Indo. J. Chem. Sci. 15 (3) (2026)
Indonesian Journal of Chemical Science
http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs

Isolation and Identification of Flavonoid Compounds in Purwoceng Root *(Pimpinella Pruatjan)* and their Antioxidant Properties

Isti Nuriyah[1]✉, Harjono[2]

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. (024)8508112 Semarang 50229

Info Artikel

Diterima: 28-06-2025

Disetujui: 13-08-2026

Dipublikasikan: 13-11-2026

Keywords:
Akar purwoceng
Fraksi etil asetat
Flavonoid
Antioksidan

Abstract

Antioxidants are compounds that inhibit oxidation reactions by binding free radicals. Purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molk) is a plant with potential as a natural antioxidant source. The roots of purwoceng contain flavonoids, tannins, alkaloids, and steroids, of which flavonoids play the most significant role as antioxidants. This study aimed to analyze the total flavonoid content (TFC), IC_{50} values of antioxidant activity, and extract characteristics spectrophotometrically. Root simplicia was macerated with n-hexane, and the residue was extracted using ultrasound-assisted extraction (UAE) with 96% ethanol. The ethanol extract was partitioned to obtain the ethyl acetate fraction. Total flavonoid content was determined by the aluminum chloride method, while antioxidant activity was assessed using the DPPH method, both via UV-Vis spectrophotometry. The results showed that the ethyl acetate fraction had the highest total flavonoid content of 162.226 ± 1.397 mg QE/g extract with an IC_{50} value of 50.365 µg/mL, classifying it as a strong antioxidant. FTIR and UV-Vis analyses indicated that the ethyl acetate fraction likely contains flavonoid compounds of the flavone group, based on absorption regions similar to quercetin as a reference compound.

Abstrak

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas. Tumbuhan purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molk) berpotensi sebagai sumber antioksidan alami. Akar purwoceng mengandung flavonoid, tanin, alkaloid, dan steroid, di mana flavonoid merupakan golongan senyawa yang paling berperan sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan flavonoid total (TFC), nilai IC_{50} aktivitas antioksidan, dan karakteristik ekstrak secara spektrofotometri. Simplisia akar dimaserasi dengan n-heksana, kemudian residunya diekstraksi menggunakan metode *ultrasound-assisted extraction* (UAE) dengan etanol 96%. Ekstrak etanol dipartisi sehingga diperoleh fraksi etil asetat. Kandungan flavonoid total ditentukan dengan metode aluminium klorida, sedangkan aktivitas antioksidan diuji dengan metode DPPH, keduanya menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi etil asetat memiliki kandungan flavonoid total tertinggi yaitu 162,226 ± 1,397 mg QE/g ekstrak dengan nilai IC_{50} sebesar 50,365 µg/mL, sehingga tergolong antioksidan kuat. Analisis FTIR dan UV-Vis menunjukkan bahwa fraksi etil asetat diduga mengandung senyawa flavonoid golongan flavon berdasarkan kesesuaian daerah serapan dengan kuersetin sebagai pembanding.

© 2026 Universitas Negeri Semarang

✉ Correspondence address:
Gedung D6 Lantai 2 Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
E-mail: istinuriyah14@students.unnes.ac.id

p-ISSN 2252-6951
e-ISSN 2502-6844

Pendahuluan

Oksigen yang digunakan dalam respirasi tubuh manusia sebagian besar diubah menjadi air (H_2O), karbondioksida (CO_2), dan energi. **Namun,** sebagian oksigen dioksidasi menjadi sejumlah produk lain berupa radikal bebas yang disebut spesies oksigen reaktif atau *reactive oxygen species* (ROS) (Zahoor et al., 2018). ROS yang dihasilkan di dalam tubuh manusia juga dipengaruhi oleh berbagai faktor dari luar, contohnya polusi lingkungan, peristiwa metabolisme sel, asap rokok, dan sinar ultraviolet (Semenza & Prabhakar, 2018).

ROS merupakan radikal bebas yang dapat merusak sel manusia dan molekul biologis seperti DNA dan protein yang menyebabkan patofisiologi seperti penuaan (Akter *et al*., 2019). ROS juga menjadi penyebab penyakit degeneratif seperti kanker, stroke, diabetes mellitus dan arteriosklerosis (Elmastas *et al*., 2018). Adanya berbagai dampak tersebut, maka diperlukan senyawa yang dapat mereduksi reaktifitas radikal bebas di dalam tubuh manusia. Menurut (Jamshidi-Kia *et al*., 2020) antioksidan terbukti mampu menghambat reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas sehingga efek negatif radikal bebas terhadap jaringan tubuh manusia dapat terhindari. Manusia memiliki antioksidan endogen yang mampu menyeimbangkan keberadaan radikal bebas dalam tubuh. **Namun,** apabila tubuh terpapar faktor pemicu yang mengakibatkan produksi ROS berlebih, antioksidan eksogen diperlukan.

Beberapa penelitian menyatakan bahwa salah satu sumber alami yang dapat digunakan sebagai antioksidan eksogen dapat ditemukan dalam senyawa metabolit sekunder di berbagai tumbuhan (Elmastas *et al*., 2018). Senyawa metabolit sekunder yang terbukti mengandung antioksidan yaitu senyawa flavonoid, a-tokoferol, timokuinon, dan fikosianin (Werdhasari, 2014). Flavonoid merupakan senyawa antioksidan alami yang termasuk ke dalam kelompok senyawa polifenol dan paling umum tersedia pada tumbuhan (Sytar *et al*., 2018). Sifat antioksidan paling baik pada senyawa flavonoid berasal dari kemampuannya untuk menghambat spesies oksigen reaktif secara langsung (Banjarnahor & Artanti, 2014). Mengingat besarnya dampak bahaya radikal bebas terhadap unsur-unsur esensial dalam tubuh manusia, maka perlu dilakukan penelitian terkait senyawa antioksidan alami dari bahan alam, dimana salah satu senyawa antioksidan bioaktif yang paling banyak dipelajari adalah senyawa flavonoid.

Contoh tumbuhan yang berpotensi sebagai sumber antioksidan alami yaitu tumbuhan purwoceng. Purwoceng dengan nama ilmiah *Pimpinella pruatjan* merupakan tumbuhan obat komersial Indonesia yang terkenal sebagai obat afrodisiak, tonik dan diuretik. Tumbuhan purwoceng terbukti mengandung senyawa metabolit sekunder. Daun dan akar purwoceng merupakan bagian tumbuhan yang sering dimanfaatkan. Penelitian kualitatif menyatakan bahwa senyawa flavonoid, fenol, saponin, kumarin, alkaloid dan steroid terkandung di dalam tumbuhan purwoceng (Bagaskara *et al*., 2020). Purwoceng telah lazim digunakan di pasaran dan sering dimanfaatkan sebagai jamu. Khasiat purwoceng yang paling dikenal yaitu sebagai pembangkit hormon testosteron. Selain itu, purwoceng berkhasiat sebagai antibakteri dan penangkal radikal bebas (Listyana & Ludihargi, 2018). Adanya khasiat purwoceng sebagai penangkal radikal bebas, diduga purwoceng dapat menghasilkan antioksidan alami.

Salah satu faktor utama yang berpengaruh terhadap hasil ekstrak adalah proses ekstraksi. Teknologi ekstraksi baru telah dikembangkan, diantaranya ekstraksi gelombang mikro (MAE), ekstraksi fluida superkritis (SFE) dan ekstraksi berbantuan ultrasonik (UAE). Metode ekstraksi non-konvensional ini menjadi perhatian lebih karena dapat memperoleh kandungan senyawa kimia yang berkualitas, hasil produk yang lebih melimpah dan waktu pemrosesan yang lebih singkat (Wen *et al*., 2018). Di antara metode ekstraksi tersebut, metode yang lebih menjanjikan karena lebih hemat, lebih cepat dan lebih sederhan adalah Metode Ekstraksi Berbantuan Ultrasonik atau *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE).

Berdasarkan uraian di atas, senyawa aktif pada tumbuhan purwoceng telah teridentifikasi melalui uji kualitatif dan pengujian aktivitas antioksidan secara *in vitro*. Namun, identifikasi senyawa flavonoid dalam akar purwoceng belum banyak dilaporkan, padahal flavonoid berperan besar dalam aktivitas antioksidan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi golongan flavonoid dalam akar purwoceng (*Pimpinella pruatjan*) serta menguji aktivitas antioksidannya. Ekstraksi dilakukan menggunakan metode UAE, sedangkan pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) dengan kuersetin sebagai kontrol positif. Metode DPPH dipilih karena pengujiannya sederhana, cepat, akurat, dan praktis, serta perubahan warna yang khas memungkinkan pengamatan secara visual (Martiningsih et al., 2016). Aktivitas antioksidan ditentukan berdasarkan nilai IC_{50}, yaitu konsentrasi yang mampu menghambat aktivitas radikal bebas sebesar 50%.

Metode

Alat yang digunakan adalah gelas beaker, labu ukur, erlenmeyer, batang pengaduk, pipet volume, pipet ukur, pipet tetes, kaca arloji, spatula, corong gelas, tabung reaksi, cawan porselen, mikropipet, oven, blender

(Philips Type 1741), sonikator (GT SONIC), bejana, neraca analitik (OHAUS), kertas saring, corong pisah, statif dan klem, rotary evaporator (EYELA), mikropipet, botol vial, microplate (BIOLOGIX), spektrofotometer UV-Vis (BMG LABTECH), spketrofotometer FTIR (Parkin Elmer).

Bahan yang digunakan adalah sampel akar purwoceng (Pimpinella pruatjan), n-heksana (teknis), etanol 96% (teknis), metanol (p.a), etil asetat p.a (Merck), etanol (p.a), HCl pekat (p.a), serbuk Mg (p.a), FeCl3 1%, kloroform (p.a), CH3COOH glasial (p.a), H2SO4 pekat (p.a), pereaksi Mayer, pereaksi Dragendorff, serbuk kuersetin (p.a), AlCl3 2%, serbuk kuersetin (p.a) serbuk DPPH (p.a), dan aquades.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah deret konsentrasi larutan sampel uji dalam uji aktivitas antioksidan. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah % penangkapan atau peredaman aktivitas antioksidan ekstrak sampel akar purwoceng dan nilai IC_{50}. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah suhu ekstraksi UAE yaitu rentang suhu 40-45 °C, waktu ekstraksi yaitu 2x10 menit, metode pengujian antioksidan yaitu metode DPPH.

Pengambilan dan Pengolahan Sampel Akar Purwoceng

Akar tumbuhan purwoceng (*Pimpinella pruatjan*) diperoleh dari Dieng, Kecamatan Kejajar, Kabupaten Wonosobo, Provinsi Jawa Tengah. Sampel dideterminasi di Laboratorium Biologi, Universitas Negeri Semarang untuk mengetahui morfologi tumbuhan purwoceng. Sortasi basah dilakukan pada akar purwoceng kemudian diangin-anginkan di udara terbuka sampai kering. Akar yang telah dikeringkan selanjutnya dihaluskan hingga diperoleh serbuk simplisia.

Ekstraksi Sampel Akar Purwoceng

Serbuk simplisia akar purwoceng ditimbang sebanyak 400 gram. Simplisia diekstraksi dengan metode maserasi dalam pelarut n-heksana sebanyak 2000 mL selama 3x24 jam. Filtrat disaring dan residu dikeringkan kemudian diekstraksi kembali menggunakan pelarut etanol teknis 96%. Ekstraksi berbantuan ultrasonik (*Ultrasonic Assisted Extraction*) menggunakan pelarut etanol dilakukan secara partisi, 20 gram simplisia dilarutkan dalam etanol 200 mL. Larutan tersebut diekstraksi dengan ultrasonik bath dengan waktu 2x10 menit pada rentang suhu 40-45 °C. Ekstraksi berbantuan ultrasonik dilakukan berulang hingga simplisia sebanyak 380 gram habis digunakan. Filtrat hasil ekstraksi tersebut disaring dan dipekatkan dalam *rotary evaporator* pada suhu 40-50 °C. Ekstrak kental etanol yang diperoleh dihitung % rendemennya dengan persamaan (1).

$$\%\ rendemen = \frac{W_1}{W_0} x\ 100\ \% \quad (1)$$

W_1 adalah massa ekstrak kental etanol dan W_0 adalah massa simplisia hasil residu maserasi.

Pemisahan Etil Asetat

Ekstrak kental etanol akar purwoceng dari hasil maserasi selanjutnya dipartisi menggunakan larutan etil asetat dengan perbandingan 1:1, campuran diaduk hingga homogen dan didiamkan selama 10-15 menit hingga terbentuk dua lapisan, lapisan atas yang terbentuk yaitu lapisan fraksi etil asetat dan lapisan bawah adalah fraksi etanol. Campuran dipisahkan menggunakan corong pisah. Lapisan bawah dipartisi berulang dengan etil asetat dan dilakukan prosedur yang sama hingga diperoleh fraksi etil asetat (Mabruroh *et al.*, 2019).

Uji Fitokimia

Uji fitokimia dilakukan pada ekstrak n-heksana, ekstrak etanol dan fraksi etil asetat dari akar purwoceng.

Uji Flavonoid: ekstrak n-heksana, ekstrak kental etanol dan fraksi etil asetat dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan dengan 5 mL air dan dipanaskan selama 5 menit. Setelah dipanaskan, larutan ditambah dengan 0,2 gram padatan Mg kemudian ditambahkan beberapa tetes HCl pekat.

Uji Tanin: ekstrak n-heksana, ekstrak kental etanol dan fraksi etil asetat dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 3 tetes larutan $FeCl_3$ 1%. Larutan kemudian didiamkan.

Uji Alkaloid: ekstrak n-heksana, ekstrak kental etanol dan fraksi etil asetat dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan dengan 2 mL kloroform dan ditambahkan 2 mL amonia. Filtrat disaring, kemudian ditambahkan dengan H_2SO_4 pekat 5 tetes. Larutan digojog dan dibiarkan hingga terbentuk dua lapisan. Lapisan atas dipindahkan ke dalam 2 tabung reaksi berbeda dengan volume 1 mL. Setiap tabung ditambahkan 4-5 tetes pereaksi Mayer dan Dragendorff.

Uji Steroid dan Terpenoid: ekstrak n-heksana, ekstrak kental etanol dan fraksi etil asetat dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan dengan CH_3COOH glasial 10 tetes dan dibiarkan selama 15 menit. Larutan ditambahkan dengan 2-3 tetes H_2SO_4 pekat.

Penentuan Kandungan Flavonoid Total

Larutan standar kuersetin dibuat dengan konsentrasi sebesar 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm. Larutan standar ditambahkan 100 µl $AlCl_3$ 2%. Larutan kemudian dilakukan inkubasi selama 15 menit dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum yang telah diukur yaitu 435 nm. Sebanyak 0,1 mg ekstrak etanol dan fraksi etil asetat akar purwoceng dibuat dengan metanol p.a. hingga mencapai konsentrasi 100 ppm. Larutan diinkubasi selama 15 menit. Untuk mengukur absorbansi digunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum yang telah diukur yaitu 435 nm. Kandungan flavonoid total dihitung dari persamaan regresi linear yang diperoleh pada kurva hubungan konsentrasi dengan absorbansi, kandungan flavonoid total dihitung dengan persamaan (2).

$$Total\ Flavonoid\ Content = \frac{C\ x\ V\ x\ FP}{g} \quad (2)$$

C adalah konsentrasi flavonoid (nilai x), V adalah volume ekstrak yang digunakan (mL), FP adalah faktor pengenceran dan g adalah massa sampel. Kandungan flavonoid total dinyatakan dalam jumlah g kuersetin ekivalen tiap 1 gram ekstrak (mg QE/g ekstrak).

Uji Aktivitias Antioksidan dengan Metode DPPH

Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan pada larutan sampel uji dan kuersetin sebagai kontrol positif. Pengukuran aktivitas pengikatan radikal bebas DPPH pada sampel uji dilakukan dengan membuat deret konsentrasi 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 ppm. Deret konsentrasi sampel uji ditambahkan reagen DPPH sebanyak 100 µl. Larutan kontrol dibuat dengan dimasukkan 100 µl metanol p.a dan 100 µl reagen DPPH, kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 400-800 nm untuk menghasilkan panjang gelombang maksimum. Larutan sampel uji dengan berbagai deret konsentrasi pada *microplate* diinkubasi selama 30 menit, pengukuran serapan sampel dilakukan pada panjang gelombang maksimum yang telah diukur yaitu 517 nm. Pengukuran aktivitas pengikatan radikal bebas DPPH pada kuersetin dilakukan dengan cara membuat deret konsentrasi 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 ppm. Deret konsentrasi kuersrtin ditambahkan reagen DPPH sebanyak 100 µl. Larutan diinkubasi selama 30 menit, pengukuran serapan sampel dilakukan pada panjang gelombang maksimum yang telah diukur yaitu 517 nm. Data absorbansi yang diperoleh digunakan untuk penentuan % inhibisi atau % penangkal radikal bebas. Nilai % inhibisi dihitung dengan persamaan (3).

$$\%\ inhibisi = \frac{A_0 - A_1}{A_0}\ x\ 100\ \% \quad (3)$$

A_0 adalah absorbansi kontrol dan A_1 adalah absorbansi sampel.

Nilai IC_{50} diperoleh dihitung dari persamaan regresi linear yang diperoleh (y=ax+b) pada kurva hubungan ln konsentrasi dengan % inhibisi, IC_{50} dihitung dengan persamaan (4).

$$y = ax \pm b$$
$$x = \frac{(50 \pm b)}{a} \quad (4)$$

Substitusi persamaan menghasilkan x yang merupakan nilai IC_{50}. Hasil potensi penghambatan aktivitas antioksidan yang paling kuat ditunjukkan jika nilai IC_{50} kurang dari 50 µg/ml, kuat jika nilai IC_{50} 50-100 µg/ml. Hasil potensi penghambatan dikategorikan sebagai berikut: sangat kuat jika IC_{50} < 50 µg/mL, kuat jika IC_{50} 50–100 µg/mL, sedang jika IC_{50} 100–150 µg/mL, dan lemah jika IC_{50} 151–200 µg/mL (Podungge et al., 2017).

Karakterisasi Ekstrak

Karakterisasi dengan spektrofotometer FTIR dilakukan pada ekstrak n-heksana awal, ekstrak kental etanol hasil UAE dan fraksi etil asetat. Proses analisis sampel dengan metode spektrofotometri FTIR dilakukan pada panjang gelombang 400-4000 cm^{-1} pada suhu ruang 25°C (Zahoor *et al.*, 2018).

Karakterisasi dengan spektrofotometri UV-Vis digunakan mengidentifikasi senyawa flavonoid dengan diketahuinya dua pita serapan yang khas yang dimiliki senyawa flavonoid. Identifikasi dilakukan dengan memasukkan sebanyak 200 µL sampel ke dalam *microplate* kemudian dilakukan pembacaan absorbansi pada spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 200-500 nm (Yasser *et al.*, 2020).

Hasil dan Pembahasan

Purwoceng dengan nama ilmiah *Pimpinella pruatjan* Molk merupakan salah satu tumbuhan herbal aromatik tahunan yang tumbuh di habitat dataran tinggi Dieng, Kabupatren Wonosobo. Secara taksonomi, purwoceng termasuk dalam famili *Apiaceae* dari genus *Pimpinella* Klasifikasi tumbuhan purwoceng berdasarkan hasil determinasi yang dilakukan di Laboratorium Biologi, Universitas Negeri Semarang yaitu sebagai berikut.

Divisi : Tracheophyta
Classis : Magnoliopsida
SuperOrdo : Asteranae
Ordo : Apiales
Familia : Apiaceae
Genus : Pimpinella
Species : *Pimpinella pruatjan* Molk
Vern. Name : Purwoceng, antanan gunung/*pruatjan*



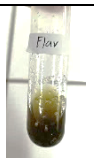
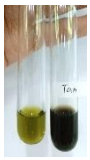
Gambar 1. Tumbuhan Purwoceng

Isolasi senyawa pada simplisia akar purwoceng diawali dengan metode ekstraksi dingin yaitu maserasi. Maserasi simplisia akar purwoceng menggunakan pelarut non-polar n-heksana, melalui maserasi ini pelarut n-heksana akan menarik senyawa non-polar dari akar purwoceng. Simplisia hasil maserasi dengan pelarut n-heksana kemudian diekstraksi menggunakan metode UAE. Proses UAE menggunakan pelarut etanol 96%. Etanol memiliki karakteristik universal dan kemampuan penyariannya yang baik diharapkan dapat menarik senyawa target yang berpotensi memiliki aktivitas antioksidan (Hasyim *et al*., 2023). Hasil proses UAE menghasilkan ekstrak kental etanol dengan kadar rendemen yang cukup tinggi yaitu 21,402 %.

Ekstrak kental etanol hasil UAE dilakukan pemisahan dengan pelarut etil asetat dalam corong pisah. Pelarut etil asetat yang bersifat semi polar mampu menarik beberapa senyawa seperti fenol, aglikon, alkaloid dan glikosida (Dia *et al*., 2015) Ekstrak kental etanol dipisahkan secara partisi hingga dihasilkan dua lapisan yaitu fraksi etil asetat pada lapisan bawah dan fraksi tak larut pada lapisan atas. Fraksi etil asetat digunakan pada tahap uji selanjutnya untuk membuktikan hipotesis bahwa fraksi etil asetat mengandung senyawa golongan flavonoid. Pengujian fitokimia yang dilakukan dalam penelitian ini diantaranya yaitu kandungan flavonoid, tanin, steroid, terpenoid dan alkaloid. Hasil pengujian fitokimia disajikan pada Tabel 1.

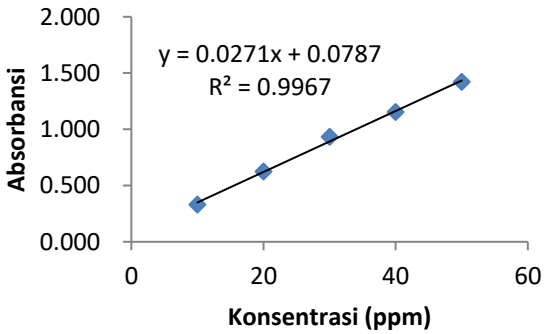
Pengujian kualitatif pada ekstrak dan fraksi akar purwoceng dilakukan dengan uji fitokimia. Ekstrak hasil maserasi menggunakan n-heksana menunjukkan hasil negatif untuk flavonoid dan tanin, positif untuk steroid dan alkaloid (baik dengan reagen Mayer dan reagen Dragendorf). Hasil menunjukkan bahwa n-heksana sebagai pelarut non-polar, lebih efektif dalam mengekstraksi senyawa non-polar seperti steroid dan alkaloid, tetapi tidak efektif untuk senyawa polar seperti flavonoid dan tanin. Ekstrak hasil UAE menggunakan etanol 96% menunjukkan hasil positif untuk flavonoid, tanin dan alkaloid (baik dengan reagen Mayer dan reagen Dragendorf), negatif untuk steroid/terpenoid. Etanol sebagai pelarut polar, efektif mengekstraksi senyawa polar seperti flavonoid dan tanin. Metode UAE juga meningkatkan efisiensi ekstraksi dengan memberikan energi ultrasonik yang mempercepat proses penetrasi pelarut ke dalam matriks simplisia (Wen *et al*., 2018). Fraksi hasil pemisahan menggunakan etil asetat menunjukkan hasil positif yang cukup jelas untuk flavonoid dan sangat jelas untuk tanin, tetapi negatif untuk alkaloid, steroid/terpenoid. Etil asetat sebagai pelarut semi polar, efektif dalam mengekstraksi senyawa polar/semi polar seperti flavonoid dan tanin, tetapi tidak efektif untuk senyawa non-polar seperti alkaloid, steroid dan terpenoid.

Tabel 1. Hasil Pengujian Fitokimia

No	Tahapan Preparasi Ekstrak	Metode Pengujian	Hasil Pengujian*)					
			1	2	3		4	5
					RA	**RB**		
1.	Maserasi	n-Heksana	 (-)	 (-)	 (+++)	 (+++)	 (+++)	 (-)
2.	UAE	Etanol 96%	 (+++)	 (+++)	 (+++)	 (+++)	 (-)	 (-)
3.	Pemisahan Fraksi	Etil asetat (p.a)	 (++)	 (+++)	 (-)	 (-)	 (-)	 (-)

*) Keterangan :
1 = Uji Flavonoid; 2 = Uji Tanin; 3 = Uji Alkaloid (RA = Mayer, RB = Dragendorf); 4 = Uji Steroid; dan 5 = Uji Terpenoid
(+++) = sangat jelas; (++) = jelas; (+) = kurang jelas; (-) = tidak terdeteksi

Skrining fitokimia yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak dan fraksi akar purwoceng positif mengandung senyawa flavonoid, untuk mengetahui kandungan flavonoid total pada akar purwoceng dilakukan uji TFC (*Total Flavonoid Content*). kemampuan penyariannya yang baik diharapkan dapat menarik senyawa target Uji TFC dilakukan dengan metode kolorimetri aluminium klorida ($AlCl_3$) dengan prinsip yaitu pembentukan senyawa kompleks antara alumunium klorida dengan gugus fungsi yang terdapat pada senyawa flavonoid. Pengukuran serapan dilakukan pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh yaitu 435 nm. Absorbansi larutan standar kuersetin diplot dalam kurva kalibrasi hubungan konsentrasi terhadap absorbansi (Gambar 2).

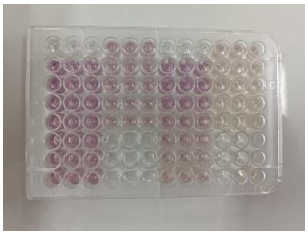


Gambar 2. Kurva Hubungan Konsentrasi vs Absorbansi Larutan Standar Kuersetin

Berdasarkan kurva dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan standar kuersetin maka semakin tinggi pula nilai serapan yang diperoleh. Persamaan regresi linear yang diperoleh yaitu y = 0,0271x + 0,0787 dengan koefisien korelasi (R^2) 0,9967. Persamaan regresi linear yang diperoleh digunakan untuk menentukan kandungan TFC menggunakan persamaan TFC. Uji TFC menunjukkan bahwa kandungan flavonoid total yang terkandung dalam ekstrak kental etanol akar purwoceng yaitu sebesar 41,439 ± 1,608

mg QE/g ekstrak, sedangkan pada fraksi etil asetat yaitu sebesar 162,226 ± 1,397 mg QE/g ekstrak. Pengujian kandungan flavonoid total fraksi non-polar tumbuhan purwoceng telah dilakukan oleh Qodri *et al*. (2013), menunjukkan bahwa fraksi n-heksana menghasilkan kandungan flavonoid total sebesar 5,58 mg QE/g ekstrak, dimana kandungan ini termasuk rendah sehingga dapat diketahui bahwa pelarut etanol dan pelarut etil asetat memberikan hasil kandungan flavonoid yang lebih tinggi dibandingkan pelarut n-heksana pada penelitian Qodri *et al*. (2013). Hal ini membuktikan bahwa kandungan flavonoid tumbuhan purwoceng lebih tinggi pada fraksi yang lebih polar dibandingkan fraksi non-polar.

Tingginya kandungan flavonoid total yang terdapat dalam ekstrak dan fraksi akar purwoceng berperan signifikan dalam meningkatkan aktivitas antioksidan, hal ini dikarenakan kemampuan flavonoid untuk menetralkan radikal bebas melalui mekanisme donasi elektron atau hidrogen. Penelitian oleh Muflihah *et al*. (2021) menunjukkan korelasi positif yang kuat antara konsentrasi flavonoid dan kapasitas antioksidan, dimana peningkatan kandungan flavonoid secara langsung meningkatkan efektivitas penghambatan radikal bebas. Pengujian aktivitas antioksidan pada penelitian menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) bertujuan untuk mengetahui kemampuan suatu senyawa dalam menangkal radikal bebas yang dinyatakan dengan nilai IC_{50}. Nilai IC_{50} merupakan nilai yang menyatakan bahwa konsentrasi sampel yang diuji dapat menghambat aktivitas antioksidan sebesar 50%. Pengujian dilakukan pada ekstrak kental etanol, fraksi etil asetat dan kuersetin.



Gambar 3. Deret konsentrasi ekstrak etanol dan fraksi etil asetat pada uji antioksidan metode DPPH

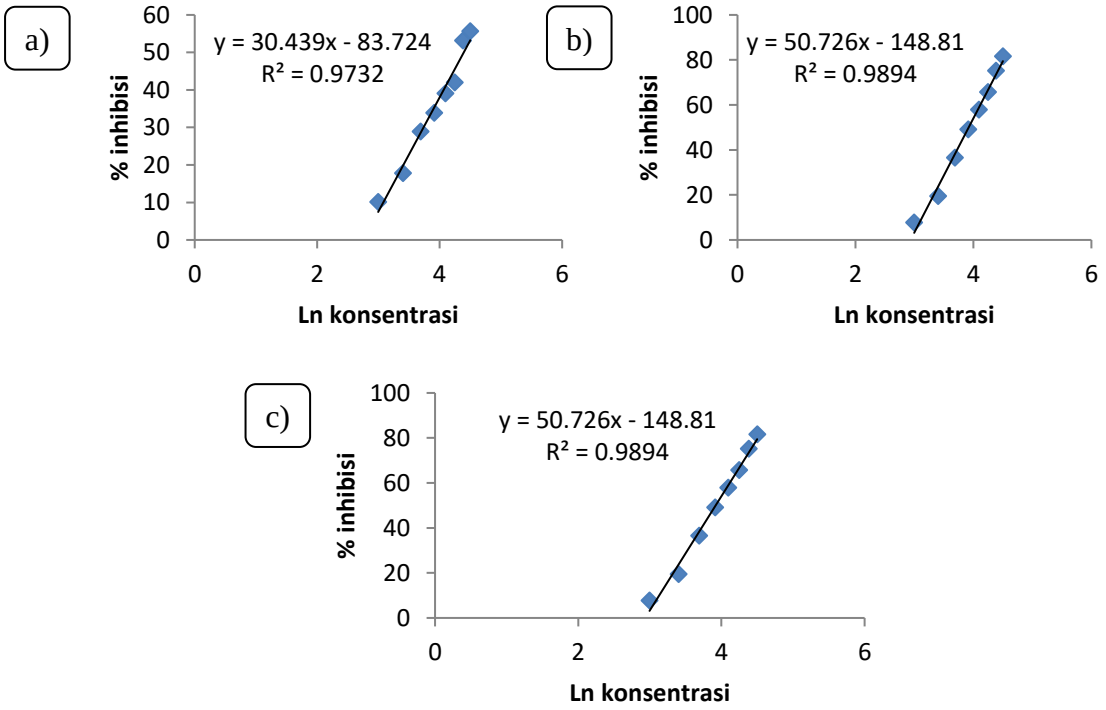
Pengujian dilakukan dengan memasukkan sampel dan reagen DPPH pada *microplate reader* yang kemudian diinkubasi dalam aluminium foil selama 30 menit. Aktivitas antioksidan pada sampel uji dapat diidentifikasi dengan ditandainya perubahan warna ungu menjadi kuning akibat peredaman radikal bebas DPPH. Perubahan intensitas warna ungu menjadi kuning pada sampel ditunjukkan pada Gambar 3, dimana semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi juga kemampuan meredam radikal bebas DPPH. Intensitas warna ungu akan berubah menjadi kuning apabila reagen DPPH bereaksi dengan atom hidrogen dalam senyawa sampel membentuk senyawa non-radikal yaitu difenil pikril hidrazin (Rizkayanti *et al*., 2017). Pembacaan nilai serapan pada sampel uji yang telah direaksikan dengan radikal DPPH dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum yang telah diukur yaitu 517 nm. Hasil pembacaan nilai absorbansi digunakan untuk menentukan nilai % inhibisi atau peredaman radikal bebas DPPH. % inhibisi pada ekstrak etanol, fraksi etil asetat dan kuersetin disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai % Inhibisi pada Sampel Akar Purwoceng

No.	Konsentrasi (ppm)	% Inhibisi		
		Ekstrak Etanol	Fraksi Etil Asetat	Kuersetin
1	20	10,14 ± 3,09	7,66 ± 0,96	26,16 ± 2,18
2	30	17,80 ± 4,22	19,47 ± 2,97	40,56 ± 2,42
3	40	28,88 ± 0,89	36,57 ± 7,55	53,28 ± 1,60
4	50	33,90 ± 4,15	49,12 ± 0,12	67,12 ± 3,30
5	60	39,01 ± 3,26	57,94 ± 1,93	80,08 ± 0,72
6	70	41,99 ± 1,88	65,74 ± 2,35	91,04 ± 0,77
7	80	53,15 ± 2,18	75,17 ± 0,62	90,48 ± 0,60
8	90	55,62 ± 3,30	81,61 ± 6,03	91,92 ± 0,60

Hasil perhitungan nilai % inhibisi penelitian mengalami kenaikan seiring dengan naiknya deret konsentrasi larutan sampel uji. Nilai % inhibisi pada ekstrak kental etanol, fraksi etil asetat dan larutan pembanding kuersetin selanjutnya diplot dalam kurva ln konsentrasi sebagai sumbu x dan % inhibisi sebagai sumbu y. Persamaan regresi linear pada kurva digunakan untuk menghitung parameter penentuan aktivitas antioksidan yaitu nilai IC_{50} (*inhibitor concentration*). Nilai IC_{50} merupakan nilai yang menyatakan bahwa

konsentrasi sampel yang diuji dapat menghambat aktivitas antioksidan sebesar 50%. Kurva hubungan ln konsentrasi dengan % inhibisi ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Kurva Kalibrasi Ln Konsentrasi vs % Inhibisi: a) Ekstrak Etanol; b) Fraksi Etil Asetat; dan c) Kuersetin

Kurva hubungan antara ln konsentrasi dengan % inhibisi pada sampel uji dapat diketahui bahwa terjadi kenaikan % inhibisi pada setiap kenaikan konsentrasi. Nilai R^2 pada masing-masing kurva sampel uji berada di atas 0,9 atau mendekati angka 1 menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang linear antara konsentrasi dengan % inhibisi (Schober *et al.*, 2018). Kurva regresi linear pada gambar di atas digunakan untuk menghitung parameter penentuan aktivitas antioksidan yaitu nilai IC_{50} (*inhibitor concentration*). Nilai IC_{50} merupakan nilai yang menyatakan bahwa konsentrasi sampel yang diuji dapat menghambat aktivitas antioksidan sebesar 50%. Nilai IC_{50} diperoleh dari persamaan regresi linear yang diperoleh pada Gambar 3.2, 3.3, dan 3.4. Besarnya nilai IC_{50} masing-masing sampel uji dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai IC_{50} Sampel Akar Purwoceng

No.	Jenis Sampel	Konsentrasi (ppm)	IC_{50} (µg/mL)	Rentang (µg/mL)	Kategori Antioksdian
1	Ekstrak Etanol 96%	100	80,897	50-100	Kuat
2	Fraksi Etil Asetat	100	50,365	50-100	Kuat
3	Kuersetin	10	3,446	<50	Sangat Kuat

Aktivitas antioksidan pada suatu senyawa dalam sampel dapat dibagi menjadi beberapa kategori kekuatan berdasarkan nilai IC_{50} yang diperoleh. Menurut Podungge *et al.* (2017) suatu senyawa yang memiliki nilai IC_{50} kurang dari 50 µg/mL dikategorikan sebagai antioksidan sangat kuat, jika nilai IC_{50} 50-100 µg/mL dikategorikan sebagai antioksidan kuat, sedangkan jika nilai IC_{50} 100-150 µg/mL dikategorikan sebagai antioksidan sedang, jika nilai IC_{50} 151-200 µg/mL dikategorikan sebagai antioksidan lemah, sedangkan jika nilai IC_{50} lebih dari 200 µg/mL maka aktivitas antioksidan dianggap tidak aktif. Semakin rendah nilai IC_{50} maka aktivitas dalam menangkal radikal bebas semakin kuat.

Aktivitas antioksidan pada suatu ekstrak dibagi menjadi beberapa kategori kekuatan berdasarkan nilai IC_{50} yang diperoleh. Ekstrak kental etanol memiliki nilai IC_{50} sebesar 80,897 µg/mL, sedangkan fraksi etil asetat memiliki nilai IC_{50} sebesar 50,365 µg/mL. Keduanya termasuk dalam kategori antioksidan kuat. sedangkan nilai IC_{50} yang diperoleh pada fraksi etil asetat sebesar 50,365 µg/mL menunjukkan bahwa nilai

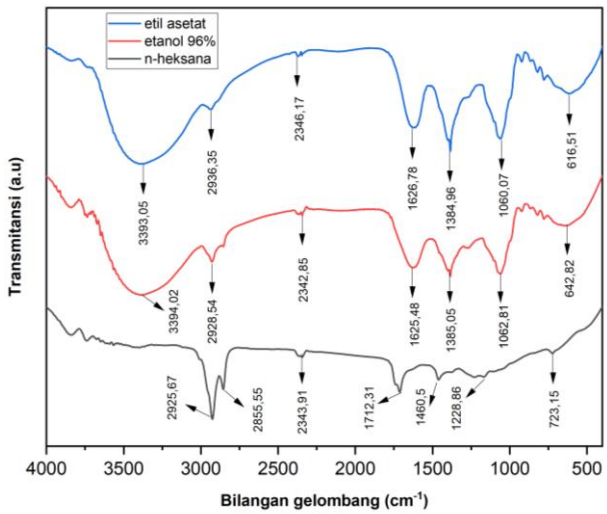
tersebut juga termasuk dalam kategori antioksidan kuat. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Wahyuningrum *et al*. (2016) yang melakukan ekstraksi bertingkat pada tumbuhan purwoceng dengan pelarut petroleum eter, etil asetat dan etanol menghasilkan nilai IC_{50} tertinggi pada ekstrak etil asetat yaitu sebesar 53,07 µg/mL, yang artinya ekstrak etil asetat tumbuhan purwoceng tergolong sebagai antioksidan kuat.

Fraksi etil asetat memiliki nilai aktivitas antioksidan yang lebih kuat dibandingkan dengan ekstrak etanol. Sifat semi polar pelarut etil asetat yang digunakan pada saat pemisahan memungkinkan senyawa aktif yang mungkin tidak larut dengan baik dalam proses UAE seperti senyawa flavonoid, menunjukkan afinitas yang lebih tinggi terhadap pelarut semi polar karena keseimbangan polaritas yang dimilikinya. Hal ini sejalan dengan teori *like dissolve like* yaitu suatu senyawa akan larut pada pelarut yang sesuai dengan tingkat kepolarannya, senyawa yang bersifat polar akan larut pada pelarut polar, senyawa yang bersifat semi polar akan larut pada senyawa semi polar dan senyawa yang bersifat non-polar akan larut dalam senyawa non-polar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa flavonoid ditemukan lebih dominan dalam fraksi etil asetat dengan nilai IC_{50} yang menunjukkan potensi sebagai antioksidan kuat. Hal ini berbeda dengan studi terkait tumbuhan purwoceng yang dilakukan oleh Qodri *et al*. (2013), menemukan bahwa fraksi n-heksana tumbuhan purwoceng menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 13485 µg/mL, dimana nilai IC_{50} tersebut terlalu besar sehingga tergolong sebagai antioksidan lemah. Temuan ini sesuai dengan penelitian Majhi *et al*. (2023) bahwa senyawa flavonoid memiliki afinitas yang lebih tinggi terhadap pelarut yang lebih polar karena struktur kimianya yang mencakup banyak gugus hidroksil, sehingga mendukung hasil penelitian bahwa fraksi etil asetat memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan fraksi n-heksana pada penelitian Qodri *et al*. (2013).

Nilai IC_{50} pada fraksi etil asetat menunjukkan bahwa kandungan senyawa aktif golongan flavonoid yang larut dalam pelarut semi polar lebih banyak dibandingkan pada pelarut polar, hal ini sesuai dengan hasil perhitungan kandungan flavonoid pada fraksi etil asetat yang nilainya lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan flavonoid pada ekstrak kental etanol. Kandungan flavonoid total berbanding terbalik dengan nilai IC_{50} yaitu semakin tinggi kandungan flavonoid maka semakin kecil nilai IC_{50}. Nilai IC_{50} yang semakin kecil menunjukkan aktivitas antioksidan yang semakin tinggi, sehingga suatu senyawa dengan kandungan flavonoid total yang tinggi menunjukkan aktivitas antioksidannya yang tinggi juga.

Aktivitas antioksidan pada sampel uji jauh lebih rendah dari larutan pembanding yaitu kuersetin yang memiliki nilai IC_{50} sebesar 3,446 µg/mL, hal ini dikarenakan kuersetin merupakan salah satu antioksidan sekunder yang memiliki gugus hidroksi bebas yang berperan sebagai penangkal radikal bebas. Kuersetin juga dikenal sebagai *oxygen scavengers* yaitu memiliki kemampuan dalam mengikat oksigen sehingga tidak mendukung reaksi oksidasi, oleh karena itu reaksi reduksi pada kuersetin yang terjadi dalam penghambatan radikal bebas semakin tinggi (Damanis *et al.*, 2020).



Gambar 5. Hasil Analisis FTIR Ekstrak n-heksana, Ekstrak Etanol dan Fraksi Etil Asetat Akar Purwoceng

Ekstrak n-heksana, ekstrak etanol dan fraksi etil asetat akar purwoceng dianalisis dengan instrumen FTIR untuk menganalisis gugus fungsi yang terkandung didalamnya. Spektrum FTIR dan nilai puncak ekstrak n-heksana, ekstrak etanol dan fraksi etil asetat akar purwoceng ditampilkan pada Gambar 5. Nilai peak atau puncak bilangan gelombang yang muncul pada spektrum FTIR dengan analisis gugus fungsi masing-masing sampel ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Puncak Spektrum FTIR dan Analisis Gugus Fungsi dalam Ekstrak n-heksana, Ekstrak Etanol dan Fraksi Etil Asetat Akar Purwoceng

Rentang	Bilangan Gelombang (cm^{-1})	Vibrasi/ Ikatan	Gugus Fungsi	Referensi
Ekstrak n-heksana				
2935-2915	2925,67	Regangan CH_2	Alkana	(Nandiyanto *et al*., 2019)
2865-2845	2855,55	Regangan CH_2	Metilen	
1690-1760	1712,31	Regangan C=O	Keton	
1470-1430	1460,5	Tekukan C-H	Metilen	
650-1000	723,15	Tekukan C-H	Aromatik	
Ekstrak etanol 96%				
3600-3200	3394,02	Regangan O-H	Alkohol	(Nandiyanto *et al*., 2019)
3000-2850	2928,54	Regangan CH_2	Alkana	
1610-1690	1625,48	Regangan C=C	Aromatik	
1410-1310	1385,05	Tekukan O-H	Fenol	
1050-1200	1062,81	Tekukan C-O	Alkohol dan eter	
650-1000	642,82	Tekukan C-H	Aromatik	
Fraksi etil asetat				
3600-3250	3393,05	Regangan O-H	Alkohol	(Nandiyanto *et al*., 2019)
3000-2850	2936,35	Regangan CH_2	Alkana	
1600-1650	1626,78	Regangan C=C	Aromatik	
1410-1310	1384,96	Tekukan O-H	Fenol	
1050-1200	1060,07	Tekukan C-O	Alkohol dan eter	
650-850	616,51	Tekukan C-H	Aromatik	

Karakteristik pada esktrak akar purwoceng dianalisis menggunakan spektrofotometer FTIR dan UV-Vis. Analisis menggunakan FTIR dilakukan pada ekstrak n-heksana hasil maserasi awal, ekstrak etanol hasil UAE dan fraksi etil asetat hasil pemisahan. Analisis dengan instrumen FTIR bertujuan untuk menganalisis gugus fungsi yang terkandung didalamnya. Analisis gugus fungsi pada spektrum FTIR ekstrak n-heksana akar purwoceng mendeteksi adanya ikatan pada lima puncak utama dengan daerah gelombang yang berbeda. Spektrum FTIR ekstrak n-heksana menunjukkan adanya vibrasi kuat dan tajam gugus C-H alifatik pada daerah gelombang 2925,67 cm^{-1}, diikuti dengan regangan CH_2 metilen pada daerah gelombang 2855,55 cm^{-1} yang merupakan indikasi adanya rantai karbon panjnag atau senyawa alifatik. Vibrasi kuat C=O gugus keton ditemukan pada daerah gelombang 1712,31 cm^{-1}. dan tekukan C-H dalam gugus metil pada daerah gelombang 1460,5 cm^{-1}. Tekukan pada 723,15 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus C-H menandakan adanya substitusi sincin aromatik.

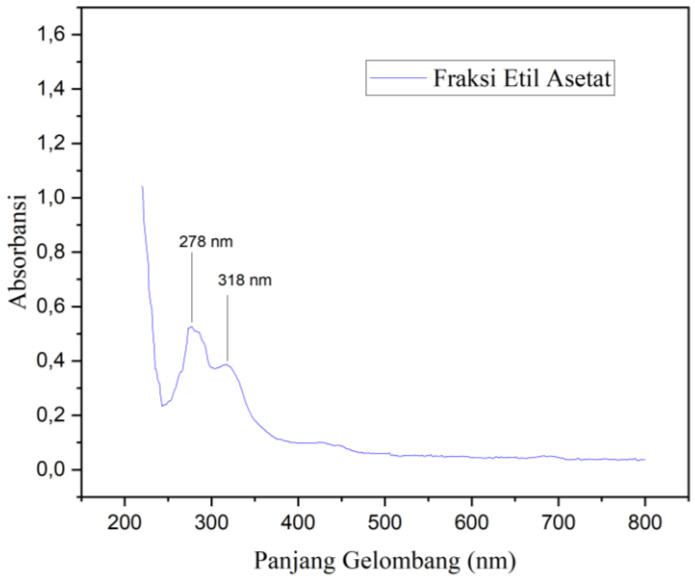
Hasil identifikasi gugus fungsi dengan spektrofotometer FTIR pada ekstrak etanol akar purwoceng mendeteksi adanya lima puncak utama pada daerah gelombang yang berbeda. Spektrum FTIR ekstrak etanol menunjukkan adanya vibrasi gugus hidroksil -OH dengan bentuk pita kuat yang melebar terdapat pada daerah gelombang 3394,02 cm^{-1}, gugus ini sering ditemukan dalam senyawa flavonoid atau fenolik, yang dikenal memiliki aktivitas antioksidan. Hal ini ditunjang dengan adanya vibrasi tekuk C-O alkohol pada daerah gelombang 1062,78 cm^{-1}, dimana kedua puncak tersebut mengindikasikan adanya gugus OH alkohol yang terikat pada atom C karbon. Pita lemah teridentifikasi pada daerah gelombang 2926,54 cm^{-1} yang kemungkinan disebabkan adanya regangan C-H alifatik, yang merupakan indikasi adanya rantai karbon panjang atau senyawa alifatik. Pita kuat yang menandakan adanya gugus C=C aril ditemukan pada daerah gelombang 1625,48 cm^{-1} ditunjang dengan adanya pita lebar regangan C-H aromatik pada daerah

gelombang 642,82 cm^{-1}. Vibrasi tekukan tajam O-H yang menunjukkan adanya gugus fenol ditemukan pada daerah gelombang 1385,05 cm^{-1}.

Spektrum FTIR fraksi etil asetat menunjukkan lima puncak utama yang serupa dengan ekstrak etanol. Pita kuat dan melebar pada 3393,05 cm^{-1} menunjukkan vibrasi regangan gugus O-H. Gugus ini umum ditemukan pada senyawa flavonoid atau fenolik yang memiliki aktivitas antioksidan. Vibrasi tekukan C-O alkohol terdeteksi pada 1060,07 cm^{-1}. Kedua puncak tersebut mengindikasikan adanya gugus OH alkohol yang terikat pada atom karbon. Pita lemah pada 2936,35 cm^{-1} menunjukkan regangan C-H alifatik. Pita kuat pada 1626,78 cm^{-1} menandakan adanya gugus C=C aril, ditunjang oleh pita lebar regangan C-H aromatik pada 616,51 cm^{-1}. Vibrasi tekukan tajam O-H fenol teridentifikasi pada 1384,96 cm^{-1}.

Bilangan gelombang pada pembanding yang digunakan pada penelitian ini yaitu senyawa kuersetin. Kuersetin merupakan senyawa golongan flavonoid yang berperan sebagai antioksidan alami. Pita karakteristik pada senyawa kuersetin diketahui memiliki peregangan gugus O-H pada daerah gelombang 3406-3283 cm^{-1}, ditunjang dengan tekukan gugus O-H pada daerah gelombang 1379 cm^{-1}. Regangan cincin aromatik C=C terdeteksi pada daerah gelombang 1610, 1560, dan 1520 cm^{-1} (Catauro *et al.*, 2015). Spektrum FTIR ekstrak etanol dan fraksi etil asetat menunjukkan kehadiran gugus hidroksil dan aromatik. Daerah bilangan gelombang kedua sampel hampir serupa dengan kuersetin sebagai pembanding, sehingga mengindikasikan adanya senyawa flavonoid dengan potensi antioksidan yang tinggi.

Fraksi etil asetat yang diduga mengandung senyawa flavonoid dianalisis dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 200-400 nm. Analisis secara spektrofotometri UV-Vis bertujuan untuk menunjukkan keberadaan adanya gugus kromofor dalam suatu sampel akar purwoceng. Kromofor merupakan bagian dari molekul organik yang mampu mengabsorpsi radiasi ultraviolet akibat adanya ikatan rangkap terkonjugasi. Adanya kemampuan menyerap radiasi ultraviolet, menunjukkan bahwa suatu sampel memiliki gugus fungsi tertentu (Pratiwi & Nandiyanto, 2022). Analisis secara spektrofotometri UV-Vis pada suatu spektrum dapat ditinjau dari pita yang terbentuk. Suatu ekstrak yang mengandung senyawa flavonoid dapat dianalisis dengan rentang serapan UV-Vis pada pita I dan pita II yang terbentuk. Hasil analisis dengan spektrofotometri UV-Vis pada fraksi etil asetat akar purwoceng berupa spektrum yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Spektrum UV-Vis Fraksi Etil Asetat

Tabel 5. Rentang Serapan UV-Vis pada Senyawa Flavonoid

Pita II (nm)	Pita I (nm)	Golongan Senyawa Flavonoid
250 – 280	310 – 350	Flavon
250 – 280	330 – 360	Flavonol (3-OH tersubstitusi)
250 – 280	350 – 385	Flavonol (3-OH bebas)
245 – 275	310 – 330 (*shoulder*)	Isoflavon
275 – 295, 230 – 270	300 – 330 (*shoulder*), 340 – 390	Flavonon dan Dihidroflavonol
(*low strength*) 230 – 270	380 – 430	Auron
(*low strength*) 270 – 280	465 – 560	Antosianidin dan Antosianin

Hasil analisis spektrum UV-Vis fraksi etil asetat menunjukkan adanya 2 pita serapan kuat pada panjang gelombang yaitu pita I pada 318 nm dan pita II pada 278 nm. Kedua pita yang dihasilkan pada spektrum diduga bahwa fraksi etil asetat akar purwoceng memiliki struktur dasar senyawa flavonoid golongan flavon, serapan kuat yang muncul menunjukkan adanya sistem konjugasi yang khas untuk golongan flavon. Setiap cincin aromatik pada senyawa flavonoid memiliki serapan panjang gelombang maksimum yang khas jika diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis, hal ini sesuai dengan literatur yaitu Markham (1998) menyatakan bahwa senyawa flavonoid golongan flavon memiliki rentang serapan yang khas pada rentang panjang gelombang 310-350 nm pada pita I dan 250-280 nm pada pita II (Yasser *et al.*, 2020).

Simpulan

Nilai kandungan flavonoid total (TFC) pada ekstrak etanol dan fraksi etil asetat akar purwoceng yaitu 41,439 ± 1,608 QE/g ekstrak dan 162,226 ± 1,397 QE/g ekstrak. Semakin tinggi kandungan flavonoid total maka semakin kecil nilai IC_{50}. Nilai IC_{50} pada ekstrak etanol sebesar 80,897 µg/mL, sedangkan pada fraksi etil asetat sebesar 50,365 µg/mL. Nilai IC_{50} yang semakin kecil menunjukkan kemampuan aktivitas antioksidan yang semakin tinggi, sehingga suatu senyawa dengan kandungan flavonoid total yang tinggi menunjukkan aktivitas antioksidannya yang tinggi juga. Adanya pengaruh dari keduanya, dapat diketahui bahwa fraksi etil asetat pada akar purwoceng berperan sebagai antioksidan yang tergolong kuat. Analisis kandungan senyawa pada fraksi etil asetat akar purwoceng dilakukan dengan spektrofotometer FTIR dan UV-Vis. Analisis gugus fungsi menggunakan FTIR menunjukkan keberadaan gugus O-H (alkohol), gugus C-O (alkohol), gugus CH2 (alkana), gugus C=C (aril), gugus C-H aromatik, dan gugus O-H fenol (alkohol tersier). Analisis spektrum FTIR menunjukkan bahwa fraksi etil asetat pada akar purwoceng diduga mengandung senyawa flavonoid karena memiliki daerah bilangan gelombang yang hampir serupa dengan senyawa pembanding yaitu kuersetin. Analisis spektrum UV-Vis pada fraksi etil asetat yang memiliki aktivitas antioksidan kuat menunjukkan bahwa adanya pita I dan II yang identik dengan rentang serapan pada senyawa flavonoid golongan flavon.

Daftar Referensi

Akter, J., Hossain, M. A., Takara, K., Islam, M. Z., & Hou, D.-X. (2019). Antioxidant activity of different species and varieties of turmeric (Curcuma spp): Isolation of active compounds. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology*, *215*, 9–17.

Bagaskara, P. S., Widyanto, A., & Firdaust, M. (2020). Pengaruh Ekstrak Tanaman Purwaceng (Pimpinela pruatjan, Molk) Terhadap Kematian Larva Nyamuk Aedes aegypti. *Buletin Keslingmas*, *39*(3), 138–145.

Banjarnahor, S. D. S., & Artanti, N. (2014). Antioxidant properties of flavonoids. *Medical Journal of Indonesia*, *23*(4), 239–244.

Catauro, M., Papale, F., Bollino, F., Piccolella, S., Marciano, S., Nocera, P., & Pacifico, S. (2015). Silica/quercetin sol–gel hybrids as antioxidant dental implant materials. *Science and Technology of Advanced Materials*, *16*.

Damanis, F. V. M., Wewengkang, D. S., & Antasionasti, I. (2020). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol ascidian Herdmania Momus dengan metode DPPH (1, 1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Pharmacon*, *9*(3), 464–469.

Dia, S. P. S., Nurjanah, J. A. M., & Jacoeb, A. M. (2015). Komposisi kimia dan aktivitas antioksidan akar,

kulit batang dan daun lindur. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, *18*(2), 205–219.

Elmastas, M., Celik, S. M., Genc, N., Aksit, H., Erenler, R., & Gulcin, İ. (2018). Antioxidant activity of an anatolian herbal tea—Origanum minutiflorum: isolation and characterization of its secondary metabolites. *International Journal of Food Properties*, *21*(1), 374–384.

Hasyim, A., Suhaenah, A., & Tahir, M. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Daun Karet Kebo (Ficus elastica) dengan Menggunakan Metode Frap. *Makassar Pharmaceutical Science Journal (MPSJ)*, 142–149.

Jamshidi-Kia, F., Wibowo, J. P., Elachouri, M., Masumi, R., Salehifard-Jouneghani, A., Abolhasanzadeh, Z., & Lorigooini, Z. (2020). Battle between plants as antioxidants with free radicals in human body. *Journal of Herbmed Pharmacology*, *9*(3), 191–199.

Listyana, N. H., & Ludihargi, R. J. (2018). Perbandingan Pemberian Pupuk Kompos dan Pupuk Kandang terhadap Kualitas Simplisia Purwoceng (Pimpinella alpina Molk.). *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS*, *2*(1), A-182.

Mabruroh, E. Q., Mursiti, S., & Kusumo, E. (2019). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dari Daun Murbei (Morus alba Linn). *Indonesian Journal of Chemical Science*, *8*(1), 16–22.

Majhi, R., Maharjan, R., Shrestha, M., Mali, A., Basnet, A., Baral, M., Duwal, R., Manandhar, R., & Rajbhandari, P. (2023). Effect of altitude and solvent on Psidium guajava Linn. leaves extracts: phytochemical analysis, antioxidant, cytotoxicity and antimicrobial activity against food spoilage microbes. *BMC Chemistry*, *17*(1), 36.

Martiningsih, N. W., Widana, G. A. B., & Kristiyanti, P. L. P. (2016). Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun Matoa (Pometia pinnata) dengan metode DPPH. *Prosiding Seminar Nasional MIPA*.

Muflihah, Y. M., Gollavelli, G., & Ling, Y.-C. (2021). Correlation Study of Antioxidant Activity with Phenolic and Flavonoid Compounds in 12 Indonesian Indigenous Herbs. In *Antioxidants* (Vol. 10, Issue 10).

Nandiyanto, A. B. D., Oktiani, R., & Ragadhita, R. (2019). How to read and interpret FTIR spectroscope of organic material. *Indonesian Journal of Science and Technology*, *4*(1), 97–118.

Podungge, M. R., Salimi, Y. K., & Duengo, S. (2017). Isolasi dan uji aktivitas antioksidan senyawa flavonoid dari daun miana (Coleus Scutelleroides Benth.). *Jambura Journal of Educational Chemistry*, *12*(1), 67–74.

Pratiwi, R. A., & Nandiyanto, A. B. D. (2022). How to read and interpret UV-VIS spectrophotometric results in determining the structure of chemical compounds. *Indonesian Journal of Educational Research and Technology*, *2*(1), 1–20.

Qodri, Z. U., Cahyono, B., & Suzery, M. (2013). Analisis Kimiawi Fraksi n-Heksana dari Tanaman Purwoceng (Pimpinella Alpina Molk). *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, *16*(1), 27–32.

Rizkayanti, R., Diah, A. W. M., & Jura, M. R. (2017). Uji aktivitas antioksidan ekstrak air dan ekstrak etanol daun kelor (Moringa oleifera LAM). *Jurnal Akademika Kimia*, *6*(2), 125–131.

Schober, P., Boer, C., & Schwarte, L. A. (2018). Correlation coefficients: appropriate use and interpretation. *Anesthesia & Analgesia*, *126*(5), 1763–1768.

Semenza, G. L., & Prabhakar, N. R. (2018). The role of hypoxia-inducible factors in carotid body (patho) physiology. *The Journal of Physiology*, *596*(15), 2977–2983.

Sytar, O., Hemmerich, I., Zivcak, M., Rauh, C., & Brestic, M. (2018). Comparative analysis of bioactive phenolic compounds composition from 26 medicinal plants. *Saudi Journal of Biological Sciences*, *25*(4), 631–641.

Wahyuningrum, R., Utami, P. I., Dhiani, B. A., Kumalasari, M., & Kusumawardani, R. S. (2016). Screening of potential free radicals scavenger and antibacterial activities of Purwoceng (Pimpinella alpina Molk). *Tropical Life Sciences Research*, *27*(supp1), 161.

Wen, C., Zhang, J., Zhang, H., Dzah, C. S., Zandile, M., Duan, Y., Ma, H., & Luo, X. (2018). Advances

in ultrasound assisted extraction of bioactive compounds from cash crops – A review. *Ultrasonics Sonochemistry*, *48*, 538–549.

Werdhasari, A. (2014). Peran antioksidan bagi kesehatan. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*, *3*(2), 59–68.

Yasser, M., Rafi, M., Widiyanti, S., Muhamad, A., Asfar, A. M., Wahyuni, W., Sukarti, & Rajab, A. (2020). *ICONSS Proceeding Series UV-Vis and Infrared Spectroscopy Characterization of Ethanol Extract of Buni Fruits (Antidesma bunius L.) in Moncongloe Maros Affiliation: Department of Chemical Engineering of Politeknik Negeri*.

Zahoor, M., Zafar, R., & Rahman, N. U. (2018). Isolation and identification of phenolic antioxidants from Pistacia integerrima gall and their anticholine esterase activities. *Heliyon*, *4*(12), e01007.