

Pengaruh Variasi Jenis Pelarut Terhadap Kadar Flavonoid dan Fenolik Total Ekstrak Etanol Umbi Lobak Putih (*Raphanus sativus* L.)

Nadia Tus Saroya^{a, 1}, Wahyu Yuliana Solikah^{a, 2*}, Emelda^{a, 3}, Rizal Fauzi^{a, 4}, Abdul Rahman Lubis^{a, 5}

^aProgram Studi SI Farmasi, Fakultas Ilmu -ilmu Kesehatan, Universitas Alma Ata, Yogyakarta

¹200500292@almaata.ac.id ; ^{2*}wahyu.ys@almaata.ac.id; ³emelda@almaata.ac.id; ⁴rizal.fauzi@almaata.ac.id;

⁵210500340@almaata.ac.id

*korespondensi penulis

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
Sejarah artikel: Diterima : 02-06-2025 Revisi : 16-06-2025 Disetujui : 20-06-2025 Kata kunci: Umbi lobak putih Flavonoid Fenolik Spektrofotometri UV-Vis	Umbi lobak putih (<i>Raphanus sativus</i> L.) dikenal mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid dan fenolik yang berperan sebagai antioksidan alami. Kandungan senyawa tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah jenis pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi. Pemilihan pelarut yang tepat sangat penting karena dapat memengaruhi efisiensi ekstraksi serta jumlah senyawa aktif yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan jenis pelarut terhadap kadar total flavonoid dan fenolik dalam ekstrak umbi lobak putih. Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental laboratorium. Tahapan penelitian meliputi pengambilan sampel, pembuatan simplisia, ekstraksi maserasi umbi lobak putih dengan menggunakan variasi pelarut yaitu etanol 70%, Etil Asetat, dan N-heksana. Pengukuran kadar flavonoid dan fenolik total dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil skrining fitokimia pada masing-masing ekstrak mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan fenolik. Diperoleh kadar total flavonoid ekstrak umbi lobak putih pada pelarut etanol 70%, Etil Asetat, dan N-heksana berturut-turut $3,433 \pm 0,298$ mgQE/g; $0,146 \pm 0,012$ mgQE/g; $0,516 \pm 0,026$ mgQE/g. Sementara kadar total fenolik berturut-turut yaitu $24,53 \pm 0,502$ mgGAE/g; $4,4 \pm 2,367$ mgGAE/g; $6,65 \pm 4,038$ mgGAE/g. Berdasarkan hasil analisis <i>One Way ANOVA</i> membuktikan bahwa variasi jenis pelarut memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar flavonoid dan fenolik total ekstrak umbi lobak putih dengan nilai signifikansi masing-masing 0,000* dan 0,001* ($P < 0,05$).
Key word: White Radish Flavonoids Total Phenolics UV-Vis Spectrophotometry	ABSTRACT White radish tuber (<i>Raphanus sativus</i> L.) is known to contain bioactive compounds such as flavonoids and phenolics, which act as natural antioxidants. The content of these compounds is influenced by various factors, one of which is the type of solvent used in the extraction process. The selection of an appropriate solvent is crucial, as it can affect the efficiency of the extraction and the amount of active compounds obtained. This study aims to analyze the differences in solvent types on the total levels of flavonoids and phenolics in white radish tuber extract. The research carried out was laboratory experimental research. The research stages included sampling, making simplicia, macerating extraction of white radish tubers using a variety of solvents, namely 70% ethanol, ethyl acetate, and N-hexane. Total flavonoid and phenolic levels were measured using a UV-Vis spectrophotometer. The results of the phytochemical screening of each extract contained secondary metabolite compounds, namely alkaloids, flavonoids, saponins, tannins and phenolics. The total flavonoid content of white radish tuber extract in 70% ethanol, ethyl acetate and N-hexane was respectively 3.433 ± 0.298 mgQE/g; 0.146 ± 0.012 mgQE/g; 0.516 ± 0.026 mgQE/g. Meanwhile, total phenolic levels were respectively 24.53 ± 0.502 mgGAE/g; 4.4 ± 2.367 mgGAE/g; 6.65 ± 4.038 mgGAE/g. Based on the results of the One-way ANOVA analysis, it was proven that varying types of solvents had a significant effect on the total flavonoid and phenolic levels of white radish tuber extract with significance values of 0.000* and 0.001* ($P < 0.05$), respectively. This is an open access article under the CC-BY-SA license.



Pendahuluan

Pendahuluan Masyarakat Indonesia sudah mengenal dan memanfaatkan tanaman obat sebagai media penyembuhan yang ampuh. Hal ini dikarenakan tanaman obat mudah ditemukan, ekonomis, dan efek sampingnya relatif rendah sehingga banyak digunakan oleh masyarakat di era negara berkembang saat ini. Menurut Dwintha Lestari, dkk (2024), salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk mengobati penyakit adalah umbi lobak putih (*Raphanus sativus* L.) (Putri dkk., 2024) Lobak putih (*Raphanus sativus* L.) merupakan sayuran berumbi yang memiliki beberapa manfaat dalam pengobatan tradisional karena mengandung senyawa flavonoid yang merupakan komponen utama yang menghambat pertumbuhan bakteri (Deswita dkk., 2021).

Flavonoid merupakan senyawa fenolik alami yang sangat umum ditemukan pada berbagai jenis tumbuhan hijau, salah satunya adalah umbi lobak putih (*Raphanus sativus* L.) (Aminah dkk., 2017). Senyawa fenolik merupakan kelompok senyawa kimia yang umumnya mengandung satu atau lebih gugus hidroksil yang terikat pada cincin aromatik (Tahir dkk., 2017). Untuk memperoleh senyawa-senyawa yang terkandung dalam lobak putih dilakukan ekstraksi dengan metode maserasi dengan pelarut tertentu, dan dilakukan skrining fitokimia (Ibrahim dkk., 2016),

Skrining fitokimia merupakan salah satu metode pengukuran kandungan metabolit sekunder pada bahan alam (Vifta & Advistasari, 2018) Menurut Rissa, dkk (2022), kadar metabolit sekunder dalam ekstrak tumbuhan dapat dipengaruhi oleh pelarut yang memiliki polaritas berbeda-beda (Elvansi dan Vifta, 2022). Pemilihan pelarut yang akan digunakan untuk ekstraksi merupakan faktor penting dalam memastikan ekstraksi menyeluruh dan memperoleh senyawa aktif secara farmakologis (Arifianti dkk., 2014). Standardisasi pelarut bertujuan untuk memastikan bahwa pelarut yang digunakan dalam berbagai proses memiliki karakteristik dan kualitas yang konsisten. Standardisasi pelarut dapat melibatkan pengukuran dan pengendalian berbagai parameter, termasuk kebersihan, kelarutan, stabilitas kimia, dan sifat fisik lainnya (Andhika & Sugiarto, 2016). Pelarut etanol 70% dapat melarutkan flavonoid, saponin, tanin, alkaloid, dan terpenoid. Pelarut etil asetat dapat

melarutkan berbagai senyawa aktif, termasuk terpenoid dan sterol, tanin, saponin, flavonoid, dan senyawa fenolik. N-heksana dipilih karena senyawa nonpolar seperti lilin, lipid, dan terpenoid akan larut dalam pelarut yang stabil dan mudah menguap ini (Elvansi dan Vifta, 2022).

Metode

1. Alat dan Bahan

Seperangkat spektrofotometer UV-Vis, kuvet, oven, blender, neraca analitik, tabung reaksi (Pyrex), batang pengaduk (Pyrex), mikropipet, pipet ukur (Pyrex), labu ukur (Pyrex), gelas kimia (Pyrex), gelas ukur (Pyrex), pipet tetes, pipet kapiler, corong (Pyrex), penangas air, cawan porselin, kertas saring, toples kaca, aluminium foil, kain flanel. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi lobak putih (*Raphanus sativus* L.), Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: etanol 70%, etil asetat, n-heksana, akuades, serbuk magnesium (Mg), asam klorida (HCl) 2%, besi klorida (FeCl_3) 1%, pereaksi Dragendorff, natrium asetat (CH_3COONa), aluminium klorida (AlCl_3) 10%, natrium karbonat (Na_2CO_3), kuersetin, asam galat, dan pereaksi Folin-Ciocalteu, seluruhnya diperoleh dari Merck atau Sigma-Aldrich, kecuali akuades yang diperoleh dari hasil destilasi laboratorium.

2. Prosedur Kerja

a. Pengambilan dan Pengolahan Sampel

Umbi lobak putih (*Raphanus sativus* L.) diperoleh di Pasar Giwangan, Yogyakarta. Persiapan sampel dilakukan dengan cara mencuci lobak dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran. Potong-potong tipis dan keringkan di bawah sinar matahari langsung dengan kain penutup hitam. Sampel kering diblender dan diayak menggunakan ayakan No. 44 hingga menjadi serbuk halus. Sampel serbuk umbi lobak putih diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan berbagai pelarut yaitu etanol 70%, etil asetat, dan n-heksana. Jumlah pelarut menggunakan perbandingan 1:6. Proses ekstraksi dilakukan selama 3 hari pada suhu kamar dengan beberapa kali pengadukan dan disimpan di tempat yang terlindung dari cahaya langsung. Kemudian disaring dengan kertas saring. Kemudian ampasnya ditiriskan satu kali. Hasil maserasi atau penyaringan diuapkan menggunakan penangas air pada suhu 60°C hingga diperoleh ekstrak lobak putih yang kental (Putri, Lestari, & Rahayu, 2024). Hitung rendemen yang diperoleh.

b. Skrining fitokimia

1) Alkaloid

Sebanyak 500 mg ekstrak lobak putih kental, tambahkan beberapa tetes (2-3) HCl 2%, setelah larut tambahkan 2-3 tetes pereaksi dragendorff. Reaksi positif mengandung alkaloid jika terbentuk endapan jingga (Cahyaningsih dkk., 2019).

2) Flavonoid

Ekstrak lobak putih kental sebanyak 500 mg ditambahkan HCl pekat dan bubuk secukupnya, kemudian ditambahkan 8 ml air suling yang telah dipanaskan di atas api Bunsen. Kemudian dikocok hingga homogen. Hasil sampel positif mengandung flavonoid jika larutan berubah menjadi merah, kuning, atau jingga (Cahyaningsih dkk., 2019).

3) Uji tanin

Ekstrak kental lobak putih sebanyak 500 mg ditambahkan dengan 5 tetes larutan FeCl_3 1%. Hasil sampel yang positif mengandung tanin ditunjukkan dengan adanya perubahan warna menjadi hijau atau coklat kehitaman (Azizah & Widya Wati, 2018).

4) Uji saponin

Ekstrak kental lobak putih sebanyak 500 mg dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 8 ml akuades yang telah dipanaskan di atas api Bunsen dan dikocok kuat secara vertikal selama 10 detik, kemudian didiamkan selama 10 menit, dan saponin ditunjukkan dengan terbentuknya gelembung-gelembung stabil setinggi 1 sampai 10 cm dalam larutan selama 10 menit (Cahyono dkk., 2021).

5) Uji fenolik

Ekstrak lobak putih kental sebanyak 500 mg ditambahkan dengan 3 tetes larutan FeCl_3 . Hasil sampel positif mengandung fenolik jika sampel berubah warna menjadi hijau, merah, ungu, biru, atau hitam (Tahir dkk., 2017).

3. Penentuan Kadar Flavonoid Secara Spektrofotometri UV-Vis

a. Persiapan larutan induk kuersetin

Menimbang kuersetin sebanyak 10 mg, kemudian dilarutkan dalam etanol 96% hingga diperoleh volume 100 mL, sehingga diperoleh larutan kuersetin dengan konsentrasi 100 ppm (Oktaria dan Marpaung, 2023).

b. Penentuan *Operating Time* (OT)

Larutan baku kuersetin sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, kemudian ditambahkan 0,2 mL AlCl_3 10%, kemudian dikocok. Setelah itu, sebanyak 0,2 mL CH_3COONa ditambahkan ke dalam larutan, disusul dengan penambahan etanol 96% hingga mencapai tanda batas. Larutan dikocok hingga

homogen, lalu absorbansinya diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Pengukuran dilakukan setiap 2 menit hingga diperoleh nilai absorbansi yang stabil (Werdiningsih dkk., 2022).

c. Penentuan panjang gelombang maksimum kuersetin

Larutan baku kuersetin 100 ppm sebanyak 2 mL, ditambahkan 0,1 mL AlCl_3 10%, 0,1 mL CH_3COONa , dan 2,8 mL akuades, kemudian diinkubasi selama 30 menit. Panjang gelombang maksimum diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada rentang panjang gelombang 400-800 nm (Oktaria dan Marpaung, 2023).

d. Persiapan larutan seri konsentrasi standar kuersetin

Larutan standar dibuat pada konsentrasi 10, 20, 30, 40 dan 50 ppm. Diambil 1,5 mL etanol 96%, 0,1 mL AlCl_3 10%, 0,1 mL CH_3COONa dan 2,8 mL akuades. Setelah itu diinkubasi selama 30 menit. Absorbansi diukur pada panjang gelombang maksimum (Widyasari dan Yuspita Sari, 2021).

e. Penentuan kadar flavonoid

Ekstrak kental lobak putih sebanyak 10 mg dilarutkan dalam masing-masing pelarut etanol 70%, etil asetat, dan n-heksana hingga volumenya 10 mL kemudian dipipet masing-masing 1 mL ekstrak kemudian direaksikan dengan 1 mL AlCl_3 10% dan 4 mL CH_3COONa . Sampel diinkubasi dalam spektrofotometer selama waktu operasi (OT) yang diperoleh untuk setiap sampel yang diekstraksi dan pengukuran absorbansi ditentukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum yang diperoleh (Mubarakah dkk., 2023). Kadar flavonoid yang diperoleh dinyatakan dalam mg QE/g ekstrak.

4. Penetapan Kadar Fenolik Total

a. Persiapan larutan induk asam galat

Sebanyak 10 mg asam galat dimasukkan ke dalam labu ukur yang dilarutkan dengan etanol 96% hingga 100 mL (Dewantara dkk., 2021).

b. Pembuatan larutan 7,5% Na_2CO_3

Ditambahkan 7,5 g Na_2CO_3 ke dalam 80 mL air suling, lalu dididihkan hingga bubuk Na_2CO_3 larut sempurna. Sementara itu, biarkan selama 24 jam, lalu saring dan encerkan dengan air suling hingga volumenya menjadi 100 mL (Andriani dan Murtisiwi, 2018).

c. Penentuan *Operating Time* (OT)

Ditambahkan 1,5 ml Folin Ciocalteu (1:10) ke dalam 0,3 ml larutan asam galat pada konsentrasi 30 ppm dan kocok. Kemudian diamkan selama kurang lebih 3 menit dan tambahkan 1,2 mL larutan Na_2CO_3 7,5%. Larutan kemudian dikocok hingga homogen. Absorbansi larutan diukur pada rentang waktu 0-60 menit pada panjang gelombang 765 nm (Dewantara dkk., 2021).

d. Penentuan panjang gelombang absorbansi maksimum

Folin Ciocalteu Larutan asam galat (1:10) dengan konsentrasi 30 $\mu\text{g/mL}$ ditambahkan, dikocok, dan dibiarkan selama 3 menit. Kemudian larutan Na_2CO_3 7,5% ditambahkan 1,2 mL, dikocok hingga homogen, dan dibiarkan pada suhu kamar selama waktu operasi. Kemudian absorbansi diukur pada panjang gelombang antara 600-800 nm (Alfian & Susanti, 2012).

e. Penentuan kurva standar untuk asam galat

Sebanyak 0,3 ml larutan asam galat dengan konsentrasi 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm ke dalam tabung reaksi dan tambahkan 1,5 mL larutan *Folin-Ciocalteu* (1:10) kemudian kocok hingga homogen. Setelah didiamkan selama 3 menit masing-masing larutan dan larutan 1,2 Na_2CO_3 dikocok hingga homogen dan dibiarkan pada suhu kamar selama proses berlangsung. Ukur semua larutan pada panjang gelombang maksimum dan buat kurva kalibrasi untuk hubungan antara konsentrasi asam galat (ppm) dan absorbansi (Andriani dan Murtisiwi, 2018).

f. Penentuan kandungan fenolik total

Sebanyak 10 mg ekstrak lobak putih dilarutkan dalam masing-masing pelarut yaitu etanol 70%, etil asetat, dan n-heksana hingga 10 mL. Setelah diperoleh larutan ekstrak, pipet 0,3 ml tambahkan 1,5 mL pereaksi Folin Ciocalteu (1:10), dan kocok. Diamkan selama 3 menit, kemudian tambahkan 1,2 mL larutan Na_2CO_3 7,5%. Diamkan kembali pada suhu kamar selama waktu yang lama. Absorbansi larutan hasil ekstraksi diukur dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang serapan maksimum (Andriani dan Murtisiwi, 2018). Kandungan fenolik yang diperoleh diperoleh dalam bentuk mg GAE/g ekstrak.

5. Analisis data

Perhitungan kadar total flavonoid dan fenolik dilakukan dengan menggunakan regresi linier yang diperoleh dari data variasi konsentrasi larutan standar kuersetin dan asam galat serta

absorbansinya, dengan persamaan regresi linier dan penentuan kadar total flavonoid dan fenolik. Analisis data selanjutnya menggunakan analisis uji normalitas, uji homogenitas, dan ANOVA satu arah dengan SPSS. Persamaan regresi linier dinyatakan sebagai $y = bx + a$

Kadar flavonoid yang diperoleh dihitung dalam mg QE/g ekstrak. Berikut ini adalah rumus perhitungan kadar flavonoid:

Total kandungan flavonoid (%) = $(C \times V \times fp) / M$

Informasi :

C: Konsentrasi kuersetin (ppm atau mg/1000 ml)

V: Volume total ekstrak (ml)

Fp: Faktor pengenceran

M: Berat sampel (mg)

Kandungan fenolik yang diperoleh dihitung dalam mg GAE/g ekstrak. Berikut ini adalah rumus untuk menghitung total kandungan fenolik:

Total kandungan fenolik (%) = $(C \times V \times fp) / M$

Informasi :

C: Konsentrasi asam galat (ppm atau mg/1000 ml)

V: Volume total ekstrak (ml)

Fp: Faktor pengenceran

M: Berat sampel (mg)

Hasil dan Pembahasan

Hasil dan Sampel umbi lobak putih diambil dari Pasar Giwangan, Yogyakarta. Ekstrak umbi lobak putih dibuat dengan metode maserasi dengan berbagai jenis pelarut. Sortasi basah tanaman dilakukan dengan tujuan untuk memisahkan kotoran yang terbawa tanaman seperti debu, tanah, daun yang rusak, atau kotoran lain yang terbawa oleh umbi lobak putih. Setelah disortasi basah, tanaman dicuci dengan air mengalir dengan tujuan agar tanaman tetap bersih dan bebas dari kotoran (Wahyudi & Minarsih, 2023). Simplisia kemudian dipotong tipis-tipis agar lebih mudah dikeringkan. Umbi lobak putih dikeringkan di bawah sinar matahari langsung untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam lobak putih dengan cara ditutup dengan kain hitam (Ariani dkk., 2022). Simplisia dikeringkan di bawah sinar matahari dan menggunakan oven pada suhu 50°C. Kemudian diblender hingga menghasilkan serbuk umbi lobak putih untuk memperkecil ukuran partikel. Pengayakan dilakukan dengan menggunakan ayakan mesh no.44 agar ukuran partikel menjadi lebih beragam (Habiba dkk., 2022).

Proses ekstraksi dilakukan dengan tujuan untuk memisahkan senyawa metabolit sekunder dari campurannya dengan menggunakan pelarut

yang sesuai. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi. Sampel yang digunakan dalam proses ekstraksi sebanyak 400 g dengan menggunakan tiga jenis pelarut, yaitu etanol 70% (polar), etil asetat (semi-polar), dan n-heksana (non-polar). Berdasarkan penelitian Anggi & Tutik (2021), n-heksana memiliki kepolaran yang lebih rendah dibandingkan etil asetat dan etanol, sehingga senyawa non-polar seperti minyak dan lilin lebih banyak diekstrak dengan pelarut ini.

Tabel 1. Perhitungan Rendemen Simplisia

Sampel	Berat Sampel Basah (gram)	Berat Simplisia Kering (gram)	Rendemen (%)
umbi lobak putih	50.000	2.010	4,02

Pada saat melakukan ekstraksi dengan cara maserasi digunakan pelarut yang sesuai dengan senyawa yang ingin diidentifikasi. Pemilihan pelarut yang tepat merupakan salah satu faktor penting yang dibutuhkan dalam proses maserasi. Pelarut yang digunakan harus merupakan pelarut yang mampu menyaring sebagian besar metabolit sekunder yang dijadikan senyawa target dalam simplisia. Maserasi dilakukan pada suhu ruang dengan perbandingan 1:6. Perendaman serbuk simplisia dilakukan selama 72 jam, dengan dilakukan pengadukan pada waktu tertentu. Maserasi ini menggunakan prinsip *like dissolve like*, dimana senyawa polar larut dalam pelarut polar dan sebaliknya senyawa nonpolar larut dalam pelarut nonpolar (Wijaya dkk., 2022).

Tabel 2. Hasil perhitungan rendemen ekstrak

Sampel	Berat Serbuk (gram)	Bobot Ekstrak (gram)	Hasil Ekstraksi (%)
Ekstrak etanol 70%	400	279,73	69,93
Ekstrak etil asetat	400	160,31	40,07
Ekstrak n-heksana	400	75,76	18,84

Hasil ekstraksi menunjukkan adanya perbedaan rendemen yang signifikan antar jenis pelarut. Pelarut etanol 70% menghasilkan rendemen tertinggi yaitu 69,93%, disusul oleh etil

asetat (40,07%) dan n-heksana (18,94%) (Tabel 2). Perbedaan ini berkaitan langsung dengan polaritas pelarut dan jenis senyawa yang terekstrak. Etanol 70% merupakan pelarut polar yang mampu melarutkan sebagian besar metabolit sekunder seperti flavonoid, fenolik, dan tanin yang bersifat polar. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan senyawa aktif dalam umbi lobak putih didominasi oleh senyawa polar.

Rendemen Ekstrak Umbi Lobak Putih (EULP) yang dihasilkan dengan berbagai macam pelarut pada penelitian ini paling tinggi pada pelarut etanol 70% sedangkan rendemen terendah adalah n-heksana. Jika jumlah rendemen semakin banyak maka jumlah senyawa aktif yang terkandung dalam sampel juga semakin banyak. Ekstrak etanol 70% umbi lobak putih menghasilkan rendemen sebesar 69,93%, diikuti oleh ekstrak etil asetat sebesar 40,07%, dan ekstrak n-heksana sebesar 18,94% (Tabel 2). Berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia, rendemen ekstrak dikategorikan baik apabila tidak kurang dari 7,5%, sehingga semua pelarut pada penelitian ini memberikan hasil yang memenuhi syarat (Ramdan & Alviansyah, 2024).

Rendemen tertinggi diperoleh dari pelarut etanol 70% karena sifatnya yang bersifat polar dan mampu mengekstrak berbagai senyawa aktif polar seperti flavonoid, fenolik, dan tanin secara lebih efisien. Senyawa-senyawa tersebut diketahui mendominasi komposisi fitokimia umbi lobak putih. Pelarut etanol 70% juga memiliki kemampuan penetrasi sel yang baik, sehingga dapat melarutkan senyawa aktif lebih banyak dibandingkan etil asetat dan n-heksana. Sebaliknya, etil asetat yang bersifat semi-polar dan n-heksana yang non-polar hanya efektif melarutkan senyawa semi-polar hingga non-polar seperti lipid dan terpenoid, namun kurang efisien untuk senyawa polar seperti flavonoid (Elvansi & Vifta, 2022). Oleh karena itu, semakin tinggi polaritas pelarut, maka semakin tinggi pula rendemen ekstrak yang dihasilkan, khususnya dari bahan alam yang kaya senyawa polar seperti umbi lobak putih. Hasil uji organoleptik ekstrak umbi lobak putih (*Raphanus sativus* L.) yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Organoleptik EULP

Sampel	Warna	Bau	Rasa
Ekstrak etanol 70%	Coklat kehitaman	Bau khas umbi lobak putih	Pahit
Ekstrak etil asetat	Kuning kecoklatan	Bau khas umbi lobak putih	Pahit
Ekstrak N-heksana	Kuning kecoklatan	Bau khas umbi lobak putih	Pahit

Tabel 4. Hasil skrining fitokimia EULP

Sampel	Uji Fitokimia	Perubahan warna	Hasil
Ekstrak etanol 70%	Flavonoid	Oranye	+
	Alkaloid	Ada endapan berwarna jingga	+
	Saponin	Busa yang setinggi 3 cm	+
	Tanin	Hitam kehijauan	+
	Fenolik	Merah, biru kehitaman	+

Informasi:

(+): mengandung senyawa kimia

(-): Tidak mengandung senyawa kimia

Tabel 5. Hasil skrining fitokimia EULP

Sampel	Uji Fitokimia	Perubahan warna	Hasil
Ekstrak etil asetat	Flavonoid	Oranye	+
	Alkaloid	Ada endapan berwarna jingga	+
	Saponin	Busa setinggi 3 cm	+
	Tanin	Hitam kehijauan	+
	Fenolik	Merah, biru kehitaman	+

Informasi:

(+): mengandung senyawa kimia

(-): Tidak mengandung senyawa kimia

Tabel 6. Hasil skrining fitokimia EULP

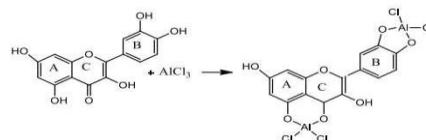
Sampel	Uji Fitokimia	Perubahan warna	Hasil
Ekstrak N-heksana	Flavonoid	Oranye	+
	Alkaloid	Ada endapan berwarna jingga	+
	Saponin	Busa setinggi 3 cm	+
	Tanin	Hitam kehijauan	+
	Fenolik	Merah, biru kehitaman	+

Informasi:

(+): mengandung senyawa kimia

(-): Tidak mengandung senyawa kimia

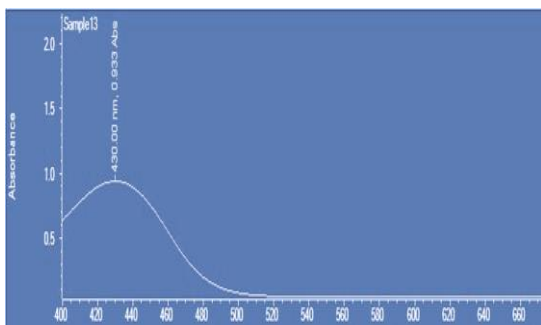
Skrining fitokimia terhadap ekstrak umbi lobak putih (*EULP*) menggunakan pelarut etanol 70%, etil asetat, dan n-heksana menunjukkan bahwa semua ekstrak mengandung flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dan fenolik, sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 4, Tabel 5, dan Tabel 6. Perubahan warna jingga pada uji flavonoid menunjukkan adanya pembentukan garam flavilium sebagai hasil reaksi antara flavonoid dengan HCl pekat dan serbuk magnesium, yang merupakan ciri khas reaksi positif flavonoid (Cahyaningsih et al., 2019). Uji alkaloid menghasilkan endapan jingga setelah penambahan pereaksi Dragendorff yang mengindikasikan keberadaan senyawa alkaloid (Elvansi & Vifta, 2022). Warna hitam kehijauan yang muncul pada uji tanin menunjukkan terbentuknya kompleks tanin-Fe³⁺ dengan larutan FeCl₃ (Kumalasari & Andiarna, 2020). Pembentukan busa setinggi 3 cm dalam uji saponin menandakan adanya glikosida saponin yang dapat mengurangi tegangan permukaan air (Cahyono et al., 2021). Reaksi fenolik menunjukkan perubahan warna merah hingga kehitaman akibat pembentukan kompleks antara fenol dan ion Fe³⁺ yang juga merupakan indikator senyawa fenolik (Tahir et al., 2017). Samepl EULP juga mengandung senyawa tanin yang menunjukkan warna hitam kehijauan, perubahan warna tersebut terjadi karena FeCl₃ membentuk senyawa kompleks dengan ion Fe³⁺. Selain itu, EULP juga mengandung senyawa saponin yang menunjukkan terbentuknya busa setinggi 3 cm karena kandungan glikosida pada saponin akan terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya sehingga menimbulkan buih atau busa pada cairan (Kumalasari & Andiarna, 2020). Pada penelitian lain membuktikan bahwa EULP mengandung senyawa fenolik yang akan berwarna hitam kehijauan atau merah kehitaman akibat penambahan FeCl₃ karena senyawa fenolik yang terkandung akan membentuk senyawa kompleks dengan ion Fe³⁺ (Wardhani & Supartono, 2015).

**Gambar 1.** Pembentukan senyawa kompleks flavonoid dengan AlCl₃

Penentuan kadar flavonoid EULP dilakukan dengan metode spektrofotometri UV-Vis dengan larutan pembanding kuersetin. Penentuan kadar

flavonoid dengan prinsip metode spektrofotometri $AlCl_3$ 10% melibatkan pembentukan kompleks, sehingga terjadi pergeseran panjang gelombang ke arah arah tampak, yang ditandai dengan larutan yang menghasilkan warna lebih kuning (Styawan & Rohmanti, 2020). Berdasarkan Gambar 1, $AlCl_3$ bereaksi dengan gugus keton pada C4 dan gugus OH pada C5 pada senyawa flavonol membentuk senyawa kompleks yang stabil. Penambahan natrium asetat bertujuan untuk mempertahankan panjang gelombang pada daerah tampak (Pujiastuti & El'Zeba, 2021).

Penentuan kadar flavonoid sampel pada penelitian ini menggunakan larutan baku kuersetin. Penentuan kurva baku bertujuan untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi larutan dengan nilai absorbansi sehingga dapat diketahui konsentrasi sampel. Penentuan kurva baku menggunakan baku kuersetin karena kuersetin merupakan flavonoid golongan flavonol yang memiliki gugus keton pada atom C-4 dan juga gugus hidroksil pada atom C-3 dan C-5 yang merupakan tetangga flavon dan flavonol (Azizah & Widya Wati, 2018). Penentuan *operating time* (OT) menggunakan spektrofotometer UV-Vis dilakukan untuk mengetahui pada menit beberapa agar diperoleh nilai absorbansi yang stabil dan mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan pengukuran. Hal ini dikarenakan senyawa yang akan diukur absorbansinya pada penelitian ini merupakan senyawa kompleks antara kuersetin dan $AlCl_3$. Senyawa kompleks ini memerlukan waktu agar reaksi terbentuk menjadi stabil. Penentuan OT menggunakan larutan kuersetin dengan konsentrasi 30 ppm pada rentang panjang gelombang 400-800 nm. Berdasarkan hasil OT manual, larutan OT didiamkan selama 35 menit, kemudian diukur panjang gelombang maksimumnya pada rentang 400-800 nm.



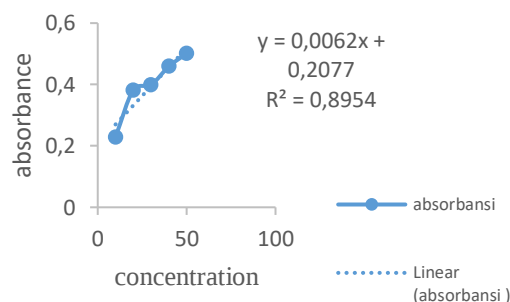
Gambar 2. Hasil pengukuran panjang gelombang kuersetin

Penentuan panjang gelombang maksimum kuersetin dilakukan dengan cara menjalankan pada panjang gelombang 400-800 nm menggunakan larutan standar kuersetin dengan konsentrasi 30 ppm. Panjang gelombang yang diperoleh adalah 430 nm, hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa panjang gelombang maksimum kuersetin adalah 430 nm (Rhaihana Bachtiar, 2023).

Tabel 7. Hasil pembacaan kurva standar kuersetin

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
10	0,229
20	0,382
30	0,399
40	0,459
50	0,501

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan kurva standar konsentrasi 10ppm, 20ppm, 30ppm, 40ppm, dan 50ppm. Pemilihan konsentrasi didasarkan pada hukum Lambert-Beer yang menyatakan bahwa syarat penyerapan adalah 0,2-0,8 (Rhaihana Bachtiar, 2023).



Gambar 3. Hasil kurva kalibrasi kuersetin Informasi: (X) : Konsentrasi; (Y) : Daya serap (R) : Hubungan antara sumbu x (konsentrasi) dan y (absorbansi)

Berdasarkan hasil uji regresi linier kurva baku kuersetin yang diperoleh dari kadar dan absorbansi diperoleh nilai b sebesar 0,00621, nilai a sebesar 0,2077 dan hasil persamaan regresi liniernya adalah $y = 0,00621x + 0,2077$ dengan nilai r yang diperoleh sebesar 0,9462. Nilai r yang diperoleh mendekati 1 sehingga dapat dikatakan bahwa absorbansi dan konsentrasi mempunyai korelasi yang sangat kuat.

Berdasarkan hasil pada Tabel 8, diketahui bahwa kadar flavonoid tertinggi terdapat pada ekstrak etanol 70% sebesar $3,433 \pm 0,298$ mgQE/g, diikuti oleh ekstrak n-heksana sebesar $0,516 \pm 0,026$ mgQE/g, dan kadar terendah

diperoleh pada ekstrak etil asetat sebesar $0,146 \pm 0,012$ mgQE/g

Tabel 8. Hasil penentuan kadar flavonoid total pada EULP

Sampel	Replikasi	Absorbansi	Total kandungan flavonoid (mgQE/g)	Rata-rata $\pm$ SD (mgQE/g)
Ekstrak etanol 70%	1	0,399	3,08	3,433 $\pm$ 0,298
	2	0,419	3,41	
	3	0,444	3,81	
Ekstrak etil asetat	1	0,216	0,13	0,146 $\pm$ 0,012
	2	0,217	0,15	
	3	0,218	0,16	
Ekstrak n-heksana	1	0,238	0,48	0,516 $\pm$ 0,026
	2	0,241	0,54	
	3	0,242	0,53	
Nilai P	0,000* (<0,05) terdapat pengaruh variasi pelarut terhadap penentuan kadar flavonoid dengan menggunakan analisis ANOVA satu arah.			

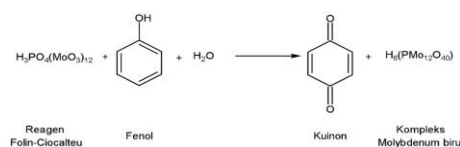
Perbedaan kadar flavonoid antar pelarut ini disebabkan oleh perbedaan polaritas pelarut, yang memengaruhi kemampuan pelarut dalam mengekstraksi senyawa flavonoid dari simplisia umbi lobak putih. Etanol 70% merupakan pelarut polar, yang efektif dalam melarutkan flavonoid karena flavonoid umumnya bersifat polar dan memiliki gugus hidroksil (-OH) yang larut baik dalam pelarut polar. Hal ini diperkuat oleh penelitian Mubarakah et al. (2023), yang menunjukkan bahwa pelarut etanol 70% lebih optimal dalam mengekstraksi flavonoid dibandingkan etil asetat maupun n-heksana (Mubarakah et al., 2023).

Sebaliknya, pelarut n-heksana yang bersifat non-polar tidak mampu melarutkan senyawa polar secara optimal, sehingga kadar flavonoid yang diperoleh rendah. Meskipun lebih tinggi dari etil asetat dalam penelitian ini, kemungkinan kandungan flavonoid yang terekstraksi dari n-heksana adalah senyawa flavonoid nonpolar atau flavonoid yang terlarut secara terbatas. Etil asetat yang bersifat semi-polar hanya dapat melarutkan flavonoid dalam jumlah kecil, tergantung struktur dan gugus fungsi senyawa yang diekstraksi (Elvansi & Vifta, 2022)

Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian oleh Pujiastuti & El'Zeba (2021) yang membandingkan ekstraksi flavonoid kulit buah naga menggunakan etanol 70% dan 96%. Hasilnya menunjukkan bahwa etanol 70% lebih efektif

karena mengandung air yang dapat membantu penetrasi dinding sel dan melarutkan senyawa aktif yang lebih kompleks (Pujiastuti & El'Zeba, 2021). Uji statistik menggunakan One Way ANOVA menghasilkan nilai signifikansi 0,000 ($<0,05$), yang menunjukkan bahwa variasi jenis pelarut memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar flavonoid total dari ekstrak umbi lobak putih (*Raphanus sativus* L.).

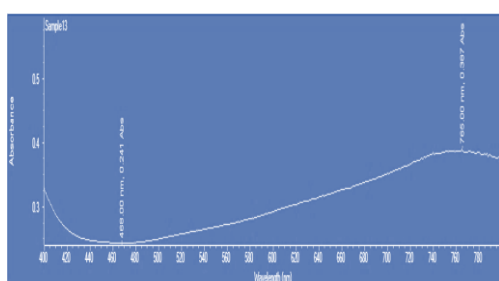
Penentuan kadar fenolik dilakukan dengan metode Folin Ciocalteu. Metode ini merupakan metode yang paling umum digunakan untuk menentukan kadar fenolik total pada tanaman mengingat dengan teknik ini prosesnya lebih sederhana dan digunakan pereaksi Folin Ciocalteu karena senyawa fenolik dapat bereaksi dengan Folin membentuk larutan yang absorbansinya dapat diukur (Tahir dkk., 2017).



Gambar 4. Reaksi fenol dengan reagen *Folin Ciocalteu*

Sebagai larutan standar atau pembanding digunakan asam galat yang merupakan senyawa fenolik alami dan stabil. Menurut Viranda (2009), standar pembanding asam galat yang digunakan dalam penentuan kadar fenolik total adalah senyawa fenolik alami yang berasal dari asam hidroksibenzoat yang tergolong asam fenolik sederhana (Damayanti dkk., 2023). Asam galat

direaksikan dengan pereaksi Folin Ciocalteu menghasilkan warna kuning yang menandakan mengandung fenolik, setelah itu ditambahkan ke dalam larutan Na_2CO_3 sebagai basa. Selama reaksi berlangsung, gugus hidroksil pada senyawa fenolik bereaksi dengan pereaksi Folin Ciocalteu, membentuk kompleks molibdenum-tungsten berwarna biru dengan struktur yang belum diketahui dan dapat dideteksi dengan spektrofotometer. Warna biru yang terbentuk akan semakin pekat, setara dengan konsentrasi ion fenolik yang terbentuk, artinya semakin besar konsentrasi senyawa fenolik maka ion fenolik akan semakin banyak mereduksi asam heteropoli (fosfomolibdat-fosfotungstat) menjadi kompleks molibdenum-tungsten sehingga warna yang dihasilkan semakin pekat (Tahir dkk., 2017).



Gambar 5. Hasil Pengukuran Panjang Gelombang Asam Galat

Penentuan panjang gelombang dilakukan untuk mengetahui perubahan absorbansi pada setiap satuan konsentrasi sehingga dapat diperoleh sensitivitas analisis yang maksimal untuk memberikan absorbansi yang maksimal saat melakukan pengukuran. Panjang gelombang diukur pada rentang 400-800 nm (Nofita dkk., 2020). Panjang gelombang yang diperoleh dari hasil penelitian adalah 767 nm. Panjang gelombang pada penelitian ini berbeda dengan panjang gelombang maksimum teoritis yaitu 765 nm (Damayanti dkk., 2023). Namun demikian, berdasarkan ketentuan yang tercantum dalam Farmakope Indonesia edisi IV, batas pergeseran yang diperoleh adalah sekitar 10 nm sehingga panjang gelombang serapan maksimum yang diperoleh pada penelitian tersebut masih diperbolehkan untuk digunakan lebih lanjut.

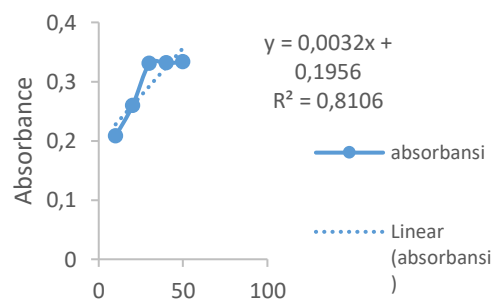
Penentuan *operating time* adalah untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan analit untuk bereaksi dengan reagen sehingga dapat menghasilkan absorbansi yang maksimal dan stabil saat dilakukan pengukuran (Nofita dkk., 2020). yang positif menunjukkan kedua variabel memiliki hubungan searah (Ramayani dkk., 2021).

Penentuan waktu operasi dengan panjang gelombang maksimum 767 nm dilakukan dengan menggunakan OT manual dengan cara mendiamkan larutan OT selama 35 menit sehingga dilakukan pengukuran absorbansi pada rentang waktu tersebut.

Tabel 9. Hasil pembacaan kurva standar Asam Galat

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
10	0,208
20	0,259
30	0,330
40	0,331
50	0,333

Penentuan kadar fenolik dilakukan dengan membuat larutan stok EULP pada masing-masing pelarut, larutan stok asam galat 100 ppm, dan larutan seri konsentrasi asam galat dengan beberapa konsentrasi yaitu 10, 20, 30, 40 dan 50 ppm. Pemilihan konsentrasi didasarkan pada hukum Lambert-Beer yang menyatakan bahwa syarat serapan adalah 0,2-0,8 (Rhaihana Bachtiar, 2023).



Gambar 6. Hasil kurva kalibrasi asam galat

Informasi:

X : Konsentrasi

Y : Daya serap

R : Hubungan antara sumbu x (konsentrasi) dan y (absorbansi)

Dari hasil pengukuran absorbansi dibuat kurva kalibrasi dan diperoleh persamaan regresi linier yaitu $y = 0,0032x + 0,1956$ dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,9003. Nilai koefisien korelasi yang mendekati 1 menunjukkan adanya koefisien korelasi untuk kekuatan hubungan linier dan arah hubungan kedua variabel. Nilai koefisien korelasi

Tabel 10. Hasil penentuan kadar Fenolik total EULP

Sampel	Replikasi	Daya serap	Total kandungan fenolik (mgGAE/g)	Rata-rata $\pm$ SD (mgGAE/g)
Ekstrak etanol 70%	1	0,450	23,85	24,53 $\pm$ 0,502
	2	0,459	24,69	
	3	0,463	25,05	
Ekstrak etil asetat	1	0,208	1,14	4,44 $\pm$ 2,367
	2	0,253	5,37	
	3	0,267	6,69	
Ekstrak n-heksana	1	0,210	1,35	6,65 $\pm$ 4,038
	2	0,272	7,14	
	3	0,315	11,17	
Nilai P	0,001* (<0,05) terdapat pengaruh variasi pelarut terhadap penentuan kadar fenolik menggunakan analisis ANOVA satu arah.			

Berdasarkan hasil pada Tabel 10, kadar fenolik total tertinggi diperoleh dari ekstrak etanol 70% yaitu 24,53 $\pm$ 0,502 mgGAE/g, diikuti oleh ekstrak n-heksana sebesar 6,65 $\pm$ 4,038 mgGAE/g, dan ekstrak etil asetat sebesar 4,44 $\pm$ 2,367 mgGAE/g. Variasi kadar fenolik ini berkaitan erat dengan polaritas pelarut yang digunakan selama proses ekstraksi.

Etanol 70% merupakan pelarut polar yang dapat melarutkan senyawa fenolik secara optimal karena senyawa fenolik sendiri bersifat polar dan memiliki gugus hidroksil (-OH) yang mudah larut dalam pelarut polar. Selain itu, kandungan air dalam etanol 70% membantu pelarut masuk ke dalam sel tanaman dan melepaskan senyawa fenolik yang terikat di dalam matriks sel (Ramayani et al., 2021). Oleh karena itu, tidak mengherankan bila pelarut etanol 70% menghasilkan kadar fenolik yang jauh lebih tinggi dibandingkan pelarut lainnya. Sebaliknya, pelarut n-heksana, yang bersifat non-polar, hanya mampu melarutkan sedikit senyawa fenolik. Walaupun secara teoritis n-heksana tidak efektif melarutkan senyawa polar, kadar fenoliknya dalam penelitian ini lebih tinggi daripada etil asetat. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya senyawa fenolik non-polar atau komponen minor yang turut terekstrak dalam sistem pelarut n-heksana. Etil asetat sebagai pelarut semi-polar hanya mengekstraksi sebagian kecil senyawa fenolik yang polaritasnya mendekati struktur semi-polar (Damayanti et al., 2023).

Hasil penelitian ini diperkuat oleh penelitian Nofita et al. (2020) yang menunjukkan bahwa etanol 70% merupakan pelarut terbaik dalam mengekstrak total fenolik dari kulit batang tanaman bila dibandingkan dengan pelarut semi-polar dan non-polar (Nofita et al., 2020).

Uji statistik menggunakan One Way ANOVA menghasilkan nilai signifikansi 0,001 (<0,05), yang berarti variasi pelarut memberikan pengaruh signifikan terhadap kadar fenolik total ekstrak umbi lobak putih (*Raphanus sativus* L.).

Simpulan dan Saran

Kadar flavonoid ekstrak umbi lobak putih pada pelarut etanol 70%, etil asetat, dan N-heksana berurut-turut yaitu 3,433 $\pm$ 0,298 mgEQ/g; 0,146 $\pm$ 0,012 mgEQ/g; 0,516 $\pm$ 0,026 mgEQ/g ekstrak.

Kadar fenolik total ekstrak ekstrak umbi lobak putih pada pelarut etanol 70%, etil asetat, dan N-heksana berurut-turut yaitu 24,53 $\pm$ 0,502 mgGAE/g; 4,4 $\pm$ 2,367 mgGAE/g; 6,65 $\pm$ 4,038 mgGAE/g ekstrak. Berdasarkan hasil uji One-way ANNOVA, penggunaan variasi konsentrasi pelarut mempengaruhi kadar total flavonoid dan fenolik ekstrak umbi lobak putih secara bermakna dengan nilai signifikansi 0,001* (P<0,05).

Daftar Pustaka

- Alfian, R., & Susanti, H. (2012). Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Kelopak Bunga Rosella Merah (*Hibiscus Sabdariffa* Linn) Dengan Variasi Tempat Tumbuh Secara Spektrofotometri. *Pharmaciana*, 2(1). <https://doi.org/10.12928/Pharmaciana.V2i1.655>
- Aminah, A., Tomayahu, N., & Abidin, Z. (2017). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (*Persea Americana* Mill.) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(2), 226–230. <https://doi.org/10.33096/Jffi.V4i2.265>
- Andhika, F. A., & Sugiarso, R. D. (2016).

- Perbandingan Metode Analisis Permanganometri Dan Serimetri Dalam. *Sains Dan Seni Its*, 5(1), 10–13.
- Andriani, D., & Murtisiwi, L. (2018). Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.) Dengan Spektrofotometri Uv Vis. *Cendekia Journal Of Pharmacy*, 2(1), 32–38. <https://doi.org/10.31596/Cjp.V2i1.15>
- Ariani, N., Musiam, S., Niah, R., & Febrianti, D. R. (2022). Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kadar Flavonoid Ekstrak Etanolik Kulit Buah Alpukat (*Persea Americana* Mill.) Dengan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Pharmascience*, 9(1), 40. <https://doi.org/10.20527/Jps.V9i1.10864>
- Arifianti, L., Oktarina, R. D., & Kusumawati, I. (2014). Pengaruh Jenis Pelarut Pengekstraksi E-Journal Planta Husada Vol.2, No.1 April 2014 I. *Planta Husada*, 2(1), 3–6.
- Azizah, Z., & Widya Wati, S. (2018). Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Pare (*Momordica Charantia* L.). *Jurnal Farmasi Higea*, 10(2), 163.
- Cahyaningsih, E., Yuda, P. E. S. K., & Santoso, P. (2019). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 5(1), 51–57. <https://doi.org/10.36733/Medicamento.V5i1.851>
- Cahyaningsih, E., Yuda, P. E. S. K., & Santoso, P. (2020). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 5(1), 51–57. <https://doi.org/10.36733/Medicamento.V5i1.851>
- Cahyono, B., Prihatini, C. S., Suzery, M., & Bima, D. N. (2021). Penentuan Aktivitas Antioksidan Senyawa Kuersetin Dan Ekstrak Lengkuas Menggunakan Hplc Dan Uv-Vis. *Alchemy*, 8(2), 24–32. <https://doi.org/10.18860/Al.V8i2.10594>
- Damayanti, P. N., Luhurningtyas, F. P., & Indrayati, L. L. (2023). Penetapan Kadar Fenolik Dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Buah Parijoto (*Medinilla Speciosa* Blume) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Farmasi (Journal Of Pharmacy)*, 12(1), 1–6. <https://doi.org/10.37013/Jf.V12i1.222>
- Deswita, W., Manalu, K., & Tambunan, E. P. S. (2021). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Umbi Lobak Putih (*Raphanus Sativus* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium Acnes* Dan *Staphylococcus Epidermidis*. *Klorofil: Jurnal Ilmu Biologi Dan Terapan*, 5(2), 111. <https://doi.org/10.30821/Kfl:jibt.V5i2.10032>
- 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>
- Elvansi, M., & Vifta, R. L. (2022). Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Rambai Laut Dengan Variasi Pelarut Ekstraksi (*Sonneratia Caseolaris* L.). *Indonesian Journal Of Pharmacy And Natural Product*, 5(1), 12–18.
- Habiba, S. A., Tilarso, D. P., & Putri, A. E. (2022). Pengaruh Konsentrasi Karbomer-940 Pada Sediaan Emulgel Minyak Zaitun Dan Ekstrak Daun Kelor. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 4(2), 138–146. <https://doi.org/10.25026/Jsk.V4i2.894>
- Ibrahim, W., Mutia, R., Nurhayati, N., Nelwida, N., & Berliana, B. (2016). Penggunaan Kulit Nanas Fermentasi Dalam Ransum Yang Mengandung Gulma Berkhasiat Obat Terhadap Konsumsi Nutrient Ayam Broiler. *Jurnal Agripet*, 16(2), 76. <https://doi.org/10.17969/Agripet.V16i2.4142>
- Kumalasari, M. L. F., & Andiarna, F. (2020). Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum* L). *Indonesian Journal For Health Sciences*, 4(1), 39. <https://doi.org/10.24269/Ijhs.V4i1.2279>
- Mubarokah, A., Kurniawan, & Kusumaningtyas, N. M. (2023). Penetapan Kadar Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol 96 %, Metanol 96 %, Etil Asetat 96 % Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia Purpurata* K . Schum). *Jurnal Ilmiah Global Farmasi*, 1–8.
- Nofita, D., Sari, S. N., & R, M. P. J. (2020). Chimica Et Natura Acta Penentuan Fenolik Total Dan Flavonoid Ekstrak Etanol Kulit Batang. *Chimica Et Natura Acta*, 8(1), 36–41.
- Oktaria, D., & Marpaung, M. P. (2023). Penetapan

- Kadar Flavonoid Total Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Akar Nipah (*Nypa fruticans* Wurmb) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Lantanida Journal*, 11(1), 36. <https://doi.org/10.22373/Lj.V11i1.16087>
- 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, N. J., Lestari, D., & Rahayu, A. P. (2024). {Aktivitas} {Antibakteri} {Ekstrak} {Etanol} {Dan} {Fraksi} {Umbi}. *Cendekia Journal Of Pharmacy Itekes Cendekia Utama Kudus*, 8 No. 1(1), 28–40.
- Putri, N. J., Lestari, D., Rahayu, A. P., Daru, T., Tugon, A., Ningrum, F., Farmasi, P. S., & Bandung, U. M. (2024). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Dan Fraksi Umbi Lobak Putih (Raphanus Sativus L.) Terhadap Bakteri*. 8(1), 28–40.
- Ramayani, S. L., Octaviana, R. W., & Asokawati, S. (2021). *Pengaruh Perbedaan Pelarut Terhadap Kadar Total Fenolik Dan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Daun Kitolod (Isotoma Longiflora (L.)) (The Effect Of A Solvent Extraction On The Total Phenolic And The Total Flavonoid Kitolod Leaf Extract (Isotoma Longiflora (L. 2018, 1–10.*
- Ramdan, S. R. K., & Alviansyah, A. (2024). Penetapan Kadar Antosianin Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) Dengan Metode Differensial Ph. *Pharmacy Genius*, 3(01), 1–6. <https://doi.org/10.56359/Pharmgen.V3i01.306>
- Rhaihana Bachtiar. (2023). Penetapan Kadar Flavonoid Total Buah Dengan (Dillenia serrata) Menggunakan Metode Spektrometri Uv-Vis. *Makassar Natural Product Journal*, 1(2), 2023–2086.
- Styawan, A. A., & Rohmanti, G. (2020). Determination Of Flavonoid Levels Of Alcl3 Methode In The Extract Of Metanol Flowers (*Clitoria ternatea* L.). *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 6(2), 134–141. <https://doi.org/10.31603/Pharmacy.V6i2.3912>
- Tahir, M., Muflihunna, A., & Syafrianti, S. (2017). Penentuan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(1), 215–218. <https://doi.org/10.33096/Jffi.V4i1.231>
- Vifta, R. L., & Advistasari, Y. D. (2018). Skrining Fitokimia, Karakterisasi, Dan Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Dan Fraksi-Fraksi Buah Parijoto (*Medinilla speciosa* B.). *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 1, 8–14.
- Wahyudi, A. T., & Minarsih, T. (2023). Pengaruh Ekstraksi Dan Konsentrasi Etanol Terhadap Kadar Flavonoid Total Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Jahe Emprit (*Zingiber officinale* Var. *amarum*). *Indonesian Journal Of Pharmacy And Natural Product*, 6(01), 30–38. <https://doi.org/10.35473/Ijpn.V6i01.2208>
- Wardhani, R. A. P., & Supartono. (2015). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) Pada Bakteri. *Indonesian Journal Of Chemical Science*, 4(1), 46–51.
- Werdiningsih, W., Tia Pratiwi, N., & Yulianti Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri, N. (2022). Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol 70% Daun Binahong (*Anredera cordifolia* [Ten] Steenis) Di Desa Pelem, Tanjunganom, Kab. Nganjuk Determination Of 70% Ethanol Extract Flavonoid Total Levels Binahong (*Anredera cordifolia* [Ten] Steenis) Leaves In Pele. *J. Sintesis Submitted: 12 Desember, 2022*(2), 54–61.
- Widyasari, R., & Yuspita Sari, D. (2021). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Batang Sawo (*Manilkara zapota* (L.)) Secara Spektrofotometri Uv-Visibel. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 4(2), 237–244. <https://doi.org/10.36387/Jifi.V4i2.828>
- Wijaya, H., Jubaidah, S., & Rukayyah, R. (2022). Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Ekstrak Batang Turi (*Sesbania grandiflora* L.) Dengan Menggunakan Metode Maserasi Dan Sokhletasi. *Indonesian Journal Of Pharmacy And Natural Product*, 5(1), 1–11. <https://doi.org/10.35473/Ijpn.V5i1.1469>