

PENETEPAN KADAR FLAVONOID EKSTRAK DAUN BIDARA (*Ziziphus spina-christi* (L.) Desf) BERDASARKAN VARIASI UKURAN PARTIKEL MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV VIS

(*Determination of Flavonoid Levels of Bidara Leaf Extract (*Ziziphus spina-christi* (L.) Desf) Based on Variation in Particle Size Using the UV-Vis Spectrophotometry Method*)

Mufidah*, Rohama, Nur Hidayah

Fakultas Kesehatan, Universitas Sari Mulia, Banjarmasin, Kalimantan Selatan, Indonesia
Email: mufidahhalkatiri@gmail.com

Article Info:

Received: 2025-09-30
Accepted: 2025-11-29
Available Online: 2025-12-09

Keywords:

Bidara Leaf; Flavonoid Content; Particel Size; UV Vis Spectrophotometry; *Ziziphus spina-christi* (L.) Desf.

Corresponding Author:

Mufidah
Fakultas Kesehatan
Universitas Sari Mulia
Banjarmasin
Kalimantan Selatan
Indonesia
email:
mufidahhalkatiri@gmail.com

ABSTRACT

The bidara plant (*Ziziphus spina-christi* (L.) Desf) has long been used as traditional medicine, with its roots, leaves, fruits, seeds, and stems utilized particularly the leaves, which are commonly boiled to treat fever, cough, and infections due to their flavonoid content that exhibits antipyretic, anti-inflammatory, and antioxidant properties. This study aimed to compare the total flavonoid content of bidara leaf extracts at two different particle sizes, namely mesh 40/60 and mesh 80/100, and to evaluate the implications for extraction efficiency. The research was conducted using an experimental design, with extraction carried out by maceration in ethanol while controlling variables such as moisture content of the simplicia, drying method, solvent ratio, and extraction time and temperature. Particle sizes were converted into micron ranges: mesh 40/60 (250-420 μm) and mesh 80/100 (149-180 μm). Flavonoid identification was performed using the Shinoda test, with a positive reaction indicated by the formation of a red-orange color. Quantitative analysis was conducted using the AlCl_3 method with quercetin as the standard, measured at the maximum wavelength using a UV-Vis spectrophotometer, and a linear calibration curve (R^2 approaching 1). The results showed flavonoid levels of 25.69 mg QE/g for mesh 40/60 and 30.31 mg QE/g for mesh 80/100. Comparison between the two groups was analyzed using appropriate statistical tests. The study concludes that smaller particle size (mesh 80/100) yields significantly higher total flavonoid content, indicating that particle size reduction can enhance the efficiency of flavonoid extraction from bidara leaves.



Copyright © 2020 Journal As-Syifaa Farmasi by Faculty of Pharmacy, Muslim University. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Published by:

Fakultas Farmasi
Universitas Muslim Indonesia

Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI) Makassar, Sulawesi Selatan.

Email:

jurnal.farmasi@umi.ac.id

ABSTRAK

Tanaman bidara (*Ziziphus spina-christi* (L.) Desf) telah lama digunakan sebagai obat tradisional, di mana akar, daun, buah, biji, dan batangnya dimanfaatkan, terutama daun yang direbus untuk mengatasi demam, batuk, dan infeksi karena mengandung flavonoid yang bersifat antipiretik, antiinflamasi, dan antioksidan. Penelitian ini bertujuan membandingkan kadar flavonoid total ekstrak daun bidara pada dua ukuran partikel berbeda, yaitu mesh 40/60 dan mesh 80/100, serta menilai implikasinya terhadap efisiensi ekstraksi. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental, dengan ekstraksi menggunakan metode maserasi etanol, disertai pengendalian variabel seperti kadar air simplisia, metode pengeringan, rasio pelarut, serta waktu dan suhu ekstraksi. Ukuran partikel diterjemahkan ke rentang mikron: mesh 40/60 (250-420 μm) dan mesh 80/100 (149-180 μm). Identifikasi flavonoid dilakukan menggunakan uji Shinoda dengan reaksi positif berupa perubahan warna merah-oranye. Analisis kuantitatif dilakukan menggunakan metode AlCl_3 dengan standar kuersetin, pengukuran pada λ maks menggunakan spektrofotometer UV-Vis, serta kurva kalibrasi linear (R^2 mendekati 1). Hasil menunjukkan kadar flavonoid sebesar 25,69 mg QE/g pada mesh 40/60 dan 30,31 mg QE/g pada mesh 80/100. Perbandingan kedua kelompok dianalisis dengan uji statistik yang sesuai. Kesimpulan penelitian bahwa ukuran partikel lebih kecil (mesh 80/100) menghasilkan kadar flavonoid total yang lebih tinggi secara signifikan, sehingga pengecilan ukuran partikel dapat meningkatkan efisiensi ekstraksi flavonoid dari daun bidara.

Kata kunci: Daun Bidara; Kadar Flavonoid; Spektrofotometri UV-Vis; Ukuran Partikel; *Ziziphus spina-christi* (L.) Desf.

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara megabiodiversitas dengan kekayaan hayati yang melimpah, termasuk berbagai tanaman obat yang telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat. Tren penggunaan obat tradisional terus meningkat karena dinilai lebih aman, efek sampingnya relatif kecil, serta harganya lebih terjangkau dibandingkan obat berbahan kimia¹. Data empiris dari *Indonesia Family Life Survey* (IFLS) 2014-2015 menunjukkan prevalensi penggunaan pengobatan tradisional sebesar 24,4% dan terapi komplementer sebesar 32,9% pada penduduk usia 15 tahun ke atas dalam satu bulan terakhir.² Tingginya pemanfaatan ini sejalan dengan kebijakan Kementerian Kesehatan yang merekomendasikan penggunaan jamu, obat herbal terstandar, dan fitofarmaka sebagai bagian dari upaya kesehatan preventif, dengan syarat produk tersebut telah memiliki izin edar BPOM dan digunakan sesuai aturan pakai.³

Salah satu tanaman yang banyak digunakan dalam pengobatan tradisional

adalah bidara, terutama daunnya yang secara turun-temurun dimanfaatkan dalam bentuk rebusan atau ramuan herbal untuk mengatasi demam, batuk, infeksi, dan luka. Aktivitas farmakologis daun bidara telah dibuktikan melalui berbagai penelitian modern. Studi yang dilakukan oleh Naid dan Nuryanti, (2024) menunjukkan bahwa ekstrak daun bidara memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* menggunakan metode difusi cakram, dengan zona hambat yang termasuk kategori kuat.⁴ Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Haeria et al., (2016) melaporkan bahwa ekstrak daun bidara memiliki aktivitas antioksidan tinggi menggunakan metode DPPH, dengan nilai IC_{50} sebesar 90,96 ppm yang termasuk kategori antioksidan kuat. Aktivitas biologis tersebut berkaitan erat dengan keberadaan flavonoid, kelompok metabolit sekunder yang memiliki sifat antioksidan, antiinflamasi, dan antipiretik.⁵ Dalam studi fitokimia terbaru, diperoleh bukti yang semakin memperkuat hal tersebut. Penelitian yang dilakukan oleh Abdulrahman et

al. (2022) melaporkan bahwa *Ziziphus spina-christi* kaya akan senyawa flavonoid seperti quercetin, rutin, kaempferol, dan beberapa derivatnya yang berperan penting dalam aktivitas antibakteri, antioksidan, serta imunomodulator.⁶ Mengingat flavonoid merupakan kontributor utama efek farmakologis daun bidara, maka penetapan kadar flavonoid menjadi parameter krusial dalam standarisasi mutu ekstrak, terutama untuk menjamin konsistensi aktivitas biologis dan keamanan produk.

Proses ekstraksi senyawa flavonoid dari bahan tumbuhan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya suhu, jenis pelarut, lama ekstraksi, dan ukuran partikel bahan. Ukuran partikel yang lebih kecil (contoh: 60-80 mesh atau setara dengan 177-250 μm) akan memperluas bidang kontak antara simplisia dan pelarut, sehingga difusi senyawa aktif menjadi lebih efisien dan rendemen flavonoid yang terekstraksi dapat meningkat.⁷ Konsistensi pengaruh positif pengecilan ukuran partikel ini telah dilaporkan pada beberapa jenis tanaman, seperti yang ditunjukkan oleh peningkatan kadar flavonoid pada ekstrak umbi Bawang Tiwai serta daun Sungkai.⁸ Meskipun demikian, hingga saat ini belum ada penelitian yang sistematis mengenai pengaruh variasi ukuran partikel terhadap kadar flavonoid total khusus pada daun bidara. Temuan terbaru semakin mendukung pentingnya optimasi ukuran partikel ini, seperti yang terlihat dalam penelitian pada daun lain, misalnya sambiloto, dimana pengecilan ukuran partikel secara signifikan meningkatkan rendemen ekstrak dan kadar senyawa fenoliknya.⁹

Metode spektrofotometri UV-Vis dengan reagen Aluminium Klorida (AlCl_3) merupakan salah satu prosedur yang terstandarisasi dan

banyak diterapkan. Metode ini secara spesifik mendasarkan pada pembentukan kompleks stabil antara ion Al^{3+} dari AlCl_3 dengan gugus keto-hidroksil pada cincin C-ring senyawa flavonoid, yang menghasilkan pergeseran batokromik dan peningkatan intensitas serapan yang dapat diukur.¹⁰ Kompleks ini kemudian dibaca pada panjang gelombang maksimum (λ maks) tertentu, yang untuk standar kuersetin umumnya berada sekitar 430 nm. Metode AlCl_3 ini dipilih dalam penelitian karena kemampuannya untuk menentukan kandungan flavonoid total secara spesifik, serta telah digunakan secara luas dan divalidasi dalam sejumlah studi farmakognosi sebelumnya. Validasi metode spektrofotometri untuk penetapan flavonoid total dengan reagen AlCl_3 telah dijelaskan dalam panduan terstandar, termasuk parameter linearitas, presisi, dan akurasi.¹¹

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menetapkan kadar flavonoid ekstrak daun bidara berdasarkan variasi ukuran partikel (mesh 40/60 dan mesh 80/100) menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain eksperimental laboratorium komparatif untuk membandingkan pengaruh variasi ukuran partikel (mesh 40/60 dan 80/100) terhadap kadar flavonoid total ekstrak etanol daun bidara.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Spektrofotometer UV-Vis (Spectroquant Pharo 300), timbangan analitik (ACIS), penangas air (waterbath) merek Maskot, pengayak mesh 40/60 dan 80/100,

serta seperangkat alat gelas laboratorium untuk proses maserasi dan filtrasi. Adapun bahan yang digunakan terdiri dari daun bidara diperoleh dari Kecamatan Banjarmasin Tengah, Kota Banjarmasin, dan telah dideterminasi di Laboratorium FMIPA Universitas Lambung Mangkurat (No. voucher: BDD/ULM/0924). Bahan lain yang digunakan mencakup standar kuersetin (Sigma-Aldrich), etanol 70%, aluminium klorida (AlCl_3) 10%, asam asetat 5%, serbuk magnesium (Mg), asam klorida (HCl) pekat, serta bahan kimia lain dengan derajat pro analisis (p.a).

Prosedur Kerja

Persiapan dan Pengolahan Sampel

Daun bidara segar mengalami sortasi basah, pencucian, perajangan, dan pengeringan pada suhu 40°C . Simplisia kering digiling dan diayak menghasilkan dua fraksi ukuran partikel: mesh 40/60 (250-425 μm) dan mesh 80/100 (150-180 μm).¹²

Ekstraksi

Sebanyak 100 g serbuk masing-masing fraksi dimaserasi dengan 500 mL etanol 70% (rasio 1:5 b/v) dalam wadah tertutup pada suhu ruang selama 3×24 jam dengan pengadukan periodik. Maserat disaring dengan vakum menggunakan kertas saring Whatman No. 1. Ekstrak dipekatkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40°C dan rendemen dihitung.¹³

Uji Kualitatif Flavonoid

Uji kualitatif flavonoid dilakukan menggunakan metode Shinoda. Sebanyak 30 mg ekstrak dilarutkan dalam etanol 70%, kemudian ditambahkan serbuk magnesium (Mg) dan 5 tetes HCl pekat. Terbentuknya warna merah hingga oranye mengindikasikan keberadaan senyawa flavonoid.¹⁴

Penetapan Flavonoid Total

Penetapan flavonoid total diawali dengan pembuatan kurva baku, di mana larutan kuersetin standar dengan konsentrasi 2-10 ppm direaksikan dengan 1 mL AlCl_3 10% dan 8 mL asam asetat 5%. Pengukuran dilakukan pada panjang gelombang maksimum 425 nm menggunakan kuvet kuarsa 1 cm dengan waktu operasional (*operating time*) selama 30 menit. Selanjutnya, analisis sampel dilakukan dengan melarutkan 10 mg ekstrak ke dalam 10 mL etanol 70%, kemudian direaksikan mengikuti prosedur standar dan diukur absorbansinya. Validasi metode meliputi uji linearitas, batas deteksi (LOD), batas kuantisasi (LOQ), presisi dengan syarat RSD $<2\%$, serta akurasi dengan rentang *recovery* 98-102%.^{15,16}

Analisis Data

Analisis data diawali dengan uji normalitas menggunakan metode Shapiro-Wilk dan uji homogenitas menggunakan metode Levene. Selanjutnya, perbandingan antar dua kelompok dianalisis menggunakan uji-t independen (Independent Sample t-test) pada taraf signifikansi $\alpha=0,05$. Setiap perlakuan dilakukan dalam tiga kali replikasi teknis yang berasal dari *batch* ekstrak yang sama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

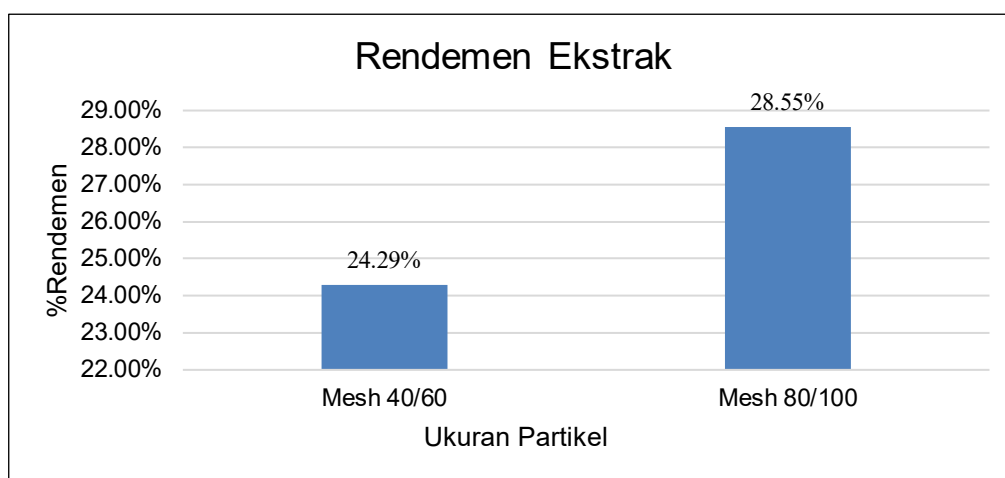
Karakteristik Ekstraksi, Rendemen, dan Kadar Flavonoid

Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 70% pada kondisi terkontrol (rasio 1:5 b/v, suhu ruang $25 \pm 2^\circ\text{C}$, wadah tertutup) terhadap simplisia daun bidara dengan dua variasi ukuran partikel. Rendemen ekstrak dihitung menggunakan rumus: Rendemen (%) = (Bobot ekstrak kental / Bobot simplisia) $\times 100\%$. Dengan bobot simplisia awal masing-masing

100 gram, diperoleh hasil sesuai dengan gambar 1.

Hasil ekstraksi menunjukkan bahwa ukuran partikel yang lebih halus (mesh 80/100) menghasilkan rendemen yang lebih tinggi secara signifikan (28,55%) dibandingkan dengan ukuran partikel lebih besar (24,29%). Nilai ini telah memenuhi persyaratan mutu menurut Farmakope Herbal Indonesia Edisi II (2017) pada monograf daun bidara yang mensyaratkan rendemen ekstrak etanolik tidak kurang dari 7,8%.¹³ Tingginya rendemen pada ukuran partikel lebih halus dapat dijelaskan melalui peningkatan luas permukaan kontak antara simplisia dan pelarut. Ukuran partikel mesh 80/100 (150–180 µm) memiliki luas permukaan spesifik yang lebih besar dibandingkan mesh 40/60 (250–425 µm), sehingga memfasilitasi difusi pelarut yang lebih

optimal ke dalam sel dan transfer metabolit sekunder ke fase pelarut. Mekanisme ini diperkuat oleh kondisi ekstraksi yang terkontrol dimana faktor-faktor seperti rasio simplisia:pelarut, suhu, dan perlindungan dari cahaya telah distandardisasi, sehingga variasi ukuran partikel menjadi faktor dominan yang mempengaruhi efisiensi ekstraksi. Temuan ini konsisten dengan penelitian Asworo & Widwastuti, (2023) pada kulit sirsak yang menunjukkan pola peningkatan rendemen seiring dengan pengecilan ukuran partikel, dengan nilai optimum pada mesh 200.¹⁷ Dalam konteks penelitian ini, meskipun tidak dilakukan variasi ukuran partikel lebih lanjut, pola hubungan positif antara pengecilan ukuran partikel dan peningkatan rendemen telah terbukti secara konsisten.



Gambar 1. Kurva Rendemen Ekstrak

Uji Kualitatif Flavonoid

Hasil uji kualitatif flavonoid menggunakan metode Shinoda terhadap ekstrak daun bidara dengan kedua variasi ukuran partikel disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1, kedua ekstrak daun bidara (mesh 40/60 dan 80/100) menunjukkan hasil uji yang positif mengandung senyawa flavonoid, yang ditandai dengan terbentuknya

warna merah-oranye pada ketiga replikasi pengujian. Hasil ini sesuai dengan kriteria positif uji Shinoda menurut Farmakope Herbal Indonesia (2017), di mana perubahan warna menjadi merah, jingga, atau merah muda menandakan adanya gugus flavonol atau flavanon.¹³

Temuan ini diperkuat dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Haeria et al. (2016)

yang juga melaporkan keberadaan senyawa flavonoid dalam ekstrak daun bidara.⁵ Hasil uji kualitatif ini menjadi dasar konfirmasi awal sebelum dilakukan analisis kuantitatif untuk menentukan kadar flavonoid total, sekaligus

menunjukkan bahwa variasi ukuran partikel dalam rentang yang diteliti tidak mengubah keberadaan senyawa flavonoid secara kualitatif.

Tabel 1. Hasil Uji Kualitatif Flavonoid dengan Metode Shinoda

Sampel	Ulangan (n)	Hasil Uji	Warna yang Terbentuk	Keterangan
Ekstrak Mesh 40/60	3	+	Merah-oranye	Positif Flavonoid
Ekstrak Mesh 80/100	3	+	Merah-oranye	Positif Flavonoid
Kontrol Positif (Kuersetin)	3	+	Merah-oranye	Positif Flavonoid
Kontrol Negatif (Pelarut)	3	–	Tidak berwarna	Negatif

Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Daun Bidara

Penetapan kadar flavonoid total dilakukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dengan standar kuersetin. Kurva baku kuersetin menunjukkan linearitas yang baik pada rentang konsentrasi 2–10 ppm dengan persamaan regresi $y = 0,0043x + 0,0021$ ($R^2 = 0,9992$). Pengukuran dilakukan pada panjang gelombang maksimum 425 nm menggunakan kuvet kuarsa 1 cm.

Penetapan kadar flavonoid total dilakukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dengan standar kuersetin, di mana kurva baku menunjukkan linearitas sangat baik pada rentang konsentrasi 2–10 ppm dengan persamaan regresi $y = 0,0043x + 0,0021$ ($R^2 = 0,9992$). Pengukuran dilakukan pada panjang gelombang maksimum

425 nm menggunakan kuvet kuarsa 1 cm. Berdasarkan hasil pengukuran ($n = 3$), kadar flavonoid total ekstrak daun bidara pada ukuran partikel mesh 40/60 diperoleh sebesar $25,69 \pm 1,20$ mg QE/g, sedangkan ukuran partikel mesh 80/100 menghasilkan kadar lebih tinggi yaitu $30,31 \pm 1,50$ mg QE/g. Analisis statistik menggunakan uji-t independen menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antara kedua kelompok, sehingga dapat disimpulkan bahwa ukuran partikel yang lebih halus secara signifikan meningkatkan kadar flavonoid total. Peningkatan ini dikaitkan dengan luas permukaan kontak yang lebih besar pada partikel halus (150–180 μm), yang memfasilitasi penetrasi pelarut dan difusi senyawa flavonoid dari matriks sel secara lebih efektif dibandingkan ukuran yang lebih besar (250–425 μm).

Tabel 2. Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Bidara

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Berat Sampel (g)	Kadar Flavonoid Total (mg QE/g ekstrak)	Kadar Flavonoid Total (%)
Mesh 40/60	$2,569 \pm 0,12$	0,01	$25,69 \pm 1,20$	$2,569 \pm 0,12$
Mesh 80/100	$3,031 \pm 0,15$	0,01	$30,31 \pm 1,50$	$3,031 \pm 0,15$

Temuan ini konsisten dengan penelitian pada daun sungkai yang melaporkan kadar flavonoid tertinggi pada mesh 80, serta pada daun sirih merah yang menunjukkan bahwa mesh 60/80 menghasilkan kadar flavonoid

lebih tinggi dibanding mesh 40/60.^{8,18} Perbandingan hasil penelitian juga menunjukkan bahwa variasi kadar flavonoid antara penelitian dapat disebabkan oleh metode ekstraksi, perbedaan standar analisis,

serta kondisi tumbuh tanaman. Misalnya, Haeria et al. (2016) melaporkan kadar flavonoid 1,5312% pada ekstrak etanol daun bidara, sedangkan Iskandar et al. (2019) melaporkan $2,413 \pm 0,010$ mg EK/g, menunjukkan bahwa variabilitas metodologis berpengaruh terhadap hasil akhir.^{5,19}

Metode yang digunakan dalam penelitian ini telah melalui proses validasi, yang mencakup linearitas ($R^2 = 0,9992$), presisi ($RSD < 2\%$), dan akurasi dengan nilai *recovery* 98–102%. Absorbansi sampel yang diperoleh berada dalam rentang linear kurva baku (0,011–0,014) setelah proses pengenceran yang sesuai, sehingga memastikan keandalan hasil. Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan karena hanya menggunakan dua variasi ukuran partikel. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengevaluasi rentang ukuran partikel yang lebih luas serta mempertimbangkan variabel ekstraksi lainnya untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai faktor yang memengaruhi yield dan kadar flavonoid total pada daun bidara.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun bidara dengan pelarut etanol 70% dan dilakukan analisis kualitatif uji senyawa flavonoid didapatkan hasil positif berwarna merah orange pada masing-masing sampel ukuran partikel Mesh 40/60 dan 80/100. Dan hasil analisis kuantitatif menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis didapat hasil Penetapan kadar flavonoid dari daun bidara dengan sampel ukuran partikel mesh 80/100 yaitu lebih tinggi sebesar 30,31 mg QE/g dibandingkan sampel ukuran partikel mesh 40/60 sebesar 25,69 mg QE/g.

DAFTAR PUSTAKA

1. Aminah A, Tomayahu N, Abidin Z. Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (*Persea Americana* Mill.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 2017; 4(2):226–230
2. Pengpid S, Peltzer K. Utilization of Traditional and Complementary Medicine in Indonesia: Results of a National Survey in 2014–15. *Complement Ther Clin Pract*. 2018; 33:156–163
3. Kemenkes Sarankan Masyarakat Manfaatkan Obat Tradisional, URL: <https://kemkes.go.id/id/%20kemenkes-sarankan-masyarakat-manfaatkan-obat-tradisional>. (accessed 28 January 2025)
4. Irfanitha irfanitha, Naid T, Nuryanti S. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Bidara (*Ziziphus Mauritiana* Lam) Terhadap Bakteri Uji Penyebab Luka Infeksi Dengan Metode Difusi Agar. *Makassar Pharmaceutical Science Journal (MPSJ)*. 2024; 2(1):182–192
5. Haeria, Hermawati, Dg. Pine ATU. Penentuan Kadar Flavonoid Total Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus Spina-Christi* L.). *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*. 2016; 1(2):57–61
6. Abdulrahman MD et al. Ethnopharmacology, Biological Evaluation, and Chemical Composition of *Ziziphus Spina-Christi* (L.) Desf.: A Review. *Adv Pharmacol Pharm Sci*. 2022; 2022:1–36
7. Sa'adah H, Nurhasnawati H. Perbandingan Pelarut Etanol Dan Air Pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine Americana* Merr) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 2017; 1(2):149–153
8. Oktavia H, Rohama R, Mahdiyah D. Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Daun Sungkai (*Peronema Canescens* Jack) Berdasarkan Variasi Ukuran Partikel Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Surya Medika*. 2024; 10(1):137–143
9. Senawong K, Katekaew S, Juntahum S, Laloon K. Impact of Grinding and Sorting Particle Size on Phytochemical Yield in

- Dipterocarpus Alatus* Leaf Extract. *Int J Biomater.*; 2023. DOI: 10.1155/2023/4512665
10. Taufiq T. Aktivitas Efek Antimikroba Ekstrak Etanol Daun Bidara Laut (*Ziziphus Mauritiana* Lam.) Terhadap Pertumbuhan *Candida Albicans* Dan *Escherichia Coli*. *Jurnal Kesehatan Yamas Makassar.*; 2(1), URL: <https://jurnal.yamas.ac.id/index.php/Jurkes/article/view/34>. (2018, accessed 28 November 2025)
 11. Nurlinda N, Handayani V, Rasyid FA. Spectrophotometric Determination of Total Flavonoid Content in *Biancaea Sappan* (*Caesalpinia Sappan* L.) Leaves. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 2021; 8(3):1–4
 12. Nurazizah NI, Darusman F, Aryani R. Standarisasi Simplisia Daun Bidara Arab (*Ziziphus Spina-Christi* L.). *Prosiding Farmasi*. 2020; 6(2):900
 13. Kementerian Kesehatan RI. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI. 2017
 14. Harbone J. *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan (Alih Bahasa: Kosasih Padmawinata & Iwang Soediro)*. Bandung: ITB. 1987
 15. Chang CC, Yang MH, Wen HM, Chern JC. Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colometric Methods. *J Food Drug Anal.* 2020; 10(3):3
 16. Harmita H. Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode Dan Cara Perhitungannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. 2004; 1(3):117–135
 17. Asworo RY, Widwastuti H. Pengaruh Ukuran Serbuk Simplisia Dan Waktu Maserasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Sirsak. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*. 2023; 3(2):2775–3670
 18. Oktavia R, Rohama R, Saputri R. Aktivitas Antioksidan Dan Penetapan Kadar Flavonoid Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum* Ruiz & Pav) Dengan Variasi Ukuran Partikel Serbuk Simplisia. *Journal Pharmaceutical Care and Sciences*. 2023; 4(1):25–33
 19. Iskandar GS, Hasan T, Alim N. Analisis Kandungan Senyawa Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus Mauritiana* Lamk) Asal Bima NTB Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Farmasi dan Bahan Alam : FARBAL*. 2019; 7(1):35–38