PHARMACY GENIUS
Vol. 05 No. 03 Hal. 242-254 Tahun: 2026
ISSN 2964-4771

Penentuan Kadar Fenolik Total dan Flavonoid Total sebagai Senyawa Bioaktif pada Ekstrak Akar Valerian (*Valeriana officinalis*)

Annysa Ellycornia Silvyana[1], Ilham Alifiar[1], Syuhada[1], Afifah Kusuma Vardhani[1]
[1] *Program Studi Pendidikan Profesi Apoteker, Universitas Esa Unggul, Jakarta, Indonesia.*

Korespondensi: Ilham Alifiar
Email: ilham.alifiar@esaunggul.ac.id
Alamat Jl. Arjuna Utara No.9, RT.1/RW.2, Duri Kepa, Kec. Kb. Jeruk, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 11510 ***nomor HP****: 0857-7309-3303*

Pharmacy Genius Journal is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

ABSTRAK

Pendahuluan: *Valeriana officinalis* L. merupakan tanaman obat yang berpotensi dikembangkan sebagai sumber bahan baku herbal karena mengandung berbagai senyawa bioaktif, termasuk fenolik dan flavonoid. Kandungan senyawa tersebut berkaitan dengan aktivitas antioksidan sehingga penetapan kadar fenolik total dan flavonoid total penting dilakukan sebagai bagian dari karakterisasi mutu ekstrak. Efektivitas ekstraksi dipengaruhi oleh polaritas pelarut dan metode ekstraksi yang digunakan. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar fenolik total dan flavonoid total ekstrak akar V. officinalis yang diperoleh melalui ekstraksi bertingkat menggunakan pelarut dengan tingkat polaritas berbeda serta menentukan pelarut yang menghasilkan kadar senyawa bioaktif tertinggi. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium. Ekstraksi akar V. officinalis dilakukan menggunakan metode Ultrasonic Assisted Extraction (UAE) dengan pelarut n-heksana, etil asetat, dan etanol 96%. Kadar fenolik total ditentukan menggunakan metode Folin–Ciocalteu dengan asam galat sebagai standar, sedangkan kadar flavonoid total ditentukan menggunakan metode kompleksasi $AlCl_3$ dengan kuersetin sebagai standar. Pengukuran dilakukan secara spektrofotometri UV-Vis. Data disajikan dalam bentuk nilai rata-rata ± standar deviasi dan dianalisis berdasarkan kurva kalibrasi serta perbandingan kadar antar ekstrak. **Hasil:** Kurva kalibrasi asam galat menghasilkan persamaan y = 0,0227x − 0,3472 dengan R^2 = 0,9997. Kadar fenolik total ekstrak n-heksana, etil asetat, dan etanol 96% berturut-turut sebesar 65,45 ± 0,32; 71,68 ± 0,20; dan 76,90 ± 0,36 mg GAE/g. Kurva kalibrasi kuersetin menghasilkan persamaan y = 0,0069x + 0,0875 dengan R^2 = 0,9998. Kadar flavonoid total berturut-turut sebesar 77,97 ± 0,32; 105,72 ± 0,75; dan 114,46 ± 0,24 mg QE/g. Etanol 96% menghasilkan kadar tertinggi. **Kesimpulan:** Etanol 96% merupakan pelarut paling efektif dalam menghasilkan ekstrak akar V. officinalis dengan kadar fenolik dan flavonoid tertinggi. Hasil ini dapat menjadi dasar pemilihan pelarut pada standardisasi ekstrak dan pengembangan bahan baku herbal dalam bidang kefarmasian.

Kata Kunci: Ekstraksi; fenolik total; flavonoid total; Ultrasonic Assisted Extraction; *valeriana officinalis;.*

Pendahuluan

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi, termasuk berbagai jenis tanaman yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku obat dan produk herbal. Pemanfaatan bahan alam dalam bidang kesehatan terus berkembang seiring meningkatnya perhatian terhadap penggunaan produk berbasis tanaman yang memiliki potensi sebagai sumber senyawa bioaktif. Pengembangan bahan alam menjadi produk kefarmasian memerlukan proses penelitian yang sistematis, mulai dari identifikasi bahan, ekstraksi, karakterisasi senyawa, standardisasi, hingga pengujian aktivitas biologis. Oleh karena itu, penelitian terhadap kandungan metabolit sekunder pada tanaman obat menjadi salah satu tahap penting dalam memperoleh bukti ilmiah mengenai potensi dan mutu bahan baku herbal (World Health Organization [WHO], 2013).

Salah satu tanaman yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan alam dalam bidang kefarmasian adalah *Valeriana officinalis* L. Tanaman ini telah lama dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional, terutama bagian akar dan rimpangnya. Akar *V. officinalis* diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti minyak atsiri, asam valerenat, valepotriat, lignan, serta kelompok senyawa fenolik dan flavonoid. Kandungan metabolit sekunder tersebut berkontribusi terhadap berbagai aktivitas biologis tanaman valerian dan menjadi dasar pengembangannya sebagai bahan baku produk herbal. Oleh karena itu, karakterisasi kandungan senyawa aktif pada ekstrak akar *V. officinalis* diperlukan untuk mendukung proses standardisasi dan pengembangan produk berbasis bahan alam (European Medicines Agency, 2016).

Senyawa fenolik merupakan salah satu kelompok metabolit sekunder yang banyak ditemukan pada tanaman dan memiliki peranan penting dalam aktivitas biologis. Kelompok senyawa ini umumnya memiliki satu atau lebih gugus hidroksil yang berikatan dengan cincin aromatik. Struktur tersebut memungkinkan senyawa fenolik berperan dalam menangkap atau menstabilkan radikal bebas melalui mekanisme donasi elektron atau atom hidrogen. Aktivitas tersebut menjadikan senyawa fenolik sebagai salah satu komponen penting yang sering dikaitkan dengan aktivitas antioksidan bahan alam (Dai *et al*, 2015).

Selain fenolik, flavonoid juga merupakan kelompok senyawa metabolit sekunder yang banyak mendapat perhatian dalam penelitian bahan alam. Flavonoid memiliki berbagai aktivitas biologis dan diketahui dapat berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan. Kandungan flavonoid

dalam suatu ekstrak dapat digunakan sebagai salah satu parameter untuk menggambarkan keberadaan senyawa bioaktif yang berpotensi memberikan aktivitas farmakologis. Oleh sebab itu, penetapan kadar fenolik total (*Total Phenolic Content*/TPC) dan kadar flavonoid total (*Total Flavonoid Content*/TFC) merupakan bagian penting dalam karakterisasi ekstrak tanaman obat. Informasi tersebut dapat digunakan sebagai dasar dalam proses standardisasi bahan baku serta mendukung penelitian lanjutan mengenai hubungan antara kandungan senyawa bioaktif dan aktivitas biologis ekstrak (Panche & Chandra, 2016).

Keberhasilan dalam memperoleh senyawa bioaktif dari bahan alam sangat dipengaruhi oleh metode ekstraksi dan jenis pelarut yang digunakan. Pemilihan pelarut menjadi faktor penting karena setiap senyawa memiliki karakteristik kelarutan yang berbeda. Prinsip *like dissolves like* menjelaskan bahwa suatu senyawa cenderung lebih mudah larut dalam pelarut yang memiliki karakteristik polaritas yang sesuai. Oleh karena itu, penggunaan pelarut dengan tingkat polaritas yang berbeda dapat menghasilkan komposisi dan jumlah senyawa bioaktif yang berbeda pada ekstrak yang diperoleh (Azmir et al., 2013; Khoddami & Roberts, 2013).

Dalam penelitian ini digunakan ekstraksi bertingkat dengan pelarut n-heksana, etil asetat, dan etanol 96%. Ketiga pelarut tersebut memiliki tingkat polaritas yang berbeda sehingga diharapkan dapat memisahkan dan mengekstraksi kelompok senyawa berdasarkan karakteristik kelarutannya. N-heksana digunakan untuk mengekstraksi senyawa yang bersifat nonpolar, etil asetat digunakan untuk memperoleh senyawa dengan karakteristik semipolar, sedangkan etanol 96% digunakan untuk mengekstraksi senyawa yang lebih polar. Perbedaan polaritas pelarut tersebut memungkinkan dilakukannya perbandingan terhadap kandungan fenolik dan flavonoid pada masing-masing ekstrak.

Metode ekstraksi juga merupakan faktor yang memengaruhi efisiensi perolehan senyawa aktif dari bahan tanaman. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE). Metode ini memanfaatkan gelombang ultrasonik untuk menghasilkan fenomena kavitasi yang dapat membantu merusak struktur dinding sel tanaman dan meningkatkan perpindahan massa senyawa dari matriks tanaman ke dalam pelarut. Penggunaan UAE memiliki beberapa keunggulan, antara lain waktu ekstraksi yang relatif lebih singkat serta potensi peningkatan efisiensi ekstraksi dibandingkan metode konvensional (Chemat *et al*., 2017).

Berdasarkan uraian tersebut, penetapan kadar fenolik total dan flavonoid total pada ekstrak akar *V. officinalis* menjadi penting untuk dilakukan sebagai bagian dari karakterisasi kandungan senyawa bioaktif. Perbandingan penggunaan n-heksana, etil asetat, dan etanol 96% melalui metode *Ultrasonic Assisted Extraction* diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh perbedaan polaritas pelarut terhadap kandungan fenolik dan flavonoid ekstrak. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam menentukan pelarut yang optimal untuk memperoleh ekstrak akar valerian dengan kandungan senyawa bioaktif yang tinggi.

Secara lebih lanjut, hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam bidang kefarmasian, khususnya dalam pengembangan, standardisasi, dan pemanfaatan bahan alam sebagai bahan baku produk herbal. Informasi mengenai kadar fenolik dan flavonoid dapat digunakan sebagai salah satu parameter mutu ekstrak serta menjadi dasar bagi penelitian lanjutan mengenai aktivitas antioksidan dan aktivitas biologis lainnya. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat mendukung pengembangan ekstrak akar *Valeriana officinalis* yang memiliki dasar ilmiah dan berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut dalam penelitian kefarmasian.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar fenolik total dan flavonoid total ekstrak akar *Valeriana officinalis* L. yang diperoleh melalui metode *Ultrasonic Assisted Extraction* menggunakan pelarut bertingkat n-heksana, etil asetat, dan etanol 96%, membandingkan kandungan senyawa bioaktif antar-ekstrak, serta menentukan pelarut yang paling optimal untuk memperoleh ekstrak dengan kadar fenolik dan flavonoid tertinggi sebagai dasar karakterisasi dan pengembangan bahan baku herbal dalam bidang kefarmasian.

Metode

1. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang dilakukan untuk menentukan kadar fenolik total dan flavonoid total pada ekstrak akar *Valeriana officinalis* L. Penelitian menggunakan pendekatan eksperimental dengan memberikan perlakuan berupa perbedaan jenis dan tingkat kepolaran pelarut pada proses ekstraksi menggunakan metode *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE). Pelarut yang digunakan terdiri atas n-heksana sebagai

pelarut nonpolar, etil asetat sebagai pelarut semipolar, dan etanol 96% sebagai pelarut polar. Pendekatan tersebut digunakan untuk mengetahui pengaruh perbedaan polaritas pelarut terhadap perolehan senyawa fenolik dan flavonoid dari akar valerian.

2. Bahan Penelitian

Bahan utama penelitian adalah simplisia akar *Valeriana officinalis* L. Simplisia tersebut diekstraksi secara bertingkat menggunakan tiga jenis pelarut dengan tingkat kepolaran berbeda, yaitu n-heksana, etil asetat, dan etanol 96%. Pemilihan ketiga pelarut tersebut dimaksudkan untuk memperoleh gambaran kemampuan masing-masing tingkat polaritas dalam menarik senyawa bioaktif dari akar valerian. Untuk analisis kandungan senyawa bioaktif, digunakan asam galat sebagai standar fenolik dan kuersetin sebagai standar flavonoid, sedangkan analisis dilakukan menggunakan reagen sesuai dengan metode Folin–Ciocalteu untuk fenolik total dan metode kompleksasi $AlCl_3$ untuk flavonoid total.

3. Proses Ekstraksi

Simplisia akar *V. officinalis* digunakan sebagai bahan awal proses ekstraksi. Ekstraksi dilakukan dengan metode Ultrasonic Assisted Extraction (UAE). Metode UAE memanfaatkan gelombang ultrasonik yang menghasilkan fenomena kavitasi sehingga dapat membantu kerusakan dinding sel tanaman dan mempercepat perpindahan senyawa aktif dari matriks tanaman ke dalam pelarut. Penggunaan metode tersebut dipilih karena memiliki potensi meningkatkan efisiensi ekstraksi senyawa bioaktif dibandingkan beberapa metode ekstraksi konvensional. Ekstraksi dilakukan menggunakan tiga pelarut secara bertingkat, yaitu n-heksana, etil asetat, dan etanol 96%. Ekstrak yang diperoleh dari masing-masing pelarut selanjutnya dipisahkan dan dipersiapkan untuk analisis kandungan fenolik total dan flavonoid total. Penggunaan pelarut dengan polaritas berbeda dilakukan untuk membandingkan kemampuan masing-masing pelarut dalam mengekstraksi senyawa bioaktif akar valerian.

4. Penetapan Kadar Fenolik Total

Kadar fenolik total (*Total Phenolic Content*/TPC) ditentukan menggunakan metode Folin–Ciocalteu. Metode ini menggunakan asam galat sebagai standar pembanding. Larutan standar asam galat dibuat pada beberapa konsentrasi untuk menghasilkan kurva kalibrasi antara konsentrasi standar dan nilai absorbansi. Masing-masing ekstrak direaksikan dengan reagen Folin–Ciocalteu dan reagen pendukung sesuai prosedur analisis. Setelah terbentuk

warna hasil reaksi, absorbansi larutan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang yang telah ditentukan. Konsentrasi fenolik dalam sampel dihitung berdasarkan persamaan regresi linear kurva kalibrasi asam galat. Hasil penetapan kadar fenolik total dinyatakan sebagai mg gallic acid equivalent per gram ekstrak (mg GAE/g ekstrak). Penggunaan TPC sebagai parameter analisis dilakukan karena senyawa fenolik merupakan salah satu kelompok senyawa bioaktif penting pada tanaman dan dapat digunakan sebagai salah satu parameter karakterisasi ekstrak.

5. Penetapan Kadar Flavonoid Total

Kadar flavonoid total (*Total Flavonoid Content*/TFC) ditentukan menggunakan metode kompleksasi aluminium klorida ($AlCl_3$) dengan kuersetin sebagai standar pembanding. Larutan standar kuersetin dibuat pada beberapa konsentrasi untuk memperoleh kurva kalibrasi. Sampel ekstrak direaksikan dengan $AlCl_3$ dan komponen pereaksi lainnya sesuai prosedur analisis. Pembentukan kompleks antara flavonoid dan $AlCl_3$ menghasilkan perubahan intensitas warna yang selanjutnya diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Nilai absorbansi yang diperoleh digunakan untuk menentukan konsentrasi flavonoid berdasarkan persamaan regresi kurva kalibrasi kuersetin. Hasil analisis dinyatakan sebagai mg quercetin equivalent per gram ekstrak (mg QE/g ekstrak). Penetapan TFC dilakukan untuk membandingkan kandungan flavonoid pada ekstrak yang diperoleh menggunakan pelarut dengan tingkat polaritas berbeda. Laporan penelitian secara khusus menetapkan TPC dengan metode Folin–Ciocalteu dan TFC dengan metode $AlCl_3$ menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

6. Instrumen Penelitian

Instrumen utama yang digunakan dalam penelitian meliputi peralatan ekstraksi UAE dan spektrofotometer UV-Vis. Instrumen UAE digunakan dalam proses ekstraksi simplisia akar valerian, sedangkan spektrofotometer UV-Vis digunakan untuk mengukur absorbansi pada penetapan kadar fenolik total dan flavonoid total. Pemilihan spektrofotometri UV-Vis memungkinkan kuantifikasi senyawa berdasarkan hubungan antara konsentrasi larutan standar dan absorbansinya.

7. Analisis Data

Data hasil pengukuran absorbansi standar digunakan untuk membuat kurva kalibrasi dan menentukan persamaan regresi linear. Persamaan tersebut selanjutnya digunakan untuk menghitung kadar fenolik total dan flavonoid total pada masing-masing ekstrak. Data kadar TPC dan TFC dari ekstrak n-heksana, etil asetat, dan etanol 96% kemudian dibandingkan untuk menentukan pelarut yang menghasilkan kadar senyawa bioaktif paling tinggi. Perbandingan tersebut menjadi dasar dalam menentukan pelarut optimum pada proses ekstraksi akar *V. officinalis*. Hal ini sesuai dengan rumusan masalah penelitian yang berfokus pada pengaruh tingkat kepolaran pelarut terhadap TPC dan TFC serta penentuan pelarut dengan kadar tertinggi.

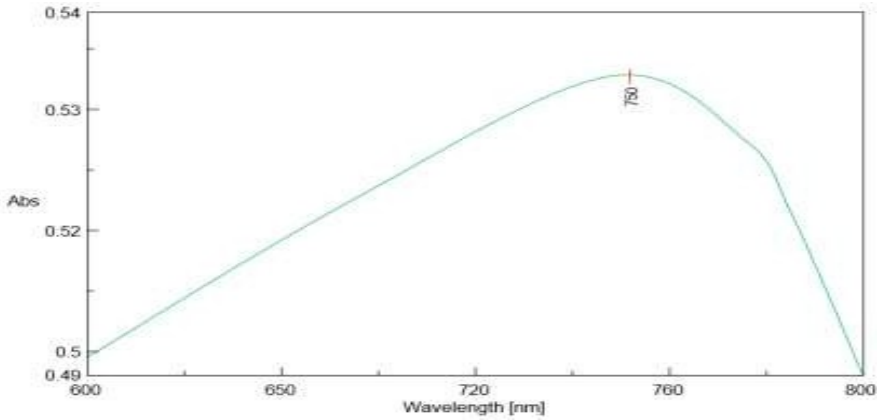
Hasil dan Pembahasan

1. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian telah dilakukan sesuai dengan tahapan yang direncanakan, yaitu ekstraksi bertingkat akar *Valeriana officinalis* menggunakan pelarut n-heksana, etil asetat, dan etanol 96%, kemudian dilanjutkan dengan penetapan kadar fenolik total (*Total Phenolic Content*/TPC) dan flavonoid total (*Total Flavonoid Content*/TFC). Ketiga jenis pelarut dipilih berdasarkan perbedaan tingkat kepolarannya untuk mengetahui kemampuan masing-masing pelarut dalam mengekstraksi senyawa bioaktif dari akar *V. officinalis*. Penggunaan metode *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) pada penelitian ini didasarkan pada kemampuannya meningkatkan perpindahan massa senyawa dari matriks tanaman ke dalam pelarut melalui fenomena kavitasi. Dengan demikian, perbedaan kadar TPC dan TFC yang diperoleh antar-ekstrak dapat digunakan untuk mengevaluasi efektivitas pelarut pada kondisi ekstraksi yang digunakan (Wu et al, 2023).

2. Penetapan Kadar Fenolik Total

Penetapan TPC dilakukan menggunakan metode Folin-Ciocalteu dengan pengukuran spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 750 nm pada Gambar 1.

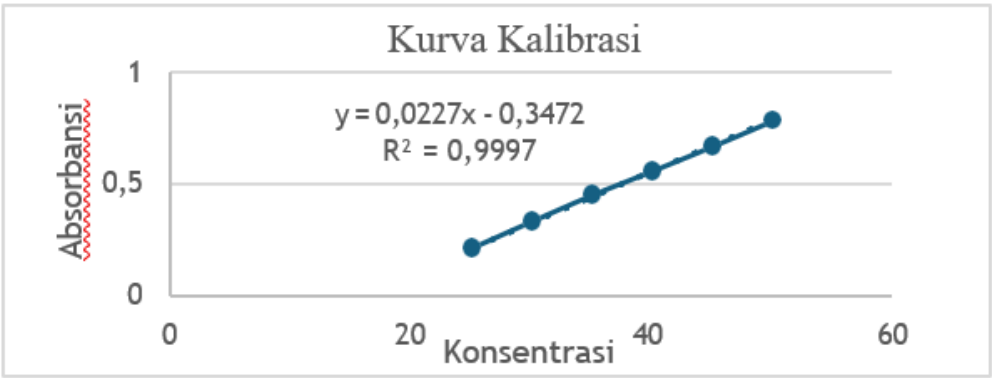


Gambar 1. Kurva Lamda Maksimum Asam Galat

Kurva kalibrasi asam galat pada konsentrasi 25-50 µg/mL menghasilkan persamaan regresi y = 0,0227x0,3472 dengan R2 = 0,9997, yang menunjukkan linearitas sangat baik yang dapat dilihat dari Tabel.1 dan Gambar 2.

Tabel 1. Data Kurva Kalibrasi Asam Galat

Konsentrasi (µg/mL)	Abs 1	Abs 2	Abs 3	Rata-rata Abs
25	0,2153	0,2146	0,2176	0,2158
30	0,3369	0,3348	0,3364	0,3360
35	0,4538	0,4527	0,4546	0,4537
40	0,5612	0,5628	0,5623	0,5621
45	0,673	0,6731	0,6713	0,6725
50	0,7889	0,7846	0,7882	0,7872



Gambar 2. Kurva Kalibrasi Asam Galat

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar fenolik meningkat seiring meningkatnya kepolaran pelarut. Ekstrak n-heksana menghasilkan TPC 65,45 ± 0,32 mg GAE/g, etil asetat

71,68 ± 0,20 mg GAE/g, sedangkan etanol 96% menghasilkan nilai tertinggi sebesar 76,90 ± 0,36 mg GAE/g hasil tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

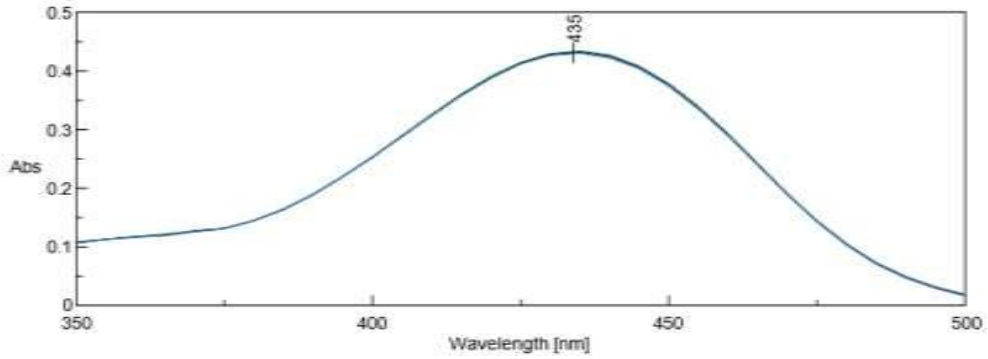
Tabel 2. Hasil Pengukuran Kadar Fenolik Total Ekstrak akar *Valeriana officinalis*

Pelarut	Abs	Konsentrasi	TPC [mg GAE/g]	Rata-rata TPC [mg GAE/g]	SD
n-Heksana	0,3998	32,9075	65,8150	65,45	0,32
	0,3932	32,6167	65,2335		
	0,3941	32,6564	65,3128		
Etil Asetat	0,4638	35,7269	71,4537	71,68	0,20
	0,4672	35,8767	71,7533		
	0,4681	35,9163	71,8326		
Etanol 96%	0,5298	38,6344	77,2687	76,90	0,36
	0,5216	38,2731	76,5463		
	0,5254	38,4405	76,8811		

Pola tersebut menunjukkan bahwa pelarut yang lebih polar lebih efektif mengekstraksi senyawa fenolik akar *V. officinalis*, yang umumnya memiliki gugus hidroksil dan karboksil sehingga lebih mudah berinteraksi dengan pelarut polar. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Neimkhum *et al,* 2021).

3. Penetapan Kadar Flavonoid Total

Penetapan TFC dilakukan menggunakan metode kompleksasi AlCl3 pada panjang gelombang maksimum 435 nm pada Gambar 3.

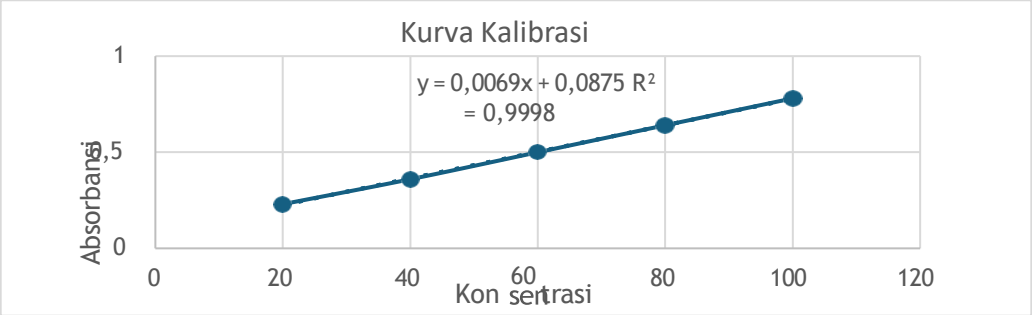


Gambar 3. Kurva Lamda Maksimum Kuersetin

Kurva kalibrasi kuersetin pada konsentrasi 20-100 µg/mL menghasilkan persamaan y = 0,0069x + 0,0875 dengan R2 = 0,9998, yang menunjukkan linearitas sangat baik dapat dilihat pada Tabel.1 dan Gambar 4.

Tabel 3. Data Kurva Kalibrasi Kuersetin

Konsentrasi (µg/mL)	Abs 1	Abs 2	Abs 3	Rata-rata Abs
20	0,2306	0,2286	0,2304	0,2299
40	0,3589	0,3572	0,3626	0,3596
60	0,496	0,5028	0,5011	0,5000
80	0,6387	0,6428	0,6397	0,6404
100	0,781	0,7816	0,7785	0,7804



Gambar 4. Kurva Kalibrasi Kuersetin

Hasil analisis dapat dilihat pada tabel 4 menunjukkan TFC sebesar 77,97 ± 0,32 mg QE/g pada ekstrak n-heksana, 105,72 ± 0,75 mg QE/g pada ekstrak etil asetat, dan 114,46 ± 0,24 mg QE/g pada ekstrak etanol 96%. Etanol 96% menghasilkan kadar flavonoid tertinggi karena mampu mengekstraksi flavonoid dengan rentang polaritas yang lebih luas, baik dalam bentuk aglikon maupun glikosida. Hasil ini sesuai dengan keberadaan berbagai flavonoid pada genus Valeriana, termasuk quercetin, kaempferol, linarin, dan hesperidin.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Kadar Flavonoid Total Ekstrak akar *Valeriana officinalis*

Pelarut	Abs	Konsentrasi	TFC [mg]QE/g]	Rata-rata TFC [mg QE/g]	SD
n-heksana	0,3553	38,8116	77,6232	77,9710	0,3228
	0,3567	39,0145	78,0290		
	0,3575	39,1304	78,2609		
Etil asetat	0,4552	53,2899	106,5797	105,7295	0,7505
	0,4513	52,7246	105,4493		
	0,4503	52,5797	105,1594		
Etanol	0,4815	57,1014	114,2029	114,4638	0,2477
	0,4832	57,3478	114,6957		
	0,4825	57,2464	114,4928		

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa etanol 96% merupakan pelarut paling efektif dalam menghasilkan ekstrak akar Valeriana officinalis dengan kandungan fenolik dan flavonoid tertinggi. Temuan ini mendukung prinsip like dissolves like, yaitu, senyawa lebih mudah larut dalam pelarut yang memiliki karakteristik kepolaran yang sesuai. Capaian penelitian yang diperoleh meliputi data kadar fenolik total dan flavonoid total dari ekstrak akar *V. officinalis* menggunakan tiga tingkat kepolaran pelarut, validasi linearitas metode melalui kurva kalibrasi, serta hasil analisis statistik yang membuktikan adanya pengaruh signifikan jenis pelarut terhadap kandungan senyawa bioaktif. Hasil tersebut menjadi dasar untuk tahap penelitian selanjutnya, khususnya pengujian bioaktivitas dan pengembangan ekstrak dengan kandungan senyawa aktif yang optimal.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai karakterisasi ekstrak akar *Valeriana officinalis* L. melalui ekstraksi bertingkat menggunakan pelarut dengan tingkat kepolaran berbeda, dapat disimpulkan bahwa jenis pelarut memengaruhi kandungan senyawa fenolik dan flavonoid yang diperoleh dari proses ekstraksi. Ekstrak yang diperoleh menggunakan n-heksana, etil asetat, dan etanol 96% menunjukkan perbedaan kadar fenolik total (TPC) dan flavonoid total (TFC).

Hasil penetapan kadar fenolik total menggunakan metode Folin–Ciocalteu menunjukkan bahwa ekstrak n-heksana memiliki kadar 65,45 ± 0,32 mg GAE/g, ekstrak etil asetat sebesar 71,68 ± 0,20 mg GAE/g, sedangkan ekstrak etanol 96% menghasilkan kadar tertinggi, yaitu 76,90 ± 0,36 mg GAE/g. Sementara itu, penetapan kadar flavonoid total menggunakan metode kompleksasi $AlCl_3$ menunjukkan kadar sebesar 77,97 ± 0,32 mg QE/g pada ekstrak n-heksana, 105,72 ± 0,75 mg QE/g pada ekstrak etil asetat, dan 114,46 ± 0,24 mg QE/g pada ekstrak etanol 96%.

Berdasarkan kedua parameter tersebut, ekstrak etanol 96% memberikan hasil terbaik karena memiliki kadar fenolik total dan flavonoid total paling tinggi dibandingkan ekstrak n-heksana dan etil asetat. Hasil tersebut menunjukkan bahwa etanol 96% lebih efektif dalam mengekstraksi kelompok senyawa fenolik dan flavonoid dari akar *V. officinalis* pada kondisi penelitian yang dilakukan.

Dari aspek kefarmasian, hasil penelitian ini memberikan data karakterisasi awal yang dapat digunakan sebagai dasar standardisasi ekstrak akar *V. officinalis*. Ekstrak etanol 96% dapat dipertimbangkan sebagai ekstrak yang paling potensial untuk penelitian tahap berikutnya karena

menghasilkan kandungan fenolik dan flavonoid yang paling tinggi. Data tersebut selanjutnya dapat menjadi dasar untuk pengujian aktivitas antioksidan, evaluasi hubungan antara kandungan senyawa bioaktif dengan aktivitas biologis, serta pengembangan dan standardisasi bahan baku herbal.

Namun, kesimpulan mengenai pelarut optimum dalam penelitian ini terbatas pada parameter kadar fenolik total dan flavonoid total. Data yang tersedia belum cukup untuk menyimpulkan bahwa etanol 96% merupakan pelarut terbaik untuk seluruh kelompok senyawa aktif atau untuk aktivitas farmakologis tertentu. Selain itu, karena nilai *p* dan hasil uji statistik tidak tercantum dalam data yang tersedia, penelitian ini belum dapat menyatakan adanya perbedaan yang signifikan secara statistik antar-pelarut.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada institusi, program studi, tim peneliti, tenaga laboratorium, serta seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, fasilitas, bantuan, dan kerja sama selama pelaksanaan penelitian ini, sehingga penelitian dapat terlaksana dan diselesaikan dengan baik.

Daftar Pustaka

Azmir, J., Zaidul, I. S. M., Rahman, M. M., Sharif, K. M., Mohamed, A., Sahena, F., Jahurul, M. H. A., Ghafoor, K., Norulaini, N. A. N., & Omar, A. K. M. (2013). Techniques for extraction of bioactive compounds from plant materials: A review. *Journal of Food Engineering, 117*(4), 426–436. https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2013.01.014

Chemat, F., Rombaut, N., Sicaire, A.-G., Meullemiestre, A., Fabiano-Tixier, A.-S., & Abert-Vian, M. (2017). Review of green food processing techniques. *International Journal of Molecular Sciences, 18*(4), 708. https://doi.org/10.3390/ijms18040708

Dai, J., & Mumper, R. J. (2010). Plant phenolics: Extraction, analysis and their antioxidant and anticancer properties. *Molecules, 15*(10), 7313–7352. https://doi.org/10.3390/molecules15107313

European Medicines Agency. (2016). *Assessment report on Valeriana officinalis L., radix*. Committee on Herbal Medicinal Products.

Khoddami, A., Wilkes, M. A., & Roberts, T. H. (2013). Techniques for analysis of plant phenolic compounds. *Molecules, 18*(2), 2328–2375. https://doi.org/10.3390/molecules18022328

Neimkhum, W., Anuchapreeda, S., Lin, W. C., Lue, S. C., Lee, K. H., & Chaiyana, W. (2021). Effects of carissa carandas linn. Fruit, pulp, leaf, and seed on oxidation, inflammation, tyrosinase, matrix metalloproteinase, elastase, and hyaluronidase inhibition. *Antioxidants*, *10*(9). https://doi.org/10.3390/antiox10091345

Panche, A. N., Diwan, A. D., & Chandra, S. R. (2016). Flavonoids: An overview. *Journal of Nutritional Science, 5*, e47. https://doi.org/10.1017/jns.2016.41

Shahidi, F., & Ambigaipalan, P. (2015). Phenolics and polyphenolics in foods, beverages and spices: Antioxidant activity and health effects—A review. *Journal of Functional Foods, 18*, 820–897. https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.06.018

World Health Organization. (2013). *WHO traditional medicine strategy: 2014–2023*. World Health Organization.

Wu, C.-R., Lee, S.-Y., Chen, C.-H., & Lin, S.-D. (2023). Bioactive Compounds of Underground Valerian Extracts and Their Effect on Inhibiting Metabolic Syndrome-Related Enzymes Activities. *Foods*,. https://doi.org/10.3390/foods12030636