

PENGARUH PERBEDAAN METODE EKSTRAKSI SIRIH CINA (*Peperomia pellucida* L.) TERHADAP KADAR TOTAL FLAVONOID DAN ALKALOIDDian Nur Khofifah ¹, Indah Amelia Rizky ^{2*}^{1,2}Mahasiswa Program Studi Farmasi, Fakultas Sains Terapan, Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong, Indonesia**ARTICLE INFORMATION**

Received: 15 Desember 2024

Revised: 5 Januari 2025

Accepted: 20 Februari 2025

KEYWORD*Peperomia pellucida* L.; Ekstraksi; Gugus Fungsi; FTIR*Peperomia pellucida* L.; Extraction; Functional Groups; FTIR**CORRESPONDING AUTHOR**

Nama : Indah Amelia Rizky

Address: Jl. Mekar Sari, Kelurahan Aimas, Provinsi Papua Barat Daya

E-mail : indahameliarizky1234@gmail.com

No. Tlp : +6281328666428

VOL. 03. NO. 01. HAL. 33-46

DITEBITKAN : 30 MARET 2025

A B S T R A C T

Sirih cina mempunyai manfaat sebagai obat tradisional untuk mengobati asam urat, rematik, dan radang sendi. Kandungan senyawa yang terkandung dalam sirih cina antara lain flavonoid, saponin, tanin, steroid, dan terpenoid yang memiliki berbagai aktivitas farmakologi, seperti antiinflamasi, antibakteri, diuretik, antijamur, dan antivirus. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan metode ekstraksi terhadap kandungan senyawa dan untuk mengetahui pengaruh perbedaan ekstraksi tersebut terhadap kadar total flavonoid dan alkaloid yang terkandung dalam tumbuhan sirih cina (*Peperomia pellucida* L.) dengan menggunakan tiga metode ekstraksi yaitu maserasi, sokletasi, dan refluks. Rendemen tertinggi diperoleh dengan metode refluks sebesar 20%, selanjutnya dengan metode sokletasi (12%) dan maserasi (10%). Uji fitokimia menunjukkan adanya kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, terpenoid, dan steroid pada ekstrak daun, sedangkan saponin tidak terdeteksi. Hasil analisis FTIR menunjukkan adanya gugus fungsi O-H, C=C, -C-NO₂, dan C-O, sehingga mendukung hasil skrining fitokimia. Penetapan kadar flavonoid total menunjukkan bahwa metode refluks menghasilkan kadar tertinggi (47,5095 mg/g), sedangkan kadar alkaloid tertinggi diperoleh dari metode maserasi (26.9333 mg/g).

Chinese betel has benefits as a traditional medicine to treat gout, rheumatism, and arthritis. The compounds contained in Chinese betel include flavonoids, saponins, tannins, steroids, and terpenoids which have various pharmacological activities, such as anti-inflammatory, antibacterial, diuretic, antifungal, and antiviral. This study was conducted to determine the effect of different extraction methods on the compound content and to determine the effect of these different extractions on the total levels of flavonoids and alkaloids contained in the Chinese betel plant (Peperomia pellucida L.) using three extraction methods, namely maceration, soxhletation, and reflux. The highest yield was obtained with the reflux method of 20%, then with the soxhletation method (12%) and maceration (10%). Phytochemical tests showed the presence of alkaloids, flavonoids, tannins, terpenoids, and steroids in the leaf extract, while saponins were not detected. The results of the FTIR analysis showed the presence of O-H, C=C, -C-NO₂, and C-O functional groups, thus supporting the results of phytochemical screening. Determination of total flavonoid levels showed that the reflux method produced the highest levels (47.5095 mg/g), while the highest alkaloid levels were obtained from the maceration method (26.9333 mg/g).

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris dengan lahan pertanian dan perkebunan yang mendukung pertumbuhan tanaman obat. Pemanfaatan bahan-bahan alami, khususnya tanaman obat, semakin meluas. Tanaman obat tradisional telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sejak zaman dahulu, khususnya oleh masyarakat kelas menengah ke bawah. Namun, seiring dengan kemajuan teknologi, berbagai jenis tanaman obat telah diolah dan dikemas secara modern. Pemanfaatan produk-produk hasil pengolahan tanaman obat modern kini telah berkembang menjadi gaya hidup sehat alami (Yassir & Asnah, 2019).

Hingga saat ini, pemanfaatan sumber daya alam hayati, khususnya tumbuhan tingkat tinggi untuk pengobatan, masih terus dilakukan. Salah satunya sirih cina (*Peperomia pellucida* L.) dari famili *Piperaceae* yang tumbuh di tempat lembab seperti bebatuan, tembok basah, ladang, pekarangan, dan tepi parit. Sirih cina mempunyai manfaat sebagai obat tradisional untuk mengobati asam urat, rematik dan radang sendi. Kandungan senyawa yang terkandung dalam sirih cina antara lain flavonoid, saponin, tanin, steroid, dan terpenoid yang memiliki berbagai aktivitas farmakologi, seperti antiinflamasi, antibakteri, diuretik, antijamur, antivirus, serta mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan biosintesis prostaglandin (Fauziah & Arianti, 2023). Meskipun manfaatnya telah dikenal luas, kandungan kimia yang terkandung dalam sirih cina belum diteliti secara mendalam. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengidentifikasi senyawa bioaktif yang terkandung di dalamnya, yang dapat digunakan untuk meningkatkan efektivitasnya dalam pengobatan tradisional (Muharram *et al.*, 2017).

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan oleh Ratnasari *et al.*, (2023) sirih cina (*Peperomia pellucida* L.) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Putri *et al.*, (2023) ekstrak daun sirih cina mendapatkan hasil positif pada uji alkaloid, flavonoid, steroid, saponin dan tanin. kemudian pada penelitian yang lain mengandung alkaloid (Dragendorff, Mayer), flavonoid, tanin, triterpenoid, saponin. Penelitian berikutnya mengandung alkaloid (Dragendorff, Mayer), flavonoid (reagen alkalin, reagen timbal asetat), steroid, antrakuinon, terpenoid, fenol (Leono & Budiarti, 2020).

Identifikasi senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada tumbuhan sirih cina dapat dilakukan dengan skrining fitokimia, Identifikasi gugus fungsi menggunakan FTIR, dan pengukuran panjang gelombang menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Skrining fitokimia adalah metode yang sederhana untuk mengidentifikasi golongan senyawa serta mengetahui keberadaan senyawa-senyawa yang ada dalam jaringan tumbuhan. Spektrofotometer *Fourier Transform Infrared* (FTIR) yang dapat mengidentifikasi gugus fungsi senyawa yang terkandung dalam tumbuhan sirih cina. Keunggulan FT-IR yang mempunyai interferometer ini adalah informasi mengenai struktur dapat yang diperoleh secara tepat dan akurat karena resolusinya yang tinggi; dapat digunakan untuk menganalisis sampel baik itu dalam fase padat, cair, maupun gas; dan cepat dalam proses menganalisis sampelnya. Selain itu, FT-IR bisa untuk menganalisis sampel secara kualitatif dan kuantitatif dibandingkan dengan IR dispersi yang hanya bisa untuk analisis kualitatif (Marselia *et al.*, 2021).

Analisis kadar senyawa pada tumbuhan sirih cina dapat dilakukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis merupakan metode analisis yang menggunakan panjang gelombang UV dan Visible sebagai area serapan untuk mendeteksi senyawa. Pada umumnya senyawa yang dapat diidentifikasi menggunakan Spektrofotometri UV-Vis adalah senyawa yang memiliki gugus gugus kromofor dan gugus auxokrom. Pengujian dengan Spektrofotometri UV-Vis tergolong dan cepat jika dibandingkan dengan metode lain (Sahumena *et al.*, 2020).

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan metode ekstraksi maserasi, sokhletasi dan refluks terhadap kandungan senyawa yang terkandung dalam tumbuhan sirih cina (*Peperomia pellucida* L.) serta pengaruh perbedaan ekstraksi tersebut terhadap kadar total flavonoid dan alkaloid yang terkandung dalam tumbuhan sirih cina (*Peperomia pellucida* L.).

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Bahan Alam Farmasi Universitas Pendidikan Muhammadiyah (UNIMUDA) Sorong secara luring selama 4 bulan.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: spektrofotometer UV-Vis, FTIR, neraca analitik, oven, alumunium foil, blender, ayakan, batang pengaduk, tabung reaksi, bejana maserasi, labu takar, kertas saring, pipet volume, pipet tetes, gelas beaker, mikropipet, gelas ukur, kuvet, perkulator, seperangkat alat refluks, *plastic warp*, masker, sarung tangan, erlenmeyer, rak tabung reaksi, *timer*, corong pisah, corong kaca, rak tabung reaksi dan *heating mantle*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: daun sirih cina (*Peperomia pellucida* L.), batang sirih cina (*Peperomia pellucida* L.), etanol 95%, aquades, pereaksi mayer, pereaksi dragendorff, pereaksi bouchardat, HCl, Pb2 Asetat, NaOH, FeCl₃, kloroform, asam asetat, asam sulfat, kalium asetat, kuersetin, kafein, aluminium klorida, dapar fosfat, dan bromocresol green (BCG).

Prosedur Penelitian

Preparasi Sampel

Sampel yang digunakan untuk penelitian ini yaitu Sirih cina (*Peperomia pellucida* L.). Sirih cina yang telah diambil sebanyak 3 kg dilakukan sortasi basah dan dicuci, dikeringkan dibawah sinar matahari dengan ditutupi kain hitam dan dilakukan sortasi kering, setelah itu simplisia dihaluskan sehingga memperoleh serbuk halus (Alfiraza *et al.*, 2024). Untuk mengekstrak serbuk simplisia digunakan tiga metode ekstraksi yang berbeda yaitu, maserasi, sokhletasi dan refluks dengan berat serbuk masing-masing 50 g, dengan pelarut menggunakan etanol 95% (Noviyanto *et al.*, 2024).

Ekstraksi

a) Maserasi

Metode Maserasi, serbuk daun sirih sina ditimbang sebanyak 50 gram dan dimaserasi di dalam wadah kaca dengan pelarut etanol 95% sebanyak 1 L sampai seluruh serbuk terendam. Diamkan selama 3x24 jam sambil diaduk setiap 24 jam sekali dan disaring. Ekastrak cair yang diperoleh diuapkan di atas penangas air hingga diperoleh ekstrak kental.

b) Sokhletasi

Metode Soxhletasi, serbuk daun sirih cina ditimbang sebanyak 50 gram dan dibungkus dengan kertas saring, ikat kedua bagian ujungnya dengan benang, lalu masukkan ke dalam tabung soxhlet (*thimble*), tambahkan pelarut etanol 95% sebanyak 350 mL. Proses ekstraksi dilakukan dengan suhu 30-45°C sampai tetesan siklus menjadi jernih. Ekstrak cair yang diperoleh diuapkan di atas penangas air hingga diperoleh ekstrak kental (Wijaya *et al.*, 2018).

c) Refluks

Metode Refluks, serbuk batang sirih cina ditimbang sebanyak 50 gram dan dimasukkan ke dalam labu alas bulat, kemudian ditambahkan pelarut etanol 95% sebanyak 400 mL dan dipanaskan pada suhu 30-45°C selama 2 jam, kemudian disaring menggunakan corong buchner. Ekstrak cair yang diperoleh diuapkan di atas penangas air hingga diperoleh ekstrak kental (Wijaya *et al.*, 2018).

Skrining Fitokimia

a) Uji Alkaloid

Sebanyak 1 ml larutan ekstrak etanol 95 % sirih cina (*Peperomia pellucida* L.) dituangkan ke dalam tiga tabung reaksi. Tabung reaksi pertama diberi label uji alkaloid dengan pereaksi meyer, tabung reaksi kedua diberi label uji alkaloid dengan pereaksi dragendorff, dan tabung reaksi ketiga diberi label uji alkaloid dengan pereaksi bouchardat. Setelah diberi label masing – masing tabung reaksi di teteskan 3 – 4 tetes pereaksi sesuai dengan label (Nafiisah & Purnamasari, 2024).

b) Uji Flavonoid

Larutan uji sebanyak 1 ml masukkan dalam 3 tabung reaksi. Dimana tabung 1 sebagai kontrol, tabung 2 dengan penambahan 1 mL larutan Pb Asetat (timbang asetat) 10% dan tabung 3 ditambahkan NaOH 20%. Jika mengandung flavonoid terbentuk warna kuning (Purwani *et al.*, 2024).

c) Uji Tanin

Ekstrak etanol sirih cina sebanyak 1 mL direaksikan dengan larutan FeCl₃ 10% 4-5 tetes, jika terjadi warna biru tua atau hitam kehijauan menunjukkan adanya tanin (Alfiraza *et al.*, 2024).

d) Uji Saponin

Ekstrak sebanyak 1 mL ditambahkan 10 mL aquades hangat, kemudian dikocok selama 30 detik. Hasilnya ditandai dengan adanya buih pada larutan (Rukmini *et al.*, 2020).

e) Uji Terpenoid dan Steroid

Identifikasi terpenoid dan steroid dilakukan dengan cara mengencerkan 1mL ekstrak pekat sirih cina dengan 0,5 mL Kloroform, kemudian menambahkan 0,5 mL Asam asetat anhidrida, dan menambahkan 2 mL H₂SO₄, pekat secara perlahan-lahan melalui dinding tabung reaksi, sampel dikatakan positif jika terbentuk warna coklat kemerahan pada triterpenoid dan warna hijau pada steroid (Ratnasari *et al.*, 2023).

Uji FTIR

Ekstrak kental sirih cina dianalisis dengan instrumen spektroskopi inframerah (FTIR) pada panjang gelombang 4000-450 cm⁻¹.

Uji Penetapan Kadar Alkaloid

a) Pembuatan Larutan Baku Pembanding Kafein

Kafein ditimbang 10 mg larutkan menggunakan aquadest dengan labu 100 ml kemudian digojog hingga homogen (Noviyanto *et al.*, 2024).

b) Pembuatan Kurva Standar Kafein

Kurva standar kafein dibuat dengan menghubungkan konsentrasi larutan standar kafein dengan hasil absorbansi yang diperoleh dari pengukuran dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 275 nm (Alzanando *et al.*, 2022).

c) Penetapan Kadar Total Alkaloid

Sebanyak 10 mg ekstrak sirih cina dilarutkan dengan etanol menggunakan labu takar 10mL, dipipet 1mL larutan ditambahkan larutan buffer posfat pH 4,7 dan larutan *Bromcresol green* (BCG), kemudian diekstraksi menggunakan kloroform diulang 3 kali menggunakan vortex, fase kloroform dipisahkan, kemudian masukkan ke dalam labu takar 25 mL dan ditambah kloroform sampai tanda batas. Larutan dibuat dalam 3 kali replikasi. Larutan diukur menggunakan spektrifotometri UV-Vis pada panjang gelombang 275 nm (Alzanando *et al.*, 2022).

Uji Penetapan Kadar Flavonoid

a) Pembuatan Larutan Baku Pembanding Kuersetin

Ditimbang sebanyak 10 mg baku standar kuersetin dan dilarutkan dalam 10 mL etanol p.a. Larutan stok (1000 ppm) dipipet sebanyak 1 mL kemudian dicukupkan volumenya hingga 10 mL dengan etanol p.a sehingga diperoleh konsentrasi 100 ppm. Dari larutan standar kuersetin 100 ppm, kemudian dibuat beberapa seri konsentrasi yaitu 1 ppm, 3 ppm, 5 ppm, 7 ppm dan 9 ppm. Setelah itu, diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar. Absorbansi ditentukan menggunakan metode spektrofotometri UV-VIS pada panjang gelombang maksimum (Bachtar *et al.*, 2023).

b) Pembuatan Kurva Standar Kuersetin

Kurva standar dibuat dengan cara menghubungkan konsentrasi larutan standar kafein dengan hasil absorbansi yang diperoleh dari pengukuran dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 436 nm (Alzanando *et al.*, 2022).

c) Penetapan Kadar Total Flavonoid

Penetapan kadar flavonoid dibuat dengan cara menimbang 10 mg ekstrak etanol sirih cina dilarutkan menggunakan 10 mL etanol. Diambil 1 mL kemudian ditambah 1 mL aluminium klorida (AlCl₃) 2%, 1 mL kalium asetat dan ditambah etanol sampai 25 mL. Larutan uji dibuat dalam 3 kali replikasi. Larutan sampel diukur menggunakan Spektrofotometr UV-Vis pada panjang gelombang 436 nm (Alzanando *et al.*, 2022).

Analisis Data

Hasil absorbansi dari senyawa alkaloid dan flavonoid dimasukkan kedalam persamaan regresi linier dari larutan standar kafein untuk senyawa alkaloid dan kuersetin untuk senyawa flavonoid, lalu masukkan ke dalam rumus :

$$Y = bx + a$$

Penetapan kadar alkaloid dan flavonoid total ekstrak etanol sirih cina (*Peperomia pellucida* L.) dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kadar Total} = \frac{\text{Volume (mL)} \times \frac{\text{mg}}{\text{mL}}}{\text{bobot sampel}} \times \text{FP}$$

HASIL & PEMBAHASAN

Ekstraksi

Proses ekstraksi simplisia dilakukan dengan 2 metode ekstraksi yaitu metode panas (Sokhletasi dan refluks) dan metode dingin (maserasi). Pemilihan metode ekstraksi tergantung pada sifat bahan dan senyawa yang akan diisolasi. Metode panas yang digunakan yaitu ekstraksi sokhletasi dan refluks sedangkan metode dingin yang digunakan yaitu ekstraksi maserasi. Pemilihan metode ekstraksi panas dikarenakan adanya pemanasan, akan mempercepat proses ekstraksi dibandingkan cara dingin (Daryanti *et al.*, 2023). Metode ekstraksi sokletasi merupakan suatu metode pemisahan zat dari campurannya dengan pemanasan, pelarut yang digunakan akan mengalami sirkulasi, dibandingkan dengan cara maserasi, ekstraksi sokletasi memberikan hasil ekstrak yang lebih tinggi (Daryanti *et al.*, 2023).

Tabel 1. Hasil Ekstraksi Daun Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.) Metode Maserasi

Sampel	Berat simplisia	Berat Ekstrak	Volume Pelarut	Rendemen
Daun Sirih cina (<i>Peperomia Pellucida</i> L. Kunth)	50 gr	5 gr	1000 ml	10%

Ekstraksi maserasi dilakukan dengan merendam serbuk simplisia menggunakan pelarut etanol 95% selama 3 hari dengan pengadukan 1 × 24, kemudian disaring dan dilakukan penguapan untuk mendapatkan ekstrak yang kental. Hasil ekstrak cair yang diperoleh adalah 850 mL dan didapat ekstrak kental setelah penguapan yaitu 5 gr sehingga diperoleh rendemen sebesar 10%.

Tabel 2. Hasil Ekstraksi Daun Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.) Metode Sokhletasi

Sampel	Berat simplisia	Berat ekstrak	Volume pelarut	Siklus	Waktu	Rendemen
Daun Sirih cina (<i>Peperomia Pellucida</i> L. Kunth)	50 gr	6 gr	350 ml	1	09.09-09.46	12%
				2	09.46-10.00	
				3	10.00-10.14	
				4	10.14-10.27	
				5	10.27-10.41	
				6	10.41-10.55	
				7	10.55-11.08	
				8	11.08-11.22	
				9	11.22-11.37	
				10	11.37-11.52	

Ekstraksi metode sokhletasi dilakukan dengan bantuan alat khusus yang merupakan ekstraksi metode panas dimana akan terjadi sirkulasi yang berulang-ulang untuk menghasilkan

penyarian yang baik dan percobaan ini dilakukan hingga siklus ke-10 selama 3 jam. Hasil ekstrak cair yang diperoleh adalah 250 mL dan didapat ekstrak kental setelah penguapan yaitu 6 gram sehingga diperoleh rendemen 12%.

Tabel 3. Hasil Ekstraksi Batang Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.) Metode Refluks

Sampel	Berat simplisia	Berat Ekstrak	Volume Pelarut	Waktu Ekstraksi	Rendemen
Batang Sirih cina (<i>Peperomia Pellucida</i> L. Kunth)	50 gr	10 gr	400 ml	15.14-17.15 WIT	20%
			400 ml	14.09-15.43 WIT	

Ekstraksi metode refluks dilakukan dengan menggunakan serangkaian alat refluks, sampel batang sirih cina direndam menggunakan pelarut etanol 95% dan dipanaskan pada suhu 35-40°C. Proses ekstraksi metode refluks dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali, waktu pertama di butuhkan 2 jam dengan suhu 40-55°C sedangkan waktu pengulangan refluks ke 2 tidak mencapai 2 jam dikarenakan saat prosesnya sampel terlalu mendidih, sehingga kami menghentikan proses nya untuk menghindari kerusakan senyawa berlebih pada sampel, menurut (Syamsul *et al.*, 2020) Apabila suhu dan waktu ekstraksi terlalu tinggi dapat menyebabkan perusakan terhadap senyawa-senyawa yang terdapat dalam simplisia. Hasil ekstrak cair yang diperoleh adalah 730 dan didapat ekstrak kental setelah penguapan yaitu 10 gr sehingga diperoleh rendemen 20%.

Rendemen ekstrak pada metode maserasi memiliki nilai rendemen yang tergolong rendah. Hal ini disebabkan metode maserasi hanya mengandalkan proses perendaman tanpa bantuan energi tambahan seperti pemanasan. Proses penyerapan pelarut ke dalam simplisia berlangsung secara pasif melalui perbedaan pelarut dari konsentrasi, atau yang dikenal sebagai osmosis. Osmosis yaitu perpindahan pelarut dari konsentrasi rendah ke tinggi melalui membran semi-permeabel. Meskipun telah dilakukan pergantian pelarut, proses tetap berjalan lambat sehingga hasil ekstraksi tidak maksimal.

Skrining Fitokimia

Tabel 4. Hasil Skrining Fitokimia Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.)

Sampel	Metode	Metabolit Sekunder	Pereaksi	Keterangan
Daun Sirih cina (<i>Peperomia pellucida</i> L.)	Maserasi	Alkaloid	Mayer	Positif (+) endapan putih
			Dragendorff	Negatif (-) tidak ada endapan merah bata
		Flavonoid	Bouchardat	Positif (+) endapan coklat
			HCl	Positif (+) warna kuning
			Pb2asetat	Positif (+) warna kuning kecoklatan
			NaOH	Positif (+) warna kuning
		Tannin	FeCl3	Positif (+) warna hitam
		Saponin	Aquadest	Negatif (-) tidak ada busa yang stabil
		Terpenoid	Kloroform + Asam	Positif (+) cincin coklat
		Steroid	sulfat + Asam	Positif (+) cincin hijau
			asetat	
	Sokhletasi	Alkaloid	Mayer	Positif (+) endapan putih
			Dragendorff	positif (+) endapan merah bata
			Bouchardat	Positif (+) endapan coklat
		Flavonoid	HCl	Positif (+) warna kuning
			Pb2asetat	Positif (+) warna kuning kecoklatan
			NaOH	Positif (+) warna kuning
			FeCl3	Positif (+) warna hijau hitam
		Saponin	Aquadest	Negatif (-) tidak ada busa yang stabil
		Terpenoid		Positif (+) cincin coklat

Batang sirih cina (<i>Peperomia pellucida</i> L.)	Rekflux	Steroid	Kloroform + Asam sulfat + Asam asetat	Positif (+) cincin hijau
		Alkaloid	Mayer	Positif (+) endapan putih
			Dragendorff	Negatif (-) tidak ada endapan merah bata
		Flavonoid	Bouchardat	Positif (+) endapan coklat
			HCl	Positif (+) warna kuning
			Pb2asetat	Positif (+) warna kuning kecoklatan
			NaOH	Positif (+) warna kuning
		Tannin	FeCl3	Positif (+) warna hijau kehitaman
		Saponin	Aquadest	Negatif (-) tidak ada busa yang stabil
		Terpenoid	Kloroform + Asam sulfat + Asam asetat	Positif (+) cincin warna coklat
		Steroid		Negatif (-) tidak ada cincin warna hijau

Ekstrak kental yang diperoleh dilakukan uji skrining fitokimia untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak. Uji skrining fitokimia senyawa alkaloid menggunakan 3 pereaksi, yaitu mayer, dragendorff, dan bouchardat. Hasil positif senyawa alkaloid pada pereaksi mayer ditunjukkan dengan terbentuknya endapan putih. Pada pengujian senyawa alkaloid pada pereaksi dragendorff menunjukkan hasil negatif tidak adanya endapan merah bata, menurut (Sulistyari *et al.*, 2016) hal ini dikarenakan senyawa alkaloid tidak berinteraksi dengan ion tetraiodobismut (III).

Pada uji skrining fitokimia senyawa flavonoid menggunakan 3 pereaksi, yaitu HCl, pb2 asetat dan NaOH. Dimana senyawa flavonoid dengan peraksi HCl menunjukkan hasil positif mengandung senyawa flavonoid ditandai dengan perubahan warna kuning, menurut (Ferdinan & Natasa, 2024) Penambahan HCl mengakibatkan terjadinya reaksi oksidasi reduksi antara logam Mg sebagai pereduksi dengan senyawa flavonoid. Senyawa flavonoid dengan pereaksi NaOH menunjukkan hasil positif dengan di tandai perubahan warna kuning. Warna kuning yang terbentuk dikarenakan terjadinya peruraian, dan pemutusan struktur isoprene oleh basa pada flavonoid turunan senyawa flavon atau flavonol yang menghasilkan molekul aseto fenon (Ni'ma & Lindawati, 2022). Senyawa flavonoid dengan pereaksi Pb2 asetat menunjukkan hasil positif ditandai dengan adanya endapan kuning kecoklatan. Reaksi dengan Pb-asetat akan membentuk warna kuning kecoklatan jika sampel mengandung senyawa flavonoid karena adanya pemutusan ikatan pada atom C3.

Senyawa tanin diidentifikasi menggunakan pereaksi FeCl3 menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya endapan hitam. Fungsi FeCl3 yaitu menghidrolisis golongan tanin sehingga akan menghasilkan perubahan warna kehitaman di tanin terkondensasi yang dapat menghasilkan warna hijau kehitaman (Durri, 2024).

Senyawa saponin ekstrak etanol daun sirih cina dengan metode maserasi, metode sokletasi dan ekstrak etanol batang daun sirih cina metode refluks, pengujian senyawa saponin menunjukkan hasil negatif karena tidak adanya busa yang stabil yang terbentuk.

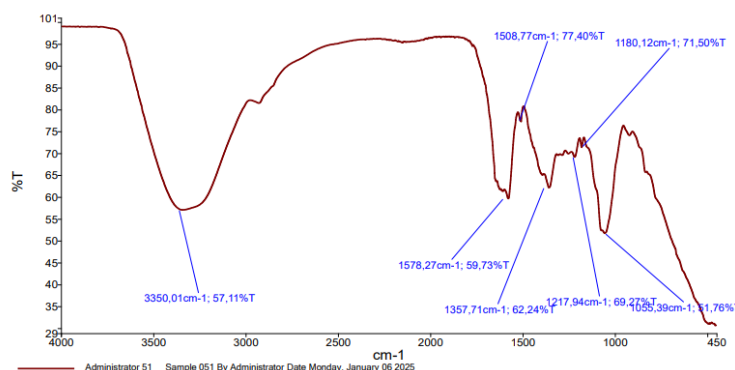
Pereaksi kloroform, asam sulfat, dan asam asetat digunakan untuk mengidentifikasi senyawa terpenoid dan steroid. Pengujian senyawa terpenoid menunjukkan hasil positif ditandai dengan adanya perubahan warna ekstrak setelah ditetesi pereaksi menjadi warna coklat kemerahan ekstrak batang dan daun sirih cina.

Pada ekstrak etanol batang sirih cina metode refluks senyawa steroid tidak terdeteksi karena panas yang terus-menerus diterima oleh sampel dan dapat menyebabkan degradasi atau perubahan struktur steroid, sehingga tidak terdeteksi dalam uji fitokimia (Sulistyari *et al.*, 2016).

FTIR

Hasil ekstrak dikarakterisasikan dengan FTIR untuk mengetahui gugus fungsi yang terkandung pada ekstrak sirih cina (*Peperomia pellucida* L.). Pengukuran serapan gugus fungsi dilakukan pada panjang gelombang 4000-450 cm⁻¹.

Maserasi



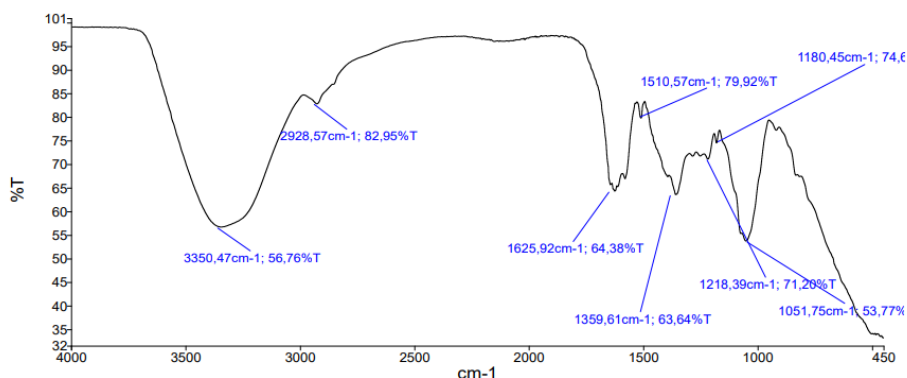
Gambar 1. Spektra Hasil Uji FTIR Terhadap Ekstrak Etanol Daun Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.) Metode Maserasi

Tabel 5. Hasil Uji Spektra FTIR Terhadap Ekstrak Etanol Daun Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.) Metode Maserasi

Gugus Fungsi	Nilai Bilangan Gelombang (cm ⁻¹)	Daerah Frekuensi	Intensitas
O-H (Alkohol)	3350,01	3500-3000	Sedang
C=C (Aromatik)	1578,27	1500-1600	Berubah-ubah
-C-NO ₂ (Nitro Aromatik)	1508,77	1538-1667	Kuat
	1357,71		
	1217,94		
C-O (Alkohol, eter, asam karboksilat, ester)	1180,12	1300-1000	Kuat
	1055,39		

Hasil spektrum analisis pada uji FTIR dari sampel ekstrak etanol daun sirih cina metode maserasi, menunjukkan adanya pita serapan di daerah 3500-3000 cm⁻¹ menunjukkan adanya gugus O-H tepatnya pada bilangan gelombang 3350,01 cm⁻¹ dengan intensitas sedang, sesuai dengan hasil skrining fitokimia positif mengandung flavonoid begitu pula dengan hasil FTIR. bentuk pita absorpsi gugus O-H yang melebar menunjukkan adanya senyawa fenolik yang merupakan golongan flavonoid, pita serapan di daerah 1500-1600 cm⁻¹ menunjukkan adanya gugus C=C tepatnya pada bilangan gelombang 1578,27 cm⁻¹ dengan intensitas berubah-ubah, dimana C=C menunjukkan senyawa terpenoid dan steroid, pita serapan di daerah 1538-1667 cm⁻¹ menunjukkan adanya gugus -C-NO₂ tepatnya pada bilangan gelombang 1508,77 cm⁻¹ dan 1357,71 cm⁻¹ dengan intensitas kuat, pita serapan di daerah 1300-1000 cm⁻¹ menunjukkan adanya gugus C-O tepatnya pada bilangan gelombang 1217,94 cm⁻¹, 1180,12 cm⁻¹ dan 1055,39 cm⁻¹ dengan intensitas kuat, dimana gugus (C-O) menunjukkan senyawa alkaloid, tannin sesuai dengan hasil skrining fitokimia.

Sokhletasi



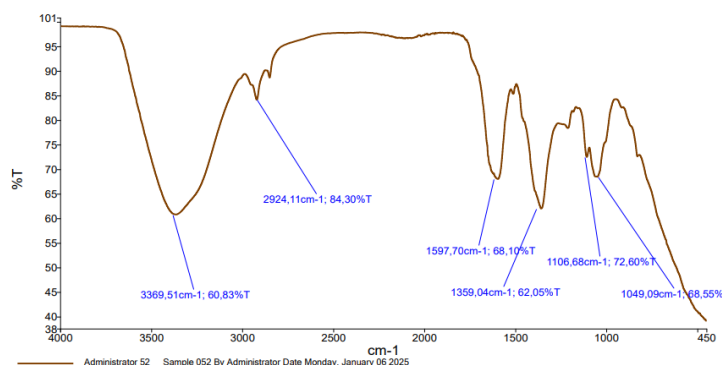
Gambar 2. Spektra Hasil Uji FTIR Terhadap Ekstrak Etanol Daun Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.) Metode Sokhletasi

Tabel 6. Hasil Uji Spektra FTIR Terhadap Ekstrak Etanol Daun Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.) Metode Sokhletasi

Gugus Fungsi	Nilai Bilangan Gelombang (cm ⁻¹)	Daerah Frekuensi	Intensitas
O-H (Alkohol)	3360,47	3500-3000	Kuat
CH (Alkana)	2928,57	2850-2970	Kuat
C=C (Alkena)	1625,92	1610-1680	Berubah-ubah
-C-NO ₂ (Nitro Aromatik)	1510,57	1538-1667	Kuat
	1359,61		
	1218,39		
C-N (Amina, Amida)	1180,45	1180-1360	Kuat
	1051,75		

Pada uji FTIR dari sampel ekstrak etanol daun sirih cina metode sokhletasi, menunjukkan adanya pita serpan di daerah 3500-3000 cm⁻¹ menunjukkan adanya gugus O-H tepatnya pada bilangan gelombang 3360,47 cm⁻¹ dengan intensitas kuat, sesuai dengan hasil skrining fitokimia positif mengandung flavonoid begitupula dengan hasil FTIR dimana bentuk pita absorpsi gugus O-H yang melebar menunjukkan adanya senyawa fenolik yang merupakan golongan flavonoid. pita serpan di daerah 2850-2970cm⁻¹ menunjukkan adanya gugus CH tepatnya pada bilangan gelombang 2928,57 cm⁻¹ dengan intensitas kuat, menunjukkan senyawa terpenoid dan steroid. Pita serapan di daerah 1610-1680 cm⁻¹ menunjukkan adanya gugus C=C tepatnya pada bilangan gelombang 1625,92 cm⁻¹ dengan intensitas berubah-ubah, menunjukkan senyawa terpenoid dan steroid. pita serpan di daerah 1538-1667 cm⁻¹ menunjukkan adanya gugus -C-NO₂ tepatnya pada bilangan gelombang 1510,57 cm⁻¹ dan 1359,61 cm⁻¹ dengan intensitas kuat, pita serpan di daerah 1180-1360 cm⁻¹ menunjukkan adanya gugus C-N tepatnya pada bilangan gelombang 1218,39 cm⁻¹, 1180,45 cm⁻¹ dan 1051,75 cm⁻¹ dengan intensitas kuat, menunjukkan senyawa alkaloid sesuai dengan hasil skrining fitokimia.

Refluks



Gambar 3. Spektra Hasil Uji FTIR Terhadap Ekstrak Etanol Batang Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.) Metode Refluks

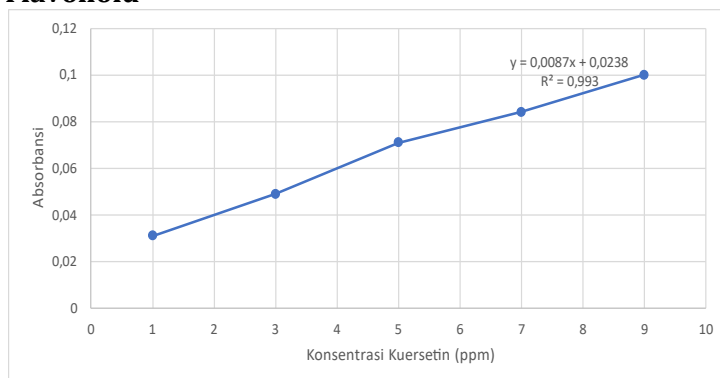
Tabel 7. Hasil Uji Spektra FTIR Terhadap Ekstrak Etanol Batang Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L.) Metode Refluks

Gugus Fungsi	Nilai Bilangan Gelombang (cm ⁻¹)	Daerah Frekuensi	Intensitas
O-H (Alkohol)	3369,51	3500-3000	Kuat
-CH (Alkana)	2924,11	2850-2970	Kuat
-C=C (Aromatik)	1597,70	1500-1600	Berubah-ubah
-C-NO ₂ (Nitro Aromatik)	1359,04	1538-1667	Kuat
C-O (Alkohol, Eter, asam karboksilat, ester)	1106,68	1050-1300	Kuat
	1049,09		

Spektrum yang analisis pada uji FTIR dari sampel ekstrak etanol batang sirih cina metode refluks, menunjukkan adanya pita serpan di daerah 3500-3000 cm⁻¹ menunjukkan adanya gugus O-H tepatnya pada bilangan gelombang 3369,51 cm⁻¹ dengan intensitas kuat, sesuai dengan hasil skrining fitokimia positif mengandung flavonoid begitupula dengan hasil FTIR dimana menurut (Wahdaningsih et al., 2021) bentuk pita absorpsi gugus O-H yang melebar menunjukkan adanya

senyawa fenolik yang merupakan golongan flavonoid. Pita serapan di daerah 2850-2970 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus -CH tepatnya pada bilangan gelombang 2924,11 cm^{-1} dengan intensitas kuat, pita serapan di daerah 1500-1600 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus -C=C tepatnya pada bilangan gelombang 1597,70 cm^{-1} dengan intensitas berubah-ubah, senyawa terpenoid. pita serapan di daerah 1538-1667 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus -C-NO₂ tepatnya pada bilangan gelombang 1359,04 cm^{-1} dengan intensitas kuat, pita serapan di daerah 1050-1300 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus C-O tepatnya pada bilangan gelombang 1106,68 cm^{-1} dan 1049,09 cm^{-1} dengan intensitas kuat, dimana gugus (C-O) menunjukkan adanya senyawa alkaloid, tannin sesuai dengan hasil skrining fitokimia.

Penetapan Kadar Total Penetapan Kadar Flavonoid



Gambar 4. Kurva regresi linier larutan kuersetin

Uji penetapan kadar senyawa flavonoid pada sirih cina diawali dengan mengukur panjang gelombang maksimum pada panjang gelombang 436 nm. Hasil pengukuran diatas, menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi pembanding yang digunakan maka akan semakin tinggi pula absorbansi yang diperoleh. Hasil baku kuersetin yang diperoleh dimasukkan dalam rumus kadar dan absorbansinya, sehingga diperoleh persamaan regresi linear sebagai berikut $y = 0.0087x + 0.0238$ dengan nilai R^2 yang diperoleh sebesar 0.993. Larutan standar yang digunakan untuk penetapan kadar total flavonoid adalah kuersetin. Kuersetin merupakan senyawa yang paling luas penyebarannya pada tumbuhan dan merupakan salah satu senyawa golongan flavonoid yang dapat bereaksi dengan AlCl_3 membentuk kompleks.

Maserasi

Tabel 8. Hasil Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Daun Sirih cina (*Peperomia pellucida* L.) Metode Maserasi

Sampel	Pengulangan	Absorbansi	Rata-Rata	Kadar Total Flavonoid (mg/g)	Kadar Total Flavonoid (%)
Ekstrak	1	0.144	0.1363	323.3716	3.2337
Etanol Daun	2	0.132			
Sirih Cina	3	0.133			

Sokhletasi

Tabel 9. Hasil Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Daun Sirih cina (*Peperomia pellucida* L.) Metode Sokhletasi

Sampel	Pengulangan	Absorbansi	Rata-Rata	Kadar Total Flavonoid (mg/g)	Kadar Total Flavonoid (%)
Ekstrak	1	0.070	0.07366	143.2950	1.4329
Etanol Daun	2	0.075			
Sirih Cina	3	0.076			

Refluks

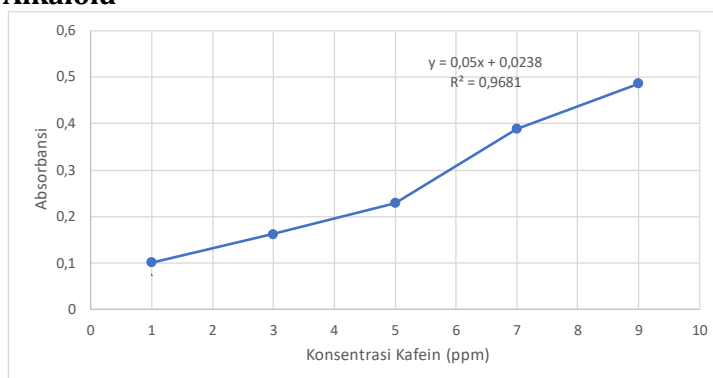
Tabel 10. Hasil Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Batang Sirih cina (*Peperomia pellucida* L.) Metode Refluks

Sampel	Pengulangan	Absorbansi	Rata-Rata	Kadar Total Flavonoid (mg/g)	Kadar Total Flavonoid (%)
	1	0.040	0.04033	47.5095	0.4750

Ekstrak	2	0.041
Etanol Daun	3	0.040
Sirih Cina		

Diperoleh hasil kadar total flavonoid ekstrak etanol daun sirih cina dengan metode maserasi sebesar 323,3716 mg/g Ekstrak, dengan persentase 3,2337%. Kadar total flavonoid pada ekstrak etanol daun sirih cina dengan metode Sokhletasi sebesar 143,2950 mg/g Ekstrak, dengan persentase sebesar 1,4329 %. Kadar total flavonoid pada ekstrak etanol batang sirih cina dengan metode refluks sebesar 47,5095 mg/g Ekstrak, dengan persentase sebesar 0,4750%.

Penetapan Kadar Alkaloid



Gambar 5. Kurva regresi linier larutan Kafein

Pada analisis kadar alkaloid digunakan kafein sebagai larutan standar yang merupakan salah satu senyawa alkaloid golongan xantin dan memiliki struktur inti purin yang berbentuk kristal. Pada penelitian ini pengukuran larutan standar pada panjang gelombang 275 nm, dengan konsentrasi 1 ppm, 3 ppm, 5 ppm, 7 ppm, dan 9 ppm. Persamaan regresi linier yang didapatkan yaitu $y = 0,05x + 0,0238$ dengan nilai koefisien korelasi R^2 sebesar 0,9681 maka absorbansi sampel dimasukkan ke dalam persamaan regresi linier tersebut.

Maserasi

Tabel 11. Hasil Penetapan Kadar Alkaloid Ekstrak Daun Sirih cina (*Peperomia pellucida* L.) Metode Maserasi

Sampel	Pengulangan	Absorbansi	Rata-Rata	Kadar Total Alkaloid (mg/g)	Kadar Total Alkaloid (%)
Ekstrak	1	0.064	0.07767	26,9333	0.2693
Etanol Daun	2	0.055			
Sirih Cina	3	0.114			

Sokhletasi

Tabel 12. Hasil Penetapan Kadar Alkaloid Ekstrak Daun Sirih cina (*Peperomia pellucida* L.) Metode Sokhletasi

Sampel	Pengulangan	Absorbansi	Rata-Rata	Kadar Total Alkaloid (mg/g)	Kadar Total Alkaloid (%)
Ekstrak	1	0.360	0.330	15,31	0,1531
Etanol Daun	2	0.309			
Sirih Cina	3	0.321			

Refluks

Tabel 12. Hasil Penetapan Kadar Alkaloid Ekstrak Batang Sirih cina (*Peperomia pellucida* L.) Metode Refluks

Sampel	Pengulangan	Absorbansi	Rata-Rata	Kadar Total Alkaloid (mg/g)	Kadar Total Alkaloid (%)
Ekstrak	1	0.517	0.441	20,8766	0,2087
Etanol Batang	2	0.407			
Sirih Cina	3	0.400			

Diperoleh hasil kadar total Alkaloid ekstrak etanol daun sirih cina dengan metode maserasi sebesar 26,9333 mg/g ekstrak, dengan persentase sebesar 0,2693%. Kadar total alkaloid pada ekstrak etanol daun sirih cina dengan metode sokhletasi sebesar 15,31 mg/g ekstrak, dengan persentase sebesar 0,1531 %. Kadar total alkaloid pada ekstrak etanol batang sirih cina dengan metode refluks sebesar 20, 8766 mg/g ekstrak, dengan persentase sebesar 0,2087 %.

PENUTUP

Berdasarkan penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa perbedaan metode ekstraksi ekstrak etanol sirih cina (*Peperomia pellucida* L.) dapat berpengaruh terhadap rendemen yang dihasilkan, metode refluks memperoleh presentase tertinggi yaitu dengan jumlah rendemen 20%. Hasil uji skrining fitokimia dan hasil analisis FTIR juga menunjukkan bahwa ekstrak etanol sirih cina (*Peperomia pellucida* L.) mengandung jenis senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tanin, terpenoid, dan steroid.

Hasil penetapan kadar senyawa flavonoid total pada ekstrak etanol daun sirih cina metode maserasi yaitu 323.3716 mg/g Ekstrak, dengan persentase sebesar 3.2337%, ekstrak etanol daun sirih cina dengan metode Sokhletasi yang didapat yaitu 143.2950 mg/g Ekstrak, dengan persentase sebesar 1,4329%, ekstrak etanol batang sirih cina dengan metode refluks yang didapat yaitu 47.5095 mg/g Ekstrak, dengan persentase sebesar 0.4750%. Kadar senyawa alkaloid total pada ekstrak etanol daun sirih cina metode maserasi yaitu 26.9333 mg/g Ekstrak, dengan persentase sebesar 0.2693%, ekstrak etanol daun sirih cina dengan metode Sokhletasi yang didapat yaitu 15.31 mg/g Ekstrak, dengan persentase sebesar 0.1531%, ekstrak etanol batang sirih cina dengan metode refluks yang didapat yaitu 20.8766 mg/g Ekstrak, dengan persentase sebesar 0.2087%.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiraza, E. N., Nurhidayati, L. G., Fahamsyah, A., & Wahyuningtias, A. (2024). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik*, 13(2), 16–23. <https://doi.org/10.47065/jharma.v5i3.5136>
- Alzanando, R., Yusuf, M., & M.Si, T. (2022). Analisis Kadar Senyawa Alkaloid dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 5(1), 108–120. <https://doi.org/10.33024/jfm.v5i1.7032>
- Bachtiar, R. A., Handayani, S., & Roskiana Ahmad, A. (2023). PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL BUAH DENGAN (*Dillenia serrata*) MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS. *Makassar Natural Product Journal*, 1(2), 2023–2086. <https://journal.farmasi.umi.ac.id/index.php/mnpj>
- Daryanti, E. P., Alfiah, F. B., & Melatiara, desrika ayunda. (2023). Perbandingan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum*) Metode Maserasi dan Refluks Edhita Putri Daryanti 1a*; Faizah Bunga Alfiah 2a; Desrika Ayunda Melatiara 3a. *Borneo Journal of Pharmascientech*, 07(02), 52–58. <https://jurnalstikesborneolestari.ac.id/index.php/borneo/article/view/479>
- Durri, S. A. (2024). Identifikasi Senyawa Tanin Dan Evaluasi Ekstrak Kulit Alpukat *Persea Americana* Mill Sebagai Lotion. *Journal of Clinical Pharmacy and Pharmaceutical Science*, 3(1), 01–09.
- Fauziah, S., & Arianti, V. (2023). Tingkat Pengetahuan Manfaat Tanaman Sirih Cina (*Paperomia pellucida* L. kunth) Sebagai Antiinflamasi Di Salah Satu Wilayah Kelurahan Cakung Barat. *Indonesian Journal of Health Science*, 3(2a), 348–354. <https://doi.org/10.54957/ijhs.v3i2a.479>
- Ferdinan, A., & Natasa, E. (2024). IDENTIFIKASI SENYAWA FLAVONOID EKSTRAK ETANOL AKAR BAJAKAH (*Spatholobus littoralis* Hassk.). *Jurnal Farmasi IKIFA*, 3.

- Leono, L. V., & Budiarti, L. Y. (2020). PERBANDINGAN AKTIVITAS DAYA HAMBAT SEDIAAN TUNGGAL DENGAN KOMBINASI INFUS *Phyllanthus niruri* DAN *Peperomia pellucida* TERHADAP *Staphylococcus aureus*. *Homeostasis*, 3(1), 75–82.
- Marselia, A., Wahdaningsih, S., & Nugraha, F. (2021). Analisis gugus fungsi dari ekstrak metanol kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) menggunakan FT-IR. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, 5(1), 1–5.
- Muharram, Dini, I., adnan, & Fudhail, A. (2017). Senyawa Metabolit Sekunder Dan Bioaktivitas Dari Ekstrak Tumbuhan Hutan Tropis Sulawesi Selatan. *Jurnal Semnas*, 5, 8. <https://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/kpk/article/download/326/175>
- Nafiisah, A., & Purnamasari, R. (2024). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder pada Ekstrak Etanol Daun Binahong Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya , Indonesia Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder pada Ekstrak Etanol Daun Binahong. 4(November), 1093–1106.
- Ni'ma, A., & Lindawati, N. Y. (2022). Analysis of Total Flavanoid Levels of Fennel Leaves (*Foeniculum Vulgare*) Ethanol Extract By Spectrophotometry Visibel. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 8(1), 1–12. <https://doi.org/10.31603/pharmacy.v8i1.4972>
- Noviyanto, F., Alfiyah, S., & Kholifah, E. (2024). Penetapan Kadar Total Flavonoid Dan Alkaloid Ekstrak Etanol Herba Jotang (*Acmella uliginosa* (Sw.) Cass). *Jurnal Pharmascience*, 11(1), 144. <https://doi.org/10.20527/jps.v11i1.16840>
- Purwani, asih imulda hari, Kharisma, K., Nurhayati, R., & Kurniawati, E. (2024). Perbandingan Hasil Kromatografi Lapis Tipis Keberadaan Flavonoid pada Ekstrak Metanol dan Etanol 96 % Daun Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* L .) Comparison of Thin Layer Chromatography Results for the Presence of Flavonoids in Methanol and Ethanol 96 % Extr. *HERCLIPS (Journal of Herbal, Clinical and Pharmaceutical Sciences)* , 06(01).
- Putri, N. P., Anggreni, C., Refina, N. P., Yanti, D., Ayu, K., Pratiwi, P., Nyoman, N., Udayani, W., & Farmasi, P. S. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Gummy Candy Ekstrak Daun Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth) dengan Metode DPPH. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education (e-Journal)*, 3(3), 2775–3670. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i3.22117>
- Ratnasari, D., Putra, R. K., & Tarissa. (2023). KANDUNGAN METABOLIT SEKUNDER HERBA SIRIH CINA SEGAR DAN SIMPLISIA HERBA SIRIH CINA (*Peperomia pellucida*) DENGAN METODE INFUSA. *Journal of Holistic and Health Sciences (Jurnal Ilmu Holistik Dan Kesehatan)*, 7(2), 65–72. <https://doi.org/10.51873/jhhs.v7i2.259>
- Rukmini, A., Utomo, danang hadi, & Laily, A. N. (2020). Skrining Fitokimia Familia Piperaceae. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya (JB&P)*, 7(1), 28–32. <https://doi.org/10.29407/jbp.v7i1.14805>
- Sahumena, H. M., Ruslin, R., Asriyanti, A., & Djuwarno, E. (2020). Identifikasi Jamu Yang Beredar Di Kota Kendari Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 2(2), 65–72. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v2i2.6977>
- Sulistiyarini, I., Sari, A., Tony, D., Wicaksono, A., Tinggi, S., Farmasi, I., Yayasan, ", Semarang, P., Letjend, J., Wibowo, S. E., & Semarang, P. (2016). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Batang Buah Naga skrining fitokimia senyawa metabolit sekunder batang buah naga(*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 56–62.
- Syamsul, E. S., Amanda, N. A., & Lestari, D. (2020). PERBANDINGAN EKSTRAK LAMUR *Aquilaria malaccensis* DENGAN METODE MASERASI DAN REFLUKS. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2(2), 97–104. <https://doi.org/10.33759/jrki.v2i2.85>
- Wahdaningsih, S., Sari, D. N., & Kurniawan, H. (2021). Analisis Gugus Fungsi Ekstrak Kulit Buah

- Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, 5(1), 1–5.
- Wijaya, H., Novitasari, & Jubaidah, S. (2018). Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Rambui Laut (*Sonneratia caseolaris* L. Engl). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 4(1), 79–83.
- Yassir, M., & Asnah, A. (2019). Pemanfaatan Jenis Tumbuhan Obat Tradisional Di Desa Batu Hamparan Kabupaten Aceh Tenggara. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*, 6(1), 17. <https://doi.org/10.22373/biotik.v6i1.4039>