

**FRAKSINASI DAN PENETAPAN KADAR FLAVONOID
PADA EKSTRAK ETANOL SELADA AIR**
(*Nasturtium officinale* W. T. Aiton)

SKRIPSI

Oleh:
VARAH NARISTA PRASETYO
066119033



PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PAKUAN
BOGOR
2024

**FRAKSINASI DAN PENETAPAN KADAR FLAVONOID
PADA EKSTRAK ETANOL SELADA AIR
(*Nasturtium officinale* W. T. Aiton)**

SKRIPSI

**Skripsi Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Farmasi Pada Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan Bogor**

**Oleh:
VARAH NARISTA PRASETYO
066119033**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PAKUAN
BOGOR
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : Fraksinasi dan Penetapan Kadar Flavonoid pada Ekstrak Etanol Selada Air (*Nasturtium officinale* W. T. Aiton)

Nama : Varah Narista Prasetyo

NPM : 066119033

Program Studi : Farmasi

Skripsi ini telah disetujui dan disahkan

Bogor, April 2024

Pembimbing Pendamping



Dra. Trirakhma Sofihidayati, M.Si.

Pembimbing Utama



apt. **Dra. Ike Yulia** Wiendarlina, M.Farm.

Mengetahui

Ketua Program Studi Farmasi



apt. **Dra. Ike Yulia** Wiendarlina, M.Farm.

Dekan FMIPA - UNPAK



Asep Denih, S.Kom., M.Sc., Ph.D.

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Varah Narista Prasetyo

NPM : 066119033

Judul Skripsi : Fraksinasi dan Penetapan Kadar Flavonoid pada Ekstrak Etanol Selada Air (*Nasturtium officinale* W. T. Aiton)

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi ini adalah karya tulis yang dikerjakan sendiri dan tidak pernah dipublikasikan atau digunakan untuk mendapat gelar sarjana di perguruan tinggi atau lembaga lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila dikemudian hari terdapat gugatan, saya bersedia dikenakan sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bogor, April 2024



Varah Narista Prasetyo

**SURAT PELIMPAHAN SKRIPSI, SUMBER INFORMASI, SERTA
KEKAYAAN INTELEKTUAL KEPADA UNIVERSITAS PAKUAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Varah Narista Prasetyo
NPM : 066119033
Judul Skripsi : Fraksinasi dan Penetapan Kadar Flavonoid pada
Ekstrak Etanol Selada Air (*Nasturtium officinale* W. T.
Aiton)

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi diatas adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam bentuk teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian Skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pakuan.

Bogor, April 2024



Varah Narista Prasetyo

0661 19 033

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Maka sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

(QS Al-Insyirah: 5-6).

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya..."

(QS Al-Baqarah: 286).

Saya ingin mengucapkan rasa syukur yang mendalam atas izin Allah SWT yang telah memberikan kekuatan dan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi ini. Tak terhingga rasa terima kasih saya kepada-Nya atas setiap langkah, hambatan, dan kesempatan yang diberikan dalam perjalanan ini. Doa dan dukungan dari keluarga, teman, dan dosen juga menjadi penopang yang tak ternilai harganya. Semua itu telah menjadi pendorong saya untuk terus berusaha dan tidak menyerah. Alhamdulillah, dengan izin-Nya, skripsi ini dapat saya selesaikan. Semoga skripsi ini menjadi wujud keberkahan dan bermanfaat bagi saya pribadi, serta bagi orang-orang di sekitar saya.

Untuk **Ibu**, wanita cantik, baik dan tangguh yang telah melahirkan saya. Terima kasih takkan pernah cukup untuk mengungkapkan betapa berharga dan berarti kehadiran Ibu dalam hidup saya. Semua pengorbanan, doa-doa, dan cinta tanpa pamrih yang telah Ibu berikan sungguh tak ternilai harganya. Setiap langkah saya, setiap impian saya, dan setiap keberhasilan saya adalah hasil dari doa-doa dan dukungan tanpa syarat dari Ibu. Semoga Allah SWT memberkati setiap langkah Ibu, selalu memberi Ibu kesehatan dan menggantikan setiap pengorbanan Ibu dengan kebahagiaan yang tiada tara. Terimakasih banyak, Ibuku tercinta.

Untuk **Bapak**, segala pengorbanan dan usaha keras yang telah Bapak lakukan untuk keluarga adalah contoh nyata dari cinta yang tulus. Terima kasih telah mempersembahkan waktu dan tenaga Bapak untuk membantu saya tumbuh dan berkembang menjadi pribadi yang lebih baik. Semoga Allah SWT memberkati setiap langkah Bapak, mengangkat penyakit Bapak dan membalas semua kebaikan yang telah Bapak lakukan. Terimakasih banyak, Bapakku tersayang.

Untuk **Adik-adikku**, Satria dan Bimo. Terimakasih sudah mendukung dan selalu menghibur mbak Varah, walaupun terkadang kalian menjengkelkan tapi mbak Varah tetap sayang kalian. Semoga Allah SWT memberkati langkah kalian serta menjadikan kalian anak yang sukses dan menjadi kebanggaan orang tua.

Kepada **Dosen Pembimbing**, saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu apt. Dra. Ike Yulia Wiendarlina, M.Farm. sebagai pembimbing utama dan Ibu Dra. Trirakhma Sofihidayati, M.Si. sebagai pembimbing pendamping atas bimbingan, dorongan, dan arahan yang telah diberikan selama proses penyelesaian skripsi ini. Tanpa bimbingan dan dukungan Ibu, saya tidak akan mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan limpahan rahmat dan keberkahan kepada Ibu dalam setiap langkah hidupnya.

Untuk **Sahabat-sahabatku**, Tsabaat, Aqis, Zidan, Dea, Puput, Citta dan teman-teman yang lain. Terimakasih banyak telah memberikan dukungan tanpa henti dan selalu membantu saya ketika menghadapi kesulitan dalam penyelesaian skripsi ini. Semoga Allah SWT selalu memberkati dan melancarkan segala urusan kalian. *See you on top, bestie!*

Last but not least, I wanna thank me. I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for always being a giver and tryna give more than I receive, I wanna thank me for tryna do more right than wrong, I wanna thank me for just being me at all times...

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



VARAH NARISTA PRASETYO, lahir di Blitar pada tanggal 27 Mei 2001. Penulis adalah anak pertama dari Bapak Budi Prasetyanto dan Ibu Sunaryati. Penulis memulai pendidikan formalnya di SDN Kencana 2 dan lulus pada tahun 2013. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan tingkat menengahnya di SMPN 16 Bogor sampai tahun 2016 dan masuk ke SMK Analis Kimia Nusa Bangsa hingga lulus tahun 2019. Pada tahun yang sama, penulis memilih untuk melanjutkan pendidikan tingkat sarjana S1 di Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan Bogor dan dinyatakan lulus pada 2024. Selama duduk di bangku perguruan tinggi, penulis aktif mengikuti organisasi kemahasiswaan dalam lingkungan kampus yaitu Himpunan Mahasiswa Farmasi (HIMAFAR) pada tahun 2020 – 2023 dan Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) pada tahun 2021 – 2023. Penulis menyelesaikan penelitian tugas akhir yang berjudul “Fraksinasi dan Penetapan Kadar Flavonoid pada Ekstrak Etanol Selada Air (*Nasturtium officinale* W. T. Aiton)” sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Farmasi di Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan, Bogor.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul "**Fraksinasi dan Penetapan Kadar Flavonoid pada Ekstrak Etanol Selada Air (*Nasturtium officinale* W. T. Aiton)**". Tujuan penulisan Skripsi ini sebagai salah satu syarat kelulusan serta memperoleh gelar sarjana Farmasi di Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan.

Pada kesempatan ini, penulis hendak menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. apt. Dra. Ike Yulia Wiendarlina, M.Farm. selaku Pembimbing Utama dan Dra. Trirakhma Sofihidayati, M.Si. selaku Pembimbing Pendamping yang telah meluangkan waktu dalam memberikan bimbingan serta arahan.
2. Dekan dan Ketua Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan.
3. Para dosen, sahabat, orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan serta motivasi dalam penulisan hasil penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih ada kekurangan. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna menyempurnakan segala kekurangan dalam penyusunan hasil penelitian ini.

Bogor, April 2024
Varah Narista Prasetyo

RINGKASAN

VARAH NARISTA PRASETYO. 066119033. 2024. FRAKSINASI DAN PENETAPAN KADAR FLAVONOID PADA EKSTRAK ETANOL SELADA AIR (*Nasturtium officinale* W. T. Aiton).

Pembimbing : Ike Yulia Wiendarlina dan Trirakhma Sofihidayati.

Selada air (*Nasturtium officinale* W. T. Aiton) merupakan salah satu tumbuhan yang berkhasiat sebagai obat maupun pangan serta mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, saponin, alkaloid, terpenoid, tannin. Senyawa flavonoid memiliki manfaat untuk pengobatan dan mempunyai fungsi penting untuk tumbuhan yaitu melindungi tumbuhan dari serangan jamur parasit dan patogen. Flavonoid termasuk senyawa polar karena memiliki sejumlah gugus hidroksil yang tidak tersubstitusi. Sehingga untuk mengekstraksi senyawa flavonoid digunakan pelarut polar seperti metanol, etanol, etil asetat atau campuran dari pelarut tersebut.

Tujuan penelitian ini adalah menentukan kadar senyawa flavonoid dari ekstrak etanol, fraksi air, fraksi etil asetat dan fraksi *n*-heksan tumbuhan selada air menggunakan metode Spektrofotometri *Visible*. Serbuk simplisia selada air diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70 %. Ekstrak etanol kemudian dilakukan fraksinasi dengan metode ekstraksi cair-cair (ECC) berdasarkan prinsip *like dissolve likes*. Metode penetapan kadar flavonoid menggunakan Spektrofotometer *Visible* pada panjang gelombang 424,5 nm dengan waktu inkubasi 30 menit.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar flavonoid tertinggi terdapat pada fraksi etil asetat yaitu sebesar $0,9775 \% \pm 0,0250$ dan kadar flavonoid terendah terdapat pada fraksi *n*-heksan yaitu $0,1155 \% \pm 0,0664$. Sedangkan kadar flavonoid fraksi air dan ekstrak etanol didapat berturut-turut sebesar $0,7065 \% \pm 0,0790$ dan $0,4924 \% \pm 0,0509$. Kesimpulan dari hasil tersebut adalah bahwa kadar senyawa flavonoid tertinggi didapat dengan menggunakan pelarut etil asetat karena sifat semi polar dari etil asetat memungkinkannya menarik lebih banyak senyawa polar dan non-polar dari selada air.

Kata Kunci : Flavonoid, Fraksinasi, Kadar Flavonoid, Kuersetin, Maserasi, Selada Air, Spektrofotometri UV-Vis.

SUMMARY

VARAH NARISTA PRASETYO. 066119033. 2024. THE FRACTIONATION AND THE DETERMINATION OF FLAVONOID LEVELS IN WATERCRESS ETHANOL EXTRACT (*Nasturtium officinale* W. T. Aiton).
Supervised by Ike Yulia Wiendarlina and Trirakhma Sofihidayati.

Watercress (*Nasturtium officinale* W. T. Aiton) is one of the plants that has medicinal and food properties and contains secondary metabolite compounds flavonoids, saponins, alkaloids, terpenoids, tannins. Flavonoid compounds have medicinal benefits and have an important function for plants, namely protecting plants from parasitic and pathogenic fungal attacks. Flavonoids are polar compounds because they have a number of unsubstituted hydroxyl groups. So to extract flavonoid compounds, polar solvents such as methanol, ethanol, ethyl acetate or a mixture of these solvents are used.

The purpose of this study was to determine the levels of flavonoid compounds from ethanol extract, water fraction, ethyl acetate fraction and *n*-hexane fraction of watercress plants using the Visible Spectrophotometric method. Watercress simplisia powder was extracted by maceration method using 70% ethanol solvent. The ethanol extract was then fractionated by liquid-liquid extraction (LLE) method based on the like dissolve likes principle. The method of determining flavonoid levels using Visible Spectrophotometer at a wavelength of 424.5 nm with an incubation time of 30 minutes.

The results showed that the highest flavonoid content was found in the ethyl acetate fraction which was $0.9775\% \pm 0.0250$ and the lowest flavonoid content was found in the *n*-hexane fraction which was $0.1155\% \pm 0.0664$. While the flavonoid content of the water fraction and ethanol extract was obtained respectively at $0.7065\% \pm 0.0790$ and $0.4924\% \pm 0.0509$. The conclusion from these results is that the highest flavonoid compound levels are obtained using ethyl acetate solvent because the semi-polar nature of ethyl acetate allows it to attract more polar and nonpolar compounds from watercress.

Keywords: Flavonoids, Flavonoid Content, Fractionation, Maceration, Quercetin, UV-Vis Spectrophotometry, Watercress.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS.....	iv
SURAT PELIMPAHAN SKRIPSI, SUMBER INFORMASI, SERTA KEKAYAAN INTELEKTUAL KEPADA UNIVERSITAS PAKUAN.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
RINGKASAN	x
SUMMARY	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Hipotesis	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tumbuhan Selada Air (<i>Nasturtium officinale</i> W. T. Aiton)	4
2.1.1 Deskripsi Tumbuhan Selada Air.....	4
2.1.2 Kandungan Kimia Tumbuhan Selada Air	5
2.1.3 Khasiat dan Kegunaan Tumbuhan Selada Air	6
2.2 Ekstraksi	6
2.2.1 Pengertian Ekstraksi.....	6
2.2.2 Ekstrak	7
2.2.3 Maserasi	8

2.3	Fraksinasi.....	8
2.4	Flavonoid	9
2.4.1	Pengertian dan Fungsi Flavonoid	9
2.4.2	Struktur Kimia Flavonoid	10
2.5	Kuersetin.....	11
2.6	Spektrofotometri UV-Vis	11
BAB III BAHAN DAN METODE PENELITIAN		13
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2	Alat dan Bahan	13
3.3	Metode Kerja	13
3.3.1	Pembuatan Serbuk Simplisia	13
3.3.2	Pembuatan Ekstrak	14
3.3.3	Fraksinasi Ekstrak.....	14
3.3.4	Penetapan Kadar Air dan Kadar Abu.....	15
3.3.4.1	Penetapan Kadar Air Simplisia Serbuk, Ekstrak dan Fraksi.....	15
3.3.4.2	Penetapan Kadar Abu Simplisia Serbuk, Ekstrak dan Fraksi	15
3.3.5	Uji Identifikasi.....	16
3.3.5.1	Uji Flavonoid	16
3.3.5.2	Uji Alkaloid	16
3.3.5.3	Uji Saponin	16
3.3.5.4	Uji Terpenoid.....	16
3.3.6	Penetapan Kadar Flavonoid.....	16
3.3.6.1	Pembuatan Larutan Baku Kuersetin.....	16
3.3.6.2	Penentuan Panjang Gelombang Maksimum.....	17
3.3.6.3	Penentuan Waktu Inkubasi Optimal.....	17
3.3.6.4	Pembuatan Kurva Standar	17
3.3.6.5	Penetapan Kadar Flavonoid.....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		19
4.1	Hasil Pembuatan Serbuk Simplisia	19
4.2	Hasil Pembuatan Ekstrak.....	20

4.3	Hasil Fraksinasi Ekstrak	20
4.4	Hasil Penetapan Kadar Air dan Kadar Abu	21
4.4.1.	Hasil Penetapan Kadar Air Simplisia Serbuk, Ekstrak dan Fraksi	21
4.4.2.	Hasil Penetapan Kadar Abu Simplisia Serbuk, Ekstrak dan Fraksi	22
4.5	Hasil Uji Identifikasi	23
4.6	Hasil Penetapan Kadar Flavonoid	24
4.6.1	Hasil Penentuan Panjang Gelombang Maksimum	24
4.6.2	Hasil Penentuan Waktu Inkubasi Optimum	25
4.6.3	Hasil Pembuatan Kurva Standar	25
4.6.4	Hasil Penetapan Kadar Flavonoid	26
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1	Kesimpulan	29
5.2	Saran	29
	DAFTAR PUSTAKA	30
	LAMPIRAN	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Selada Air (<i>Nasturtium officinale</i> W. T. Aiton).....	5
2. Struktur Kimia Flavonoid	10
3. Struktur Kimia Kuersetin.....	11
4. Serbuk Simplisia Selada Air	19
5. Reaksi Pembentukan Kompleks Kuersetin - $AlCl_3$	26
6. Hasil Analisis Uji Data One Way ANOVA.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Selada Air (<i>Nasturtium officinale</i> W. T. Aiton).....	6
2. Hasil Rendemen Fraksi Selada Air	21
3. Hasil Penetapan Kadar Air Serbuk, Ekstrak dan Fraksi Selada Air	22
4. Hasil Penetapan Kadar Abu Serbuk, Ekstrak dan Fraksi Selada Air	23
5. Hasil Uji Identifikasi Ekstrak Etanol Selada Air	23
6. Hasil Penetapan Kadar Flavonoid	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Bagan Kerja	36
2. Hasil Determinasi Selada Air.....	37
3. Perhitungan Rendemen Simplisia dan Serbuk Selada Air.....	39
4. Perhitungan Rendemen Ekstrak Etanol Selada Air.....	40
5. Perhitungan Rendemen Fraksi Selada Air	41
6. Perhitungan Hasil Kadar Air Serbuk, Ekstrak dan Fraksi Selada Air	44
7. Perhitungan Hasil Kadar Abu Serbuk, Ekstrak dan Fraksi Selada Air ..	49
8. Hasil Uji Identifikasi Ekstrak Etanol Selada Air	54
9. Perhitungan Penetapan Kadar Flavonoid.....	55
10. Hasil Penetapan Kadar Flavonoid	57
11. Perhitungan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol dan Fraksi Selada Air	60
12. Hasil Analisis Data.....	68
13. Dokumentasi Penelitian	69

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Selada air (*Nasturtium officinale* W. T. Aiton) merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki khasiat sebagai pangan maupun obat. Pemanfaatan selada air dalam bidang pangan adalah lalapan, sayur dan salad. Selada air juga memiliki fungsi sebagai obat diantaranya yaitu menurunkan tekanan darah tinggi, membantu pencernaan, menurunkan gula darah tinggi, obat diuretik, ekspektoran dan antioksidan (Permatasari, 2011). Haro *et al.* (2018) menyatakan bahwa setelah dilakukan analisis fitokimia diketahui bahwa selada air memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, saponin, alkaloid, terpenoid, tanin dan glikosida, selain itu terdapat juga senyawa volatil seperti asam folat, vitamin C, vitamin A, vitamin K, vitamin E. Selada air juga mengandung mineral seperti natrium, kalium, kalsium, besi, dan yodium.

Menurut riset yang dilakukan Alghazeer *et al.* (2018) flavonoid telah terbukti memiliki faktor antioksidan dan efektif melawan hepatotoksisitas. Senyawa turunan flavonoid juga memperlihatkan efek hepatoprotektif dan dapat digunakan dalam terapi kanker dengan cara menghambat aktivitas tirosin kinase (Abotaleb *et al.*, 2019), mencegah aktivitas *heat shock* protein, mengurangi kapasitas reseptor estrogen dan menghambat perkembangan sel (Zhang *et al.*, 2017). Manfaat lain flavonoid yaitu memiliki efek bioaktif seperti antivirus, anti-inflamasi, antidiabetes dan antioksidan (Arifin & Ibrahim, 2018). Flavonoid sebagai senyawa yang memiliki beberapa gugus hidroksil yang tidak tersubstitusi, termasuk dalam kategori senyawa polar. Oleh karena itu, ekstraksi flavonoid dilakukan menggunakan pelarut-pelarut polar seperti metanol, etanol, etil asetat, atau kombinasi dari pelarut tersebut. Kesamaan polaritas antara pelarut dan metabolit yang diekstrak diperlukan untuk memaksimalkan proses pelarutan (Rijke, 2005).

Tumbuhan yang akan diidentifikasi senyawa metabolit sekundernya akan dibuat menjadi simplisia lalu diekstraksi terlebih dahulu. Metode ekstraksi atau penyarian yang digunakan untuk ekstraksi selada air adalah metode maserasi dengan pelarut etanol 70 %. Jenis pelarut juga menentukan kualitas dan keberhasilan ekstraksi. Berdasarkan hasil penelitian Riwanti dkk. (2020) menunjukkan bahwa kandungan total flavonoid pada ekstrak etanol 50 %, 70 %, dan 96 % dari *Sargassum polycystum* memiliki perbedaan. Dalam perbandingan tersebut, diketahui bahwa ekstrak etanol 70 % memiliki kadar flavonoid total yang tertinggi.

Pemilihan metode maserasi karena sederhana dan memiliki biaya yang terjangkau. Damar dkk. (2014) mengemukakan bahwa kandungan total flavonoid dalam ekstrak daun kayu kapur (*Melanolepsis multiglandulosa*) yang diekstraksi menggunakan metode maserasi lebih tinggi yaitu sebesar 7,85 mg/kg dibandingkan dengan metode sokletasi sebesar 5,99 mg/kg. Ekstrak etanol kental akan dipisahkan lebih lanjut dengan fraksinasi menggunakan metode ekstraksi cair-cair berdasarkan polaritasnya, yang mencakup tahap non-polar, semi-polar, dan polar karena senyawa cenderung larut dalam pelarut yang memiliki sifat serupa. Pelarut yang digunakan dalam fraksinasi adalah pelarut *n*-heksan, etil asetat dan air (Harborne, 1987).

Spektrofotometri UV-Vis adalah metode yang digunakan untuk melakukan analisis kuantitatif guna mengukur total flavonoid dalam ekstrak. Spektrofotometer UV-Vis merupakan alat yang berguna untuk menganalisis atau mengidentifikasi kadar senyawa dengan mengukur seberapa banyak cahaya yang diserap oleh sampel (Irawan, 2019). Setiap zat memiliki karakteristik absorbansi pada panjang gelombang yang berbeda. Besaran cahaya yang diserap oleh larutan berbanding lurus dengan konsentrasi kontaminan dalam larutan (Hidayati, 2007).

Penulis melakukan penelitian pada tumbuhan selada air menggunakan maserasi sebagai metode ekstraksi kemudian dipisahkan dengan metode ekstraksi cair-cair (ECC). Total kandungan flavonoid diukur menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dan dilakukan perbandingan konsentrasi dari masing-masing fraksinya,

diharapkan persen kadar flavonoid dari tiap fraksi akan menghasilkan besaran persentase yang berbeda-beda.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menentukan kadar senyawa flavonoid dalam ekstrak etanol, fraksi air, fraksi etil asetat dan fraksi *n*-heksan tumbuhan selada air (*Nasturtium officinale* W. T. Aiton) menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis.

1.3 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini yaitu terdapat kadar senyawa flavonoid yang berbeda dari tiap-tiap fraksi pada tumbuhan selada air (*Nasturtium officinale* W. T. Aiton) menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tumbuhan Selada Air (*Nasturtium officinale* W. T. Aiton)

2.1.1 Deskripsi Tumbuhan Selada Air

Tumbuhan selada air memiliki banyak nama lain, diantaranya yaitu: selada air (Indonesia), *watercress* (Inggris), kenci (Jawa), selada cai (Sunda). Tumbuhan ini berasal dari famili *brassicaceae*, dengan genus *nasturtium* dan spesies *N. officinale* W. T. Aiton. adalah tumbuhan yang memiliki daun majemuk ganjil, merupakan tumbuhan terna tahunan, dan umumnya tumbuh secara alami di tepi sungai dengan air yang jernih di wilayah pegunungan. Selada air yang tumbuh di perairan kotor dan keruh memiliki daun yang cenderung pahit dan kurang lezat untuk dikonsumsi. Pertumbuhannya dapat merayap atau tegak, dengan daun-daun muda yang memiliki bentuk bulat. Masyarakat mengkonsumsinya dengan cara langsung dimakan atau lalap mentah, dibuat salad serta menjadi bahan sayur dan dijual dipasar (Suhono, 2010). Selada air dapat ditampilkan pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Selada Air (*Nasturtium officinale* W.T. Aiton)
Sumber : Wardani (2016).

Tumbuhan selada air mempunyai batang yang berongga tidak beraturan dengan panjang 10 cm hingga 60 cm. Daunnya berwarna hijau tua dan menyirip. Selada air memiliki bunga yang terdiri dari rasema dan bunganya putih kecil dengan empat kelopak yang diserbuki serangga hermaphrodit. Biji selada air berukuran kecil serta berwarna coklat kemerahan (Najieb dkk., 2020). Tumbuhan menjalar seperti

selada air biasanya ditanam di rawa-rawa dan dapat ditemukan di daerah beriklim dingin seperti pegunungan dan perbukitan. Tumbuhan selada air dapat tumbuh dengan liar dan subur di daerah yang sejuk (Rahman dkk., 2017).

2.1.2 Kandungan Kimia Tumbuhan Selada Air

Kandungan senyawa metabolit sekunder yang dimiliki tumbuhan berfungsi untuk menunjang kelangsungan hidup tumbuhan tersebut. Flavonoid sebagai senyawa metabolit sekunder memiliki manfaat untuk pengobatan dan memiliki peran krusial dalam melindungi tumbuhan dari berbagai ancaman, seperti serangan jamur parasit dan patogen, selain itu flavonoid juga berperan dalam regulasi faktor pertumbuhan seperti auksin dan membantu melindungi tanaman dari dampak oksidatif sinar tampak (Fatimah dkk., 2020).

Penelitian yang telah dilakukan Pendey *et al.* (2018) mengenai analisis kuantitatif selada air /80 g sampel dapat dilihat pada Tabel 1 :

Tabel 1. Kandungan Selada Air (*Nasturtium officinale* W. T. Aiton)

Zat Gizi	Jumlah
β -karoten	2016 μ g
Kalori	18 kcal
Folat	36 μ g
Kalsium	136 mg
Fosfor	42 mg
Besi	1,8 mg
Magnesium	12 mg
Kalium	184 mg
Natrium	68,8 mg/100 g

Sumber: Pendey *et al.* (2018)

Flavonoid merupakan metabolit sekunder dari polifenol yang memiliki 15 atom karbon dan strukturnya terdiri dari konfigurasi C6-C3-C6, artinya adalah kerangka karbon flavonoid terdiri dari dua cincin benzena tersubstitusi (C6) yang terhubung oleh rantai alifatik tiga karbon (C3) (Tian Yang *et al.*, 2018). Menurut Haro dkk. (2018) Selada air menjadi sumber yang melimpah untuk vitamin C, A, B1, B2, B3 dan mineral yaitu zat besi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa flavonoid memiliki sifat antioksidan yang terbukti efektif dalam melawan

kerusakan hati (hepatotoksisitas), dan bersifat anti-diabetes. (Alghazeer *et al.*, 2018). Tumbuhan ini mengandung beberapa senyawa seperti kaemferol glikosida, isotiosianat, dan 1-triptofan yang berperan dalam melawan radikal bebas, mendukung perbaikan kerusakan, dan berpartisipasi dalam proses sintesis DNA (Rahman dkk., 2017).

2.1.3 Khasiat dan Kegunaan Tumbuhan Selada Air

Tumbuhan selada air memiliki banyak khasiat dan nutrisi yang berpotensi dalam pengobatan berbagai penyakit. Seperti dalam pengobatan tradisional menggunakan selada air sebagai obat hipertensi dan obat hiperglikemi. Pada bagian daunnya mengandung banyak mineral yang baik untuk perut sembelit juga gangguan saluran pencernaan (Suhono, 2010).

Selada air mempunyai beberapa aktivitas farmakologi yaitu aktivitas anti bakteri, antioksidan, anti kanker, anti inflamasi, anti alergi, anti diabetes, antiulcer, antituberkular, anti jamur dan anti hipertensi (Najieb dkk., 2020). Berdasarkan penelitian Ozen (2009) ekstrak tumbuhan selada air dapat melawan serta mengurangi peroksidasi lipid pada hati, otak dan ginjal. Selada air juga digunakan untuk obat diuresis, bronkitis, melancarkan pencernaan, anti karsinogenik, asma, sebagai suplemen nutrisi serta mengobati kudis (Rahman dkk., 2017).

2.2 Ekstraksi

2.2.1 Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi atau penyarian adalah langkah pengambilan senyawa metabolit sekunder dari tumbuhan, hewan, atau bahan alam lainnya dengan menggunakan pelarut yang tepat. Tahapan ekstraksi mencakup pembasahan dengan pelarut, proses ekstraksi (penyarian), dan pemekatan. Pemilihan pelarut dalam ekstraksi disesuaikan dengan tingkat kepolaran senyawa yang hendak diekstraksi, dimana pelarut dapat dibagi menjadi kategori polar (seperti etanol, metanol, dan air), semi polar (seperti etil asetat, kloroform atau diklorometana), dan non-polar (seperti *n*-heksan) (Hanani, 2015).

Terdapat berbagai macam metode atau teknik ekstraksi senyawa kimia. Metode tersebut dipilih dengan didasarkan beberapa faktor. Pertimbangan

melibatkan stabilitas senyawa metabolit sekunder, karakteristik bahan, hasil yang diperoleh, serta kualitas yang diinginkan, termasuk pertimbangan terhadap waktu dan biaya (efisiensi). Teknik ekstraksi konvensional terbagi menjadi dua kategori, yaitu cara panas dan dingin. Metode ekstraksi panas mencakup refluks, sokletasi, infusa, dan dekok. Sementara itu, metode ekstraksi dingin melibatkan maserasi dan perkolasi (Nugroho, 2017). Hasil dari proses ekstraksi dikenal sebagai ekstrak, yang dapat berwujud cair, kental, atau kering (Hanani, 2015).

2.2.2 Ekstrak

Menurut DepKes (2020) ekstrak merupakan sediaan pekat yang diperoleh dari hasil ekstraksi bahan aktif dari simplisia nabati atau hewani dengan memakai metode serta pelarut yang sesuai, lalu semua pelarut diuapkan dan serbuk yang tersisa diolah sedemikian rupa agar memenuhi standar yang telah ditetapkan. Pada sebagian besar ekstrak disari menggunakan metode perkolasi, setelah itu perkolat dipekatkan melalui proses destilasi dengan pengurangan tekanan untuk mengurangi risiko paparan panas terhadap zat aktif obat.

Ekstrak terbagi menjadi ekstrak kental (*Extractum spissum*), ekstrak cair (*Extractum fluidum*), dan ekstrak kering (*Extractum siccum*). Ekstrak kental merupakan sediaan pekat yang dihasilkan melalui ekstraksi zat aktif dari tumbuhan atau hewan dengan memakai pelarut yang tepat. Setelah itu, semua atau hampir semua pelarut diuapkan, dan sisa massa atau serbuk diolah sesuai dengan standar yang telah ditetapkan (DepKes, 2020).

Ekstrak cair merupakan sediaan cair yang berasal dari simplisia nabati dengan kandungan etanol sebagai pelarut atau bahan pengawet. Setiap mililiter (mL) ekstrak mengandung 1 gram bahan tanaman yang sesuai dengan ketentuan, kecuali dijelaskan sebaliknya dalam monografi yang bersangkutan. Jika terjadi endapan pada ekstrak cair, dapat dibiarkan hingga mengendap, kemudian disaring, atau bagian yang jernihnya dapat dipisahkan. Bagian yang jernih ini diharapkan memenuhi standar yang telah ditetapkan dalam Farmakope (DepKes, 2020). Ekstrak kering yaitu sediaan yang berasal dari nabati atau hewani, proses pembuatannya melibatkan pemekatan dan pengeringan ekstrak cair hingga mencapai konsentrasi yang diharapkan dengan prosedur yang sesuai dengan

standar. Penyesuaian umumnya dilakukan dengan mempertimbangkan kandungan bahan aktif melalui penambahan bahan tambahan yang bersifat tidak reaktif. Pengeringan merujuk pada tahap penghilangan pelarut yang dikeluarkan dari bahan, menghasilkan serbuk dengan tekstur kering-rapuh, bergantung pada metode dan peralatan yang dipakai (DepKes, 2000).

2.2.3 Maserasi

Maserasi merupakan metode ekstraksi yang sangat mudah dan klasik. Metode ini tetap populer karena kelebihanannya, yaitu biaya yang rendah, peralatan yang simpel, dan tidak memerlukan perlakuan panas menjadikannya cocok untuk senyawa-senyawa yang sensitif atau tidak tahan terhadap panas (*thermolabile*). (Nugroho, 2017).

Proses maserasi dilakukan dengan cara yang mudah, dengan perendaman sampel dalam pelarut yang sesuai dalam suhu kamar selama durasi waktu yang telah ditentukan. Proses ini melibatkan pengadukan untuk mengurangi potensi rusaknya kandungan kimia yang diekstraksi. Lalu disaring untuk memisahkan ampas dari ekstrak, setelah itu didekantasi untuk memperoleh ekstrak cair (Hanani, 2015). Etanol dengan konsentrasi 70 % umumnya digunakan sebagai pelarut. Perbedaan kadar etanol mempengaruhi larutnya senyawa flavonoid dalam pelarut karena kenaikan konsentrasi etanol menyebabkan penurunan kepolaran pelarut (Riwanti dkk., 2020).

Hasil penelitian Rahmayani dkk. (2018) menyebutkan bahwa total flavonoid pada ekstrak etanol selada air menggunakan metode maserasi yaitu sebesar 13,9 mgQE/g dan berpotensi sebagai antioksidan.

2.3 Fraksinasi

Ekstrak mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder dan primer, seperti protein, karbohidrat dan lipid. Proses fraksinasi diperlukan untuk memisahkan senyawa-senyawa ini berdasarkan karakteristiknya, dan dapat dilakukan menggunakan metode seperti ekstraksi cair-cair atau kromatografi kolom. Menurut Satria dkk. (2022) tujuan dari fraksinasi adalah untuk memperoleh ekstrak yang tidak tercampur atau murni, menghilangkan senyawa lain yang dapat

mencemari atau merusak. Proses fraksinasi juga dibutuhkan ketika hendak mengisolasi atau memisahkan suatu senyawa metabolit sekunder tunggal. Melalui fraksinasi, proses pemisahan senyawa menjadi lebih sederhana.

Metode fraksinasi menggunakan ekstraksi cair-cair dilakukan secara bertahap, tergantung pada polaritas senyawa, dimulai dari yang polar, kemudian semi polar, dan terakhir non-polar *like dissolve likes*. Fraksinasi merupakan proses pemisahan kandungan diantara dua fase pelarut yang tidak dapat saling bercampur. Pemisahan antara kedua fase ini bergantung pada perbedaan bobot jenis dari setiap fraksi, dimana fraksi dengan massa jenis yang tinggi terletak di bagian bawah, sementara fraksi dengan massa jenis yang rendah berada di bagian atas. Proses pemisahan ini dilakukan menggunakan alat yang disebut corong pemisah (Harborne, 1987).

Fraksinasi dengan metode kromatografi kolom memiliki prinsip kerja yang serupa dengan metode ekstraksi cair-cair tetapi terdapat perbedaan pada penggunaan media yang dipakai. Kromatografi merupakan teknik pemisahan atau pengurutan komponen-komponen dalam suatu substansi yang awalnya tercampur, berdasarkan perbedaan polaritas, dan ditunjukkan secara grafis pada media perambatan. Komponen menjadi tertata atau mengisi posisi berurutan pada media perambatan atau yang dikenal sebagai fase diam (*stationary phase*) karena dipindahkan oleh fase gerak (*mobile phase*) yang bergerak dari satu ujung ke ujung lainnya, dipicu oleh gaya kapilaritas (Nugroho, 2017).

2.4 Flavonoid

2.4.1 Pengertian dan Fungsi Flavonoid

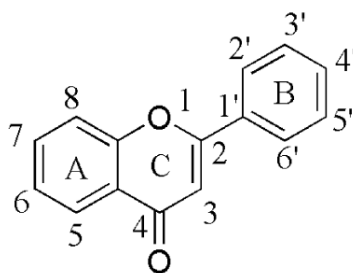
Senyawa yang terdapat dalam tumbuhan salah satunya yaitu senyawa metabolit sekunder. Flavonoid adalah salah satu jenis kelompok senyawa terbesar dan ditemukan 10.000 macam jenis flavonoid pada tanaman. Peran penting yang dimiliki flavonoid adalah berkontribusi untuk menghasilkan pigmen warna merah, kuning, oranye, ungu, biru dari daun, bunga dan buah, serta berperan sebagai pelindung tanaman dari serangan jamur parasit dan patogen, melindungi tanaman

dari cahaya sinar yang dapat menyebabkan kerusakan oksidatif (Fatimah dkk., 2020).

2.4.2 Struktur Kimia Flavonoid

Flavonoid adalah senyawa dengan massa molekul rendah yang memiliki inti 2-fenil-kromon. Senyawa ini terbentuk melalui jalur asam sikimat dari turunan asam asetat atau fenilalanin melalui proses biosintesis. Secara konvensional, flavonoid dikelompokkan berdasarkan tingkat oksidasi, cincin C, dan posisi sambungan cincin B. Senyawa flavonoid memiliki beberapa sub kelas diantaranya flavon, flavonol, isoflavon, flavanon, flavanol dan antosianidin. Sub kelas flavonoid dibedakan berdasarkan karakteristik strukturalnya (Tian Yang *et al.*, 2018).

Flavon dan flavonol merupakan kelompok senyawa yang dominan dan mewakili sejumlah kecil dari kategori flavonoid, yang disebut sebagai 2-benzo- γ -pyron. Flavonoid biasanya terdapat dalam bentuk glikosilasi atau esterifikasi, memiliki struktur cincin C₆—C₃—C₆, dimana cincin A serta cincin B terhubung melalui tiga cincin karbon C (Tian Yang *et al.*, 2018). Struktur kimia flavonoid dapat ditampilkam pada Gambar 2 di bawah ini.



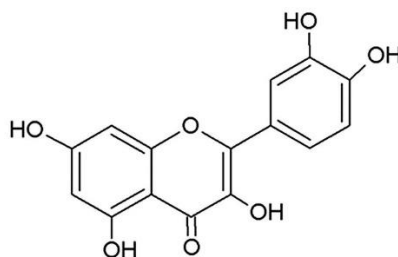
Gambar 2. Struktur Kimia Flavonoid
Sumber : Tian Yang *et al.* (2018).

Dengan mempertimbangkan variasi dalam susunan substitusi, flavonoid dikelompokkan pada berbagai kategori, menciptakan beragam turunan yang luas. Bioavailabilitas flavonoid yang rendah dapat secara signifikan mempengaruhi efek nutrisinya (Tian Yang *et al.*, 2018).

2.5 Kuersetin

Kuersetin merupakan zat aktif dari golongan flavonoid dengan aglikon yang berwarna kuning sitron dan banyak ditemukan di hampir semua sayuran dan buah-buahan yang dapat dimakan. Kuersetin berperan sebagai antioksidan karena memiliki komponen fenolik yang sangat reaktif menstabilkan senyawa-senyawa radikal melalui reaksi hidrogenasi maupun pembentukan kompleks (Utari dkk., 2021). Kuersetin juga memiliki aktivitas biologi lainnya seperti antivirus, antibakteri, antiinflamasi dan antikanker. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa kuersetin memiliki aktivitas signifikan menghambat sel kanker melalui penghambatan aktivasi abnormal protein tirosin kinase (Ruswanto dkk., 2018).

Kuersetin berasal dari golongan flavonol dengan nama IUPAC 3,3',4',5,7-pentahydroxyflavanone. Rumus struktur kuersetin adalah $C_{15}H_{10}O_7$. Kuersetin memiliki titik lebur yaitu $310\text{ }^{\circ}\text{C}$ sehingga tahan terhadap pemanasan (Satriyani, 2021). Struktur kimia kuersetin dapat ditampilkan pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Struktur Kimia Kuersetin
Sumber : McKay *et al.* (2015).

2.6 Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometer UV-Vis merupakan alat yang umumnya digunakan untuk menganalisis ataupun mendeteksi kadar senyawa berdasarkan absorbansi cahaya (Irawan, 2019). Metode ini digunakan karena lebih sederhana memberikan kuantitas yang sangat kecil, menghasilkan penyerapan yang maksimum serta analisisnya cepat dan akurat. Hasilnya dapat dicetak dengan angka ataupun grafik yang telah diintegrasikan. Prinsip kerja yang digunakan spektrofotometri UV-Vis didasarkan pada penyerapan cahaya pada panjang gelombang tertentu oleh zat yang ada dalam larutan yang sedang dianalisis. Setiap zat memiliki karakteristik

absorbansi pada panjang gelombang yang berbeda. Besaran cahaya yang diserap oleh larutan berbanding lurus dengan konsentrasi kontaminan dalam larutan (Hidayati, 2007).

Rentang pengukuran spektrofotometer UV-Vis berada dalam kisaran panjang gelombang 200-400 nm. Spektrum UV juga dikenal sebagai spektrum elektronik karena didapatkan dari interaksi radiasi UV dengan molekul, menyebabkan terjadinya transisi elektronik pada molekul tersebut. Suatu molekul atau atom yang terkena radiasi elektromagnetik, maka sebagian dari radiasi tersebut akan diserap oleh molekul atau atom tersebut sesuai dengan strukturnya, yang umumnya mengandung gugus kromofor. Metode ini dapat diterapkan untuk melakukan analisis kuantitatif guna mengukur total flavonoid dalam ekstrak melalui nilai absorbansinya. Analisis kuantitatif menggunakan absorbansi dilakukan dengan mengacu pada Hukum *Lambert-Beer*. Absorbansi dan kadar flavonoid memiliki keterkaitan yang bersifat linier, yang berarti bahwa semakin tinggi kenaikan nilai absorbansi yang terukur sejalan dengan peningkatan kandungan flavonoid dalam tanaman tersebut. (Satria dkk., 2022). Rumus hukum *Lambert-Beer* yaitu:

$$A = a \cdot b \cdot c \text{ atau } A = \epsilon \cdot b \cdot c$$

Ket :

A = absorbansi

b = tebal larutan (cm)

c = konsentrasi larutan yang diukur ($g/liter$) atau ($mol/liter$)

ϵ = tetapan absorptivitas (molar)

a = tetapan absorptivitas (ppm) (Agustina dkk., 2020).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fajriana dan Fajriati (2018), metode spektrofotometri UV-Vis memiliki tingkat keakuratan dan kepresisian yang dapat diterima, yang diindikasikan oleh presisi sebesar 0,201 %, akurasi sebesar 121,7 %, dan RSD sebesar 0,2033 %.

BAB III

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus–November 2023. Penelitian bertempat di Laboratorium Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian yaitu : Alat-alat gelas (*Pyrex*®), ayakan mesh 40, batang pengaduk, corong pisah, cawan penguap, *grinder* (*Philips*®), *micropipette*, oven (*Memmert*®), pipet tetes, *rotary evaporator*, *rubber bulb*, spektrofotometer UV-Vis (*Jasco*® V730), spatel, tanur, timbangan digital (*LabPRO*®), dan *water bath*.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu : Aluminium klorida (AlCl_3) 10 %, aquades, asam asetat (CH_3COOH), asam klorida (HCl), asam sulfat (H_2SO_4), etil asetat ($\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$), etanol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$), kloroform (CHCl_3), kuersetin ($\text{C}_{15}\text{H}_{10}\text{O}_7$), metanol (CH_3OH), natrium asetat ($\text{C}_2\text{H}_3\text{NaO}_2$), *n*-heksan (C_6H_{14}), pereaksi warna (Dragendorff dan Mayer), serbuk magnesium (Mg) dan selada air.

3.3 Metode

3.3.1 Pembuatan Serbuk Simplisia

Tumbuhan selada air (*N. officinale* W. T. Aiton) diperoleh dari Cipanas, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Determinasi dilakukan di Departemen Biologi FMIPA UI dan Herbarium Depokensis (UIDEP). Selada air sebanyak 13,387 kg disortasi basah dengan membersihkan daun dan batang simplisia dari kotoran dan bahan asing lalu dicuci menggunakan air bersih yang mengalir. Daun dan batang simplisia selada air dirajang agar memudahkan proses pengeringan, dipotong menggunakan pisau dengan ukuran yang sama rata agar kering secara merata. Daun

dan batang simplisia yang sudah dirajang lalu dikeringkan secara terpisah menggunakan oven dengan suhu 40-50 °C, simplisia yang telah dikeringkan kemudian disortasi kering untuk menghilangkan benda asing atau pengotor yang tidak diinginkan. Simplisia yang sudah kering digiling hingga halus dan diayak untuk menyamaratakan ukuran. Bagian simplisia yang masih kasar kembali dilakukan proses pengeringan, lalu dihaluskan dan diayak. Serbuk simplisia lalu ditimbang total bobotnya dan dihitung rendemennya (DepKes, 2000).

$$\% \text{ Rendemen Simplisia Serbuk} = \frac{\text{Bobot simplisia serbuk}}{\text{Bobot simplisia basah}} \times 100 \%$$

3.3.2 Pembuatan Ekstrak

Simplisia serbuk selada air ditimbang sebanyak 200 g ditempatkan ke dalam bejana maserasi lalu ditambahkan pelarut etanol 70 % sebanyak 2 L (1:10) dengan proses penyarian ulang selama 3 x 24 jam. Pelarut yang digunakan untuk maserasi awal sebanyak 800 mL, re-maserasi selanjutnya digunakan pelarut 700 mL dan re-maserasi terakhir menggunakan 500 mL. Saat proses maserasi, campuran sesekali diaduk setelah itu maserat dipisahkan. Maserat lalu dikumpulkan dan didekantasi, selanjutnya dilakukan pemekatan ekstrak dengan menggunakan *rotary evaporator* dan dikentalkan menggunakan *waterbath* sampai didapatkan ekstrak kental. Selanjutnya rendemen ekstrak dihitung menggunakan persamaan menurut (DepKes., 2000) :

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

3.3.3 Fraksinasi Ekstrak

Pemisahan fraksi ekstrak dilakukan menggunakan metode ekstraksi cair-cair (ECC). Ekstrak kental selada air ditimbang sebanyak 20 g, dilarutkan dengan 100 mL aquades panas dan pelarut 100 mL *n*-heksan dengan perbandingan sebesar 1:1. Ekstrak kental ditempatkan dalam corong pisah dan digojok secara perlahan sambil ditutup corong sering dibuka agar tidak terbentuk gas pada campuran pelarut. Corong pisah didiamkan selama 15 menit lalu terjadi pemisahan fase air dan fase *n*-heksan. Kran corong pisah dibuka dan dipisahkan masing-masing fraksi, hingga diperoleh fraksi air dan fraksi *n*-heksan. Proses ini diulang sebanyak 2 kali.

Fraksi air sisa pemisahan ditambahkan sejumlah 100 mL etil asetat lalu dilakukan tahap pemisahan kembali seperti pada proses fraksi *n*-heksan. Fraksi air, *n*-heksan dan etil asetat didekantasi, setelah itu dilakukan pemekatan filtrat menggunakan *rotary evaporator*. Hasil pemekatan dikentalkan dengan *waterbath* hingga diperoleh ekstrak kental. Rendemen ekstrak dihitung menggunakan persamaan (Anjaswati dkk., 2021). Proses ini dilakukan 3 kali pengulangan.

$$\% \text{ Rendemen Fraksi} = \frac{\text{Bobot ekstrak setelah fraksinasi}}{\text{Bobot awal sebelum fraksinasi}} \times 100 \%$$

3.3.4 Penetapan Kadar Air dan Kadar Abu

3.3.4.1 Penetapan Kadar Air Simplisia Serbuk, Ekstrak dan Fraksi

Kadar air simplisia serbuk ditetapkan menggunakan metode gravimetri. Serbuk ditimbang sebanyak 2 g dalam cawan yang sudah ditara. Simplisia dikeringkan pada suhu 105 °C selama 5 jam lalu ditimbang. Proses pengeringan diulang dan ditimbang beratnya setiap satu jam hingga perbedaan antara dua pengukuran berturut-turut tidak melebihi 0,25 % (DepKes, 2000). Penetapan kadar air ekstrak tiap fraksi selada air dilakukan seperti tahap penetapan kadar air simplisia serbuk dan secara triplo.

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{\text{Bobot cawan+isi (sebelum pemanasan)} - \text{Bobot cawan+isi (konstan)}}{\text{bobot sampel (gram)}} \times 100 \%$$

3.3.4.2 Penetapan Kadar Abu Total Simplisia Serbuk, Ekstrak dan Fraksi

Simplisia serbuk ditimbang sebanyak 2 g lalu ditempatkan dalam krus silikat yang sebelumnya sudah dipijar dan ditara. Simplisia dan ekstrak dipijarkan secara perlahan pada suhu 600 °C sampai senyawa organik menguap menjadi abu lalu ditimbang. Kadar abu yang belum memenuhi syarat maka harus dipijar kembali hingga beratnya konstan, yaitu perubahan bobot kurang dari 0,0025 gram pada penimbangan minimal 3 kali berturut-turut (DepKes, 2008). Penetapan kadar abu ekstrak dan tiap fraksi selada air dilakukan seperti tahap simplisia serbuk dan secara triplo.

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{\text{Bobot krus+isi (setelah dipanaskan)} - \text{Bobot krus kosong}}{\text{Bobot sampel (gram)}} \times 100 \%$$

3.3.5 Uji Identifikasi

3.3.5.1 Uji Flavonoid

Ekstrak kental selada air sejumlah 500 mg dilarutkan menggunakan etanol, setelah larut ditambah dengan serbuk Mg dan HCl. Perubahan warna jingga sampai merah menandakan positif mengandung flavonoid (Hanani, 2015).

3.3.5.2 Uji Alkaloid

Ekstrak kental selada air sebanyak 500 mg dilarutkan dengan HCl 2 N 5 mL. Bagi menjadi 3 tabung reaksi, pada tabung pertama sebagai blanko. Tabung kedua ditambah dengan pereaksi Dragendorff sejumlah 3 tetes, jika timbul endapan jingga maka positif mengandung alkaloid. Pada tabung ketiga ditambah dengan pereaksi Mayer sejumlah 3 tetes, apabila timbul endapan putih hingga kekuningan maka positif mengandung alkaloid (Jones & Kinghorn, 2006).

3.3.5.3 Uji Saponin

Ekstrak kental selada air sebanyak 500 mg dilarutkan dengan aquades panas sejumlah 10 mL lalu didinginkan. Larutan dikocok selama 10 detik, diamati buih yang timbul. Larutan ditambahkan HCl 2 N 1 tetes untuk mengamati adanya busa, menunjukkan adanya senyawa saponin apabila busa yang terbentuk bersifat stabil (Hanani, 2015).

3.3.5.4 Uji Terpenoid

Ekstrak kental selada air dilarutkan menggunakan kloroform 0,5 mL, ditambah dengan asam asetat anhidrida 0,5 mL dan asam sulfat pekat sejumlah 2 mL dengan cara diteteskan melalui dinding tabung. Jika timbul kecoklatan atau violet maka positif mengandung terpenoid (Jones & Kinghorn, 2006).

3.3.6 Penetapan Kadar Flavonoid

3.3.6.1 Pembuatan Larutan Baku Kuersetin

Pembuatan larutan baku induk kuersetin (1000 ppm) dibuat dengan melarutkan 10 mg kuersetin dengan metanol pada labu ukur 10 mL hingga homogen. Larutan standar kuersetin 100 ppm dibuat dengan sejumlah 1 mL larutan

baku induk (1000 ppm) dimasukkan dalam labu ukur 10 mL lalu ditambah dengan metanol dan dihomogenkan (DepKes, 2017).

3.3.6.2 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Panjang gelombang maksimum ditentukan dengan larutan baku menggunakan konsentrasi yang rendah yaitu 6 ppm, dibuat dengan 0,6 mL larutan standar kuersetin (100 ppm) dimasukkan dalam labu ukur 10 mL lalu ditambah dengan metanol 3 mL, AlCl_3 10 % sebanyak 0,2 mL, Na asetat 1 M 0,2 mL dan aquades lalu dihomogenkan. Larutan dibiarkan selama 30 menit lalu absorbansinya diukur pada rentang panjang gelombang 400-500 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis (DepKes, 2017).

3.3.6.3 Penentuan Waktu Inkubasi Optimum

Larutan standar kuersetin (100 ppm) sebanyak 0,6 mL ditempatkan dalam labu ukur 10 mL ditambah dengan metanol 3 mL, AlCl_3 10 % sejumlah 0,2 mL, Na asetat 1 M 0,2 mL serta aquades kemudian larutan dibuat homogen. Larutan diinkubasi dalam suhu kamar dengan rentang waktu 5, 10, 15, 20, 25, 30 dan 40 menit setelah itu dihitung serapan pada panjang gelombang maksimum hingga didapatkan waktu inkubasi optimum yang stabil (DepKes, 2017).

3.3.6.4 Pembuatan Kurva Standar

Larutan standar kuersetin (100 ppm) dibuat sebanyak 5 konsentrasi berbeda, yaitu 2, 4, 6, 8 dan 10 ppm. Sebesar 0,2 mL, 0,4 mL, 0,8 mL dan 10 mL dimasukkan dalam labu ukur 10 mL lalu ditambahkan metanol 3 mL, AlCl_3 10 % sejumlah 0,2 mL, Na asetat 1M 0,2 mL serta aquades. Larutan dihomogenkan kemudian dibiarkan selama waktu optimum, lalu panjang gelombang maksimum diukur absorbansinya (DepKes, 2017).

Konsentrasi larutan standar kuersetin dan nilai absorbansi yang diperoleh digunakan untuk membuat kurva, yang dapat diungkapkan dalam bentuk persamaan regresi linear ($y=bx+a$). Kadar ekstrak (ppm) dihitung memakai persamaan regresi linear dengan menggunakan absorbansi ekstrak sebagai nilai y dalam persamaan regresi linear dengan rumus:

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

Ket :

y = Absorbansi

x = Konsentrasi

a = Konstanta

b = Koefisien regresi linear

3.3.6.5 Penetapan Kadar Flavonoid

Ekstrak etanol, fraksi air, *n*-heksan dan etil asetat masing-masing sejumlah 25 mg dilarutkan dengan metanol sampai dengan 25 mL (1000 ppm) lalu diambil 1 mL dan ditempatkan dalam labu ukur 10 mL setelah itu ditambah dengan metanol 3 mL, AlCl₃ 10 % sejumlah 0,2 mL, Na asetat 1 M 0,2 mL serta aquades lalu dihomogenkan. Larutan didiamkan selama waktu optimum, lalu diukur absorbansi pada panjang gelombang maksimum. Hasil absorbansi digunakan ke dalam persamaan regresi linear dari kurva standar kuersetin dan dihitung kadar flavonoid dengan rumus menurut DepKes (2017) :

$$\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{\text{Kadar (ppm)} \times \text{volume (mL)} \times \text{fp} \times 10^{-6}}{\text{bobot sampel (g)}} \times 100 \%$$

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pembuatan Serbuk Simplisia

Tumbuhan selada air yang digunakan dalam penelitian ini didapat dari Cipanas, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Proses determinasi dilakukan di Departemen Biologi FMIPA UI dan Herbarium Depokensis (UIDEP). Bagian tumbuhan yang digunakan untuk determinasi adalah bagian batang dan daun dari tanaman selada air. Tujuan dilakukan determinasi yaitu mengetahui identifikasi tumbuhan. Hasil dari determinasi menyatakan bahwa selada air merupakan spesies (*Nasturtium officinale* W. T. Aiton) dan termasuk dalam famili *Brassicaceae*. Hasil dari determinasi terdapat pada Lampiran 2.

Selada air yang disortasi basah sebanyak 13,837 kg, lalu dikeringkan dengan oven dengan suhu 40-50 °C. Proses pengeringan dilakukan terpisah untuk batang dan daun selada air karena batang memiliki kandungan air yang lebih tinggi, sehingga membutuhkan waktu pengeringan yang lebih lama dibandingkan dengan daun. Hasil simplisia yang telah disortasi kering sebanyak 749 g lalu dihaluskan hingga menjadi serbuk, setelah itu serbuk diayak untuk menyamaratakan ukuran partikel. Bobot serbuk simplisia yang dihasilkan sebanyak 740 g dengan persentase rendemen serbuk simplisia 5,3479 %. Serbuk simplisia selada air dapat dilihat pada Gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Serbuk Simplisia Selada Air

4.2 Hasil Pembuatan Ekstrak

Metode ekstraksi yang diterapkan dalam pembuatan ekstrak yaitu maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 70 %. Maserasi digunakan karena telah disesuaikan dengan karakteristik senyawa flavonoid yang sensitif terhadap panas, hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa ekstrak yang dihasilkan tetap stabil dan tidak mengakibatkan kerusakan pada senyawa metabolit sekunder tersebut (Astika Winahyu dkk., 2019). Pelarut etanol 70 % dipilih karena memiliki sifat sebagai pelarut universal yang mampu mengekstraksi berbagai senyawa metabolit sekunder, terutama yang bersifat polar seperti flavonoid (Riwanti dkk., 2020). Menurut Estika dan Lindawati (2019) bahwa etanol 70 % memiliki tingkat polaritas yang lebih tinggi daripada etanol 96 %, sehingga menyebabkan lebih banyak senyawa flavonoid diekstraksi dalam pelarut etanol 70 %.

Maserasi dilakukan secara triplo dengan penyarian ulang selama 3 x 24 jam dengan total pelarut yang digunakan sebanyak 2 L. Bobot rata-rata ekstrak yang dihasilkan sebesar 57,95 gram dengan persentase nilai rendemen rata-rata ekstrak 30 %. Kenaikan nilai rendemen ekstrak dapat dipengaruhi oleh variasi suhu dan durasi waktu pada proses maserasi. Penelitian yang dilakukan Chairunnisa dkk. (2019) menyatakan bahwa lamanya waktu ekstraksi yang menyebabkan efek pemanasan solvent dengan padatan sehingga memperbanyak zat aktif yang terlarut. Variabel lain yang turut mempengaruhi nilai rendemen adalah teknik ekstraksi yang digunakan, suhu pengolahan, jenis pelarut yang digunakan, konsentrasi pelarut, dan ukuran partikel simplisia (Handoyo, 2020).

4.3 Hasil Fraksinasi Ekstrak

Fraksinasi merupakan pemisahan golongan senyawa kimia berdasarkan sifat kepolarannya. Proses ini menggunakan campuran pelarut yang berbeda tingkat kepolarannya, seperti air sebagai pelarut polar, n-heksan sebagai pelarut non-polar, dan etil asetat sebagai pelarut semi-polar. Perbandingan tiap pelarut yang digunakan yaitu 1:1 dan dilakukan dengan menggunakan corong pisah. (Maravirnadita, 2019). Senyawa yang ada dalam ekstrak akan terdistribusi dalam fase yang sesuai dengan polaritas masing-masing. Pada corong pisah tiap fraksi membentuk dua fase antara

fase polar dengan fase non-polar, lapisan yang berada di atas adalah fraksi *n*-heksan dengan warna hijau tua lalu pada lapisan bawah yaitu fraksi air dengan warna kecoklatan. Menurut Muzdalifa dan Jamal (2019) ini terjadi karena massa jenis *n*-heksan sebesar 0,66 g/mL lebih rendah daripada massa jenis air yang sebesar 1 g/mL. Proses selanjutnya dilakukan pemisahan dengan menggunakan pelarut etil asetat, sehingga menghasilkan pembentukan dua lapisan kembali. Lapisan atas merupakan fraksi etil asetat yang berwarna kuning hingga jingga, karena massa jenisnya sebesar 0,894 g/mL yang lebih rendah dibandingkan dengan fraksi air yang memiliki massa jenis 1 g/mL. Fraksinasi diulangi sebanyak tiga kali untuk meningkatkan optimalitas pemisahan senyawa, hasil dari tiap fraksi dipekatkan menggunakan *rotary evaporator*. Rendemen yang dihasilkan dari tiap fraksinya berbeda-beda sesuai dengan kepolaran pelarut. Hasil dari rendemen tiap fraksi dapat disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Rendemen Fraksi-Fraksi Selada Air

Sampel	Rata-Rata Rendemen (%) \pm SD
Fraksi Air	61,75 \pm 7,17
Fraksi <i>n</i> -heksan	6,75 \pm 0,52
Fraksi Etil Asetat	8,83 \pm 0,60

Bobot rata-rata yang didapatkan dari fraksi air sebesar 74,1 gram dengan persentase rendemen 61,75 %. Pada fraksi *n*-heksan bobot rata-rata yang dihasilkan sebesar 8,1 gram dengan persentase 6,75 %. Sedangkan bobot rata-rata fraksi etil asetat sebanyak 10,6 gram dengan persentase 8,83 %. Rendemen yang didapatkan dari setiap fraksi terkait dengan jumlah senyawa yang terdapat dalam sampel, berdasarkan hasil fraksi air memiliki rendemen yang lebih besar dibandingkan dengan fraksi *n*-heksan dan fraksi etil asetat.

4.4 Hasil Penetapan Kadar Air dan Kadar Abu

4.3.1. Hasil Penetapan Kadar Air Simplisia Serbuk, Ekstrak dan Fraksi

Penetapan kadar air dilakukan untuk mengukur kandungan air dalam suatu sampel dengan rentang atau batasan minimal (Azizah dkk., 2020). Proses pengeringan sangat berpengaruh pada turunnya kandungan air dalam simplisia.

Kadar air mempengaruhi kualitas simplisia dan berfungsi agar sampel tidak ditumbuhi oleh mikroba sehingga simplisia tidak mudah busuk dan rusak, dapat disimpan lebih lama, menghambat enzim yang dapat menguraikan kandungan zat aktif dalam simplisia serta mempermudah proses pengelolaan selanjutnya. (Wijaya, 2022). Hasil penetapan kadar air serbuk, ekstrak dan fraksi selada air dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Penetapan Kadar Air Serbuk, Ekstrak dan Fraksi Selada Air

Sampel	Kadar Air % \pm SD	Syarat
Serbuk Simplisia	4,3388 \pm 0,0524	Tidak lebih dari 10 % (DepKes, 2017)
Ekstrak Etanol	4,3336 \pm 0,0168	
Fraksi Air	4,8935 \pm 0,1742	
Fraksi <i>n</i> -heksan	4,5796 \pm 0,1762	
Fraksi Etil Asetat	4,7019 \pm 0,4820	

Hasil penetapan kadar air serbuk simplisia selada air didapatkan dengan rata-rata 4,3388 %, sedangkan pada ekstrak etanol selada air didapatkan hasil sebesar 4,3336 %. Hasil rata-rata kadar air pada fraksi air menunjukkan sebesar 4,8935 %, *n*-heksan didapatkan sebesar 4,5796 % dan etil asetat diperoleh sebesar 4,7019 %. Berdasarkan hasil rata-rata kadar air dari setiap sampel diperoleh kadar air yang cukup rendah dan telah memenuhi standar yang terdapat dalam literatur Farmakope Herbal, di mana kadar airnya kurang dari 10 % (DepKes, 2017).

4.3.2. Hasil Penetapan Kadar Abu Simplisia Serbuk, Ekstrak dan Fraksi

Penetapan kadar abu dilakukan untuk menentukan besar mineral yang ada pada bahan, hal ini berpengaruh pada kemurnian serta kontaminasi pada sampel. Evaluasi bahan baku obat tradisional mencakup penetapan kadar abu sebagai salah satu parameter penting. Semakin tinggi persentase kadar abu maka kandungan mineral yang ada pada sampel semakin tinggi sehingga sampel tidak layak untuk dijadikan bahan baku obat tradisional (Suryadini, 2019). Penelitian yang telah dilakukan oleh Nurzahra dkk. (2022) menyatakan bahwa terdapat faktor yang mempengaruhi kadar abu, diantaranya waktu, suhu saat pengeringan, jenis sampel, serta cara pengabuan. Hasil penetapan kadar abu serbuk, ekstrak dan fraksi selada air dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Penetapan Kadar Abu Serbuk, Ekstrak dan Fraksi Selada Air

Sampel	Kadar Abu % \pm SD	Syarat
Serbuk Simplisia	4,4350 \pm 0,0612	Tidak lebih dari 10,2 % (DepKes, 2017)
Ekstrak Etanol	4,7280 \pm 0,4266	
Fraksi Air	4,5612 \pm 0,2998	
Fraksi <i>n</i> -heksan	4,4217 \pm 0,2277	
Fraksi Etil Asetat	4,4729 \pm 0,2170	

Hasil penetapan kadar abu serbuk simplisia selada air diperoleh dengan rata-rata 4,4350 %, sedangkan pada ekstrak etanol selada air didapatkan hasil sebesar 4,7280 %. Hasil rata-rata kadar abu pada fraksi air menunjukkan sebesar 4,5612 %, *n*-heksan didapatkan sebesar 4,4217 % dan etil asetat diperoleh sebesar 4,4729 %. Berdasarkan hasil rata-rata kadar abu dari setiap sampel menunjukkan kadar abu yang cukup rendah dan telah memenuhi syarat sesuai literatur yang terdapat dalam Farmakope Herbal, yaitu kadar abu kurang dari 10,2 % (DepKes, 2017).

4.5 Hasil Uji Identifikasi

Uji senyawa metabolit sekunder terhadap ekstrak etanol selada air merupakan tahap awal untuk mengetahui adanya senyawa-senyawa yang terdapat di dalam selada air. Senyawa fitokimia yang ada pada tumbuhan memiliki fungsi farmakologi (Sinulingga dkk., 2020). Hasil uji identifikasi ekstrak etanol selada air dapat disajikan pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Hasil Uji Identifikasi Ekstrak Etanol Selada Air

Senyawa Kimia	Pereaksi	Parameter	Ekstrak Etanol
Flavonoid	Serbuk Mg	Jingga	+
Alkaloid	Dragendorff	↓ Merah hingga Jingga	+
	Mayer	↓ Putih Kekuningan	+
Saponin	Aquades panas, dikocok	Terbentuk Busa	+
Terpenoid	Asam Asetat Anhidrat	Merah hingga Kecoklatan	+

Keterangan : ↓ = Endapan, (+) = Terdapat senyawa, (-) = Tidak ada senyawa

Pengujian identifikasi pada ekstrak selada air menunjukkan adanya senyawa metabolit sekunder diantaranya flavonoid, saponin, alkaloid serta terpenoid.

Menurut penelitian yang dilakukan Rahman dkk. (2017), pada pengujian senyawa flavonoid jika diperoleh hasil positif ditunjukkan dengan perubahan warna jingga setelah penambahan serbuk Mg dan HCl. Hal ini disebabkan karena logam Mg membentuk ikatan dengan gugus karbonil senyawa flavonoid, lalu terbentuknya garam flavilium karena penambahan HCl (Yanti & Vera, 2019).

Pengujian senyawa alkaloid didapatkan hasil yang positif ditandai dengan adanya endapan merah jingga setelah penambahan pereaksi *dragendorff*. Munculnya endapan merah jingga terjadi karena adanya reaksi antara gugus nitrogen pada alkaloid dengan ion logam K^+ dari kalium tetraiodobismutat ($K[BiI_4]$), yang menghasilkan ikatan kovalen koordinat. Sedangkan setelah penambahan pereaksi mayer, endapan putih terbentuk karena terjadi interaksi antara gugus nitrogen dalam alkaloid dan ion logam K^+ dari kalium tetraiodomerkurat (II) ($K_2[HgI_2]$) lalu menghasilkan kompleks kalium alkaloid (Yanti & Vera, 2019).

Hasil yang didapatkan dari pengujian senyawa saponin adalah positif, karena adanya busa stabil setelah pengocokan. Senyawa saponin mempunyai gugus polar dan nonpolar yang permukaannya bersifat aktif, sehingga ketika dicampur dengan air dan terhidrolisis dapat membentuk misel. Busa terbentuk karena susunan misel, di mana gugus polar mengarah ke luar dan gugus nonpolar mengarah ke dalam (Robinson, 2021). Pada pengujian senyawa terpenoid, muncul warna kecoklatan yang artinya selada air positif mengandung senyawa terpenoid. Menurut Riwanti & Izazih (2019), warna yang muncul akibat terjadi oksidasi melalui terbentuknya ikatan rangkap terkonjugasi dengan karbocation.

4.6 Hasil Penetapan Kadar Flavonoid

4.6.1 Hasil Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Tujuan dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum adalah untuk mengidentifikasi panjang gelombang tetap pada titik serapan maksimum, serta memastikan daya serapnya relatif konstan (Satria dkk., 2022). Penggunaan panjang gelombang maksimum untuk mengukur sampel agar kepekaannya lebih maksimal serta meminimalkan kesalahan (Astika Winahyu dkk., 2019).

Pada penelitian ini menggunakan kuersetin sebagai standar karena termasuk dalam kelompok flavonol yang memiliki gugus keton pada atom C-4 serta gugus hidroksil pada atom C-3 dan C-5. Proses terbentuknya kompleks antara AlCl_3 dan kuersetin dapat membuat perubahan panjang gelombang ke arah yang lebih panjang, sehingga posisi panjang gelombang kuersetin berubah dan berada dalam rentang UV-Vis (Riwanti *et al.*, 2020).

Spektrofotometer UV-Vis digunakan untuk mengukur panjang gelombang dengan rentang 400-500 nm, lalu didapatkan panjang gelombang maksimum 424,5 nm dengan absorbansi sebesar 0,6355. Panjang gelombang maksimum yang dihasilkan hampir serupa dengan temuan penelitian Mulyani *et al.*, (2023) yaitu panjang gelombang maksimum 424 nm. Data dan grafik hasil mengenai penetapan panjang gelombang maksimum dapat dilihat pada Lampiran 10.

4.6.2 Hasil Penentuan Waktu Inkubasi Optimum

Tujuan dari penentuan waktu inkubasi optimal yaitu menentukan durasi yang optimal agar larutan sampel dapat bereaksi dengan reagen secara optimal. Yudhantara dan Rohmawati (2022) mengemukakan bahwa stabilnya nilai absorbansi dari menit ke-0 sampai hingga ke-60 menandakan jika reaksi pembentukan kompleks telah optimum. Penentuan waktu inkubasi dilakukan pada interval waktu 5 menit, dimulai dari menit ke-0 dan hingga menit ke-60 dengan panjang gelombang 424,5 nm. Hasil waktu inkubasi optimum didapatkan pada menit ke-30, temuan ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Salasanti dkk. (2022) yang juga menemukan bahwa waktu inkubasi optimal terjadi pada menit ke-30. Data serta grafik hasil waktu inkubasi optimum dapat dilihat pada Lampiran 10.

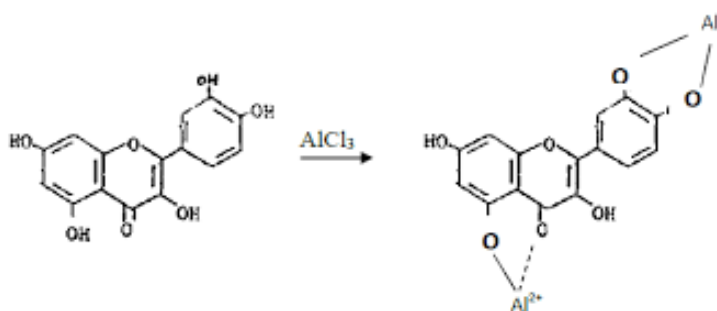
4.6.3 Hasil Pembuatan Kurva Standar

Kurva standar dibuat dengan menggunakan deret konsentrasi standar yang memiliki nilai absorbansi standar, kemudian digunakan untuk menghasilkan persamaan regresi linear. Kurva diperoleh dengan cara mengukur absorbansi dari larutan standar kuersetin dengan konsentrasi berturut-turut 2, 4, 6, 8 dan 10 ppm pada panjang gelombang yang sudah ditetapkan yaitu 424,5 nm. Hasil yang diperoleh yaitu persamaan $y = 0.05255x + 0.2083$ dengan koefisien linearitas

sebesar $R^2 = 0.9998$. Hasil menunjukkan bahwa terdapat hubungan linier antara absorbansi dan konsentrasi sampel. Semakin tinggi nilai R mendekati 1, semakin kuat hubungan linear antara absorbansi dan konsentrasi, sehingga semakin besar nilai absorbansi yang diperoleh, semakin tinggi pula konsentrasinya. Pada kondisi ini hukum *Lambert-Beer* terpenuhi (Nurmila dkk., 2019). Data dan kurva standar terdapat pada Lampiran 10.

4.6.4 Hasil Penetapan Kadar Flavonoid

Penetapan kadar flavonoid ini menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan baku standar kuersetin. Penelitian ini menggunakan metode spektrofotometri sebab senyawa flavonoid memiliki gugus aromatik yang terkonjugasi, yang mengakibatkan serapan kuat dalam rentang spektrum UV dan spektrum sinar tampak (*visibel*). Banyaknya senyawa flavonoid dalam sampel ditandai dengan rendahnya absorbansi yang diperoleh dan semakin pudar warna kuning yang dihasilkan. Kadar flavonoid diukur dengan penambahan reagen $AlCl_3$ sehingga terbentuknya kompleks dengan kuersetin, lalu menyebabkan perubahan panjang gelombang menuju rentang yang terlihat, yang dapat diamati dengan perubahan warna larutan sampel menjadi kuning (Chang *et al.*, 2002). Reagen $AlCl_3$ berperan dalam menginduksi reaksi antara $AlCl_3$ dan kelompok flavonoid untuk membentuk kompleks antara gugus hidroksil dan keton, atau dengan gugus hidroksil yang berdekatan (Nurmila dkk., 2019). Reaksi pembentukan kompleks pada kuersetin dan $AlCl_3$ dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Reaksi Pembentukan Kompleks Kuersetin - $AlCl_3$
Sumber : Putri dkk. (2019).

Penetapan kadar flavonoid dilakukan pada panjang gelombang 424,5 nm lalu sampel diinkubasi selama 30 menit. Pengukuran dilakukan dalam tiga kali percobaan ulangan (triplo) untuk memastikan akurasi data. Hasil persamaan linear yang telah didapat yaitu $y = 0.05255x + 0.2083$ dengan koefisien linearitas sebesar $R^2 = 0.9998$. Data hasil penetapan kadar flavonoid dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Penetapan Kadar Flavonoid

Sampel	Rata-rata (%) \pm SD
Ekstrak Etanol	0,4924 \pm 0,0509
Fraksi Air	0,7065 \pm 0,0790
Fraksi <i>n</i> -heksan	0,1155 \pm 0.0664
Fraksi Etil Asetat	0,9775 \pm 0.0250

Berdasarkan tabel diatas, fraksi etil asetat menunjukkan kadar flavonoid tertinggi yakni sebesar 0,9775 %. Etil asetat dipilih sebagai pelarut karena bersifat semi polar, memungkinkannya untuk mengekstraksi senyawa baik yang bersifat polar maupun non-polar. Sebagai hasilnya, lebih banyak senyawa tertarik ke dalam fraksi etil asetat, termasuk aglikon dari flavonoid yang memiliki sifat kurang polar seperti flavon, flavonon, dan isoflavon. Menurut penelitian yang dilakukan Saputri dan Sa'ad (2023) dimana kandungan flavonoid terbesar diperoleh pada fraksi etil asetat dengan jumlah sekitar 4,20964 mgQE/g, melebihi fraksi *n*-heksan dan fraksi air. Sedangkan pada fraksi air didapatkan kadar flavonoid sebesar 0,7065 %, karena air merupakan pelarut yang bersifat polar. Wardhani dkk. (2020) mengemukakan dalam penelitiannya bahwa flavonoid glikosida, yang merupakan flavonoid yang terikat dengan gula, larut dengan mudah dalam air.

Pada ekstrak etanol didapatkan hasil kadar flavonoid sebesar 0,4924 %. Etanol merupakan salah satu pelarut yang bersifat polar, sehingga mampu menarik senyawa-senyawa yang memiliki sifat polar. Kemampuan etanol untuk membentuk ikatan hidrogen dengan gugus hidroksil (OH) dari senyawa flavonoid dapat meningkatkan kelarutan senyawa tersebut dalam etanol (Yudhantara & Rohmawati, 2022). Kadar flavonoid terendah diperoleh pada fraksi *n*-heksan yakni sebesar 0,1155 %. Meskipun *n*-heksan termasuk pelarut dengan sifat non-polar, pada beberapa jenis flavonoid memiliki kemampuan larut dalam pelarut non-polar

seperti aglikon polimetoksi atau isoflavon, terutama setelah gugus gula atau bentuk glikosida dilepaskan (Satria dkk., 2022). Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Nur dkk. (2019) dengan hasil kadar flavonoid fraksi *n*-heksan lebih rendah dibandingkan fraksi etil asetat dan ekstrak etanol, yaitu sebesar $1,75 \pm 0,05$ %. Perhitungan dan data kadar air dapat dilihat pada Lampiran 11.

Analisis statistik kadar flavonoid pada ekstrak etanol, fraksi air, fraksi *n*-heksan, dan fraksi etil asetat menggunakan program SPSS dengan uji *one-way* ANOVA. Hasil yang diperoleh mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan diantara sampel-sampel tersebut terhadap kadar flavonoid, dengan nilai signifikansi kurang dari 0,05. Oleh karena itu, dilakukan uji Duncan untuk analisis lebih lanjut. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata terhadap kadar flavonoid pada ekstrak etanol, fraksi air, fraksi *n*-heksan dan fraksi etil asetat. Data dapat dilihat pada Lampiran 12.

One Way

ANOVA

Flavonoid

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,209	3	,403	108,694	,000
Within Groups	,030	8	,004		
Total	1,239	11			

Gambar 6. Hasil Analisis Data Uji One Way ANOVA

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kadar flavonoid total dari ekstrak etanol 0,4924 %, fraksi air 0,7065 %, fraksi *n*-heksan 0,1155 % dan fraksi etil asetat 0,9775 %. Kadar flavonoid tertinggi berturut-turut terdapat pada fraksi etil asetat, lalu fraksi air, ekstrak etanol, dan fraksi *n*-heksan. Kadar senyawa flavonoid tertinggi didapat dengan menggunakan pelarut etil asetat karena sifat semi polar dari etil asetat memungkinkannya menarik lebih banyak senyawa polar dan non-polar dari selada air.

5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan dalam hasil penelitian ini adalah :

1. Perlu dilakukan penelitian tambahan terkait identifikasi senyawa flavonoid pada tumbuhan selada air. (*Nasturtium officinale* W.T. Aiton).
2. Perlu dilakukan penelitian mengenai perbedaan pengaruh metode ekstraksi terhadap kadar flavonoid tumbuhan selada air (*Nasturtium officinale* W.T. Aiton).

DAFTAR PUSTAKA

- Abotaleb, M., Samuel, S. M., Varghese, E., Varghese, S., Kubatka, P., Liskova, A., and *et al.* 2019. Flavonoids in Cancer and Apoptosis. *Cancer*, 11(1), 28-66.
- Agustina, R., Agustin, L., dan Priyadi, S. 2020. Validasi Metode Analisa Total Flavonoid Content Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis Jurusan Teknik Kimia di Politeknik Negeri Malang. *Jurnal Teknik: Ilmu dan Aplikasi*. 08(1): 34-41.
- Alghazeer, R., Elgahmasi, S., Elnfati, A. H., Elhensheri, M., Al-Griw, M. A., Awayn, N. & *et al.* 2018. Antioxidant Activity and Hepatoprotective Potential of Flavonoids from *Arbutus pavarii* against CCl₄ Induced Hepatic Damage. *Biotechnology Journal International*. 21(1): 1-12.
- Anjaswati, D., Pratimasari, D., dan Nirwana, A. P. 2021. Perbandingan Rendemen Ekstrak Etanol, Fraksi n-Heksana, Etil Asetat, dan Air Daun Bit (*Beta vulgaris* L.) Menggunakan Fraksinasi Bertingkat. *Jurnal Farmasi*, 2(1).
- Apriani, M. 2021. Formulasi Sediaan Emulgel Ekstrak Daun Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) dengan Variasi Konsentrasi Karbopol 940. [Skripsi]. Bogor: Universitas Pakuan.
- Arifin, B., & Ibrahim, S. (2018). Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1), 21–29. <https://doi.org/10.31629/zarah.v6i1.313>
- Astika Winahyu, D., Retnaningsih, A., & Aprillia, M. (2019). Penetapan Kadar Flavonoid pada Kulit Batang Kayu Raru (*cotylelobiummelanoxylopn*) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Analis Farmasi* (vol. 4, issue 1).
- Azizah, Z., Elvis, F., Zulharmita, Misfadhila, S., Chandra, B., & Yetti, R. D. (2020). Penetapan kadar flavonoid rutin pada daun ubi kayu (*Manihot Esculenta* Crantz) secara spektrofotometri sinar tampak. *Jurnal Farmasi Higea*, 12(1), 90–98.
- Chairunnisa, S., Wartini, N. M., & Suhendra, L. (2019). Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 7(4), 551. <https://doi.org/10.24843/jrma.2019.v07.i04.p07>
- Chang, C.-C.; Yang, M.-H.; Wen, H.-M.; and Chern, J.-C. (2002) "Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colometric methods," *Journal of Food and Drug Analysis*: Vol. 10 : Iss. 3 , Article 3.
- Damar, A. C., Runtuwene, M. R. J., dan Wewengkang, D. S. 2014. Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Total Ekstrak Etanol Daun Kayu Kapur (*Melanolepsis multiglandulosa* Reinch f). *Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT*, 3(4), 11-21.

- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1985. *Cara Pembuatan Simplisia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- _____. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- _____. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia. Edisi I*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- _____. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia. Edisi II*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- _____. 2020. *Farmakope Indonesia. Edisi VI*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Fajriana, N. H., dan Fajriati, I. 2018. Analisis Kadar Kafein Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) pada Variasi Temperatur Sangrai Secara Spektrofotometri Ultra Violet. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 3(2) 148-162.
- Fatimah, F., Martha, R. D., & Kusumawati, A. (2020). Deteksi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol Kulit Batang Tanaman Majapahit (*Crescentia cujete*) dengan LCMS. *CHEESA: Chemical Engineering Research Articles*, 3(2), 88. <https://doi.org/10.25273/cheesa.v3i2.7688.88-98>
- Hanani, E. 2015. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- 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>
- Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Haro, G., Iksen, I., Rumanti, R. M., Marbun, N., Sari, & Gultom, R. P. J. 2018. Evaluation of antioxidant activity and minerals value from watercress (*Nasturtium officinale* R. Br.). *Rasayan J Chem* . 11(1): 232-237.
- Hidayati, A., 2007. *Bahan Kimia Sampling*. Jakarta: Kedokteran EGC.
- Irawan, A. 2019. Kalibrasi Spektrofotometer Sebagai Penjaminan Mutu Hasil Pengukuran Dalam Kegiatan Penelitian dan Pengujian. *Journal Of Laboratory*, 1(2).
- Jones, W. P. and Kinghorn, A. D. 2006. *Extraction of plant secondary metabolites*, In: Sarker, S.D., Latif, Z. dan Gray, A.I., eds. *Natural Products Isolation 2nd Ed*. New Jersey: Humana Press.
- Lindawati, N. Y., & Ma'ruf, S. H. (2020). Penetapan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol Kacang Merah (*phaseolus vulgaris* l.) secara Spektrofotometri Visibel. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 6(1), 83–91. <https://doi.org/10.51352/jim.v6i1.312>
- Maravirnadita, A. H. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi n-Heksan, Etil

- Asetat, dan Air dari Buah Belimbing Manis (*Averrhoa carambola*) dengan Metode DPPH. *Universitas Ahmad Dahlan*, 1(3), 1–14.
- McKay, T. B., Lyon, D., Sarker-Nag, A., Priyadarsini, S., Asara, J. M., & Karamichos, D. (2015). Quercetin Attenuates Lactate Production and Extracellular Matrix Secretion in Keratoconus. *Scientific Reports*, 5(March). <https://doi.org/10.1038/srep09003>
- Mulyani, E., Herlina, & Nahdiadwi, M. (2023). Analisa Kadar Flavonoid Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanol Tanaman Sawi Langit (*Vernonia Cinerea* L) dengan Metode Spektrofotometri Visible. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 6(01), 62–68. <https://doi.org/10.35473/ijpnp.v6i01.2187>
- Muzdalifa, D., & Jamal, S. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Fraksi Kulit Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora Pierre ex A.Froehner*) Terhadap Pereaksi DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 4(2), 41–50.
- Najieb, S. Z., & Jannah, N. (2020). *Pharmacological Activities of Nasturtium Officinale*. 10(1), 261–269.
- Nugroho, A. 2017. *Buku Ajar: Teknologi Bahan Alam*. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press.
- Nur, S., Sami, F. J., Awaluddin, A., & Afsari, M. I. A. (2019). Korelasi Antara Kadar Total Flavonoid dan Fenolik dari Ekstrak dan Fraksi Daun Jati Putih (*Gmelina Arborea Roxb.*) Terhadap Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 5(1), 33–42. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2019.v5.i1.12034>
- Nurmila, Sinay, H., & Watuguly, T. (2019). Identifikasi dan Analisis Kadar Flavonoid Ekstrak Getah Angsana (*Pterocarpus indicus* Willd). *Jurnal Biopendix*, 5(2), 65–71.
- Nurzahra, A., Mulqie, L., & Hazar, S. (2022). Penetapan Kadar Abu Total dan Bobot Jenis Buah Tin (*Ficus carica* L.). *Bandung Conference Series: Pharmacy*, 2(2), 1–9. <https://doi.org/10.29313/bcsp.v2i2.4677>
- Ozen, T. 2009. Investigation of antioxidant properties of *Nasturtium officinale* (watercress) leaf extract. *J Drug Research* 66(2):187-193
- Permatasari, E. 2011. *Aktivitas Antioksidan dan Komponen Bioaktif pada Selada Air (Nasturtium officinale R. Br.)*. Tesis Sarjana. Fakultas Perairan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Putri, A. H., Putriyana, R. S., & Silviani, N. (2019). Isolasi dan Ekstraksi Kelompok Senyawa Flavonoid dari Ekstrak Daun Cocor Bebek (*Kalanchoe pinnata*). *Fullerene Journal of Chemistry*, 4(2), 28. <https://doi.org/10.37033/fjc.v4i2.52>
- Rahman, D. R., Rimbawan, R., Madanijah, S., & Purwaningsih, S. (2017). Potensi selada air (*Nasturtium officinale* R. Br) sebagai antioksidan dan agen anti

- proliferasi terhadap sel MCF-7 secara in vitro. *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 12(3), 217–224. <https://doi.org/10.25182/jgp.2017.12.3.217-224>
- Rahmayani, D., Sari, D., dan Fauziah. 2018. Uji Kadar Senyawa Flavonoid dan Antioksidan Ekstrak Etanol Selada Air (*Nasturtium Officinale* R. Br.) Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Nutrition Science and Health Research*. 1 (2), 21-27.
- Rijke, E. D. 2005. *Trace-level determination of flavonoids and their conjugates Application to plants of the Leguminosae family*. Tesis Sarjana. Fakultas Ilmu Eksakta Universitas Vrije Amsterdam.
- Riwanti, P., & Izazih, F. (2019). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 96% Sargassum polycystum dan Profile dengan Spektrofotometri Infrared. *Acta Holistica Pharmacia*, 2(1), 34–41.
- Riwanti, P., Izazih, F., & Amaliyah (2020). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Etanol pada Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 50,70 dan 96% *Sargassum polycystum* dari Madura. *Journal of Pharmaceutical care Anwar Medika*, 2 (2), 82-95.
- Ruswanto, R., Garna, I. M., Tuslinah, L., Mardianingrum, R., Lestari, T., & Nofianti, T. (2018). Kuersetin, Penghambat Uridin 5-Monofosfat Sintase Sebagai Kandidat Anti-kanker. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 14(2), 236. <https://doi.org/10.20961/alchamy.14.2.14396.236-254>
- Salasanti, C. D., Aprilia, A. Y., & ... (2022). Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antipiretik Ekstrak Etanol Buah Kapulaga (*Amomum compactum Soland. ex Maton*). *Prosiding Seminar Nasional Diseminasi, Vol 2*, p-ISSN : 2964-6154.
- Saputri, A. D. S., & Sa'ad, M. (2023). Penetapan Kadar Fenolik dan Flavonoid Fraksi Daun Insulin (*Smallanthus sonchifolius*) secara Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, 6(1), 51–58. <https://doi.org/10.35799/pmj.v6i1.48197>
- Satria, R., Hakim, A. R., & Darsono, P. V. (2022). Penetapan Kadar Flavonoid Total Dari Fraksi n-Heksana Ekstrak Daun Gelinggang dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Journal of Engineering, Technology, and Applied Science*, 4(1), 33–46. <https://doi.org/10.36079/lamintang.jetas-0401.353>
- Satriyani, D. P. P. (2021). Review artikel: Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.). *Jurnal Farmasi Malahayati*, 4(1), 31–43. <https://doi.org/10.33024/jfm.v4i1.4263>
- Sinulingga, S., Subandrate, S., & Safyudin, S. (2020). Uji Fitokimia dan Potensi Antidiabetes Fraksi Etanol Air Benalu Kersen (*Dendrophloe petandra* (L) Miq). *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 16(1), 76. <https://doi.org/10.24853/jkk.16.1.76-83>
- Sofihidayati, T., Wardatun, S., & Suraya, A. 2021. Perbandingan Kadar Flavonoid

Serbuk Instan Kunyit Putih (*Curcuma Zedoaria* Rosc.) yang Beredar di Pasaran dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Sosial Sains*, 1(12), 1.614 – 1.621.

Suhono, B. 2010. *Ensiklopedia Flora*. Jilid 1. Jakarta: Karisma Ilmu.

Suryadini, H. (2019). Uji Parameter Standard dan Penapisan Fitokimia pada Daun Steril Kalakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.f.) Bedd.) menggunakan Ekstraksi Bertingkat. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 2(1), 40–51. <https://doi.org/10.29313/jiff.v2i1.3968>

Tian-yang, W., Qing Li, Kai-shun Bi. 2018. Bioactive flavonoids In Medicinal Plants: Structure, Activity And Biological Fateasian. *Journal Of Pharmaceutical Sciences*, 13, 12–23

Utari, D. A. P., Anggreni, N. P. R., Putri, P. R. J., & Laksmiani, N. P. L. (2021). Aktivitas Kuersetin sebagai Antihipertensi secara in silico. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 7(1), 71–76. <https://doi.org/10.36733/medicamento.v7i1.1504>

Wardhani, G. A. P. K., Azizah, M., & Tri Hastuti, L. (2020). Nilai Total Flavonoid dalam *Black Garlic*. *Agroindustri Halal*, 6(1), 20–27.

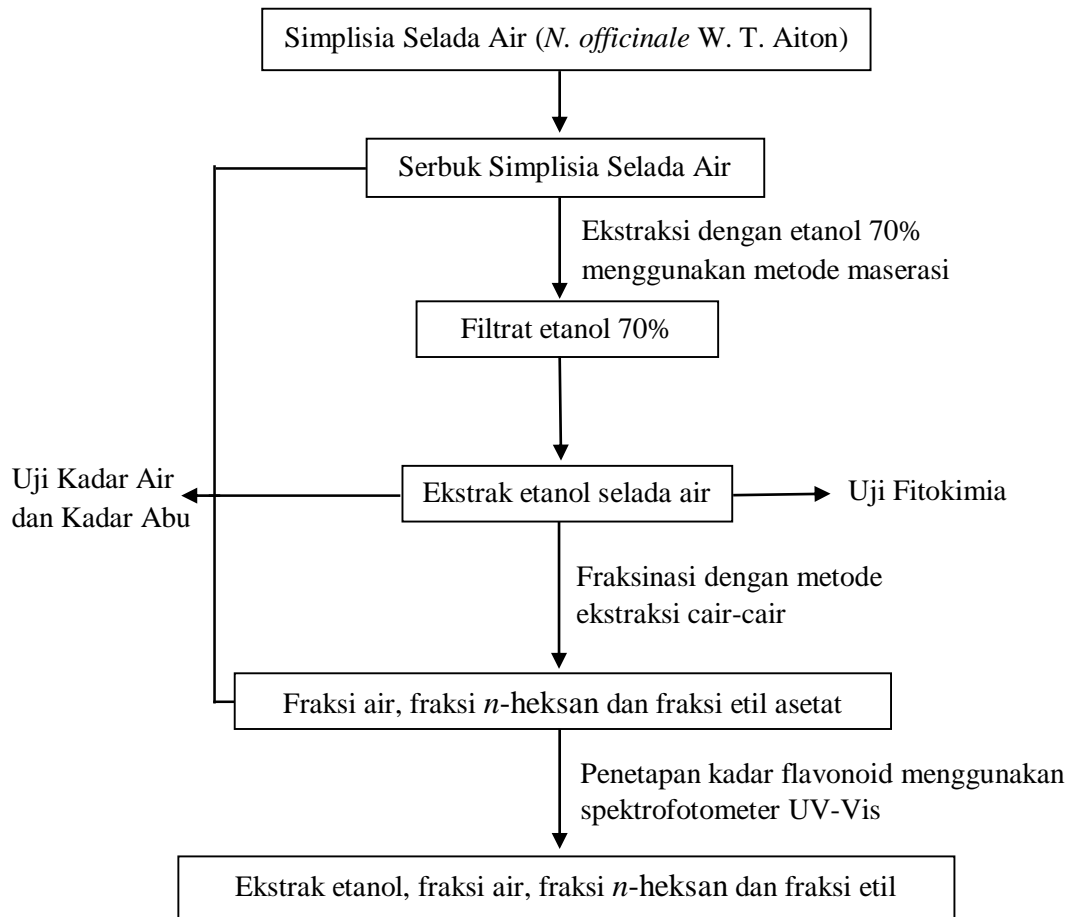
Wijaya. (2022). Penetapan Kadar Air Simplisia Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum* L.) Berdasarkan Perbedaan Metode Pengeringan. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 4(2), 185–199.

Yanti, S., & Vera, Y. (2019). Skrining fitokimia ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*). *Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia (Indonesian Health Scientific Journal)*, 4(2), 41–46.

Yudhantara, S. M., & Rohmawati, L. (2022). Pengaruh Konsentrasi Pelarut Terhadap Kandungan Flavonoid Total Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) Menggunakan Metode Microwave Assisted ExtractionCC BY-SA 4.0). *Journal of Biotropical Research and Nature Technology*, 1(1), 1.

Zhao, C., Zhang, Y., Liu, H., Li, P., Zhang, H. & Cheng, G. 2017. Fortunellin protects against high fructose-induced diabetic heart injury in mice by suppressing inflammation and oxidative stress via AMPK/Nrf-2 pathway regulation. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 490(2), 552-559.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Bagan Kerja

Lampiran 2. Hasil Determinasi Selada Air



UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN
ILMU PENGETAHUAN ALAM

DEPARTEMEN BIOLOGI
Gedung E Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Kampus UI Depok 16424
Telp. +62-21 727 0163, +62-21 7884 9009, Fax. +62-21 7884 9010
www.biologi.ui.ac.id

Depok, 16 Agustus 2023

Nomor : 1019/UN2.F3.11/PDP.02.00/2023
Lampiran : 1 halaman (Daftar Referensi dan Catatan Identifikator)
Perihal : Hasil identifikasi tumbuhan


Kepada
Varah Narista Prasetyo
Program Studi Farmasi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pakuan
Tegallega, Bogor
Jawa Barat 16129

Dengan hormat,
bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi tumbuhan yang Saudara kirimkan ke Herbarium Depokensis (UIDEP), Ruang Koleksi Biota Universitas Indonesia, pada tanggal 10 Agustus 2023, adalah sebagai berikut dengan acuan yang tertera pada lampiran.

No.	Dugaan dan Kode Spesimen	Hasil Identifikasi	
		Spesies	Famili
1.	Selada Air (<i>Nasturtium officinale</i> R. Br.) [JI23-P-118]	<i>Nasturtium officinale</i> W.T.Aiton *	Brassicaceae

*lihat catatan identifikator

Departemen Biologi FMIPA UI dan Herbarium Depokensis (UIDEP), Ruang Koleksi Biota Universitas Indonesia tidak bertanggung jawab terhadap tindakan penyalahgunaan hasil identifikasi. Demikian surat ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya oleh pihak yang bersangkutan.

Ketua Departemen Biologi FMIPA UI

 Anom Bowolaksono, Ph.D
 NIP.197406011998021001



UNIVERSITAS INDONESIA
 FAKULTAS MATEMATIKA DAN
 ILMU PENGETAHUAN ALAM

DEPARTEMEN BIOLOGI
 Gedung E Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
 Kampus UI Depok 16424
 Telp. +62-21 727 0163, +62-21 7884 9009, Fax. +62-21 7884 9010
 www.biologi.ui.ac.id

Daftar Referensi

No.	Referensi
1.	Backer, C. A. & R. C. Bakhuizen Van den Brink Jr. 1963. <i>Flora of Java Vol. I</i> . N. V. P. Noordhoff, Belanda: pp. 191. Plants of the World online. 2023. <i>Nasturtium officinale</i> W.T.Aiton. 1 hlm. https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:287534-1 , diakses pada tanggal 15 Agustus 2023, pkl. 14.37 WIB.

Catatan Identifikator

No.	Catatan
1.	Nama <i>author</i> pada dugaan nama ilmiah oleh peminta jasa, yaitu <i>Nasturtium officinale</i> R. Br., TIDAK VALID . Nama <i>author</i> yang valid adalah sesuai dengan yang tertera pada kolom hasil identifikasi. Identifikator merekomendasikan untuk menggunakan nama <i>author</i> yang valid, khususnya untuk keperluan publikasi ilmiah.

Lampiran 3. Perhitungan Rendemen Simplisia dan Serbuk Selada Air

Sampel	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Rendemen (%)
Simplisia Selada Air	13.837	749	5,4130
Serbuk Selada Air	13.837	740	5,3479

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen Simplisia} &= \frac{\text{bobot simplisia}}{\text{bobot simplisia basah}} \times 100\% \\ &= \frac{749 \text{ g}}{13.837 \text{ g}} \times 100\% = 5.4130 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen Serbuk} &= \frac{\text{bobot simplisia serbuk}}{\text{bobot simplisia basah}} \times 100\% \\ &= \frac{740 \text{ g}}{13.837 \text{ g}} \times 100\% = 5.3479 \% \end{aligned}$$

Lampiran 4. Perhitungan Rendemen Ekstrak Etanol Selada Air

Sampel	Ulangan	Bobot Serbuk (gram)	Bobot Ekstrak (gram)	Rendemen (%)	$\bar{X} \pm SD$ (%)
Ekstrak Etanol	1	200	52,2	26,1	30 ± 3.3789
	2	200	64,1	32,05	
	3	200	63,7	31,85	

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen Ekstrak Ulangan 1} &= \frac{\text{bobot ekstrak}}{\text{bobot simplisia serbuk}} \times 100\% \\ &= \frac{52,2 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 100\% = 26,1 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen Ekstrak Ulangan 2} &= \frac{\text{bobot ekstrak}}{\text{bobot simplisia serbuk}} \times 100\% \\ &= \frac{64,1 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 100\% = 32,05 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen Ekstrak Ulangan 3} &= \frac{\text{bobot ekstrak}}{\text{bobot simplisia serbuk}} \times 100\% \\ &= \frac{63,7 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 100\% = 31,85 \% \end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata Rendemen Ekstrak} = \frac{26,1+32,05+31,85}{3} = 30 \%$$

Lampiran 5. Perhitungan Rendemen Fraksi Selada Air

Sampel	Ulangan	Bobot Ekstrak (gram)	Bobot Fraksi (gram)	Rendemen (%)	$\bar{X} \pm SD$ (%)
Fraksi Air	1	20	10,8	54	61,75 $\pm 7,1746$
	2		10,4	52	
	3		12,9	64,5	
	4		13,5	67,5	
	5		13,9	69,5	
	6		12,6	63	
Fraksi <i>n</i> -heksan	1	20	1,4	7	6,75 $\pm 0,5244$
	2		1,3	6,5	
	3		1,5	7,5	
	4		1,3	6,5	
	5		1,4	7	
	6		1,2	6	
Fraksi Etil Asetat	1	20	1,6	8	8,83 $\pm 0,6055$
	2		1,7	8,5	
	3		1,7	8,5	
	4		1,9	9,5	
	5		1,8	9	
	6		1,9	9,5	

➤ **Rendemen Fraksi Air Selada Air**

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen Ulangan 1} &= \frac{\text{bobot fraksi}}{\text{bobot ekstrak}} \times 100\% \\ &= \frac{10,8 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100\% = 54\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen Ulangan 2} &= \frac{\text{bobot fraksi}}{\text{bobot ekstrak}} \times 100\% \\ &= \frac{10,4 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100\% = 52\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen Ulangan 3} &= \frac{\text{bobot fraksi}}{\text{bobot ekstrak}} \times 100\% \\ &= \frac{12,9 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100\% = 64,5\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen Ulangan 4} &= \frac{\text{bobot fraksi}}{\text{bobot ekstrak}} \times 100\% \\ &= \frac{13,5 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100\% = 67,5\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen Ulangan 5} &= \frac{\text{bobot fraksi}}{\text{bobot ekstrak}} \times 100\% \\ &= \frac{13,9 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100\% = 69,5\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen Ulangan 6} &= \frac{\text{bobot fraksi}}{\text{bobot ekstrak}} \times 100\% \\ &= \frac{12,6 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100\% = 63\% \end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{54+52+64,5+67,5+69,5+63}{3} = 61,75\%$$

➤ **Rendemen Fraksi *n*-heksan Selada Air**

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen Ulangan 1} &= \frac{\text{bobot fraksi}}{\text{bobot ekstrak}} \times 100\% \\ &= \frac{1,4 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100\% = 7\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen Ulangan 2} &= \frac{\text{bobot fraksi}}{\text{bobot ekstrak}} \times 100\% \\ &= \frac{1,3 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100\% = 6,5\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen Ulangan 3} &= \frac{\text{bobot fraksi}}{\text{bobot ekstrak}} \times 100\% \\ &= \frac{1,5 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100\% = 7,5\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen Ulangan 4} &= \frac{\text{bobot fraksi}}{\text{bobot ekstrak}} \times 100\% \\ &= \frac{1,3 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100\% = 6,5\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen Ulangan 5} &= \frac{\text{bobot fraksi}}{\text{bobot ekstrak}} \times 100\% \\ &= \frac{1,4 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100\% = 7\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen Ulangan 6} &= \frac{\text{bobot fraksi}}{\text{bobot ekstrak}} \times 100\% \\ &= \frac{1,2 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100\% = 6\% \end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{7+6,5+7,5+6,5+7+6}{3} = 6,75\%$$

➤ **Rendemen Fraksi Etil Asetat Selada Air**

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen Ulangan 1} &= \frac{\text{bobot fraksi}}{\text{bobot ekstrak}} \times 100\% \\ &= \frac{1,6 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100\% = 8\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen Ulangan 2} &= \frac{\text{bobot fraksi}}{\text{bobot ekstrak}} \times 100\% \\ &= \frac{1,7 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100\% = 8,5\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen Ulangan 3} &= \frac{\text{bobot fraksi}}{\text{bobot ekstrak}} \times 100\% \\ &= \frac{1,7 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100\% = 8,5\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen Ulangan 4} &= \frac{\text{bobot fraksi}}{\text{bobot ekstrak}} \times 100\% \\ &= \frac{1,9 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100\% = 9,5\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen Ulangan 5} &= \frac{\text{bobot fraksi}}{\text{bobot ekstrak}} \times 100\% \\ &= \frac{1,8 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100\% = 9\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen Ulangan 6} &= \frac{\text{bobot fraksi}}{\text{bobot ekstrak}} \times 100\% \\ &= \frac{1,9 \text{ g}}{20 \text{ g}} \times 100\% = 9,5\% \end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{8+8,5+8,5+9,5+9+9,5}{3} = 8,83\%$$

Lampiran 6. Perhitungan Hasil Kadar Air Serbuk, Ekstrak dan Fraksi Selada Air

➤ Kadar Air Serbuk Simplisia Selada Air

Sampel	Ulangan	Bobot cawan kosong (gram)	Bobot sampel (gram)	Bobot cawan + isi sebelum dipanaskan (gram)	Bobot cawan + isi sesudah dipanaskan (gram)	Kadar air (%)	$\bar{X} \pm SD$ (%)
Serbuk	1	51.3227	2.0025	53.3252	53.2563 53.2489 53.2434 53.2402 53.2377	4.3695	4.3388 ± 0,0524
	2	53.425	2.0031	55.4281	55.3606 55.3531 55.3478 55.3448 55.3424	4.2783	
	3	54.0004	2.0028	56.0032	55.9341 55.9265 55.9211 55.9182 55.9157	4.3688	

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{\text{Bobot cawan+isi (sebelum pemanasan)} - \text{Bobot cawan+isi (konstan)}}{\text{bobot sampel (gram)}} \times 100\%$$

$$\text{Ulangan 1} = \% \text{ Kadar Air} = \frac{53.3252 - 53.2377}{2.0025} \times 100\% = 4.3695\%$$

$$\text{Ulangan 2} = \% \text{ Kadar Air} = \frac{55.4281 - 55.3424}{2.0031} \times 100\% = 4.2783\%$$

$$\text{Ulangan 3} = \% \text{ Kadar Air} = \frac{56.0032 - 55.9157}{2.0028} \times 100\% = 4.3688\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{4.3695 + 4.2783 + 4.3688}{3} = 4.3388\%$$

Syarat = Tidak lebih dari 10% (DepKes, 2017)

➤ **Kadar Air Ekstrak Etanol Selada Air**

Sampel	Ulangan	Bobot cawan kosong (gram)	Bobot sampel (gram)	Bobot cawan + isi sebelum dipanaskan (gram)	Bobot cawan + isi sesudah dipanaskan (gram)	Kadar air (%)	$\bar{X} \pm SD$ (%)
Ekstrak Etanol	1	51.3227	2.0025	53.3252	53.2563 53.2489 53.2434 53.2402 53.2377	4.3695	4.3388 ± 0,0168
	2	53.425	2.0031	55.4281	55.3606 55.3531 55.3478 55.3448 55.3424	4.2783	
	3	54.0004	2.0028	56.0032	55.9341 55.9265 55.9211 55.9182 55.9157	4.3688	

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{\text{Bobot cawan+isi (sebelum pemanasan)} - \text{Bobot cawan+isi (konstan)}}{\text{bobot sampel (gram)}} \times 100\%$$

$$\text{Ulangan 1} = \% \text{ Kadar Air} = \frac{53.3252 - 53.2377}{2.0025} \times 100\% = 4.3695\%$$

$$\text{Ulangan 2} = \% \text{ Kadar Air} = \frac{55.4281 - 55.3424}{2.0031} \times 100\% = 4.2783\%$$

$$\text{Ulangan 3} = \% \text{ Kadar Air} = \frac{56.0032 - 55.9157}{2.0028} \times 100\% = 4.3688\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{4.3695 + 4.2783 + 4.3688}{3} = 4.3388\%$$

Syarat = Tidak lebih dari 10% (DepKes, 2017)

➤ **Kadar Air Fraksi *n*-heksan Selada Air**

Sampel	Ulangan	Bobot cawan kosong (gram)	Bobot sampel (gram)	Bobot cawan + isi sebelum dipanaskan (gram)	Bobot cawan + isi sesudah dipanaskan (gram)	Kadar air (%)	$\bar{X} \pm SD$ (%)
Fraksi <i>n</i> -heksan	1	51.5071	1.0026	52.5097	52.4825	4.5980	4.5796 ± 0,1762
					52.4749		
					52.4690		
					52.4659		
					52.4636		
	2	51.4525	1.0017	52.4542	52.4291	4.2927	
					52.4217		
					52.4164		
					52.4136		
	3	53.1198	1.0024	54.1222	54.0916	4.8483	
					54.0845		
					54.0791		
54.0761							
					54.0736		

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{\text{Bobot cawan+isi (sebelum pemanasan)} - \text{Bobot cawan+isi (konstan)}}{\text{bobot sampel (gram)}} \times 100\%$$

$$\text{Ulangan 1} = \% \text{ Kadar Air} = \frac{52.5097 - 52.4636}{1.0026} \times 100\% = 4.5980\%$$

$$\text{Ulangan 2} = \% \text{ Kadar Air} = \frac{52.4542 - 52.4112}{1.0017} \times 100\% = 4.2927\%$$

$$\text{Ulangan 3} = \% \text{ Kadar Air} = \frac{54.1222 - 54.0736}{1.0024} \times 100\% = 4.8483\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{4.5980 + 4.2927 + 4.8483}{3} = 4.5796\%$$

Syarat = Tidak lebih dari 10% (DepKes, 2017)

➤ **Kadar Air Fraksi Etil Asetat Selada Air**

Sampel	Ulangan	Bobot cawan kosong (gram)	Bobot sampel (gram)	Bobot cawan + isi sebelum dipanaskan (gram)	Bobot cawan + isi sesudah dipanaskan (gram)	Kadar air (%)	$\bar{X} \pm SD$ (%)
Fraksi Etil Asetat	1	56,2884	1,0024	57,2908	57,2632	4,6189	4,7019 ± 0,4820
					57,2554		
					57,2499		
					57,2470		
	2	54,655	1,0038	55,6588	57,2445	5,2201	
					55,6247		
					55,6164		
					55,6112		
	3	56,2043	1,0031	57,2074	55,6086	4,2667	
					55,6064		
					57,1825		
					57,1745		

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{\text{Bobot cawan + isi (sebelum pemanasan)} - \text{Bobot cawan + isi (konstan)}}{\text{bobot sampel (gram)}} \times 100\%$$

$$\text{Ulangan 1} = \% \text{ Kadar Air} = \frac{57,2908 - 57,2445}{1,0024} \times 100\% = 4,6189\%$$

$$\text{Ulangan 2} = \% \text{ Kadar Air} = \frac{57,7081 - 57,6209}{2,0042} \times 100\% = 4,3508\%$$

$$\text{Ulangan 3} = \% \text{ Kadar Air} = \frac{57,6651 - 57,5783}{2,0033} \times 100\% = 4,3328\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{4,3172 + 4,3508 + 4,3328}{3} = 4,3336\%$$

Syarat = Tidak lebih dari 10% (DepKes, 2017)

Lampiran 7. Perhitungan Hasil Kadar Abu Serbuk, Ekstrak dan Fraksi Selada Air

➤ **Kadar Abu Serbuk Simplisia Selada Air**

Sampel	Ulangan	Bobot krus kosong (gram)	Bobot sampel (gram)	Bobot krus + isi sebelum dipanaskan (gram)	Bobot krus + isi sesudah dipanaskan (gram)	Kadar abu (%)	$\bar{X} \pm SD$ (%)
Serbuk	1	38,8611	2,0043	40,8654	38,9539 38,9511 38,9486	4,3656	4,4352 ± 0,0612
	2	37,9601	2,0041	39,9642	38,0555 38,0523 38,0499	4,4808	
	3	44,7115	2,0048	46,7163	44,8061 44,8034 44,8009	4,4592	

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{\text{Bobot krus+isi (setelah dipanaskan)} - \text{Bobot krus kosong}}{\text{Bobot sampel (gram)}} \times 100\%$$

$$\text{Ulangan 1} = \% \text{ Kadar Abu} = \frac{38,9486 - 38,8611}{2,0043} \times 100\% = 4,3656\%$$

$$\text{Ulangan 2} = \% \text{ Kadar Abu} = \frac{38,0499 - 37,9601}{2,0041} \times 100\% = 4,4808\%$$

$$\text{Ulangan 3} = \% \text{ Kadar Abu} = \frac{44,8009 - 44,7115}{2,0048} \times 100\% = 4,4592\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{4,3656 + 4,4808 + 4,4592}{3} = 4,4352\%$$

Syarat = Tidak lebih dari 10,2% (DepKes, 2017),

➤ **Kadar Abu Ekstrak Etanol Selada Air**

Sampel	Ulangan	Bobot krus kosong (gram)	Bobot sampel (gram)	Bobot krus + isi sebelum dipanaskan (gram)	Bobot krus + isi sesudah dipanaskan (gram)	Kadar abu (%)	$\bar{X} \pm SD$ (%)
Ekstrak Etanol	1	40,9497	2,0024	42,9521	41,0509 41,0473 41,0449	4,7542	4,7280 ± 0,4266
	2	37,8940	2,0035	39,8975	38,0023 37,9995 37,9970	5,1410	
	3	36,1585	2,0028	38,1613	36,2496 36,2467 36,2444	4,2889	

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{\text{Bobot krus+isi (setelah dipanaskan)} - \text{Bobot krus kosong}}{\text{Bobot sampel (gram)}} \times 100\%$$

$$\text{Ulangan 1} = \% \text{ Kadar Abu} = \frac{41,0449 - 40,9497}{2,0024} \times 100\% = 4,7542\%$$

$$\text{Ulangan 2} = \% \text{ Kadar Abu} = \frac{37,9970 - 37,894}{2,0035} \times 100\% = 5,1410\%$$

$$\text{Ulangan 3} = \% \text{ Kadar Abu} = \frac{36,2444 - 36,1585}{2,0028} \times 100\% = 4,2889\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{4,7542 + 5,141 + 4,2889}{3} = 4,7280\%$$

Syarat = Tidak lebih dari 10,2% (DepKes, 2017),

➤ **Kadar Abu Fraksi Air Selada Air**

Sampel	Ulangan	Bobot krus kosong (gram)	Bobot sampel (gram)	Bobot krus + isi sebelum dipanaskan (gram)	Bobot krus + isi sesudah dipanaskan (gram)	Kadar abu (%)	$\bar{X} \pm SD$ (%)
Fraksi Air	1	40,8641	1,0038	42,8679	40,9119	4,2637	4,5612 ± 0,2998
					40,9092		
					40,9069		
	2	42,315	1,0034	43,3184	42,3694	4,8634	
					42,3663		
					42,3638		
	3	41,0067	1,0029	42,0096	41,0576	4,5567	
					41,0548		
					41,0524		

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{\text{Bobot krus+isi (setelah dipanaskan)} - \text{Bobot krus kosong}}{\text{Bobot sampel (gram)}} \times 100\%$$

$$\text{Ulangan 1} = \% \text{ Kadar Abu} = \frac{40,9069 - 40,8641}{1,0038} \times 100\% = 4,2637\%$$

$$\text{Ulangan 2} = \% \text{ Kadar Abu} = \frac{42,3638 - 42,315}{1,0034} \times 100\% = 4,8634\%$$

$$\text{Ulangan 3} = \% \text{ Kadar Abu} = \frac{41,0524 - 41,0067}{1,0029} \times 100\% = 4,5567\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{4,2637 + 4,8634 + 4,5567}{3} = 4,5612\%$$

Syarat = Tidak lebih dari 10,2% (DepKes, 2017),

➤ **Kadar Abu Fraksi *n*-heksan Selada Air**

Sampel	Ulangan	Bobot krus kosong (gram)	Bobot sampel (gram)	Bobot krus + isi sebelum dipanaskan (gram)	Bobot krus + isi sesudah dipanaskan (gram)	Kadar abu (%)	$\bar{X} \pm SD$ (%)
Fraksi <i>n</i> -heksan	1	39,3579	1,0027	41,3606	39,4096	4,5876	4,4217 ± 0,2277
					39,4064		
					39,4039		
	2	40,6841	1,0019	41,6860	40,7310	4,1620	
					40,7281		
					40,7258		
	3	39,9026	1,0032	40,9058	39,9528	4,5155	
					39,9501		
					39,9479		

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{\text{Bobot krus+isi (setelah dipanaskan)} - \text{Bobot krus kosong}}{\text{Bobot sampel (gram)}} \times 100\%$$

$$\text{Ulangan 1} = \% \text{ Kadar Abu} = \frac{39,4039 - 39,3579}{1,0027} \times 100\% = 4,5876\%$$

$$\text{Ulangan 2} = \% \text{ Kadar Abu} = \frac{40,7258 - 40,6841}{1,0019} \times 100\% = 4,1620\%$$

$$\text{Ulangan 3} = \% \text{ Kadar Abu} = \frac{39,9479 - 39,9026}{1,0032} \times 100\% = 4,5155\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{4,5876 + 4,1620 + 4,5155}{3} = 4,4217\%$$

Syarat = Tidak lebih dari 10,2% (DepKes, 2017),

➤ **Kadar Abu Fraksi Etil Asetat Selada Air**

Sampel	Ulangan	Bobot krus kosong (gram)	Bobot sampel (gram)	Bobot krus + isi sebelum dipanaskan (gram)	Bobot krus + isi sesudah dipanaskan (gram)	Kadar abu (%)	$\bar{X} \pm SD$ (%)
Fraksi Etil Asetat	1	38,6213	1,0032	40,6245	38,6705	4,3560	4,4729 ± 0,2170
					38,6674		
					38,6650		
	2	39,2456	1,0024	40,248	39,295	4,3395	
					39,2916		
					39,2891		
	3	41,1972	1,0035	42,2007	41,2497	4,7234	
					41,2469		
					41,2446		

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{\text{Bobot krus+isi (setelah dipanaskan)} - \text{Bobot krus kosong}}{\text{Bobot sampel (gram)}} \times 100\%$$

$$\text{Ulangan 1} = \% \text{ Kadar Abu} = \frac{38,6650 - 38,6213}{1,0032} \times 100\% = 4,3560\%$$

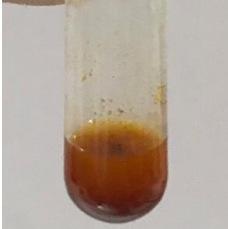

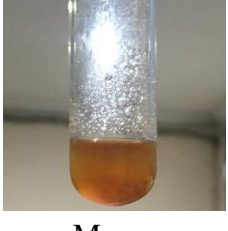


$$\text{Ulangan 2} = \% \text{ Kadar Abu} = \frac{39,2891 - 39,2456}{1,0024} \times 100\% = 4,3395\%$$

$$\text{Ulangan 3} = \% \text{ Kadar Abu} = \frac{41,2446 - 41,1972}{1,0035} \times 100\% = 4,7234\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{4,3560 + 4,3395 + 4,7234}{3} = 4,4729\%$$

Syarat = Tidak lebih dari 10,2% (DepKes, 2017),

Lampiran 8. Hasil Uji Identifikasi Ekstrak Etanol Selada Air

Pengujian Senyawa	Ekstrak Etanol	Keterangan
Flavonoid	 Serbuk Mg	+
Alkaloid	 Dragendorff	+
	 Mayer	+
Saponin	 Aquades panas, dikocok	+
Terpenoid	 Asam Asetat Anhidrat	+

Lampiran 9. Perhitungan Penetapan Kadar Flavonoid

1. Pembuatan Larutan Baku Induk Kuersetin (1000 ppm)

$$\frac{10 \text{ mg}}{10 \text{ mL}} = \frac{10,000 \text{ } \mu\text{g}}{10 \text{ mL}} = 1000 \text{ ppm}$$

Pengenceran larutan standar kuersetin (100 ppm)

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 100 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ mL} \times 100 \text{ ppm}}{1000}$$

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

2. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 6 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ mL} \times 6 \text{ ppm}}{100}$$

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

3. Pembuatan Kurva Standar

➤ Konsentrasi 2 ppm

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 2 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ mL} \times 2 \text{ ppm}}{100}$$

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

➤ Konsentrasi 4 ppm

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 4 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ mL} \times 4 \text{ ppm}}{100}$$

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

➤ Konsentrasi 6 ppm

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 6 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ mL} \times 6 \text{ ppm}}{100}$$

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

➤ Konsentrasi 8 ppm

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 8 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ mL} \times 8 \text{ ppm}}{100}$$

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

➤ Konsentrasi 10 ppm

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 10 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ mL} \times 10 \text{ ppm}}{100}$$

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

4. Penetapan Kadar Flavonoid

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

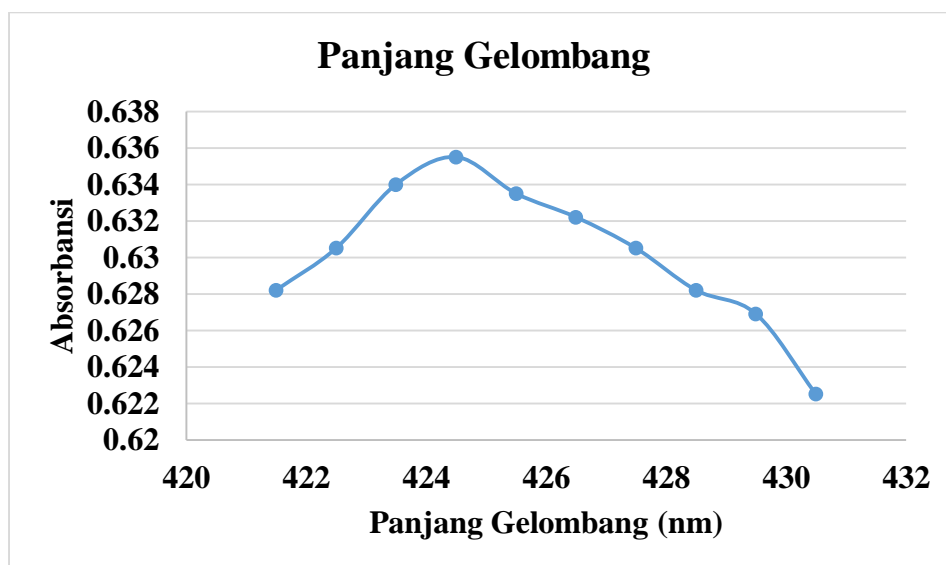
$$V_1 \times 1000 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 100 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ mL} \times 100 \text{ ppm}}{1000}$$

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

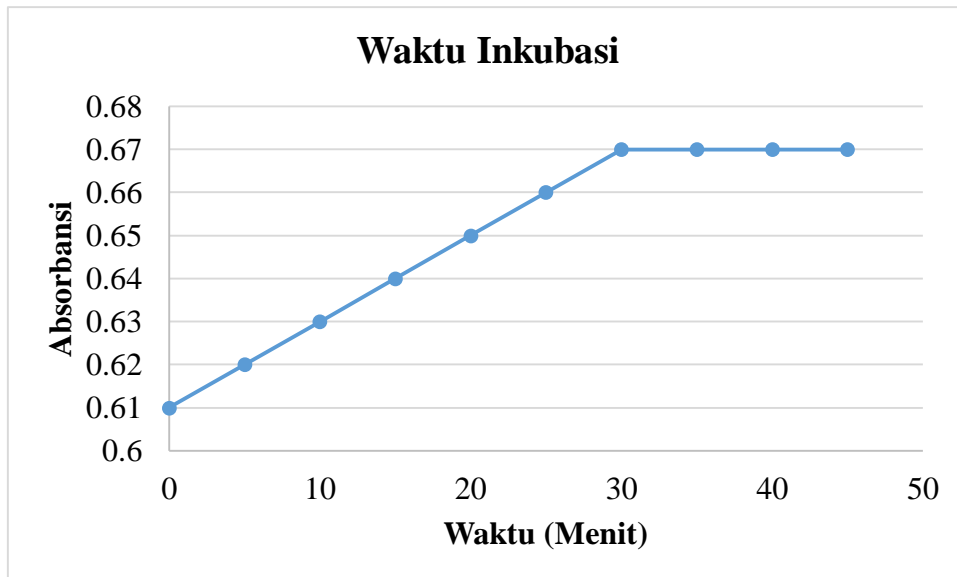
Lampiran 10. Hasil Penetapan Kadar Flavonoid**1. Tabel dan Grafik Panjang Gelombang Maksimum Kuersetin**

Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi
430,5	0,6225
429,5	0,6269
428,5	0,6282
427,5	0,6305
426,5	0,6322
425,5	0,6335
424,5	0,6355
423,5	0,634
422,5	0,6305
421,5	0,6282



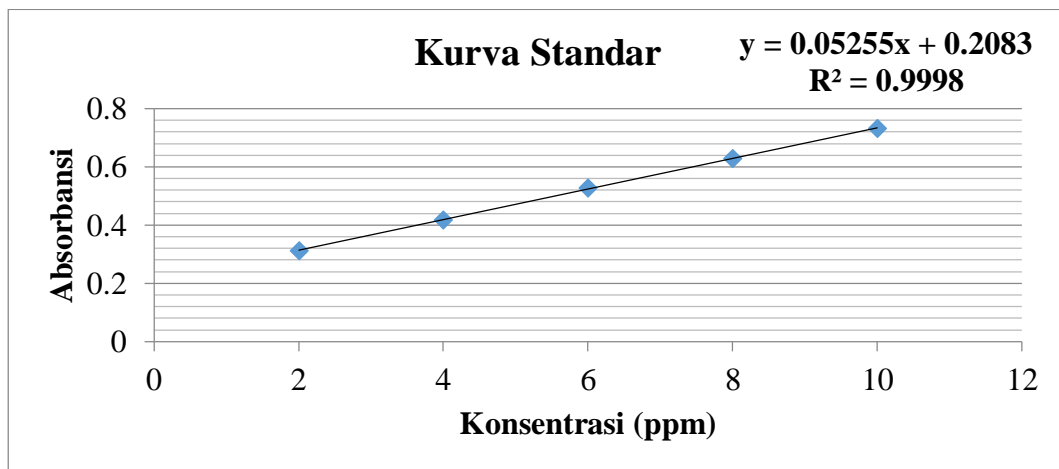
2. Tabel dan Grafik Waktu Inkubasi Optimum

Waktu (Menit)	Absorbansi
0	0,61
5	0,62
10	0,63
15	0,64
20	0,65
25	0,66
30	0,67
35	0,67
40	0,67
45	0,67



3. Tabel dan Kurva Standar Kuersetin

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
2	0,312
4	0,418
6	0,527
8	0,629
10	0,732



Lampiran 11. Perhitungan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol dan Fraksi Selada Air

Sampel	Ulangan	Absorbansi	Kadar Flavonoid (%)	Rata-rata Kadar (%)	Kadar Flavonoid \pm SD (%)
Ekstrak Etanol	1	0,4362	0,4336	0,4338	0,4924 \pm 0,0509
		0,4362	0,4336		
		0,4364	0,4340		
	2	0,479	0,5151	0,5176	
		0,4803	0,5176		
		0,4817	0,5202		
	3	0,4842	0,5250	0,5258	
		0,4847	0,5259		
		0,485	0,5265		
Fraksi Air	1	0,543	0,6369	0,6327	0,7065 \pm 0,0790
		0,5398	0,6308		
		0,5397	0,6306		
	2	0,5744	0,6966	0,6968	
		0,5747	0,6972		
		0,5744	0,6966		
	3	0,616	0,7758	0,7900	
		0,6239	0,7908		
		0,6305	0,8034		
Fraksi <i>n</i> -heksan	1	0,2475	0,0745	0,0725	0,1155 \pm 0,0664
		0,2465	0,0726		
		0,2453	0,0704		
	2	0,2513	0,0818	0,0818	
		0,2516	0,0823		
		0,2511	0,0814		
	3	0,31	0,1935	0,1920	
		0,3089	0,1914		
		0,3088	0,1912		
Fraksi Etil Asetat	1	0,711	0,9566	0,9607	0,9775 \pm 0,0250
		0,7132	0,9607		
		0,7154	0,9649		
	2	0,7112	0,9569	0,9653	
		0,7153	0,9647		
		0,7203	0,9743		
	3	0,7309	0,9944	1,0063	
		0,7399	1,0116		
		0,7406	1,0129		

➤ **Perhitungan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol**

Ulangan 1

$$x = \frac{y-a}{b} \quad y = bx + a \quad y = 0.05255x + 0.2083$$

- $x = \frac{0.4362-0.2083}{0.05255} = 4.3368 \text{ ppm}$
- $x = \frac{0.4362-0.2083}{0.05255} = 4.3368 \text{ ppm}$
- $x = \frac{0.4364-0.2083}{0.05255} = 4.3406 \text{ ppm}$

$$\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{\text{Kadar (ppm)} \times \text{volume (mL)} \times \text{fp} \times 10^{-6}}{\text{bobot sampel (g)}} \times 100\%$$

- $\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{4.3368 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0.4336 \%$
- $\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{4.3368 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0.4336 \%$
- $\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{4.3406 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0.4340 \%$

$$\text{Rata-rata} = \frac{0.4336+0.4336+0.4340}{3} = 0.4338 \%$$

Ulangan 2

$$x = \frac{y-a}{b} \quad y = bx + a \quad y = 0.05255x + 0.2083$$

- $x = \frac{0.479-0.2083}{0.05255} = 5.1512 \text{ ppm}$
- $x = \frac{0.4803-0.2083}{0.05255} = 5.1760 \text{ ppm}$
- $x = \frac{0.4817-0.2083}{0.05255} = 5.2026 \text{ ppm}$

$$\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{\text{Kadar (ppm)} \times \text{volume (mL)} \times \text{fp} \times 10^{-6}}{\text{bobot sampel (g)}} \times 100\%$$

- $\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{5.1512 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0.5151 \%$
- $\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{5.1760 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0.5176 \%$
- $\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{5.2026 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0.5202 \%$

$$\text{Rata-rata} = \frac{0.5151+0.5176+0.5202}{3} = 0.5176 \%$$

Ulangan 3

$$x = \frac{y-a}{b} \quad y = bx + a \quad y = 0,05255x + 0,2083$$

- $x = \frac{0,4842-0,2083}{0,05255} = 5,2502 \text{ ppm}$
- $x = \frac{0,4847-0,2083}{0,05255} = 5,2597 \text{ ppm}$
- $x = \frac{0,485-0,2083}{0,05255} = 5,2654 \text{ ppm}$

$$\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{\text{Kadar (ppm)} \times \text{volume (mL)} \times \text{fp} \times 10^{-6}}{\text{bobot sampel (g)}} \times 100\%$$

- $\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{5,2502 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0,5250 \%$
- $\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{5,2597 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0,5259 \%$
- $\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{5,2654 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0,5265 \%$

$$\text{Rata-rata} = \frac{0,5250+0,5259+0,5265}{3} = 0,5258 \%$$

$$\text{Rata-rata Kadar Ekstrak Etanol} = \frac{0,4338 + 0,5176 + 0,5258}{3} = 0,4924\%$$

➤ **Perhitungan Kadar Flavonoid Fraksi Air****Ulangan 1**

$$x = \frac{y-a}{b} \quad y = bx + a \quad y = 0,05255x + 0,2083$$

- $x = \frac{0,543-0,2083}{0,05255} = 6,3691 \text{ ppm}$
- $x = \frac{0,5398-0,2083}{0,05255} = 6,3082 \text{ ppm}$
- $x = \frac{0,5397-0,2083}{0,05255} = 6,3063 \text{ ppm}$

$$\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{\text{Kadar (ppm)} \times \text{volume (mL)} \times \text{fp} \times 10^{-6}}{\text{bobot sampel (g)}} \times 100\%$$

- $\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{6,3691 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0,6369 \%$

- % Kadar Flavonoid = $\frac{6,3082 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0,6308 \%$

- % Kadar Flavonoid = $\frac{6,3063 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0,6306 \%$

$$\text{Rata-rata} = \frac{0,6369 + 0,6308 + 0,6306}{3} = 0,6327 \%$$

Ulangan 2

$$x = \frac{y-a}{b} \quad y = bx + a \quad y = 0,05255x + 0,2083$$

- $x = \frac{0,5744 - 0,2083}{0,05255} = 6,9666 \text{ ppm}$

- $x = \frac{0,5747 - 0,2083}{0,05255} = 6,9724 \text{ ppm}$

- $x = \frac{0,5744 - 0,2083}{0,05255} = 6,9666 \text{ ppm}$

$$\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{\text{Kadar (ppm)} \times \text{volume (mL)} \times \text{fp} \times 10^{-6}}{\text{bobot sampel (g)}} \times 100\%$$

- % Kadar Flavonoid = $\frac{6,9666 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0,6966 \%$

- % Kadar Flavonoid = $\frac{6,9724 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0,6972 \%$

- % Kadar Flavonoid = $\frac{6,9666 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0,6966 \%$

$$\text{Rata-rata} = \frac{0,6966 + 0,6972 + 0,6966}{3} = 0,6968 \%$$

Ulangan 3

$$x = \frac{y-a}{b} \quad y = bx + a \quad y = 0,05255x + 0,2083$$

- $x = \frac{0,616 - 0,2083}{0,05255} = 7,7583 \text{ ppm}$

- $x = \frac{0,6239 - 0,2083}{0,05255} = 7,9086 \text{ ppm}$

- $x = \frac{0,6305 - 0,2083}{0,05255} = 8,0342 \text{ ppm}$

$$\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{\text{Kadar (ppm)} \times \text{volume (mL)} \times \text{fp} \times 10^{-6}}{\text{bobot sampel (g)}} \times 100\%$$

- % Kadar Flavonoid = $\frac{7,7583 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0,7758 \%$

- % Kadar Flavonoid = $\frac{7,9086 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0,7908 \%$

- % Kadar Flavonoid = $\frac{8,0342 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0,8034 \%$

$$\text{Rata-rata} = \frac{0,7758 + 0,7908 + 0,8034}{3} = 0,7900 \%$$

$$\text{Rata-rata Kadar Flavonoid Fraksi Air} = \frac{0,6327 + 0,6968 + 0,7900}{3} = 0,7065\%$$

➤ Perhitungan Kadar Flavonoid Fraksi *n*-heksan

Ulangan 1

$$x = \frac{y-a}{b} \quad y = bx + a \quad y = 0,05255x + 0,2083$$

- $x = \frac{0,2475 - 0,2083}{0,05255} = 0,7459 \text{ ppm}$

- $x = \frac{0,2465 - 0,2083}{0,05255} = 0,7269 \text{ ppm}$

- $x = \frac{0,2453 - 0,2083}{0,05255} = 0,7040 \text{ ppm}$

$$\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{\text{Kadar (ppm)} \times \text{volume (mL)} \times \text{fp} \times 10^{-6}}{\text{bobot sampel (g)}} \times 100\%$$

- % Kadar Flavonoid = $\frac{0,7459 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0,0745 \%$

- % Kadar Flavonoid = $\frac{0,7269 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0,0726 \%$

- % Kadar Flavonoid = $\frac{0,7040 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0,0704 \%$

$$\text{Rata-rata} = \frac{0,0745 + 0,0726 + 0,0704}{3} = 0,0725 \%$$

Ulangan 2

$$x = \frac{y-a}{b} \quad y = bx + a \quad y = 0,05255x + 0,2083$$

- $x = \frac{0,2513 - 0,2083}{0,05255} = 0,8182 \text{ ppm}$

- $x = \frac{0,2516-0,2083}{0,05255} = 0,8239 \text{ ppm}$

- $x = \frac{0,2511-0,2083}{0,05255} = 0,8144 \text{ ppm}$

$$\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{\text{Kadar (ppm)} \times \text{volume (mL)} \times \text{fp} \times 10^{-6}}{\text{bobot sampel (g)}} \times 100\%$$

- $\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{0,8182 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0,0818 \%$

- $\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{0,8239 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0,0823 \%$

- $\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{0,8144 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0,0814 \%$

$$\text{Rata-rata} = \frac{0,0818+0,0823+0,0814}{3} = 0.0818 \%$$

Ulangan 3

$$x = \frac{y-a}{b} \quad y = bx + a \quad y = 0,05255x + 0,2083$$

- $x = \frac{0,31-0,2083}{0,05255} = 1,9352 \text{ ppm}$

- $x = \frac{0,3089-0,2083}{0,05255} = 1,9143 \text{ ppm}$

- $x = \frac{0,3088-0,2083}{0,05255} = 1,9124 \text{ ppm}$

$$\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{\text{Kadar (ppm)} \times \text{volume (mL)} \times \text{fp} \times 10^{-6}}{\text{bobot sampel (g)}} \times 100\%$$

- $\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{1,9352 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0,1935 \%$

- $\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{1,9143 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0,1914 \%$

- $\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{1,9124 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0,1912 \%$

$$\text{Rata-rata} = \frac{0,1935 + 0,1914 + 0,1912}{3} = 0.1920 \%$$

$$\text{Rata-rata Kadar Flavonoid Fraksi } n\text{-heksan} = \frac{0.0725+0.0818 +0.1920}{3} = 0.1155\%$$

➤ **Perhitungan Kadar Flavonoid Fraksi Etil Asetat**

Ulangan 1

$$x = \frac{y-a}{b} \quad y = bx + a \quad y = 0,05255x + 0,2083$$

- $x = \frac{0,711-0,2083}{0,05255} = 9,5661 \text{ ppm}$
- $x = \frac{0,7132-0,2083}{0,05255} = 9,6079 \text{ ppm}$
- $x = \frac{0,7154-0,2083}{0,05255} = 9,6498 \text{ ppm}$

$$\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{\text{Kadar (ppm)} \times \text{volume (mL)} \times \text{fp} \times 10^{-6}}{\text{bobot sampel (g)}} \times 100\%$$

- $\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{9,5661 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0,9566 \%$
- $\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{9,6079 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0,9607 \%$
- $\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{9,6498 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0,9649 \%$

$$\text{Rata-rata} = \frac{0,9566 + 0,9607 + 0,9649}{3} = 0,9607 \%$$

Ulangan 2

$$x = \frac{y-a}{b} \quad y = bx + a \quad y = 0,05255x + 0,2083$$

- $x = \frac{0,7112-0,2083}{0,05255} = 9,5699 \text{ ppm}$
- $x = \frac{0,7153-0,2083}{0,05255} = 9,6479 \text{ ppm}$
- $x = \frac{0,7203-0,2083}{0,05255} = 9,7431 \text{ ppm}$

$$\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{\text{Kadar (ppm)} \times \text{volume (mL)} \times \text{fp} \times 10^{-6}}{\text{bobot sampel (g)}} \times 100\%$$

- $\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{9,5699 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0,9569 \%$
- $\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{9,6479 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0,9647 \%$
- $\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{9,7431 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0,9743 \%$

$$\text{Rata-rata} = \frac{0,9569 + 0,9647 + 0,9743}{3} = 0,9653 \%$$

Ulangan 3

$$x = \frac{y-a}{b} \quad y = bx + a \quad y = 0,05255x + 0,2083$$

- $x = \frac{0,7309-0,2083}{0,05255} = 9,9448 \text{ ppm}$
- $x = \frac{0,7399-0,2083}{0,05255} = 10,1160 \text{ ppm}$

- $x = \frac{0,7406 - 0,2083}{0,05255} = 10,1294 \text{ ppm}$

$$\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{\text{Kadar (ppm)} \times \text{volume (mL)} \times \text{fp} \times 10^{-6}}{\text{bobot sampel (g)}} \times 100\%$$

- $\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{9,9448 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 0,9944 \%$

- $\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{10,1160 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 1,0116 \%$

- $\% \text{ Kadar Flavonoid} = \frac{10,1294 \times 25 \times 1 \times 10^{-6}}{0,025 \text{ g}} \times 100\% = 1,0129 \%$

$$\text{Rata-rata} = \frac{0,9944 + 1,0116 + 1,0129}{3} = 1,0063 \%$$

Rata-rata Kadar Flavonoid Fraksi Etil Asetat

$$= \frac{0,9607 + 0,9653 + 1,0063}{3} = 0,9775\%$$

Lampiran 12. Hasil Analisis Data

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Flavonoid

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0,05			
		1	2	3	4
Fraksi <i>n</i> -heksan	3	,1091			
Ekstrak Etanol	3		,4924		
Fraksi Air	3			,7065	
Fraksi Etil Asetat	3				,9774
Sig,		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed,

a, Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000,

Lampiran 13. Dokumentasi Penelitian**Selada Air****Botol Maserasi****Filtrat Maserasi****Ekstrak Etanol****Kadar Air****Kadar Abu**

**Oven****Tanur****Timbangan Digital Analitik****Fraksinasi****Spektrofotometer UV-Vis****Larutan Standar**