Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X (Printed)
6 (2) 2026, Page: 30599-30613

UJI TOTAL FLAVONOID DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI AKTIF DAUN SIRSAK (ANNONA MURICATA L) SEBAGAI DIABETIC ULCER

Fita Farera[1], Novitaria Br Sembiring[2], Vera Estefania Kaban[3]

[1,2,3] **Universitas Prima Indonesia**

*Email: fitafarera77@gmail.com, novitariabrsembiring@unprimdn.ac.id, erakaban20@gmail.com
Corresponding Author: Fita Farera, c .'

Published: Juni , 2026

ABSTRAK

Daun sirsak (*Annona muricata* L.) merupakan salah satu tanaman herbal yang banyak dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan alami karena kandungan metabolit sekundernya, terutama flavonoid. Senyawa flavonoid diketahui berperan dalam menangkal radikal bebas dan berpotensi mendukung proses penyembuhan luka, termasuk pada kondisi *diabetic ulcer* yang berkaitan dengan stres oksidatif. Namun, informasi kuantitatif mengenai kadar flavonoid total dan aktivitas antioksidan dari fraksi aktif daun sirsak masih terbatas, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar total flavonoid dan aktivitas antioksidan fraksi aktif ekstrak daun sirsak serta mengevaluasi potensinya sebagai sumber antioksidan alami. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium pra-klinis secara *in vitro* dengan pendekatan analisis fitokimia kuantitatif dan uji bioaktivitas. Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%, kemudian dilanjutkan dengan proses fraksinasi menggunakan pelarut n-heksan, etil asetat, dan aquadest. Penetapan kadar flavonoid total dilakukan dengan metode spektrofotometri UV-Vis menggunakan standar kuersetin, sedangkan aktivitas antioksidan diuji menggunakan metode DPPH untuk memperoleh nilai IC_{50}. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun sirsak menghasilkan rendemen sebesar 7% dan mengandung senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, fenolik, saponin, dan terpenoid. Fraksi etil asetat memiliki kadar flavonoid total tertinggi sebesar 27,7360 mg QE/g ekstrak dibandingkan fraksi lainnya. Selain itu, ekstrak daun sirsak menunjukkan aktivitas antioksidan yang baik berdasarkan uji DPPH, yang ditandai dengan kemampuannya dalam meredam radikal bebas. Dengan demikian, fraksi etil asetat dari ekstrak daun sirsak memiliki potensi paling tinggi sebagai sumber antioksidan alami dan dapat dikembangkan lebih lanjut sebagai agen pendukung dalam upaya penanganan kondisi yang berkaitan dengan stres oksidatif, termasuk *diabetic ulcer*.

Kata Kunci: Daun Sirsak, Flavonoid Total, Antioksidan, DPPH, *Annona Muricata* L

ABSTRACT

Soursop leaves (Annona muricata L.) are one of the herbal plants widely used as a source of natural antioxidants due to their secondary metabolite content, especially flavonoids. Flavonoid compounds are known to play a role in counteracting free radicals and have the potential to support the wound healing process, including in diabetic ulcers related to oxidative stress. However, quantitative information regarding the total flavonoid content and antioxidant activity of the active fraction of soursop leaves is still limited, so further research is needed. This study aims to determine the total flavonoid content and antioxidant activity of the active fraction of soursop leaf extract and evaluate its potential as a natural antioxidant source. This study is a pre-clinical in vitro laboratory experimental study with a quantitative phytochemical analysis approach and bioactivity test. Extraction was carried out using the maceration method with 96% ethanol solvent, followed by a fractionation process using n-hexane, ethyl acetate, and distilled water. Determination of total flavonoid content was carried out by the UV-Vis spectrophotometry method using quercetin as a standard, while antioxidant activity was tested using the DPPH method to obtain the IC_{50} value. The results showed that soursop leaf extract yielded 7% and contained secondary metabolites in the form of alkaloids, flavonoids, phenolics, saponins, and terpenoids. The ethyl acetate fraction had the highest total flavonoid content

of 27.7360 mg QE/g extract compared to the other fractions. Furthermore, soursop leaf extract demonstrated good antioxidant activity based on the DPPH assay, characterized by its ability to quench free radicals. Therefore, the ethyl acetate fraction of soursop leaf extract has the highest potential as a natural antioxidant source and can be further developed as a supporting agent in the treatment of conditions related to oxidative stress, including diabetic ulcers.

Keywords: *Soursop Leaves, Total Flavonoids, Antioxidants, DPPH, Annona Muricata L.*

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Masyarakat Indonesia banyak memanfaatkan tanaman yang memiliki khasiat untuk mengobati beragam penyakit dengan cara tradisional seperti jamu dan berbagai olahan tradisional lainnya. Pemanfaatan tanaman obat ini telah berlangsung secara turun-temurun dan menjadi bagian dari kearifan lokal yang masih dipertahankan hingga saat ini. Selain mudah diperoleh, penggunaan bahan alami juga dinilai memiliki efek samping yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan obat sintetis. Salah satu tanaman efektif dalam mencegah penyakit adalah daun sirsak (*Annona muricata* L.). Tanaman ini dikenal luas karena kandungan senyawa bioaktifnya yang beragam dan potensial dalam bidang kesehatan. Penelitian ini dapat mengidentifikasi suatu kandungan kimia yang terdapat di berbagai bagian tanaman sirsak (Weliyanto, Hakim, and Hidayah 2025).

Daun sirsak (*Annona muricata* L.) adalah salah satu jenis tanaman herbal yang telah dibuktikan memiliki kandungan flavonoid melalui analisis fitokimia kualitatif. Flavonoid merupakan salah satu kelompok metabolit sekunder yang banyak ditemukan pada tanaman dan berperan penting dalam berbagai aktivitas biologis. Beragam studi mengindikasikan bahwa ekstrak etanol dari daun sirsak mengandung zat fenolik dan flavonoid yang berperan dalam aktivitas antioksidan. Kandungan senyawa tersebut menjadikan daun sirsak sebagai salah satu sumber antioksidan alami yang potensial untuk dikembangkan lebih lanjut. Meskipun demikian, informasi kuantitatif mengenai jumlah total flavonoid masih minim, sehingga perlu dilakukan penelitian tambahan untuk mendapatkan wawasan yang lebih jelas terkait potensi farmakologisnya (Ananda et al. 2020).

Salah satu pendekatan untuk meningkatkan konsentrasi senyawa aktif adalah melalui fraksinasi. Teknik ini memisahkan senyawa berdasarkan kepolaran pelarut, sehingga dihasilkan fraksi yang lebih kaya akan senyawa target. Proses ini menjadi penting karena ekstrak kasar umumnya masih mengandung berbagai senyawa campuran yang dapat memengaruhi efektivitas aktivitas biologisnya. Etil asetat dipilih karena sifat semipolarnya sesuai dengan karakter flavonoid aglikon, sehingga diharapkan dapat memberikan konsentrasi flavonoid total lebih tinggi dibandingkan ekstrak kasar atau fraksi non-polar (Ananda et al. 2020).

Flavonoid merupakan senyawa yang bersifat polar dan memiliki kelompok hidroksil atau gula yang dapat larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol, etil asetat, dimetilsulfoksida, dimetilformamida, serta air. Sifat kelarutan ini menjadi dasar dalam proses ekstraksi dan pemisahan senyawa flavonoid dari bahan alam. Selain itu, flavonoid juga memiliki berbagai macam efek biologis seperti aktivitas imunomodulasi, hipolipidemia, hipoglikemi, kemampuan melenturkan pembuluh darah, serta aktivitas antioksidan yang kuat (Weliyanto et al. 2025).

Antioksidan adalah senyawa yang bisa ditemukan di berbagai bagian tanaman, termasuk dalam daun. Senyawa ini memiliki kemampuan untuk melindungi tubuh manusia dari efek buruk radikal bebas serta menghambat proses oksidasi yang dapat merusak sel. Keberadaan antioksidan sangat penting dalam

menjaga keseimbangan sistem biologis tubuh. Daun sirsak kaya akan flavonoid, yang juga dikenal sebagai polifenol, yang memiliki sifat antioksidan (Rahayu and Wulandari 2025).

Radikal bebas merupakan molekul tidak stabil yang dapat memicu kerusakan sel dan jaringan melalui reaksi oksidatif. Radikal bebas yang mampu memperburuk kerusakan jaringan dengan menghalangi regenerasi sel serta pembentukan jaringan baru. Kondisi ini dapat memperlambat proses penyembuhan luka, terutama pada kondisi patologis tertentu. Dengan demikian, keberadaan antioksidan menjadi sangat penting untuk menetralkan radikal bebas dan mendukung proses penyembuhan luka. Senyawa flavonoid adalah salah satu kategori senyawa polifenol yang diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang signifikan (Razoki et al. 2024).

Fraksinasi ekstrak adalah teknik yang digunakan untuk memisahkan senyawa aktif berdasarkan tingkat polaritas pelarut, sehingga menghasilkan fraksi dengan kandungan senyawa yang lebih spesifik dan terkonsentrasi. Teknik ini tidak hanya meningkatkan kemurnian senyawa target, tetapi juga dapat meningkatkan efektivitas aktivitas biologisnya. Dengan memahami kandungan total flavonoid dan sifat antioksidan dari fraksi aktif daun sirsak, diharapkan bisa didapatkan argumen ilmiah yang lebih kuat yang mendukung potensinya sebagai agen yang mendukung dalam penanganan diabetic ulcer (Rahayu and Wulandari 2025).

Diabetes melitus merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan hiperglikemia akibat gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Penyakit ini menjadi salah satu masalah kesehatan global yang terus meningkat prevalensinya. Salah satu komplikasi serius dari diabetes melitus adalah diabetic ulcer, yaitu luka kronis yang sulit sembuh dan berisiko menyebabkan infeksi hingga amputasi. Proses penyembuhan luka pada penderita diabetes sering terhambat oleh stres oksidatif yang disebabkan oleh peningkatan radikal bebas, sehingga memperburuk kondisi jaringan dan memperlambat regenerasi sel (Nyoman et al. 2025).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian ini secara umum bertujuan untuk mengetahui jumlah flavonoid total dan aktivitas antioksidan fraksi aktif daun sirsak (*Annona muricata* L.), serta potensinya untuk membantu penyembuhan *diabetic ulcer*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan pemanfaatan tanaman herbal sebagai alternatif terapi pendukung. Sedangkan secara khusus penelitian ini bertujuan untuk: (1) menentukan kadar total flavonoid pada fraksi aktif daun sirsak (*Annona muricata* L.), dan (2) menganalisis aktivitas antioksidan fraksi aktif daun sirsak (*Annona muricata* L.).

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium pra-klinis yang dilakukan secara *in vitro* dengan pendekatan analisis fitokimia kuantitatif dan pengujian bioaktivitas. Fokus utama penelitian adalah menentukan kadar total flavonoid serta aktivitas antioksidan dari fraksi aktif ekstrak daun sirsak (Annona muricata L.), sekaligus menilai potensinya sebagai agen pendukung penyembuhan *diabetic ulcer* melalui mekanisme penurunan stres oksidatif sebagaimana dikemukakan oleh Anwar et al. (2024). Penelitian dilaksanakan selama kurang lebih lima bulan, dimulai dari Februari hingga Juni 2026, yang mencakup tahapan pengolahan simplisia, proses ekstraksi, fraksinasi, pengujian laboratorium, hingga analisis data dan penyusunan laporan. Seluruh kegiatan penelitian dilakukan di Laboratorium Fakultas Kedokteran Universitas Prima Indonesia dan Laboratorium Fitokimia Universitas Sumatera Utara.

Populasi dalam penelitian ini adalah daun sirsak (Annona muricata L.), sedangkan sampel yang digunakan berupa serbuk daun sirsak dengan berat tertentu yang telah melalui proses pengeringan dan penghalusan. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah fraksi aktif hasil fraksinasi ekstrak daun sirsak, sementara variabel terikatnya adalah kadar total flavonoid dan aktivitas antioksidan yang dihasilkan dari

perlakuan terhadap fraksi tersebut. Data yang digunakan merupakan data primer yang diperoleh langsung melalui eksperimen laboratorium. Proses pengumpulan data dimulai dari pemilihan daun sirsak yang segar dan bebas kontaminasi, kemudian dikeringkan, dihaluskan, dan diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol. Ekstrak yang dihasilkan selanjutnya difraksinasi untuk memperoleh fraksi aktif. Pengukuran kadar flavonoid dilakukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dengan pereaksi aluminium klorida, sedangkan aktivitas antioksidan diuji menggunakan metode DPPH, dengan data berupa nilai absorbansi yang kemudian digunakan untuk menghitung kadar flavonoid total dan nilai IC_{50}.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah *post-test only design*, di mana pengujian dilakukan setelah perlakuan ekstraksi dan fraksinasi tanpa pengukuran awal. Seluruh alat dan bahan yang digunakan terlebih dahulu disterilisasi untuk memastikan tidak terjadi kontaminasi yang dapat memengaruhi hasil penelitian. Proses penelitian diawali dengan pengambilan daun sirsak muda yang dibersihkan, kemudian dikeringkan tanpa paparan sinar matahari langsung untuk menjaga kestabilan senyawa aktif. Daun yang telah kering kemudian dihaluskan hingga menjadi serbuk simplisia.

Tahap ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% dengan perbandingan tertentu antara sampel dan pelarut, disertai pengadukan berkala dan penyimpanan dalam kondisi terlindung dari cahaya. Filtrat hasil ekstraksi kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental, dan rendemen dihitung berdasarkan perbandingan berat ekstrak terhadap berat serbuk awal. Selanjutnya dilakukan fraksinasi menggunakan pelarut dengan tingkat kepolaran berbeda, seperti n-heksan, etil asetat, dan aquadest. Metode maserasi dipilih karena dinilai tidak merusak metabolit sekunder, berbeda dengan metode ekstraksi panas seperti soxhletasi atau refluks yang berpotensi merusak senyawa aktif, sebagaimana dijelaskan oleh Sabrina et al. (2022). Proses pemekatan ekstrak menggunakan *rotary evaporator* pada suhu rendah juga bertujuan mempertahankan stabilitas senyawa aktif, dengan hasil rendemen yang dilaporkan oleh Erwin et al. (2022).

Analisis fitokimia dilakukan sebagai tahap awal untuk mengidentifikasi keberadaan senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak. Skrining ini dapat dilakukan secara kualitatif, semi kuantitatif, maupun kuantitatif, tergantung tujuan penelitian. Prinsip kelarutan senyawa berdasarkan kepolaran pelarut menjadi dasar dalam proses ini, di mana senyawa polar larut dalam pelarut polar dan sebaliknya, sebagaimana dijelaskan oleh Razoki et al. (2023). Uji yang dilakukan meliputi identifikasi alkaloid, flavonoid, fenolik, saponin, serta terpenoid dan steroid melalui perubahan warna atau terbentuknya endapan sebagai indikator keberadaan senyawa.

Penetapan kadar total flavonoid dilakukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dengan standar kuersetin. Sampel ekstrak dilarutkan dan direaksikan dengan aluminium klorida serta pereaksi lain, kemudian diinkubasi sebelum diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum. Pembuatan larutan standar kuersetin, penentuan panjang gelombang maksimum, serta penyusunan kurva kalibrasi dilakukan untuk memperoleh persamaan regresi linear yang digunakan dalam perhitungan kadar flavonoid total. Nilai total flavonoid kemudian dihitung menggunakan rumus tertentu yang mempertimbangkan konsentrasi, volume, faktor pengenceran, dan massa sampel sebagaimana dijelaskan oleh Sukarti dkk. (2024).

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH dengan mengukur kemampuan sampel dalam meredam radikal bebas. Sampel dibuat dalam berbagai konsentrasi dan direaksikan dengan larutan DPPH, kemudian diinkubasi dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang tertentu. Nilai persen inhibisi dihitung untuk menentukan kemampuan antioksidan, dan selanjutnya digunakan untuk memperoleh nilai IC_{50} dengan bantuan perangkat lunak Microsoft Excel sebagaimana dijelaskan oleh Alyani Nur Shadrina (2022). Hasil penelitian

menunjukkan adanya hubungan antara peningkatan konsentrasi sampel dengan peningkatan aktivitas antioksidan, yang bersifat linier dalam rentang tertentu, sesuai dengan temuan Şen et al. (2021).

Lebih lanjut, penelitian ini juga didukung oleh berbagai studi sebelumnya yang menyatakan bahwa daun sirsak mengandung flavonoid dalam jumlah tinggi dan memiliki aktivitas antioksidan yang signifikan. Setiawan et al. (2022) dan Thrisnadia et al. (2022) menjelaskan bahwa kemampuan ekstrak daun sirsak dalam meredam radikal bebas dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti metode ekstraksi, jenis pelarut, serta kondisi bahan baku. Meskipun terdapat variasi hasil, secara umum penelitian ini memperkuat bukti bahwa daun sirsak merupakan sumber antioksidan alami yang potensial untuk dikembangkan lebih lanjut dalam bidang farmasi dan kesehatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Daun Sirsak (Annona Muricata L)

Penelitian ini menggunakan sampel Daun Sirsak *(ANNONA MURICATA L)* yang di ambil dari Aceh. Langkah pertama yang dilakukan adalah pengambilan daun sirsak kemudian dilakukan sortasi basah yang bertujuan untuk memisahkan kotoran atau bahan asing lainnya seperti tanah, kerikil, rumput, maupun pasir. Setelah itu, daun yang sudah disortasi basah segera dicuci. Pencucian daun sirsak dapat dilakukan dengan air mengalir untuk menghilangkan sisa kotoran yang masih menempel pada daun tersebut. Proses pencucian dilakukan sebentar saja atau tidak terlalu lama.

Ekstraksi daun sirsak dilakukan dengan menggunakan metode maserasi. Pemilihan metode maserasi dikarenakan alat yang digunakan sederhana dan pengerjaannya mudah serta menghasilkan ekstrak yang baik. Selain itu, metode ini dipilih untuk menghindari dekomposisi atau kerusakan senyawa yang tidak stabil terhadap pemanasan.

Proses ekstraksi daun sirsak dimulai dengan mengeringkan 10 kg daun kelor dengan cara mengangin-angikan daun di suhu ruang selama 7 hari tanpa terpapar sinar matahari. Setelah daun kelor kering, kemudian dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi simplisia kering dan ditimbang, diperoleh simplisia kering sebanyak 542 gram dan yang digunakan pada penelitian ini 500 gram. Proses pengeringan dan penghalusan dapat dilihat pada gambar di bawah.



Gambar 1. Pengeringan daun sirsak (a), Penghalusan (b), penimbangan simplisia (c)

Selanjutnya dilakukan proses maserasi dengan menggunakan pelarut etanol sebanyak 5 Liter yang didiamkan selama 3 hari dengan 2 kali remaserasi, dalam 1 X 24 jam dilakukan pengadukan setiap 6 jam sekali,setelah itu dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring,sehingga diperoleh ekstrak cair daun sirsak.



(a) (b) (c)

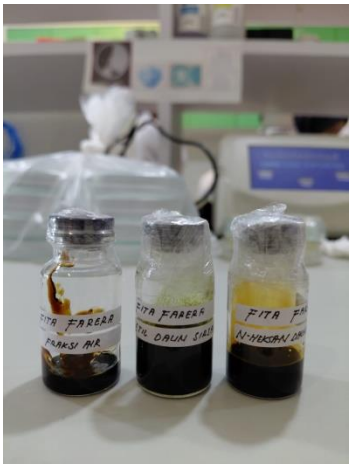
Gambar 2. Maserasi (a), Penyaringan (b), Ekstrak cair (c)



(a) (b) (c)

Gambar 3. Proses Rotary Evaporator (a)Waterbath , (b) Ekstrak Kental, Daun Sirsak (c)

Setelah diperoleh ekstrak cair daun sirsak selanjutnya dilakukan rotary evaporator dan di waterbath hingga mendapatkan ekstrak kental daun kelor sebanyak 140 gram.



Gambar 4. Fraksinasi Air, Etil Asetat, Dan N- Heksan

Perhitungan Rendemen

Tabel 1. Rendemen Ekstrak Daun Sirsak

Jenis Ekstrak	Berat Serbuk (g)	Berat Ekstrak (g)	Rendemen (%)
Ekstrak etanol Daun sirsak	2000	140	7%

Berdasarkan Tabel 1, dari 2000 g serbuk daun sirsak diperoleh 140 g ekstrak etanol dengan nilai rendemen sebesar 7%. Nilai rendemen ini menunjukkan bahwa proses ekstraksi menggunakan pelarut etanol mampu menarik senyawa aktif dari daun sirsak dengan cukup baik. Besarnya rendemen dipengaruhi oleh jenis pelarut, metode ekstraksi, dan ukuran partikel serbuk. Etanol dipilih karena mampu melarutkan senyawa polar dan semi-polar yang terdapat pada daun sirsak. Dengan demikian, ekstrak yang dihasilkan dapat digunakan untuk pengujian selanjutnya.

Uji Fitokimia Daun Sirsak (Annona Muricata L)

Proses identifikasi ini bertujuan untuk memberikan gambaran tentang jenis-jenis senyawa yang terkandung dalam daun sirsak. Metode uji fitokimia dapat dilakukan dengan mengamati perubahan warna pada ekstrak kental menggunakan reagen warna, yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Uji Fitokimia Estrak Daun Sirsak

No	Seyawa Metabolit Sekunder	Reagen	Gambar	Hasil	Keterangan
1	Alkaloid	Dragendrof dan Meyer		+	Hasil positif dengan hasil perubahan warna kecoklatan dan terdapat endapan putih
2	Flavonoid	Hcl Pekat + Mg		+	Hasil positif dengan hasil perubahan warna kekuningan/Jingga

3	Fenolik	Aquadest + Hcl		+	Hasil Positif dengan hasil perubahan warna hijau/Kehitaman
4	Saponin	FeCI 3%		+	Hasil positif terdapat adanya buih
5	Terpenoid	Cloroform + H2SO4 + Asam asetat		+	Hasil Positif dengan hasil perubahan warna kecoklatan

Penentuan Kadar Flavonoid

Tabel 3. Hasil Penentuan Kadar Total Flavonoid Fraksi Air

Berat sampel (g)	Volume Sampel (ml)	Absorbansi	Konsentrasi (µg/ml)	Kadar total Flavonoid (mg QE/g ekstrak)	Kadar Rata-Rata (mg QE/g)
0,0100	10	0,0428	1,1666	1,1666	1,5333
0,0101	10	0,0468	1,3987	1,3849	Atau
0,0102	10	0,0587	2,0894	2,0484	0.15%

Berdasarkan Tabel 3 hasil penentuan kadar total flavonoid ekstrak AIR dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan. Berat sampel yang digunakan masing-masing sebesar 0,0100 g; 0,0101 g; dan 0,0102 g dengan volume sampel 10 mL. Nilai absorbansi yang diperoleh berturut-turut yaitu 0,0428; 0,0468; dan 0,0587. Dari nilai absorbansi tersebut diperoleh konsentrasi sebesar 1,1666 µg/mL; 1,3987 µg/mL; dan

2,0894 µg/mL. Selanjutnya dihitung kadar total flavonoid dalam satuan mg QE/g ekstrak dengan hasil masing-masing 1,1666 mg QE/g; 1,3849 mg QE/g; dan 2,0484 mg QE/g ekstrak.

Rata-rata kadar total flavonoid ekstrak air yang diperoleh adalah 1,5333 mg QE/g ekstrak atau setara dengan 0,15%. Perbedaan nilai antar pengulangan dapat disebabkan oleh variasi kecil pada proses penimbangan, pengukuran, maupun pembacaan absorbansi. Namun secara umum, hasil masih menunjukkan konsistensi yang baik. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa ekstrak air mengandung flavonoid, meskipun kadarnya relatif rendah. Kandungan flavonoid ini tetap berpotensi memberikan aktivitas antioksidan, karena flavonoid dikenal sebagai senyawa yang mampu menangkal radikal bebas.

Tabel 4. Hasil Penentuan Kadar Total Flavonoid Fraksi Etil Asetat

Berat sampel (g)	Volume Sampel (ml)	Absorbansi	Konsentrasi (µg/ml)	Kadar total Flavonoid (mg QE/g ekstrak)	Kadar Rata-Rata (mg QE/g)
0,0103	10	0,5008	27,7481	26,9399	27,7360
0,0106	10	0,5324	29,5821	27,9076	Atau
0,0104	10	0,5309	29,4951	28,3606	2,7 %

Berdasarkan Tabel 4, penentuan kadar total flavonoid pada ekstrak etil asetat dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan dengan berat sampel 0,0103 g; 0,0106 g; dan 0,0104 g. Volume sampel yang digunakan adalah 10 mL. Nilai absorbansi yang diperoleh berturut-turut yaitu 0,5008; 0,5324; dan 0,5309. Berdasarkan nilai tersebut diperoleh konsentrasi sebesar 27,7481 µg/mL; 29,5821 µg/mL; dan 29,4951 µg/mL. Setelah dilakukan perhitungan, kadar total flavonoid masing-masing sebesar 26,9399 mg QE/g; 27,9076 mg QE/g; dan 28,3606 mg QE/g ekstrak.

Rata-rata kadar total flavonoid ekstrak etil asetat adalah 27,7360 mg QE/g ekstrak dengan nilai simpangan sebesar 2,7%. Nilai simpangan yang kecil menunjukkan bahwa hasil pengujian memiliki ketelitian dan konsistensi yang baik. Tingginya kadar flavonoid pada ekstrak etil asetat menunjukkan bahwa pelarut etil asetat efektif dalam menarik senyawa flavonoid. Hal ini karena flavonoid umumnya bersifat semi-polar sehingga lebih mudah larut dalam pelarut semi-polar. Kandungan flavonoid yang tinggi ini juga berpotensi memberikan aktivitas antioksidan yang baik.

Tabel 5. Hasil Penentuan Kadar Total Flavonoid Fraksi N-Heksan

Berat sampel (g)	Volume Sampel (ml)	Absorbansi	Konsentrasi (µg/ml)	Kadar total Flavonoid (mg QE/g ekstrak)	Kadar Rata-Rata (mg QE/g)
0,0101	10	0,0633	2,3564	2,3331	2,8671
0,0105	10	0,0793	3,2849	3,1285	Atau
0,0105	10	0,0795	3,2966	3,1396	0,2 %

Berdasarkan Tabel 4.5, penentuan kadar total flavonoid pada fraksi n-heksan dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan. Berat sampel yang digunakan yaitu 0,0101 g; 0,0105 g; dan 0,0105 g dengan volume sampel 10 mL. Nilai absorbansi yang diperoleh berturut-turut sebesar 0,0633; 0,0793; dan 0,0795. Berdasarkan nilai tersebut diperoleh konsentrasi masing-masing sebesar 2,3564 μg/mL; 3,2849 μg/mL; dan 3,2966 μg/mL. Setelah dilakukan perhitungan, kadar total flavonoid yang dihasilkan yaitu 2,3331 mg QE/g; 3,1285 mg QE/g; dan 3,1396 mg QE/g ekstrak.

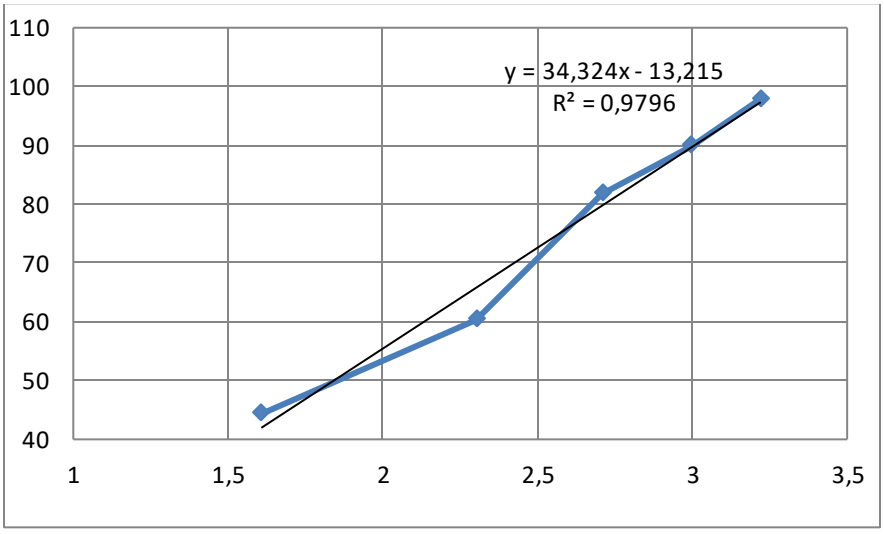
Rata-rata kadar total flavonoid fraksi n-heksan adalah 2,8671 mg QE/g ekstrak atau setara dengan 0,2%. Hasil ini menunjukkan bahwa fraksi n-heksan mengandung flavonoid, namun dalam jumlah yang relatif rendah. Rendahnya kadar flavonoid pada fraksi n-heksan dapat disebabkan karena n-heksan merupakan pelarut non-polar, sedangkan flavonoid umumnya bersifat semi-polar hingga polar. Oleh karena itu, senyawa flavonoid kurang optimal terekstraksi dalam pelarut non-polar seperti n-heksan.

Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH

Tabel 6. Nilai Absorbansi Ekstrak Daun Sirsak Pelarut Vitamin C

Sampel	Konsentrasi (mg/ml)	A Pengulangan 1	A Pengulangan 2	Rata-Rata	Absorbansi Sampel	% Inhibisi	IC_{50} (ug/ml)
Vitamin C (Blanko)	5	0,138	0,374	0,256	0,232	44,36	
	10	0,115	0,263	0,189	0,165	60,43	
	15	0,096	0,103	0,0995	0,0755	81,89	2,92
	20	0,066	0,066	0,066	0,042	89,92	
	25	0,043	0,023	0,033	0,009	97,84	

Pada Tabel 6, uji aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH dengan Vitamin C sebagai kontrol positif (blanko pembanding). Pengujian dilakukan pada beberapa konsentrasi yaitu 5, 10, 15, 20, dan 25 mg/mL dengan dua kali pengulangan. Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi Vitamin C, nilai absorbansi semakin menurun. Penurunan absorbansi ini menandakan bahwa radikal bebas DPPH semakin banyak yang dinetralkan. Hal ini juga terlihat dari persentase inhibisi yang meningkat seiring bertambahnya konsentrasi, yaitu dari 44,36% pada konsentrasi 5 mg/mL menjadi 97,84% pada konsentrasi 25 mg/mL. Nilai IC_{50} yang diperoleh sebesar 2,92 μg/mL. Nilai IC_{50} merupakan konsentrasi yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas. Semakin kecil nilai IC_{50}, maka semakin kuat aktivitas antioksidannya. Berdasarkan hasil tersebut, Vitamin C memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat.



Gambar 4. Kurva Larutan Standar Vitamin C

Ditunjukkan pada Gambar 4, bahwa kurva standar Vitamin C menunjukkan hubungan linear antara ln konsentrasi dan persentase inhibisi dengan persamaan regresi y = 34,324x − 13,215 dan nilai R^2 = 0,9796. Nilai R^2 yang mendekati 1 menunjukkan bahwa data memiliki korelasi yang sangat kuat dan metode yang digunakan cukup baik. Grafik ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi Vitamin C, maka semakin besar kemampuan dalam menghambat radikal bebas DPPH. Kurva ini dapat digunakan sebagai dasar dalam penentuan nilai IC_{50}.

Tabel 7. Nilai Absorbansi Ekstrak Daun Sirsak Fraksi Air

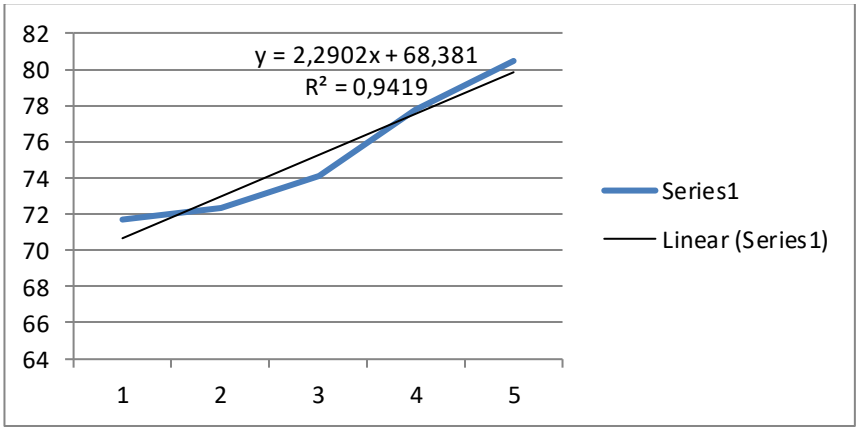
Sampel	Konsentrasi (mg/ml)	A Pengulangan 1	A Pengulangan 2	Rata-Rata	Absorbansi Sampel	% Inhibisi	IC_{50} (ug/ml)
Daun Sirsak	20	0,141	0,143	0,142	0,11	71,70	
	40	0,14	0,139	0,139	0,11	72,30	
	60	0,13	0,133	0,132	0,10	74,10	0,00
	80	0,119	0,115	0,117	0,09	77,69	
	100	0,107	0,104	0,105	0,08	80,45	

Berdasarkan Tabel 7, uji aktivitas antioksidan ekstrak daun sirsak fraksi air dilakukan pada konsentrasi 20–100 mg/mL dengan dua kali pengulangan. Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi, nilai absorbansi semakin menurun, sedangkan persentase inhibisi semakin meningkat. Persentase inhibisi meningkat dari 71,70% pada konsentrasi 20 mg/mL menjadi 80,45% pada konsentrasi 100 mg/mL. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak fraksi air memiliki kemampuan dalam menangkal radikal bebas DPPH.

Hasil 0,00 µg/mL kemungkinan terjadi karena seluruh konsentrasi yang diuji sudah menghasilkan persen inhibisi di atas 50% (yaitu 71,70%–80,45%). Hal ini menyebabkan perhitungan regresi atau interpolasi tidak dapat menentukan titik 50% inhibisi secara akurat, sehingga sistem atau perhitungan menghasilkan nilai 0,00.

konsentrasi yang diuji, ekstrak sudah memiliki aktivitas antioksidan yang cukup kuat. Untuk memperoleh nilai IC_{50} yang lebih akurat, perlu dilakukan pengujian pada konsentrasi yang lebih rendah hingga diperoleh persen inhibisi di bawah dan di atas 50%, jadi dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun

sirsak fraksi air memiliki aktivitas antioksidan yang cukup baik, ditandai dengan meningkatnya persen inhibisi seiring bertambahnya konsentrasi sampel.



Gambar 5. Kurva Kalibrasi Larutan Air

Ditunjukkan pada Gambar 5, bahwa kurva kalibrasi fraksi air menunjukkan hubungan antara konsentrasi dan persentase inhibisi. Dari grafik diperoleh persamaan regresi linear y = 2,2902x + 68,381 dengan nilai koefisien determinasi R^2 = 0,9419.

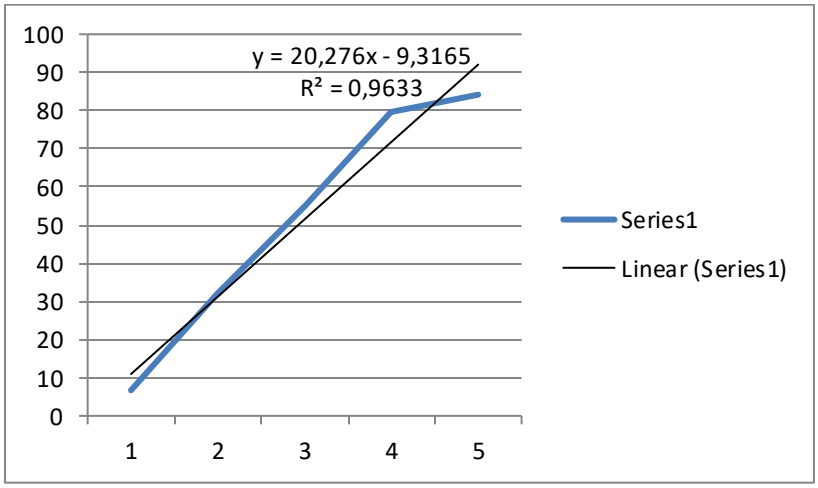
Nilai R^2 yang mendekati 1 menunjukkan bahwa hubungan antara konsentrasi dan persen inhibisi cukup kuat dan bersifat linear. Hal ini berarti peningkatan konsentrasi fraksi air diikuti dengan peningkatan aktivitas penghambatan radikal bebas.Kemiringan (slope) sebesar 2,2902 menunjukkan bahwa setiap kenaikan konsentrasi akan meningkatkan persen inhibisi. Dengan demikian, fraksi air daun sirsak memiliki aktivitas antioksidan yang cukup baik, yang ditandai dengan meningkatnya persen inhibisi seiring bertambahnya konsentrasi sampel.

Tabel 8. Nilai Absorbansi Ekstrak Daun Sirsak Etil Asetat

Sampel	Konsentrasi (mg/ml)	A Pengulangan 1	A Pengulangan 2	Rata-Rata	Absorbansi Sampel	% Inhibisi	IC_{50} (ug/ml)
Daun Sirsak	20	0,406	0,42	0,413	0,38	6,71	
	40	0,3	0,315	0,307	0,28	32,01	
	60	0,204	0,221	0,212	0,18	54,79	7,43
	80	0,111	0,105	0,108	0,08	79,85	
	100	0,099	0,081	0,09	0,06	84,17	

Berdasarkan Tabel 8, hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak daun sirsak fraksi etil asetat menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi sampel (20–100 mg/mL), maka nilai absorbansi semakin menurun. Penurunan absorbansi ini menandakan semakin banyak radikal bebas DPPH yang berhasil dinetralkan. Persentase inhibisi meningkat seiring bertambahnya konsentrasi, yaitu dari 6,71% pada konsentrasi 20 mg/mL menjadi 84,17% pada konsentrasi 100 mg/mL. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat memiliki aktivitas antioksidan yang meningkat secara konsentrasi-dependen.

Nilai IC_{50} yang diperoleh sebesar 7,43 µg/mL. Nilai ini menunjukkan konsentrasi yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas. Semakin kecil nilai IC_{50}, maka semakin kuat aktivitas antioksidannya. Dengan demikian, fraksi etil asetat daun sirsak tergolong memiliki aktivitas antioksidan yang kuat.



Gambar 6. Kurva Kalibrasi Larutan Etil Asetat

Ditunjukkan pada Gambar 6, bahwa kurva kalibrasi fraksi etil asetat menunjukkan hubungan antara konsentrasi dan persentase inhibisi terhadap radikal bebas DPPH. Dari grafik diperoleh persamaan regresi linear y = 20,276x − 9,3165 dengan nilai koefisien determinasi R^2 = 0,9633. Nilai R^2 yang mendekati 1 menunjukkan bahwa hubungan antara konsentrasi dan persen inhibisi sangat kuat dan bersifat linear. Hal ini berarti peningkatan konsentrasi ekstrak etil asetat diikuti dengan peningkatan aktivitas antioksidan.

Nilai kemiringan (slope) yang cukup besar menunjukkan bahwa setiap kenaikan konsentrasi memberikan peningkatan persen inhibisi yang signifikan. Dengan demikian, fraksi etil asetat daun sirsak memiliki aktivitas antioksidan yang baik dan dapat menghambat radikal bebas secara efektif seiring bertambahnya konsentrasi.

Tabel 9. Nilai Absorbansi Ekstrak Daun Sirsak Fraksi N-Heksan

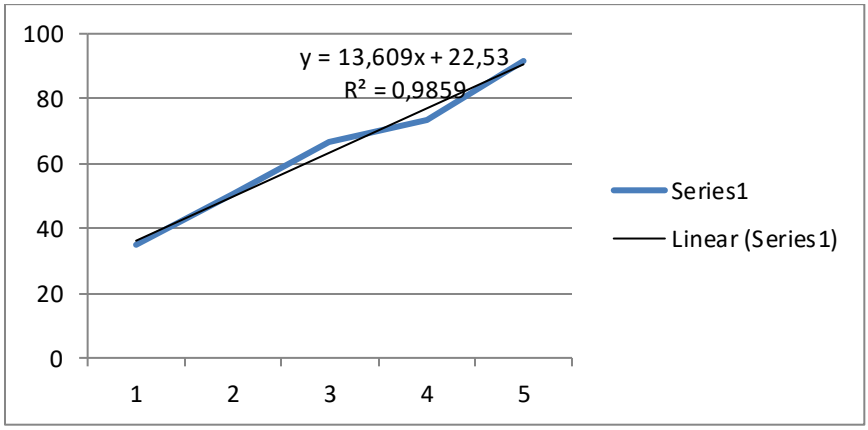
Sampel	Konsentrasi (mg/ml)	A Pengulangan 1	A Pengulangan 2	Rata-Rata	Absorbansi Sampel	% Inhibisi	IC_{50} (ug/ml)
Daun Sirsak	20	0,285	0,306	0,295	0,27	34,89	
	40	0,229	0,231	0,23	0,20	50,59	
	60	0,166	0,162	0,164	0,14	66,42	2,92
	80	0,135	0,136	0,135	0,11	73,26	
	100	0,108	0,01	0,059	0,03	91,60	

Berdasarkan Tabel 9, nilai absorbansi ekstrak daun sirsak fraksi n-heksan menunjukkan adanya hubungan antara peningkatan konsentrasi dengan penurunan nilai absorbansi. Pada konsentrasi 20 mg/ml diperoleh rata-rata absorbansi sebesar 0,295 dengan persen inhibisi 34,89%. Seiring peningkatan konsentrasi menjadi 40, 60, 80, hingga 100 mg/ml, nilai rata-rata absorbansi menurun masing-masing menjadi 0,23; 0,164; 0,135; dan 0,059.

Penurunan nilai absorbansi ini diikuti dengan peningkatan persen inhibisi, yaitu 50,59%; 66,42%; 73,26%; dan 91,60%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar kemampuan penghambatannya. Nilai IC_{50} yang diperoleh sebesar 2,92 µg/ml menunjukkan bahwa

ekstrak daun sirsak fraksi n-heksan memiliki aktivitas penghambatan yang kuat. Nilai IC_{50} yang kecil menandakan bahwa konsentrasi rendah sudah mampu menghambat aktivitas sebesar 50%, sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak ini berpotensi sebagai agen antioksidan/antibakteri (sesuaikan dengan jenis uji penelitian).

Jadi dapat disimpulkan, bahwa data ini menunjukkan aktivitas penghambatan ekstrak daun sirsak fraksi n-heksan bersifat dosis-dependent, yaitu meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi.



Gambar 7. Kurva Kalibrasi Larutan Etil Asetat

Ditunjukkan pada Gambar 7, bahwa kurva kalibrasi larutan etil asetat menunjukkan hubungan linier antara konsentrasi dengan nilai absorbansi. Persamaan regresi linear yang diperoleh adalah y = 13,609x + 22,53 dengan nilai koefisien determinasi R^2 = 0,9859.

Nilai R^2 yang mendekati 1 menunjukkan bahwa hubungan antara konsentrasi dan absorbansi sangat kuat dan linier. Hal ini berarti peningkatan konsentrasi larutan diikuti dengan peningkatan nilai absorbansi secara proporsional. Dengan demikian, metode yang digunakan memiliki tingkat ketelitian dan keakuratan yang baik dalam pengukuran. Persamaan regresi yang diperoleh dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi sampel berdasarkan nilai absorbansi yang dihasilkan. Semakin besar nilai absorbansi, maka semakin tinggi konsentrasi zat dalam larutan.Jadi dapat disimpulkan, kurva kalibrasi ini memenuhi syarat linearitas dan dapat digunakan sebagai dasar dalam perhitungan kadar sampel pada penelitian ini.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, ekstrak daun sirsak *(Annona muricata L)* yang diperoleh melalui metode maserasi dengan pelarut etanol menghasilkan rendemen sebesar 7% dan hasil skrining fitokimia menunjukkan adanya senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, fenolik, saponin, dan terpenoid; penentuan kadar total flavonoid menunjukkan bahwa fraksi etil asetat memiliki kadar flavonoid tertinggi sebesar 27,7360 mg QE/g ekstrak dibandingkan fraksi air dan fraksi n-heksan, serta hasil uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menunjukkan bahwa ekstrak daun sirsak memiliki aktivitas antioksidan yang baik sehingga berpotensi sebagai sumber antioksidan alami.

REFERENCES

Alyani Nur Shadrina. (2022). Analisis aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH pada berbagai ekstrak tanaman.

Ananda, R., et al. (2020). Analisis kandungan flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.). *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian*.

Anwar, R., et al. (2024). Potensi senyawa antioksidan dalam penyembuhan luka diabetes melalui mekanisme stres oksidatif. *Jurnal Kedokteran Eksperimental*.

Erwin, E., et al. (2022). Pengaruh metode ekstraksi terhadap rendemen dan kandungan senyawa aktif tanaman obat. *Jurnal Kimia Terapan*.

Nyoman, I., et al. (2025). Diabetes melitus dan komplikasi diabetic ulcer: Tinjauan patofisiologi dan penatalaksanaan. *Jurnal Ilmu Kesehatan*.

Rahayu, S., & Wulandari, D. (2025). Aktivitas antioksidan flavonoid pada tanaman herbal sebagai agen terapeutik. *Jurnal Biologi dan Farmasi*.

Razoki, L., et al. (2023). Analisis fitokimia dan identifikasi metabolit sekunder pada tanaman obat. *Jurnal Farmasi Indonesia*.

Razoki, L., et al. (2024). Peran flavonoid sebagai antioksidan dalam penyembuhan luka. *Jurnal Biomedis*.

Sabrina, S., et al. (2022). Perbandingan metode ekstraksi terhadap stabilitas metabolit sekunder. *Jurnal Teknologi Farmasi*.

Setiawan, A., et al. (2022). Aktivitas antioksidan ekstrak daun sirsak berdasarkan variasi metode ekstraksi. *Jurnal Farmasi Modern*.

Sukarti, S., et al. (2024). Penetapan kadar flavonoid total menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Analisis Kimia*.

Şen, S., et al. (2021). Evaluation of antioxidant activity using DPPH assay: A review. *Journal of Food Chemistry*.

Thrisnadia, T., et al. (2022). Pengaruh jenis pelarut terhadap aktivitas antioksidan ekstrak daun sirsak. *Jurnal Penelitian Farmasi*.

Weliyanto, W., Hakim, L., & Hidayah, N. (2025). Identifikasi kandungan kimia tanaman sirsak (*Annona muricata* L.) dan potensinya sebagai obat tradisional. *Jurnal Herbal Indonesia*.