



UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN SIRSAK (*Annona muricata* L.) TERHADAP *Staphylococcus aureus*

Christin Margaretha ¹⁾; Amalina Fakhriah ²⁾; Varda Arianti ³⁾; Anna Uswatun Hasanah Rochjana ⁴⁾

¹⁾ christinmarga22@gmail.com, Institut Kesehatan Hermina

²⁾ amalinafakhriah@gmail.com, Institut Kesehatan Hermina

³⁾ varda.11arin@gmail.com, Institut Kesehatan Hermina

⁴⁾ annauswatun.hr@gmail.com, Institut Kesehatan Hermina

Abstract

*Soursop leaves have been used in traditional medicine for years due to their bioactive compounds such as alkaloids, flavonoids, tannins, and saponins, which have antibacterial potential. The purpose of this study was to determine the effectiveness of ethanol extract of soursop leaves (*Annona muricata* L.) as an antibacterial in killing *Staphylococcus aureus* bacteria. Soursop leaf extraction was carried out using the maceration method with 96% ethanol solvent, resulting in a thick extract yield of 12.872%. Phytochemical screening showed that the extract contained alkaloids, flavonoids, tannins, and saponins, each of which has a different antibacterial mechanism of action, such as disrupting bacterial cell walls, inhibiting membrane function, or causing cell lysis. Antibacterial activity tests were carried out in vitro using the disc diffusion method with varying extract concentrations of 20%, 40%, 60%, 80%, and 100%. The positive control used 0.1% amoxicillin and the negative control used distilled water. The results of the study showed that the ethanol extract of soursop leaves was effective in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus*, as indicated by the formation of a clear zone around the extract disc. The results of the effectiveness test against *Staphylococcus aureus* showed the highest concentration of inhibition zone diameter (60%) and the lowest (40%) in the weak category.*

Keywords: Antibacterial; Disc Diffusion; Soursop Leaves; *Staphylococcus aureus*

Abstrak

Daun sirsak telah digunakan dalam pengobatan tradisional selama bertahun-tahun karena memiliki kandungan bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin yang memiliki potensi antibakteri. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa efektivitas ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* L.) sebagai antibakteri dalam membunuh bakteri *Staphylococcus aureus*. Ekstraksi daun sirsak dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%, menghasilkan rendemen ekstrak kental sebesar 12,872%. Skrining fitokimia menunjukkan ekstrak positif mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin, yang masing-masing memiliki mekanisme kerja antibakteri yang berbeda, seperti mengganggu dinding sel bakteri, menghambat fungsi membran, atau menyebabkan lisis sel. Uji aktivitas antibakteri dilakukan secara in vitro menggunakan metode difusi cakram dengan variasi konsentrasi ekstrak 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Kontrol positif menggunakan amoxicillin 0,1% dan kontrol negatif menggunakan aquadest. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sirsak memiliki efektivitas dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening di sekitar cakram ekstrak. Hasil dari pengujian efektivitas terhadap *Staphylococcus aureus* menunjukkan konsentrasi diameter zona hambat tertinggi (60 %) dan terendah (40 %) dalam kategori lemah.

Kata Kunci: Antibakteri; Daun Sirsak; Difusi Cakram; *Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Beragam tanaman obat yang ada di Indonesia perlu dimanfaatkan dan dibudidayakan secara optimal mengingat khasiat yang dimiliki oleh tanaman obat tersebut. Tanaman obat adalah tanaman yang sangat populer yang berguna sebagai bahan untuk obat-obatan tradisional dan jamu. Konsumsi tanaman ini akan meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Daun sirsak (*Annona muricata* L.) telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional diberbagai negara tropis termasuk indonesia. Kandungan senyawa bioaktif seperti acetogenins, alkaloid, dan flavonoid menjadikan daun sirsak memiliki berbagai manfaat kesehatan. Manfaat daun sirsak sebagai ilmiah: sebagai antikanker, mengatasi diabetes, meredakan nyeri dan peradangan, mengatasi infeksi bakteri dan parasit, meningkatkan sistem kekebalan tubuh, menurunkan tekanan darah, mengatasi insomnia, melancarkan pencernaan dan mengatasi maag, dan juga dapat mengatasi asam urat (Zai et al., 2019). Oleh masyarakat dimanfaatkan sebagai anti



bakteri, antivirus, anti oksidan, anti jamur, anti parasit dan anti hipertensi. Kandungan senyawa dalam daun sirsak antara lain steroid/terpenoid, flavonoid, alkaloid, dan tannin. Disisi lain, daun sirsak (*Annona muricata* L.) digunakan sebagai pengobatan alternatif untuk pengobatan kanker, yaitu dengan cara mengkonsumsi air rebusan daun sirsak. Selain untuk pengobatan kanker tanaman sirsak juga digunakan sebagai pengobatan seperti demam, diare, anti kejang, sakit pinggang, asam urat, gatal-gatal, bisul, flu dan lainnya (Dalam et al., n.d.). Daun sirsak berasal dari pohon sirsak (*Annona muricata* L.) yang tumbuh di daerah tropis. Daunnya berbentuk bulat telur atau lanset dengan ukuran 8-16 cm x 3-7 cm, bertekstur kaku, dan mengeluarkan aroma khas (Mutu et al., n.d.), (Moghadamtousi et al., 2015).

Staphylococcus aureus adalah bakteri gram positif yang biasanya ditemukan sebagai bagian dari flora normal pada kulit dan selaput lendir manusia. Namun, dalam kondisi tertentu, bakteri ini dapat menyebabkan infeksi pada manusia maupun hewan. Setiap jaringan tubuh dapat terinfeksi oleh *Staphylococcus aureus*, yang dapat mengakibatkan munculnya penyakit dengan gejala khas, seperti peradangan, nekrosis, dan pembentukan abses. Infeksi ini dapat bervariasi, mulai dari furunkel yang ringan pada kulit hingga piemia yang dapat berakibat fatal. *Staphylococcus aureus* mengandung polisakarida dan protein yang bersifat antigenik dan merupakan substansi penting di dalam struktur dinding sel (Mutu et al., n.d.). Peptidoglikan dirusak oleh asam kuat atau lisozim. Peptidoglikan adalah polimer polisakarida yang memiliki subunit-subunit yang tergabung dan merupakan eksoskeleton yang kaku pada dinding sel. Mereka berperan penting dalam patogenesis infeksi karena mereka merangsang pembentukan interleukin-1 (pirogen endogen) dan antibodi opsonik, juga dapat berfungsi sebagai penarik kimia (kemotaktan) leukosit polimorfonuklear, yang memiliki sifat mirip dengan endotoksin, dan mengaktifkan komplemen (Dewi & Veteriner, n.d.). Fase Pertumbuhan bakteri melalui empat fase yaitu : fase lag, fase eksponensial, fase stasioner, dan fase mati (Risna et al., 2022).

METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental yaitu uji in vitro yang dilaksanakan pada bulan april 2025 sampai juni 2025 di Laboratorium Farmakognosi dan Mikrobiologi Institut Kesehatan Hermina.

Alat

Erlenmeyer 250 ml (Pyrex ®), gelas ukur 250 ml (Pyrex ®), tabung reaksi (Pyrex ®), rak tabung (Pyrex ®), penjepit tabung reaksi, pipet tetes, pipet mikro (Dragon Lab), penangas air, timbangan analitik, cawan petri, beaker glass 500 ml (Approx ®), beaker glass 1000 ml (AGC Iwaki ®), Handscoon (sensi), batang pengaduk, oven (Memmert), blender (TucTac), pinset, incubator (Memmert), jarum kawat ose, autoklaf, wadah maserasi (botol kaca gelap), corong (Pyrex ®), paper disk blank, lemari pendingin, busen (Mustika Dipa Lestari), label, jangka sorong, kertas saring, plastic wrap, aluminium foil, pot obat.

Bahan

Daun sirsak (*Annona muricata* L.) yang sudah dikeringkan, bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 35668 (Agavi Lab), amoxicilin (Kimia Farma), nutrient agar (Oxoid), aquadest (PT. Bumi Indah), Etanol 96% (Sari Kimia), pereaksi mayer (Nitra Kimia), Naoh 10%, FeCl₃ 1%, pereaksi burchard (Nitra Kimia). Bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai subjek penelitian yang diberikan kelompok perlakuan yaitu ekstrak etanol 96% daun sirsak (*Annona muricata* L.) dengan variasi konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, 100%, kontrol positif amoxicilin 0,1% serta kontrol negatif aquadest.

Pembuatan Ekstrak

Sebanyak 100 gram simplisia bagian daun sirsak diekstraksi dengan metode maserasi dengan etanol 96% sebanyak 1000 ml, kemudian diaduk dan didiamkan selama 24 jam.



Dimaserasi sebanyak 3 kali. Ekstrak yang dikeringkan diatas penangas air atau oven, simpan dalam botol kaca gelap dan tutup selama 3 kali 24 jam. Kertas saring digunakan untuk menyaring larutan. Setiap 24 jam, ampas dimaserasi sekali lagi dengan masing-masing pelarut etanol 96% sebanyak 200 ml hingga larutan menjadi jernih. Ekstrak cair yang dihasilkan diuapkan dalam oven atau penangas air pada suhu 60 °C. Hasilnya adalah ekstrak yang kental (Fitriani et al., n.d.). Setelah itu hitung rendemen ekstrak dengan menggunakan rumus (PROGRAM STUDI FARMASI FAKULTAS FARMASI, n.d.).

$$\text{rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak kental daun sirsak}}{\text{bobot serbuk simplisia kering daun sirsak}} \times 100\%$$

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimi ekstrak daun sirsak ini dilakukan untuk bertujuan mengetahui positif atau tidak ekstrak ini mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin.

Uji Alkaloid

Ekstrak diuji menggunakan pereaksi Mayer, Dragendorff dan Burchardt. Jika alkaloid ada, akan terbentuk endapan berwarna (Asfahani & Ulil Amna, n.d.).

Uji Flavonoid

Diuji dengan pereaksi AlCl₃. Jika flavonoid ada, terjadi perubahan warna kuning yang intens (Shraim et al., 2021).

Uji Saponin

Diuji dengan metode buih, di mana ekstrak dikocok dengan aquadest dengan suhu 70°C dan jika terbentuk buih yang stabil, saponin terdeteksi (Hernandez-Fuentes et al., 2024).

Uji Tanin

Menggunakan pereaksi FeCl₃. Jika tanin ada, akan terjadi perubahan warna menjadi biru tua atau hijau kehitaman (Sahrianti et al., n.d.).

Uji Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan pada Kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Kertas saring Whatmann No.1 digunting dengan pola lingkaran berdiameter 1 cm. potong kertas saring tersebut nantinya akan ditetaskan masing masing dengan Aquadest (kontrol negatif), larutan Amoxicilin (kontrol positif), ekstrak *Annona muricata* L. (kelompok perlakuan). Percobaan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali (triplo). Potong kertas saring tersebut selanjutnya akan diletakkan pada permukaan masing-masing medium NA yang telah diinokulasikan bakteri *Staphylococcus aureus*, perlakuan tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, zona jernih yang tampak pada potongan kertas saring berisi ekstrak tersebut diukur dengan jangka sorong untuk mengetahui drajat kekuatan senyawa pada ekstrak *Annona Muricata* L (Marvinosha, 2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pembuatan Ekstrak kenal Daun Sirsak

Hasil menunjukkan dari 100 gram serbuk simplisia daun sirsak (*Annona muricata* L) Hasil dari perhitungan rendemen diperoleh sebesar 12,872%.

Skrining Fitokimia

Penelitian ini melakukan skrining fitokimia pada ekstrak etanol daun sirsak. Hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sirsak mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin.

Tabel 1. Hasil skrining fitokimia

Senyawa fitokimia	Pereaksi	Hasil uji	Keterangan
Alkaloid	Dragendorff	+	Terbentuk endapan kuning



Flavonoid	MgSO ₄ , HCl pekat	+	Terbentuk warna merah yang intens
Tanin	FeCl ₃	+	Terbentuk warna biru tua atau hijau kehitaman
Saponin	Aquadest 70	+	Terbentuk busa

Sumber: data diolah

Hasil skrining uji fitokimia ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Feby Purnamasari et al., n.d.). yang menunjukkan bahwa pada daun sirsak terdapat metabolik sekunder berupa steroid, flavonoid, tanin, dan saponin. Penelitian pendukung lainnya terdapat pada pengamatan uji fitokimia menunjukkan adanya senyawa aktif pada daun sirsak dengan menggunakan pelarut etanol dan aquadest secara maserasi berupa senyawa alkaloid, tannin, saponin, steroid, dan flavonoid sehingga dapat berperan sebagai aktivitas antibakteri (Soekaryo et al., 2017).

Pada penelitian ini pelarut yang digunakan yaitu pelarut etanol 96% yang dimana Pelarut etanol merupakan pelarut universal yang dapat menarik senyawa metabolit sekunder yang larut dalam pelarut polar hingga non-polar. Pelarut polar melarutkan senyawa polar yang mampung mengestrak senyawa alkaloid kuartener, komponen fenolik, karotenoid, tanin, gula, asam amino, dan glikosida.

Uji efektivitas Antibakteri dengan metode Difusi Cakram

Uji efektivitas antibakteri dilakukan terhadap *Staphylococcus aureus* dengan variasi konsentrasi ekstrak daun sirsak 20%, 40%, 60%, 80% dan 100%. Kontrol positif yang digunakan yaitu serbuk amoxicillin 0,1%, Kontrol negatif yang digunakan yaitu aquadest.

Tabel 2. Hasil uji efektivitas Antibakteri

kelompok perlakuan	Replikasi (mm)			Rata - rata	SD	rata-rata ± deviasi	%KV	Kategori
	I	II	III					
Ekstrak 20%	5.1	5	-	5.05	0.07	5,05±0,07	0.01%	Sedang
Ekstrak 40%	1.9	3.1	2.7	2.56	0.61	2,56±0,61	0.23%	Lemah
Ekstrak 60%	-	10.6	9.1	9,85	1.06	9,85±1,06	0.10%	Sedang
Ekstrak 80%	9	10.6	9.1	9.56	0.89	9,56±0,89	0.09%	Sedang
Ekstrak 100%	-	4.25	3	3.62	0.88	3,62±0,88	0.24%	Lemah
Kontrol (+)	13.25	12.1	10.1	11.81	1.59	11,81±1.59	0.13%	Kuat
Kontrol (-)	0	0	0	0	0	0	-	-

Sumber: data diolah

Keterangan :

Kontrol (+) : Amoxicillin

Kontrol (-) : Aquadest

SD : Standar deviasi

KV : Koefisien Variasi

Menurut (Davis & Stout, 1971). respon daya hambat antibaktero dibagi menjadi empat klasifikasi berdasarkan diameter zona hambat yang terbentuk. Diameter zona hambat sebesar 20 mm merupakan respon hambat pertumbuhan kategori sangat kuat (Mustainin & Alfian, n.d.).



Pengujian efektivitas antibakteri ekstrak etanol 96% daun sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* terdapat (-) yang menandakan Tidak terbaca zona bening akibat kesalahan teknis saat penanaman bakteri. Dan hasil diameter zona hambat tertinggi yaitu pada konsentrasi 60% dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 9,85 mm yang termasuk dalam respon hambat pertumbuhan katagori Sedang dan diameter zona hambat terendah yaitu pada konsentrasi 40% dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 2,56 mm yang termasuk dalam respon hambat pertumbuhan katagori lemah. Zona hambat pada konsentrasi 100% lebih rendah dibandingkan 60% dan 80%. Hal ini diduga karena ekstrak yang terlalu pekat mengurangi kemampuan difusi senyawa aktif ke dalam medium agar, sehingga efektivitas antibakterinya tampak lebih rendah. Efektivitas antibakteri dan diameter zona hambat yang dihasilkan berasal dari ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) yang signifikan terhadap *Staphylococcus aureus*. penghambatan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* oleh ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* L.) berasal dari kandungan senyawa aktif metabolit sekunder yang telah ditarik oleh pelarut-pelarut yang digunakan pada saat proses ekstraksi. Berdasarkan hasil uji fitokimia, senyawa metabolit sekunder yang ada pada ekstrak etanol 96% daun sirsak antara lain yaitu flavonoid, saponin, tanin dan alkaloid. Alkaloid berperan sebagai agen antibakteri adalah mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri yang menyebabkan lapisan dinding sel tidak terbentuk sempurna dan menyebabkan sel mati (Arianti et al., 2024). Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, yaitu hanya menggunakan satu jenis bakteri uji (*Staphylococcus aureus*), jumlah replikasi yang terbatas dengan beberapa data yang tidak diperoleh, serta hanya dilakukan secara in vitro sehingga efektivitas klinisnya belum dapat dipastikan. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut dengan variasi bakteri uji, pelarut ekstraksi yang berbeda, serta uji in vivo sangat disarankan.

PENUTUP

Simpulan

Ekstrak etanol 96% daun sirsak (*Annona muricata* L.) terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi 60% menunjukkan zona hambat paling tinggi (9,85 mm) dan masuk kategori sedang, sedangkan konsentrasi 100% justru lebih rendah (3,62 mm), kemungkinan akibat keterbatasan difusi ekstrak yang terlalu pekat. Aktivitas antibakteri ini diduga berasal dari kandungan flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin yang bekerja merusak dinding sel bakteri. Meskipun daya hambatnya masih lebih rendah dibandingkan kontrol positif (amoksisilin 0,1%), hasil penelitian ini mendukung potensi daun sirsak sebagai sumber antibakteri herbal. Penelitian lanjutan diperlukan terhadap bakteri lain dan pengujian in vivo untuk memperkuat hasil ini.

Saran

Diperlukan adanya pengujian lebih lanjut terhadap berbagai jenis bakteri selain *Staphylococcus aureus* untuk melihat efektivitas antibakterinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arianti, V., Fikriyan, F., & Rianty Lakoan, M. (2024). UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN KUMIS KUCING (ORTHOSIPHON ARISTATUS (BLUME) MIQ.) SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP PROPIONIBACTERIUM ACNES DENGAN MENGGUNAKAN DUA PELARUT. In Indonesian Journal of Health Science (Vol. 4, Issue 4).
- Asfahani, F., & Ulil Amna, dan. (n.d.). Quimica: Jurnal Kimia Sains dan Terapan Analisis Fitokimia Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.) dari Kota Langsa. <https://ejournalunsam.id/index.php/JQ>



- Dalam, D., Memenuhi, R., Menyelesaikan, P., Di, S., & Kesehatan, A. (n.d.). DAYA HAMBAT EKSTRAK DAUN SIRSAK (*Annona muricata* L) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Shigella dysenteriae* KARYA TULIS ILMIAH RISKA VELYSIANA ANDRIANI 15.131.0035 PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALIS KESEHATAN SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN INSAN CENDEKIA MEDIKA JOMBANG 2018.
- Davis, W. W., & Stout, T. R. (1971). Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay I. Factors Influencing Variability and Error1. In *APPLIED MICROBIOLOGY*. <https://journals.asm.org/journal/am>
- Dewi, A. K., & Veteriner, S. (n.d.). Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas *Staphylococcus aureus* terhadap Amoxicillin dari Sampel Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE) Penderita Mastitis Di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta Isolation, Identification and Sensitivity test of *Staphylococcus aureus* against Amoxicillin of the Milk Sample in the Mastitis Crossbreed Ettawa Goat at Girimulyo Area, Kulonprogo, Yogyakarta.
- Feby Purnamasari, K., Diii, P., Kebidanan, S., Tinggi, I., Kesehatan, S., Maros, E., & Penulis, K. (n.d.). Identifikasi Senyawa Aktif dari Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dengan Perbandingan Beberapa Pelarut pada Metode Maserasi.
- Fitriani, E., Wahdaningsih, S., & Rialita, A. (n.d.). Uji Aktivitas ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN SIRSAK (*Annona muricata* L.) TERHADAP *Shigella flexneri* SECARA IN VITRO.
- Hernandez-Fuentes, G. A., Delgado-Enciso, O. G., Larios-Cedeño, E. G., Sánchez-Galindo, J. M., Ceballos-Magaña, S. G., Pineda-Urbina, K., Alcalá-Pérez, M. A., Magaña-Vergara, N. E., Delgado-Enciso, J., Díaz-Llerenas, U., Diaz-Martinez, J., Garza-Veloz, I., Martinez-Fierro, M. L., Rodriguez-Sanchez, I. P., & Delgado-Enciso, I. (2024). Comparative Analysis of Infusions and Ethanolic Extracts of *Annona muricata* Leaves from Colima, Mexico: Phytochemical Profile and Antioxidant Activity. *Life*, 14(12). <https://doi.org/10.3390/life14121702>
- Moghadamtousi, S. Z., Fadaeinasab, M., Nikzad, S., Mohan, G., Ali, H. M., & Kadir, H. A. (2015). *Annona muricata* (Annonaceae): A review of its traditional uses, isolated acetogenins and biological activities. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 16, Issue 7, pp. 15625–15658). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ijms160715625>
- Mustainin, M., & Alfian, M. (n.d.). Prosiding Seminar Farmasi Universitas Ahmad Dahlan.
- Mutu, K., Daun, E., Setyorini, A., Kurniatri, A. A., Setyorini, H. A., Adelina, R., Pusat, W., Dan, P., Biomedis, P., Teknologi, D., Kesehatan, D., & Percetakan, J. (n.d.). Karakterisasi Mutu Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dari Tiga Tempat Tumbuh Quality Characterization of Soursop Leaf Extract (*Annona muricata* L.) from Three Growing Places.
- PROGRAM STUDI FARMASI FAKULTAS FARMASI. (n.d.).
- Risna, Y. K., Sri-Harimurti, S.-H., Wihandoyo, W., & Widodo, W. (2022). Kurva Pertumbuhan Isolat Bakteri Asam Laktat dari Saluran Pencernaan Itik Lokal Asal Aceh. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 24(1), 1. <https://doi.org/10.25077/jpi.24.1.1-7.2022>
- Sahrianti, N., Asnawiah Mastura, A., Farmasi, J., Wallacea, U., & Sulawesi Barat, P. (n.d.). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) di Kabupaten Majene, Mamuju dan Mamuju Tengah. *Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia*, Desember, 2023(2), 2023.
- Shraim, A. M., Ahmed, T. A., Rahman, M. M., & Hijji, Y. M. (2021). Determination of total flavonoid content by aluminum chloride assay: A critical evaluation. *LWT*, 150. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111932>



- Soekaryo, E., Setyahadi, S., Simanjuntak, P., & Penelitian Bioteknologi, P. (2017). SIRSAK (*Annona muricata* Linn.) SEBAGAI ANTI INFLAMASI PENGHAMBAT ENZIM SIKLOOKSIGENASE-2 (COX-2) SECARA IN VITRO. *Jurnal Para Pemikir*, 6.
- Zai, Y., Kristino, A. Y., Ramadhani Nasution, S. L., & Natali, O. (2019). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirsak (*Annona Muricata* Linn.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes*. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 6(1), 65–72. <https://doi.org/10.31289/biolink.v6i1.2244>