JURNAL LOCUS: Penelitian & Pengabdian
Volume 5 No. 11 November 2026, pp 10488-10505
E-ISSN 2829-7334
DOI: 10.58344/locus.v5i11.6539

Distribusi Metabolit Sekunder dan Struktur Mikroskopis *Hodgsonia macrocarpa* (Blume) Cogn. sebagai Tumbuhan Obat Khas Suku Besemah untuk Anti-Infeksi dan Degeneratif di Lahat, Sumatera Selatan

Nina Tanzerina*, Aas Rolani, Nita Aminasih, Endri Junaidi, Harmida, Juswardi
Universitas Sriwijaya, Indonesia
Email : ntanzerina@gmail.com*

Keywords:
Hodgsonia macrocarpa; Secondary Metabolites; Identification Fragments; Anti-Infective; Anti-Degenerative.

This is an open access article under the CC BY-SA license.

Copyright © 2026 by Author. Published by Riviera Publishing

Abstract

This study aims to determine the distribution of secondary metabolite compounds including flavonoids, alkaloids, terpenoids, phenols and tannins through histochemical tests and to determine the botanical characteristics in the form of identification fragments through microscopic structural observations of simplicia powder, samples taken from Sukaraja Village, Sukameindu District, Lahat, South Sumatra. Transverse sections were made from the roots, stems and leaves and then tested with test solutions such as Wagner reagent, NaOH, Cupric Acetate, Iron trichloride, and Lugol's yddium. This study uses a descriptive method that describes the results of observations qualitatively. The results showed that secondary metabolite compounds in vegetative parts were spread in leaves, stems and roots for flavonoids, alkaloids, phenols and tannins, while terpenoid compounds were spread in leaves and stems. H. macrocarpa leaves have identification fragments in the form of scale trichomes with grooved edges, conical trichomes, dendritic trichomes and glandular trichomes, grooved epidermal cells and parasitic stomata, druse crystals, cystoliths, spiral and fiber-type tracheae. H. macrocarpa stems have identification fragments in the form of cylindrical trichomes, glandular trichomes, stone cells, prismatic crystals, two types, rectangular parenchymal cells, dotted tracheae, dotted tracheids and fibers. H. macrocarpa roots have identification fragments in the form of stone cells, prism crystals, druse crystals, cystoliths, cuboidal parenchymal cells, rectangular epidermal cells, dotted tracheae, tracheids and fibers. The presence of scale trichomes with grooved edges on the leaves is a specific identification fragment in H. macrocarpa.

Kata Kunci:
Hodgsonia macrocarpa; Metabolit Sekunder; Fragmen Pengenal; Anti-Infeksi; Antidegeneratif.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui distribusi senyawa metabolit sekunder yang meliputi senyawa flavonoid, alkaloid, terpenoid, fenol dan tanin melalui uji histokimia dan mengetahui karakteristik botani berupa fragmen pengenal melalui pengamatan struktur mikroskopis pada serbuk simplisia, sampel diambil dari Desa Sukaraja, Kecamatan Sukameindu, Lahat, Sumatera Selatan. Dibuat sayatan melintang dari akar, batang dan daun kemudian diuji dengan larutan uji seperti Reagen wagner, NaOH, Cupri Asetat , Besi triclorida , dan Yuddium lugol .

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif yang menguraikan hasil pengamatan secara kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan senyawa metabolit sekunder pada bagian vegetatif tersebar pada daun,batang dan akar untuk senyawa flavonoid, alkaloid, fenol dan tanin, sedangkan senyawa terpenoid tersebar pada daun dan batang. Daun H. macrocarpa memiliki fragmen pengenal berupa trikoma sisik dengan tepi berlekuk-lekuk, trikoma conical, trikoma dendritik dan trikoma glandular, sel epidermis berlekuk-lekuk dan stomata parasitik, kristal druse, sistolit, trakea dengan bertipe spiral dan serat. Batang H. macrocarpa memiliki fragmen pengenal berupa trikoma cylindrical, trikoma glandular, sel batu, kristal prisma, dua jenis, sel parenkim berbentuk persegi panjang, trakea bernoktah, trakeid ber noktah dan serat. Akar H. macrocarpa memiliki fragmen pengenal berupa sel batu, kristal prisma, kristal druse, sistolit, sel parenkim berbentuk kubus, sel epidermis berbentuk persegi panjang, trakea bernoktah, trakeid dan serat. Keberadaan trikoma sisik dengan tepi berlekuk-lekuk pada daun menjadi fragmen pengenal spesifik pada H. macrocarpa.

PENDAHULUAN

Hodgsonia macrocarpa (Blume) Cogn. (Tetap kadam) digunakan sebagai tumbuhan obat oleh masyarakat suku Besemah untuk penyakit infeksi seperti pneumonia, hepatitis, tuberculosis dan penyakit degeneratif seperti liver. Pemanfaatan *H. macrocarpa* oleh masyarakat suku Besemah sebagai tumbuhan obat dilakukan dengan cara mengambil air dari batangnya yang ditampung dan diminum (Tanzerina et al., 2023). Penelitian sebelumnya mengenai anatomi *H. macrocarpa* yang dilakukan oleh Tanzerina et al., (2025), menunjukan bahwa *H. macrocarpa* memiliki struktur sekretori berupa trikoma non-kelenjar, trikoma runcing tunggal, trikoma bintang, trikoma kelenjar, trikoma kerucut, trikoma berkepala tangkai pendek serta idioblas berbentuk bulat dan segi lima dan ditemukan kristal jenis druse, berbentuk seperti kelompok anggur, bulat dan prisma. Struktur sekretori ini berperan sebagai tempat penyimpanan senyawa metabolit sekunder. Karakter struktur sekretori pada *H. macrocarpa* tersebut menjadi informasi penting yang berguna untuk pengembangan lebih lanjut mengenai *H. macrocarpa* sebagai obat anti-infeksi dan degeneratif.

Informasi mengenai karakter tumbuhan obat tidak cukup hanya sebatas informasi struktur sekretori. Menurut Matias et al., (2015), karakterisasi kimia dan botani dari tumbuhan obat penting untuk validasi penggunaan tradisionalnya, serta untuk mendapatkan produk dan inovasi baru. Karakterisasi kimia dapat dilakukan dengan cara analisis histokimia untuk menentukan bagian tumbuhan yang menjadi tempat distribusi senyawa metabolit sekunder. Karakterisasi botani diketahui dengan cara menganalisis struktural tumbuhan dengan mengidentifikasi fitur khas yang berguna untuk penentuan keaslian spesies tumbuhan obat.

Struktur mikroskopis berupa fragmen pengenal sebagai karakter botani dari suatu tumbuhan obat penting untuk diketahui untuk kontrol kualitas dan keaslian tumbuhan obat. Menurut (Mukherjee, 2019), fragmen pengenal dari tumbuhan obat sangat penting diketahui karena umumnya tumbuhan obat digunakan dalam bentuk bubuk sehingga karakter mikroskopis berperan penting untuk identifikasi dan kontrol kualitas tumbuhan yang digunakan pada pengobatan.

Oleh karena itu, penelitian tentang *H. macrocarpa* sebagai tumbuhan obat untuk anti-infeksi dan degeneratif perlu dilakukan kajian lebih lanjut. Penelitian ini meliputi uji histokimia dan pengamatan struktur mikroskopis yang dapat menginformasikan sebaran metabolit sekunder yang memiliki fungsi sebagai anti-infeksi dan degeneratif serta fragmen pengenal pada organ vegetatif *H. macrocarpa*. Informasi yang didapat berguna untuk menentukan langkah pengembangan dalam pemanfaatan *H. macrocarpa* sebagai tumbuhan obat untuk anti-infeksi dan degeneratif.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian

Pengambilan sampel dilakukan di desa Sukaraja kecamatan Suka Merindu Kabupaten Lahat Sumatera Selatan pada Januari 2025 dan pembuatan preparat untuk uji histokimia dan fragemen pegenal bertempat di Laboratorium Fisiologi dan Perkembangan dan ruang Mikroteknik Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Uji Histokimia

Dibuat sayatan melintang organ daun, batang dan akar. Masing-masing sayatan disimpan pada satu kaca objek, lalu ditetesi sayatan dengan reagen penguji meliputi NaOH 10% untuk uji flavonoid dengan indikator positif perubahan warna kuning, wagner untuk uji alkaloid dengan indikator positif perubahan warna coklat kemerahan, kupric asetat 5% untuk uji terpenoid dengan indikator positif perubahan warna kuning, besi triklorida 10% untuk uji fenol dengan indikator positif perubahan warna hijau kehitaman dan yodium-lugol untuk uji tanin dengan indikator positif perubahan warna hitam atau ungu. Kemudian, ditunggu selama 10-30 menit dan ditutup menggunakan kaca penutup. Selanjutnya, diamati perubahan warna preparat di bawah mikroskop.

Preparat Simplisia mikroskopis

Pengamatan mikroskopis dilakukan dengan dua metode, yaitu pengamtan simplisia dan preparat maserasi. Metode pengamatan simplisia dilakukan dengan cara diambil bubuk simplisia daun, batang dan akar *H. macrocarpa* masing-masing pada kaca objek yang berbeda, lalu diteteskan larutan kloral hidrat dan ditutup menggunakan kaca penutup, diamati di bawah mikroskop.Preparat yang sudah disiapkan diamati dengan mikroskop olymphus CX 23 yang dilengakapi dengan kamera digital, Pengamatan menggunakan perbesaran 100 X dan 400 X selanjut didokementasikan.

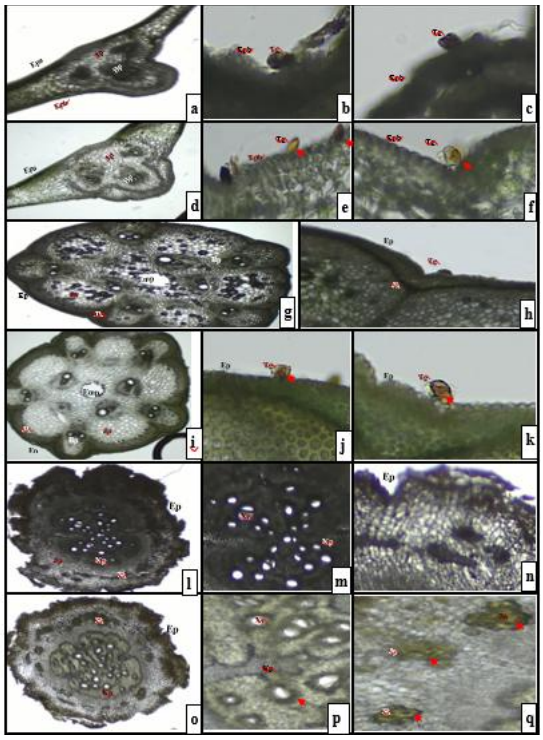
HASIL DAN PEMBAHASAN

Distribusi Senyawa Flavonoid pada *Hodgsonia macrocarpa* (Blume) Cogn.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, uji senyawa flavonoid menggunakam NaOH 10% menunjukkan hasil positif pada batang, akar dan daun *H. macrocarpa*. Hasil positif ditandai dengan adanya perubahan warna kuning pada bagian yang mengandung flavonoid. Senyawa flavonoid pada setiap organ terakumulasi pada bagian yang berbeda-beda (Gambar 1).

Hasil positif uji flavonoid pada daun *H. macrocarpa* (Gambar 1.d-f.) menunjukan senywa flavoid terlihat pada trikoma glandular pada epidermis bawah (abaksial) yang ditandai dengan

adanya perubahan warna dari trikoma glandular menjadi berwarna kuning (Gambar 1.e. dan f.). Hasil uji flavonoid pada daun menunjukan bahwa senyawa flavonoid pada daun *H. macrocarpa* hanya terdapat pada struktur sekretori luar, yaitu pada trikoma glandular.



Gambar 1. Uji flavonoid *H. macrocarpa*. a-c: Sayatan melintang daun sebagai kontrol negatif; d-f: Hasil positif uji flavonoid daun; g-h: Sayatan melintang batang sebagai kontrol negatif; i-k: Hasil positif uji flavonoid batang; l-n: Sayatan melintang akar sebagai kontrol negatif; o-q: Hasil positif uji flavonoid akar. Epa: Epidermis atas; Epb: Epidermis bawah; Bp: Berkas pembuluh; Jp: Jaringan parenkim; Tg: Trikoma glandular; Sk: Sklereid; Kp; Kambium Pembuluh; Xy: Xylem (a, d, g, i, l, o: perbesaran 4x10 dan b-c, e-f, h, j-k, m-n, p-q: perbesaran 10x10).

Uji flavonoid pada daun, batang dan akar *H. macrocarpa* menunjukan bahwa akumulasi flavonoid banyak ditemukan pada jaringan epidermis dan trikoma glandular. Keberadaan senyawa flavonoid yang umum ditemukan pada trikoma glandular di jaringan epidermis berhubungan dengan fungsinya untuk pertahanan tumbuhan dari lingkungan eksternal. Menurut Castro dan Demarco (2008), flavonoid umumnya terakumulasi di vakuola lapisan epidermis dan subepidermis organ vegetatif dan melindungi tumbuhan dari kerusakan oleh radiasi ultraviolet.

Keberadaan flavonoid pada daun, batang dan akar *H. macrocarpa* menunjukan bahwa bagian-bagian tersebut memiliki potensi untuk dijadikan sebagai anti-infeksi dan degeneratif. Kemampuan bioaktivitas dari kandungan flavonoid ini dibuktikan dengan penggunaan *H. macrocarpa* oleh Suku Besemah sebagai obat dari berbagai penyakit. Menurut (Tanzerina et al., 2023), suku Besemah memanfaatkan *H. macrocarpa* sebagai obat berbagai penyakit infeksi dan degeneratif, seperti pneumonia, hepatitis dan liver. Sifat antidegeneratif flavonoid karena adanya gugus OH yang dapat bergabung dengan radikal bebas untuk menghasilkan radikal semikuinon

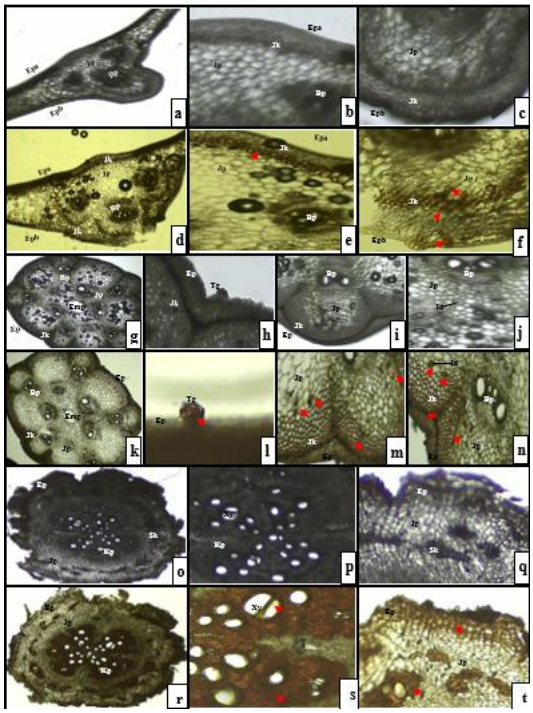
persisten (Ningsih et al., 2023). Menurut (Nabil-Adam et al., 2022), flavonoid dengan sifat antioksidanya dapat digunakan sebagai antidegeneratif, anti-inflamasi, antibakteri dan anti-inflamasi.

Distribusi Senyawa Alkaloid pada *Hodgsonia macrocarpa* (Blume) Cogn.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, uji senyawa alkaloid menggunakan reagen Wagner menunjukkan hasil positif pada batang, akar dan daun *H. macrocarpa*. Hasil positif ditandai dengan adanya perubahan warna merah kecoklatan atau coklat pada bagian yang mengandung alkaloid, Uji alkaloid pada *H. macrocarpa* menunjukan bahwa senyawa alklaoid tersebar pada seluruh organ vegetatif (daun, batang dan akar). (Gambar 2).

Hasil positif pada uji alkaloid terlihat perubahan warna sangat pekat pada bagian kambium pembuluh akar diantara bagian organ lainnya. Perubahan warna tersebut menunjukkan adanya akumulasi alkaloid yang lebih banyak pada bagian tersebut. Menurut (Sagayaraj & Nanditha, 2019), senyawa alkaloid pada *Coccinia grandis* (L.) Voigt (*Cucurbitaceae*) tersebar pada bagian daun, batang dan akar yang terlihat pada sel mesofil dan xilem pada daun, daerah metaxilem dan protoxilem pada batang dan bagian xilem pada akar. Menurut (Gorpenchenko et al., 2019), alkaloid dapat ditemukan pada seluruh bagian tumbuhan dan umumnya terakumulasi dalam sel latisifer (sel sekretori internal khusus) dan berkas pembuluh.

Senyawa alkaloid merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder pada tumbuhan yang memiliki bioaktivitas sebagai anti-infeksi dan degeneratif dan keberadaanya pada tumbuhan menunjukan bahwa tumbuhan tersebut berpotensi untuk dijadikan sebagai anti-infeksi dan degeneratif. Menurut Thawabteh et al., (2024), alkaloid berperan sebagai anti-infeksi dengan menghambat sintesis asam nukleat, mengubah permeabilitas membran sel bakteri, penghambatan pompa efluks sehingga meningkatkan akumulasi obat-obatan terhadap sel peninfeksi. Alkaloid juga memiliki sifat antioksidan karena mampu mengikat radikal bebas atau mengikat katalis yang terlibat dalam berbagai proses oksidasi sehingga dapat digunakan sebagai antidegeneratif (Thawabteh et al., 2019).



Gambar 2. Uji alkaloid *H. macrocarpa*. a-c: Sayatan melintang daun sebagai kontrol negatif; d-f: Hasil positif uji alkaloid daun; g-j: Sayatan melintang batang sebagai kontrol negatif; k-n: Hasil positif uji alkaloid batang; o-p: Sayatan melintang akar sebagai kontrol negatif; r-t: Hasil positif uji alkaloid akar. Epa: Epidermis atas; Epb: Epidermis bawah; Ep: Epidermis; Emp: Empulur; Bp: Berkas pembuluh; Jp: Jaringan parenkim; Jk: Jaringan kolenkim; Tg: Trikoma glandular; Sk: Skelerenkim; Xy: Xylem, Kp: Kambium pembuluh (a, d, g, k, o, r: perbesaran 4x10 dan b-c, e-f, h-j, l-n, p-q, s-t: Perbesar 10x10).

Senyawa alkaloid pada setiap organ terakumulasi pada bagian yang berbeda-beda. Uji alkaloid pada *H. macrocarpa* menunjukan bahwa senyawa alklaoid tersebar pada seluruh organ vegetatif (daun, batang dan akar). Hasil positif pada uji alkaloid terlihat perubahan warna sangat pekat pada bagian kambium pembuluh akar diantara bagian organ lainnya. Perubahan warna tersebut menunjukkan adanya akumulasi alkaloid yang lebih banyak pada bagian tersebut. Menurut (Sagayaraj & Nanditha, 2019), senyawa alkaloid pada *Coccinia grandis* (L.) Voigt (*Cucurbitaceae*) tersebar pada bagian daun, batang dan akar yang terlihat pada sel mesofil dan xilem pada daun, daerah metaxilem dan protoxilem pada batang dan bagian xilem pada akar. Menurut (Gorpenchenko et al., 2019), alkaloid dapat ditemukan pada seluruh bagian tumbuhan dan umumnya terakumulasi dalam sel latisifer (sel sekretori internal khusus) dan berkas pembuluh.

Keberadaan alkaloid pada bagian daun, batang dan akar *H. macrocarpa* menunjukan bahwa bagian-bagian tersebut berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai anti-infeksi dan degeneratif. Pemanfaatan *H. macrocarpa* sebagai anti-infeksi dan dengeratif telah dibuktikan oleh masyarakat Suku Besemah sebagai obat berbagai penyakit. Menurut (Tanzerina et al., 2023), masyarakat Suku Besemah dengan menggunakan air dari batang *H. macrocarpa* sebagai obat penyakit pneumonia,

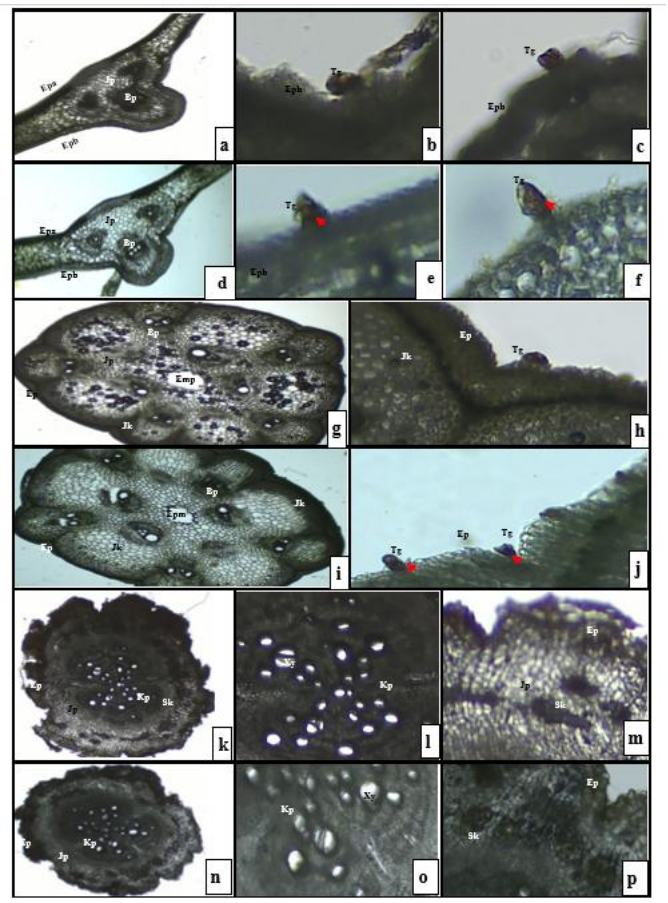
hepatitis dan liver. Data lain juga menunjukan bahwa *H. macrocarpa* digunakan sebagai penyembuh luka pada infeksi bakteri di kaki (Singh, 2018).

Distribusi Senyawa Terpenoid pada *Hodgsonia macrocarpa* (Blume) Cogn.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, uji senyawa terpenoid menggunakan kupric asetat 5% menunjukkan hasil positif pada daun dan batang *H. macrocarpa* (Gambar 3). Hasil positif ditandai dengan adanya perubahan warna menjadi kuning pada bagian yang mengandung terpenoid. Senyawa terpenoid pada setiap organ terakumulasi pada bagian yang berbeda-beda.

Senyawa terpenoid pada *H. macrocarpa* hanya tersebar di trikoma glandular pada daun dan batang. Hasil tersebut menunjukan bahwa terpenoid tersebar di organ daun dan batang yang terakumulasi pada struktur sekretori luar, yaitu trikoma glandular sebagai modifikasi dari jaringan epidermis. Menurut penelitian histokimia yang dilakukan oleh Vieira et al. (2019), senyawa terpen dan steroid pada *Luffa cylindrica* (L.) M. Roem (*Cucurbitaceae*) ditemukan pada jaringan epidermis daun. Senyawa terpenoid umunya tersimpan pada struktur jaringan khusus seperti rongga sekresi, saluran resin, saluran lateks dan trikoma kelenjar (Bocan et al., 2020.

Uji terpenoid pada akar *H. macrocarpa* menunjukkan hasil negatif dengan tidak terlihat adanya perubahan warna dari sayatan kontrol (Gambar 3.a-b.) dengan sayatan yang telah ditetesi kupric asetat 5% (Gambar 3.d-f.). Menurut Sibarani (2024), *H. macrocarpa* memliki struktur sekretori pada akar berupa sel idioblas yang menjadi tempat akumulasi senyawa metabolit sekunder, tetapi melalui uji histokimia keberadaan terpenoid pada akar *H. macrocarpa* menunjukan hasil negatif, meskipun terdapat sel idioblas. Hasil tersebut menujukkan bahwa struktur skretori pada setiap organ memiliki kandungan yang berbeda-beda.



Gambar 3. Uji terpenoid *H. macrocarpa*. a-c: Sayatan melintang daun sebagai kontrol negatif; d-f: Hasil positif uji terpenoid daun; g-h: Sayatan melintang batang sebagai kontrol negatif; i-j: Hasil positif uji terpenoid batang; k-m: Sayatan melintang akar sebagai kontrol negatif; n-p: Hasil negatif uji terpenoid akar. Epa: Epidermis atas; Epb: Epidermis bawah; Ep: Epidermis; Emp: Empulur; Bp: Berkas pembuluh; Jp: Jaringan parenkim; Jk: Jaringan kolenkim; Tg: Trikoma glandular; Sk: Skelerenkim; Xy: Xylem, Kp: Kambium pembuluh (a, d, g, I, k, n: perbesar 4x10 dan b-c, e-f, h, j, l-m, o-p: perbesaran 10x10).

Hasil negatif dari uji terpenoid pada akar H. macrocrapa mengindikasikan bahwa distrubusi senyawa metabolit sekunder dipengaruhi oleh faktor internal maupun eksternal. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi produksi terpenoid pada akar adalah faktor lingkungan, di mana akar berada di bawah tanah, sedangkan batang dan daun berada di atas tanah. Menurut Hakim et al. (2018), senyawa metabolit sekunder yang terakumulasi pada bagian organ di dalam tanah akan berbeda jumlahnya dengan yang terakumulasi pada bagian organ yang tumbuh di atas tanah. Faktor eksternal seperti cahaya, suhu dan kelembaban di dalam tanah berbeda dengan di atas tanah ssehingga dapat mempengaruhi sintesis dan akumulasi metabolit pad atumbuhan (Yang et al., 2018)

Terpenoid diketahui sebagai senyawa yang memiliki fungsi sebagai anti-infeksi dan antidegeneratif sehingga keberadaan terpenoid pada jaringan tumbuhan menunjukkan tumbuhan

tersebut berpotensi untuk dijadikan sebagai anti-infeksi dan degeneratif. Menurut (Azalia et al., 2023), tumbuhan yang mengandung terpenoid berpotensi untuk digunakan sebagai sumber antioksidan alami yang dapat mencegah berbagai penyakit degeneratif. Senyawa terpenoid memiliki fungsi anti-infeksi karena memiliki sifat antimikroba dengan menghancurkan membran sel mikroba, menghambat komunikasi sel mikroba dan penghambatan sintesis ATP dan protein (Huang et al., 2022). Senyawa terpenoid juga memiliki sifat antioksidan yang dapat mencegah penyakit degeneratif. Menurut Baccouri dan Rajhi (2020), sifat antioksidan terpenoid berfungsi sebagai senyawa antidegeneratif melalui modulasi sistem antioksidan endogen dan jalur pengikatan radikal bebas secara.

Keberadaan senyawa terpenoid pada daun dan batang *H. macrocarpa* yang memiliki fungsi sebagai anti-infeksi dan degeneratif menunjukkan bahwa bagian batang dan daun berpotensi untuk dijadikan sebagai anti-infeksi dan degeneratif. Pemanfaatan keberadaan terpenoid pada batang *H. macrocarpa* telah dibuktikan oleh suku Besemah sebagai tumbuhan obat. Menurut Tanzerina et al. (2023), batang *H. macrocarpa* digunakan untuk mengobati hepatitis, radang paru-paru dan TBC dengan diambil air dari batangnya. Daun *H. macrocarpa* juga digunakan untuk mengobati hidung berdarah dan untuk mengurangi panas tubuh karena bersifat antivirus (Rizwana et al., 2010).
Distribusi Senyawa fenol dan tanin pada *Hodgsonia macrocarpa* (Blume) Cogn.

Uji histokimia senyawa fenol menunjukkan senyawa fenol tersebar pada seluruh organ vegetatif *H. macrocarpa*. Perubahan warna hijau kehitaman yang mengindikasikan adanya senyawa fenol terlihat pekat pada daun bagian jaringan palisade dibandingkan bagian batang dan akar. Hasil tersebut menunjukkan bahwa akumulasi senyawa fenol lebih banyak dibagian jaringan palisade daun. Menurut Sagayaraj dan Nanditha (2019), uji histokimia senyawa pada *Coccinia grandis* (L.) Voigt. (*Cucurbitaceae*) menunjukan hasil positif di bagian jaringan palisade dan trikoma pada daun, sklerenkim dan xilem pada batang serta jaringan epidermis dan xilem pada akar. Menurut Pratyusha (2022), senyawa fenol umumnya terakumulasi di vakuola sentral sel penutup, sel epidermis dan sel subepidermal daun dan pucuk.

Senyawa fenol memiliki bioaktivitas sebagai anti-infeksi dan antidegeneratif sehingga keberadaan senyawa fenol pada daun, batang dan akar *H. macrocarpa* menunjukan bahwa bagian tersebut berpotensi untuk dijadikan sebagai anti-infeksi dan degeneratif. Potensi ini dibuktikan dengan penggunaanya oleh masyarakat suku besemah sebagai obat berbagai macam penyakit infeksi dan gedeneratif (Tanzerina et al., 2023). Data lain juga menunjukan daun *H. macrocarpa* digunakan obat untuk penyakit telinga, hidung, mata dan mulut serta demam (Panda et al., 2018).

Distribusi senyawa tanin pada daun, batang dan akar *H. macrocarpa* menunjukkan potensi pemanfaatan bagian-bagian tersebut sebagai anti-infeksi dan degeneratif. Potensi pemanfaatan *H. macrocarpa* sebagai anti-infeksi dan degeneratif dibuktikan dengan penggunaannya sebagai obat untuk penyakit infeksi seperti TBC dan penyakit degeneratif yang disebabkan oleh radikal bebas degeneratif seperti penyakit liver oleh masyarakat Besemah. Pemanfaatan *H. macrocarpa* sebagai obat penyakit infeksi dan degeneratif oleh masyarakat suku Besemah dengan cara mengambil air dari bagian batang *H. macrocarpa* (Tanzerina et al., 2023).

Tabel 1. Distribusi Senyawa Metabolit Sekunder *H. macrocarpa*

Metabolit Sekunder	Hasil Reaksi			Lokasi		
	Daun	Batang	Akar	Daun	Batang	Akar
Flavonoid	+	+	+	Trikoma glandular	Trikoma glandular	Jaringan epidermis, jaringan parenkim korteks dan sklereid
Alkaloid	+	+	+	Jaringan parenkim di sekitar pembuluh dan jaringan kolenkim	Trikoma glandular, jaringan parenkim, kolenkim dan sel idioblas	Jaringan epidermis, jaringan parenkim korteks, sklereid dan kambium pembuluh.
Terpenoid	+	+	-	Trikoma glandular	Trikoma glandular	-
Fenol	+	+	+	Jaringan epidermis atas dan bawah, jaringan mesofil, jaringan parenkim dan jaringan pembuluh	Berkas pembuluh, jaringan parenkim dan trikoma glandular	Jaringan epidermis, jaringan parenkim korteks, sklereid dan kambium pembuluh
Tanin	+	+	+	Jaringan epidermis, mesofil, parenkim, kolenkim, berkas pembuluh dan sel idioblas	Berkas pembuluh, jaringan epidermis dan dinding sel jaringan parenkim	Jaringan epidermis, jaringan parenkim korteks, dan di sekitar pembuluh xilem

Keterangan: (+): Hasil Reaksi Positif; (-): Hasil Reaksi Negatif

Fragmen Pengenal Daun *Hodgsonia macrocarpa* (Blume) Cogn.

Hasil pengamatan mikroskopis simplisia daun *H. macrocarpa* menunjukan bahwa daun *H. macrocarpa* memiliki modifikasi epidermis berupa trikoma non-glandular dan glandular. Jenis trikoma non-glandular yang terdapat pada daun *H. macrocarpa*, yaitu trikoma sisik, trikoma bercabang multiseluler termasuk tipe dendritik dan trikoma rambut sederhana termasuk tipe conical. Trikoma glandular yang terdapat pada daun *H. macrocarpa* memiliki glandular berbentuk bulat bersekat 3-4 sekat dengan tangkai yang pendek.

Trikoma non-glandular yang ditemukan pada daun *H. macrocarpa* memiliki karkteristik yang khas. Trikoma sisik (Tabel 2.) pada daun *H. macrocarpa* memiliki bentuk lebar, pipih, tersusun atas banyak sel dengan tepian trikoma membentuk lekukan-lekukan. Trikoma bercabang (Tabel 2.) multiseluler pada daun *H. macrocarpa* memiliki 2-3 cabang dan bersekat-sekat, tipe trikoma ini disebut juga trikoma dendritik. Trikoma rambut sederhana (Tabel 2) pada daun *H. macrocarp*a merupakan trikoma rambut tanpa sekat dan ujung yang meruncing disebut juga trikoma conical.

Trikoma dapat digunakan sebagai fragmen penanda suatu tumbuhan karena setiap tumbuhan memiliki karakter trikoma yang berbeda-beda. Menurut Machado et al. (2021), setiap

tumbuhan menunjukkan ciri-ciri yang berbeda dalam mikromorfologi trikoma daunnya. Trikoma dapat digunakan sebagai ciri pengenal yang berkontribusi pada pengendalian mutu tumbuhan obat yang digunakan dan didistribusikan dalam bentuk daun utuh, terfragmentasi atau bubuk.

Hasil pengamatan mikroskopis menunjukan pada daun *H. macrocarpa* (*Cucurbitaceae*) terdapat tipe trikoma non-glandular yaitu trikoma tipe sisik, trikoma conical, trikoma dendritik dan trikoma glandular bertangkai pendek. Tipe trikoma tersebut menjadi tanda pengenal pada *H. macrocarpa* karena jika dibandingkan dengan *Cucurbita* dan tumbuhan lainnya tidak ada tumbuhanyang memiliki tipe trikoma yang sama. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Saputri et al. (2023), trikoma pada daun *Citrus vulgaris, Cucumis melo* dan *Cucumeropsis manii* memiliki tipe trikoma bintang, *Citrullus colocynthis* memiliki tipe trikoma rambut gatal, Ligenaria siceria memiliki tipe trikoma rambut bersel banyak. Data tersebut membuktikan bahwa keberadaan trikoma yang didapatkan pada daun *H. macrocarpa* dapat dijadikan fragmen pengenal.

Pengamatan mikrokopis simplisia daun juga menunjukan adanya kristal dan sistolit pada daun *H. macrocarpa*. Kristal druse ditemukan pada jaringan mesofil daun *H. macrocarpa* (Tabel 2) dengan bentuk menyerupai kumpulan anggur. Sistolit ditemukan pada jaringan epidermis daun *H. macrocarpa* (Tabel 2) dengan bentuk bulat telur. Data lain menunjukan adanya sistolit yang ditemukan pada spesies Cucurbita lain, yaitu *Cucumis prophetarum* memiliki sistolit berbentuk segitiga hingga tidak beraturan di daerah epidermis dan pada Momordica charantina terdapat sistolit berbentuk bulat (Fichadiya et al., 2018).

Keberadaan kristal dan sistolit sebagai zat ergastik pada tumbuhan dapat dijadikan sebagai fragmen penanda karena keberadaanya pada setiap spesies tumbuhan, bahkan karater kristal dan sistolit untuk setiap organ tumbuhan berbeda-beda. Menurut Simon dan Nayagam (2018), karakterisasi zat ergastik merupakan entitas unik pada setiap tumbuhan dan dapat berfungsi sebagai alat identifikasi untuk spesies yang penting secara ekonomi, seperti tumbuhan obat.

Fragmen Pengenal Batang *Hodgsonia macrocarpa* (Blume) Cogn.

Karakteristik fragmen jaringan dasar penyusun batang *H. macrocarpa* juga berhasil teramati, yaitu jaringan sklerenkim yang tersusun atas sel sklereid bertipe sel batu (Tabel.2.) dan jaringan parenkim yang tersusun atas sel dengan bentuk persegi panjang. Sel batu yang ditemukan pada batang ditemukan dalam bentuk gumpalan dan memiliki bentuk sel yang lonjong. sel batu yang ditemukan pada batang memiliki bagian lumen sel pada terlihat jelas

Sklereid memiliki fungsi sebagai kekuatan dan dukungan jaringan lain pada setiap tumbuhan, tetapi keberadaan dan jenis sel sklereid tidak sama untuk setiap tumbuhan. Oleh karena itu, keberadaan sel sklereid dapat dijadikan sebagai fragmen pengenal pada tumbuhan. Menurut Selvam (2018), keberadaan sel batu pada tumbuhan dianggap sebagai salah satu karakter penanda yang dapat digunakan dengan sangat baik untuk identifikasi atau otentikasi bahan botani, seperti simplisia tumbuhan obat.

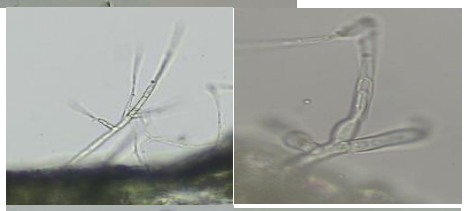
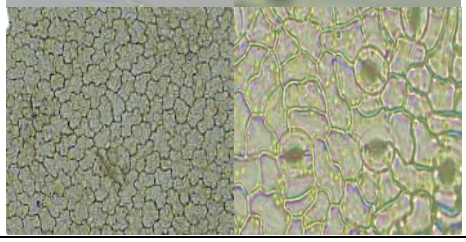
Bentuk sel penyusun jaringan parenkim juga termasuk bagian yang difokuskan pada pengenalan fragmen pengenal pada organ batang. Bentuk sel parenkim merupakan salah satu ciri identifikasi tumbuhan karena setiap tumbuhan memiliki bentuk sel-sel penyusun jaringan parenkim yang berbeda-beda. Hasil pengamatan menunjukan jaringan parenkim batang *H.*

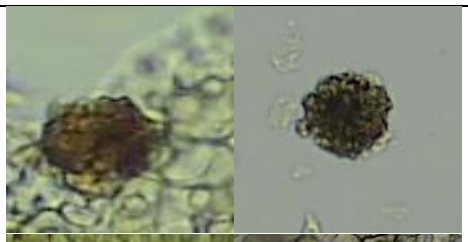
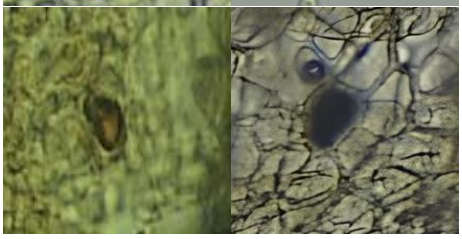
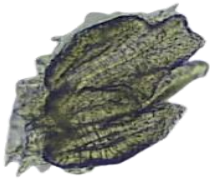
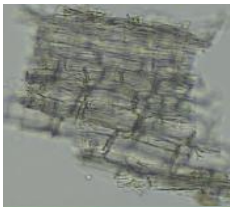
macrocarpa tersusun atas sel dengan bentuk persegi panjang. Oleh karena itu, bentuk sel parenkim pada batang yang didapatkan dari hasil pengamatan sebagai sifat mikroskopis dapat dijadikan sebagai fragmen pengenal pada tumbuhan. Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2000), struktur mikroskopis menjadi menjadi salah satu parameter khusus untuk mengetahui kualitas bahan botani yang dijadikan sebagai obat-obatan.

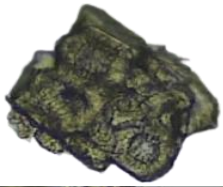
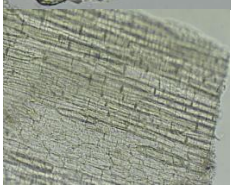
Zat ergastik juga ditemukan pada simplisia batang *H. macrocarpa*, yaitu kristal prisma dan sistolit. Kristal prisma memiliki bentuk seperti balok dengan permukaan rata dan tepi tajam (Tabel 2.). Sistolit yang terdapat pada batang H. macrocarpa ditemukan pada bagian jaringan epidermis dengan dua bentuk yang berbeda (Tabel 2..). Sistolit pertama (Tabel 2.) memiliki bentuk bulat telur dengan permukaan yang rata. Sistolit kedua (Tabel 2) memiliki bentuk bulat sedikit lonjong dengan tepi dan permukaan tidak rata. Sitolit banyak ditemukan pada jaringan epidermis, sedangkan kristal ditemukan pada jaringan parenkim batang.

Kristal dan sistolit pada spesies Cucurbita lain juga dapat ditemukan, seperti pada batang Telfairia pedata terdapat sistolit dan kristal soliter, acicular dan druse (Okoli dan McEuen, 1986) dan pada epidermis batang Momodica charantia terdapat sistolit dengan bentuk bulan dan berkelompok 2-4 sistolit (Sârbu et al., 2022). Data tersebut menunjukan bahwa keberadaan dan bentuk kristal dan sistolit pada setiap tumbuhan berbeda-beda sehingga dapat menjadi fragmen pengenal. Menurut Zakaria et al. (2020), keberadaan dan variasi sel sistolit memiliki signifikansi taksonomi yang dapat digunakan dalam identifikasi dan klasifikasi.

Tabel 2. Gambar Fragmen Pengenal H. macrocarpa

Organ	Keterangan	Gambar
Daun	Trikoma sisik	
	Trikoma dendritik	
	Trikoma conical	
	Epidermis	

	Kristal druse	
	Sistolit	
	Trakea	
	Serat	
Batang	Trikoma cylindrical	
	Trikoma glandular	
	Sel batu	
	Jaringan parenkim	
	Kristal prisma	

	Sistolit	
	Trakea	
		
		
		
	Trakeid	
Akar	Sel batu	
	Jaringan parenkim	
	Jaringan epidermis	
	Kristal Prisma	
	Kristal druse	

Sistolit	
Trakea	
Trakeid	
Serat	

Fragmen Pengenal Akar *Hodgsonia macrocarpa* (Blume) Cogn

Hasil pengamatan mikroskopis menunjukan bahwa akar H. macrocarpa memiliki karakteristik sel parenkim, epidermis dan skelereid yang khas (Tabel 2). Jaringan parenkim akar tersusun atas sel-sel yang memiliki bentuk persegi (Tabel 2). Jaringan epidermis akar tersusun atas sel-sel yang memiliki bentuk persegi panjang (Tabel 2). Sklereid dengan tipe sel batu (brakisklereid) ditemukan pada bagian akar dalam bentuk berkelompok dengan bentuk sel persegi dan sedikit membulat (Tabel 2).

Karakteristik skelereid, sel parenkim dan epidermis termasuk data penting yang dapat digunakan untuk pengenalan atau identifikasi tumbuhan. Skelereid ditemukan juga pada akar Cucurbita lain, yaitu pada akar Kedrostis foetidissima dengan tipe sel batu berbentuk sel pendek dan lebar. Karakteristik tersebut menjadi data penting untuk pengenalan spesies tersebut (Kavitha et al., 2015). Menurut Liu (2011), jaringan epidermis, parenkim dan sklereid termasuk bagian yang difokuskan untuk pengamatan fragmen pengenal pada akar.

Zat ergastrik juga ditemukan pada akar berupa kristal prisma, kristal druse dan sistolit. Kristal prisma memliki bentuk seperti kubus (Tabel 2), sedangkan kristal druse memiliki bentu seperti gumpalan anggur (Tabel 2), keduanya ditemukan secara soliter (tidak berkelompok). Sitolit yang ditemukan pada akar memiliki bentuk bulat sedikit lonjong yang ditemukan pada jaringan epidermis akar (Tabel 2).

Hasil pengamatan menunjukan bahwa karakteristik dan keberadaan kristal dan sistolit pada setiap organ (daun, batang dan akar) H. macrocarpa. Oleh karena itu, kristal dan sistolit menjadi fragmen pengenal yang penting dalan identifikasi tumbuhan dan menjadi fokus pengamatan pada pengenalan fragmen penanda. Menurut Choopan dan Grote (2015), ukuran sistolit bervariasi bahkan pada spesies yang sama sehingga keberadaan sistolit pada organ vegetatif merupakan salah satu karakter yang berguna dalam identifikasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap distribusi metabolit sekunder dan pengamatan fragmen pengenal pada H. macrocarpa maka dapat Distribusi senyawa metabolit sekunder flavonoid, alkaloid, fenol dan tanin di organ vegetatif H. macrocarpa terdapat pada daun, batang dan akar, sedangkan senyawa terpenoid terdapat pada batang dan daun. Senyawa metabolit sekunder tersebut terdapat pada trikoma glandular, sel idioblas, jaringan parenkim, berkas pembuluh, jaringan kolenkim, dan sel sklereid. Daun H. macrocarpa memiliki fragmen pengenal berupa trikoma non-glandular, yaitu berbentuk trikoma sisik dengan tepi berlekuk-lekuk, trikoma conical, trikoma dendritik, sedangkan trikoma glandular berbentuk bulat bersekat 3-4 sekat dengan tangkai pendek, bentuk sel epidermis berlekuk-lekuk dengan tipe stomata parasitik, kristal druse, sistolit dengan bentuk bulat telur, trakea dengan penebalan dinding bertipe spiral dan serat yang panjang. Batang H. macrocarpa memiliki fragmen pengenal berupa trikoma non-glandular betipe cylindrical, trikoma glandular dengan glandular berbentuk bulat memiliki 4 sekat dengan tangkai pendek, sklereid bertipe sel batu, kristal prisma, dua jenis sistolit dengan bentuk bulat telur dan sistolit dengan bentuk bulat sedikit lonjong dengan tepi dan permukaan tidak rata, sel parenkim berbentuk persegi panjang, trakea dengan penebalan dinding tipe bernoktah, trakeid dengan ujung meruncing dengan sedikit noktah pada dindingnya dan serat yang panjang. Akar H. macrocarpa memiliki fragmen pengenal berupa sklereid tipe sel batu, kristal prisma, kristal druse, sistolit berbentuk bulat dengan permukaan tidak rata, sel parenkim berbentuk kubus, sel epidermis berbentuk persegi panjang, trakea dengan penebalan dinding tipe bernoktah, trakeid dengan ujung meruncing serta dinding tidak bernoktah dan serat yang panjang.

PENDANAAN

Penelitian ini dilaksanakan secara mandiri oleh para penulis, tanpa adanya dukungan finansial, hibah, maupun pembiayaan dalam bentuk apa pun dari lembaga, organisasi, atau pihak manapun selama proses penelitian dan penulisan naskah berlangsung.

KONFLIK KEPENTINGAN

Para penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan dalam penelitian ini. Penulis juga tidak memiliki hubungan komersial, finansial, maupun hubungan lain dengan pihak tertentu yang berpotensi memengaruhi pelaksanaan penelitian, interpretasi hasil, atau penyajian temuan dalam naskah ini.

KONTRIBUSI PENULIS

Seluruh penulis berkontribusi secara seimbang dan setara dalam penyelesaian naskah ini. Kontribusi tersebut mencakup penyusunan gagasan dan kerangka penelitian, analisis data, hingga penulisan dan penyempurnaan naskah, sehingga tidak ada pembagian peran yang dominan di antara para penulis.

PERNYATAAN PENGGUNAAN KECERDASAN ARTIFISIAL GENERATIF

Dalam penyusunan naskah ini, penulis memanfaatkan bantuan Artificial Intelligence (AI) secara terbatas, yaitu hanya untuk memperbaiki tata bahasa serta memeriksa ketepatan penggunaan bahasa. AI tidak digunakan untuk menghasilkan gagasan, menganalisis data, atau menyusun temuan penelitian. Seluruh isi dan substansi naskah tetap menjadi tanggung jawab penulis.

REFERENSI

Azalia, Daffa, Rachmawati, Intan, Zahira, Safina, Andriyani, Fitri, Sanini, Titis Melia, Supriyatin, Supriyatin, & Aulya, Nailul Rahmi. (2023). Uji kualitatif senyawa aktif flavonoid dan terpenoid pada beberapa jenis tumbuhan Fabaceae dan Apocynaceae di kawasan TNGPP Bodogol. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, *8*(1), 32–43.

Baccouri, B. dan Rajhi, I. (2020). Potential Antioxidant Activity of Terpenes. Terpenes and terpenoids-recent Advances. 53-62.

Bocan, D. A. T., Tsang, S. S. K., Li, C., Lee, I. H. T., Lam, H., Chan, T. Dan Hui, J. H. L. (2020). Terpenes and Terpenoids in Plants: Interactions with Environment and Insects. International Journal Molecular Science. 21(19): 7382.

Castro, M. M. Dan Demarco, D. (2008). Phenolic Compounds Produced by Secretory Structures in Plants: A Brief Review. Natural Product Communication. 3(8): 1273-1284.

Choopan, T. dan Grote, P. J. (2015). Cystoliths in The Leaves of The Genus Pseuderanthemum (Acanthaceae) in Thailand. International Journal of Science. 12(2): 13 – 20.

Gorpenchenko, T. Y., Grigorchuk, V. P., Bulgakov, D. V., Tchernoded, G. K. dan Bulgakov, V. P. (2019). Tempo-Spatial Pattern of Stepharine Accumulation in Stephania Glabra Morphogenic Tissues. International Journal Molecular Science. 20(4): 808.

Hakim, A., Muti'ah, R., Aprinda, R., Suryadinata, A. dan Malakhah, F. (2018). Metabolite Profiling Bagian Akar, Batang, Daun, dan Biji Helianthus annuus L. Menggunakan UPLC-MS. Media Pharmaceutica Indonesiana. 2(2): 64-81.

Huang, W., Wang, Y., Tian, W., Cui, X., Tu, P., Li, J., Shi, S. dan Liu, X. (2022). Biosynthesis Investigations of Terpenoid, Alkaloid, and Flavonoid Antimicrobial Agents Derived from Medicinal Plants. Antibiotics. 11(10): 1380

Kavitha, R., Chittibabu, C. V, dan Subha, T. S. (2015). Pharmacognostic Evaluation of Indigenous Medicinal Plant Kedrostis foetidissima (Jacq.) Cogn. Pharmacognosy Journal. 7(1): 52-57.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat Edisi I. Jakarta: Direktorat Jenderal Obat dan Makanan Pengendalian dan Direktorat Tradisional Pengendalian Obat

Liu, W. J. H. (2011). Traditional Herbal Medicine Research Methods: Identification, Analysis, Bioassay, and Pharmaceutical and Clinical Studie. Canada: John Wiley & Sons, Inc. All Rights Reserved.

Matias, L. J., Mercadante-Simões, M. O., Royo, V. A., Ribeiro, L. M., Santos, A. C. dan Fonseca, J. M. S. (2015). Structure and Histochemistry of Medicinal Species of Solanum. Revista Brasileira de Farmacognosia. 26: 147-160.

Mukherjee, P. K. (2019). Evaluations Quality Control and Evaluation of Herbal Drugs: Morphological and Microscopical Evaluations. Amsterdam: Elsevier.

Nabil-Adam, A., Elnosary, M. E., Ashour, M. L., El-Moneam, N. M. A. dab Shreadah, M. A. (2022). Flavonoids Biosynthesis in Plants as a Defense Mechanism: Role and Function Concerning Pharmacodynamics and Pharmacokinetic Properties. IntechOpen

Ningsih, I. S., Chatri, M., Advinda, L. Dan Violita. (2023). Flavonoid Active Compounds Found in Plants Senyawa Aktif Flavonoid yang Terdapat Pada Tumbuhan. Serambi Biologi. 8(2): 126- 132

Panda, S. K., Das, R., Leyssen, P., Neyts, J. dan Luyten, W. (2018). Assessing medicinal plants traditionally used in the Chirang Reserve Forest, Northeast India for antimicrobial activity. Journal of Ethnopharmacology. 255: 220-233.

Pratyusha, S. (2022). Phenolic Compounds in The Plant Development and Defense: An Overview. Plant Stress Physiology - Perspectives in Agriculture. 125-140.

Rizwana, J. N., Razehar, A. R. M., Noraziah, A. Z. S., Ling, C. Y., Muzaimah, S. A. S., Farina, A. H., Yaacob, W. A., Ahmad, I. B. dan Din, L. B. (2010). A Survey on Phytochemical and Bioactivity of Plant Extracts from Malaysian Forest Reserves. Journal of Medicinal Plants Research. 4(3): 203-210.

Sagayaraj, I. dan Nanditha, V. (2019). Morpho-anatomical and histochemical studies on Coccinia grandis (L.) Voigt. (Cucurbitaceae). Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 8(3): 4296-4301.

Sârbu, A., şesan, T. E., Tănase, T., Paraschiv, A. M., Cîşlariu, A. G. dan Oancea, F. (2022). Anatomical Investigations on Momordica charantia L. Plants, Newly Acclimated in Romania. Journal of Plant Development. 29: 25-44.

Singh, M. K., Arya, M. Bharti, K. A. dan Singh, K. (2018). Exploration of some Folk Medicinal Herbs in Forest Fringe Villages of Assam (India): A study amid Nagaon and Golaghat districts. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 7(1): 2362-2368.

Tanzerina, N., Safitri, D., Harmida, Aminasih, N. dan Juswardi. (2023). Ethnobotany of Medicinal Plants for Infectious Diseases in the Besemah Tribe, Lahat Regency, South Sumatra Province, Indonesia. Asian Journal of Social and Humanities. 2(1): 82-95.

Tanzerina, N., Sibarani, S., Aminasih, N., Junaidi, E, dan Juswardi (2025). Anatomy and Structure Secretary Hodgsonia Macrocarpa (Blume Cogn.) as Plant Traditional Medicine of the Tribe Besemah for Anti-infective and Degenerative in district Lahat, South Sumatra (2025). Jurnal Penelitian Pendidikan IPA. Vol 11(5) 294-303.

Thawabteh, A. M., Ghanem, A. W., Abumadi, S., Thaher, D., Jaghama, W., Karaman, R., Scrani, L. dan Bufo, S. A. (2024) Antibacterial Activity and Antifungal Activity of Monomeric Alkaloids. Toxins. 16(11): 489.

Thawabteh, A., Juma, S., Bader, M., Karaman, D., Scrano, L., Bufo, S. A. dan Karaman, R. (2019). The Biological Activity of Natural Alkaloids against Herbivores, Cancerous Cells and Pathogens. Toxins. 11(11): 656.

Vieira, L. E. B., Sá, R. D. dan Randau, K. P. (2019). Anatomical and Histochemical Characterization of Leaves of Luffa cylindrica (L.) M. Roem. Pharmacogn Journal. 11(3): 511-514.

Yang, L., Wen, K., Ruan, X., Zhao, Y., Wei, F. Wang, Q. (2018). Response of Plant Secondary Metabolites to Environmental Factors. Molecules. 23(4): 762.

Zakaria, S. M., Amri, C. N. A. C., Talip, N., Latiff, A., Juhari, A. A. A., Shahari, R., Tajudin, N. S. dan Rahman, M. R. A. (2020). The Variation of Cystoliths And its Taxonomic Significance in Acanthaceae of Peninsular Malaysia. Malasiyan Applied Biology. 49(5): 25-31.