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.v5i6.7822

PENGARUH METODE EKSTRAKSI SONIKASI TERHADAP *TOTAL FLAVONOID CONTENT* DARI DAUN PARE (*Momordica charantia* L.)

Effect of Sonication Extraction Method on Total Flavonoid Content of Bitter Melon Leaves (*Momordica charantia* L.)

Nur Octaviana & Hesty Parbuntari
Universitas Negeri Padang
octaviananur9@gmail.com; hesty 5193@fmipa.unp.ac.id

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
Sep 25, 2025	Oct 17, 2025	Oct 29, 2025	Nov 3, 2025

Abstract

The use of medicinal plants in Indonesia is still largely based on traditional knowledge passed down through generations, often lacking sufficient scientific validation. *Momordica charantia* L., a plant from the Cucurbitaceae family, is widely recognized in traditional medicine for its flavonoid content found in the leaves, which exhibits antioxidant, antidiabetic, antirheumatic, and antimicrobial properties. This study aims to determine the effect of sonication on the total flavonoid content of *pare* (bitter melon) leaves. Extraction was carried out using a sonicator for 60 minutes at 40 °C, with a power of 50 W and a frequency of 40 kHz. The filtrate obtained from the filtration process was then evaporated using a rotary evaporator with 70% ethanol as the solvent. The total flavonoid content was determined using a UV-Vis spectrophotometer at a maximum wavelength of 431 nm. The results showed that the sonication method produced a total flavonoid content of 159.42 mg QE/g, which is considered high. These findings indicate that sonication is a fast, efficient, and environmentally friendly extraction method for obtaining flavonoid compounds from *Momordica charantia* leaves.

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

This study contributes scientifically to the development of modern green technology-based extraction methods for the utilization of local medicinal plants.

Keywords: *Momordica charantia* L.; Flavonoid Compounds; Sonication; Extraction; Total Flavonoid Assay

Abstrak: Pemanfaatan tanaman obat di Indonesia masih banyak didasarkan pada pengetahuan turun-temurun tanpa dukungan bukti ilmiah yang memadai. *Momordica charantia* L., salah satu tanaman dari famili *Cucurbitaceae*, dikenal luas dalam pengobatan tradisional karena kandungan senyawa flavonoid pada daunnya yang memiliki aktivitas antioksidan, antidiabetik, antirematik, dan antimikroba. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode sonikasi terhadap kadar flavonoid total daun pare. Ekstraksi dilakukan menggunakan alat sonikator selama 60 menit pada suhu 40 °C, daya 50 W, dan frekuensi 40 kHz. Filtrat yang diperoleh dari proses penyaringan kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator* menggunakan pelarut etanol 70%. Penetapan kadar flavonoid total dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 431 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode sonikasi mampu menghasilkan kadar flavonoid total sebesar 159,42 mg QE/g, yang tergolong tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa metode sonikasi merupakan alternatif ekstraksi yang cepat, efisien, dan ramah lingkungan dalam menghasilkan ekstrak senyawa flavonoid dari daun pare. Penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah terhadap pengembangan metode ekstraksi modern berbasis teknologi hijau untuk pemanfaatan tanaman obat lokal.

Kata Kunci: *Momordica charantia* L.; Senyawa Flavonoid; Sonikasi; Ekstraksi; Uji Total Flavonoid

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara yang memiliki sumber tanaman obat dan dapat dimanfaatkan untuk mengatasi berbagai macam penyakit. Namun, pemanfaatan tanaman obat tersebut masih banyak berdasarkan pengalaman turun-temurun tanpa didukung bukti ilmiah yang jelas. Oleh karena itu, diperlukan penelitian ilmiah pada tanaman obat sebagai alternatif bahan kimia untuk mengetahui kandungan kimia dan manfaatnya secara tepat (Abadi et al., 2023)

Tanaman pare dengan nama latin *Momordica charantia* L. merupakan anggota tumbuhan dari famili *Cucurbitaceae* yang berasal dari benua Asia. Pare adalah tanaman semak semusim yang dapat tumbuh pada dataran rendah dan dapat ditemukan tumbuh liar di tanah (Rizqiana dkk., 2021). Tanaman pare sering digunakan dalam pengobatan tradisional terutama pada daunnya yang bermanfaat untuk membantu mengobati berbagai penyakit seperti penurunan kadar glukosa darah, meningkatkan nafsu makan, mengobati penyakit

kuning, memperlancar buang air besar, dan cacingan (Cahyaningsih et al., 2021). Daun pare pernah dilaporkan memiliki kandungan metabolit sekunder diantaranya flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin (Verdia Mutiara et al., 2014). Aktivitas biologis yang pernah dilaporkan dari daun pare adalah antioksidan, antidiabetik, antirematik, antiinflamasi, antitumor, dan antimikroba (Leelaprakash et al., 2011).

Berdasarkan hasil analisa fitokimia, daun pare positif mengandung senyawa flavonoid. Flavonoid adalah salah satu jenis senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan dalam jaringan tanaman. Flavonoid memiliki beragam aktivitas biologis seperti antioksidan, antiinflamasi, antibakteri, antikanker, dan antidiabetes (Khoirunnisa & Sumiwi, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa flavonoid berpotensi sebagai sumber senyawa bioaktif.

Pemilihan metode ekstraksi yang tepat sangat penting karena akan memengaruhi kualitas, konsentrasi metabolit sekunder dan rendemen ekstrak (Cao et al., 2025). Namun, selama proses ekstraksi, senyawa bioaktif mudah terdegradasi karena sifatnya yang tidak stabil pada suhu tinggi. Oleh karena itu, pemilihan metode sangat berperan dalam mengoptimalkan kandungan senyawa bioaktif dari bahan alam (Parbuntari et al., 2023).

Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa metode sonikasi menghasilkan kadar flavonoid total tertinggi yaitu 92,53 ± 0,12 mg QE/g, diikuti oleh maserasi sebanyak 73,98 ± 0,06 mg QE/g dan refluks sebanyak 60,55 ± 0,05 mg QE/g (Alfiraza dkk., 2024). Salah satu faktor yang dapat memengaruhi perbedaan kadar flavonoid adalah suhu ekstraksi. Flavonoid merupakan senyawa yang mudah teroksidasi pada suhu tinggi dan tidak tahan panas. Peningkatan suhu dapat menyebabkan penurunan kadar flavonoid total atau kerusakan senyawa bioaktif (Darotulmutmainnah dkk., 2025).

Adapun teknik ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sonikasi. Metode sonikasi merupakan teknik ekstraksi yang memanfaatkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi tinggi yang dapat meningkatkan laju perpindahan massa serta dapat memecahkan dinding sel dengan banyaknya resonansi gelombang sehingga akan mempersingkat proses ekstraksi (Lukmayani et al., 2024). Perbedaan sonikasi dengan maserasi konvensional adalah pada metode maserasi sampel direndam dalam pelarut selama 3-7 hari dan dihomogenkan sesekali untuk mengestrak fitokimia (Abubakar & Haque, 2020). Sonikasi menawarkan proses ekstraksi yang lebih cepat dan efisien untuk pelarut dan sampel dalam jumlah kecil. Kelebihan metode ini yaitu prosedurnya sederhana, laju ekstraksi tinggi, dan dapat digunakan untuk senyawa yang bersifat termolabil (Kim et al., 2024). Berdasarkan uraian tersebut,

penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode ekstraksi sonikasi terhadap kadar flavonoid total dari daun pare (*Momordica charantia* L.).

METODE

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah daun pare (*Momordica charantia* L.). Daun pare sebanyak 2 kg dicuci bersih dengan air mengalir, dan dipotong kecil-kecil. Setelah itu, daun pare dikeringanginkan pada suhu ruang selama ± 7 hari, lalu diblender sehingga diperoleh serbuk kasar. Sampel yang telah diblender tersebut diayak dengan ayakan 40 mesh untuk memperoleh serbuk halus yang merata. Selanjutnya 15 gram serbuk daun pare dilarutkan dengan 150 mL etanol 70% dalam Erlenmeyer. Kemudian disonikasi selama 60 menit pada suhu 40ºC, daya 50 W, dan frekuensi 40 KHz. Suhu dikontrol dengan termometer. Kemudian ekstrak yang diperoleh disaring dan filtratnya dipekatkan dengan rotary evaporator.

Uji kualitatif flavonoid hasil ekstraksi dilakukan dengan metode Shinoda. Sebanyak 1 mL ekstrak pekat daun pare dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan serbuk magnesium dan 1-2 tetes HCl pekat. Tabung dikocok secara perlahan dan diamati perubahan warnanya. Senyawa mengandung flavonoid ditandai dengan perubahan warna menjadi kuning, jingga sampai merah.

Uji total flavonoid dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Deret standar dibuat dengan konsentrasi 80, 100, 120, 140, dan 160 ppm dari larutan quercetin. Masing-masing larutan dipipet sebanyak 1 mL dan ditambahkan 0,2 mL aluminium klorida 10%, 0,2 mL natrium asetat 1 M, dan 5,6 mL aquadpes. Kemudian diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Hal yang sama dilakukan untuk sampel dan kadar flavonoid dihitung dari persamaan kurva standar, dinyatakan dalam mg QE/g.

HASIL

Ekstraksi Daun Pare

Pada penelitian ini daun pare diekstraksi dengan pelarut etanol 70% menggunakan metode sonikasi menghasilkan ekstrak sebanyak 1,7050 gram. Ekstrak pekat berwarna coklat

kehitaman dan tekstur berbentuk kental/pasta yang menunjukkan konsentrasi senyawa bioaktif yang tinggi dalam ekstrak tersebut.

Uji Kualitatif Flavonoid Hasil Ekstraksi

Uji kualitatif flavonoid menggunakan metode Shinoda menunjukkan hasil uji positif pada ekstrak pekat daun pare yang ditandai dengan terbentuknya warna jingga setelah penambahan serbuk Mg dan HCl pekat. Selanjutnya, uji kualitatif flavonoid juga dilakukan menggunakan NaOH 10%. Hasil uji positifnya menunjukkan perubahan warna menjadi kuning.

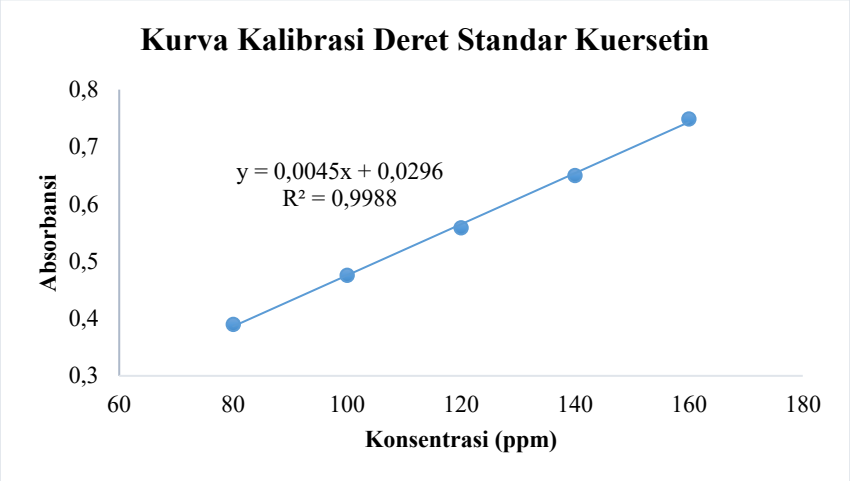
Uji Total Flavonoid

Penentuan total flavonoid dilakukan secara kuantitatif menggunakan spektrofotometer UV-Vis dimana serapan maksimum diperoleh pada panjang gelombang 431 nm. Konsentrasi larutan standar kuersetin untuk pembuatan kurva kalibrasi dapat dilihat padat tabel 1.

Tabel 1. Data Absorban Deret Standar

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

Kurva standar dibuat dari larutan kuersetin menghasilkan persamaan garis linear y = 0,0045x + 0,0296 dan koefisien korelasi (R^2) sebesar 0,9988.



Gambar 1. Kurva Kalibrasi Deret Standar Kuersetin

Gambar 1 menunjukkan kurva kalibrasi dari kuersetin menghasilkan persamaan garis linear y = 0,0045x + 0,0296 dan koefisien korelasi (R^2) sebesar 0,9988. Nilai R^2 yang mendekati 1 menunjukkan bahwa kurva kalibrasi tersebut linier antara konsentrasi larutan standar dan nilai absorbansi. Hal ini sesuai dengan Hukum Lambert-Beer yang menyatakan bahwa absorbansi berbanding lurus dengan konsentrasi zat dalam larutan. Kurva digunakan untuk menghitung kadar flavonoid total berdasarkan nilai absorbansi sampel.

Tabel 2. Data Kadar Flavonoid Total

Metode Ekstraksi	Massa sampel (mg)	Absorban	Kadar Flavonoid Total (mg QE/g)	Rata-rata Kadar Flavonoid Total (mg QE/g)
Sonikasi	10	0,749	159,86	159,42
	10	0,745	158,97	

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata kadar flavonoid total ekstrak daun pare yang diperoleh dengan metode sonikasi adalah 159,42 mg QE/g. Nilai ini menunjukkan bahwa metode sonikasi mampu menghasilkan ekstrak dengan kadar flavonoid total yang cukup tinggi.

PEMBAHASAN

Ekstraksi Daun Pare

Ekstraksi adalah pemisahan atau pengambilan satu komponen yang terdapat di dalam sel jaringan tanaman dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Pemilihan metode ekstraksi sangat penting karena akan memengaruhi kualitas, konsentrasi metabolit sekunder, dan rendemen ekstrak (Cao dkk., 2025).

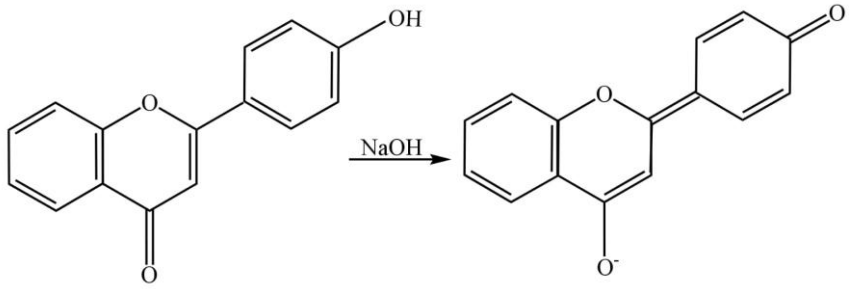
Prinsip metode sonikasi menggunakan gelombang ultrasonik dalam proses ekstraksi. Ultrasonik dalam pelarut menghasilkan kavitasi yang mempercepat pelarutan dan difusi zat terlarut serta terjadinya perpindahan panas. Hal ini membuat proses ekstraksi menjadi lebih efisien. Kelebihan lain dari metode sonikasi yaitu sedikit menggunakan pelarut, suhu dan energi yang digunakan rendah. Teknik ini bisa diterapkan terhadap berbagai senyawa termolabil dan senyawa-senyawa yang tidak stabil (Zhang dkk., 2018).

Uji Kualitatif Flavonoid Hasil Ekstraksi

Uji kualitatif flavonoid dilakukan menggunakan metode Shinoda diperoleh hasil uji positif flavonoid yang dibuktikan dengan perubahan warna larutan menjadi jingga. Tujuan

penambahan serbuk Mg dan HCl pekat adalah untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat dalam struktur flavonoid. Penambahan HCl mengakibatkan terjadinya reaksi oksidasi reduksi antara sebuk Mg sebagai pereduksi dengan senyawa flavonoid (Ergina dkk., 2014).

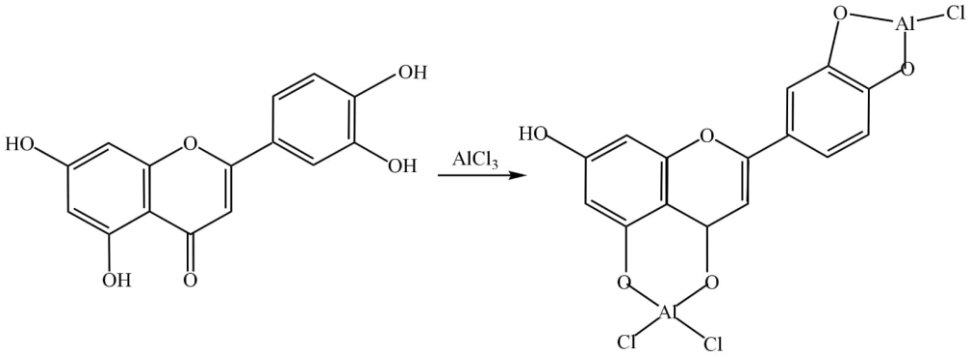
Uji kualitatif flavonoid dengan menggunakan NaOH 10% diperoleh hasil uji positif flavonoid yang dibuktikan dengan perubahan larutan menjadi kuning. Hal ini terjadi karena adanya reaksi deprotonasi gugus hidroksil fenolik pada struktur flavonoid oleh ion OH^-. Proses ini menghasilkan bentuk anion fenolat yang memiliki sistem konjugasi elektron lebih luas, sehingga terjadi pergeseran serapan cahaya ke panjang gelombang yang lebih panjang (bathochromic shift) (Butnariu, 2023). Mekanisme reaksinya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Reaksi Flavonoid dengan NaOH (Mulyani & Laksana, 2011)

Uji Total Flavonoid

Penentuan total flavonoid dilakukan dengan metode kolorimetri. Prinsip dari metode ini adalah pembentukan senyawa kompleks berwarna kuning antara flavonoid dengan reagen $AlCl_3$ (Mursiany et al., 2023). Pembentukan kompleks antara $AlCl_3$ dengan gugus keto pada atom C-4 dan gugus hidroksi pada atom C-3 atau C-5 yang posisinya berdekatan dengan golongan flavon dan flavonol. Penambahan natrium asetat berfungsi untuk mendeteksi adanya gugus 7-hidroksil dan sebagai buffer untuk pembentukan senyawa kompleks yang stabil antara flavonoid dengan $AlCl_3$. Kuersetin digunakan sebagai pembanding pada penentuan total flavonoid karena kuersetin merupakan flavonoid golongan flavonol yang mempunyai gugus keto pada atom C-4 dan gugus hidroksi pada atom C-3 atau C-5 yang mampu bereaksi dengan $AlCl_3$ membentuk kompleks berwarna kuning (Azizah dkk., 2014).



Gambar 3. Pembentukan senyawa kompleks Flavonoid-$AlCl_3$ (Darusman dkk., 2023)

Tingginya kadar flavonoid total ini sangat berkaitan dengan mekanisme kerja sonikasi. Dalam sonikasi, energi mekanik yang dihasilkan oleh gelombang ultrasonik menghasilkan kavitasi. Hal ini akan meningkatkan efisiensi ekstraksi dan menghasilkan ekstrak dalam waktu yang lebih singkat singkat. Ultrasonik menyebabkan suhu dan laju pemanasan yang ekstrem, perbedaan tekanan, dan gaya geser yang tinggi di dalam medium. Ketika gelembung kavitasi meledak di permukaan padatan, semburan mikro dan tumbukan antar partikel menghasilkan terbentuknya pori-pori kecil pada dinding sel dan membran sel. Ledakan gelembung kavitasi dalam media cair menciptakan pencampuran mikro dan turbulensi makro, yang dapat meningkatkan perpindahan massa antara pelarut dan bahan. Fenomena ini mempercepat difusi senyawa aktif dari dalam sel ke pelarut, sehingga meningkatkan efisiensi proses ekstraksi. Suhu merupakan salah satu faktor penting dalam sonikasi. Peningkatan suhu dapat meningkatkan hasil sonikasi. Namun, untuk menghindari degradasi senyawa bioaktif, suhu 40°C sangat cocok untuk digunakan kerena penggunaan suhu yang tidak terlalu tinggi (Kumar et al., 2023).

KESIMPULAN

Penelitian ini mengkonfirmasi bahwa metode sonikasi memiliki pengaruh signifikan untuk mengekstraksi senyawa flavonoid dari daun pare (*Momordica charantia* L.). Proses ekstraksi menghasilkan ekstrak sebanyak 1,7050 gram dengan kadar flavonoid total sebesar 159,42 mg QE/g. Hasil uji kualitatif flavonoid setelah ekstraksi menunjukkan hasil positif flavonoid yang ditandai dengan terbentuknya warna jingga pada uji Shinoda dan terbentuknya warna kuning pada uji NaOH 10%. Hal ini memberikan bukti empiris bahwa bahwa metode sonikasi dapat digunakan sebagai teknik ekstraksi alternatif yang cepat, ramah

lingkungan, dan efisien untuk menghasilkan ekstrak senyawa flavonoid dari daun pare (*Momordica charantia* L).

DAFTAR PUSTAKA

Abadi, H., Rumanti, R. M., Andry, M., & Nasution, M. A. (2023). Isolasi Senyawa Flavonoid dari Daun Bakung (Crinum asiaticum L.). *Journal of Pharmaceutical and Sciences, 1*(1). https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i5-si.322

Abubakar, A. R., & Haque, M. (2020). Preparation of medicinal plants: Basic extraction and fractionation procedures for experimental purposes. Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences, 12(1), 1–10. https://doi.org/https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_175_19

Alfiraza, E. N., Nurhidayati, L. G., Fahamsya, A., & Wahyuningtias, A. (2024). Perbandingan Metode Ekstraksi terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Kersen (Muntingia calabura L.). *Journal of Pharmaceutical and Health Research, 5*(3), 9–16. https://doi.org/10.47065/jharma.v5i3.5136

Azizah, D. N., Kumolowati, E., & Faramayuda, F. (2014). Penetapan Kadar Flavonoid Metode AlCl3 pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (Theobroma cacao L.). *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(2), 45–49. https://doi.org/10.26874/kjif.v2i2.14

Butnariu, M. (2023). Physical Properties and Identification of Flavonoids by Ultraviolet-Visible Spectroscopy. *International Journal of Biochemistry and Physiology, 8*(2). https://doi.org/10.23880/ijbp-16000239

Cahyaningsih, E., Megawati, F., & Artini, N. P. E. (2021). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pare (Momordica charantia L.) sebagai Bahan Pengawet Alami Buah Tomat. *Jurnal Ilmiah Medicamento, 7*(1), 41–46. https://doi.org/10.36733/medicamento.v7i1.1558

Cao, S., Liang, J., Chen, M., Xu, C., Wang, X., Qiu, L., Zhao, X., & Hu, W. (2025). Comparative Analysis of Extraction Technologies for Plant Extracts and Absolutes. *Frontiers in Chemistry, 13*. https://doi.org/10.3389/fchem.2025.1536590

Darotulmutmainnah, A., Marini, Herliningsih, & Handayani, H. (2025). Comparison of Total Flavonoid Content and Antioxidant Activity of Purple Leaf Extract (Graptophyllum pictum (L.) Griff.) Using Maceration and Soxhletation Extraction Methods. *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian, 10*(1), 45–56. https://doi.org/10.37874/ms.v10i1.1608

Darusman, F., Fakih, T. M., Ramadhan, D. S. F., Wisnuwardhani, H. A., & Yanti, T. S. (2023). Exploration of the flavonoid content of Ziziphus spina-christi leaf extract and antioxidant activity assay through in vitro and in silico methods. *Pharmaciana, 13*(1), 1–15. https://doi.org/ 10.12928/pharmaciana.v13i1.24016

Ergina, Nuryanti, S., & Puspitasari, I. D. (2014). Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Palado (Agave angustifolia) yang Diekstraksi dengan Pelarut Air dan Etanol. *Jurnal Akademika Kimia, 3*(3), 165–172.

Khoirunnisa, I., & Sumiwi, S. A. (2019). Peran Flavonoid pada berbagai Aktivitas Farmakologi. *Farmaka, 17*(2), 131–142. https://doi.org/10.24198/jf.v17i2.21922

Kim, H. R., Noh, E. M., Lee, S. H., Lee, S., Kim, D. H., Lee, N. H., Kim, S. Y., & Park, M. H. (2024). Momordica charantia Extracts Obtained by Ultrasound-Assisted Extraction Inhibit the Inflammatory Pathways. Molecular and Cellular Toxicology, 20(1), 67–74. https://doi.org/10.1007/s13273-022-00320-3

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* (Vol. 28, Issue 2). https://doi.org/https://doi.org/10.3390/molecules28020887

Leelaprakash, G., Rose, J. C., Bm, G., Javvaji, K., & Prasad, S. A. (2011). Antimicrobial and Antioxidant Activity of Momordica charantia Leaves. *Pharmacophore, 2*(4), 207–215. https://pharmacophorejournal.com/oxWUzdR

Lukmayani, Y., Najmudin G. A., & Yuliawati, K. M. (2024). Pengujian Aktivitas Antioksidan serta Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (Piper ornatum N.E.Br.) dengan Metode Ekstraksi Maserasi dan Ultrasound-Assisted Extraction. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa, 7*(2), 179–191. https://doi.org/10.29313/jiff.v7i2.3177

Mursiany, A., Olivia Umboro, R., & Dian Anggraini, T. (2024). Penetapan Kadar Flavonoid Total Infusa Rambut Jagung Manis (Zea mays Saccharata Sturt) Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis Secara Kolorimetri. *Jurnal Locus Penelitian Dan Pengabdian, 2*(12), 1191–1200. https://doi.org/10.58344/locus.v2i12.2354

Mutiara, E. V., & Wildan, A. (2014). Ekstraksi Flavonoid dari Daun Pare (Momordica Charantia L.) Berbantu Gelombang Mikro sebagai Penurun Kadar Glukosa secara in vitro. *METANA, 10*(1), 1–11. https://doi.org/10.14710/metana.v10i01.9771

Parbuntari, H., Azra, F., Suryani, O., & Melati, M. (2023). Microencapsulation of Flavonoids from Gedi Leaves (Abelmoschus Manihot L.) In B-Cyclodextrin Using Coprecipitation and Kneading Methods. *Rasayan Journal of Chemistry, 16*(2), 1035–1041. http://doi.org/10.31788/RJC.2023.1628287

Rizqiana, K., Bagus Pambudi, D., Rahmatullah, S., & Waznah, U. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pare (Momordica charantia L.) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus ATCC 25923. *Seminar Nasional Kesehatan*, 1598–1604. https://doi.org/10.48144/prosiding.v1i.901

Zhang, Q. W., Lin, L. G., & Ye, W. C. (2018). Techniques for extraction and isolation of natural products: a comprehensive review. *Chinese Medicine, 13*(1). https://doi.org/10.1007/s13273-022-00320-3