

PENGARUH METODE EKSTRAKSI MASERASI DAN PERKOLASI TERHADAP UJI FITOKIMIA DAN KLT DARI EKSTRAK DAUN PEPAYA JEPANG (*CNIDOSCOLUS ACONITIFOLIUS*)

Inka Suci Natasah^{1*}, Wilda Amananti², Kusnadi³

Program Studi Diploma III Farmasi, Sekolah Vokasi, Universitas Harkat Negeri^{1,2,3}

*Corresponding Author : inkasuci82@gmail.com

ABSTRAK

Daun pepaya Jepang (*Cnidoscopus aconitifolius*) merupakan tanaman yang banyak dimanfaatkan sebagai obat tradisional karena mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder. Kandungan senyawa tersebut dipengaruhi oleh metode ekstraksi yang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode maserasi dan perkolasi terhadap kandungan fitokimia dan profil Kromatografi Lapis Tipis (KLT) ekstrak daun pepaya Jepang. Ekstraksi dilakukan menggunakan etanol 96%, kemudian ekstrak dianalisis dengan uji skrining fitokimia dan KLT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua metode ekstraksi menghasilkan ekstrak yang mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan minyak atsiri. Uji KLT menunjukkan nilai Rf yang sama pada kedua metode, yaitu 0,98 (hRf 98). Hal ini menunjukkan bahwa metode maserasi dan perkolasi sama-sama efektif dalam mengekstraksi senyawa metabolit sekunder dari daun pepaya Jepang.

Kata kunci : daun pepaya jepang, KLT, maserasi, perkolasi, skrining fitokimia

ABSTRACT

Japanese papaya leaves (Cnidoscopus aconitifolius) are a plant that is widely used as traditional medicine because it contains various secondary metabolite compounds. The content of these compounds is influenced by the extraction method used. This research aims to determine the effect of maceration and percolation methods on the phytochemical content and Thin Layer Chromatography (KLT) profile of Japanese papaya leaf extract. Extraction was carried out using 96% ethanol, then the extract was analyzed using phytochemical screening tests and KLT. The research results showed that both extraction methods produced extracts containing flavonoids, alkaloids, saponins, tannins and essential oils. The KLT test shows the same Rf value in both methods, namely 0.98 (hRf 98). This shows that the maceration and percolation methods are equally effective in extracting secondary metabolite compounds from Japanese papaya leaves.

Keywords : japanese papaya leaves, maceration, percolation, phytochemical screening, KLT

PENDAHULUAN

Daun pepaya jepang (*Cnidoscopus aconitifolius*) merupakan tanaman semak abadi menahun (perennial shrubs) yang tumbuh cepat dan berdaun besar. Tanaman ini berasal dari Yucatai Peninsula of Meksiko, tanaman ini dikenal dengan nama chaya dan merupakan tanaman favorit bangsa Maya (Gracia et al.,2017). Pepaya jepang termasuk dalam famili Euphorbiaceae dan dapat tumbuh pada tanah yang memiliki zat hara. Selain mudah untuk ditanam, tanaman ini memiliki ketahanan yang tinggi terhadap hama dan penyakit (Padilla-Camberos et al.,2021). Masyarakat meksiko memanfaatkan tanaman ini sebagai makanan, tanaman obat dan tanaman hias. Pepaya jepang ini dapat tumbuh dengan baik di berbagai jenis tanah di iklim panas, hujan dan daerah yang sangat kering. Mereka juga tumbuh dengan mudah dan juga cepat, terutama pada suhu yang lebih tinggi. Daun baru juga tumbuh dengan cepat setelah panen. Daun pepaya jepang ini memiliki kadar air yang lebih rendah daripada kebanyakan tanaman berdaun hijau lainnya seperti bayam atau selada (Berkelaar,2006).Tanaman ini masuk ke indonesia pada tahun 1998, daun pepaya jepang mulai

banyak di budidayakan di indonesia. Hal ini didukung oleh kondisi indonesia yang memiliki iklim tropis, dengan suhu 25°C atau lebih.

Daun pepaya jepang (*Cnidoscolus aconitifolius*) salah satu tanaman yang dapat digunakan untuk berbagai pengobatan penyakit terutama di negara berkembang seperti indonesia. Pemanfaatan tanaman tersebut sebagai obat karena adanya khasiat pada kandungan metabolit sekundernya (Silalahi, 2021). Tanaman daun pepaya jepang mempunyai kandungan senyawa metabolit sekunder seperti senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, glikosida, dan juga tanin (Rahmadhani, 2023). Selain itu juga daun pepaya jepang mengandung vitamin seperti vitamin A, B3, B12, C Dan E (Obichi et al., 2015) banyaknya kandungan vitamin pada daun ini akan mendukung peran penting dalam membantu berbagai penyakit. Proses ekstraksi memiliki pengaruh yang besar terhadap kandungan senyawa yang tersari dari simplisia. Menurut (Utami et al., 2015) metode ekstraksi akan berpengaruh terhadap aktivitas senyawa metabolit sekunder. Dalam proses ekstraksi suatu bahan tanaman, banyak faktor yang dapat mempengaruhi kandungan senyawa hasil ekstraksi diantaranya yaitu jenis metode ekstraksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode maserasi dan perkolasi terhadap kandungan fitokimia dan profil Kromatografi Lapis Tipis (KLT) ekstrak daun pepaya Jepang.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang dilakukan di Laboratorium Farmasi Universitas Harkat Negeri Tegal pada bulan September–Oktober 2025. Simplisia daun pepaya Jepang diekstraksi menggunakan metode maserasi dan perkolasi dengan pelarut etanol 96% (perbandingan 1:5). Ekstrak yang diperoleh diuji secara kualitatif menggunakan uji skrining fitokimia dan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) untuk mengetahui profil senyawa metabolit sekunder.

Alat dan Bahan

Alat pada penelitian ini berupa seperti timbangan analitik, blender, ayakan, gelas ukur, beaker glass, erlemeyer, batang pengaduk, corong, kertas saring, perkolator, cawan porselin, water bath, pipet tetes, lempeng KLT, chamber KLT, lampu UV. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi daun pepaya jepang (*Cnidoscolus aconitifolius*), Etanol 96%, aquadest, kapas, aluminium foil, kertas saring, HCL 2N, H₂SO₄, Asam Asetat anhidrat, FeCl₃, Reagen Mayer, dan Reagen Bauchardat.

Preparasi Sampel

Daun pepaya jepang yang diperoleh dan dibersihkan dari kotoran menggunakan air mengalir. Daun pepaya jepang dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60 °C hingga kering, kemudian dihaluskan menggunakan blender dan diayak menggunakan ayakan mesh no 60 hingga didapatkan serbuk simplisia yang halus (Handayani et al. 2019).

Uji Makroskopik

Identifikasi serbuk simplisia menggunakan alat mikroskop. Sedikit bagian dari serbuk simplisia diletakan pada objek glass dengan menambahkan sedikit aquadest secukupnya dan ditutup dengan deg glass kemudian mengatur pencahayaan mikroskop.

Uji Makroskopik

Uji makroskopik dilakukan dengan cara menggunakan kaca pembesar atau tanpa alat. Cara ini dilakukan untuk mengamati warna, bentuk, bau dan rasa dari daun pepaya jepang (Handayani et al. 2019).

Pembuatan Ekstrak Daun Pepaya Jepang

Simplisia daun pepaya jepang diambil sebanyak 20 gram kemudian diekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 100 ml dengan perbandingan 1:5 rendam selama 24 jam sambil sesekali diaduk, selanjutnya hasil maserasi disaring untuk memisahkan ampas dan filtratnya, lalu filtrat tersebut dievaporasi sehingga didapat ekstrak kental (Marjoni, 2016). Simplisia ditimbang 20 gram kemudian akan melewati proses perendaman selanjutnya simplisia dimasukan kedalam perkolator yang sudah di lengkapi dengan kapas untuk menahan sarkuk simplisia, tuang pelarut etanol 96% secara perlahan sampai merendam seluruh masa. Kemudian dидiamkan dalam keadaan tertutup selama 24 jam, setelah itu kran perkolator tersebut sedikit dibuka hingga pelarut yang digunakan menetes dengan kecepatan 1 tetes/detik. Kemudian perkolat dimasukan kedalam benjena, lalu ditutup dan dibiarkan selama 2 hari ditempat dengan suhu sejuk lalu disaring perkolat dan evaporasi hingga didapat ekstrak kental (Mokoginta, 2013).

Uji Skrining Fitokimia

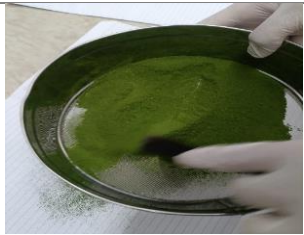
Uji skrining fitokimia merupakan uji pendahuluan yang dilakukan untuk mengetahui secara kualitatif adanya senyawa metabolit sekunder dalam suatu ekstrak tanaman, seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid. Uji ini bertujuan memberikan gambaran awal mengenai kandungan senyawa aktif yang terdapat dalam bahan uji sebelum dilakukan analisis lebih lanjut.

Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

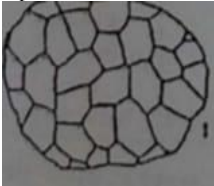
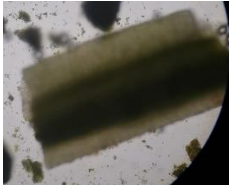
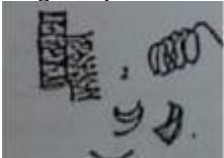
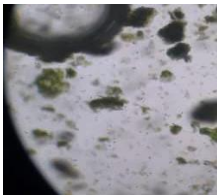
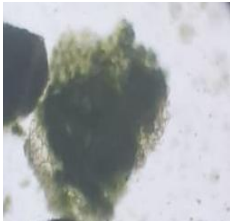
Kromatografi lapis tipis (KLT) merupakan suatu metode pemisahan campuran komponen dengan memanfaatkan perbedaan polaritas antara sampel dan pelarut. Fase diam KLT menggunakan gel silika F254, sedangkan fase gerak yang digunakan disesuaikan dengan jenis sampel yang akan dipisahkan. Semakin mirip polaritas antara sampel dan fase gerak, semakin banyak sampel yang akan dimigrasikan pada lapisan tipis kromatografi. KLT sering digunakan dalam analisis kualitatif, analisis kuantitatif, dan analisis preparatif untuk memisahkan suatu komponen-komponen dari campuran kromatografi lapis tipis merupakan suatu teknik kromatografi yang menggunakan lembaran kaca, logam, atau plastik dengan lapisan tipis adsorben padat seperti silica gel. Campuran yang akan dianalisis diaplikasikan pada titik dekat bagian bawah plat. Plat KLT kemudian ditempatkan di dalam sebuah chamber, sehingga hanya bagian bawah plat yang tercelup dalam cairan atau eluen, yaitu fase gerak yang perlahan-lahan naik ke atas plat KLT melalui aksi kapilaritas aksi kapilaritas kapiler (Fitri, 2023)

HASIL

Tabel 1. Uji Makroskopik

Pengamatan	Hasil Pengamatan	Gambar
Bentuk	Serbuk Halus	
Warna	Hijau Tua	
Bau	Khas	
Rasa	Sedikit Pahit	

Tabel 2. Uji Mikroskop

No	Hasil pengamatan	Farmakope herbal tahun 2017	Ed.II	Keterangan
1		Epidermis atas 		Sesuai dengan Farmakope Herbal Ed.II tahun 2017
2		Fragmen pembuluh kayu 		Sesuai dengan Farmakope Herbal Ed.II tahun 2017
3		Hablur kalsium oksalat 		Sesuai dengan Farmakope Herbal Ed.II tahun 2017
4		Fragmen mesofil 		Sesuai dengan Farmakope Herbal Ed.II tahun 2017
5		Epidermis bawah 		Sesuai dengan Farmakope Herbal Ed.II tahun 2017

Tabel 3. Uji Skrining Maserasi

Senyawa	Perlakuan	Hasil	Keterangan
Minyak Atsiri	Larutan uji ditambahkan 2 tetes sudan III + 2 tetes etanol 90%	+	Terjadi perubahan warna hijau menjadi warna orange
Saponin	Ekstrak kental dilarutkan dengan aquadest kemudian digojog dan tunggu berbusa stabil selama 15 menit	+	Terbentuk busa yang stabil
Flavonoid	Ekstrak daun pepaya jepang + air panas 5 ml, ditambahkan 2 ml etanol 95% dan 2 ml HCl 2N + 10 tetes HCl P	+	Terjadi perubahan warna orange
Alkaloid	Filtrat 1 3 tetes filtrat + 2 tetes reagen bauchardat	+	Endapan berwarna coklat sampai hitam
	Filtrat II 3 tetes + 2 tetes reagen mayer	+	Terdapat adanya endapan berwarna putih
	Filtrat 1 + 5 tetes FeCl 3	+	Terbentuk warna hijau kehitaman

Tanin	Filtrat II + larutan gelatin 3 %	+	Terbentuk adanya endapan berwarna putih
-------	----------------------------------	---	---

Tabel 4. Uji Skrining Perkolasi

Senyawa	Perlakuan	Hasil	Keterangan
Minyak Atsiri	Larutan uji ditambahkan 2 tetes sudan III + 2 tetes etanol 90%	+	Terjadi perubahan warna hijau menjadi warna orange
Saponin	Ekstrak kental dilarutkan dengan aquadest kemudian digojog dan tunggu berbusa stabil selama 15 menit	+	Terbentuk busa yang stabil
Flavonoid	Ekstrak daun pepaya jepang + air panas 5 ml, ditambahkan 2 ml etanol 95% dan 2 ml HCl 2N + 10 tetes HCl P	+	Terjadi perubahan warna orange
Alkaloid	Filtrat 1 3 tetes + 2 tetes reagen bauchardat	+	Endapan berwarna coklat sampai hitam
	Filtrat II 3 tetes + 2 tetes reagen mayer	+	Terdapat adanya endapan berwarna putih
Tanin	Filtrat 1 + 5 tetes FeCl ₃	+	Terbentuk warna hijau kehitaman
	Filtrat II + larutan gelatin 3%	+	Terbentuk adanya endapan berwarna putih
Sampel	Rf	Hasil hRf	keterangan

Maserasi 0,98 98



Perkolasi 0,98 98



Berdasarkan hasil uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT), ekstrak daun pepaya jepang (*Cnidioscolus aconitifolius*) yang diperoleh melalui metode maserasi dan perkolasi menunjukkan nilai Rf yang sama, yaitu 0,98 (hRf 98). Kesamaan nilai Rf tersebut menunjukkan bahwa senyawa metabolit sekunder yang terdeteksi pada kedua ekstrak memiliki sifat kepolaran yang serupa, sejalan dengan hasil uji skrining fitokimia. Dapat disimpulkan bahwa metode maserasi dan perkolasi sama-sama efektif dalam mengekstraksi senyawa aktif dari daun pepaya jepang, serta tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap pada uji KLT.

PEMBAHASAN

Penelitian ini digunakan untuk membuktikan suatu keberadaan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam daun pepaya jepang, mengetahui apakah terdapat pengaruh daya senyawa uji fitokimia bagian daun pepaya jepang (*Cnidioscollus Aconitifolius*). Berdasarkan hasil ekstraksi maserasi dan perkolasi serta untuk mengetahui hasil paling tinggi pada perbedaan metode ekstraksi maserasi dan perkolasi. Metode pada pengumpulan data untuk penelitian ini menggunakan cara eksperimen dilaboratorium farmasi Universitas Harkat Negeri.

Sampel pada penelitian ini yaitu daun pepaya jepang. Daun pepaya jepang disortasi agar sampel yang digunakan tidak tercampur dengan bahan asing lainnya. Kemudian sampel daun pepaya jepang ditimbang sebanyak 1000 g setara dengan 1kg sampel daun pepaya jepang. Sampel dikeringkan dengan menggunakan oven, pengeringan dilakukan agar simplisia yang diperoleh untuk penelitian tidak rusak atau ditumbuhi jamur sehingga simplisia dapat disimpan dalam waktu yang lama. Dalam waktu kurang lebih 3 hari hasil pengeringan daun pepaya jepang diperoleh sebanyak 200.45 g, dengan demikian diperoleh presentase antara berat kering terhadap berat basah sampel daun pepaya jepang sebesar 20.045 % b/b. Serbuk simplisia daun pepaya jepang kemudian ditimbang untuk metode maserasi dan metode perkolasi sebesar 20 g. Serbuk simplisia daun pepaya jepang yang telah diperoleh kemudian dilakukan pengidentifikasian secara mikroskopis untuk mengetahui kebenaran simplisia yang digunakan. Sampel yang telah dihaluskan kemudian diidentifikasi secara makroskopik dan mikroskopik untuk membuktikan apakah simplisia daun pepaya jepang tersebut benar-benar simplisia daun pepaya jepang atau bukan, dengan tujuan untuk membuktikan keakuratan sampel yang digunakan. Uji makroskopik diidentifikasi secara visual pada sampel didasarkan pada panca indra yang meliputi bentuk, warna, rasa, bau. Sedangkan mikroskopik, dilakukan dengan cara mengidentifikasi sampel menggunakan alat khusus yaitu mikroskop.

Hasil uji makroskopik dari simplisia daun pepaya jepang menunjukkan daun pepaya jepang berbentuk serbuk halus, berwarna hijau, memiliki bau yang khas dan memiliki rasa yang sedikit pahit. Hasil dari tabel uji mikroskop menunjukkan serbuk daun pepaya jepang dengan pengamatan di bawah mikroskop ditemukan fragmen-fragmen pada daun pepaya jepang diantaranya: Epidermis atas, epidermis bawah, fragmen mesofil, hablur kalsium oksalat, fragmen pembuluh kayu. Digunakan metode ekstraksi cara dingin pada penelitian ini yaitu dengan metode maserasi dan perkolasi dengan perbandingan 1:5 dengan pelarut etanol 96% untuk maserasi dan perkolasi. Sampel daun pepaya jepang telah dihaluskan kemudian ditimbang untuk ekstraksi maserasi dan perkolasi, untuk maserasi dan perkolasi sebesar 20 g. Sampel berbentuk serbuk bertujuan untuk memperluas besar permukaan simplisia sehingga zat yang terkandung pada simplisia tersebut dapat tertarik dengan lebih mudah.

Sampel pertama sebanyak 20 g dilakukan pengeksktraksian dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% sebanyak 100 ml selama 5 hari. Sampel kedua ditimbang sebanyak 20 g diekstraksi dengan metode penyarian cara dingin yakni perkolasi dengan menggunakan cairan penyari etanol 96% sebanyak 100 ml. Ada beberapa faktor yang memungkinkan hasil rendemen yang didapat sedikit yaitu dilihat dari suhu dan waktu ekstraksi. Pada suhu yang

kurang stabil akan menyebabkan proses ekstraksi yang kurang sempurna. Selain itu hal yang mempengaruhi hasil rendemen sedikit yaitu pada proses penyarian filtrate tidak semuanya tersaring, sehingga proses pengendapan dan proses selanjutnya didapat rendemen yang berbeda (Purgiyanti, 2016). Hasil uji skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak daun pepaya Jepang hasil maserasi dan perkolasi mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan minyak atsiri. Hal ini menunjukkan bahwa kedua metode ekstraksi mampu mengekstraksi senyawa metabolit sekunder secara efektif. Penggunaan pelarut etanol 96% dinilai sesuai karena mampu melarutkan senyawa polar dan semi-polar yang terdapat dalam daun pepaya Jepang. Hasil uji KLT menunjukkan nilai Rf yang sama pada kedua ekstrak, yaitu 0,98 (hRf 98). Kesamaan nilai Rf tersebut menunjukkan bahwa senyawa yang terdeteksi memiliki karakteristik kepolaran yang serupa. Hal ini mengindikasikan bahwa metode maserasi dan perkolasi tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap profil pemisahan senyawa berdasarkan uji KLT.

KESIMPULAN

Metode maserasi dan perkolasi menghasilkan ekstrak daun pepaya Jepang (*Cnidioscolus aconitifolius*) yang mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan minyak atsiri. Uji KLT menunjukkan nilai Rf yang sama pada kedua metode, yaitu 0,98 (hRf 98), sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua metode ekstraksi sama-sama efektif dan tidak menunjukkan perbedaan signifikan terhadap profil senyawa metabolit sekunder.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung proses penelitian serta penyusunan artikel ini. Semoga artikel ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang farmasi.

DAFTAR PUSTAKA

- A'yun, Qurrota, & Nikmati Laily, A. (2015). Analisis fitokimia daun pepaya (*Carica papaya* L.). Seminar Nasional Konversi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam 2015, 134–137.
- Aji, A. P., et al. (2023). Pengaruh metode ekstraksi terhadap kandungan metabolit sekunder ekstrak daun bakau hitam (*Rhizophora mucronata*). Sains Indonesiana: Jurnal Ilmiah Nusantara, 1(1), 173–181.
- Ardiansyah, S., Nafsi, F., & Hanum, G. R. (2023). Test the effectiveness of Japanese papaya leaf extract (*Cnidioscolus aconitifolius*) on *Aedes aegypti* larvae mortality. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, 6(1), 25–31. <https://doi.org/10.21070/medicra.v6i1.1671>
- Arza, P. A. (2022). Daun pepaya Jepang. [Buku]. 1–78.
- Dumiri, R., & Manurung, S. (2024). [Judul buku tidak disebutkan]. Editor: L. A. Alifariki.
- Environation, N. M. S., et al. (2023). Pemanfaatan bunga mawar (*Rosa* sp.) sebagai minyak atsiri untuk peningkatan ekonomi masyarakat Desa Kalipucang. *Environmental Engineering Journal of Community Dedication*, 2(2), 10–14. <https://doi.org/10.33005/environation.v2i2.2>
- Evangelista, S., et al. (2017). Uji aktivitas antiinflamasi infusa daun pepaya Jepang (*Cnidioscolus aconitifolius*) pada tikus putih galur Wistar. 44–50.
- Februyani, N., Basith, A., & Pratiwi, S. A. (2023). Skrining dan uji penggolongan fitokimia dengan metode KLT pada ekstrak etanol kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dan sereh dapur (*Cymbopogon citratus*). *Pharmacy Medical Journal*, 6(2).

- Handayani, F., Apriliana, A., & Natalia, H. (2019). Karakterisasi dan skrining fitokimia simplisia daun selutui puka (*Tabernaemontana macracarpa* Jack). Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIIS): Ilmu Farmasi dan Kesehatan, 4(1), 49–58. <https://doi.org/10.36387/jiis.v4i1.285>
- HOBIR. (2020). Pengaruh ukuran dan perlakuan bibit terhadap pertumbuhan dan produksi iles-iles. Jurnal Penelitian Tanaman Industri, 8(2), 61–66. <https://doi.org/10.21082/jlitri.v8n2.2002.61-66>
- Ii, B. A. B. (2024). Tinjauan pustaka dan hipotesis: Pepaya Jepang (*Cnidoscolus aconitifolius*). 8–20.
- Iyabu, H. (2022). Analisis kandungan minyak atsiri pada kulit buah langsung dengan metode kromatografi gas–spektrometer massa. Jambura Journal of Chemistry, 4(1), 10–16. <https://doi.org/10.34312/jambchem.v4i1.10817>
- Julianto, T. S. (2019). Fitokimia: Tinjauan metabolit sekunder dan skrining fitokimia. Jakarta: EGC.
- Khaerunnisa, N. (2023). Perbandingan metode perkolasi dan refluks terhadap aktivitas antioksidan ekstrak kulit ubi jalar. Politeknik Harapan Bersama.
- Lutfiah, L. (2022). Aplikasi kamus simplisia dan resep obat tradisional (SIDOTA) berbasis Android. Jurnal Sains dan Informatika, 8(1), 61–69. <https://doi.org/10.34128/jsi.v8i1.369>
- Maisarah, M., et al. (2023). *Characteristics and functions of alkaloid compounds as antifungals in plants*. SERAMBI Biologi, 8(2), 231–236.
- Maria Fatmadewi Imawati, Hartanti, S. D., & Puradewa, L. (2023). Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun pepaya Jepang (*Cnidoscolus aconitifolius*) dengan metode difusi agar. Jurnal Ventilator, 1(4), 378–384. <https://doi.org/10.59680/ventilator.v1i4.839>
- Novita Sari, Sartika, Prastiwi, R., & Hayati, H. (2022). Studi farmakognosi, fitokimia, dan aktivitas farmakologi tanaman pepaya Jepang (*Cnidoscolus aconitifolius*). Farmasains: Jurnal Ilmiah Ilmu Kefarmasian, 9(1), 19–28. <https://doi.org/10.22236/farmasains.v9i1.5403>
- Padilla-Camberos, E., et al. (2021). *Biosynthesis of silver nanoparticles using Stenocereus queretaroensis fruit peel extract: Study of antimicrobial activity*. Materials, 14(16). <https://doi.org/10.3390/ma14164543>
- Shalsyabillah, F., & Sari, K. (2023). Skrining fitokimia serta analisis mikroskopik dan makroskopik ekstrak etanol daun seledri (*Apium graveolens* L.). Health Information: Jurnal Penelitian, 15(2), 1–9.
- Stradivary Maulida Firdaus, et al. (2024). Optimasi proses ekstraksi maserasi: Analisis terhadap variabel yang berpengaruh. Seminar Nasional Inovasi dan Teknologi (Semnasintek), 138–143.
- Suleman, I. F., et al. (2022). Identifikasi *Thalassia hemprichii*. Jambura Fish Processing Journal, 4(2), 94.