



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 5 Nomor 4 Tahun 2025 Page 9477-9492

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Analisis Kemometrika Kandungan Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bunga Asoka (*Ixora Coccinea* L.)

Risma Anindya Widiansyah^{1✉}, Endang Setyowati², Muhammad Khudzaifi³

Universitas Muhammadiyah Kudus

Email: rismaanindya777@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Bunga asoka (*Ixora coccinea* L.) dikenal bukan hanya karena keindahannya, tetapi juga karena kandungan senyawa aktifnya seperti flavonoid dan fenolik yang berpotensi sebagai antioksidan yang dapat berkontribusi terhadap kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemometrika antara kandungan fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak bunga asoka yang diekstraksi menggunakan pelarut etanol 70% dan etil asetat. Kandungan flavonoid total diukur menggunakan kuersetin sebagai standar pembanding, sedangkan fenolik total menggunakan asam galat. Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH pada konsentrasi 40, 60, 100, dan 120 ppm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% mengandung flavonoid total sebesar $4,267 \pm 0,006$ mgEK/mL dan fenolik total sebesar $6,227 \pm 0,027$ mgEAG/mL, lebih tinggi dibandingkan ekstrak etil asetat. Uji aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa nilai IC_{50} pada kuersetin yaitu sebesar 2,9495 ppm, ekstrak etanol 70% sebesar 32,589 ppm dan etil asetat sebesar 148,508 ppm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat tergolong aktivitas antioksidan kategori sedang dibanding dengan kuersetin dan ekstrak etanol 70% yang tergolong sangat kuat. Hasil analisis kemometrika menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% memiliki hubungan yang lebih kuat dengan aktivitas antioksidan dibandingkan ekstrak etil asetat. Kandungan fenolik total etanol membentuk korelasi positif dengan aktivitas antioksidan metode DPPH etanol. Hasil tersebut membuktikan bahwa pelarut etanol 70% lebih efektif dalam mengekstraksi senyawa aktif dari bunga asoka yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan.

Kata kunci: *Kemometrika, Kadar Flavonoid Total, Kadar Fenolik Total, Antioksidan, Ixora coccinea L.*

Abstract

Ashoka flower (*Ixora coccinea* L.) is known not only for its beauty, but also for its active compounds such as flavonoids and phenolics which have the potential as antioxidants that can contribute to health. This study aims to analyze the chemometrics between phytochemical content and antioxidant activity of Ashoka flower extract extracted using 70% ethanol and ethyl acetate solvents. Total flavonoid content was measured using quercetin as a reference standard, while total phenolics using gallic acid. Antioxidant activity tests were carried out using the DPPH method at concentrations of 40, 60, 100, and 120 ppm using a UV-Vis spectrophotometer. The results showed that the 70% ethanol extract contained total flavonoids of 4.267 ± 0.006 mgEK/mL and total phenolics of 6.227 ± 0.027 mgEAG/mL, higher than the ethyl acetate extract. The antioxidant activity test showed that the IC_{50} value of quercetin was 2.9495 ppm, 70% ethanol extract was 32.589 ppm and ethyl acetate was 148.508 ppm. These results indicate that the ethyl acetate extract is classified as a moderate antioxidant activity category compared to quercetin and 70% ethanol extract which are classified as very strong. The results of chemometric analysis showed that the 70% ethanol extract has a stronger relationship with antioxidant activity than the ethyl acetate extract. The total phenolic content of ethanol forms a positive correlation with the antioxidant activity of the DPPH ethanol method. These results prove that the 70% ethanol solvent is more effective in extracting active compounds from asoka flowers that contribute to antioxidant activity.

Keywords: *Chemometrics, Total Flavonoid Content, Total Phenolic Content, Antioxidants, Ixora Coccinea L.*

PENDAHULUAN

Masalah kesehatan diakibatkan oleh radikal bebas semakin meningkat sejalan dengan gaya hidup modern yang kita jalani. Berbagai faktor seperti paparan polusi udara, radiasi sinar UV, konsumsi makanan tidak sehat, serta stres oksidatif berkontribusi pada munculnya radikal bebas dalam tubuh (Putri & Mahfur, 2023). Kondisi ini berpotensi memicu penyakit seperti kanker, diabetes, gangguan jantung, serta penuaan dini. Pentingnya upaya pencegahan perlu diutamakan guna meminimalkan potensi kerusakan sel yang disebabkan oleh paparan radikal bebas (Kiromah et al., 2021).

Solusi yang umum diterapkan ialah penggunaan antioksidan. Antioksidan berfungsi untuk melawan dampak radikal bebas serta memberikan perlindungan terhadap kerusakan sel-sel tubuh. Namun, perlu diingat bahwa produk antioksidan sintetis yang banyak tersedia di pasaran jika dikonsumsi dalam jangka panjang dapat menimbulkan efek samping (Kurniawan et al., 2023). Situasi ini mendorong pencarian sumber alternatif antioksidan yang lebih efektif dan minim resiko.

Bunga asoka (*Ixora coccinea* L.) bukan hanya sekadar tanaman hias yang banyak digemari, tetapi juga memiliki berbagai metabolit sekunder yang berpotensi sebagai agen antioksidan. Ekstrak bunga asoka telah menunjukkan berbagai aktivitas biologis yang menguntungkan, seperti efek antiinflamasi, antibakteri, antikataraktogenik, dan antitumor. Pada tradisi pengobatan rakyat, tanaman asoka juga digunakan untuk merawat berbagai penyakit, termasuk disentri, stroke, nyeri punggung, serta luka baru. Selain itu, flavonoid, fenol, saponin, alkaloid, dan steroid merupakan komponen metabolit sekunder yang terkandung dalam bunga asoka (*Ixora coccinea* L.) (Aulia et al., 2024).

Menurut Rajayan et al., (2024) ditemukan kandungan flavonoid total ekstrak etil asetat dan etanol 70% dengan nilai mencapai 694,69 $\mu\text{g}/\text{mL}$ dan 240,17 $\mu\text{g}/\text{mL}$. Sementara pada hasil penelitian terdahulu oleh Torey et al., (2010) penetapan kadar fenolik total pada bunga asoka (*Ixora coccinea* L.) dengan pelarut metanol didapat nilai sebesar $210,55 \pm 6,31$ $\mu\text{gGAE}/\text{mg}$.

Bunga asoka memiliki peran penting sebagai sumber aktivitas antioksidan yang diperlukan tubuh untuk mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas. Pada kadar tertentu, senyawa ini mampu menghambat kerusakan yang diakibatkan oleh proses oksidasi (Aulia et al., 2024). Antioksidan diklasifikasikan mejnadi dua jenis, yaitu antioksidan sintetik dan antioksidan bersumber dari alam. Contoh dari antioksidan sintetik adalah BHT (Butylated Hydroxy Toluene) dapat menyebabkan keracunan pada hewan percobaan, penggunaan jenis antioksidan ini semakin dilarang. Hal ini mendorong tren penggunaan antioksidan alami dalam industri makanan dan obat-obatan (Islamiyati et al., 2024). Aktivitas antioksidan dapat dianalisis melalui metode DPPH, pada panjang gelombang maksimum 517 nm. Metode ini menunjukkan interaksi senyawa antioksidan dengan radikal bebas menghasilkan perubahan warna larutan dari ungu menjadi kuning, sebagai tanda aktivitas antioksidan (Hartono et al., 2020).

Sebuah penelitian oleh Rajayan et al., (2024) mengungkapkan bahwa ekstrak etanol 70% dan etil asetat bunga asoka (*Ixora coccinea* L.) memiliki aktivitas antioksidan sebesar 248,99 $\mu\text{g}/\text{mL}$ dan 381,69 $\mu\text{g}/\text{mL}$. Hasil tersebut membuktikan bahwa ekstrak etanol 70% bunga asoka memiliki nilai IC_{50} yang lebih rendah dibandingkan dengan ekstrak etil asetat. Pada penelitian Suzana & Rabawati, (2023) menunjukkan bahwa ekstrak daun dan bunga asoka yang diekstrak memakai etanol 96% memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat, dengan nilai sebesar 2,0204 ppm untuk daun dan 18,0467 ppm untuk bunga.

Penelitian ini memanfaatkan analisis kemometrika guna memahami keterkaitan antara flavonoid dan fenolik total dengan aktivitas antioksidan pada ekstrak bunga asoka. Kemometrika adalah cabang ilmu yang fokus pada pengukuran dalam sistem atau proses

kimia dengan memanfaatkan berbagai metode matematika dan statistik (Shafirany et al., 2019).

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini diadakan untuk menganalisis kemometrika kandungan fitokimia dan aktivitas antioksidan pada ekstrak bunga asoka (*Ixora coccinea* L.) yang diekstraksi memakai etanol 70% dan etil asetat. Melalui penelitian ini, diharapkan tidak hanya dapat mengungkapkan manfaat kesehatan dari bunga asoka, tetapi juga memperluas pemanfaatan tanaman ini dalam pengembangan produk obat herbal, suplemen kesehatan, serta mendorong inovasi dalam industri kecantikan.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat

Peralatan yang dipakai adalah Spektrofotometri UV-Vis (Shimadzu corp 02060), kuvet (Shimadzu), *moisture balance* (Ohaus), timbangan analitik (Ohaus), Blender (Cosmos), kertas saring, vacum rotary evaporator (DLAB), water bath, beaker glass (Iwaki), labu ukur (Iwaki), gelas ukur (Pyrex), sendok tanduk, spatula, batang pengaduk, tabung reaksi (Iwaki), pipet ukur (Iwaki), mikropipet (Acura), alumunium foil, cawan porselin, ayakan mesh 40 dan computer dengan software statistik.

Bahan

Simplisia bunga asoka, etanol 70%, etil asetat, aquadest, asam galat, kuersetin, $AlCl_3$, *folin-ciocalteu*, CH_3COOH , Na_2CO_3 , DPPH, dan etanol p.a.

Prosedur Penelitian

a. Determinasi

Determinasi tanaman bunga asoka (*Ixora coccinea* L.) dilakukan di Laboratorium Biologi, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta. Determinasi untuk memastikan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini sesuai dengan spesies yang diteliti. Pentingnya langkah ini terletak pada pencegahan kesalahan dalam pengambilan sampel dan memastikan tanaman yang digunakan tidak tercampur dengan spesies lain yang mirip (Klau & Hesturini, 2021).

b. Ekstraksi

Simplisia bunga asoka (*Ixora coccinea* L.) diperoleh dari Desa Pohijo, Kabupaten Pati. Kemudian disortasi basah, dicuci, dan selama 5 hingga 6 hari bahan dikeringkan memanfaatkan sinar matahari namun tidak langsung (bahan dilapisi kain hitam). Setelah kering simplisia ditimbang, dihaluskan memakai blender, dan diayak dengan mesh 40

(Shafriyani & Lestari, 2020). Kadar air serbuk simplisia ditentukan memakai *moisture balance* sebanyak 1 gram sampel, dilakukan tiga kali replikasi, dan dihitung nilai rata-ratanya (Islamiyati et al., 2024). Metode maserasi dan remaserasi diterapkan dalam proses ekstraksi dengan pelarut etanol 70% dan etil asetat pada perbandingan 1:10 (200 gram simplisia dalam 2000 mL pelarut) selama total 5 hari. Setelah diperoleh ekstrak cair, pelarut kemudian diuapkan dengan bantuan rotary evaporator pada suhu 50°C (Farida et al., 2021).

c. Penetapan Kadar Flavonoid Total

Kadar flavonoid total ditentukan dengan menjadikan kuersetin sebagai standar. Larutan standar 1000 ppm diencerkan menjadi konsentrasi 60, 80, 100, dan 120 ppm. Sebanyak 10 mg ekstrak etanol 70% dan etil asetat dilarutkan dalam 10 mL etanol p.a. Sebanyak 1 mL dari masing-masing larutan standar dan sampel ekstrak diambil, lalu ditambahkan 1 mL $AlCl_3$ 10% dan 8 mL asam asetat 5%, kemudian diinkubasi selama 21 menit. Absorbansi larutan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 414,8 nm. Seluruh pengujian dilakukan sebanyak tiga kali ulangan (Setyowati et al., 2020).

d. Penetapan Kadar Fenolik Total

Kadar fenolik total ditentukan dengan asam galat sebagai standar pembanding. Larutan standar 500 ppm diencerkan hingga didapatkan konsentrasi 10, 20, 30, dan 40 ppm. Sebanyak 10 mg ekstrak etanol 70% dan etil asetat dilarutkan menggunakan etanol p.a hingga 10 mL. Larutan standar dan sampel ekstrak, masing-masing diambil sebanyak 1 mL, lalu ditambahkan 5 mL pereaksi *Folin–Ciocalteu* 10% dan 4 mL larutan Na_2CO_3 7%, kemudian diinkubasi selama 40 menit. Pengukuran absorbansi dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 766,2 nm. Prosedur ini dilakukan sebanyak tiga kali ulangan (Setyowati et al., 2020).

e. Uji Aktivitas Antioksidan

Metode DPPH digunakan untuk menguji potensi antioksidan ekstrak bunga asoka (*Ixora coccinea* L.) yang diekstraksi menggunakan etanol 70% dan etil asetat. DPPH 0,2 mM dilarutkan dalam 50 mL etanol p.a. untuk digunakan sebagai larutan uji. Penentuan panjang gelombang maksimum, larutan DPPH 0,2 mM sebanyak 2 mL dicampurkan dengan 2 mL etanol p.a, dihomogenkan, sampel dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan menunjukkan panjang gelombang maksimum pada 515,8 nm. Sebelum dilakukan pengujian, larutan kuersetin 100 ppm dalam 10 mL etanol p.a, dan ekstrak bunga asoka 500 ppm dilarutkan dalam 50 mL etanol p.a. Larutan kuersetin kemudian diencerkan menjadi konsentrasi 4, 6, 8, dan 10 ppm, sedangkan larutan sampel dibuat dengan konsentrasi 40, 60, 100, dan 120 ppm. Sebanyak 2 mL dari masing-masing larutan konsentrasi dan sampel

ekstrak diambil, lalu dicampur dengan 2 mL larutan DPPH 0,2 mM dan diinkubasi dalam ruang gelap selama 16 menit. Pengukuran absorbansi dilakukan pada panjang gelombang maksimum 515,8 nm setelah proses inkubasi berlangsung. Pengujian dilakukan dalam tiga kali ulangan (Rikantara et al., 2022).

f. Metode Analisis

Menurut Susiloningrum & Mugita Sari, (2021), nilai serapan larutan uji dapat dihitung dengan nilai persamaan regresi linier.

$$Y = ax + b$$

Keterangan : Y sebagai absorbansi atau garis regresi, a sebagai slope, b sebagai intersep, x sebagai konsentrasi larutan uji.

Rumus Penetapan Kadar Flavonoid dan Fenolik Total

$$\text{TFC/TPC} = \frac{C \cdot V \cdot fp}{g} \times 100\%$$

Keterangan: C sebagai nilai x, V sebagai volume ekstrak (mL), Fp sebagai faktor pengenceran, g sebagai berat sampel (gram) (Hidayatullah et al., 2024).

Rumus Persen Inhibisi

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

Penentuan nilai IC₅₀ diperoleh dari regresi linier antara konsentrasi dan persen inhibisi.

Kemometrika

Pengelompokan ekstrak etanol 70% maupun ekstrak etil asetat bunga asoka berdasarkan kandungan flavonoid total, fenolik total dan aktivitas antioksidan menggunakan kemometrika PCA dengan software minitab (Risal, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pembuatan Simplisia

Bunga asoka (*Ixora coccinea* L.) segar sebanyak 2000 gram yang diperoleh dari Desa Pohijo, Kecamatan Morgoyoso, Kabupaten Pati Jawa Tengah.

Tabel 1 Susut Pengeringan

Berat Basah (gr)	Berat Kering (gr)	Susut Pengeringan (%)
1800	435	75,8

Pada Tabel 1 bunga asoka mengalami penyusutan sebesar 75,8% dari bunga basah setelah proses pencucian. Proses pengeringan menyebabkan air dalam sampel menguap, sehingga menyebabkan penyusutan (J.Rohmah, 2020).

Tabel 2 Kadar Air Bunga Asoka

Nama Simplisia	Replikasi	Kadar Air (%)
Serbuk bunga asoka (<i>Ixora coccinea</i> L.)	1	6,32
	2	5,93
	3	5,73
	Kadar air rata-rata	5,99

Analisis kadar air serbuk simplisia bunga asoka memakai alat *moisture balance*, dengan tiga replikasi didapatkan nilai rata-rata sebesar 5,99%, sebagaimana disajikan pada Tabel 2. Pemeriksaan kadar air dilakukan untuk mengukur sisa air pasca proses pengeringan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar air memenuhi standar mutu, yaitu < 10% (Islamiyati et al., 2024).

Hasil Ekstraksi

Ekstrak bunga asoka dibuat menggunakan metode maserasi tanpa pemanasan, agar senyawa aktif yang terkandung di dalamnya tetap terjaga. Pelarut etanol 70% dan etil asetat dipilih karena memiliki kepolaran yang berbeda (J.Rohmah, 2020).

Tabel 3 Hasil Rendemen Ekstrak Etanol 70% Dan Etil Asetat

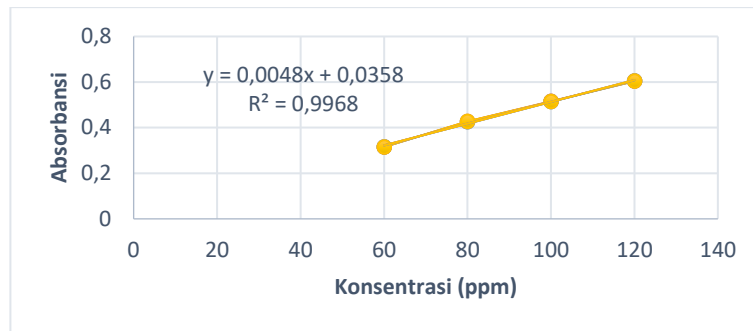
Pelarut	Bobot botol + Ekstrak Kental (gr)	Botol Kosong (gr)	Berat Ekstrak (gr)	Rendemen %
Etanol 70%	133,609	61,154	72,455	36,227
Etil Asetat	68,037	31,545	36,492	18,246

Hasil dari proses ekstraksi menghasilkan ekstrak yang pekat. Rendemen ekstrak kental bunga asoka dengan pelarut etanol 70% menunjukkan nilai rendemen tertinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pelarut etanol 70% lebih efektif dalam melarutkan senyawa aktif dari bunga asoka.

Penetapan Kadar Flavonoid Total

Penetapan kadar flavonoid total, digunakan metode spektrofotometri dengan penambahan $AlCl_3$. Reagen ini bekerja dengan membentuk kompleks stabil bersama gugus keto pada C-4 dan hidroksil di posisi C-3 atau C-5 dari flavon dan flavonol (Susiloningrum & Mugita Sari, 2021). Kompleks juga dapat terbentuk melalui interaksi $AlCl_3$ dengan gugus ortohidroksil pada cincin A atau B flavonoid, yang menghasilkan perubahan warna larutan menjadi lebih kuning (Pujiastuti & El'Zeba, 2021). Asam asetat ditambahkan guna

menstabilkan panjang gelombang dalam spektrum tampak. Pemilihan kuersetin sebagai standar karena merupakan senyawa flavonoid yang umum ditemukan pada tanaman (Anggarani & Amalia, 2022).



Gambar 1 Kurva Baku Standart Kuersetin

Kurva ini menggambarkan kaitan antara konsentrasi dan serapan, menghasilkan persamaan linier yang selanjutnya dipakai untuk menghitung jumlah total flavonoid dari ekstrak etanol 70% dan etil asetat yang berasal dari bunga Asoka. Persamaan regresi linier kuersetin disajikan pada Gambar 1 didapat $y = 0,0048x + 0,0358$ dengan nilai $R^2 = 0,9968$.

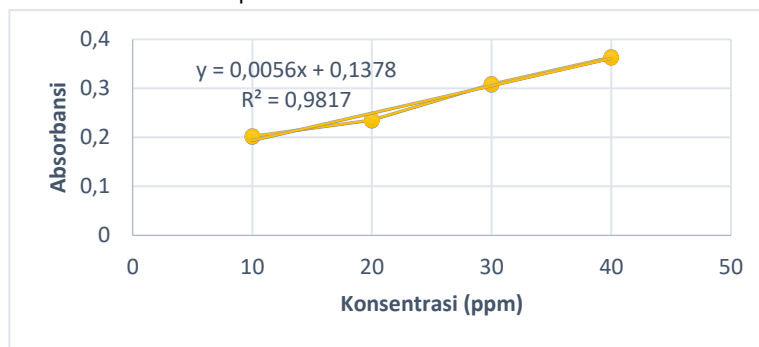
Tabel 4 Hasil Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Bunga Asoka

Sampel	Absorbansi Sampel	Kadar % KTF	Rata-rata ± SD
Etanol 70%	0,2403	4,260	4,267 ± 0,006
	0,2406	4,267	
	0,2409	4,273	
Etil Asetat	0,1516	2,413	2,432 ± 0,021
	0,1524	2,429	
	0,1536	2,454	

Kadar flavonoid total dianalisis dengan tiga pengulangan untuk memperoleh data yang lebih akurat. Hasil ekstrak etanol 70% dengan rata-rata $4,267 \pm 0,006$ mgEK/mL, sementara ekstrak etil asetat memiliki rata-rata $2,432 \pm 0,021$ mgEK/mL. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% bunga asoka memiliki kadar flavonoid total lebih tinggi dibandingkan ekstrak etil asetat. Jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rajayan et al., (2024) menunjukkan flavonoid total pada bunga asoka dengan pelarut etil asetat dan etanol 70% masing-masing adalah $694,69 \mu\text{g/mL}$ dan $240,17 \mu\text{g/mL}$. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh variasi kandungan metabolit sekunder akibat perbedaan lokasi tumbuh, waktu panen, umur tanaman, serta teknik ekstraksi dan pengujian juga turut memengaruhi hasil (Govale et al., 2024).

Penetapan Kadar Fenolik Total

Penentuan kadar fenolik total dilakukan pada ekstrak etanol 70% dan etil asetat dari *Ixora coccinea* L. dengan metode *Folin-Ciocalteu* dan asam galat sebagai standar. Metode ini bekerja berdasarkan kemampuan senyawa fenolik untuk mereduksi kompleks *fosfomolibdat-fosfotungstat* dalam reagen *Folin-Ciocalteu* pada suasana basa, menghasilkan kompleks berwarna biru. Warna biru ini menunjukkan terjadinya reaksi reduksi yang digunakan untuk mengukur kadar fenolik secara spektrofotometri UV-Vis (Anggarani & Amalia, 2022). Penambahan natrium karbonat (Na_2CO_3) menciptakan suasana basa yang diperlukan untuk reaksi reduksi oleh senyawa fenolik (Dewantara et al., 2021). Asam galat (3,4,5-trihidroksibenzoat) dipilih sebagai pembanding karena senyawa turunan asam benzoat yang termasuk dalam kelompok asam fenolat.



Gambar 2 Kurva Baku Standar Asam Galat

Kurva ini menggambarkan kaitan antara konsentrasi dan serapan, menghasilkan persamaan linier yang selanjutnya dipakai untuk menghitung jumlah total fenolik dari ekstrak etanol 70% dan etil asetat yang berasal dari bunga Asoka. Persamaan regresi linier asam galat disajikan pada Gambar 2 diperoleh $y = 0,0056x + 0,1378$ dengan nilai $R^2 = 0,9817$. Pengukuran dilakukan dengan tiga pengulangan guna keperluan akurasi.

Tabel 5 Hasil Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Bunga Asoka

Sampel	Absorbansi Sampel	Kadar % KTFe	Rata-rata \pm SD
Etanol 70%	0,4854	6,207	6,227 \pm 0,027
	0,4859	6,216	
	0,4882	6,257	
Etil Asetat	0,2945	2,798	2,817 \pm 0,019
	0,2955	2,816	
	0,2966	2,836	

Kadar fenolik total ekstrak etanol 70% diperoleh rata-rata sebesar $6,227 \pm 0,027$ mgEAG/mL dan ekstrak etil asetat bunga asoka diperoleh dengan nilai rata-rata sebesar $2,817 \pm 0,019$ mgEAG/mL. Sementara pada penelitian sebelumnya oleh Torey et al., (2010) penetapan kadar fenolik total pada bunga dengan pelarut metanol didapat nilai sebesar

210,55 ± 6,31 µgGAE/mg. Perbedaan tersebut dapat dipengaruhi berbagai macam faktor, antara lain pelarut yang digunakan, satuan hasil, dan metode ekstraksi. Penelitian ini menggunakan etanol 70% yang bersifat aman dan cukup efektif mengekstrak senyawa fenolik, sedangkan penelitian sebelumnya menggunakan metanol yang lebih polar, namun bersifat toksik (Suzana & Rabawati, 2023). Faktor lain seperti lokasi tumbuh tanaman, waktu panen, dan kondisi lingkungan juga turut memengaruhi kadar metabolit sekunder dalam bahan tumbuhan.

Uji Aktivitas Antioksidan

Metode DPPH dipilih dalam pengujian aktivitas antioksidan karena prosedurnya yang sederhana, cepat, sensitif, serta penggunaan sampel yang relatif sedikit. Proses reduksi radikal DPPH oleh antioksidan terjadi melalui donasi atom hidrogen, menyebabkan berkurangnya absorbansi dan perubahan warna larutan dari ungu menjadi kuning (Islamiyati et al., 2024). Kuersetin dipergunakan sebagai standar pembandingan karena memiliki potensi antioksidan yang tinggi dan termasuk dalam kelompok flavonoid.

Tabel 6 Hasil Absorbansi Dan Persentase Inhibisi Dpph Ekstrak Etanol 70% Dan Etil Asetat Bunga Asoka

Larutan Uji	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi			% Inhibisi			Rata-rata
		I	II	III	I	II	III	
Ekstrak Etanol 70%	40	0,403	0,401	0,403	53,34	53,34	53,34	53,42
	60	0,345	0,344	0,340	60,10	60,24	60,68	60,34
	100	0,298	0,295	0,297	65,51	65,88	65,65	65,68
	120	0,236	0,234	0,232	72,70	72,94	73,19	72,94
Ekstrak Etil Asetat	40	0,587	0,586	0,585	55,46	55,60	55,74	55,60
	60	0,553	0,555	0,553	60,45	60,58	60,68	60,57
	100	0,478	0,475	0,475	67,01	67,27	67,41	67,23
	120	0,459	0,458	0,455	70,13	70,38	70,61	70,379

Tabel 7 Nilai Absorbansi Dan Persentase Inhibisi DPPH Oleh Kersetin

Larutan Uji	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi			% Inhibisi			Rata-rata
		I	II	III	I	II	III	
Kuersetin	4	0,385	0,384	0,383	55,46	55,60	55,74	55,60
	6	0,342	0,341	0,340	60,45	60,58	60,68	60,57
	8	0,285	0,283	0,282	67,01	67,27	67,41	67,23
	10	0,258	0,256	0,254	70,13	70,38	70,61	70,37

Perolehan nilai persen inhibisi dari absorbansi kontrol dan sampel digambarkan dalam bentuk grafik terhadap variasi konsentrasi, kemudian dianalisis untuk mendapatkan

persamaan regresi pada ekstrak etanol 70% bunga asoka memiliki nilai sebesar $R^2 = 0,9525$, ekstrak etil asetat sebesar $R^2 = 0,9835$, dan kuersetin sebesar $R^2 = 0,9831$.

Diperoleh hasil nilai IC_{50} pada ekstrak etanol 70% bunga asoka sebesar 32,589 ppm menunjukkan memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat, sedangkan pada ekstrak etil asetat diperoleh nilai IC_{50} sebesar 148,508 ppm menunjukkan aktivitas antioksidan sedang, sedangkan nilai IC_{50} yang diperoleh kuersetin sebesar 2,949 ppm menunjukkan aktivitas antioksidan sangat kuat. Menurut Susiani et al., (2024) semakin rendah nilai IC_{50} suatu senyawa, maka semakin tinggi potensi senyawa tersebut dalam menghambat radikal bebas. Nilai IC_{50} menunjukkan konsentrasi yang mampu menghambat 50% aktivitas radikal bebas. Hal ini terjadi karena bunga asoka berpotensi sebagai antioksidan karena berbagai metabolit sekunder berupa flavonoid, alkaloid, triterpenoid, dan saponin. Peran antioksidan dari senyawa fenolik dan flavonoid berasal dari gugus hidroksilnya (-OH), yang dapat melepaskan atom hidrogen (-H) guna menstabilkan radikal bebas. (Aulia et al., 2024).

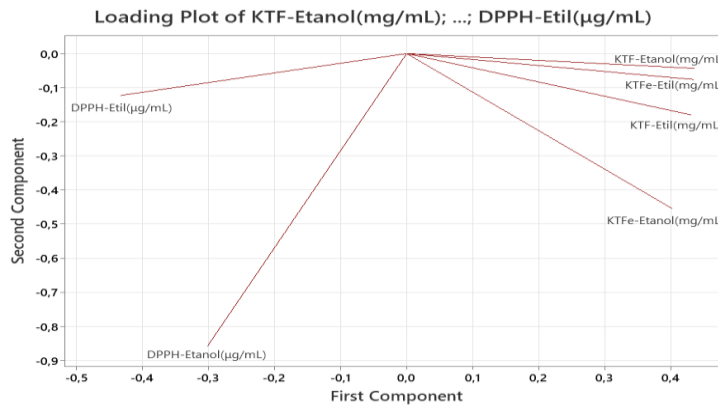
Aktivitas antioksidan dikategorikan menjadi lima berdasarkan nilai IC_{50} , yakni sangat kuat (<50 ppm), kuat (50–100 ppm), sedang (100–150 ppm), lemah (150–200 ppm), dan sangat lemah (>200 ppm) (Kurniawan et al., 2023).

Hasil pengukuran antioksidan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa nilai IC_{50} yang dihasilkan kuersetin yaitu 2,949 ppm, ekstrak etanol 70% yaitu 32,589 ppm dan etil asetat yaitu 148,508 ppm. Hasil uji aktivitas antioksidan dibandingkan dengan standart kuersetin menunjukkan bahwa dari kedua ekstrak bunga asoka tersebut ekstrak etanol 70% termasuk dalam kategori sangat kuat dibandingkan ekstrak etil asetat yang tergolong kategori sedang. Perbandingan dengan penelitian sebelumnya oleh Rajayan et al., (2024) menunjukkan ekstrak etanol 70% dan etil asetat bunga asoka memiliki aktivitas antioksidan sebesar 248,99 $\mu\text{g/mL}$ dan 381,69 $\mu\text{g/mL}$. Hasil tersebut membuktikan bahwa ekstrak etanol 70% bunga asoka memiliki nilai IC_{50} yang lebih rendah dibandingkan dengan ekstrak etil asetat. Sedangkan pada penelitian Suzana & Rabawati, (2023) menunjukkan bahwa ekstrak daun dan bunga asoka pada etanol 96% memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat, dengan nilai sebesar 2,0204 ppm pada daun dan 18,0467 ppm pada bunga.

Perbedaan ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada jenis dan konsentrasi pelarut yang digunakan. Etanol 70% cenderung polar dan semi polar memiliki kandungan air yang lebih tinggi, sehingga mampu melarutkan senyawa polar seperti flavonoid glikosida, tanin, dan senyawa fenolik lainnya yang tidak larut sempurna dalam etanol murni. Sebaliknya, etanol 96% lebih efektif untuk mengekstrak senyawa yang cenderung non-polar atau aglikon flavonoid (Hikmawanti et al., 2021).

Analisis Kemometrik

Penetapan hubungan antar variabel fitokimia dan aktivitas antioksidan dilakukan dengan mengacu pada besar sudut antar vektor dalam loading plot PCA (*Principal Component Analysis*). Berdasarkan teori, apabila dua vektor membentuk sudut kurang dari 90° , maka hubungan antar variabel tersebut bersifat positif. Jika sudut yang terbentuk mendekati 90° , maka korelasi keduanya lemah. Sebaliknya, jika sudut yang terbentuk lebih dari 90° hingga mendekati 180° , maka hubungan antar variabel menunjukkan korelasi negatif (Hartono et al., 2020).



Gambar 3 Loading Plot KTFe (Kadar Total Fenolik) Dan KTF (Kadar Total Flavonoid) Ekstrak Bunga Asoka Dengan Aktivitas Antioksidan

Berdasarkan Gambar 3 diketahui vektor DPPH-Etanol membentuk sudut kurang dari 90° terhadap kandungan fenolik total etanol (KTFe-Etanol) dan DPPH-Etil menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif di antara variabel tersebut. Hal tersebut artinya semakin tinggi kandungan fenolik total etanol maka aktivitas antioksidan metode DPPH etanol semakin kuat.

Sebaliknya, vektor DPPH-Etil membentuk sudut lebih dari 90° terhadap vektor flavonoid total etanol (KTF-Etanol) maupun fenolik total etil (KTFe-Etil), serta DPPH-Etanol terhadap flavonoid total etil asetat (KTF-Etil) hal ini menunjukkan adanya korelasi negatif. Senyawa-senyawa yang dominan pada pelarut tertentu dapat bersifat kurang aktif terhadap reaksi penangkapan radikal DPPH, terutama jika struktur senyawanya tidak efektif dalam mendonorkan elektron atau hidrogen (Hafiz et al., 2022). Berdasarkan hasil kemometrika tersebut menunjukkan bahwa pelarut etanol bisa lebih efektif dalam menangkap radikal bebas DPPH dibandingkan senyawa yang diekstraksi dengan etil asetat.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, kadar flavonoid total ekstrak bunga asoka masing-masing sebesar $4,267 \pm 0,006$ mgEK/mL untuk etanol 70% dan $2,432 \pm 0,021$ mgEK/mL untuk etil asetat. Sementara itu, kadar fenolik totalnya sebesar $6,227 \pm 0,027$ mgEAG/mL untuk etanol 70% dan $2,817 \pm 0,019$ mgEAG/mL untuk etil asetat. Aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC_{50} menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% sebesar 32,589 ppm yang juga tergolong sangat kuat, dan ekstrak etil asetat sebesar 148,508 ppm yang tergolong sedang. Analisis kemometrika menunjukkan bahwa fenolik total etanol memiliki korelasi positif terhadap aktivitas antioksidan DPPH-Etanol.

SARAN

Pada penelitian selanjutnya, disarankan agar metode analisis aktivitas antioksidan tidak hanya terbatas pada DPPH, tetapi juga mencakup metode lain seperti ABTS dan FRAP untuk memperoleh gambaran yang lebih menyeluruh. Selain itu, ekstrak bunga asoka dapat diformulasikan ke dalam sediaan farmasi atau kosmetik guna mengevaluasi kestabilan dan efektivitasnya dalam bentuk produk jadi. Penelitian lanjutan juga perlu mencakup uji efektivitas dan keamanan secara *in vivo* maupun uji klinis untuk memastikan keamanan penggunaan dalam jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggarani, M. A., & Amalia, R. (2022). Analysis Of Phenolic, Flavonoid Content And Antioxidant Activities Of Onion Bulb (*Allium Cepa* L.). *Unesa Journal Of Chemistry*, *11*(1), 34–45.
- Aulia, R., Saleh, C., Hairani, R., & Ruga, R. (2024). Potensi Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bunga Asoka (*Ixora Coccinea* L.). *Jurnal Atomik*, *9*(1), 9–14.
- Dewantara, L. A. R., Ananto, A. D., & Andayani, Y. (2021). Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Kacang Panjang (*Vigna Unguiculata*) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Visible. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, *2*(1), 102. <https://doi.org/10.31764/Lf.V2i1.3759>
- Farida, R. N., Vifta, R. L., & Erwiyani, A. R. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Buah Parijoto (*Medinilla Spesiosa* B.) Dengan Perbandingan Pelarut Etanol 70% Dan Etanol 96% Terhadap Bakteri *Pseudomonas Aeruginosa*. *Indonesian Journal Of Pharmacy And Natural Product*, *4*(1). <https://doi.org/10.35473/ljpnv.V4i1.806>
- Govale, T., Patil, M., & Desai, N. (2024). *Phytochemical Screening And Antioxidant Investigations On Ixora Coccinea Flowers*. *9*(6), 50–52.
- Hafiz, R., Sayakti, P. I., Ulya, R., Hidayati, M., Putri, Z. P., Rauf, A., & Nafila. (2022). Fenol-

- Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Fraksi Air Dan. *Jurnal Ilmiah Pharmacy*, 9(1), 49–58.
- Hartono, Y. I., Widyastuti, I., Luthfah, H. Z., Islamadina, R., Can, A. T., & Rohman, A. (2020). Total Flavonoid Content And Antioxidant Activity Of Temu Mangga (Curcuma Mangga Val. & Zijp) And Its Classification With Chemometrics Total Kandungan Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Temu Mangga (Curcuma Mangga Val. & Zijp) Dan Profil Pengelompokannya. *J.Food Pharm.Sci*, 2020(1), 202–214. [Www.Journal.Ugm.Ac.Id/V3/Jfps](http://www.journal.ugm.ac.id/V3/Jfps)
- Hidayatullah, M., Rakhmatullah, A. N., & Perdana, D. (2024). Penetapan Kadar Fenolik Dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Batang Bajakah Tampala (*Spatholobus littoralis* Hassk.). *Journal Of Pharmacopolium*, 6(2), 41–52. <https://doi.org/10.36465/jop.v6i2.1228>
- Hikmawanti, N. P. E., Fatmawati, S., & Asri, A. W. (2021). The Effect Of Ethanol Concentrations As The Extraction Solvent On Antioxidant Activity Of Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) Leaves Extracts. *Iop Conference Series: Earth And Environmental Science*, 755(1), 1–8. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/755/1/012060>
- Islamiyati, R., Mugitasari, D. E., Nafiah, L. N., & Jayanto, I. (2024). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etil Asetat Daun Matoa Menggunakan Radikal Bebas Dpph (*Difenilpikrilhidrazil*). 13, 611–618. <https://doi.org/10.35799/pha.13.2024.55951>
- J.Rohmah. (2020). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol, Etil Asetat, Dan N- Heksana Batang Turi Putih (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) Dengan Metode. *Paper Knowledge . Toward A Media History Of Documents*, 5(1), 12–26.
- Kiromah, N. Z. W., Husein, S., & Rahayu, T. P. (2021). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Ganitri (*Elaeocarpus ganitrus* Roxb.) Dengan Metode Dpph (2,2 Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 18(1), 60–67. <https://doi.org/10.23917/pharmacon.v18i01.12161>
- Klau, M. H. C., & Hesturini, R. J. (2021). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Dandang Gendis (*Clinacanthus nutans* (Burm F) Lindau) Terhadap Daya Analgetik Dan Gambaran Makroskopis Lambung Mencit. *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*, 4(1), 6–12. <https://doi.org/10.52216/jfsi.v4i1.59>
- Kurniawan, G., Chabibah, C., Rahmawati, R. P., Arif, F., & Apriliyani, F. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Biji Kopi Robusta (*Coffea robusta* L.) Di Kudus Dengan Metode Dpph. *Ijf (Indonesia Jurnal Farmasi)*, 8(2), 127–135. <https://doi.org/10.26751/ijf.v8i2.2302>
- Pujiastuti, E., & El'zeba, D. (2021). Perbandingan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 70% Dan 96% Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Dengan Spektrofotometri.

- Cendekia Journal Of Pharmacy*, 5(1), 28–43. <https://doi.org/10.31596/Cjp.V5i1.131>
- Putri, I. A., & Mahfur. (2023). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Batang Nilam (*Pogostemon Cablin Benth.*) Dengan Metode Dpph. *Indonesian Journal Of Pharmaceutical Sciences And Clinical Research (Ijpscr)*, 1(2), 1–16.
- Rajayan, J. S., Chandrasekar, V., Duraipandian, C., & Rajendran, K. (2024). In Vitro Evaluation Of Extracts From *Ixora* Species For A Potential Phytosomal Formulation. *Cureus*, 16(3). <https://doi.org/10.7759/Cureus.55396>
- Rikantara, F. S., Utami, M. R., & Kasasiah, A. (2022). Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Daun Sirsak (*Annona Muricata L.*) Dan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya L.*) Dengan Metode Dpph. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 3(2), 124–133. <http://journal.ummat.ac.id/index.php/farmasi/article/view/8819>
- Risal, Y. (2020). Analisis Kemometrik Senyawa Inhibitor Tirosinase Menggunakan Spektrofotometer Ir (Ftir). *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 24(2), 59–62. <https://doi.org/10.20956/Mff.V24i2.10610>
- Setyowati, E., Ikawati, Z., Hertiani, T., & Pramantara, I. D. P. (2020). Antioxidant Activity And Lipase Enzyme Inhibition Of *Gynura Procumbens* (Lour.) Merr And *Curcuma Xanthorrhiza* Roxb And Their Correlation With Chemometric Methods. *International Journal Of Pharmaceutical Research*, 12(2), 2845–2854. <https://doi.org/10.31838/ijpr/2020.sp2.294>
- Shafirany, M. Z., Susilawati, Y., & Musfiroh, I. (2019). Aplikasi Kemometrik Dalam Penentuan Mutu Tumbuhan Obat. *Pharmauho: Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*, 4(2). <https://doi.org/10.33772/Pharmauho.V4i2.6257>
- Shafriyani, R., & Lestari, W. (2020). Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Bunga Soka (*Ixora Coccinea L.*) Sebagai Terapi Infeksi Pada Kulit Yang Disebabkan Oleh Bakteri *Staphylococcus Aureus* Formulation. *Journal Of Healthcare Technology And Medicine*, 6(2), 1332–1344.
- Susiani, E. F., Saputri, R., Wati, H., Mahmudah, F., & Vebruati, V. (2024). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Tandui (*Mangifera Rufocostata K.*) Menggunakan Metode Dpph. *Borneo Journal Of Pharmascientech*, 8(1), 90–97. <https://doi.org/10.51817/Bjp.V8i1.477>
- Susiloningrum, D., & Mugita Sari, D. E. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Temu Mangga (*Curcuma Mangga* Valetton & Zijp) Dengan Variasi Konsentrasi Pelarut. *Cendekia Journal Of Pharmacy*, 5(2), 117–127. <https://doi.org/10.31596/Cjp.V5i2.148>
- Suzana, N., & Rabawati, S. Y. P. (2023). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Bunga Dan Daun Soka (*Ixora Coccinea*) Pada Minyak Kelapa. *Kaunia: Integration And Interconnection Islam*

And Science Journal, 19(1), 1–7. <https://doi.org/10.14421/Kaunia.3778>

Tinting, A. V., Kamu, V. S., & Aritonang, H. F. (2024). Uji Toksikitas Ekstrak Etanol Daun Asoka (*Ixora Coccinea* L.) Dan Fraksi Pelarut Menggunakan Metode Brine Shrimp Lethality Test. *Chemistry Progress*, 17(1), 49–59. <https://doi.org/10.35799/Cp.17.1.2024.54199>

Torey, A., Sasidharan, S., Latha, L. Y., Sudhakaran, S., & Ramanathan, S. (2010). Antioxidant Activity And Total Phenolic Content Of Methanol Extracts Of *Ixora Coccinea*. *Pharmaceutical Biology*, 48(10), 1119–1123. <https://doi.org/10.3109/13880200903490505>