MASALIQ
Jurnal Pendidikan dan Sains

e-ISSN: 2808-8115
p-ISSN: 2809-1051

Terindeks: Sinta 5, Copernicus, Dimensions, Scilit, Lens, Crossref, Garuda, Google Scholar, Base, etc

https://doi.org/10.58578/masaliq.v5i4.6826

PENGARUH METODE EKSTRAKSI *MACERATION VORTEX TECHNIQUE* TERHADAP *TOTAL FLAVONOID CONTENT* DARI DAUN MENIRAN (*Phyllanthus niruri* L.)

Effect of Maceration Vortex Technique Extraction Method on Total Flavonoid Content of *Meniran* Leaves (*Phyllanthus niruri* L.)

Miftahul Rahmi & Hesty Parbuntari
Universitas Negeri Padang
miftahulrahmi733@gmail.com; hesty5193@fmipa.unp.ac.id

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
Jun 15, 2025	Jul 7, 2025	Jul 19, 2025	Jul 24, 2025

Abstract

Phyllanthus niruri L., a medicinal plant from the Phyllanthaceae family, is widely recognized in traditional medicine for its flavonoid content in the leaves, which functions as a natural antioxidant protecting cells from damage caused by free radicals. This study aims to investigate the effect of the Maceration Vortex Technique (MVT) on the total flavonoid content of *Phyllanthus niruri* leaves. The method involved a 2-hour maceration process followed by 5 minutes of vortexing using 70% ethanol as the solvent. Total flavonoid content was analyzed using UV-Vis spectrophotometry at a maximum wavelength of 431 nm. The results demonstrated that the MVT method yielded a high flavonoid content, indicating the technique's effectiveness in extracting flavonoid compounds from *Phyllanthus niruri* leaves. The study concludes that MVT is a promising alternative extraction method that is efficient, simple, and applicable for obtaining bioactive compounds from natural sources. These findings have positive implications for the development of antioxidant-rich herbal products derived from natural ingredients.

Masaliq Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

Keywords: *Phyllanthus niruri* L.; Total Flavonoids; Maceration Vortex Technique; Extraction; UV-Vis Spectrophotometry

Abstrak: *Phyllanthus niruri* L., tanaman obat dari famili *Phyllanthaceae*, dikenal luas dalam pengobatan tradisional karena kandungan senyawa flavonoid pada daunnya yang berperan sebagai antioksidan alami dalam melindungi sel dari kerusakan akibat radikal bebas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode *Maceration Vortex Technique* (MVT) terhadap kadar total flavonoid daun meniran. Metode yang digunakan melibatkan proses maserasi selama 2 jam yang dilanjutkan dengan *vortex* selama 5 menit menggunakan pelarut etanol 70%. Analisis kadar total flavonoid dilakukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 431 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode MVT mampu menghasilkan kadar flavonoid yang tinggi, mengindikasikan efektivitas teknik ini dalam mengekstraksi senyawa flavonoid dari daun meniran. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa metode MVT berpotensi menjadi teknik ekstraksi alternatif yang efisien, sederhana, dan dapat diterapkan untuk memperoleh senyawa bioaktif dari bahan alam. Temuan ini memiliki implikasi positif bagi pengembangan produk herbal berbasis antioksidan tinggi yang berasal dari sumber alam.

Kata Kunci: *Phyllanthus niruri* L.; Flavonoid Total; *Maceration Vortex Technique*; Ekstraksi; Spektrofotometri UV-Vis

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang sangat besar dan berpotensi sebagai sumber tanaman obat. Namun, pemanfaatan tanaman obat oleh masyarakat masih banyak berdasarkan pengalaman turun-temurun tanpa didukung bukti ilmiah yang jelas. Oleh karena itu, diperlukan penelitian ilmiah untuk mengetahui kandungan dan manfaat tanaman obat secara tepat (Parbuntari et al., 2019).

Salah satu tanaman obat yang dikenal luas dan sering digunakan adalah meniran (*Phyllanthus niruri*) dari famili *Phyllanthaceae*. Tanaman ini tumbuh di daerah tropis, terutama di Asia dan Afrika. Di Indonesia, meniran banyak ditemukan di hampir seluruh wilayah, baik yang tumbuh liar maupun yang dibudidayakan secara sederhana (Patel et al., 2011). Meniran juga dikenal dengan berbagai nama lokal, seperti *sidukung anak* atau *baket sikolop* di Sumatera, *memeniran* di Jawa, *bolobungo* di Sulawesi, serta *gosau ma dungi* di Maluku, yang mencerminkan persebarannya yang luas di berbagai daerah (Kardinan, A., & Kusuma, 2004).

Secara morfologis, tanaman meniran memiliki ciri khas berupa daun kecil yang tersusun majemuk secara berseling, batang ramping berwarna hijau, serta buah kecil yang

tumbuh menggantung di bawah helaian daun (Higea et al., 2013). Tanaman ini tumbuh cepat dan dapat beradaptasi dengan berbagai kondisi lahan. Karena mudah ditemukan di alam liar, meniran memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai obat herbal berbasis sumber daya lokal (Tambunan et al., 2019).

Beberapa studi menunjukkan bahwa meniran memiliki aktivitas farmakologis yang mendukung kesehatan, seperti membantu menurunkan tekanan darah, meningkatkan kadar hemoglobin pada penderita anemia, serta mengontrol kadar gula darah pada penderita diabetes (Soesanto, 2021). Bagian yang paling umum digunakan dari tanaman ini adalah daunnya, karena mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, saponin, terpenoid, dan alkaloid, yang mendukung aktivitas biologis tersebut (Sabdoningrum et al., 2021).

Flavonoid adalah senyawa polifenol dengan struktur dasar cincin benzopiron yang memiliki berbagai gugus pengganti. Senyawa ini memiliki beragam aktivitas biologis, termasuk antioksidan, antiinflamasi, antibakteri, antivirus, dan pelindung saraf (neuroprotektif). Flavonoid bekerja dengan cara melepaskan elektron atau atom hidrogen untuk menetralisir radikal bebas, sehingga mencegah stres oksidatif yang dapat merusak sel dan jaringan tubuh (Wang et al., 2016).

Menurut penelitian Carmagnani et al. (2020), flavonoid berperan penting sebagai komponen bioaktif dalam daun meniran yang memberikan kontribusi besar terhadap aktivitas antioksidannya. Selain itu, studi oleh Nguang et al. (2017) melaporkan bahwa ekstrak etanol dari herba meniran mengandung total flavonoid sebanyak 75,86 mg QE/g DW, yang menegaskan bahwa variasi metode dan jenis pelarut ekstraksi sangat berpengaruh terhadap jumlah flavonoid yang diperoleh.

Pemilihan metode ekstraksi yang tepat sangat penting untuk memperoleh konsentrasi metabolit sekunder yang optimal sekaligus meningkatkan rendemen ekstrak (Luliana et al., 2019). Selama proses ekstraksi, senyawa bioaktif seperti flavonoid bisa rusak atau hilang akibat suhu tinggi. Oleh karena itu, pemilihan metode dan waktu ekstraksi yang sesuai sangat berperan dalam menjaga stabilitas dan efektivitas senyawa aktif dari bahan alam (Parbuntari et al., 2023).

Salah satu teknik ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Maceration Vortex Technique (MVT). MVT menggabungkan proses maserasi selama dua jam dengan pengadukan menggunakan vortex selama lima menit dengan volume pelarut yang minimal.

Berbeda dengan maserasi konvensional yang membutuhkan waktu 3–7 hari dengan pengadukan berkala untuk melarutkan senyawa fitokimia (Kumar et al., 2023). MVT menawarkan proses yang lebih cepat dan efisien, khususnya untuk sampel dan pelarut dalam jumlah kecil. Kelebihan metode ini meliputi prosedur yang sederhana, waktu ekstraksi yang singkat, serta kemampuan untuk mengekstrak senyawa termolabil yang sensitif terhadap panas. Namun, metode ini kurang efektif untuk sampel yang mengandung minyak karena memerlukan panas selama proses ekstraksi (Islam et al., 2016).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode ekstraksi Maceration Vortex Technique (MVT) terhadap kadar total flavonoid dari daun meniran (*Phyllanthus niruri* L.) dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam optimalisasi teknik ekstraksi senyawa bioaktif dari bahan alam.

METODE

Sampel daun meniran sebanyak 2 kg dicuci bersih, dipotong kecil, dan dikeringkan pada suhu ruang selama ±7 hari. Sampel kering dihaluskan menggunakan blender lalu diayak dengan mesh 40. Sebanyak 15 gram serbuk daun diekstraksi dengan 150 mL etanol 70% dalam Erlenmeyer tertutup aluminium foil. Maserasi dilakukan selama 2 jam pada shaker 150 rpm, dilanjutkan dengan vortex selama 5 menit. Ekstrak disaring, kemudian diuapkan dengan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak pekat.

Uji kualitatif flavonoid dilakukan dengan metode Shinoda. Sebanyak 1 mL ekstrak pekat dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan serbuk magnesium dan 2–3 tetes HCl pekat. Tabung dikocok secara perlahan dan diamati perubahan warnanya. Munculnya warna merah, jingga, atau kuning menunjukkan adanya senyawa flavonoid dalam ekstrak.

Penetapan total flavonoid menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan metode kompleksasi aluminium klorida ($AlCl_3$) dan panjang gelombang maksimum 431 nm. Kurva standar dibuat dari larutan kuersetin 80, 100, 120, 140, dan 160 ppm. Masing-masing direaksikan dengan 0,2 mL $AlCl_3$ 10%, 0,2 mL CH_3COONa 1 M, dan 5,6 mL akuades. Setelah 30 menit, absorbansi diukur pada 431 nm. Sampel dianalisis dengan prosedur yang

sama dan kadar flavonoid dihitung dari persamaan kurva standar, dinyatakan dalam mg QE/g bahan kering.

HASIL

Ekstraksi Daun Meniran

Proses ekstraksi menggunakan metode *Maceration Vortex Technique* (MVT) dengan pelarut etanol 70% menghasilkan ekstrak sebanyak 1,6172 gram dari 15 gram serbuk daun meniran kering. Nilai rendemen yang diperoleh adalah 10,78%. Ekstrak memiliki tampilan berwarna cokelat tua dan tekstur yang kental, yang menandakan konsentrasi senyawa terlarut cukup tinggi.

Uji Kualitatif Flavonoid

Uji kualitatif flavonoid dilakukan menggunakan metode Shinoda, yaitu dengan menambahkan serbuk magnesium (Mg) dan asam klorida (HCl) pekat ke dalam ekstrak. Hasil positifnya menunjukkan perubahan warna menjadi jingga, yang mengindikasikan adanya senyawa flavonoid, khususnya golongan flavonol atau flavon.

Tabel 1. Data Uji Kualitatif Flavonoid Ekstrak Daun Meniran

Metode Ekstraksi	Dokumentasi	Warna Setelah Reaksi	Hasil Uji
Maceration Vortex Technique		Jingga	+

Catatan: Simbol (+) menunjukkan hasil positif terhadap flavonoid.

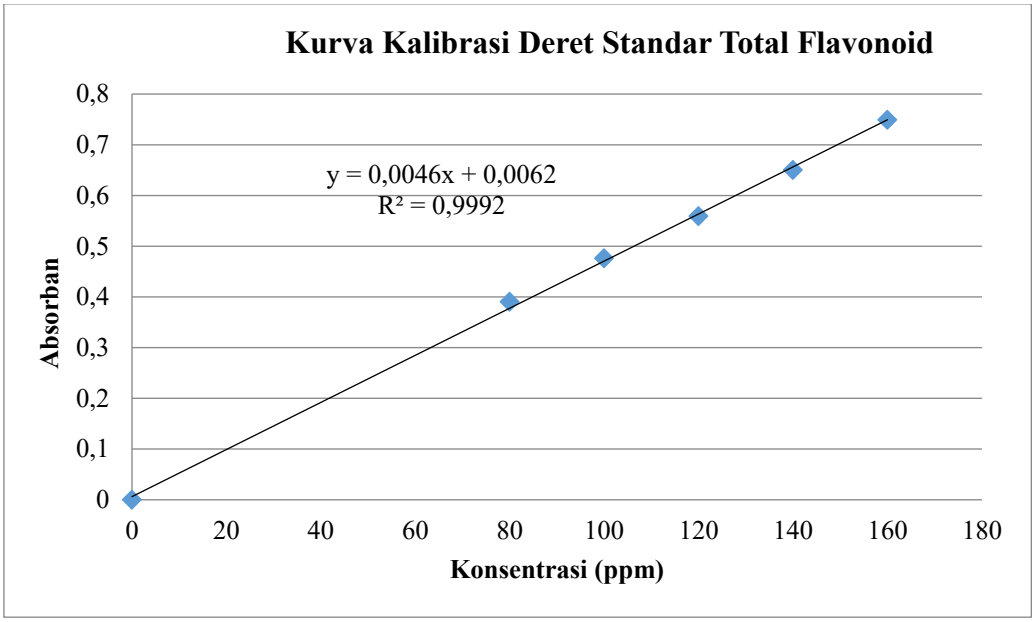
Tabel 1 menunjukkan bahwa ekstrak daun meniran hasil metode *Maceration Vortex Technique* memberikan **warna jingga** setelah ditambahkan Mg dan HCl, yang menandakan hasil **positif (+)** terhadap uji flavonoid. Perubahan warna ini mengindikasikan adanya senyawa flavonoid, khususnya golongan flavonol atau flavon.

Kadar Flavonoid Total

Penetapan kadar total flavonoid dilakukan secara kuantitatif menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 431 nm. Kurva standar disusun dari larutan kuersetin dengan konsentrasi 80–160 ppm.

Tabel 2. Data Absorban Deret Standar

No.	Konsentrasi (ppm)	Absorban
1	0	0
2	80	0,390
3	100	0,476
4	120	0,559
5	140	0,650
6	160	0,749



Gambar 1. Kurva Kalibrasi Deret Standar Flavonoid

Gambar 1 menunjukkan kurva kalibrasi antara konsentrasi kuersetin (x) dan absorbansi (y) dengan persamaan regresi y = 0,0046x + 0,0062 dan koefisien determinasi R^2 = 0,9992. Nilai R^2 yang mendekati 1 menunjukkan hubungan linear yang kuat, sehingga persamaan ini valid dan dapat digunakan untuk menghitung kadar flavonoid total dalam sampel ekstrak daun meniran.

Tabel 3. Data Kadar Flavonoid Total

Metode Ekstraksi	Massa Sampel (mg)	Absorban	Kandungan Flavonoid Awal (mg/L)	Kandungan Flavonoid Total (mg QE/g)	Rata-rata Kandungan Flavonoid Total (mg QE/g)
Maceration Vortex Technique (MVT)	100	0,502	107,78	10,78	10,73
	100	0,498	106,91	10,69	

Tabel 3 menampilkan hasil analisis kadar flavonoid total dari ekstrak daun meniran yang diperoleh menggunakan metode Maceration Vortex Technique (MVT). Dengan massa sampel sebesar 100 mg, nilai absorbansi yang dihasilkan sebesar 0,502 dan 0,498, yang masing-masing setara dengan kandungan flavonoid awal sebesar 107,78 mg/L dan 106,91 mg/L. Berdasarkan perhitungan, kandungan flavonoid total dalam ekstrak adalah 10,78 mg QE/g dan 10,69 mg QE/g, dengan rata-rata sebesar 10,73 mg QE/g. Nilai ini menunjukkan bahwa metode MVT mampu menghasilkan ekstrak dengan kandungan flavonoid yang cukup tinggi.

PEMBAHASAN

Ekstraksi Daun Meniran

Metode *Maceration Vortex Technique* (MVT) berhasil menghasilkan rendemen sebesar 10,78%, yang tergolong tinggi untuk proses ekstraksi berskala laboratorium. Rendemen ini menunjukkan bahwa metode MVT cukup efektif dalam mengekstraksi senyawa bioaktif dari jaringan tanaman.

Keunggulan MVT terletak pada kombinasi antara prinsip maserasi (perendaman) dan vortex (pengadukan cepat). Proses vortex menciptakan gaya geser dan turbulensi, yang menyebabkan gangguan mekanik pada dinding sel tumbuhan, sehingga mempercepat pelepasan senyawa aktif ke dalam pelarut (Islam et al., 2016). Dengan demikian, ekstraksi tidak hanya mengandalkan perbedaan konsentrasi antarfase, tetapi juga memanfaatkan tekanan mekanis untuk memecah struktur selulosa.

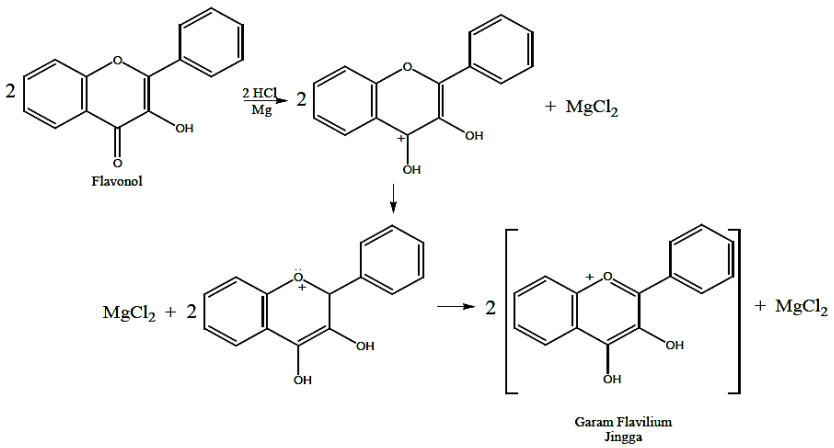
Metode ini juga lebih hemat waktu dibandingkan metode maserasi konvensional, yang biasanya memerlukan waktu perendaman lebih dari 24 jam. Penelitian sebelumnya oleh Kumar et al. (2023) menunjukkan bahwa maserasi konvensional cenderung menghasilkan rendemen yang lebih rendah meskipun menggunakan pelarut dan bahan yang serupa. Oleh karena itu, MVT dapat dipertimbangkan sebagai metode ekstraksi yang efisien untuk skala industri maupun penelitian.

Uji Kualitatif Flavonoid

Hasil uji kualitatif flavonoid menggunakan reaksi Shinoda menunjukkan hasil positif, yang ditandai dengan perubahan warna menjadi jingga setelah penambahan serbuk Mg dan HCl pekat. Reaksi warna ini merupakan indikator klasik untuk mendeteksi keberadaan senyawa flavonoid, khususnya jenis flavonol atau flavon (Dewi et al., 2021).

Warna jingga terbentuk karena interaksi ion magnesium dengan gugus karbonil (C=O) dan hidroksil (-OH) pada cincin aromatik flavonoid, menghasilkan kompleks berwarna. Hal ini menunjukkan bahwa proses ekstraksi yang dilakukan telah berhasil mengisolasi senyawa flavonoid dari jaringan tumbuhan ke dalam larutan ekstrak (Tandi et al., 2020).

Reaksi ini penting sebagai uji pendahuluan sebelum analisis kuantitatif, karena dapat mengonfirmasi keberadaan senyawa target secara cepat dan sederhana. Berikut reaksi positif uji flavonoid:



Gambar 2. Reaksi Flavonoid dengan Mg dan HCl (Tandi et al., 2020)

Kadar Flavonoid Total

Analisis kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis menunjukkan bahwa kadar flavonoid total yang diperoleh sebesar 10,73 mg QE/g ekstrak kering, yang tergolong tinggi untuk daun meniran. Nilai ini dihitung berdasarkan kurva standar kuersetin pada panjang gelombang 431 nm, dengan koefisien determinasi R^2 = 0,9992, yang menunjukkan korelasi linier sangat baik antara konsentrasi dan absorbansi.

Keberhasilan ekstraksi flavonoid ini erat kaitannya dengan mekanisme kerja MVT, yang memadukan difusi senyawa selama perendaman dengan efek mekanik vortex yang mempercepat pelepasan senyawa aktif dari sel tanaman (Islam et al., 2016).

Selain metode, faktor pelarut juga sangat menentukan. Etanol 70% yang digunakan dalam penelitian ini bersifat polar, sehingga sangat cocok untuk melarutkan flavonoid, yang pada umumnya juga bersifat polar (Luliana et al., 2019).. Selain itu, etanol 70% telah terbukti aman, ramah lingkungan, dan dapat menstabilkan senyawa fenolik selama proses ekstraksi (Ghafar et al., 2017).

Jika dibandingkan dengan literatur lain, nilai flavonoid yang diperoleh dalam penelitian ini lebih tinggi dibandingkan metode perkolasi atau refluks, yang dilaporkan memerlukan waktu ekstraksi lebih lama namun tidak selalu menghasilkan konsentrasi senyawa yang lebih tinggi (Kumar et al., 2023). Sebuah studi oleh Putri et al. (2022) menunjukkan bahwa metode perkolasi menghasilkan flavonoid sebesar 6–8 mg QE/g pada daun yang sama.

Implikasi penelitian ini menunjukkan bahwa metode MVT berpotensi sebagai metode ekstraksi alternatif yang cepat, ramah lingkungan, dan efisien untuk menghasilkan ekstrak flavonoid berkualitas tinggi.

Keterbatasan penelitian ini adalah belum dilakukan uji aktivitas biologis dari ekstrak yang dihasilkan serta belum dilakukan pembandingan langsung dengan metode ekstraksi lain seperti sonikasi atau Soxhlet.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa metode Maceration Vortex Technique (MVT) efektif digunakan untuk mengekstraksi senyawa flavonoid dari daun meniran (Phyllanthus niruri L.). Proses ekstraksi menghasilkan rendemen sebesar 10,78% dengan kadar total

flavonoid sebesar 10,73 mg QE/g. Uji kualitatif menunjukkan hasil positif terhadap keberadaan flavonoid, ditandai dengan perubahan warna jingga pada uji Shinoda.

Hasil ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan metode ekstraksi yang cepat, efisien, dan ramah lingkungan untuk senyawa bioaktif dari tumbuhan. MVT terbukti mampu mempertahankan kestabilan senyawa flavonoid yang bersifat termolabil karena tidak menggunakan pemanasan.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk membandingkan efektivitas MVT dengan metode ekstraksi lain seperti sonikasi, refluks, atau Soxhlet, serta melakukan uji aktivitas biologis dari ekstrak yang dihasilkan untuk mengetahui potensi farmakologisnya secara lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

Carmagnani, H. J., Mansano, G. B., & Sobreira, F. (2020). Optimization of the extraction process of *Phyllanthus niruri* L. *Mundo da Saude, 44*(1), 134–143. https://doi.org/10.15343/0104-7809.202044134143

Dewi, I. S., Saptawati, T., & Rachma, F. A. (2021). Skrining fitokimia ekstrak etanol kulit dan biji terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.). *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS, 4*, 1210–1218. https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/semnas/article/view/894

Ghafar, F., Tengku Nazrin, T. N. N., Mohd Salleh, M. R., Nor Hadi, N., Ahmad, N., & Azahari, A. (2017). Total phenolic content and total flavonoid content in *Moringa oleifera* seed. *Science Heritage Journal, 1*(1), 23–35. https://doi.org/10.26480/gws.01.2017.23.35

Higea, J. F., Rivai, H., Septika, R., & Boestari, A. (2013). Karakterisasi ekstrak herba meniran (*Phyllanthus niruri* Linn) dengan analisa fluoresensi. *Jurnal Ilmu Kefarmasian, 5*(2). http://dx.doi.org/10.52689/higea.v5i2.84

Islam, M. T., Paz, M. F. C. J., Islam, B., De Alencar, M. V. O. B., & Melo-Cavalcante, A. A. D. C. (2016). Maceration-vortex-technique (MVT), a rapid and new extraction method in phyto-pharmacological screening. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, 8*(6), 1–3. https://innovareacademics.in/journals/index.php/ijpps/article/view/12045

Kardinan, A., & Kusuma, F. R. (2004). *Meniran penambah daya tahan tubuh alami*. Agromedia Pustaka. https://books.google.co.id/books?id=EeGpCgAAQBAJ

Kumar, A., Nirmal, P., Kumar, M., Jose, A., Tomer, V., Oz, E., Proestos, C., Zeng, M., Elobeid, T., Sneha, V., & Oz, F. (2023). Major phytochemicals: Recent advances in health benefits and extraction method. *Molecules, 28*(2), 1–41. https://doi.org/10.3390/molecules28020887

Luliana, S., Riza, H., & Indriyani, E. N. (2019). The effect of extraction method on total phenolic content and antioxidant activity of salam leaves (*Syzygium polyanthum*) using DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhidrazil). *Majalah Obat Tradisional, 24*(2), 72–76.

https://doi.org/10.22146/mot.33955

Nguang, S. L., Yeong, Y. L., Pang, S. F., & Gimbun, J. (2017). Ultrasonic assisted extraction on phenolic and flavonoid content from *Phyllanthus niruri* plant. *Indian Journal of Science and Technology, 10*(2). https://doi.org/10.17485/ijst/2017/v10i2/110391

Parbuntari, H., Azra, F., Suryani, O., & Melati, M. (2023). Microencapsulation of flavonoids from gedi leaves (*Abelmoschus manihot* L.) in β-cyclodextrin using coprecipitation and kneading methods. *Rasayan Journal of Chemistry, 16*(2), 1035–1041. https://doi.org/10.31788/RJC.2023.1628287

Parbuntari, H., Etika, S. B., Mulia, M., & Delvia, E. (2019). A preliminary screening of the different of secondary metabolites ruku-ruku leaves (*Ocimum tenuiflorum* Linnen) in West Sumatera. *Eksakta: Berkala Ilmiah Bidang MIPA, 20*(2), 17–24. https://doi.org/10.24036/eksakta/vol20-iss2/193

Patel, J. R., Tripathi, P., Sharma, V., Chauhan, N. S., & Dixit, V. K. (2011). *Phyllanthus amarus*: Ethnomedicinal uses, phytochemistry and pharmacology: A review. *Journal of Ethnopharmacology, 138*(2), 286–313. https://doi.org/10.1016/j.jep.2011.09.040

Putri, C. N., Rahardhian, M. R. R., & Ramonah, D. (2022). Pengaruh metode ekstraksi terhadap kadar total fenol dan total flavonoid ekstrak etanol daun insulin (*Smallanthus sonchifolius*) serta aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research, 7*(1), 15. https://doi.org/10.20961/jpscr.v7i1.43465

Sabdoningrum, E. K., Hidanah, S., & Chusniati, S. (2021). Characterization and phytochemical screening of meniran (*Phyllanthus niruri* Linn) extract's nanoparticles used ball mill method. *Jurnal Ilmiah, 13*(6), 1568–1572.10.5530/pj.2021.13.200

Soesanto, L. (2021). *Dahsyatnya meniran hijau: Gempur berbagai penyakit dan sebagai anti-virus*. https://books.google.co.id/books/about/DAHSYATNYA_MENIRAN_HIJAU.html?id=zCI6EAAAQBAJ&redir_esc=y

Tambunan, R. M., Swandiny, G. F., & Zaidan, S. (2019). Uji aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol 70% herba meniran (*Phyllanthus niruri* L.) terstandar. *Jurnal Ilmiah, 12*(2), 60–64.https://doi.org/10.37277/sfj.v12i2.444

Tandi, J., Melinda, B., Purwantari, A., & Widodo, A. (2020). Analisis kualitatif dan kuantitatif metabolit sekunder ekstrak etanol buah okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) dengan metode spektrofotometri UV-Vis. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia, 6*(1), 74–80. https://doi.org/10.22487/kovalen.2020.v6.i1.15044

Wang, Q., Jin, J., Dai, N., Han, N., Han, J., & Bao, B. (2016). Anti-inflammatory effects, nuclear magnetic resonance identification, and high-performance liquid chromatography isolation of the total flavonoids from *Artemisia frigida*. *Journal of Food and Drug Analysis, 24*(2), 385–391. https://doi.org/10.1016/j.jfda.2015.11.004