

ANALISIS KADAR SENYAWA BIOAKTIF “FENOLIK” PADA DAUN JERUK PURUT DENGAN METODE EKSTRAKSI MASERASI DAN UJI KUANTITATIF MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER UV-VIS

Farradyah Wulandari Wiyatno¹, Salsa Ayu Muliska Putri², Nur Haliza Sinthia Dewi³, Yushafina Sukhufi⁴, Nusaibah Muharikah⁵, Ulfia Mayza⁶, Eva Agustina⁷
farradyahwulandari@gmail.com¹, salsamuliska@gmail.com², halizasinthia@gmail.com³,
sukhufiyushafina@gmail.com⁴, seeba0903@gmail.com⁵, ulfiamayzza@gmail.com⁶,
eva_agustina@uinsa.ac.id⁷

UIN Sunan Ampel Surabaya

ABSTRAK

Latar Belakang : daun jeruk (*Citrus Hystrix DC*) berdefinisi bagian tanaman jeruk purut yang beragam akan keuntungan, pada kesehatan maupun dalam sektor industri. Telah dilakukan penelitian analisis kadar senyawa bioaktif “fenolik” pada daun jeruk purut dengan metode ekstraksi maserasi dan uji kuantitatif menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. Tujuan : penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar senyawa fenolik dalam daun jeruk purut. Metode : dalam penelitian ini, dilakukan ekstraksi daun jeruk purut dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol. Analisis senyawa fenolik dilakukan mempergunakan alat spektrofotometer UV-Vis. Hasil : penelitian memperoleh kadar senyawa bioaktif fenolik pada daun jeruk purut sebesar 5,87802 mg GAE/g. Kesimpulan : hasil penelitian mengindikasikan bahwa kandungan fenolik total daun jeruk purut mencapai 5,87802 mg GAE/g. Metode maserasi terbukti efisien dalam mengekstraksi senyawa fenolik, sedangkan spektrofotometer UV-Vis memberikan hasil yang akurat dengan tingkat kesalahan yang sangat kecil.

Kata Kunci: Daun Jeruk Purut, Maserasi, Methanol, Fenolik, Spektrofotometer UV-Vis.

ABSTRACT

Background : kaffir lime leaves (Citrus Hystrix DC) are a part of the kaffir lime plant that offers various benefits, both for health and in the industrial sector. A study has been conducted to analyze the bioactive compound “phenolic” content in kaffir lime leaves using maceration extraction and quantitative testing with UV-Vis Spectrophotometry. Objective : this study aims to analyze the phenolic compound content in kaffir lime leaves. Methods : in this study, kaffir lime leaves were extracted using the maceration method with methanol as the solvent. The phenolic compound analysis was conducted using a UV-Vis spectrophotometer. Results : the study found that the bioactive phenolic compound content in kaffir lime leaves was 5.87802 mg GAE/g. Conclusion : the study results indicate that the total phenolic content of kaffir lime leaves is 5.87802 mg GAE/g. The maceration method proved efficient in extracting phenolic compounds, while the UV-Vis spectrophotometer provided accurate results with very minimal error.

Keywords: Kaffir Lime Leaves, (*Citrus Hystrix DC*), Maceration, Methanol, Phenolic, UV-Vis Spectrophotometer.

PENDAHULUAN

Daun jeruk (*Citrus Hystrix DC*) sendiri berdefiniskan bagian dari tanaman jeruk purut yang memiliki beragam keuntungan, baik untuk kesehatan maupun dalam sektor industri. Selain sering dimanfaatkan sebagai bahan penyedap alami dalam masakan, terkandung senyawa bioaktif di dalam daun jeruk purut yang bermanfaat bagi kesehatan. Saat ini, penelitian tentang kandungan kimia pada daun jeruk purut semakin meningkat karena tingginya kebutuhan akan bahan-bahan alami yang ramah lingkungan serta memiliki efek positif untuk tubuh. Salah satu senyawa yang banyak ditemukan dalam daun

jeruk purut adalah fenolik, yang dikenal dengan kemampuan antioksidannya yang kuat (1).

Beragam senyawa bioaktif ditemukan dalam daun jeruk purut, seperti flavonoid, fenolik, tanin, dan minyak atsiri (2). Senyawa-senyawa tersebut memiliki berbagai manfaat, seperti menjaga tubuh dari kerusakan yang disebabkan oleh molekul radikal bebas, mengurangi risiko penyakit kronis, serta mempunyai sifat antiinflamasi dan antimikroba. Dalam dunia farmasi, daun jeruk juga mulai dimanfaatkan sebagai bahan dasar obat alami. Sebagai contoh, minyak atsiri dari daun jeruk berpotensi menjadi antiseptik alami dan bahan dalam produk perawatan kulit, serta senyawa fenolik yang terdapat pada daun jeruk juga bisa membantu mengamankan tubuh dari stres oksidatif maupun berbagai penyakit degeneratif (3).

Untuk memanfaatkan senyawa bioaktif yang terkandung dalam daun jeruk purut, proses ekstraksi menjadi langkah penting. Salah satu metode yang sering digunakan adalah maserasi, karena sederhana namun tetap efektif dalam mendapatkan senyawa fenolik dari tanaman (4). Metode ini juga menghasilkan nilai aktivitas antioksidan lebih tinggi daripada metode lain (5). Proses maserasi merupakan bagian dari cara ekstraksi yang dilakukan dengan direndam menggunakan pelarut polar maupun non polar dalam waktu tertentu (6). Pelarut metanol telah umum digunakan dalam kadar senyawa fenolik karena metanol merupakan pelarut terbaik pada proses ekstraksi senyawa fenolik, dimana menghasilkan kandungan total fenolik lebih tinggi daripada pelarut etanol (7). Setelah diekstraksi, senyawa fenolik dapat dianalisis secara kuantitatif menggunakan spektrofotometer UV-Vis, sebuah alat yang mampu menganalisis senyawa berdasarkan penyerapan cahaya ultraviolet dan tampak, yang memungkinkan pengukuran kadar fenolik dengan akurasi tinggi (8). Metode ini dipilih karena memiliki keunggulan dalam kecepatan, sensitivitas, serta kemampuannya untuk mengukur konsentrasi senyawa dalam jumlah kecil dengan tingkat ketelitian yang tinggi. Dibandingkan metode lainnya, seperti kromatografi cair kinerja tinggi (HPLC), spektrofotometer UV-Vis lebih efisien dalam hal waktu dan biaya (9). Teknik ini memberikan hal yang cukup memadai untuk mengidentifikasi kandungan fenolik tanpa memerlukan peralatan yang terlalu canggih.

Adanya penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar senyawa fenolik yang terkandung dalam daun jeruk purut menggunakan metode ekstraksi maserasi, dimana merupakan cara yang mudah dan efektif. Selain itu, metode tersebut dapat menunjukkan hasil secara akurat. Selanjutnya, untuk mendapatkan hasil yang tepat mengenai kandungan fenolik, dilakukan pengujian kuantitatif dengan alat spektrofotometer UV-Vis. Diharapkan, dari hasil penelitian ini mampu memberikan wawasan baru dalam pemanfaatan daun jeruk purut sebagai sumber senyawa bioaktif alami.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Beberapa peralatan yang diterapkann saat terlaksananya penelitian ini meliputi aluminium voil, cawan petri, cawan porselen, centrifuge, corong, evaporator glass, erlenmeyer 100 ml, gelas ukur 250 ml, heating bath, kaca arloji, kertas saring, labu ukur (10 ml, 250 ml, dan 500 ml), pipet tetes, pipet ukur, quartz cuvette, rak tabung reaksi, rotary evaporator, spatula logam, spektrofotometer UV-Vis, stirring rod, tabung reaksi, tabung centrifuge, tray, timbangan analitik, timbangan digital, vortex, serta kulkas. Adapun beberapa bahan yang digunakan yaitu aquadest, daun jeruk purut, folin-ciocalteu, gallic acid, metanol, dan sodium carbonate (Na_2CO_3).

Prosedur Penelitian

A. Pengolahan Sampel

Daun jeruk purut (*Citrus Hystrix* DC) dicuci bersih menggunakan air mengalir

kemudian ditiriskan. Daun dipotong menjadi beberapa bagian kecil dan dikeringkan. Pengeringan dilaksanakan dengan dijemur posisi bawah matahari langsung selama 1 hari. Potongan daun jeruk purut yang telah dijemur akan dihaluskan menggunakan chopper hingga berbentuk serbuk.

B. Pembuatan Ekstraksi Daun Jeruk Purut

Sampel ditimbang sebanyak 100 gram lalu diletakkan dalam beaker glass. Metanol dicampurkan sebanyak 500 ml ke dalam sampel dan diaduk dengan batang pengaduk. Beaker glass ditutup menggunakan aluminium foil kemudian sampel dimaserasi selama 3x24 jam. Setelah dilakukannya maserasi, sampel disaring agar endapan terpisah oleh larutannya. Kertas saring dilipat berbentuk corong untuk memudahkan proses penyaringan. Larutan sampel dituangkan sedikit demi sedikit ke dalam beaker glass pada proses penyaringan dan disisakan sedikit larutan sampel. Lalu, diaduk hingga tercampur dengan endapan. Sisa larutan serta endapan tersebut dilakukan pemerasan memakai kertas saring. Hasil saringan (larutan) yang telah dilalui proses penyaringan dipekatkan dengan rotary evaporator sehingga mendapatkan ekstrak kental.

C. Pembuatan Larutan

Pembuatan larutan induk diawali melakukan penimbang serbuk asam galat sejumlah 0,01 gram. Kemudian, melarutkannya dengan metanol di labu ukur ukuran 100 ml. Dilanjutkan membuat larutan standar konsentrasi 10 hingga 50 ppm. Proses pembuatan larutan standar dapat diawali dengan mengambil 1 ml asam galat memakai pipet ukur. Lalu, 1 ml asam galat dituangkan ke labu ukur berukuran 10 ml. Metanol ditambahkan hingga mencapai garis batas labu ukur dan dikocok hingga tercampur secara homogen. Dilakukan prosedur yang sama pada masing-masing konsentrasi larutan standar (10, 20, 30, 40, 50 ppm).

Larutan asam galat yang sudah terlarut setiap konsentrasi diambil 1 ml mempergunakan pipet ukur lalu dituang ke tabung reaksi. Setelah itu, mengambil 0,5 ml reagen folin menggunakan pipet ukur kemudian dituangkan ke dalam tabung reaksi berisi larutan asam galat dan dikocok hingga homogen. Larutan tersebut dibiarkan 8 menit. Setelah didiamkan, ditambahkan larutan Na_2CO_3 7% 4 ml dan diaduk menggunakan vortex sehingga terlihat endapan. Apabila tidak terlihat endapan, maka dimasukkan ke dalam centrifuge untuk dilakukan pemisahan endapan. Selanjutnya, larutan diletakkan ke dalam cuvet serta pengukuran nilai absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis dilakukan.

D. Uji Spektrofotometer UV-Vis

Ekstraksi daun jeruk purut ditimbang sebanyak 0,01 mg lalu diletakkan ke dalam gelas ukur dengan menambahkan metanol hingga mencapai batas beaker glass 10 ml dan dipindahkan ke labu ukur 10 ml. Lalu, larutan tersebut diambil sebanyak 1 ml mengenakan pipet ukur pada tabung reaksi lalu mengambil 0,5 ml larutan folin dengan pipet ukur serta diletakkan ke dalam tabung reaksi. Percampuran larutan tersebut dibiarkan saja selama 8 menit. Setelah itu, tahap pengambilan 4 ml Na_2CO_3 menggunakan pipet ukur dan dituangkan ke dalam tabung reaksi serta dikocok menggunakan korteks hingga tercampur secara merata. Larutan yang telah tercampur rata tersebut dipindahkan ke dalam tabung sentrifuge, lalu dimasukkan ke alat sentrifuge agar endapan terpisah. Kemudian, larutan dimasukkan ke dalam kuvet untuk dilakukan pengujian dengan alat spektrofotometer UV-Vis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penimbangan Ekstrak Daun Jeruk Purut

Penimbangan ekstrak bertujuan untuk mengetahui jumlah ekstrak yang dihasilkan

dari proses ekstraksi. Gambar hasil ekstrak daun jeruk purut dapat dilihat pada lampiran. Melalui proses penimbangan telah dilakukan sebanyak 2 kali. Penimbangan pertama dilakukan dengan meletakkan cawan petri kosong di atas timbangan analitik. Hasil berat cawan petri kosong didapatkan sebesar 37,8326 gram. Penimbangan kedua dilakukan dengan meletakkan cawan petri yang telah berisi ekstrak kental. Hasil penimbangan cawan petri dan ekstrak diperoleh sebesar 42.4108 gram. Berat ekstrak kental daun jeruk purut dapat diperoleh dengan mengurangi berat cawan petri yang berisi ekstrak dengan cawan petri kosong. Hasil ekstrak tersebut diperoleh sebanyak 4,5 gram.

Hasil Rendemen Ekstraksi Daun Jeruk purut

Tabel 1. Hasil Rendemen Ekstraksi Daun jeruk Purut

Berat Sampel Simplisia (g)	Berat Ekstrak (g)	Rendemen (%)
100 g	4,5 g	4,5%

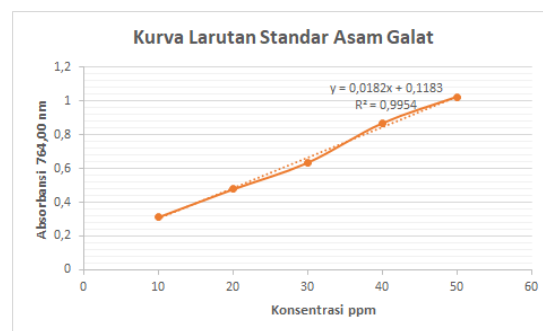
Hasil rendemen ekstrak daun jeruk diperoleh sebesar 4,5%. Hasil tersebut menunjukkan bahwasannya hasil rendemen lebih rendah dibandingkan dengan hasil yang dilakukan oleh (10) sebanyak 15,40.

Hasil Absorbansi Larutan Asam Galat

Tabel 2. Hasil Pengukuran Absorbansi Larutan Standar Asam Galat

No.	Konsentrasi Asam Galat	Absorbansi
Standar 1	10 ppm	0,3120
Standar 2	20 ppm	0,4774
Standar 3	30 ppm	0,6349
Standar 4	40 ppm	0,8685
Standar 5	50 ppm	1,0254

Berdasarkan tabel 2, memaparkan hasil dari pengukuran larutan asam galat yang memiliki besaran berbeda yaitu 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm. Pada setiap larutan asam galat yang telah melalui tahap pengukuran absorbansi memakai alat Spektrofotometer UV-Vis, didapatkan hasil sebesar 0.3120, 0.4774, 0.6349, 0.8685, dan 1.0254. Dapat diartikan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam galat, maka nilai absorbansinya juga lebih tinggi pula (1).



Gambar 1. Kurva Larutan Asam Galat

Untuk mengetahui kadar asam galat dalam suatu sampel, dibuatlah kurva standar dengan memplotkan nilai absorbansi pada berbagai konsentrasi asam galat. Analisis regresi linear menghasilkan persamaan garis lurus $y = 0,0182x + 0,1183$. Hal tersebut menunjukkan bahwa setiap peningkatan konsentrasi asam galat sebesar 1 satuan dapat memperbesar nilai absorbansi 0,0182 satuan. Nilai R^2 yang sangat dekat dengan 1 mengindikasikan bahwa model regresi ini sangat akurat dalam memprediksi nilai absorbansi berdasarkan konsentrasi asam galat. Persamaan regresi linier ini akan berguna untuk mengatur kadar fenolik total.

Hasil Spektrofotometer UV-Vis

Tabel 3. Hasil Spektrofotometer UV-Vis

Sampel	Absorbansi
Daun Jeruk rep-1	1,1883
Daun Jeruk rep-2	1,1879
Average	1,1881 ko
Standart Devition	0,004
%RSD	0,0220

Tabel di atas merupakan hasil pengukuran absorbansi ekstrak daun jeruk purut menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Dua kali replikasi pengukuran menghasilkan nilai absorbansi 1,1883 dan 1,1879, dengan rata-rata 1,1881. Standar deviasi sebesar 0,004 dan %RSD 0,0220% menunjukkan tingkat presisi dan akurasi metode pengukuran yang sangat baik, dengan variasi data yang sangat rendah.

Hasil Nilai Total Konsentrasi Kandungan Senyawa Fenolik

Setelah mengetahui nilai absorbansi pada ekstrak daun jeruk purut, dapat diketahui nilai konsentrasi kandungan senyawa fenolik pada daun jeruk purut. Pada kurva larutan asam galat didapatkan rumus untuk menghitung total konsentrasi. Rumus yang digunakan yaitu $y = 0,0182x + 0,1183$ dimana pada uji pengukuran absorbansi ekstrak daun jeruk purut dilakukan dua kali pengukuran agar mendapatkan hasil yang akurat. Pada tabel 3 didapatkan rata-rata hasil yakni sebesar 1,1881 sehingga dapat dihitung dengan rumus yang telah terlampir pada lampiran.

Pembahasan

Daun jeruk purut yang telah berbentuk serbuk kering sebanyak 100 gram diekstraksi menggunakan metode maserasi dalam perbandingan 1:5 menggunakan 500 ml pelarut metanol. Maserasi dilakukan selama 3x24 jam, kemudian filtrat hasil ekstraksi dipekatkan memakai rotary evaporator hingga terperolehnya ekstrak kental. Adapun prinsip kerja dari rotary evaporator yaitu melakukan penguapan pelarut ekstraksi sehingga tersisa senyawa yang sudah terekstrak saja atau dapat disebut dengan ekstrak (11). Ekstrak kental tersebut ditimbang dan didapatkan hasil sebanyak 4,5 gram.

Rendemen merupakan presentase perbandingan antara bahan yang dihasilkan dengan berat bahan sampel ketika utuh. Tujuan dari perhitungan rendemen adalah guna mengetahui jumlah senyawa aktif yang terdapat dalam sampel (12). Hasil rendemen pada metode ekstraksi menggunakan pelarut metanol didapatkan sebanyak 4,5%. Sedangkan, pada penelitian yang dilakukan oleh (10) menunjukkan hasil rendemen sebanyak 15,40%. Hasil pada rendemen menunjukkan adanya pengaruh pelarut yang digunakan. Beberapa faktor pengaruh yang dapat mempengaruhi hasil rendemen yaitu ukuran simplisia, jenis pelarut, serta tingkat kepolaran pelarut. Pada penelitian yang dilakukan oleh (10), menunjukkan hasil rendemen yang berbeda dikarenakan pelarut yang digunakan dalam metode tersebut yaitu etanol 96%, perbedaan rentan waktu yang digunakan untuk maserasi, serta jumlah simplisia yang dipergunakan.

Pembuatan kurva standar asam galat bertujuan untuk menentukan konsentrasi senyawa dalam larutan sampel yang akan diuji. Asam galat sendiri merupakan senyawa polifenol murni dan stabil, serta mudah ditemukan di seluruh jenis tanaman. Dalam penggunaan metode spektrofotometer UV-Vis, dilakukan pembuatan lima standar konsentrasi asam galat yang berbeda yaitu dari 10 ppm hingga 50 ppm. Pada masing-masing standar konsentrasi, absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis guna mengetahui bagaimana cahaya dapat diserap pada berbagai konsentrasi. Setelah dilakukan uji pada lima standar larutan, dapat diketahui bahwasannya absorbansi meningkat secara proporsional, berawal dari 0,3120 pada konsentrasi 10 ppm hingga mencapai 1,0254 di konsentrasi 50 ppm. Pembuatan konsentrasi larutan standar pada

berbagai konsentrasi digunakan untuk membuat kurva kalibrasi.

Hasil pada pengukuran dari larutan standar asam galat diinput ke aplikasi bernama microsoft excel guna mendapat nilai kurva kalibrasi larutan standar asam galat. Kurva tersebut menunjukkan terdapat hubungan antara konsentrasi asam galat dan warna atau cahaya yang diserap oleh spektrofotometer UV-Vis. Dari pengukuran kurva kalibrasi asam galat, didapatkan persamaan regresi linier $y = 0,0182x + 0,1183$ dengan nilai $R^2 = 0,9954$. Nilai R yang posisinya mendekati 1 menunjukkan bahwa persamaan regresi tersebut sangat akurat dalam memprediksi nilai x dan y (13).

Setelah itu, absorbansi larutan standar pada asam galat dilakukan perhitungan absorbansi pada ekstrak daun jeruk purut. Pengukuran absorbansi daun jeruk purut dilakukan secara akurat. Hasil kedua pengukuran menunjukkan nilai yang hampir sama yaitu sebesar 1,1883 dan 1,1879. Perbedaan antara kedua pengukuran ini sangat kecil, hal ini menunjukkan bahwa metode pengukuran yang digunakan sangat tepat dan konsisten. Rata-rata absorbansi sebesar 1,1881 mencerminkan ketepatan dalam teknik pengukuran. Nilai standar deviasi yang rendah (0,004) dan presentase Relative Standard Deviation (%RSD) yang sangat kecil (0,0220%) membuktikan bahwa jika pengukuran ini diulangi, maka hasilnya akan tetap sama. Dengan kata lain, metode pengukuran absorbansi daun jeruk ini dapat diandalkan serta memberi hasil yang akurat.

Penetapan kandungan kadar total fenolik ditentukan menggunakan reagen folin-ciocalteu. Folin-ciocalteu merupakan reagen untuk menetapkan senyawa fenolik total karena ia bereaksi pada semua jenis fenol (14). Pengujian ini memiliki prinsip yaitu, senyawa fenolik teroksidasi oleh reagen sehingga terbentuk senyawa kompleks berwarna biru. Dilakukannya penetapan kadar fenol tersebut dimaksudkan untuk menentukan kadar pada total fenol yang terdapat dalam ekstrak, dimana diterima dari persamaan kurva standar antara konsentrasi asam galat bersama dengan data absorbansi. Data kurva standar diamati pada gambar 1. Data tersebut diperoleh persamaan garis kurva standar yaitu $y = 0,182x + 0,1183$ dengan nilai $R^2 = 0,9954$. Persamaan garis kurva standar ini didapatkan kadar dari total fenolik sebanyak 5,87802 mg GAE/g ekstrak. Kadar fenolik daun jeruk purut sebesar 5,87802 mg GAE/g tergolong rendah. Umumnya, kadar fenolik dianggap rendah jika berada di bawah 10 mg GAE/g. Sebagai perbandingan, kadar fenolik pada beberapa tanaman lain menunjukkan nilai yang lebih tinggi, seperti pada daun sirih yang mencapai 5,72% b/b GAE.

Asam galat berperan dalam larutan standar, karena senyawa tersebut termasuk salah satu kelompok asam fenolik sederhana serta merupakan senyawa fenolik turunan asam hidroksi benzoat. Penelitian ini selaras dengan penelitian (15) asam galat maupun larutan ekstraksi dikombinasikan bersama reagen folin-ciocalteu yang merupakan campuran asam fosfotungstat (H₃PW₁₂O₄₀) dan asam fosfomolibdat (H₃PMo₁₂O₄₀) yang apabila terdapat warna kuning maka didalamnya terkandung fenolik. Setelah itu, larutan ditambahkan Na₂CO₃ yang bersifat basa sehingga terbentuk oksotungstat dan oksomolibdat, dan terjadi oksidasi sehingga menghasilkan warna biru pada sampel, yakni sampel memiliki kandungan fenolik. Semakin pekat warna biru pada larutan maka menandakan bahwa kadar total fenolik pada suatu ekstrak banyak (16).

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menentukan kandungan senyawa bioaktif fenolik dalam daun jeruk purut menggunakan metode ekstraksi yaitu maserasi dengan pelarut metanol dan analisis kuantitatif mempergunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa kandungan fenolik total daun jeruk purut mencapai 5,87802 mg GAE/g. Metode maserasi terbukti efisien dalam mengekstraksi senyawa fenolik,

sedangkan spektrofotometer UV-Vis memberikan hasil yang akurat dengan tingkat kesalahan yang sangat kecil. Kandungan fenolik ini berpotensi besar untuk dimanfaatkan sebagai antioksidan alami, yang memiliki prospek luas dalam dunia kesehatan, pangan, dan farmasi. Untuk penelitian lebih lanjut sebaiknya mempertimbangkan penggunaan metode ekstraksi lain, seperti soxhletasi atau refluks untuk melihat perbandingan efektivitas dalam memperoleh senyawa fenolik. Selain itu, penting untuk menganalisis senyawa bioaktif lain. Seperti flavonoid dan tanin yang digunakan dalam menggali lebih dalam potensi daun jeruk purut. Pengujian lanjutan juga diperlukan untuk mengembangkan produk kesehatan atau makanan berbahan dasar alami supaya dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari manfaatnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abriyani E, Wibiksana KT, Syahfitri F, Apriliyanti N, Rizqya A. Metode Spektrofotometri Uv-Vis Dalam Analisis Penentuan Kadar Vitamin C Pada Sampel Yang Akan Diuji. *J Pendidik Dan Konseling*. 2023;5(1):1610–3.
- Andasari SD, Arrosyid M. Standarisasi Ekstrak Etil Asetat Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* S). *12th Univ Res Colloquium 2020*. 2020;257–62.
- Hidayah H, Mudrikah S, Amelia T, Helsen H. Perbandingan Metode Analisis Instrumen HPLC dan Spektrofotometer UV-VIS. *J Ilm Wahana Pendidik*. 2024 Jul 19;10(13):377–86.
- Kautsari SN, Humaedi A, Wijayanti DR, Safaat M. Kadar Total Fenol dan Flavonoid Ekstrak Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata*) Melalui Metode Ekstraksi Microwave. *ALCHEMY J Penelit Kim*. 2021 Mar 8;17(1):96.
- Nendissa DM, Nendissa SJ. UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN JERUK PURUT (*Citrus hystrix*) TERHADAP BAKTERI *Listeria monocytogenes*. 2024;9(3).
- Ngibad K. Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenolik, dan Kadar Flavonoid Total Daun Jati Cina (*Senna alexandrina*). *Lantanida J*. 2023 Jun 20;11(1):24.
- Patricia VM, Luthfiyyah T, Syafnir L. Penetapan Kadar Fenol Total Dan Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Kulit Kentang (*Solanum Tuberosum* L.). *J Pharm Health Res*. 2023 Feb 25;4(1):20–5.
- Patricia VM. *Journal of Pharmaceutical and Health Research*. *J Pharm Health Res*. 2023;4(1):20–5.
- Purba NE, Suhendra L. Pengaruh Suhu dan Lama Ekstraksi dengan cara Maserasi terhadap Karakteristik Pewarna dari Ekstrak Alga Merah (*Gracilaria* sp.). *J Rekayasa Dan Manaj Agroindustri*. 2019;7(4):488–98.
- Qonitah F, Ariastuti R, Kusumasari JA. Penentuan Kandungan Fenolik Total Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Dan Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.): Determination of Total Phenolic Content in Combination Ethanol Extracts of Kaffir Lime Leaves (*Citrus hystrix*) and Moringa Leaves (*Moringa oleifera* L.). *J Sains Dan Kesehat*. 2023 Oct 30;5(5):823–8.
- Qonitah F, Ariastuti R, Kusumasari JA. Penentuan Kandungan Fenolik Total Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Dan Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.): Determination of Total Phenolic Content in Combination Ethanol Extracts of Kaffir Lime Leaves (*Citrus hystrix*) and Moringa Leaves (*Moringa oleifera* L.). *J Sains Dan Kesehat*. 2023 Oct 30;5(5):823–8.
- Reo AR, Berhimpion S, Montolalu R. Secondary Metaboliti of *Gorgonia*, *Paramuricea clavata*. *J Ilm PLATAX*. 2017 Jan 19;5(1):42.
- Ridhwan Anshor Alfauzi, Lilis Hartati, Danes Suhendra, Tri Puji Rahayu, Hidayah N. Ekstraksi Senyawa Bioaktif Kulit Jengkol (*Archidendron jiringa*) dengan Konsentrasi Pelarut Metanol Berbeda sebagai Pakan Tambahan Ternak Ruminansia: Extraction of Jengkol (*Archidendron jiringa*) Peel Bioactive Compounds with Different Concentrations of Methanol Solvents as Supplementary Feed for Ruminants. *J Ilmu Nutr Dan Teknol Pakan*. 2022 Dec 28;20(3):95–103.

- Rizky Saputra D, Melati R, Karimah U. Pengukuran Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol & Fraksi Etil Asetat Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC) dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *J Sustain Transform.* 2023 Oct 30;2(01):36–44.
- Saputra TR, Ngatin A, Sarungu YT. Penggunaan metode ekstraksi maserasi dan partisi pada tumbuhan cocor bebek (*kalanchoe pinnata*) dengan kepolaran berbeda. *Fuller J Chem.* 2018 Apr 30;3(1):5.
- Susanty S, Bachmid F. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Refluks Terhadap Kadar Fenolik dari Ekstrak TONGKOL Jagung (*Zea mays* L.). *J KONVERSI.* 2016 Oct 10;5(2):87.
- Susvira D, Widiyanto H, Yulianti N, Ibrahim AM. Skincare Spray dari Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C) dan Ekstrak Kulit Batang Kesambi (*Schleichera oleosa*) sebagai Antiaging dan Deodoran. *J Med Sains.* 2023;3(2):66–74.