

PENETAPAN KADAR TOTAL ALKALOID DAN FLAVONOID PADA BINTANGUR (CALOPHYLLUM SOULLATTRI BURM.F.) MENGGUNAKAN FTIR DAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VISMiftahul Jannah¹, Windi Nur Fadhillah^{1*}, Marzella Dea Rossardy¹¹Program Studi Farmasi, Fakultas Sains Terapan, Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong**ARTICLE INFORMATION**

Received: 02, Agustus, 2025

Revised: 02, September, 2025

Accepted: 25, September, 2025

KEYWORD

Kata kunci: Bintangur, Alkaloid, Flavonoid, FTIR, Spektrofotometri UV-Vis

Keyword: Bintangur, Alkaloids, Flavonoids, FTIR, UV-Vis Spectrophotometry

CORRESPONDING AUTHOR

Nama : Miftahul Jannah

Address: Jl. Teratai

E-mail : miftahuljannah30062004@gmail.com

No. Tlp : -

VOL. 03. NO. 02. HAL. 17-28

DITEBITKAN : 30 SEPTEMBER 2025

A B S T R A C T

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar total alkaloid dan flavonoid pada tanaman Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*) menggunakan metode FTIR dan spektrofotometri UV-Vis. Tanaman Bintangur dikenal memiliki berbagai khasiat obat, seperti antioksidan dan antiinflamasi. Metode ekstraksi yang digunakan mencakup maserasi, soxhletasi, dan refluks. Sampel yang digunakan adalah daun dan kulit batang Bintangur, yang diperoleh dari Tanjung Batu, Kota Sorong. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar alkaloid dan flavonoid dapat terdeteksi dengan baik, memberikan indikasi yang signifikan terhadap potensi penggunaan tanaman ini dalam pengobatan. Analisis FTIR digunakan untuk mengidentifikasi gugus fungsi, sedangkan spektrofotometri UV-Vis digunakan untuk menentukan konsentrasi alkaloid dan flavonoid. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap standarisasi ekstrak Bintangur dalam industri farmasi, serta meningkatkan pemahaman tentang manfaat tanaman obat lokal di Indonesia. Temuan ini menjadi langkah penting dalam pengembangan produk herbal yang aman dan efektif.

This research aims to determine the total levels of alkaloids and flavonoids in Bintangur plants (Calophyllum soullattri burm.f.) using the FTIR method and UV-Vis spectrophotometry. The Bintangur plant is known to have various medicinal properties, such as antioxidant and anti-inflammatory. The extraction methods used include maceration, soxhletation, and reflux. The samples used were Bintangur leaves and bark, which were obtained from Tanjung Batu, Sorong City. The results showed that alkaloid and flavonoid levels could be detected well, providing a significant indication of the potential use of this plant in medicine. FTIR analysis was used to identify functional groups, while UV-Vis spectrophotometry was used to determine alkaloid and flavonoid concentrations. It is hoped that this research can contribute to the standardization of Bintangur extract in the pharmaceutical industry, as well as increasing understanding of the benefits of local medicinal plants in Indonesia. These findings are an important step in the development of safe and effective herbal products.

PENDAHULUAN

Indonesia, sebagai Negara di wilayah tropis, memiliki kekayaan tumbuhan yang beragam dan bermanfaat bagi manusia. Sejak zaman dahulu, masyarakat Indonesia telah mengenal tumbuhan yang memiliki khasiat obat untuk menyembuhkan berbagai penyakit. Tumbuhan ini menjadi sumber berbagai senyawa kimia, termasuk metabolit primer seperti karbohidrat, protein, dan lemak yang mendukung pertumbuhan tumbuhan itu sendiri. Selain itu, tumbuhan juga menghasilkan metabolit sekunder, seperti alkaloid, flavonoid, steroid, terpenoid, saponin, dan tannin. Senyawa-senyawa tersebut biasanya memiliki aktivitas biologis yang berperan melindungi tumbuhan dari berbagai tantangan (Maturbongs & Sianipar, 2024).

Papua memiliki tingkat keanekaragaman hayati yang sangat tinggi, didukung oleh keberadaan hutan hujan tropis yang luas. Sekitar 70% hutan hujan tropis di Papua masih alami,

menjadikannya salah satu dari tiga kawasan rimba terbesar di dunia, bersama dengan hutan Amazon di Amerika Latin dan hutan Kongo di Afrika. Papua juga menyumbang sekitar 50% dari keanekaragaman hayati yang ada di Indonesia. Pulau ini menjadi habitat bagi beragam flora dan fauna yang unik dan endemik, dengan sekitar 70% keanekaragaman hayatinya terdiri dari spesies endemik yang hanya ditemukan di Papua. Salah satu contohnya adalah tanaman Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*) (Solekha & Moeljono, 2018).

Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*) adalah dari family *Clusiaceae* yang memiliki persebaran geografis di wilayah IndoChina, Thailand, Malaysia, hingga Australia Utara dan Melanesia. Di Indonesia, tumbuhan ini dapat ditemukan di wilayah Papua, Sumatera, dan Kalimantan (Darwo & Bogidarmanti, 2016). Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*) merupakan salah satu pohon yang secara fisik memiliki bentuk yang tinggi dan besar. Bintangur dapat tumbuh pada tanah pasir yang marginal dan salin, juga pada tanah liat, dengan ketinggian tempat 0-300 m dpl. Keberadaan tersebar di beberapa tipe hutan baik hutan kering Mixed Dipterocarp, hutan rawa gambut maupun hutan kerangas. Pohon ini berbatang besar dapat mencapai tinggi 20 m dengan diameter dapat mencapai 150 cm (Violet, 2018).

Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*) merupakan salah satu tanaman obat yang kaya akan manfaat, seperti antioksidan, antiinflamasi, dan antibakteri. Syarat mutu simplisia dan ekstrak yang baik menurut farmakope herba adalah dilakukan standarisasi. Dalam kefarmasian, standarisasi diartikan sebagai serangkaian parameter, prosedur, dan metode pengukuran yang bertujuan memastikan kualitas produk. Standarisasi dilakukan untuk memastikan bahan baku tanaman memiliki parameter spesifik dan non-spesifik yang terjaga, sehingga produk akhir, baik berupa obat, ekstrak, maupun produk ekstrak memiliki nilai parameter yang konsisten. Oleh karena itu, standarisasi menjadi langkah penting untuk menjaga stabilitas, keamanan, dan konsistensi kandungan senyawa aktif dalam ekstrak. Penentuan kadar metabolit sekunder pada ekstrak daun bintangur, misalnya, menjadi bagian dari upaya standarisasi untuk memastikan kualitas ekstraknya (Kurniawan *et al.*, 2024).

Senyawa metabolit sekunder yaitu senyawa organik yang dihasilkan tumbuhan itu sendiri tetapi tidak memiliki fungsi langsung pada fotosintesis, pertumbuhan atau respirasi, transportasi zat terlarut, translokasi, sintesis protein, asimilasi nutrisi, diferensiasi, pembentukan karbohidrat, protein dan lipid. Senyawa metabolit sekunder ini dikelompokkan menjadi beberapa golongan berdasarkan struktur kimianya yaitu alkaloid, flavonoid, fenol, saponin, tanin, steroid dan triterpenoid (Susila Ningsih *et al.*, 2023). Namun, jumlah kandungan senyawa kimia seperti alkaloid dan flavonoid daun dan kulit batang Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*) belum diketahui. Oleh karena itu, penetapan kadar senyawa-senyawa tersebut pada ekstrak daun dan kulit batang Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*) menjadi langkah penting untuk melengkapi data standarisasi ekstraknya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar alkaloid, dan flavonoid dalam ekstrak daun bintangur menggunakan metode FTIR dan Spektrofotometer UV-Vis.

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bahan Alam Farmasi Universitas Pendidikan Muhammadiyah (UNIMUDA) Sorong dari bulan September hingga bulan Januari. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun dan kulit batang Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*), yang diperoleh dari Tanjung Batu Kota Sorong.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi alat FTIR, alat spektrofotometer UV-Vis, ayakan, blender, corong kaca, corong pisah, erlenmeyer, gelas kimia, gelas ukur, heating mantle, kertas saring, labu takar 10 ml, labu ukur 10 ml, pengaduk kaca, pipet mikro, pipet tetes, pipet volume, pisau (pemotong), spatula, stopwatch atau timer, tabung reaksi, timbangan analitik, toples, wadah tahan panas, vortex, dan waterbath.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi aquadest, asam asetat (CH_3COOH), asam sulfat, AlCl_3 , benang, bromokresol hijau (BCG), daun dan kulit batang Bintangur

(*Calophyllum soullattri burm.f.*), dapar fosfat dengan pH 4,7, ekstrak kental daun dan kulit batang Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*), etanol 70%, FeCl_3 1%, HCl, handscoon, kafein, kalium asetat, kapas, kertas perkamen, kertas saring, kloroform, kuersetin, masker, natrium fosfat (Na_2HPO_4), NaOH, pereaksi bouchardatt, pereaksi dragendorff, pereaksi mayer, Pb (II) asetat, serbuk magnesium, serbuk daun dan kulit batang Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*).

Prosedur Penelitian

Preparasi Sampel

Tanaman Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*) terutama bagian daun dan kulit batang diperoleh dengan menggunakan pisau dalam keadaan segar dan bebas cacat. Setelah diperoleh, daun dan kulit batang dirajang menjadi potongan kecil, dicuci di bawah air mengalir untuk membersihkan kotoran, lalu dikeringkan di bawah sinar matahari dengan ditutup kain hitam dan dioven dengan suhu 40-55°C. Setelah simplisia kering diperoleh, dilakukan penimbangan beratnya, kemudian daun kering diblender menjadi serbuk. Simplisia yang dihasilkan ditimbang untuk mengetahui bobot hasilnya.

Ekstraksi

a) Maserasi

Serbuk daun Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*) ditimbang sebanyak 50 gram lalu dimasukkan kedalam toples kaca ditambahkan pelarut etanol 70% sebanyak 1 liter dan dimaserasi selama 3 hari dan didiamkan pada suhu ruangan yang gelap dan terlindung dari cahaya matahari sembari diaduk sesekali, lalu disaring dengan menggunakan corong kaca setelah itu filtrat diuapkan di atas waterbath sampai didapatkan ekstrak kental (Wijaya *et al.*, 2022).

b) Soxhletasi

Soxhletasi dilakukan dengan menimbang sebanyak 50 gram serbuk daun Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*) dan dibungkus menggunakan kertas saring dan kedua ujungnya diikat dengan benang, lalu masukkan ke dalam tabung soxhlet (*thimble*), tambahkan pelarut etanol 70% sebanyak 350 ml ke dalam labu alas bulat. Proses ekstraksi dilakukan dengan suhu 45°C sampai tetesan siklus menjadi jernih. Filtrat yang dihasilkan diuapkan menggunakan waterbath untuk mendapatkan ekstrak kental (Candra *et al.*, 2021).

c) Refluks

Simplisia kulit batang Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*) sebanyak 50 gram dilakukan metode ekstraksi refluks. Proses dimulai dengan memasukkan simplisia ke dalam labu alas bulat, lalu ditambahkan etanol 70% sebanyak 400 ml dan dilakukan refluks pada suhu 40-55°C selama 4,6 jam. Ekstrak yang dihasilkan kemudian disaring dan filtratnya dipekatkan menggunakan waterbath sampai memperoleh ekstrak kental (Daryanti *et al.*, 2023).

Skrining Fitokimia

a) Uji Alkaloid

Ekstrak kental daun dan kulit batang Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*) dilarutkan dengan etanol 70%. Larutan dibagi menjadi tiga tabung reaksi masing-masing diberi label sesuai dengan tiga pereaksi yang digunakan, yaitu pereaksi dragendorff, pereaksi bouchardart dan pereaksi mayer. Untuk mendeteksi keberadaan senyawa alkaloid, ekstrak dalam setiap tabung dicampur dengan pereaksi tersebut. Hasil positif alkaloid ditunjukkan jika pada pereaksi dragendorff akan terbentuk endapan berwarna jingga kemerahan, pereaksi bouchardart terbentuk endapan berwarna cokelat, sedangkan mayer akan terbentuk endapan kuning (Idris & Rahmadina, 2022).

b) Uji Flavonoid

Ekstrak kental daun dan kulit batang Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*) dilarutkan dengan etanol 70%. Larutan dibagi menjadi tiga tabung reaksi masing-masing diberi label sesuai dengan tiga pereaksi yang digunakan, yaitu pereaksi NaOH, pereaksi HCl dan pereaksi Pb(II) asetat. Untuk mendeteksi keberadaan senyawa flavonoid, ekstrak dalam setiap tabung dicampur dengan pereaksi tersebut. Hasil positif flavonoid ditunjukkan jika ada perubahan warna menjadi

warna kuning, orange atau merah menunjukkan bahwa sampel tersebut mengandung flavonoid (Daryanti *et al.*, 2023).

c) Uji Tanin

Ekstrak kental daun dan kulit batang Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*) dilarutkan dengan etanol 70%. Larutan dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan FeCl_3 , jika terdapat warna cokelat kehijauan atau biru kehitaman atau hitam kehijauan pada larutan uji maka hal tersebut membuktikan adanya senyawa tanin (Aristyawan *et al.*, 2024).

d) Uji Saponin

Ekstrak kental daun dan kulit batang Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*) dilarutkan dengan etanol 70%. Larutan dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan dengan aquades dan dikocok kuat-kuat. Sampel kemudian dipanaskan dan didinginkan, lalu dikocok dengan kuat dan ditambahkan 1 ml HCL 2N. keberadaan saponin ditandai dengan adanya buih yang tidak hilang dalam beberapa waktu, pengukuran tinggi buih diukur dengan menggunakan penggaris (Krismayadi *et al.*, 2024).

e) Uji Steroid dan Terpenoid

Ekstrak kental daun dan kulit batang Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*) dilarutkan menggunakan kloroform, setelah itu asam asetat anhidrat ditambahkan sebanyak 2 ml. Kemudian, ditambahkan 2 ml asam sulfat pekat melalui dinding tabung. Keberadaan triterpenoid ditandai dengan terbentuknya cincin kecoklatan atau violet pada perbatasan larutan, sedangkan keberadaan steroid ditandai dengan terbentuknya cincin biru kehijauan (Yasser *et al.*, 2022).

Analisis FTIR (Fourier Transform Infrared)

Pengukuran filtrat sampel daun dan kulit batang Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*) dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometer FTIR. Spektrum inframerah dianalisis pada rentang bilangan gelombang 4,000-450 cm^{-1} . Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengidentifikasi gugus fungsi yang terdapat pada ekstrak kental daun dan kulit batang Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*). Hasil karakterisasi FTIR ekstrak etanol ditampilkan dalam bentuk grafik. Spektrum yang dihasilkan kemudian dianalisis dengan cara mencocokkan data dengan referensi literatur untuk menentukan gugus fungsi dari ekstrak etanol (Marselia *et al.*, 2021).

Analisis Spektrofotometri UV-Vis

a) Uji Penetapan Kadar Total Alkaloid

1) Pembuatan Larutan Kadar Alkaloid

Larutan standar kafein dengan konsentrasi awal 100 ppm diencerkan secara bertahap untuk menghasilkan larutan dengan konsentrasi masing-masing 1, 3, 5, 7, dan 9 ppm.

2) Pembuatan Kurva Standar Kafein

Kurva standar disusun dengan cara mengaitkan konsentrasi larutan standar kafein dengan nilai absorbansi yang dihasilkan dari pengukuran menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 275 nm.

3) Penetapan Kadar Alkaloid Total

Sebanyak 10 mg ekstrak kental daun dan kulit batang Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*) dilarutkan dalam etanol menggunakan labu takar 10 ml. Sebanyak 1 ml larutan ini dipipet, kemudian ditambahkan larutan buffer fosfat dengan Ph 4,7 serta larutan bromcresol green (BCG). Campuran tersebut diekstraksi menggunakan kloroform sebanyak tiga kali dengan bantuan vortex. Fase kloroform yang diperoleh dipisahkan, lalu dimasukkan ke dalam labu takar 25 ml dan ditambahkan kloroform hingga mencapai tanda tera. Pengujian dilakukan dalam tiga replikasi. Absorbansi larutan sampel diukur menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 275 nm (Alzanando *et al.*, 2022).

b) Uji Penetapan Kadar Total Flavonoid

1) Pembuatan Larutan Standar Kuersetin

Larutan standar kuersetin 100 ppm dibuat dengan cara menimbang 1 mg kuersetin, kemudian melarutkannya dengan etanol dalam labu ukur 10 ml hingga mencapai tanda tera. Dari larutan tersebut, diambil masing-masing 0,1, 0,3, 0,5, 0,7, dan 0,9 ml, lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml yang diisi etanol hingga mencapai tanda tera, sehingga diperoleh larutan standar dengan konsentrasi berturut-turut 1, 3, 5, 7, dan 9 ppm.

2) Pembuatan Kurva Standar Kuersetin

Kurva standar disusun dengan mengaitkan konsentrasi larutan kafein standar dengan nilai absorbansi yang diperoleh dari pengukuran menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 436 nm

3) Penetapan Kadar Flavonoid

Penentuan kadar flavonoid dilakukan dengan cara menimbang 10 mg ekstrak kental daun dan kulit batang Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*) yang kemudian dilarutkan dalam 10 etanol. Sebanyak 1 ml larutan diambil dan ditambahkan dengan 1 ml aluminium klorida ($AlCl_3$) 2%, 1 ml kalium asetat, lalu dicampur dengan etanol hingga volume total mencapai 25 ml. proses ini dilakukan dalam tiga replikasi. Selanjutnya, absorbansi larutan smapel diukur menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 436 nm (Alzanando *et al.*, 2022).

HASIL & PEMBAHASAN

Ekstraksi

Tabel 1. Hasil ekstrak daun Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*) menggunakan metode Maserasi

Sampel	Berat Simplisia Kering	Volume Pelarut	Berat Ekstrak Kental	Rendemen
Daun Bintangur (<i>Calophyllum soullattri burm.f.</i>)	50 gr	1000 mL	6,40	12,8%
	50 gr	350 mL	4,93	9,86%
	50 gr	400 mL	3,90	7,80%

Skrining Fitokimia

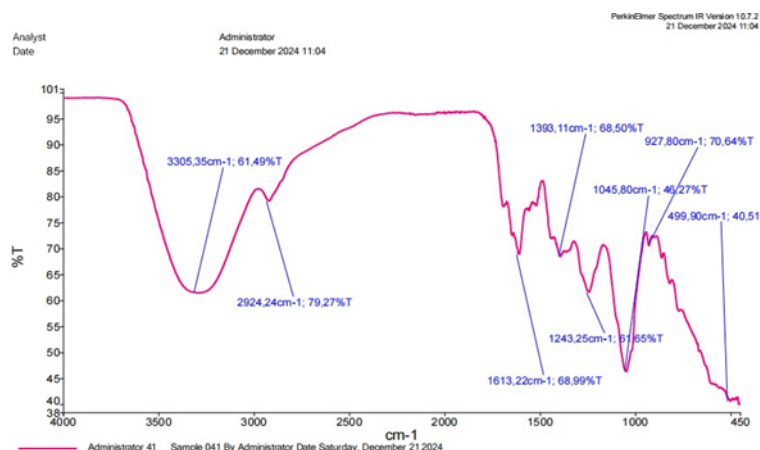
Tabel 2. Hasil skrining fitokimia metabolit sekunder ekstrak daun dan kulit batang Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*)

Sampel	Metode Ekstraksi	Metabolit Sekunder	Pereaksi	Keterangan
Daun Bintangur (<i>Calophyllum soullattri burm.f.</i>)	Maserasi	Alkaloid	Dragendorff	Positif (+) Terbentuk endapan berwarna merah
			Mayer	Negatif (-) Tidak terbentuk endapan berwarna putih kekuningan
			Bouchardatt	Positif (+) Terbentuk endapan berwarna coklat.
		Flavonoid	$NaOH_2N$	Positif (+) Terjadi perubahan warna menjadi merah kehitaman
			HCl	Positif (+) Terjadi perubahan warna menjadi kuning kehijauan
			Pb (II) Asetat	Positif (+) Terbentuk endapan berwarna putih
		Tanin	FeCl	Positif (+) Terjadi perubahan warna menjadi hitam
			Aquadest	kecoklatan
		Saponin		

Daun Bintangur (<i>Calophyllum soullattri burm.f.</i>)	Soxhletasi	Steroid	Kloroform + Asam Asetat + Asam Sulfat	Negatif (-) Tidak terbentuk buih dengan stabil.
		Terpenoid		Positif (+) Terjadi perubahan warna menjadi hijau Positif (+) Terbentuk cincin berwarna coklat
		Alkaloid	Dragendorff	Positif (+) Terbentuk endapan berwarna merah
			Mayer	Negatif (-) Tidak terbentuk endapan berwarna putih kekuningan
			Bouchardatt	Positif (+) Terbentuk endapan berwarna cokelat
			NaOH2N	Positif (+) Terjadi perubahan warna menjadi merah kehitaman
			HCl	Positif (+) Terjadi perubahan warna menjadi kuning kehijauan
			Pb(II)Asetat	Positif (+) Terbentuk endapan berwarna putih
			FeCl3	Positif (+) Terjadi perubahan warna menjadi hitam kecoklatan
			Aquadest	Positif (+) (dengan tambahan pereaksi HCl) Terbentuk buih dengan stabil
			Kloroform + Asam Asetat + Asam Sulfat	Positif (+) Terjadi perubahan warna menjadi hijau Positif (+) Terbentuk cincin berwarna coklat
Kulit Btang Bintangur (<i>Calophyllum soullattri burm.f.</i>)	Refluks	Alkaloid	Dragendorff	Positif (+) Terbentuk endapan berwarna merah
		Alkaloid	Mayer	Negatif (-) Tidak terbentuk endapan berwarna putih kekuningan
			Bouchardatt	Positif (+) Terbentuk endapan berwarna cokelat
			NaOH2N	Positif (+) Terjadi perubahan warna menjadi merah kehitaman
			HCl	Positif (+) Terjadi perubahan warna menjadi kuning kehijauan
			Pb(II)Asetat	Positif (+) Terbentuk endapan berwarna putih
			FeCl3	Positif (+) Terjadi perubahan warna menjadi hitam kecoklatan
			Aquadest	

Steroid	Kloroform + Asam Asetat + Asam Sulfat	Positif (+) (dengan tambahan pereaksi HCl) Terbentuk buih dengan stabil.
Terpenoid		Positif (+) Terjadi perubahan warna menjadi hijau
		Positif (+) Terbentuk cincin berwarna coklat

Analisis FTIR (*Fourier Transform Infrared*) Maserasi

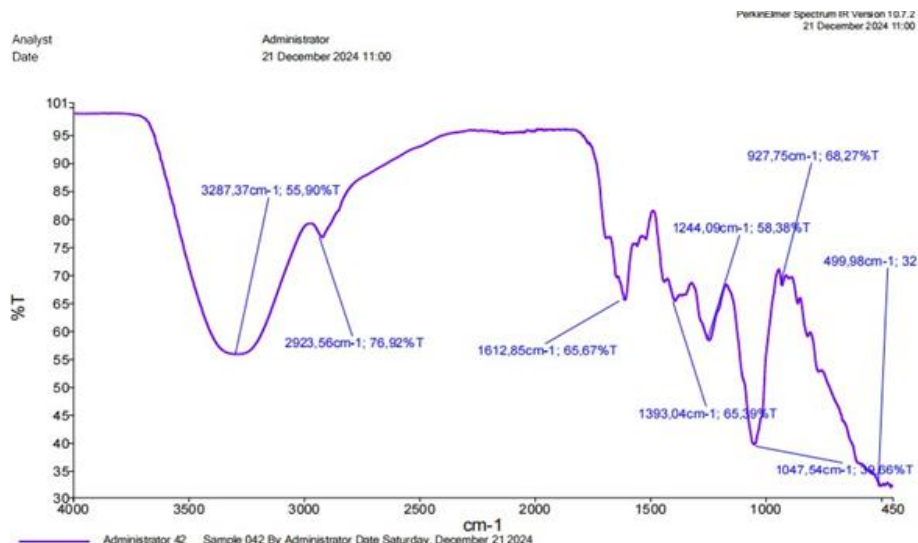


Gambar 1. Hasil uji FTIR ekstrak etanol daun Bintangur (*Calophyllum soullattri* burm.f.) metode Maserasi (Sumber: Dok Pribadi, 2024)

Tabel 3. Hasil uji spektrum IR ekstrak etanol daun Bintangur (*Calophyllum soullattri* burm.f.) metode Maserasi

Daerah Serapan (cm ⁻¹)	Transmittance	Jenis Gugus Fungsi	Daerah Frekuensi (cm ⁻¹)
3305,35 cm-1	61,49% T	Gugus Hidroksil -OH	3200-3600 cm-1
2924,24 cm-1	79,27% T	Gugus Alkil C-H	2850-2970 cm-1
1613,22 cm-1	68,99% T	Gugus cincin Aromatik C=C	1500-1600cm-1
1393,11 cm-1	68,50% T	Gugus Alkil C-H	1340-1470 cm-1
1243,25 cm-1	61,65% T	Gugus Ester C-O	1050-1300 cm-1
1045,80 cm-1	46,27%T	Gugus Ester C-O	1050-1300 cm-1
927,80 cm-1	46,27%T	Alkena C-H	675 – 995 cm-1

Soxhletasi

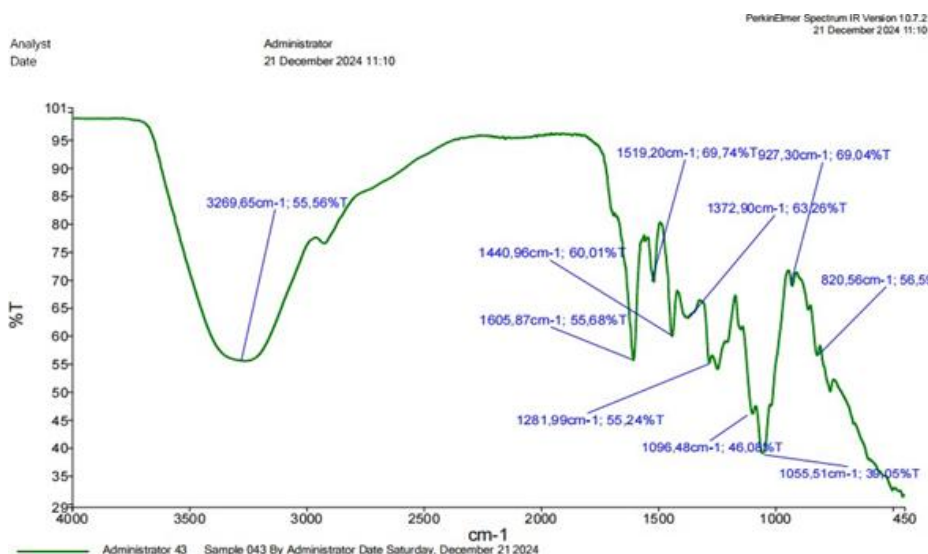


Gambar 2. Hasil uji FTIR ekstrak etanol daun Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*) metode Soxhletasi (Sumber: Dok Pribadi, 2024)

Tabel 4. Hasil uji spektrum IR ekstrak etanol daun Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*) metode Soxhletasi

Daerah Serapan (cm ⁻¹)	Transmittance	Jenis Gugus Fungsional	Daerah Frekuensi (cm ⁻¹)
3287,37 cm ⁻¹	55,90% T	Gugus Hidroksil -OH	3200-3600 cm ⁻¹
2923,56 cm ⁻¹	76,92% T	Gugus Alkil C-H	2850-2970 cm ⁻¹
1612,85 cm ⁻¹	65,67% T	Gugus Cincin Aromatik C=C	1500-1600cm ⁻¹
1393,04 cm ⁻¹	65,39% T	Gugus Alkil C-H	1340-1470 cm ⁻¹
1244,09 cm ⁻¹	58,38% T	Gugus Amida C-N	1180-1360 cm ⁻¹
927,75 cm ⁻¹	68,27% T	Alkena C-H	675 – 995 cm ⁻¹
1047,54 cm ⁻¹	39,66% T	Gugus Ester C-O	1050-1300 cm ⁻¹

Refluks



Gambar 3. Hasil uji FTIR ekstrak etanol kulit batang Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*) metode Refluks (Sumber: Dok Pribadi, 2024)

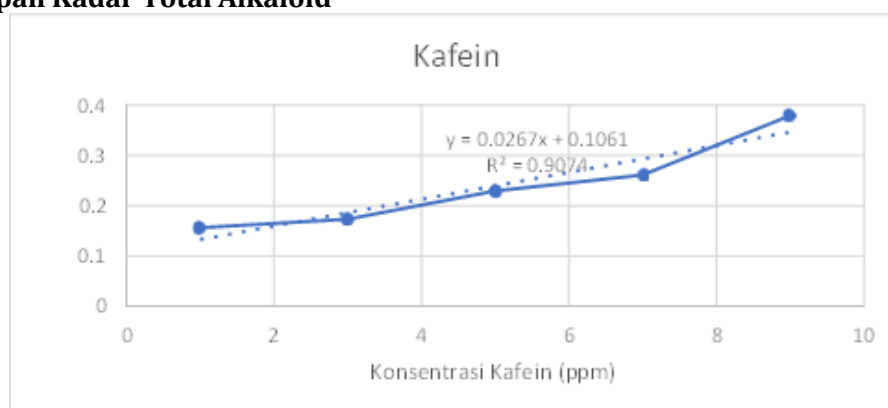
Tabel 5. Hasil uji spektrum IR ekstrak etanol kulit batang Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*) metode Refluks

Daerah serapan (cm ⁻¹)	Transmittance	Jenis Gugus Fungsional	Daerah Frekuensi (cm ⁻¹)
3269,65 cm ⁻¹	55,56% T	Gugus Hidroksil -OH	3200-3600 cm ⁻¹

1605,87 cm ⁻¹	55,68% T	Gugus Cincin Aromatik C=C	1500-1600cm ⁻¹
1519,20 cm ⁻¹	69,74% T	Gugus Cincin Aromatik C=C	1500-1600cm ⁻¹
1440,96 cm ⁻¹	60,01% T	Gugus Alkil C-H	1340-1470 cm ⁻¹
1372,90 cm ⁻¹	63,26% T	Gugus Alkil C-H	1340-1470 cm ⁻¹
1281,99 cm ⁻¹	55,24% T	Gugus Amida C-N	1180-1360 cm ⁻¹
1096,48 cm ⁻¹	46,08% T	Gugus Eter C-O	1050-1300 cm ⁻¹
927,30 cm ⁻¹	69,04% T	Alkena C-H	675 – 995 cm ⁻¹
1055,51 cm ⁻¹	39,05% T	Gugus Eter C-O	1050-1300 cm ⁻¹

Analisis Spektrofotometri UV-Vis

a) Penetapan Kadar Total Alkaloid



Gambar 4. Kurva baku larutan Kafein
(Sumber: Dok Pribadi, 2025)

Tabel 6. Hasil Pengukuran Kadar Total Alkaloid pada ekstrak etanol daun Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*)

Ekstrak Uji	Pengulangan	Absorbansi	Kadar Total Alkaloid (mgAE/g)	Kadar Total Alkaloid (%)
Maserasi	1	0,733	0,590	58,98
	2	0,737		
	3	0,738		
Soxhletasi	1	0,836	0,684	68,41
	2	0,837		
	3	0,837		
Refluks	1	0,179	0,072	7,2
	2	0,183		
	3	0,187		

b) Penetapan Kadar Total Flavonoid

Tabel 7. Hasil Pengukuran Kadar Total Flavonoid pada ekstrak etanol daun Bintangur (*Calophyllum soullattri burm.f.*)

Ekstrak Uji	Pengulangan	Absorbansi	Kadar Total Alkaloid (MgQE/g)	Kadar Total Alkaloid (%)
-------------	-------------	------------	-------------------------------	--------------------------

Maserasi	1	1,107	646,13	6,46
	2	0,108		
	3	0,114		
Soxhletasi	1	0,054	310,77	3,1077
	2	0,055		
	3	0,055		
Refluks	1	0,027	162,39	1,623
	2	0,032		
	3	0,032		

PEMBAHASAN

Proses ekstraksi menjadi tahapan penting untuk memperoleh senyawa bioaktif. Dalam penelitian ini membandingkan tiga metode ekstraksi yaitu maserasi, soxhletasi dan refluks. Pada metode maserasi, simplisia direndam dalam 1 liter pelarut selama 3x24 jam. Hasilnya, diperoleh ekstrak sebesar 6,4008 gram dengan rendemen 12,8016%. Maserasi membutuhkan waktu lebih lama karena tidak melibatkan pemanasan, sehingga dianggap efektif dalam menjaga kestabilan senyawa aktif yang sensitif terhadap panas. Metode soxhletasi, yang merupakan ekstraksi dengan pemanasan, menggunakan 50 gram simplisia dan 350 ml etanol 70%. Ekstraksi berlangsung selama 7 jam 19 menit, terdiri dari beberapa siklus, menghasilkan ekstrak sebesar 4,9305 gram dengan rendemen 9,861%. Meskipun metode ini lebih cepat dibandingkan maserasi, rendemennya lebih rendah, kemungkinan akibat degradasi senyawa aktif karena pemanasan. Sementara itu, metode refluks juga menggunakan pemanasan, dengan 50 gram simplisia dan 400 ml etanol 70%. Proses ini dilakukan dua kali, masing-masing selama 2 jam, menghasilkan ekstrak sebesar 3,9003 gram dengan rendemen 7,8006%.

Pengujian senyawa alkaloid dalam ekstrak tumbuhan Bintangur (*Calophyllum soullattri* Burm. f.) menunjukkan keberadaan beberapa metabolit sekunder yang diidentifikasi melalui metode maserasi, soxhletasi, dan refluks. Deteksi alkaloid dilakukan menggunakan pereaksi Dragendorff yang menghasilkan endapan merah (positif) dan pereaksi Bouchardat dengan endapan coklat (positif). Namun, pereaksi Mayer menunjukkan hasil negatif, yang mungkin disebabkan oleh tidak adanya jenis alkaloid tertentu atau konsentrasi yang sangat rendah (Sulistyarini, Sari, dan Wicaksono, 2020). Interaksi alkaloid dengan ion tetraiodomerkurat(II) dari pereaksi Mayer biasanya menghasilkan kompleks yang mengendap, tetapi reaksi ini tidak terjadi. Hasil positif pada Dragendorff dan Bouchardat menunjukkan pembentukan kompleks alkaloid dengan ion logam dalam pereaksi masing-masing.

Pengujian flavonoid dalam ekstrak dengan metode yang sama menunjukkan hasil positif menggunakan beberapa pereaksi. Dengan NaOH 2N, terjadi perubahan warna menjadi merah kehitaman akibat reaksi basa dengan flavonoid yang menghasilkan asetofenon. Pereaksi Mg dan HCl menghasilkan perubahan warna menjadi kuning kehijauan, menunjukkan interaksi spesifik dengan struktur flavonoid. Sementara itu, pereaksi Pb (II) asetat menghasilkan endapan putih, yang menunjukkan pembentukan kompleks flavonoid-Pb (Ferdinan & Elinur Natasa, 2024). Kompleks ini melibatkan ikatan antara gugus hidroksil flavonoid dan ion Pb²⁺.

Pengujian tanin menunjukkan hasil positif dengan pereaksi FeCl₃, ditandai oleh perubahan warna menjadi hitam kecoklatan. FeCl₃ berfungsi menghidrolisis tanin, menghasilkan warna khas untuk tanin terkondensasi (Durri, 2024). Pengujian saponin memberikan hasil negatif pada ekstrak maserasi, karena tidak terbentuk buih stabil. Namun, ekstrak soxhletasi dan refluks menunjukkan hasil positif dengan terbentuknya buih stabil setelah penambahan HCl. Hasil negatif pada metode maserasi disebabkan oleh kurangnya efisiensi ekstraksi pada suhu ruang, karena saponin yang bersifat polar membutuhkan bantuan panas untuk larut. Pemanasan pada soxhletasi dan refluks meningkatkan efisiensi ekstraksi dengan mencegah kejenuhan pelarut dan

meningkatkan kemampuan pelarut menarik senyawa aktif (Habibi, Firmansyah, dan Setyawati, 2018).

Pengujian steroid dan terpenoid memberikan hasil positif menggunakan campuran kloroform, asam asetat, dan asam sulfat. Steroid ditandai dengan perubahan warna menjadi hijau, sedangkan terpenoid menunjukkan pembentukan cincin cokelat. Perubahan warna hijau pada steroid disebabkan oleh pembentukan kompleks dengan asam sulfat, sementara cincin cokelat pada terpenoid dihasilkan oleh oksidasi yang melibatkan pembentukan ikatan rangkap terkonjugasi (Sulistiyarini, Sari, dan Wicaksono, 2020).

Keterkaitan antara hasil fitokimia dengan analisis FTIR terlihat pada gugus fungsi yang terdeteksi. Berdasarkan hasil uji FTIR pada gambar 1, sampel daun bintangur (*Calophyllum soulatrri* Burm.f.) yang diekstraksi menggunakan metode maserasi menunjukkan beberapa puncak serapan signifikan. Serapan kuat pada $3305,35\text{ cm}^{-1}$ mengindikasikan adanya gugus hidroksil (-OH) yang khas untuk alkohol. Gugus alkil ditunjukkan oleh serapan pada $2924,24\text{ cm}^{-1}$, yang sesuai dengan peregangan C-H alkana. Serapan pada $1613,22\text{ cm}^{-1}$ menandakan keberadaan ikatan rangkap karbon-karbon (C=C), yang dapat berasal dari alkena, cincin aromatik, atau karbonil konjugasi. Puncak pada $1393,11\text{ cm}^{-1}$ mengindikasikan gugus alkil melalui peregangan C-H alkana. Sementara itu, serapan di wilayah $1243,25\text{ cm}^{-1}$ dan $1045,80\text{ cm}^{-1}$ mengungkap keberadaan gugus C-O yang umum pada alkohol, eter, atau ester. Serapan pada $927,37\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan ikatan rangkap karbon-karbon (C=C), yang merupakan karakteristik alkena.

Hasil uji FTIR pada gambar 2 untuk sampel daun bintangur dengan metode soxhletasi juga memperlihatkan beberapa gugus fungsi utama. Puncak pada $3287,37\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan gugus hidroksil (-OH), yang khas untuk alkohol atau fenol, dengan indikasi adanya ikatan hidrogen. Serapan pada $2923,56\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan gugus alkil (C-H) melalui peregangan C-H alkana, yang mencerminkan rantai karbon alifatik. Puncak pada $1612,85\text{ cm}^{-1}$ menandakan adanya ikatan rangkap karbon-karbon (C=C), yang dapat berasal dari alkena atau cincin aromatik. Serapan pada $1393,04\text{ cm}^{-1}$ mengindikasikan gugus alkil, sementara puncak pada $1244,09\text{ cm}^{-1}$ dan $1047,54\text{ cm}^{-1}$ menegaskan keberadaan gugus C-O yang ditemukan pada alkohol, eter, ester, atau asam karboksilat. Puncak di $927,75\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan keberadaan ikatan rangkap karbon-karbon (C=C) yang khas untuk alkena.

Hasil uji FTIR pada gambar 3, untuk sampel kulit batang bintangur dengan metode refluks, juga mengidentifikasi beberapa gugus fungsi. Puncak pada $3269,65\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan keberadaan gugus hidroksil (-OH), khas untuk alkohol. Serapan pada $1605,87\text{ cm}^{-1}$ dan $1519,20\text{ cm}^{-1}$ menandakan peregangan C=C aromatik, yang menunjukkan keberadaan cincin aromatik. Puncak pada $1440,96\text{ cm}^{-1}$ dan $1372,90\text{ cm}^{-1}$ mengindikasikan gugus alkil, seringkali terkait dengan peregangan C-H alkana. Sementara itu, serapan pada $1281,99\text{ cm}^{-1}$, $1096,48\text{ cm}^{-1}$, dan $1055,51\text{ cm}^{-1}$ mengungkap keberadaan gugus C-O yang lazim pada alkohol, eter, ester, atau asam karboksilat. Terakhir, serapan pada $927,30\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya ikatan rangkap karbon-karbon (C=C) yang khas untuk alkena.

Analisis kadar senyawa total alkaloid yang diperoleh dari ekstrak etanol daun dan kulit batang bintangur (*Calophyllum soullattri* burm.f.) dengan metode maserasi sebesar 0,590 mgAE/g dengan persentase sebesar 58,98%, pada metode Soxhletasi sebesar 0,684 mgAE/g dengan persentase sebesar 68,41%, dan pada metode refluks sebesar 0,072 mgAE/g dengan persentase sebesar 7,2%. Hasil dari pengukuran Panjang gelombang maksimum diperoleh sebesar 436 nm. Hasil dari kurva larutan baku diperoleh persamaan regresi linier yaitu $y = 0,0041x + 0,0037$ dengan nilai koefisien korelasi r sebesar 0,9595. Hasil penelitian ini diperoleh kadar flavonoid total ekstrak etanol 96% daun dan kulit batang bintangur (*Calophyllum soullattri* burm.f.) dengan metode maserasi sebesar 0,646 mgQE/g ekstrak dengan persentase sebesar 64,61%, pada metode Soxhletasi sebesar 0,311 mgQE/g ekstrak dengan persentase sebesar 31,08%, dan pada metode refluks sebesar 0,162 mgQE/g ekstrak dengan persentase sebesar 16,2%.

PENUTUP

Kesimpulan

Penelitian ini membandingkan tiga metode ekstraksi (maserasi, soxhletasi, dan refluks) pada simplisia daun dan kulit batang bintangur (*Calophyllum soullattri* Burm.f.) menggunakan pelarut etanol. Maserasi menghasilkan rendemen tertinggi (12,80%) dengan waktu yang lebih lama tanpa pemanasan, sehingga senyawa aktif lebih stabil. Soxhletasi menghasilkan rendemen

(9,86%) dengan waktu lebih singkat, tetapi pemanasan berpotensi menurunkan stabilitas senyawa. Refluks memiliki rendemen terendah (7,80%) namun lebih efisien dalam waktu. Skrining fitokimia menunjukkan keberadaan alkaloid, flavonoid, tanin, steroid, dan terpenoid di semua ekstrak, dengan metode pemanasan (soxhletasi dan refluks) lebih efektif untuk mengekstraksi saponin dibandingkan maserasi. Hasil FTIR mengidentifikasi gugus fungsi utama seperti -OH, C-H, C=C, dan C-O yang menunjukkan keberadaan senyawa aktif khas simplisia. Analisis Spektrofotometri UV-Vis menunjukkan kadar total alkaloid tertinggi pada metode maserasi (58,98%), diikuti oleh soxhletasi (68,41%) dan refluks (7,2%). Flavonoid total juga paling tinggi pada maserasi (64,6%), diikuti soxhletasi (31,1%) dan refluks (16,2%). Panjang gelombang maksimum flavonoid adalah 436 nm, dan persamaan regresi linier dari kurva standar memiliki koefisien korelasi tinggi ($r = 0,9595$), menunjukkan validitas metode pengukuran.

DAFTAR PUSTAKA

- 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>
- Aristyawan, A. D., Yuliarni, F. F., Surahmaida, Suryandari, M., & Anggraini, N. A. (2024). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Jamur Kuping Hitam (*Auricularia Nigricans*). Dengan Metode Soxletasi. *Jurnal Farmasi Sains Dan Obat Tradisional*, 3(2), 114–123.
- Candra, L. M. M., Andayani, Y., & Wirasisya, D. G. (2021). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kandungan Fenolik Total dan Flavonoid Total Pada Ekstrak Etanol Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Jurnal Pijar Mipa*, 16(3), 397–405. <https://doi.org/10.29303/jpm.v16i3.2308>
- Darwo, & Bogidarmanti, R. (2016). Prospek Budidaya Bintangur (*Cllophyllum soulatri*) untuk Dikembangkan di Lahan Gambut. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 2(2), 267–270. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m020225>
- Daryanti, P. E., Faizah, B. A., & Melatiara, A. D. (2023). Perbandingan Skrining Fitokimia Esktrak Etanol Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum*) Metode Maserasi dan Refluks. *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), pp. 01–09.
- Ferdinan, A. and Elinur Natasa (2024) 'Identifikasi Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol Akar Bajakah (*Spatholobus littoralis* Hassk.', *Ayan*, 15(1), pp. 37–48.
- Habibi, A. I., Firmansyah, R. A., dan Setyawati, S. M. (2018). Skrining Fitokimia Ekstrak n-Heksan Korteks Batang Salam (*Syzygium polyanthum*). *Indonesian Journal of Chemical Science*, 7(1): 1-4.
- Idris, Y., & Rahmadina. (2022). Skrining Fitokimia dan Penentuan Kadar Flavonoid Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Desa Dolok Sinumbah dan Raja Malingas Kecamatan Hutabayu Raja. *Klorofil*, 10(1), 1–52. <https://doi.org/10.21608/pshj.2022.250026>
- Krismayadi, K., Halimatushadyah, E., Apriani, D., & Cahyani, M. F. (2024). Standarisasi Mutu Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum x africanum* Lour.). *Pharmacy Genius*, 3(2), 67–81. <https://doi.org/10.56359/pharmgen.v3i2.333>
- Kurniawan, H., Nurbaeti, S. N., Ih, H., Nugraha, F., & Fajriaty, I. (2024). *Profil kadar metabolit sekunder : Steroid, alkaloid, dan tanin ekstrak daun bintangur (Calophyllum soulattri)*. 5(2).
- 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.
- Maturbongs, C. A., & Sianipar, N. D. R. F. (2024). Eksplorasi dan Skrining Fitokimia Tumbuhan Obat Tradisional Masyarakat Asli Papua di Desa Sairo dan Desa Lebau Kabupaten Manokwari. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(1), 758–765.
- Solekha, V. O. ., & Moeljono, S. (2018). *Studi Persebaran Tumbuhan Akway (Drimys sp.) Di Papua*. 4(1), 1–8.

- Susila Ningsih, I., Chatri, M., & Advinda, L. (2023). Senyawa Aktif Flavonoid yang Terdapat Pada Tumbuhan. *Journal Serambi Biologi*, 8(2), 126–132.
- Sulistyarini, I., Sari, D. A., dan Wicakson, T. A. (2020). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Batang Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 5(1): 56–62.
- Violet. (2018). Identifikasi Pemanfaatan Tradisional dan Penapisan Senyawa Fitokimia Ekstrak Daun Bintangur (*Callophyllum soulatri* Burm F.). *EnviroScienteeae*, 14(1), 70–76.
- Wijaya, H., Jubaidah, S., & Rukayyah, R. (2022). Perbandingan Metode Esktraksi Maserasi dan Rendemen Ekstrak Batang Turi (*Sesbania Grandiflora* L.). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 5(1), 1–11. <https://doi.org/10.35473/ijpnp.v5i1.146>.
- Yasser, M., Ilham, N. M., Amri, Herman, B., Ninin, A., & Ririn, U. S. (2022). Skrining Fitokimia Senyawa Flavonoid, Alkaloid, Saponin, Steroid Dan Terpenoid Dari Daun Kopasanda (*Chromoloena odorata* L.). *Bidang Ilmu Teknik Kimia, Kimia Analisis, Teknik Lingkungan, Biokimia Dan Bioproses*, 90–9