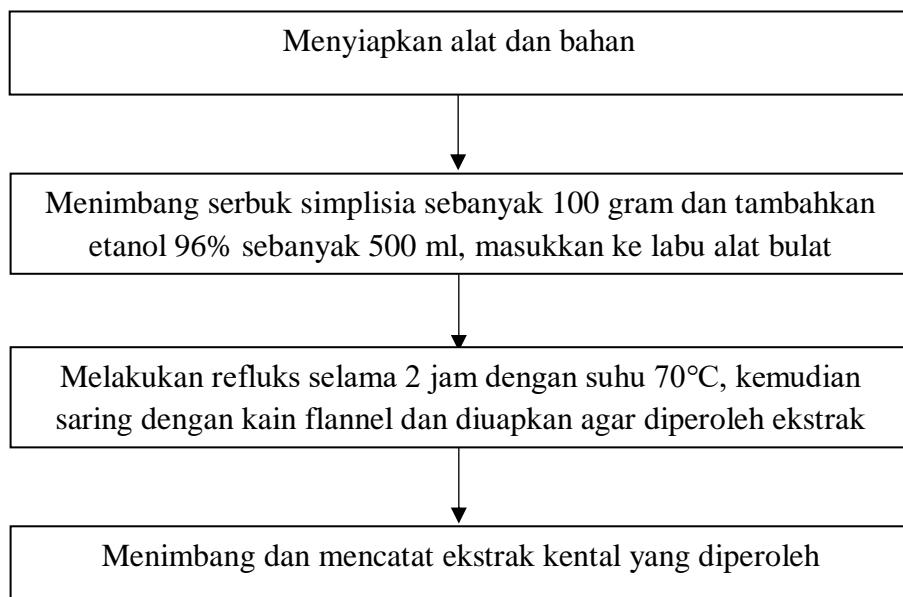


Skema 3. 5 Pembuatan Ekstrak Daun Kelor dengan Metode Perkolasi

3. Ekstraksi Refluks

Untuk membuat ekstrak daun kelor dengan metode refluks yaitu menyiapkan alat dan bahan untuk mengekstraksi, kemudian menimbang serbuk simplisia sebanyak 100 gram ke beaker glass

dan tambahkan etanol 96% sebanyak 500 ml. Setelah serbuk simplisia larut dalam pelarut, pindahkan dari beaker glass ke labu alas bulat. Isolasi dengan metode refluks dengan suhu 70°C selama 2 jam (Nico, 2019). Setelah itu disaring dalam keadaan panas menggunakan kain flannel dan langsung diuapkan sampai diperoleh ekstrak kental, lalu ekstrak kental yang dihasilkan ditimbang (Alhabisyi *et al.*, 2014). Berikut ekstraksi refluks bisa dilihat pada Skema 3.6.



Skema 3. 6 Pembuatan Ekstrak Daun Kelor dengan Metode Refluks

3.6.6. Perhitungan Rendemen

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat ekstrak kental (y)}}{\text{Berat sampel (x)}} \times 100\%$$

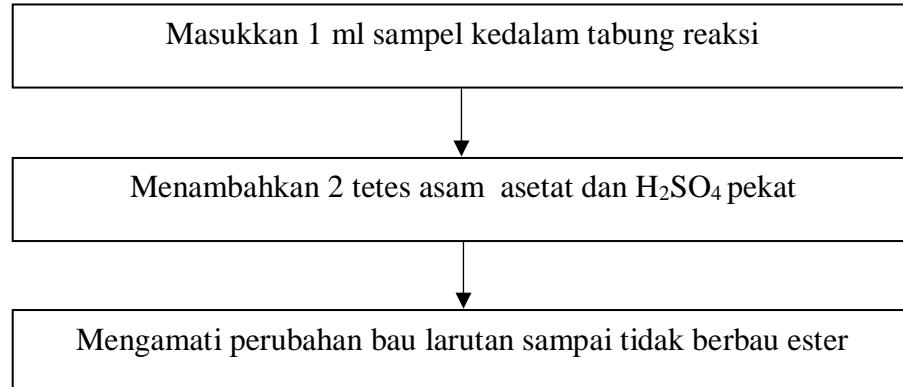
Keterangan:

x = berat sampel

y = berat ekstrak kental

3.6.7. Uji Bebas Etanol

Masukkan 1 ml ekstrak kental ke dalam tabung reaksi, kemudian menambahkan 2 tetes asam asetat dan 2 tetes H_2SO_4 pekat, mengamati perubahan bau larutan sampai tidak berbau ester (Riskiyani, 2020). Berikut uji bebas etanol bisa dilihat pada Skema 3.7.

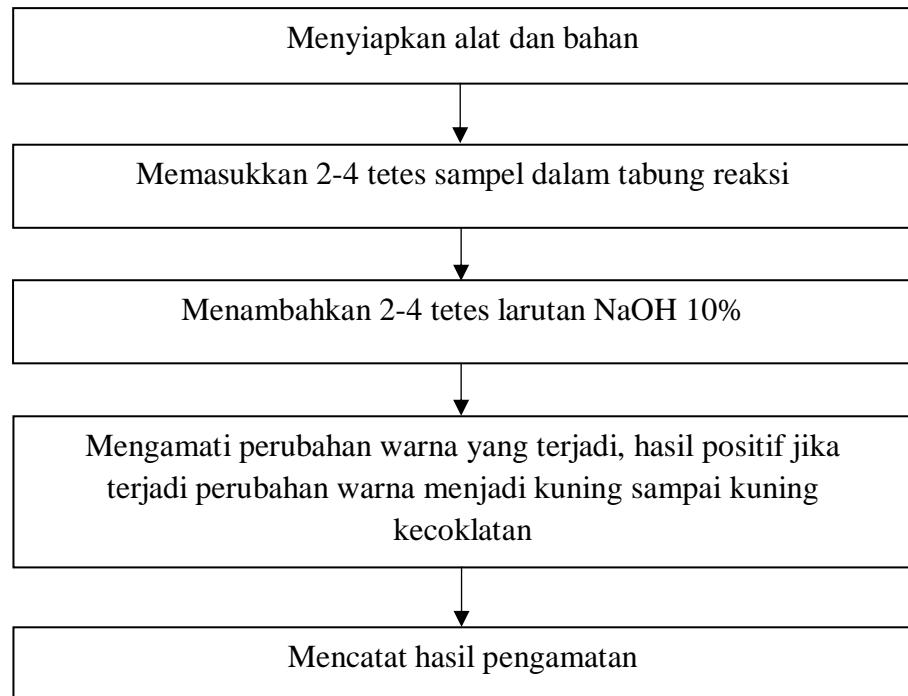


Skema 3. 7 Uji Bebas Etanol

3.6.8. Identifikasi Senyawa Flavonoid

1. Uji warna dengan NaOH 10%

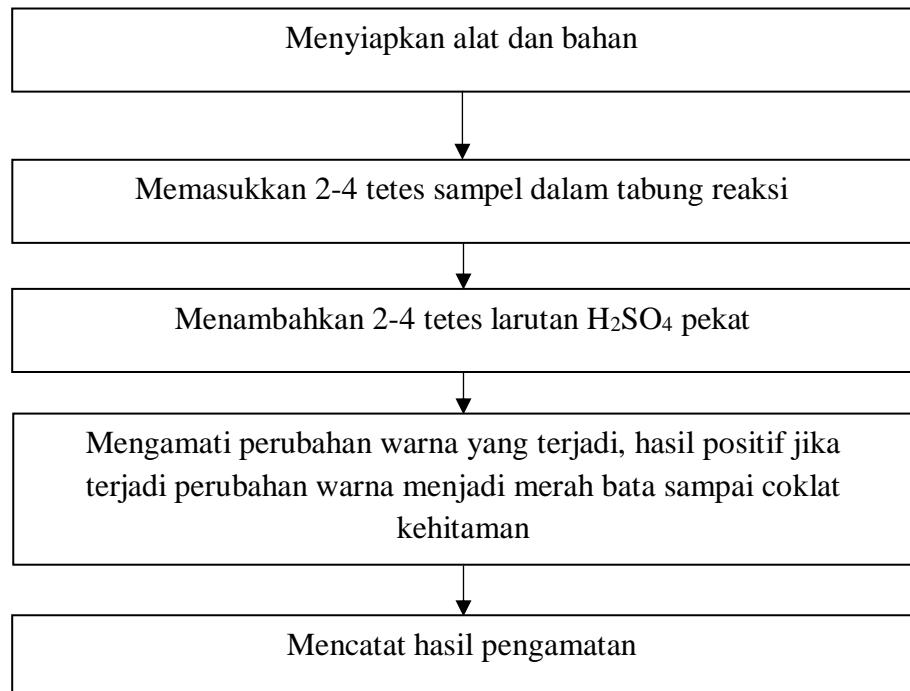
Uji warna dengan NaOH 10% yaitu memasukkan 2-4 tetes sampel dalam tabung reaksi, kemudian tambahkan dengan 2-4 tetes larutan NaOH 10% (Asih, 2017). Perubahan warna diamati hingga menjadi warna kuning sampai kuning kecoklatan. Hal ini dikarenakan jika direaksikan dengan basa akan menyebabkan terjadinya sistem konjugasi dari gugus aromatik sehingga membentuk senyawa flavonoid dengan ditunjukannya perubahan warna (Ade, 2021). Berikut uji warna dengan NaOH 10% bisa dilihat pada Skema 3.8.



Skema 3. 8 Uji warna dengan NaOH 10%

2. Uji warna dengan H_2SO_4 pekat

Test dengan H_2SO_4 pekat yaitu memasukkan 2-4 tetes sampel dalam tabung reaksi, kemudian tambahkan dengan 2-4 tetes larutan H_2SO_4 pekat (Asih, 2017). Perubahan warna diamati hingga menjadi warna merah bata sampai coklat kehitaman. Hal ini terjadi karena adanya reaksi oksidasi reduksi antara H_2SO_4 pekat sebagai pereduksi dengan sampel flavonoid yang menyebabkan terbentuknya senyawa kompleks sehingga menimbulkan warna merah bata sampai coklat kehitaman (Akhmad, 2019). Berikut uji warna dengan H_2SO_4 pekat bisa dilihat pada Skema 3.9.



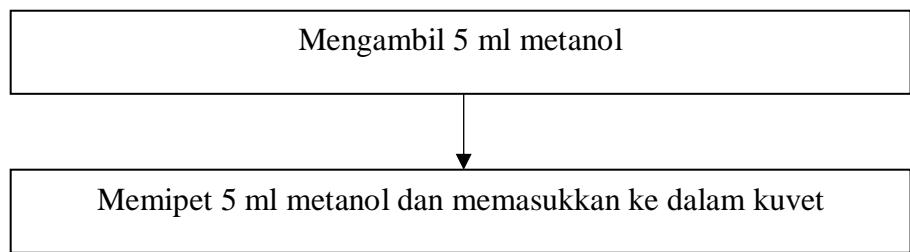
Skema 3. 9 Uji warna dengan H₂SO₄ pekat

3. Uji Spektrofometri UV-Vis

1. Pembuatan Larutan Blanko

Mengambil 5 ml metanol dan memasukkan ke dalam kuvet.

Berikut pembuatan larutan blanko bisa dilihat pada Skema 3.10.

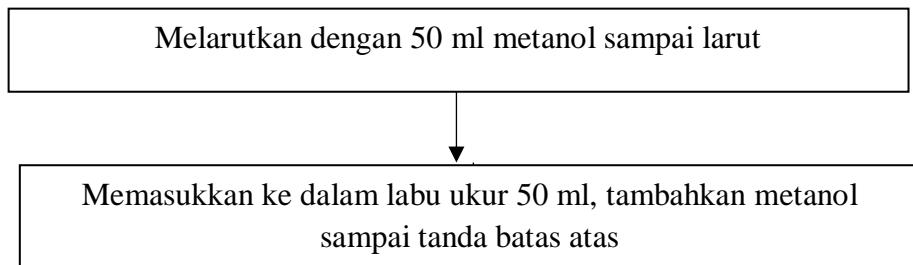


Skema 3. 10 Pembuatan Larutan Blanko

2. Pembuatan Larutan induk kuersetin (1000 ppm)

Menimbang 50 mg kuersetin kemudian dilarutkan dengan 50 ml metanol hingga larut. Larutan tersebut dimasukkan ke dalam labu ukur 50 ml, ditambahkan metanol sampai tanda batas atas

(Ade, 2021). Berikut pembuatan larutan induk kuersetin 1000 ppm pada bisa dilihat Skema 3.11.



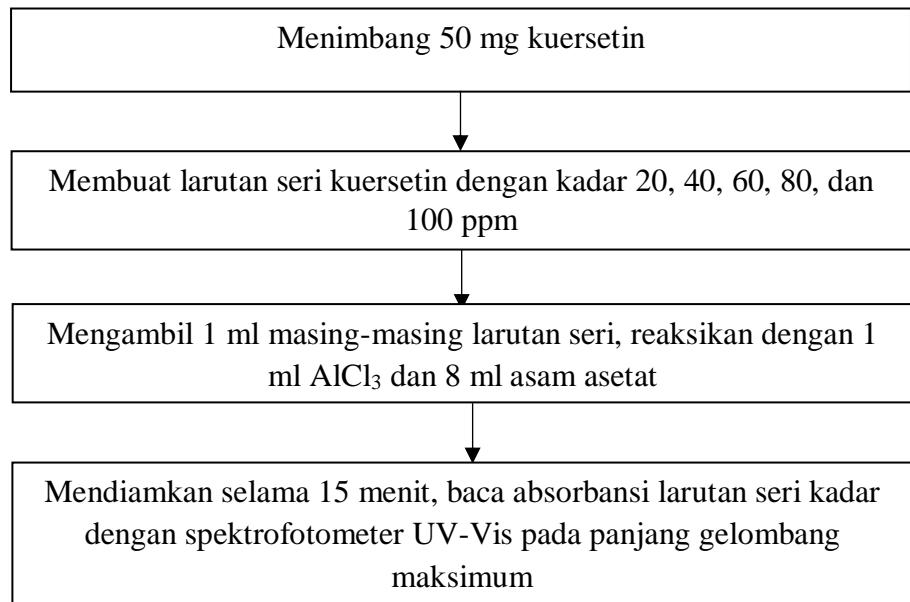
Skema 3. 11 Pembuatan Larutan induk kuersetin 1000 ppm

3. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Mengambil larutan induk kuersetin sebanyak 1 ml, ditambahkan dengan 1 ml AlCl_3 10% dan 8 ml asam asetat 5%. Lakukan pembacaan dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 300-400 nm (Sukemi *et al.*, 2018).

4. Pembuatan Kurva Baku Kuersetin

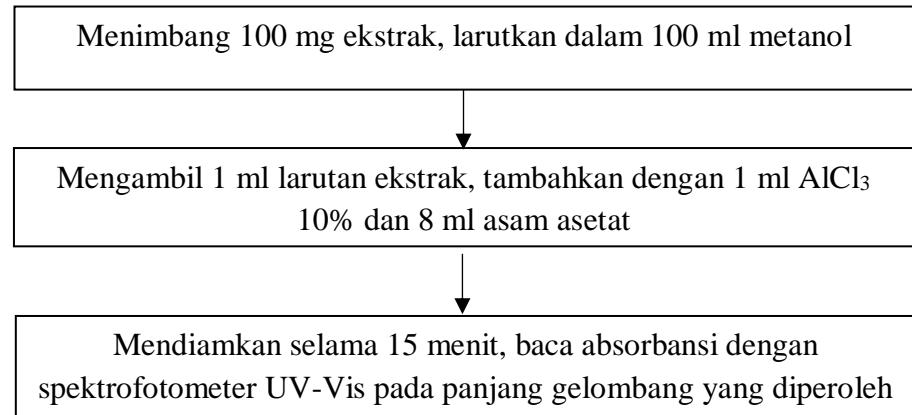
Larutan seri standar dibuat dengan menggunakan kuersetin sebagai baku standar. Dibuat seri kadar sebesar 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm. Sebanyak 1 ml larutan seri kadar dari masing-masing konsentrasi dimasukkan, direaksikan dengan 1 ml AlCl_3 10% dan 8 ml asam asetat 5% (Sukemi *et al.*, 2018). Didiamkan selama 15 menit, pembacaan absorbansi seri kadar dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Berikut proses pembuatan larutan seri standar kuersetin bisa dilihat pada Skema 3.12.



Skema 3. 12 Pembuatan Kurva Baku Kuersetin

5. Penentuan Senyawa Flavonoid Total

Menimbang 100 mg ekstrak dan larutkan dalam 100 ml metanol untuk membuat ekstrak 1000 ppm. Kemudian mengambil ekstrak 1 ml, tambahkan 1 ml AlCl_3 10% dan 8 ml asam asetat, diamkan selama 15 menit. Ukur absorbansi dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh (Sukemi *et al.*, 2018). Berikut penentuan senyawa flavonoid bisa dilihat pada Skema 3.13.



Skema 3. 13 Penentuan Senyawa Flavonoid Total

3.7. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan metode regresi linier secara deskriptif.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Persiapan Sampel

Penelitian ini dilakukan dengan bertujuan untuk mengetahui perbedaan perbandingan metode ekstraksi terhadap kadar flavonoid pada daun kelor (*Moringa oleifera* L.). Pada penelitian ini untuk identifikasi senyawa flavonoid dilakukan dengan uji warna dan uji spektrofotometri UV-Vis. Daun kelor yang digunakan untuk penelitian berasal dari Desa Tembok Kidul RT.04/RW.01, Kecamatan Adiwerna, Kabupaten Tegal.

Proses awal dilakukan kegiatan seperti pengumpulan, pencucian, pengeringan dan pengolahan bahan. Daun kelor dicuci di bawah air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang terperangkap. Setelah pencucian, langkah selanjutnya yaitu pengeringan dengan oven, karena dapat mempercepat pengeringan. Untuk hasil dari susut pengeringan bisa dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Hasil Uji Susut Pengeringan

Uji	Bobot Basah (gram)	Bobot Kering (gram)	Hasil (%)
Bobot kering terhadap bobot basah	1.342,82	593,51	44,19
Susut pengeringan	1	0,91	9

Pada Tabel 4.1 menunjukan persentase dari bobot kering terhadap bobot basah daun kelor adalah 44,19%. Hal ini berarti kadar air yang terkandung dalam daun kelor sudah berkurang sampai setengahnya. Kemudian daun kelor

kering dihaluskan dengan blender dengan maksud untuk memudahkan proses penghilangan zat, karena serbuk yang lebih kecil memiliki luas permukaan yang lebih banyak, sehingga flavonoid lebih mudah mencapai permukaan bahan dan terekstraksi sepenuhnya. Jika simplisia daun kelor halus, maka langkah selanjutnya perhitungan presentase susut pengeringan diperoleh sebesar 9%. Hasil ini sudah memenuhi persyaratan standar susut pengeringan yaitu kurang dari 10% (Kariem & Maesaroh, 2022). Susut pengeringan juga mewakili kandungan air yang menguap, karena kadar air yang tinggi atau lebih dari 10% dapat memungkinkan simplisia ditumbuhi oleh jamur yang dapat merusak dan mempengaruhi kualitas simplisia.

4.2. Identifikasi Sampel

4.2.1. Uji Makroskopik Serbuk Daun Kelor

Serbuk daun kelor dilakukan uji makroskopik untuk mengetahui bentuk, warna, rasa, dan bau dengan panca indera sudah sesuai parameter standar menurut literatur atau tidak (Auliana, 2017). Hasil uji makroskopik bisa dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil Uji Makroskopik Serbuk Daun Kelor

Uji Makroskopik	Hasil Pengamatan	Pustaka (Kelor Hal. 13)
Bentuk	Serbuk	Serbuk
Warna	Hijau	Hijau muda
Rasa	Pahit	Agak pahit
Bau	Bau khas	Bau khas

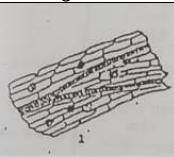
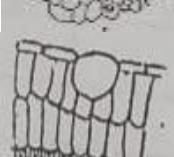
Berdasarkan Tabel 4.2 hasil uji makroskopik pada serbuk daun kelor mulai dari bentuk serbuk, warna hijau, rasa pahit, dan memiliki bau khas daun kelor sudah sesuai dengan pustaka. Tujuan dari uji

makroskopik meliputi uji organoleptik adalah menentukan sifat-sifat khusus yang dimiliki suatu ekstrak melalui pengamatan langsung berdasarkan sumber secara umum (Atika *et al.*, 2021).

4.2.2. Uji Mikroskopik Serbuk Daun Kelor

Serbuk daun kelor diidentifikasi secara mikroskopik dengan menggunakan mikroskop. Identifikasi mikroskopik dilakukan untuk mengetahui fragmen-fragmen pengenal dari suatu simplisia (Auliana, 2017). Fragmen pengenal yang terdapat di dalam serbuk daun kelor meliputi berkas pembuluh dan mesofil, rambut penutup, epidermis atas dengan jaringan palisade, dan mesofil dengan sel minyak. Hasil uji mikroskopik bisa dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Hasil Uji Mikroskopik Serbuk Daun Kelor

No	Fragmen Pengenal	Hasil Pengamatan	Pustaka (MMI jilid 5:349)
1.	Berkas pembuluh dan mesofil		
2.	Rambut penutup		
3.	Epidermis atas dengan jaringan palisade		
4.	Mesofil dengan sel minyak		

Pada Tabel 4.3 menunjukkan hasil fragmen serbuk daun kelor menggunakan mikroskop pada pembesaran 40x sesuai dengan pustaka

mulai dari berkas pembuluh dan mesofil, rambut penutup, epidermis atas dengan jaringan palisade, dan mesofil dengan sel minyak. Hal ini dapat disimpulkan bahwa peneliti benar-benar menggunakan serbuk daun kelor. Tujuan uji mikroskopik adalah untuk menentukan karakteristik anatomi jaringan, sel, dan bagian-bagian spesifik dari simplisia melalui mikroskop dengan pembesaran tertentu (Iis, 2019).

4.3. Ekstraksi

Isolasi senyawa flavonoid dari serbuk daun kelor menggunakan metode maserasi, perkolası, dan refluks. Metode maserasi dan perkolası dilakukan selama 5 hari, sedangkan untuk metode refluks dilakukan selama 2 jam. Proses ekstraksi ini menggunakan pelarut etanol 96% sebagai pelarut untuk setiap metode ekstraksi. Etanol 96% digunakan untuk memudahkan proses identifikasi dan menghasilkan ekstrak murni yang merupakan pelarut yang efektif untuk proses pemisahan. Berikut perbandingan berat sampel dan volume penyari bisa dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Berat Sampel dan Volume Penyari

No	Metode Ekstraksi	Perbandingan	Berat sampel (gram)	Volume larutan penyari (ml)
1.	Maserasi	1:5	100	500
2.	Perkolasi	1:5	100	500
3.	Refluks	1:5	100	500

Proses ekstraksi maserasi dilakukan pada suhu ruang selama 5 hari dengan pengadukan selama ± 5 menit per hari. Hal ini untuk memastikan bahwa simplisia terekstraksi sepenuhnya dan pelarut yang digunakan mencapai bahan aktif. Proses ekstraksi perkolası sendiri dilakukan dengan mengarahkan pelarut ke dalam sel simplisia, menarik senyawa yang terkandung di dalamnya untuk

memudahkan ekstraksi. Ekstraksi refluks itu sendiri menggunakan energi panas untuk memecah dinding sel, tetapi senyawa flavonoid dalam sampel diekstraksi sepenuhnya. Setelah filtrat disaring menggunakan kain flanel untuk mendapatkan ekstrak cair, ekstrak cair diuapkan di atas penangas air hingga diperoleh ekstrak kental. Penguapan ini bertujuan untuk menghilangkan etanol yang terkandung dalam ekstrak (Ade, 2021).

Ekstrak yang diekstraksi tidak mengandung etanol bisa dipastikan dengan cara yaitu diambil 1 ml ekstrak ditambahkan H_2SO_4 pekat dan asam asetat masing-masing 2 tetes (Riskiyani, 2020). Jika tidak tercium bau ester, maka ekstrak tersebut sudah terbebas dari etanol. Hasil uji bebas etanol bisa dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Uji Bebas Etanol

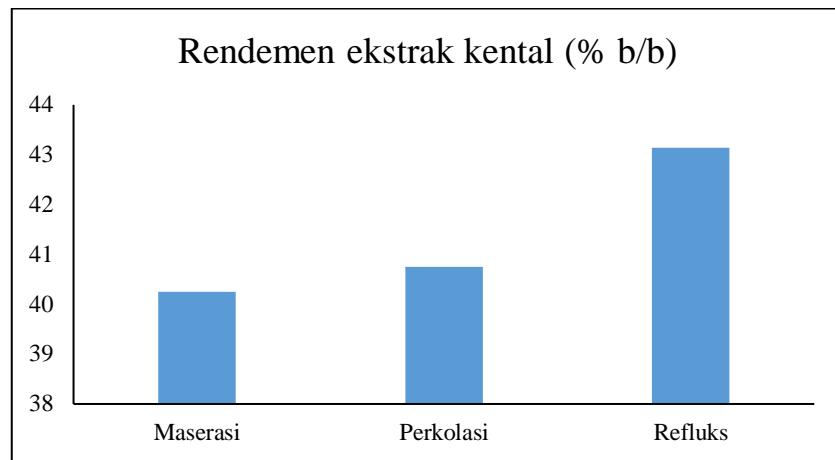
Metode Ekstraksi	Perlakuan	Hasil Pengamatan
Maserasi	1 ml sampel + 2 tetes H_2SO_4 pekat + asam asetat	(+) Tidak berbau ester
Perkolasi	1 ml sampel + 2 tetes H_2SO_4 pekat + asam asetat	(+) Tidak berbau ester
Refluks	1 ml sampel + 2 tetes H_2SO_4 pekat + asam asetat	(+) Tidak berbau ester

Tabel 4.5 menunjukkan hasil pada metode ekstraksi maserasi, perkolasi, dan refluks saat direaksikan dengan H_2SO_4 pekat dan asam asetat sudah tidak berbau ester. Ekstrak kental yang didapatkan dari semua metode dapat disimpulkan telah bebas etanol. Setelah ekstrak kental dinyatakan bebas etanol, kemudian rendemen ekstrak kental dihitung. Hasil perhitungan rendemen ekstrak kental bisa dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Perhitungan Rendemen Ekstrak Kental

Metode Ekstraksi	Ekstrak Kental (gram)	Rendemen Ekstrak Kental (% b/b)
Maserasi	40,25	40,25
Perkolasi	40,75	40,75
Refluks	43,14	43,14

Beberapa faktor yang memungkinkan hasil rendemen yang di dapat sedikit yaitu dilihat dari suhu dan waktu ekstraksi. Selain itu hal yang dapat mempengaruhi hasil rendemen sedikit yaitu pada proses penyaringan filtrat yang tidak semuanya tersaring, sehingga untuk proses pengendapan dan proses selanjutnya didapat rendemen yang berbeda (Purgiyanti *et al.*, 2015). Pada Tabel 4.6 menunjukan hasil rendemen ekstrak kental dari metode refluks lebih tinggi dari metode maserasi dan perkolasii. Hal ini diakibatkan pada proses ekstraksi refluks dilakukan pemanasan sehingga pelarut etanol 96% sudah banyak yang menguap. Metode maserasi dan perkolasii pada keadaan yang sama dengan refluks, masih berbau etanol dan harus diuapkan kembali, sehingga hasil rendemennya lebih sedikit. Hal ini diakibatkan pada saat proses ekstraksinya direndam dengan pelarut dan tidak adanya pemanasan sehingga masih menyatu. Data yang dihasilkan dari perhitungan rendemen ekstrak kental dapat digambarkan berupa grafik perbandingan rendemen ekstrak kental yang ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Grafik Rendemen Ekstrak Kental

4.4. Identifikasi Senyawa Flavonoid

Tahap selanjutnya mengidentifikasi senyawa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak tersebut dengan melakukan uji kualitatif dan uji kuantitatif. Uji kualitatif dilakukan dengan uji warna menggunakan pereaksi NaOH 10% dan H₂SO₄ pekat, sedangkan uji kuantitatif dilakukan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

4.4.1. Uji Kualitatif

1. Uji warna dengan NaOH 10%

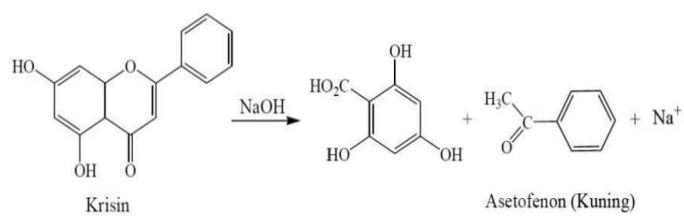
Uji kualitatif dilakukan dengan uji warna, salah satunya menggunakan pereaksi NaOH 10%. Masukkan 2 tetes sampel dalam tabung reaksi, kemudian tambahkan dengan pereaksi NaOH 10% sebanyak 2 tetes dan lihat perubahan warnanya (Asih, 2017). Perubahan warna diamati hingga menjadi warna kuning sampai kuning kecoklatan.

Perubahan warna dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Uji Warna Dengan NaOH 10%

Perlakuan	Metode Ekstraksi	Hasil Pengamatan	Pustaka (Riskiyani, 2020)	Gambar
2 tetes sampel + 4 tetes NaOH 10%	Maserasi Perkolasi Refluks	Kuning kecoklatan (+) Kuning kecoklatan (+) Kuning kecoklatan (+)	Kuning sampai kuning kecoklatan	

Berdasarkan Tabel 4.7 menunjukkan sampel dari semua metode ekstraksi mengalami perubahan warna menjadi warna kuning kecoklatan, sehingga hasil ini sesuai dengan pustaka yang mengalami perubahan warna menjadi kuning sampai kuning kecoklatan yang menandakan ekstrak daun kelor mengandung flavonoid. Hal ini dikarenakan jika direaksikan dengan basa akan menyebabkan terjadinya sistem konjugasi dari gugus aromatik sehingga membentuk senyawa flavonoid dengan ditunjukannya perubahan warna (Asih, 2017).

**Gambar 4. 2 Reaksi Flavonoid dengan NaOH 10% (Akhmad, 2019)**

2. Uji warna Dengan H_2SO_4 pekat

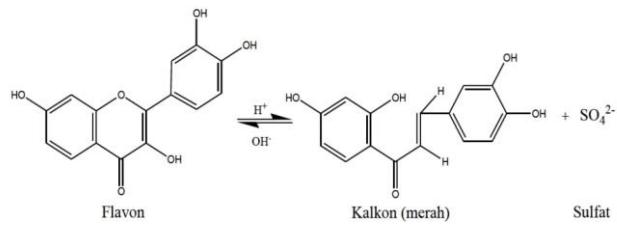
Uji warna selanjutnya dengan menggunakan pereaksi H_2SO_4 pekat. Masukkan 2 tetes sampel dalam tabung reaksi, kemudian tambahkan

dengan pereaksi H_2SO_4 pekat 10% sebanyak 2 tetes dan lihat perubahan warnanya (Asih, 2017). Perubahan warna diamati hingga menjadi warna merah bata sampai coklat kehitaman. Perubahan warna dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Uji warna Dengan H_2SO_4 Pekat

Perlakuan	Metode Ekstraksi	Hasil Pengamatan	Pustaka (Riskiyani, 2020)	Gambar
2 tetes sampel + 4 tetes H_2SO_4 pekat	Maserasi Perkolasi Refluks	Coklat kehitaman (+) Merah bata (+) Coklat kehitaman (+)	Merah bata sampai coklat kehitaman	

Berdasarkan Tabel 4.8 menunjukkan sampel dari metode maserasi dan refluks mengalami perubahan warna menjadi coklat kehitaman, sedangkan metode perkolasai mengalami perubahan warna menjadi merah bata. Hasil yang didapatkan sesuai dengan pustaka yang mengalami perubahan menjadi merah bata sampai coklat kehitaman yang menandakan ekstrak daun kelor mengandung flavonoid. Hal ini terjadi karena adanya reaksi oksidasi reduksi antara H_2SO_4 pekat sebagai pereduksi dengan sampel flavonoid yang menyebabkan terbentuknya senyawa kompleks sehingga menimbulkan warna merah bata sampai coklat kehitaman (Asih, 2017).



Gambar 4. 3 Reaksi Flavonoid dengan H_2SO_4 Pekat (Akhmad, 2019)

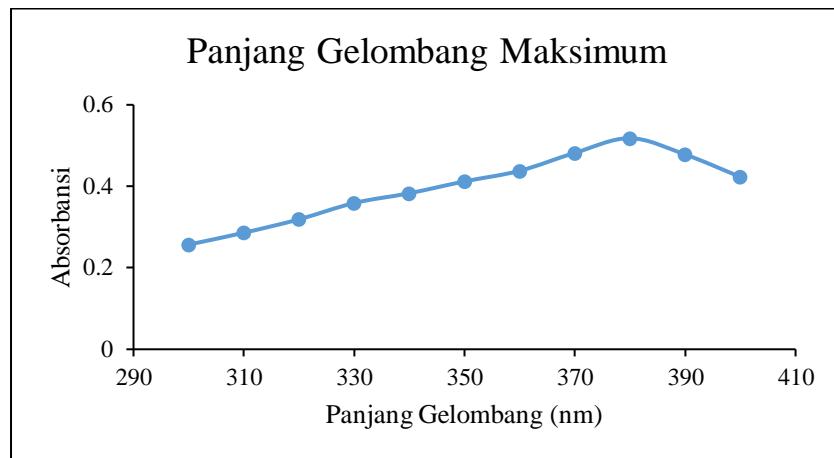
4.4.2. Uji Kuantitatif

Uji kuantitatif dilakukan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Larutan blanko disiapkan pada tahap spektrofotometer UV-Vis. Artinya, metanol yang digunakan untuk melarutkan sampel. Larutan blanko membantu menetapkan konsentrasi titik nol dari kurva kalibrasi. Proses selanjutnya adalah menentukan panjang gelombang di mana absorbansi maksimum diperoleh. Selain itu, alasan penggunaan panjang gelombang maksimum adalah untuk memaksimalkan sensitivitas dan penyerapan. Oleh karena itu, pada absorbansi maksimum, perubahan absorbansi paling besar untuk setiap satuan konsentrasi. Larutan yang digunakan untuk menentukan panjang gelombang maksimum pada spektrofotometri UV-Vis adalah larutan kuersetin. Panjang gelombang larutan standar kuersetin pada rentang 300-400 nm. Hasil panjang gelombang larutan standar kuersetin bisa dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Data Panjang Gelombang Maksimum

No	Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi (A)
1.	300	0,257
2.	310	0,286
3.	320	0,319
4.	330	0,359
5.	340	0,383
6.	350	0,412
7.	360	0,438
8.	370	0,482
9.	380	0,518
10.	390	0,478
11.	400	0,423

Pada Tabel 4.9 memperlihatkan panjang gelombang maksimum yang diperoleh pada panjang gelombang 380 nm dengan absorbansi 0,518. Tujuan dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum agar mengetahui daerah serapan yang dapat dihasilkan berupa nilai absorbansi dari larutan baku kuersetin yang diukur serapannya menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada rentang panjang gelombang 300-400 nm (Sukemi *et al.*, 2018). Hasil orientasi data panjang gelombang dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang maksimum (puncak kurva) dan mengambil absorbansi maksimum pada setiap konsentrasi. Hubungan antara panjang gelombang dan absorbansi kemudian ditetapkan berdasarkan data yang diperoleh dan dibuat kurva yang ditunjukkan pada Gambar 4.4.



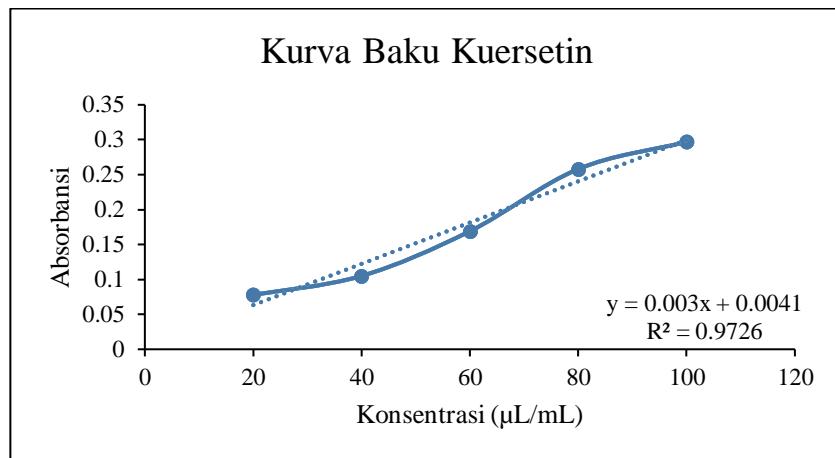
Gambar 4. 4 Kurva Panjang Gelombang Maksimum

Selanjutnya, dibuat kurva standar kuersetin dengan menyiapkan 5 larutan seri terdiri dari 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm (Sukemi *et al.*, 2018). Dilakukan sebanyak 3x replikasi dalam membaca absorbansi pada panjang gelombang maksimum 380 nm. Hasil data konsentrasi dan absorbansi untuk kurva baku kuersetin bisa dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Data Konsentrasi dan Absorbansi Kurva Baku Kuersetin

Konsentrasi (μ L/mL)	Absorbansi (A)			Rata-rata
	A1	A2	A3	
20	0,078	0,078	0,078	0,078
40	0,105	0,105	0,105	0,105
60	0,169	0,169	0,169	0,169
80	0,258	0,258	0,258	0,258
100	0,297	0,297	0,297	0,297

Kurva standar kuersetin dibuat dengan tujuan untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi suatu larutan dengan nilai absorbansinya sehingga dapat diketahui konsentrasi suatu sampel. Data yang dihasilkan dari konsentrasi dan absorbansi kurva baku kuersetin dapat digambarkan berupa grafik kurva kuersetin dengan absorbansi yang ditunjukkan pada Gambar 4.5.



Gambar 4. 5 Kurva Baku Kuersetin

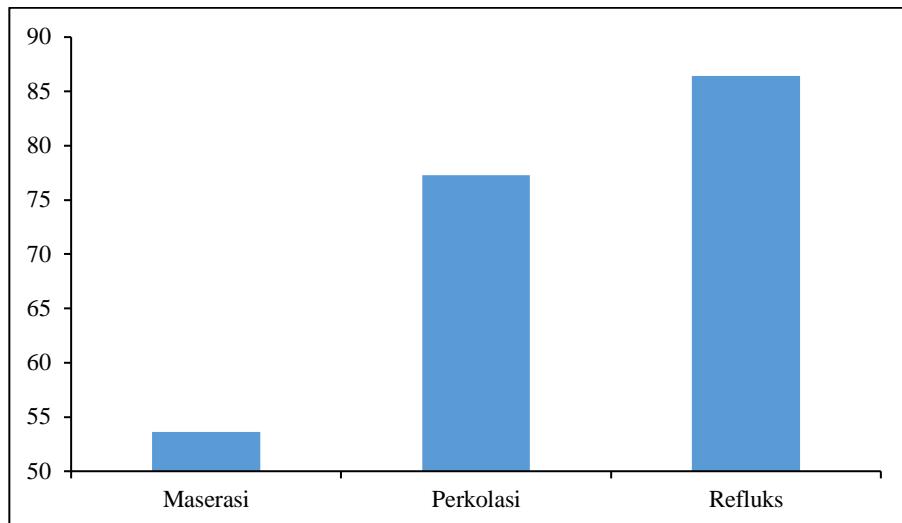
Hasil pengamatan absorbansi kuersetin dengan spektrofotometri UV-Vis dilakukan pada panjang gelombang 380 nm dan didapat datanya seperti di atas, sehingga persamaan regresi kuersetin dalam metanol adalah $y = 0,003x + 0,0041$ dengan harga koefisien korelasi (r) adalah 0,9989. Persamaan ini digunakan untuk menghitung konsentrasi flavonoid dalam sampel. Dimana (Y) menyatakan nilai absorbansi dan (X) menyatakan kadar flavonoid dalam sampel. Dengan nilai (R) diperoleh 0,9726. Persamaan kurva baku kuersetin digunakan sebagai pembanding untuk menentukan kosentrasi senyawa flavonoid total pada sampel. Kadar flavonoid diukur pada panjang gelombang maksimum 380 nm untuk setiap sampel. Berikut hasil kadar flavonoid pada tiap sampel bisa dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Kadar Flavonoid Ekstrak Daun Kelor

Sampel	Replikasi	Absorbansi (A)	Kadar (%)	Rata-rata kadar (%)
Merasasi	I	0,165	53,6	53,6
	II	0,167	54,3	
	III	0,163	52,9	
Perkolasi	I	0,237	77,6	77,3
	II	0,238	77,9	
	III	0,234	76,6	
Refluks	I	0,265	86,9	86,4
	II	0,262	85,9	
	III	0,264	86,6	

Berdasarkan Tabel 4.11 menunjukkan hasil kandungan flavonoid rata-rata tiap metode yaitu 53,6% untuk metode maserasi, 77,3% untuk metode perkolasai, dan 86,4% untuk metode refluks. Metode refluks menghasilkan kadar flavonoid tertinggi disebabkan pada saat penarikan senyawa oleh pelarut dibantu dengan adanya proses pemanasan langsung. Hal ini karena sifat senyawa flavonoid tahan pemanasan dan stabil pada suhu 70°C (Nico, 2019). Metode perkolasai lebih besar dibandingkan dengan maserasi walaupun hasil rendemen dari kedua metode hampir sama. Hal ini disebabkan karena perkolasai merupakan cara ekstraksi dingin dengan pergantian pelarut baru secara terus menerus sehingga tidak terjadi kejemuhan pelarut sehingga penyarian senyawa akan lebih sempurna. Metode dingin lainnya yakni maserasi tidak dilakukan pergantian pelarut secara terus menerus, sehingga mengalami kejemuhan pelarut. Kejemuhan pelarut dapat mengakibatkan flavonoid yang terkandung di dalam ekstrak daun kelor tidak dapat tersari secara sempurna (Safitri *et al.*, 2018). Data yang dihasilkan dari

kadar flavonoid ekstrak daun kelor dapat digambarkan berupa grafik perbandingan yang ditunjukkan pada Gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Grafik Kadar Flavonoid

Prinsip kerja dan penarikan senyawa metode maserasi yaitu cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dengan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang di luar sel, maka larutan yang terpekat didesak keluar (Safitri *et al.*, 2018). Metode perkolasai yaitu cairan penyari dialirkan dari atas ke bawah melalui serbuk tersebut, cairan penyari akan melarutkan zat aktif sel-sel yang dilalui sampai mencapai keadaan jenuh (Erviana, 2016). Metode refluks yaitu cairan penyari akan menguap, uap tersebut akan diembunkan dengan pendingin tegak dan akan kembali menyari zat aktif dalam simplisia tersebut (Damar *et al.*, 2014).

Flavonoid tidak stabil dengan suhu pemanasan yang tinggi. Suhu yang tinggi dapat menyebabkan flavonoid terdegradasi kimia karena reaksi teroksidasi, yang menutuskan ikatan rangkap terkonjugasi (Nico, 2019). Semakin lama waktu maserasi, perkolasai, dan refluks dapat menyebabkan kerusakan senyawa terekstrak. Fathinatullabibah *et al.*, (2014) menyatakan bahwa flavonoid stabil pada suhu 70°C. Penelitian Siregar *et al.*, (2015) juga menyatakan bahwa senyawa flavonoid ekstrak kasar daun bawang stabil pada suhu 70°C.

BAB V

PENUTUP

5.1. Simpulan

Simpulan dari penelitian ini adalah:

1. Terdapat kandungan senyawa flavonoid pada ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera L.*).
2. Metode refluks memiliki kadar flavonoid tertinggi dengan nilai 86,4% pada ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera L.*).

5.2. Saran

Saran dari penelitian ini adalah:

1. Dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kandungan lain yang ada dalam ekstrak daun kelor.
2. Metode perkolasai bisa digunakan untuk penelitian lebih lanjut sebagai pengganti metode maserasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade, R. (2021). Pengaruh Metode Ekstraksi Refluks Dan Maserasi Terhadap Kandungan Flavonoid Ekstrak Etanol Krokot Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Karya Tulis Ilmiah. Tegal : DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama.*
- Akhmad, R. S. (2019). Uji Total Fenol Dan Penentuan Aktivitas Antioksi Dan Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepa L.*). *Karya Tulis Ilmiah. Tegal : D III Farmasi Politeknik Harapan Bersama.*
- Alhabisy, D, E. S. dan D. S. W. (2014). Aktivitas Antioksidan Dan Tabir Surya Pada Ekstrak Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa Acuminata L.*). *Jurnal ISSN 2302-249 Manado: Program Studi Kimia FMIPA UNSRAT Manado.*
- Asih, I. A. R. A. (2017). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Isoflavon dari Kacang Kedelai (*Glycine max*). *Jurnal ISSN 1097-9850. Bukit Jimbaran: Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana.*
- Atika, R., Riyanta, A. B., & Santoso, J. (2021). *Perbandingan Kadar Flavonoid Pada Kulit Bawang Merah (*Allium cepa L.*) Dan Kulit Bawang Putih (*Allium sativum L.*) Dengan Metode Spektrofotometri UV- Vis.*
- Auliana, N. (2017). Analisa Flavonoid pada Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius Roxb.*) dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Karya Tulis Ilmiah. Tegal : DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama.*
- Bhanger MI and Shahid I. (2016). Effect season and productions locations on antioxidant activity of moringa oleifera leaves grown in Pakistan. *Journal of Food Compositions and Analysis. Vol (19): 554-551.*
- Bukar, A., T. I. U. and O. (2015). Antimicrobial Profile of Moringa oleifera Lamk. Extracts Against Some Food-Borne Microorganism. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences, 3(1): 43-48.*
- Damar, Revolta, M., dan Defny, S. . (2014). Kandungan Flavonoid dan aktivitas Antioksidan Total Ekstrak Metanol Daun Kayu Kapur (Melanolepsis multiglandulosa Reinch f). *Jurnal Ilmiah Farmasi Universitas Sam Ratulangi, 3, 1-11.*
- Dwika, W., Putra, P., Agung, A., Oka Dharmayudha, G., & Sudimartini, L. M. (2016). Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (Moringa oleifera L) di Bali. *Indonesia Medicus Veterinus Oktober, 5(5), 464–473.*
- Erviana, E. (2016). Pengaruh Perbedaan Metode Penyarian Maserasi,Remaserasi dan Perkolasi Uji Diuretik Daun Salam (*Syzgium folium*)Pada Mencit Putih Jantan (*Musculus*). *Politeknik Harapan Tegal.*
- Fridom N. Lalus; Lolita A.M.Parera, M. P. A. C. L. (2021). Analisis Kandungan Flavonoid Total Pada Ekstrak Etanol Buah Kelor (Moringga oleifera Lamk) Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometere UV-Vis. *Media Sains, 21(2007), 66–70.*
- Goyal G. et al. (2014). Review on Phytochemical and Biological Investigation of Plant Genus *Pluchea*. *Indo American Journal of Pharm Research, 3(4).*
- Granata Tejas H., dkk. (2015). A Panoramic View on Pharmacognostic,

- Pharmacological, Nutritional, Therapeutic and Prophylactic Values of Moringa Oleifera Lam. *International Research Journal of Pharmacy*. 3(6): 1-7.
- Ibtisam. (2018). Optimasi Pembuatan Ekstrak Daun Dewndaru (Eugenia unifloraL.) Menggunakan Metode Perkolasi Dengan Parameter Kadar TotalSenyawa Fenolik dan Flavonoid. *Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Iis, K. (2019). Identifikasi Kandungan Senyawa Fitokimia Pada Kulit Bawang Merah (Allium cepaL.). *Karya Tulis Ilmiah. Tegal : D III Farmasi Politeknik Harapan Bersama*.
- Isnan, W., & M, N. (2017). Ragam Manfaat Tanaman Kelor (Moringa oleifera Lamk) Bagi Masyarakat. *Info Teknis EBONI*, 14(1), 63–75.
- Kariem, V. El, & Maesaroh, I. (2022). Standarisasi Mutu Simplisia Jahe (Zingiber officinale Roscoe) Dengan Pengeringan Sinar Matahari Dan Oven Herbapharma : *Journal of Herb Farmacological*, 4(1), 1–10.
- Krisnadi, A. . (2015). Kelor Super Nutrisi, Moringa oleifera. *Com, Blora*.
- Mendieta, Spörndly, B., Reyes, N., Salmeròn, F., Haling, M. (2016). Biomassa Production and Chemical Composition of Moringa oleifera Under Different Planting Densities and Levels of Nitrogen Fertilization. *Agroforest. Syst.* 87:81-92.
- Mukhriani, Y. (2014). Ekstrasi, Pemisahan Senyawa Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*. 7(2):361-367.
- Neldawati, Ratnawulan, dan G. (2019). Analisis Nilai Absorbansi Dalam Penentuan Kadar Flavonoid Untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat. *Laporan Penelitian. Padang : Kampus FMIPA UND Air Tawar Barat Padang*. Hal : 78.
- Nico Kemit, I. D. G. M. P. dan P. K. D. K. (2019). Stabilitas Senyawa Flavonoid Ekstrak Daun Alpukat (Persea americana Mill.) Terhadap Perlakuan pH Dan Suhu. *Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 6(1), 34–42.
- Ping-Hsien C, Chi-Wei L, Jia-Yang C, Murugan M, Bor-Jinn S, dan H.-M., & C. (2017). Antifungal activity of crude extracts and essential oil of Moringa oleifera. *Bioresource Tech*. 98:232-236.
- Purgiyanti, Nurniswati, Santoso, J. (2015). Isolasi Dan Identifikasi Pektin Dari Kulit Buah Pepaya (Carica papaya) Dengan Metode Refluks Oleh Ikatan Apoteker Indonesia Kota Tegal. *Parapemikir : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 88–92.
- Raharjo, T. J. (2017). Kimia Hasil Analisis. *Yogyakarta: Cetakan I Celebon Timur UH III/548*.
- Riskiyani, T. (2020). Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Terhadap Kadar Flavonoid Ekstrak Daun Beluntas (Pluchea indica L.). *Karya Tulis Ilmiah.Tegal : DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama*.
- Rompas, R.A., Edy, H.J., dan Yuistira, A. (2015). Karya Tulis Ilmiah. *Bogor : Universitas Pakuan Bogor*.
- Safitri, I., Nuria, M. C., & Puspitasari, A. D. (2018). Perbandingan Kadar Flavonoid Dan Fenolik Total Ekestrak Metanol Daun Beluntas (Pluchea indica L .) Pada Berbagai Metode Ekstraksi. *Inovasi Teknik Kimia*, 3(1), 31–36.
- Sitorus, M. (2019). Spektroskopi Elusidasi Struktur Molekul Organik Edisi Pertama. *Yogyakarta: Graha Ilmu*.

- Solikhah, T., Febriyanti, R., & Kusnadi. (2021). Uji Kuantitatif Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* del.). *Karya Tulis Ilmiah. Tegal : DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama*.
- Sukemi, S., Usman, U., Putra, B. I., Purwati, W., Rahmawati, N. N., & Pradani, S. D. A. (2018). Acid Base Indicator from Shoot-Leaves Ethanol Extract of Pucuk Merah (*Syzygium oleana*). *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 2(3), 139.
- Widowati, I., Efiyati, S., & Wahyuningtyas, S. (2014). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) terhadap Bakteri Pembusukan Ikan Segar. *Universitas Negeri Yogyakarta, IX*, 146–157.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan % Bobot Kering Terhadap Bobot Basah

$$\% \text{ bobot kering terhadap bobot basah} = \frac{\text{berat kering}}{\text{berat basah}} \times 100\%$$

Perhitungan % bobot kering terhadap bobot basah daun kelor :

$$\begin{aligned} \text{Berat daun kelor sebelum dikeringkan} &= 1.342,82 \text{ gram} \\ \text{Berat daun kelor setelah dikeringkan} &= 593,51 \text{ gram} \\ \% \text{ bobot kering terhadap bobot basah} &= \frac{\text{berat kering}}{\text{berat basah}} \times 100\% \\ &= \frac{593,51 \text{ gram}}{1.342,82 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 44,19\% \end{aligned}$$

Lampiran 2. Perhitungan % Susut Pengeringan

$$\% \text{ susut pengeringan} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Berat sampel awal} &= 1 \text{ gram} \\ \text{Cawan crus kosong} &= 34,54 \text{ gram} \\ \text{Cawan crus + isi} &= 35,60 \text{ gram} \\ \text{Cawan crus setelah di oven} &= 35,45 \text{ gram} \\ \text{Berat sampel setelah di oven} &= 35,45 \text{ gram} - 34,54 \text{ gram} \\ &= 0,91 \text{ gram} \\ \% \text{ susut pengeringan} &= \frac{1 \text{ gram} - 0,91 \text{ gram}}{1 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 9\% < 10\% \end{aligned}$$

Lampiran 3. Perhitungan Rendemen Ekstrak Flavonoid Daun Kelor

Metode Maserasi, Perkolasi, dan Refluks

$$Rendemen = \frac{\text{berat ekstrak kental (y)}}{\text{berat sampel (x)}} \times 100\%$$

1. Perhitungan rendemen dengan metode maserasi

$$\begin{aligned} \text{Berat sampel} &= 100 \text{ gram (x)} \\ \text{Berat cawan kosong} &= 55,69 \text{ gram (a)} \\ \text{Berat cawan + isi} &= 95,94 \text{ gram (b)} \\ \text{Berat ekstrak} &= b - a \\ &= 95,94 \text{ gram} - 55,69 \text{ gram} \\ &= 40,25 \text{ gram (y)} \\ \text{Rendemen} &= \frac{40,25 \text{ gram}}{100 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 40,25\% \end{aligned}$$

2. Perhitungan rendemen dengan metode perkolasai

$$\begin{aligned} \text{Berat sampel} &= 100 \text{ gram (x)} \\ \text{Berat cawan kosong} &= 54,25 \text{ gram (a)} \\ \text{Berat cawan + isi} &= 95,00 \text{ gram (b)} \\ \text{Berat ekstrak} &= b - a \\ &= 95,00 \text{ gram} - 54,25 \text{ gram} \\ &= 40,75 \text{ gram (y)} \\ \text{Rendemen} &= \frac{40,75 \text{ gram}}{100 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 40,75\% \end{aligned}$$

3. Perhitungan rendemen dengan metode refluks

$$\begin{aligned}
 \text{Berat sampel} &= 100 \text{ gram (x)} \\
 \text{Berat cawan kosong} &= 54,90 \text{ gram (a)} \\
 \text{Berat cawan + isi} &= 98,04 \text{ gram (b)} \\
 \text{Berat ekstrak} &= b - a \\
 &= 98,04 \text{ gram} - 54,90 \text{ gram} \\
 &= 43,14 \text{ gram (y)} \\
 \text{Rendemen} &= \frac{43,14 \text{ gram}}{100 \text{ gram}} \times 100\% \\
 &= 43,14\%
 \end{aligned}$$

Lampiran 4. Pembuatan Larutan Pereaksi

1. Pembuatan larutan AlCl_3 10%

1 gram serbuk AlCl_3 10% dilarutkan dengan 10 ml aquadest.

2. Pembuatan larutan asam asetat 5%

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

$$V_1 \cdot 98\% = 100 \text{ ml} \cdot 5\%$$

$$V_1 = \frac{100 \text{ ml} \cdot 5\%}{98\%}$$

$V_1 = 5,1 \text{ ml} \rightarrow 5,1 \text{ ml asam asetat 98\% dilarutkan dengan aquadest dalam labu ukur ad 100 ml}$

3. Pembuatan larutan kuersetin 1000 ppm

50 mg kuersetin dilarutkan dengan metanol dalam labu ukur ad 50 ml.

4. Pengenceran larutan seri 20, 40, 60, 80, 100 ppm

a. 20 ppm

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

$$V_1 \cdot 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ ml} \cdot 20 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ ml} \cdot 20 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 0,2 \text{ ml}$$

b. 40 ppm

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

$$V_1 \cdot 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ ml} \cdot 40 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ ml} \cdot 40 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 0,4 \text{ ml}$$

c. 60 ppm

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

$$V_1 \cdot 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ ml} \cdot 60 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ ml} \cdot 60 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 0,6 \text{ ml}$$

d. 80 ppm

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

$$V_1 \cdot 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ ml} \cdot 80 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ ml} \cdot 80 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 0,8 \text{ ml}$$

e. 100 ppm

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

$$V_1 \cdot 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ ml} \cdot 100 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ ml} \cdot 100 \text{ ppm}}{1000 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 1 \text{ ml}$$

Lampiran 5. Perhitungan Kadar Flavonoid Ekstrak Daun Kelor

Metode Maserasi, Perkolasi, dan Refluks

$$\text{Faktor pengenceran} = \frac{\text{konsentrasi awal}}{\text{konsentrasi akhir}}$$

$$\text{Kadar} = \frac{\frac{[\text{absorbansi sampel} - \text{intercept}]}{\text{slope}} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{konsentrasi awal}} \times 100\%$$

$$Y = 0,003x + 0,0041$$

Hasil Konsentrasi Akhir dan Faktor Pengenceran

Konsentrasi akhir

$$\text{Konsentrasi awal} = 1.000 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Volume sampel yang dipipet} = 1.000 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Volume akhir} = 10.000 \mu\text{g/ml}$$

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi akhir} &= \frac{\text{konsentrasi awal} \times \text{volume sampel yang dipipet}}{\text{volume akhir}} \\ &= \frac{1.000 \mu\text{g/ml} \times 1.000 \mu\text{g/ml}}{10.000 \mu\text{g/ml}} \\ &= 100 \mu\text{g/ml} \end{aligned}$$

Faktor pengenceran

$$\text{Konsentrasi awal} = 1.000 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Konsentrasi akhir} = 100 \mu\text{g/ml}$$

$$\text{Faktor pengenceran} = \frac{\text{konsentrasi awal}}{\text{konsentrasi akhir}}$$

$$= \frac{1000 \mu\text{g/ml}}{100 \mu\text{g/ml}}$$

$$= 10$$

1. Perhitungan kadar flavonoid ekstrak daun kelor dengan metode maserasi

a. Replikasi I

$$\text{Absorbansi sampel} = 0,165$$

$$\text{Intercept} = 0,0041$$

$$\text{Slope} = 0,003$$

$$\text{Faktor pengenceran} = 10$$

$$\text{Konsentrasi awal} = 1000$$

$$\text{Kadar} = \frac{\frac{[\text{absorbansi sampel} - \text{intercept}]}{\text{slope}} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{konsentrasi awal}} \times 100\%$$

$$= \frac{\frac{[0,165 - 0,0041]}{0,003} \times 10}{1000} \times 100\%$$

$$= 53,6\%$$

b. Replikasi II

$$\text{Absorbansi sampel} = 0,167$$

$$\text{Intercept} = 0,0041$$

$$\text{Slope} = 0,003$$

$$\text{Faktor pengenceran} = 10$$

$$\text{Konsentrasi awal} = 1000$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar} &= \frac{\frac{[\text{absorbansi sampel} - \text{intercept}]}{\text{slope}} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{konsentrasi awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{\frac{[0,167 - 0,0041]}{0,003} \times 10}{1000} \times 100\% \\
 &= 54,3\%
 \end{aligned}$$

c. Replikasi III

$$\text{Absorbansi sampel} = 0,163$$

$$\text{Intercept} = 0,0041$$

$$\text{Slope} = 0,003$$

$$\text{Faktor pengenceran} = 10$$

$$\text{Konsentrasi awal} = 1000$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar} &= \frac{\frac{[\text{absorbansi sampel} - \text{intercept}]}{\text{slope}} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{konsentrasi awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{\frac{[0,163 - 0,0041]}{0,003} \times 10}{1000} \times 100\% \\
 &= 52,9\%
 \end{aligned}$$

2. Perhitungan kadar flavonoid ekstrak daun kelor dengan metode perkolasi

a. Replikasi I

$$\text{Absorbansi sampel} = 0,237$$

$$\text{Intercept} = 0,0041$$

$$\text{Slope} = 0,003$$

$$\text{Faktor pengenceran} = 10$$

$$\text{Konsentrasi awal} = 1000$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar} &= \frac{\frac{[absorbansi\ sampel - intercept]}{slope} \times faktor\ pengenceran}{konsentrasi\ awal} \times 100\% \\
 &= \frac{\frac{[0,237 - 0,0041]}{0,003} \times 10}{1000} \times 100\% \\
 &= 77,6\%
 \end{aligned}$$

b. Replikasi II

$$\text{Absorbansi sampel} = 0,238$$

$$\text{Intercept} = 0,0041$$

$$\text{Slope} = 0,003$$

$$\text{Faktor pengenceran} = 10$$

$$\text{Konsentrasi awal} = 1000$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar} &= \frac{\frac{[absorbansi\ sampel - intercept]}{slope} \times faktor\ pengenceran}{konsentrasi\ awal} \times 100\% \\
 &= \frac{\frac{[0,238 - 0,0041]}{0,003} \times 10}{1000} \times 100\% \\
 &= 77,9\%
 \end{aligned}$$

c. Replikasi III

$$\text{Absorbansi sampel} = 0,234$$

$$\text{Intercept} = 0,0041$$

$$\text{Slope} = 0,003$$

$$\text{Faktor pengenceran} = 10$$

$$\text{Konsentrasi awal} = 1000$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar} &= \frac{\frac{[absorbansi\ sampel - intercept]}{slope} \times faktor\ pengenceran}{konsentrasi\ awal} \times 100\% \\
 &= \frac{\frac{[0,234 - 0,0041]}{0,003} \times 10}{1000} \times 100\% \\
 &= 76,6\%
 \end{aligned}$$

3. Perhitungan kadar flavonoid ekstrak daun kelor dengan metode refluks

a. Replikasi I

$$\text{Absorbansi sampel} = 0,265$$

$$\text{Intercept} = 0,0041$$

$$\text{Slope} = 0,003$$

$$\text{Faktor pengenceran} = 10$$

$$\text{Konsentrasi awal} = 1000$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar} &= \frac{\frac{[absorbansi\ sampel - intercept]}{slope} \times faktor\ pengenceran}{konsentrasi\ awal} \times 100\% \\
 &= \frac{\frac{[0,265 - 0,0041]}{0,003} \times 10}{1000} \times 100\% \\
 &= 86,9\%
 \end{aligned}$$

b. Replikasi II

$$\text{Absorbansi sampel} = 0,262$$

$$\text{Intercept} = 0,0041$$

$$\text{Slope} = 0,003$$

$$\text{Faktor pengenceran} = 10$$

$$\text{Konsentrasi awal} = 1000$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar} &= \frac{\frac{[absorbansi sampel - intercept]}{slope} \times faktor pengenceran}{konsentrasi awal} \times 100\% \\
 &= \frac{\frac{[0,262 - 0,0041]}{0,003} \times 10}{1000} \times 100\% \\
 &= 85,9\%
 \end{aligned}$$

c. Replikasi III

$$\text{Absorbansi sampel} = 0,264$$

$$\text{Intercept} = 0,0041$$

$$\text{Slope} = 0,003$$

$$\text{Faktor pengenceran} = 10$$

$$\text{Konsentrasi awal} = 1000$$

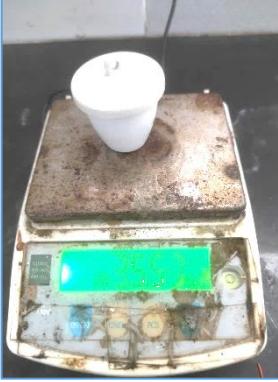
$$\begin{aligned}
 \text{Kadar} &= \frac{\frac{[absorbansi sampel - intercept]}{slope} \times faktor pengenceran}{konsentrasi awal} \times 100\% \\
 &= \frac{\frac{[0,264 - 0,0041]}{0,003} \times 10}{1000} \times 100\% \\
 &= 86,6\%
 \end{aligned}$$

Lampiran 6. Pengeringan Daun Kelor

No	Gambar	Keterangan
1.		Daun kelor
2.		Pencucian daun kelor
3.		Pengeringan daun kelor dengan oven

No	Gambar	Keterangan
4.		Hasil pengeringan

Lampiran 7. Proses Susut Pengeringan

No	Gambar	Keterangan
1.		Cawan crus kosong
2.		Cawan crus + isi
3.		Cawan crus + isi di oven

No	Gambar	Keterangan
4.		Cawan crus setelah di oven
5.		Berat simplisia setelah di oven

Lampiran 8. Pembuatan Ekstrak Daun Kelor

No	Gambar	Keterangan
1.		Ekstraksi dengan metode maserasi
2.		Ekstraksi dengan metode perkolasai
3.		Ekstraksi dengan metode refluks

No	Gambar	Keterangan
4.		Penguapan ekstrak cair
5.		Penguapan ekstrak kental

Lampiran 9. Uji Ekstrak Kental

No	Gambar	Keterangan
1.		Uji bebas etanol
2.		Uji reaksi warna dengan NaOH 10%
3.		Uji reaksi warna dengan H ₂ SO ₄ pekat

Lampiran 10. Uji Spektrofotometri UV-Vis

No	Gambar	Keterangan
1.		Pembuatan larutan kuersetin 1000 ppm
2.		Larutan seri kadar
3.		Sampel yang akan diuji kadar flavonoid

No	Gambar	Keterangan
4.		Pembacaan pada panjang gelombang 380 nm



SURAT KETERANGAN UJI PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Intan Cristy Mayasari BI291

NIP : 10.015.254

Jabatan : Staff Perpustakaan

Menerangkan bahwa Tugas Akhir:

Judul : Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera L.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis

Yang ditulis oleh:

Nama Mahasiswa : Satrio Wicaksono

NIM : 20080133

Alamat Email : satriowicaksono112@gmail.com

Telah dilakukan pengecekan kesamaan (Plagiarism) dengan hasil indikasi plagiat 37 %

Demikian keterangan ini dibuat sebagai salah satu syarat pendaftaran sidang Tugas Akhir (TA).

Te gal, 03 Maret 2023

Petugas Perpustakaan





No : 005.06/FAR.PHB/III/2023
Hal : Keterangan Praktek Laboratorium

SURAT KETERANGAN

Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa berikut :

Nama : Satrio Wicaksono

NIM : 20080133

Judul Tugas Akhir : Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis

Benar – benar telah melakukan penelitian di Laboratorium Diploma III Farmasi Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Demikian surat keterangan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 28 Maret 2023

Mengetahui,

Ketua Panitia Tugas Akhir



apt. Rosaria Ika Pratiwi, M.Sc
NIPY. 06.016.301

Kepala Laboratorium



apt. Muladi Putra Mahardika, M.Farm
NIPY. 03.021.488

CURRICULUM VITAE



Nama : Satrio Wicaksono
TTL : Tegal, 24 April 2002
Jenis Kelamin : Laki-laki
NIM : 20080133
Alamat : Desa Tembok Kidul RT.04/01, Kec. Adiwerna, Kab. Tegal
No. HP : 085236936304

PENDIDIKAN

SD : SDN Tembok Kidul 01
SMP : SMP Negeri 3 Adiwerna
SMA : SMA Negeri 3 Slawi
DIII : Diploma III Farmasi Politeknik Harapan Bersama
Judul Penelitian : Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Terhadap Kadar Flavonoid Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis
Ayah : Purwadi Hadisiswoyo
Ibu : Salamah
Pekerjaan Ayah : Pensiunan PNS
Pekerjaan Ibu : Ibu Rumah Tangga
Alamat : Desa Tembok Kidul RT.04/01, Kec. Adiwerna, Kab. Tegal