
Profil Fitokimia Daun Limpasu (*Baccaurea lanceolata*) Berdasarkan Analisis GC-MS

Secondary Metabolite Profile of Limpasu (*Baccaurea lanceolata*) Leaves Based on GC-MS Analysis

Putri Anggraini¹, Gunawan^{1*}

¹Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Lambung Mangkurat,

Jl. Jend. Achmad Yani KM 35,5, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, Indonesia

*Corresponding author email: gunawan@ulm.ac.id

Abstract. Kalimantan is characterized by high biodiversity, with numerous plant species possessing potential as sources of bioactive compounds; however, comprehensive chemical information on several local species remains limited. This study aimed to identify the phytochemical profile of limpasu (*Baccaurea lanceolata*) leaves and to classify the detected compounds based on their chemical groups. The research was conducted from January to February 2026 using mature leaf samples analyzed through a metabolomic approach based on Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS). Chromatogram data were processed and tabulated to determine compound types, percentage areas, and secondary metabolite classes. The analysis revealed 54 compounds belonging to various classes, with esters as the dominant group (42%), followed by terpenoids (12%), fatty acids (7%), furans (4%), organosulfur compounds, and other minor groups such as alkaloids, flavonoids, phenolics, and steroids. The presence of these compounds indicates the biological potential of *B. lanceolata* leaves, particularly related to antioxidant, antimicrobial, and other pharmacological activities, suggesting their prospective use as a source of functional natural products.

Keywords: *Baccaurea lanceolata*; GC-MS; metabolomics; phytochemicals

Abstrak. Kalimantan memiliki keanekaragaman hayati tinggi dengan banyak tumbuhan berpotensi sebagai sumber senyawa bioaktif, namun informasi komprehensif mengenai kandungan kimia beberapa spesies lokal masih terbatas. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi profil fitokimia daun limpasu (*Baccaurea lanceolata*) secara komprehensif serta mengelompokkan senyawa yang terdeteksi berdasarkan kelas kimianya. Penelitian dilakukan pada Januari hingga Februari 2026 menggunakan sampel daun dewasa yang dianalisis melalui pendekatan metabolomik berbasis Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS). Data kromatogram diolah dan ditabulasi untuk menentukan jenis senyawa, persentase area, serta klasifikasi metabolit sekundernya. Hasil analisis menunjukkan adanya 54 senyawa yang tergolong dalam berbagai kelas, dengan dominansi ester (42%), diikuti terpenoid (12%), asam lemak (7%), furan (4%), organosulfur, serta kelompok senyawa minor lainnya seperti alkaloid, flavonoid, fenol, dan steroid. Keberadaan senyawa-senyawa tersebut mengindikasikan potensi biologis daun *B. lanceolata* yang berkaitan dengan aktivitas antioksidan, antimikroba, dan farmakologis lainnya, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai sumber bahan alam fungsional.

Kata kunci: *Baccaurea lanceolata*; GC-MS; metabolomik; fitokimia

PENDAHULUAN

Pulau Kalimantan memiliki kawasan hutan tropis yang luas dengan tingkat keanekaragaman tumbuhan yang tinggi. Sejumlah spesies di wilayah ini telah dimanfaatkan secara turun temurun dan didukung oleh bukti empiris sebagai bahan pengobatan tradisional (Alhawaris, 2022). Salah satu kelompok tumbuhan yang berada di wilayah ini yaitu genus *Baccaurea*. Genus ini dikenal sebagai kelompok tumbuhan penghasil buah dengan keragaman spesies yang cukup tinggi, meskipun pemanfaatannya belum sepopuler tumbuhan buah lainnya. Secara taksonomi, *Baccaurea* termasuk ke dalam famili Phyllanthaceae dan salah satu spesies nya adalah *Baccaurea lanceolata* (Gunawan *et al.*, 2022).

Baccaurea lanceolata atau limpasu merupakan tumbuhan buah tahunan yang memiliki berbagai manfaat dan memiliki data empiris sebagai tanaman obat. Tumbuhan ini umumnya ditemukan di daerah pedalaman yang relatif sulit dijangkau, meskipun pada beberapa Lokasi juga dapat dijumpai tumbuh di sekitar permukiman masyarakat (Miranti & Nashihah, 2023). Sejumlah studi terdahulu telah meneliti kandungan senyawa fitokimia yang terdapat pada *B. lanceolata*. Salah satunya studi yang dilakukan oleh Hikmah & Gunawan (2022) melaporkan bahwa keberadaan senyawa fitokimia pada bagian daun *B. lanceolata* yang dapat mendukung potensi farmakologi terutama untuk mengobati sakit kepala dan sakit perut.

Senyawa fitokimia merupakan senyawa bioaktif yang ada pada tumbuhan dan salah satu fungsinya untuk memberikan kesehatan pada tubuh manusia, memiliki peranan yang sangat penting dalam kandungan obat yang dihasilkan dari tumbuh-tumbuhan (Maslahah & Nurhayati, 2024). Fitokimia juga dipahami sebagai kajian ilmu yang mempelajari sifat dan interaksi senyawa kimia metabolit sekunder dalam tumbuhan (Julianto, 2019). Keberadaan berbagai senyawa fitokimia tersebut menunjukkan bahwa daun *B. lanceolata* berpotensi menjadi sumber senyawa bioaktif yang bernilai. Namun, penelitian yang ada masih terbatas pada metode skrining fitokimia kualitatif, sehingga belum tersedianya data komprehensif terkait senyawa fitokimia pada daun *B. lanceolata* yang dapat mendukung pemanfaatannya sebagai sumber bahan alam potensial dan perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut.

Penelitian ini menggunakan pendekatan instrumental seperti Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC-MS) untuk mengidentifikasi senyawa fitokimia secara spesifik dengan memiliki keunggulan dalam menyederhanakan preparasi sampel, mengurangi kontaminasi pelarut, dan memungkinkan analisis partikel kecil. Karakterisasi GC-MS dilakukan pada tekanan atmosfer menggunakan gas helium dengan mengidentifikasi senyawa berdasarkan hasil degradasi termal setelah pemanasan sampel (Mufandi *et al.*, 2023). Penelitian ini memfokuskan untuk menyediakan data senyawa fitokimia daun *B. lanceolata*. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menyediakan data ilmiah mengenai kandungan fitokimia daun *B. lanceolata* sebagai dasar penelitian selanjutnya.

METODE

Penelitian ini dilakukan pada Januari-Februari 2026. Sampel berasal dari Desa Mandiangin Barat, Kecamatan Karang Intan, Kabupaten Banjar. Analisis metabolomik dilakukan di Laboratorium Terpadu, Universitas Lambung Mangkurat,

Kalimantan Selatan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi timbangan analitik, pinset, pisau, gunting, *Gas Chromatography Mass Spectrometry Detector* (GCMSD) tipe 5977B-Agilent, kamera, dan *hand vial crimper*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah botol vial, kertas timbang, plastik klip, label, dan sampel daun Limpasu (*Baccaurea lanceolata*).



Gambar 1. *B. lanceolata* (1) Pohon, (2) Daun

Sampel daun yang dipilih adalah daun dewasa pada urutan keempat karena pada tahap perkembangan ini produksi fitokimia relative tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa daun dewasa memiliki kemampuan lebih besar dalam mensintesis fitokimia dibandingkan daun muda maupun daun tua, sehingga kandungan fenolik dan flavonoidnya lebih tinggi, sementara pada daun yang telah menua aktivitas sintesis tersebut cenderung menurun. Sampel daun kemudian dipotong kecil berukuran ± 1 cm, ditimbang sebanyak 1 gram dalam keadaan segar, dimasukkan ke dalam botol vial, dan ditutup rapat untuk selanjutnya dianalisis menggunakan GC-MS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data fitokimia yang diperoleh kemudian ditabulasi dalam *Microsoft Excel* dan dikelompokkan berdasarkan kelas senyawa nya. Hasil analisis GC pada daun *B. lanceolata* dapat dilihat pada **Gambar 2**.

Berdasarkan hasil analisis metabolomik, senyawa yang teridentifikasi pada daun *B. lanceolata* meliputi beberapa kelas, yaitu ester, terpenoid, asam lemak, organosulfur, furan, serta kelas senyawa lainnya sebagaimana ditunjukkan pada **Gambar 3**. Keseluruhan metabolit yang terdeteksi, kelas ester merupakan yang paling dominan dengan persentase sebesar 42%.

Metabolomik adalah metode analisis melalui pendekatan holistik yang dirancang untuk mengatasi kendala dalam penelitian produk hayati. Melalui pendekatan metabolomik, komposisi senyawa bioaktif yang terkandung dalam sel jaringan atau organisme dapat dideteksi secara komprehensif dan kuantitatif (Sandrasari, *et al.*, 2023). Berdasarkan data pada **Tabel 1**, daun *B. lanceolata*

The chromatogram displays Abundance on the y-axis (ranging from 0 to 5,000,000) and Waktu retensi (menit) on the x-axis (ranging from 4.00 to 56.00). The title is 'TIC: 14.D\data.ms'. Numerous peaks are labeled with their retention times. A significant peak is observed at 27.165 minutes, reaching an abundance of approximately 5,000,000. Other prominent peaks are at 27.609, 29.351, 35.971, and 32.448 minutes. A series of smaller peaks are visible between 28 and 34 minutes, with retention times ranging from 28.263 to 33.388 minutes. The baseline is relatively flat after 40 minutes.

Waktu retensi (menit)	Abundance (approx.)
5.262	50,000
7.452	50,000
10.949	50,000
11.926	50,000
12.680	50,000
17.945	50,000
20.488	50,000
23.811	50,000
27.165	5,000,000
27.609	3,000,000
27.927	1,500,000
28.263	1,000,000
28.738	1,000,000
29.351	2,500,000
29.797	1,500,000
30.104	1,500,000
30.383	1,500,000
30.738	1,500,000
31.104	1,500,000
31.469	1,500,000
31.835	1,500,000
32.448	2,500,000
32.939	1,500,000
33.388	1,500,000
35.971	2,500,000
36.575	1,500,000
37.411	1,000,000
38.863	1,000,000
41.514	1,000,000

Kromatogram hasil analisis GC pada **Gambar 2** memperlihatkan 54 puncak yang mengindikasikan keberadaan berbagai komponen senyawa dalam daun *B. lanceolata*. Daftar senyawa yang teridentifikasi beserta persentase luas areanya disajikan pada **Tabel 1**.

No	Jenis Senyawa	RT	DB Formula	Area %	Kelas Senyawa
1.	CMP	1,69	C ₁₀ H ₁₇ N	6,15	Amina
2.	Propanoic acid, anhydride	2,589	C ₆ H ₁₀ O ₃	2,8	Anhidrida asam
3.	1-Penten-3-one	2,64	C ₅ H ₈ O	5,8	Keton
4.	Furan, 2-ethyl-	2,766	C ₆ H ₈ O	8,52	Furan
5.	Cyclohexylmethylsilane	4,031	C ₇ H ₁₆ Si	7,13	Organosilikon
6.	1,3-Cyclopentadiene, 5,5-dimethyl-1-ethyl-	4,74	C ₉ H ₁₄	1,12	Monoterpen
7.	Ethyl (E)-hex-3-enyl carbonate	4,935	C ₉ H ₁₆ O ₃	100	Ester
8.	2-Ethylthiolane, S,S-dioxide	5,141	C ₆ H ₁₂ O ₂ S	16,21	Organosulfur
9.	Furan, 2-pentyl-	7,258	C ₉ H ₁₄ O	1,21	Furan
10.	3,5-dihydroxy-6-methyl-2,3-dihydro-4h-pyran-4-one	7,441	C ₆ H ₈ O ₄	1,12	Flavonoid

Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen 2026
“Pertanian Berkelanjutan untuk Mendukung Ketahanan Pangan Nasional
Menuju Indonesia Emas 2045”

Medan, 11-12 Maret 2026

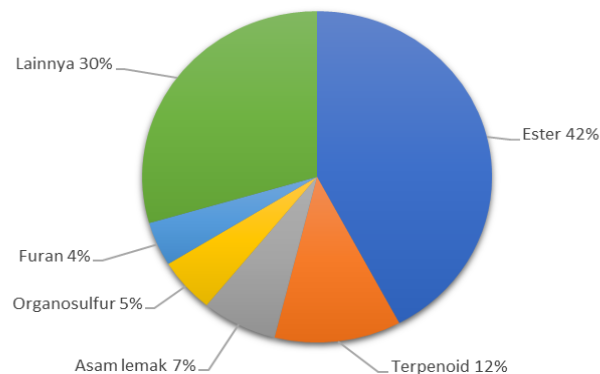
No	Jenis Senyawa	RT	DB Formula	Area %	Kelas Senyawa
11.	Ethyl (E)-hex-3-enyl carbonate	7,515	C ₉ H ₁₆ O ₃	9,02	Ester
12.	D-Limonene	7,916	C ₁₀ H ₁₆	6,25	Monoterpen
13.	2-furancarboxaldehyde, 5-(hydroxymethyl)	11,289	C ₆ H ₆ O ₃	3,42	Furan
14.	Beta -D-Glucopyranose, 1,6-anhydro-	23,811	C ₆ H ₁₀ O ₅	2,95	Gula anhidro
15.	Neophytadiene	27,610	C ₂₀ H ₃₈	16,78	Terpenoid
16.	alpha.-methyl mannofuranoside	28,196	C ₇ H ₁₄ O ₆	1,24	Karbohidrat
17.	Ethyl Butyrate	28,265	C ₆ H ₁₂ O ₂	3,62	Ester
18.	Butyric acid, 3-tetradecyl ester	28,265	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	2,69	Ester
19.	Hexadecanoic Acid, Ethyl Ester	28,589	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	4,75	Asam lemak
20.	n-Hexadecanoic acid	28,734	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	6,13	Asam lemak
21.	Decane, 1-fluoro-	29,189	C ₁₀ H ₂₁ F	1,09	Haloalkana
22.	Trans-2-Dodecen-1-ol, trifluoroacetate	29,348	C ₁₄ H ₂₃ F ₃ O ₂	6,02	Ester
23.	3,7,11,15-tetramethyl-1-hexadecanol	29,355	C ₂₀ H ₄₂ O	1,93	Terpenoid
24.	Phytol	29,417	C ₂₀ H ₄₀ O	1,80	Terpenoid
25.	Ethyl (9Z, 12Z, 15Z) - 9,12,15-Octadecatrienoate	29,679	C ₂₀ H ₃₄ O ₂	2,50	Ester
26.	Eicosanoic Acid	29,796	C ₂₀ H ₄₀ O ₂	3,88	Asam lemak
27.	1,5,9,13-tetradecatetraene	29,796	C ₁₄ H ₂₂	2,93	Hidrokarbon
28.	2-Methyl-Z, Z-3, 13-octadecadienol	29,872	C ₁₉ H ₃₆ O	3,49	Terpenoid
29.	Octadecanoic acid	29,872	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	3,80	Asam lemak
30.	2,15-hexadecanedione	30,313	C ₁₆ H ₃₀ O ₂	3,03	Keton
31.	1-Trimethylsilyl-3-(dimethyl-n-pentylsilyl)but-1-ene	30,320	C ₁₄ H ₃₂ Si ₂	3,89	Organosilikon
32.	3-Ureidopropionic Acid,N-trimethylsilyl-,trimethylsilyl ester	30,320	C ₁₀ H ₂₄ N ₂ O ₃ Si ₂	2,90	Amida
33.	1,2-epoxy-1-vinylcyclododecene	30,472	C ₁₄ H ₂₄ O	2,87	Epoksida
34.	Octadecane, 1-(ethenyloxy)	30,927	C ₂₀ H ₄₀ O	1,60	Eter
35.	E-2-Methyl-3-tetradecen-1-ol acetate	31,382	C ₁₇ H ₃₂ O ₂	5,03	Ester

Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen 2026
“Pertanian Berkelanjutan untuk Mendukung Ketahanan Pangan Nasional
Menuju Indonesia Emas 2045”

Medan, 11-12 Maret 2026

No	Jenis Senyawa	RT	DB Formula	Area %	Kelas Senyawa
36.	1-Butyl-2-Ethyl-octahydro-4,7-Epoxy-1H-Inden-5-ol	31,382	C ₁₅ H ₂₆ O ₂	3,17	Epoksida
37.	1-Cinnamyl-3-Methylindole-2-Carbaldehyde	31,513	C ₁₉ H ₁₇ NO	2,47	Alkaloid
38.	2,5-Furandione, 3-Dodecenyl	31,864	C ₁₆ H ₂₆ O ₃	3,17	Anhidrida asam
39.	Trispiro [(3,4-Diazatetracyclo[5.5.1.0(2,6).0(8,12)] Trideca-3, 10-Diene)-	32,237	C ₁₇ H ₂₀ N ₂	3,49	Amina heterosiklik
40.	Cyclopropane carboxamide, 2-cyclopropyl-2-methyl-N- (1-cyclopropylethyl)-	32,237	C ₁₃ H ₂₁ NO	2,56	Amida
41.	Deoxylycorenine	32,450	C ₁₈ H ₂₃ NO ₃	2,18	Alkaloid
42.	1-Methyl-2,3,5,5A,12B,12C-Hexahydro [1,3] Dioxolo [4', 5' : 6,7] Isochromeno [3,4-G] Indol-7 (1H)-One	32,451	C ₁₇ H ₁₇ NO ₅	2,64	Alkaloid
43.	1,2,3,1',2',3'-hexamethyl-bicyclopentyl-2,2'-diene	32,451	C ₁₆ H ₂₆	2,76	Hidrokarbon
44.	17-Trimethylsilyloxy-9-octadecenoic acid, methyl ester	32,664	C ₂₂ H ₄₄ O ₃ Si	2,69	Asam lemak
45.	2-[(E)-2-[1,1'-biphenyl]-4-ylethenyl] phenol	32,664	C ₂₀ H ₁₆ O	1,65	Fenol
46.	Squalene	32,940	C ₃₀ H ₅₀	2,71	Terpenoid
47.	Cholestane-3,6,7-triol	33,237	C ₂₇ H ₄₈ O ₃	1,01	Steroid
48.	Hydrazine, (3-fluorophenyl)-	33,388	C ₆ H ₇ FN ₂	3,77	Hidrazin aromatik
49.	Imidazole,1,4,5-trimethyl-	33,388	C ₆ H ₁₀ N ₂	2,83	Imidazol
50.	Shonanol	34,292	C ₂₀ H ₂₄ O ₅	5,46	Flavonoid
51.	.gamma.-tocopherol	35,078	C ₂₈ H ₄₈ O ₂	1,02	Terpenoid
52.	Stigmastan-3,5-diene	35,574	C ₂₉ H ₄₈	1,33	Terpenoid
53.	Vitamin E	35,974	C ₂₉ H ₅₀ O ₂	4,34	Terpenoid
54.	.gamma.-sitosterol	38,863	C ₂₉ H ₅₀ O	2,32	Fitosterol

Tabel 1 menyajikan berbagai senyawa fitokimia yang teridentifikasi pada daun limpasu, yang dikelompokkan berdasarkan jenis senyawa, waktu retensi (RT), rumus molekul (DB Formula), serta kelas senyawanya.



Gambar 3. Kelas senyawa yang terdeteksi pada daun *B. lanceolata*

Kelas senyawa dengan persentase tertinggi adalah ester (42%). Ester merupakan senyawa organik beraroma khas yang banyak digunakan sebagai pelarut, bahan aroma sintetis, serta prekursor dalam bidang farmasi (Makin, 2025). Salah satu senyawa yang teridentifikasi, ethyl (9Z,12Z,15Z)-9,12,15-octadecatrienoate, merupakan turunan asam linolenat yang dilaporkan memiliki berbagai aktivitas biologis, seperti antiinflamasi, penurun kolesterol, kemopreventif kanker, antihistamin, antiarthritis, serta protektif terhadap penyakit jantung koroner (Susanti *et al.*, 2022).

Golongan terpenoid yang terdeteksi pada daun limpasu sebesar 12% merupakan metabolit sekunder yang berperan dalam mekanisme pertahanan tumbuhan. Senyawa ini bersifat bioaktif dan mampu memicu respons fisiologis maupun farmakologis, dengan berbagai aktivitas biologis seperti antibakteri, antikanker, dan antiinflamasi, serta dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional untuk berbagai penyakit, termasuk gangguan menstruasi, penyakit kulit, malaria, dan keracunan bisa ular (Mierza *et al.*, 2023). Salah satu contohnya adalah phytol, yang diketahui dapat memodulasi respons imun melalui peningkatan produksi kemokin dan sitokin sebagai molekul sinyal dalam proses inflamasi dan apoptosis sel terinfeksi (Madyaningrana *et al.*, 2022).

Kelas senyawa lain yang teridentifikasi adalah asam lemak dengan proporsi 7%, yang berperan sebagai sumber dan cadangan energi, penyusun struktur membran sel, serta pelindung organ vital. Beberapa senyawa seperti n-hexadecanoic acid, eicosanoic acid, dan octadecanoic acid dilaporkan memiliki aktivitas antidiabetes yang baik (Ramadhani *et al.*, 2025). Kelas senyawa organosulfur juga terdeteksi pada sampel dengan persentase sekitar 5%. Senyawa ini merupakan senyawa organik yang mengandung atom sulfur dan diketahui memiliki aktivitas biologis seperti antioksidan, antiinflamasi, antikanker, antibakteri, dan antijamur (Maslahah & Nurhayati, 2024). Aktivitas tersebut menunjukkan perannya dalam menjaga kesehatan serta potensinya dalam pencegahan dan pengobatan berbagai penyakit (Zulfikar *et al.*, 2025).

Senyawa yang teridentifikasi adalah 2-ethylthiolane, S,S-dioxide, yang termasuk senyawa aromatik dengan atom sulfur sebagai bagian dari mekanisme pertahanan kimia tumbuhan (Daimary *et al.*, 2024). Kelas senyawa berikutnya adalah furan dengan proporsi sebesar 4%. Furan merupakan senyawa cair tidak

berwarna yang bersifat mudah terbakar dan sangat volatil, dengan titik didih yang mendekati suhu ruang. Senyawa ini banyak dimanfaatkan karena aktivitasnya sebagai antimikroba (Javed *et al.*, 2023). Mayakrishnan *et al.* (2024) melaporkan bahwa senyawa 2-furancarboxaldehyde, 5-(hydroxymethyl) memiliki aktivitas biologis sebagai antiinflamasi dan antioksidan.

Kelompok senyawa lainnya teridentifikasi dengan persentase sebesar 30%, yang mencakup berbagai kelas seperti alkaloid, organosilikon, amina, keton, monoterpen, epoksida, anhidrida asam, hidrokarbon, amida, karbohidrat, gula anhidro, hidrazin aromatik, imidazol, fenol, eter, flavonoid, haloalkana, dan steroid. Alkaloid merupakan metabolit sekunder tumbuhan yang memiliki efek fisiologis dalam bidang kesehatan, seperti merangsang sistem saraf, meningkatkan tekanan darah, meredakan nyeri, serta berperan sebagai obat penenang dan penyakit jantung (Sampulawa & Bahalwan, 2022). Senyawa fenol diketahui memiliki aktivitas antioksidan, antikanker, antiinflamasi, dan antimikroba serta berperan dalam perlindungan terhadap penyakit kardiovaskular (Mahardani & Yuanita, 2021). Flavonoid sebagai golongan polifenol berfungsi sebagai penangkap radikal bebas, penghambat enzim oksidatif, dan bersifat antiinflamasi (Novi *et al.*, 2024). Sementara itu, steroid pada tumbuhan berperan dalam pengaturan proses fisiologis, termasuk menghambat penuaan daun, serta dimanfaatkan secara farmakologis sebagai agen antiinflamasi (Sampulawa & Bahalwan, 2022; Rezeki *et al.*, 2023).

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Analisis metabolomik menggunakan GC-MS menunjukkan bahwa daun *B. lanceolata* mengandung metabolit sekunder yang termasuk dalam kelas ester, terpenoid, asam lemak, organosulfur, furan, serta senyawa minor lainnya, dengan proporsi ester sebesar 42% sebagai komponen dominan. Keragaman senyawa ini mengindikasikan potensi biologis yang berkaitan dengan aktivitas farmakologis dan mendukung pemanfaatannya sebagai sumber bahan alam, sekaligus melengkapi informasi ilmiah yang sebelumnya masih terbatas pada skrining fitokimia kualitatif. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan karakterisasi senyawa dominan, serta uji aktivitas biologis secara *in vitro* dan *in vivo* untuk memastikan potensi farmakologisnya secara lebih spesifik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhawaris, A. (2023). Potency of Borneo endemic and typical plants as anti-cancer medicines. *Jurnal Kesehatan Pasak Bumi Kalimantan*, 5(1), 37-53.
- Daimary, M., Islary, P., & Daimari, R. (2024). Phytochemical, proximate analysis and antioxidant activity of the rhizome of *Alpinia nigra* (Gaertn.) BL Burt (Zingiberaceae) in Tamulpur district, Assam. *Plant Science Today*, 1, 1-10.
- Gunawan, Anwar, K., Gafur, A., Hilaliyah, R., Waro, A. A., Sakinah, Hikmah, N., Erwansyah, M., Susilawati, D., Lestari, R. D., & Triana, D. (2022). Ecological

- Factors Affecting The Distribution of Limpasu (*Baccaurea Lanceolata*) In South Kalimantan, Indonesia. *Russian Journal of Agricultur and Socio-Economic*, 128(8), 141-147. doi 10.18551/rjoas.2022-08.19
- Hikmah, N., & Gunawan, G. (2022). Etnobotani Kapul (*Baccaurea Macrocarpa*) Dan Limpasu (*Baccaurea Lanceolata*) Oleh Suku Dayak Dan Suku Banjar Di Kabupaten Hulu Sungai Selatan Dan Hulu Sungai Tengah. *BIOSCIENTIAE*, 19(2), 103-109.
- Javed, M. S., Zubair, M., Rizwan, K., & Jamil, M. (2023). In vitro anti-microbial activity and anti-cancer potential of novel synthesized carbamothioyl-furan-2-carboxamide derivatives. *Molecules*, 28(12), 4583. doi.org/10.3390/molecules28124583
- Julianto, T. S. (2019). *Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia*. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Madyaningrana, K., Prakasita, V. C., & Wuni, P. M. (2022). Efek ekstrak daun bayam Brasil (*Alternanthera sissoo hort*) terhadap jumlah limfosit dan indeks organ timus dan limpa mencit jantan. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, 9(2), 397-406.
- Mahardani, O. T., & Yuanita, L. (2021). Efek metode pengolahan dan penyimpanan terhadap kadar senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan. *Unesa Journal of Chemistry*, 10(1), 64-78. doi.org/10.26740/ujc.v10n1.p64-78
- Makin, F. M. P. R. (2025). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Bunga Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.). *BIOMA: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 7(1), 1-8.
- Maslahah, N., & Nurhayati, H. (2024). Manfaat Kesehatan Beberapa Senyawa Fitokimia. *Warta BSIP Perkebunan*, 2(3), 22-25.
- Mayakrishnan, V., Thirupathi, A., Ramamoorthy, K., Annadurai, K., Prakasam, R., Gu, Y., Kim, C. Y., Ramasamy, M., Karimanchola, H., Kannappan, P., Vijayakumar, N., Kumari, B. V., & Singaravelu, A. (2024). Chemical composition analysis and assessment of antioxidant and anti-inflammatory activities of crude extract of *Flueggea leucopyrus* on carrageenan-induced paw edema in Wistar albino rats. *Antioxidants*, 13(8), 976. doi.org/10.3390/antiox13080976
- Mierza, V., Antolin, A., Ichsani, A., Dwi, N., Sridevi, S., & Dwi, S. (2023). Isolasi dan identifikasi senyawa terpenoid: Research article: Isolation and identification of terpenoid compounds. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 9(2), 134-141. doi.org/10.33084/jsm.v9i2.5681
- Miranti, R. M., & Nashihah, S. (2023). Skrining Fitokimia dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak dan Fraksi Buah Limpasu (*Baccaurea lanceolata* (Miq.) Mull.Arg.). *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*, 7(1), 652-656.
- Mufandi, I., Suntivarakorn, R., Treedet, W., & Singbua, P. (2023). Analisis Termogravimetri dan Dekomposisi Termal pada Produksi Bio-Oil dari Daun Tebu Menggunakan Proses Pirolisis Cepat. *Eksergi*, 20(2), 82-88. doi.org/10.31315/e.v20i2.9849
- Novi, C., Oktavia, S., & Suhaenah, N. (2024). Identifikasi Dan Penetapan Kadar Senyawa Flavonoid Dari Ekstrak Etanol Daun Walang (*Etlingera Walang*

- (Blume) RM Sm) Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *J-MedSains*, 4, 11-19. doi 10.30653/medsains.v4i1.987
- Ramadhani, A. N., Amelia, F., & Rahmayani, S. (2025). Studi In Silico pada Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.) Menghambat α -Amylase dan α -Glukosidase sebagai Antidiabetes. *Jambura Journal of Chemistry*, 7(2), 114-128.
- Rezeki, T. R., Nasution, H. M., Nasution, M. P., & Rahayu, Y. P. (2023). Skrining fitokimia dan isolasi senyawa steroid/triterpenoid dari ekstrak n-heksana biji nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam). *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 1854-1861.
- Sampulawa, S., & Bahalwan, F. (2022). Identifikasi Senyawa Bioaktif Ekstrak Alga Coklat (*Hormophysa triquetra*). *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(1), 212-217. doi.org/10.33394/bioscientist.v10i1.4918
- Sandrasari, D. A., Andarwulan, N., Faridah, D. N., & Dewi, F. N. A. (2023). Identifikasi komponen aktif jahe merah (*Zingiber officinale* Roscoe var. Rubrum) sebagai sumber antioksidan dengan pendekatan metabolomik berbasis HPLC. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 19(1), 32-43. doi 10.20961/alchemistry.19.1.64737.32-43
- Susanti, D. S., Melati, M., & Kurniawati, A. (2022). Identification of Secondary Metabolite Compounds in Two Varieties of Young Winged Beans (*Psophocarpus tetragonolobus* L.) at Two Harvest Ages. *Journal of Tropical Crop Science*, 9(1), 52-67.
- Zulfikar, M., Mayasari, A. C., Kertapati, Y., Rachmawati, D. S., & Ernawati, D. (2025). Pengaruh Sifat Psikokimia, Fungsional Senyawa Organosulfur Dan Polisakri Pada Bawang Putih Hitam Dengan Metode Fermentasi Dalam Memperbaiki Sel Akibat Kerusakan Oksidatif Pada Tubuh Manusia. *Jurnal Kesehatan Madani Medika*, 16(1), 115-130.