



STANDARISASI PARAMETER SPESIFIK DAN NON SPESIFIK DAUN SIRIH MERAH (*PIPER CROCATUM*) DARI DESA KLUMPANG

STANDARDIZATION OF SPECIFIC AND NON-SPECIFIC PARAMETERS OF RED BETEL LEAVES (*PIPER CROCATUM*) FROM KLUMPANG VILLAGE

Zikri Ulfata¹, Ester Aura Excelsis Valentine Sihombing², Anggi Dwi Enjelita Gultom³, Intan Putryani Gulo⁴, Elfi Mardiah⁵, Lestari Gurning⁶, Eva Diansari Marbun⁷, Alfi Sapitri⁸

Universitas Sari Mutiara Indonesia

Email: ephalg8@gmail.com¹, alfi.syahfitri@gmail.com², fatabmcity@gmail.com³, esteraurasihombing@gmail.com⁴, anggidwienjelita@gmail.com⁵, intangulo0309@gmail.com⁶, elfi.mardiah05@gmail.com⁷, susetgurning123@gmail.com⁸

Article Info

Article history :

Received : 09-08-2025

Revised : 10-09-2025

Accepted : 20-09-2025

Published : 30-09-2025

Abstract

The leaves of red betel (Piper crocatum), a traditional medicinal plant, may be used as an ingredient in herbal remedies. The objective of this research is to assess the particular and non-specific characteristics of Klumpang red betel leaf ethanol extract using the Indonesian Herbal Pharmacopoeia edition II (2017) criteria. Phytochemical screening, morphological identification, organoleptic, macroscopic, microscopic, and the amounts of ethanol and water-soluble substances are examples of specific parameter testing. The following non-specific parameters were tested: total ash content, insoluble ash content in acids, drying shrinkage, and moisture content. The results showed that the extract met most of the parameters tested, including moisture content (1.333%), drying shrinkage (5.5%), total ash content (1%), and ethanol soluble content (25%), all of which were within standard limits. However, the water solubility (5.51%) and the acid insoluble ash content (0.35%) have not met the minimum limit set. Thus, even though most of the parameters have been met, it is necessary to optimize the extraction process and monitor the quality of raw materials to ensure the consistency and quality of red betel leaf simplia.

Keywords: Testing, Parameters, Leaves

Abstrak

Satu dari sekian tanaman obat tradisional yang dapat digunakan sebagai bahan baku obat herbal adalah daun sirih merah (*Piper crocatum*). Berdasarkan pedoman Farmakope Herbal Indonesia edisi II (2017), tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji parameter spesifik dan non-spesifik ekstrak etanol daun sirih merah asal Klumpang. Kadar zat terlarut air dan etanol, skrining fitokimia, identifikasi morfologi, organoleptik, makroskopis, dan mikroskopis merupakan contoh pengujian parameter spesifik. Kriteria non-spesifik yang diuji adalah: kadar abu total, kadar abu tak larut asam, susut pengeringan, dan kadar air. Hasil memperlihatkan bahwa mayoritas karakteristik yang dievaluasi, seperti kadar air (1,333%), susut pengeringan (5,5%), kadar abu total (1%), dan kadar larut etanol (25%), terpenuhi oleh ekstrak dan berada dalam rentang yang dapat diterima. Namun, persentase abu yang tidak larut dalam asam (0,35%) dan kadar larut dalam air (5,51%) masih di bawah batas minimum yang ditetapkan. Terkait dengan hal itu, meskipun mayoritas parameter sudah terpenuhi, diperlukan optimalisasi proses ekstraksi dan pemantauan pada kualitas bahan baku untuk menjamin konsistensi dan mutu simplisia daun sirih merah.

Kata Kunci: Pengujian, Parameter, Daun



PENDAHULUAN

Sebagai negara dengan predikat megabiodiversitas yang diakui dunia, Indonesia memiliki anugerah sumber daya hayati yang melimpah. Di dalamnya ada koleksi flora yang sangat beragam dengan potensi penyembuhan yang besar. Dari estimasi lebih dari 31.000 spesies tumbuhan tingkat tinggi yang ada di nusantara, sekitar 15.000 di antaranya sudah dikenali memiliki potensi untuk dijadikan tanaman obat. Akan tetapi, ada jurang pemisah yang jelas antara potensi masif ini dan tingkat pemanfaatannya di level industri. Sampai sekarang, hanya di bawah 300 spesies yang sudah secara teratur digunakan oleh industri farmasi untuk bahan dasar obat herbal. Kesenjangan ini tidak hanya bermakna hilangnya kesempatan, tetapi juga merupakan sebuah tantangan strategis bagi pembangunan sektor kesehatan dan ekonomi negara yang bersumber dari kekayaan alam sendiri. Kelimpahan hayati ini sangat dipengaruhi oleh kondisi geografis Indonesia yang khas. Memuat beribu-ribu pulau, Indonesia mempunyai ekosistem yang sangat bervariasi, dari hutan hujan tropis, jajaran gunung berapi, hingga zona pesisir yang ekstensif. Variasi habitat ini menciptakan lingkungan yang ideal untuk pertumbuhan flora dan fauna endemik, yang mayoritasnya memiliki profil fitokimia khas yang belum banyak diteliti. Keadaan ini menyoroti relevansi konsep "terroir" pada tanaman obat, di mana faktor-faktor lingkungan seperti komposisi tanah, iklim, serta ketinggian tempat bisa memberi pengaruh signifikan pada susunan kimia dan, pada akhirnya, efektivitas terapeutik tanaman. Terkait dengan hal itu, riset yang berfokus pada penentuan karakteristik tanaman dari lokasi geografis khusus, seperti yang dijalankan dalam studi ini pada sampel dari Desa Klumpang, menjadi sangat penting dan mendesak. (LIPI, 2021).

Dari sekian banyak spesies tanaman obat yang berpotensi, sirih merah (*Piper crocatum*), satu dari sekian anggota famili *Piperaceae*, menjadi sorotan sebab sejarah pemanfaatannya yang panjang dan tercatat baik dalam pengobatan tradisional di Asia Tenggara, terutama Indonesia. Berdasarkan pengalaman turun-temurun, daun tanaman ini sudah lama digunakan oleh masyarakat untuk menyembuhkan beragam keluhan kesehatan. Keyakinan tradisional itu kini didukung oleh dasar ilmiah yang semakin kokoh berkat penelitian-penelitian modern. Melalui validasi ilmiah, sudah teridentifikasi sejumlah senyawa bioaktif dalam daun sirih merah, termasuk flavonoid, alkaloid, saponin, dan polifenol. Senyawa-senyawa itulah yang dipercaya menjadi sumber dari sejumlah aktivitas farmakologis yang sudah ditemukan. Aktivitas-aktivitas ini memuat, antara lain, khasiat sebagai antiseptik, antidiabetes, antioksidan, antijamur, dan anti-inflamasi. Profil farmakologis yang beragam ini memperkuat prospek besar daun sirih merah untuk diolah menjadi formulasi obat modern yang terjamin mutunya (Kusuma & Andriani, 2019). Supaya produk herbal dari tanaman ini bisa dikembangkan dengan aman, berkhasiat, dan konsisten, dibutuhkan sebuah prosedur standarisasi yang cermat. Standarisasi ini wajib memuat penilaian parameter spesifik dan non-spesifik dengan mengacu pada standar nasional, contohnya Farmakope Herbal Indonesia (FHI) (Departemen Kesehatan RI, 2000).

Parameter spesifik menitikberatkan pada ciri-ciri intrinsik yang menjadi identitas tanaman, seperti sifat organoleptik, makroskopik, mikroskopik, dan profil kimianya. Di lain sisi, parameter non-spesifik menyangkut faktor-faktor eksternal serta sifat fisikokimia yang menjadi jaminan keamanan, kemurnian, dan kestabilan produk, misalnya kadar air, kadar abu, dan cemaran. Proses ini penting untuk menjamin konsistensi kualitas bahan baku dari daerah tumbuh yang berbeda, seperti desa Klumpang, yang memiliki kondisi lingkungan khas yang bisa memengaruhi kandungan kimia tanaman itu. Tujuan pokok dari riset ini adalah menjalankan evaluasi farmakope secara



menyeluruh pada sampel daun sirih merah yang didapatkan secara khusus dari Desa Klumpang. Dengan melakukan karakterisasi mendalam pada sampel dari lokasi unik ini, penelitian ini berupaya menyajikan data ilmiah yang terstandar. Data itu diharapkan bisa berfungsi sebagai fondasi yang solid untuk pengembangan daun sirih merah menjadi obat herbal terstandar atau bahkan fitofarmaka, yang pada gilirannya akan menaikkan nilai guna, keamanan, serta kepercayaan publik pada pengobatan herbal yang berbasis bukti ilmiah. (Maryam, Taebe, & Toding, 2020).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan berupa : aluminium foil; blender; cawan porselen; corong gelas; desikator; erlenmeyer; gelas arloji; gelas ukur; hot plate; kaca preparat; kertas perkamen; kertas saring; kertas saring bebas abu; krus porselen; lemari pengering; lampu pijar; mikroskop; objek glass; oven; pinset logam; pipet tetes; plastik klip; rak tabung; spatula; tabung reaksi; tang penjepit; tanur; timbangan analitik; wadah plastik.

Bahan yang digunakan berupa : aquadest; daun sirih merah (*piper crocatum*); etanol 96%; FeCl₃ 1%; HCl 2N; HCl pekat; kloralhidrat; klorofom; pereaksi liebermann-burchard; reagen dragendorff; reagen mayer; serbuk mg; solvent 96%.

Pengolahan Sampel

Langkah penyiapan bahan uji adalah tahap dasar yang sangat menentukan mutu akhir dari simplisia yang akan diperiksa. Dalam riset ini, langkah itu diawali dengan pemilihan daun sirih merah (*Piper crocatum*) yang masih segar. Diimplementasikan kriteria seleksi yang cermat, di mana hanya daun yang kondisinya fisiknya prima, tidak rusak, dan bebas dari serangan hama atau penyakit yang akan diambil. Tahap berikutnya adalah sortasi basah, yakni suatu proses manual untuk memisahkan daun yang diinginkan dari kontaminan fisik lain seperti bagian tanaman lain, ranting, atau kotoran yang mungkin ikut terambil saat pemanenan. Proses ini sangat penting untuk menjamin kemurnian bahan mentah sejak awal.

Sesudah disortasi, daun dibilas hingga bersih di bawah air yang mengalir untuk menyingkirkan sisa tanah dan mikroba di permukaan, lalu ditiriskan untuk menghilangkan air yang menempel. Tahap penting selanjutnya adalah pengeringan. Proses ini dijalankan di dalam sebuah lemari pengering dengan suhu yang dijaga konstan pada 60°C selama satu minggu. Pengaturan suhu yang terkontrol ini bermaksud untuk meminimalisir kadar air sampai ke level yang aman untuk penyimpanan (umumnya kurang dari 10%), yang secara efektif mencegah pertumbuhan mikroba dan aktivitas enzim perusak, sambil meminimalkan kerusakan senyawa bioaktif yang tidak tahan panas. Saat proses pengeringan dinilai tuntas, yang ditandai dengan kondisi kering sempurna (daun menjadi getas), dilakukan sortasi kering. Tahap ini dimaksudkan untuk memisahkan bagian-bagian yang mungkin gosong atau tidak kering sempurna, memastikan hanya simplisia bermutu tinggi yang akan dianalisis lebih lanjut. Simplisia kering yang lolos tahap ini selanjutnya disimpan di dalam wadah plastik yang tidak tembus udara, dijauhkan dari sinar matahari langsung, dan diletakkan pada suhu ruang untuk menjaga kestabilannya sampai siap dianalisis. (Maryam et al., 2020)



Pengujian Parameter Spesifik

Pemeriksaan Identitas

Untuk memastikan kebenaran identitas bahan, dilakukan verifikasi taksonomi tanaman dan pencatatan nama lokal (Indonesia) serta nama daerahnya (Maryam et al., 2020).

Pemeriksaan Organoleptik

Pengamatan organoleptik adalah metode identifikasi awal yang memanfaatkan panca indera untuk mengevaluasi karakteristik fisik sampel, seperti bentuk, warna, aroma, dan rasa. (Roring, Yudistira, & Lolo, 2017)

Pemeriksaan Makroskopik

Pengamatan makroskopik dilakukan dengan pemeriksaan visual, baik dengan ataupun tanpa bantuan kaca pembesar, untuk mengamati serta mendeskripsikan ciri morfologi khas daun sirih merah, mulai dari ukuran hingga bentuknya. (Utami, Sisang, & Burhan, 2020)

Pemeriksaan Mikroskopik

Pemeriksaan di bawah mikroskop dilakukan pada serbuk simplisia daun sirih merah untuk mengidentifikasi fragmen-fragmen pengenalan yang bersifat diagnostik. Sejumlah kecil serbuk ditempatkan pada kaca objek, kemudian diberi tetesan larutan kloralhidrat sebagai pereaksi penjernihan untuk memperjelas struktur seluler, selanjutnya ditutup menggunakan kaca penutup dan dilakukan pengamatan menggunakan mikroskop pada tingkat pembesaran mulai dari rendah sampai tinggi dengan tujuan mengidentifikasi keberadaan jaringan dan sel yang spesifik. (Utami et al., 2020). Preparat diamati menggunakan mikroskop cahaya dengan perbesaran rendah hingga tinggi. Pemeriksaan dilakukan di Laboratorium Universitas Sari Mutiara Indonesia.

Pengujian Skrining Fitokimia

Identifikasi Alkaloid

Reagen Mayer

Tabung reaksi diisi dengan 1 mL ekstrak daun sirih merah sesudah itu penambahan reagen Mayer ke dalam tabung reaksi. Indikasi adanya senyawa alkaloid ditandai dari terbentuknya endapan berwarna putih kekuningan. (Prayitno S, 2024)

Reagen Dragendorff

Tabung uji diisi dengan 1 mL ekstrak daun sirih merah, kemudian ditambahkan pereaksi Dragendorff. Reaksi positif yang mengindikasikan keberadaan alkaloid diperlihatkan oleh terbentuknya endapan berwarna merah bata. (Prayitno S, 2024)

Identifikasi Flavonoid

Uji Wilstater

Tabung reaksi diisi dengan 1 mL ekstrak daun sirih merah dan diberi tambahan HCl pekat serta sedikit serbuk magnesium. Indikasi positif adanya flavonoid terlihat dari perubahan warna menjadi kuning. (Prayitno S, 2024)



Identifikasi Saponin

Tabung reaksi diisi dengan 1 mililiter ekstrak daun sirih merah kemudian diberi tambahan aquadest lalu dikocok dengan posisi tegak dalam waktu 10 detik dan didiamkan selama 10 detik. Busa terbentuk dan bertahan selama sepuluh menit, mencapai ketinggian 1 hingga 10 cm. Satu tetes larutan HCl 2N ditambahkan, dan busa tetap terbentuk, memperlihatkan adanya saponin. (Padmasari, Astuti, & Warditiani, 2013)

Identifikasi Tanin

Serbuk daun sirih merah secukupnya dimasukkan pada tabung reaksi, lalu dicampur dengan 5 mL akuades dan dipanaskan selama 5 menit. Konsentrasi tanin ditentukan dengan menambahkan lima tetes 1% FeCl₃ ke filtrat yang disaring, yang menyebabkan warna berubah menjadi biru tua atau hijau kehitaman. (Puspita, Safithri, & Sugiharti, 2018)

Identifikasi Tripenoid

Tabung reaksi diisi dengan serbuk simplisia daun sirih merah secukupnya, kemudian diberi penambahan 5 mL larutan etanol 30%, dipanaskan, sesudah itu disaring. Reagen Liebermann-Burchard yang merupakan kombinasi asam sulfat pekat dan asam asetat anhidrat diimplementasikan sesudah filtrat diuapkan dan residu dilarutkan dalam eter. (Puspita et al., 2018). Reaksi positif ditandai dengan perubahan warna menjadi coklat atau ungu sebagai indikasi triterpenoid. (Farchati, Kurniawan, & Tri Lestari, 2023).

Kandungan Senyawa Larut Air

Ditimbang 2 g serbuk simplisia daun sirih merah (W_1) dan dimasukkan ke labu yang sudah diisi 50 mL larutan air kloroform LP, lalu dimaserasi dalam waktu 24 jam. Proses ekstraksi dilakukan dengan pengocokan berkala dalam enam jam pertama, kemudian dibiarkan diam dalam kurun waktu 18 jam. Campuran disaring, kemudian ekstrak cair hasil penyaringan dimasukkan ke cawan porselen yang sudah ditara sebelumnya (W_0). Pelarut dibiarkan menguap hingga kering, kemudian residu yang tertinggal dipanaskan di suhu 105°C sampai didapat massa tetap (W_2). Persentase kelarutan senyawa yang larut dalam air ditentukan berdasarkan berat awal ekstrak. (Saifudin, Rahayu, & Teruna, 2011)

Kandungan Senyawa Larut Etanol

Ditimbang 2 g serbuk simplisia daun sirih merah (W_1) dilakukan proses maserasi menggunakan 50 mL etanol 96% menggunakan wadah labu yang ditutup rapat dalam rentang waktu 24 jam. Pada enam jam awal, campuran diaduk secara berkala, lalu didiamkan selama delapan belas jam berikutnya. Sesudah itu, dilakukan proses penyaringan dengan segera dengan tujuan mengurangi risiko penguapan pelarut. Hasil penyaringan dimasukkan ke cawan porselen yang sudah memiliki bobot awal terukur sebelumnya (W_0), kemudian dibiarkan hingga pelarut menguap sempurna. Residu yang tersisa dilakukan proses pemanasan di oven pada suhu 105 °C sampai didapat massa yang tidak mengalami perubahan tercapai (W_2). Persentase kadar larut etanol dihitung berdasarkan perbandingan pada massa awal ekstrak. (Saifudin et al., 2011).



Pengujian Parameter Non Spesifik

Susut Pengeringan

Krus porselen bertutup yang sudah melalui proses penimbangan tara dan pemanasan awal di suhu 105°C dalam waktu 30 menit diisi dengan 1 g ekstrak daun sirih merah yang sebelumnya sudah ditimbang. Selanjutnya, ekstrak diratakan menjadi lapisan dengan ketebalan sekitar 5–10 mm melalui penggoyangan krus secara perlahan. Krus kemudian ditempatkan dalam oven tanpa tutup, proses pengeringan dilakukan pada suhu 105°C hingga didapat massa tetap. Sesudah proses pengeringan, krus ditempatkan dalam desikator untuk didinginkan sebelum penimbangan berikutnya. Prosedur diulang sejumlah tiga kali, dan hasil susut pengeringan dinyatakan dalam bentuk persentase (Departemen Kesehatan RI, 2000).

Kadar Abu Total

Ditimbang simplisia daun sirih merah dalam bentuk serbuk seberat 2 g secara teliti (W_1) dan dimasukkan ke cawan porselen yang sudah melalui proses pemijaran dan penimbangan awal. Proses pemijaran dilakukan menggunakan tanur melalui peningkatan temperatur bertahap hingga mencapai $600 \pm 25^\circ\text{C}$, hingga seluruh bahan organik teroksidasi dan hanya tersisa abu. Sesudah proses pemanasan, cawan ditempatkan dalam desikator untuk didinginkan, kemudian ditimbang kembali. kembali (W_2) sampai mencapai massa yang tidak berubah. Analisis dilakukan sejumlah tiga kali, dan persentase kadar abu total dihitung menggunakan perbedaan bobot sebelum dan juga sesudah pemijaran (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1980)

Kadar Abu Tidak Larut Asam

25 mL HCl pekat ditambahkan ke abu yang terkumpul dari hasil pengukuran kadar abu total, dan campuran dididihkan selama lima menit. Residu kemudian dibersihkan dengan air panas untuk menghilangkan sisa asam, setelah bagian yang tidak larut dihilangkan dengan penyaringan menggunakan kertas saring bebas abu. Kertas saring bersama dengan residunya dikembalikan ke krus porselen yang sebelumnya digunakan, kemudian dipanaskan dalam tanur dalam tanur dengan kenaikan suhu bertahap sampai mencapai $600 \pm 25^\circ\text{C}$ sampai semua arang yang sudah terbakar secara menyeluruh. Sesudah didiamkan dalam desikator untuk pendinginan, krus ditimbang hingga mencapai berat tetap (W_3) (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1980).

Kadar Air

Metode Gravimetri

Sampel didinginkan dalam desikator selama setengah jam sebelum ditimbang (W_0). Sebanyak lima gram bubuk simplisia daun sirih merah ditimbang, kemudian ditempatkan dalam cawan porselen yang telah dipanaskan hingga 105°C selama 20 menit. Sampel kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit, dikeringkan dalam oven yang diatur pada suhu 105°C selama tiga jam, dan ditimbang kembali (W_1). Kadar air ditentukan berdasarkan perbedaan massa sebelum dan juga sesudah proses pengeringan, dan hasilnya dinyatakan dalam persentase (%). (Ahmad, Dahlia, & Kosman, 2014).



HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Parameter Spesifik

Penilaian parameter spesifik menjadi landasan untuk memastikan keaslian, kemurnian, dan potensi penyembuhan dari bahan herbal. Analisis ini memuat dari verifikasi identitas taksonomi hingga karakterisasi profil fitokimia secara kualitatif dan kuantitatif untuk mengenali kandungan metabolit sekunder dalam ekstrak, yang berperan penting dalam menentukan aktivitas farmakologisnya. Beberapa jenis parameter spesifik memuat pemeriksaan identitas simplisia atau ekstrak, uji organoleptik, pengamatan makroskopik dan mikroskopik, skrining fitokimia, serta penentuan kandungan senyawa yang bisa dilarutkan dalam pelarut air ataupun dalam pelarut etanol.(Marpaung & Septiyani, 2020).

Pemeriksaan Identifikasi

Identifikasi pada simplisia dan ekstrak dilakukan untuk mendapat penetapan nama yang spesifik dan obyektif, selaras dengan karakteristik bahan yang diuji (Departemen Kesehatan RI, 2000).

Tabel 1. Identitasi Daun Sirih Merah

Deskripsi	Hasil
Takstonomi	Kerajaann :Plantae Divisi :Magnoliophyta Sub-divisi :Angiospermae Kelas :Magnoliopsida Sub-kelas :Magnolilidae Ordo :Piperales Famili : <i>Piperaceae</i> Genus : <i>Piper</i> Spesies : <i>Piper crocatum</i> (Sudewo, 2010)
Bagian Tanaman yang Dimanfaatkan	Daun (Folium)
Nama Indonesia Tanaman	Sirih merah (Indonesia)
Nama Lokal Tanaman	Suruh, Sedah (Jawa); Seureuh (Sunda); Ranub (Aceh); Cambai (Lampung); Base (Bali); Nahi (Bima); Mata (Flores); Gapura, Donlite (Sulawesi) (Mardiana, 2004)

Tanaman yang diperiksa teridentifikasi sebagai *Piper crocatum* dari famili *Piperaceae*, selaras dengan deskripsi takstonomi yang sudah baku. Nama lokal seperti Sirih merah dan variasi nama daerah (suruh, sedah seureuh,dll.) memperlihatkan penyebaran luas dan penggunaan tradisional tanaman ini di Indonesia (Mardiana, 2004). Bagian yang digunakan adalah daun (folium), yang selaras dengan farmakope dan literatur sebelumnya. Daun *Piper crocatum* diketahui memiliki sejumlah senyawa aktif, antara lain alkaloid dan flavomoid, dimana berkontribusi pada potensi farmakologis tanaman ini. Hasil identifikasi ini menguatkan validitas bahan baku yang digunakan dan konsisten dengan laporan ilmiah terdahulu.



Pemeriksaan Organoleptik

Uji organoleptik pada ekstrak dilakukan sebagai langkah awal dalam proses identifikasi, dengan pendekatan yang sederhana tetapi berusaha seobjektif mungkin dalam pengamatannya (Departemen Kesehatan RI, 2000).

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Organoleptik Daun Sirih Merah

Pengamatan	Hasil
Warna	Permukaan atas daun berwarna hijau dengan pola bercak putih keabu-abuan; permukaan bawah daun berwarna merah hati cerah.
Bentuk	Daun bertangkai dengan bentuk menyerupai jantung, bagian atasnya meruncing dan memiliki tepi yang rata, permukaannya licin mengkilap tanpa adanya bulu.
Aroma	Wangi khas sirih
Rasa	Pahit

Makroskopik

Pemeriksaan makroskopik merupakan satu dari sekian tahapan dalam karakterisasi tumbuhan, yang bermaksud untuk mengidentifikasi ciri khas morfologi dan pewarnaan dari simplisia yang diamati (Safriana et al., 2021).

Ukuran	: panjang daun sekitar 15- 20 cm
Ujung daun dan pangkal daun atas yang meruncing	: berbentuk seperti jantung/agak bulat dengan ujung bagian atas yang meruncing
Tepi daun	: rata dengan kecenderungan melengkung ke bawah
Tangkai daun	: panjang

Bagian daun sirih merah memiliki bentuk daun tunggal yang menyerupai jantung dengan tepi rata, permukaan licin, dan pertulangan menyirip (Syariefa, 2006). Daun tersusun berseling, bertekstur kaku, dan memiliki bentuk bervariasi dari menjantung hingga membulat telur memanjang. Permukaan bawah daun sedikit cekung dengan tulang daun yang menonjol. Panjang daun berkisar antara 6,1–14,6 cm dan lebar 4–9,4 cm. Warna hijau tampak pada bagian atas permukaan dengan pola garis berwarna merah muda hingga merah, di lain sisi sisi bawah daun memiliki warna hijau kemerahan yang bergradasi ke ungu. Panjang tangkai daun berkisar antara 2,1 hingga 6,2 cm, dengan pangkal yang sedikit menjorok ke arah helaian daun sekitar 0,7 sampai 1 cm dari sisi bawah. Perbedaan ciri morfologi daun tampak jelas antara tahap muda yang cenderung berbentuk jantung atau bulat telur, dengan tahap dewasa yang memperlihatkan bentuk lebih memanjang, memperlihatkan kematangan morfologis tanaman. (Astuti & Munawaroh, 2011).

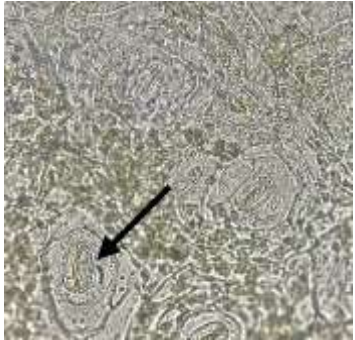
Mikroskopik

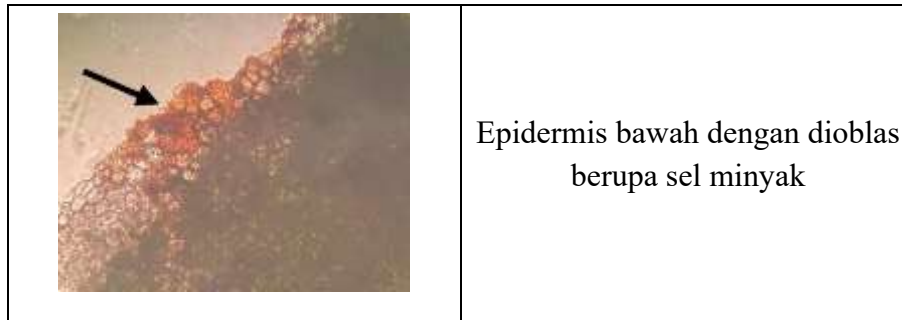
Pemeriksaan mikroskopik pada serbuk simplisia memperlihatkan adanya fragmen spesifik yang menjadi ciri pengenal, antara lain elemen xilem dengan noktah, epidermis atas, berkas pengangkut dengan penebalan tipe tangga, epidermis bawah yang mengandung stomata, serta idioblas berupa sel minyak. Tujuan dari pemeriksaan ini adalah untuk mengidentifikasi fragmen



diagnostik yang bisa digunakan sebagai parameter autentikasi dan mencegah terjadinya pemalsuan bahan simplisia. (Shalsyabillah & Sari, 2023).

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Mikroskopik Daun Sirih Merah

Gambar	Keterangan
	Unsur-unsur xilem dengan nktah
	Epidermis atas
	Berkas pengangkut dengan penebalan tangga
	Stomata tipe aktinositik



Epidermis bawah dengan dioblas
berupa sel minyak

Skrining Fitokimia

Pemeriksaan fitokimia adalah satu dari sekian pendekatan signifikan dalam menentukan zat aktif yang terkandung dalam bahan tanaman. Prosedur itu memuat analisis pada Susunan kimia, jalur pembentukan biologis, distribusi dalam lingkungan serta aktivitas biologis dari senyawa itu. Di lain sisi, skrining juga melibatkan isolasi dan perbandingan kandungan senyawa dari sejumlah spesies tumbuhan. (Safutri, Karim, & Fevinia, 2023)

Tabel 4. Identifikasi Kandungan Kimia Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*)

Pemeriksaan	Hasil	Keterangan
Alkaloid		
Pereaksi Mayer	Endapan putih	+
Pereaksi Dragendorff	Endapan merah bata	+++
Flavonoid	Terbentuk endapan berwarna kuning	+
Saponin	Ada buih atau busa yang stabil	+++
Tanin	Terbentuk warna hijau kehitaman	+
Triterpenoid	Tidak terbentuk warna coklat	+

Keterangan : (+) terdeteksi, (+++) terdeteksi kuat, (-) tidak terdeteksi.

1. Alkaloid

Hasil uji alkaloid pada daun sirih merah memperlihatkan hasil positif (+), diperlihatkan oleh munculnya endapan warna putih saat menggunakan reagen Mayer. Endapan yang terbentuk merupakan kompleks kalium-alkaloid. Pada proses pembuatan pereaksi Mayer, penambahan kalium iodida ke dalam larutan merkuri(II) klorida akan menghasilkan endapan berwarna merah berupa merkuri(II) iodida. Apabila kalium iodida digunakan dalam jumlah berlebih, senyawa kalium tetraiodomerkurat(II) akan terbentuk. (Svehla, 1990). Alkaloid memiliki atom nitrogen yang membawa pasangan elektron bebas, sehingga memungkinkan terbentuknya ikatan kovalen koordinasi dengan ion logam. (McMurry & Fay, 2004). Pada pengujian alkaloid menggunakan pereaksi Mayer, atom nitrogen dalam senyawa alkaloid diduga berinteraksi dengan ion logam K^+ dari kalium tetraiodomerkurat(II), sehingga membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap (Marliana, Suryanti, & Suyono, 2005). Selanjutnya, pemeriksaan menggunakan pereaksi Dragendorff menghasilkan presipitasi berwarna merah bata yang juga merupakan kompleks antara kalium dan alkaloid. Pada proses penyusunan pereaksi Dragendorff, bismut nitrat dilarutkan dalam asam klorida untuk menghindari terjadinya hidrolisis, sebab garam bismut rentan mengalami hidrolisis yang menghasilkan ion bismutit (BiO^+) (Marliana et al., 2005). Selanjutnya, pada uji dengan reagen Bouchardat terbentuk endapan berwarna coklat sebagai indikasi keberadaan alkaloid. (Harborne, 1996).



2. Flavonoid

Hasil uji senyawa alkaloid daun sirih merah adalah positif(+) dengan tidak terbentuk endapan berwarna kuning. Flavonoid termasuk senyawa polar sebab memiliki sejumlah gugus hidroksil, sehingga mudah terlarut dalam pelarut dengan sifat polar, seperti etanol, sehingga ekstraksi menggunakan etanol 70% biasanya menghasilkan kandungan flavonoid yang tinggi. Dalam uji kualitatif, penambahan asam klorida pekat berperan dalam memprotonasi flavonoid, membentuk garam flavonoid. Selanjutnya, penambahan serbuk magnesium bersama dengan asam klorida akan mereduksi flavonoid, menghasilkan perubahan warna merah yang menjadi indikator khas keberadaan senyawa flavonoid. (Robinson, 1995)

3. Saponin

Hasil uji senyawa alkaloid daun sirih merah memperlihatkan hasil positif (+), dengan ada buih atau busa. Pengujian saponin mengindikasikan kehadiran glikosida yang menghasilkan busa saat dilarutkan dalam air, yang selanjutnya mengalami hidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lain. (Rusdi, 1990)

4. Tanin

Hasil pengujian alkaloid pada daun sirih merah memperlihatkan hasil positif (+), ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna hijau kehitaman. Tanin bisa menyebabkan presipitasi protein gelatin. Interaksi antara tanin dan gelatin menghasilkan senyawa yang tidak larut dalam air (Harborne, 1996). Reaksi ini menjadi lebih sensitif dengan penambahan NaCl, yang berfungsi meningkatkan kekuatan pengikatan antara tanin dan gelatin melalui efek penggaraman. (Marliana et al., 2005)

5. Triterpenoid

Uji alkaloid pada ekstrak daun sirih merah memberikan hasil positif (+), yang ditandai dengan perubahan warna menjadi biru kehijauan. Triterpenoid merupakan metabolit sekunder yang diklasifikasikan sebagai turunan terpenoid, memuat enam unit isoprena (2-metilbuta-1,3-diena), dan bisa memiliki struktur siklik ataupun asiklik (Widiyati, 2006). Senyawa ini biasanya mengandung gugus fungsional seperti aldehida, alkohol, atau asam karboksilat. Dalam bidang kesehatan, triterpenoid diketahui memiliki sejumlah aktivitas biologis, aktivitas biologis yang memuat efek antikanker (Pérez et al., 2017), sebagai antioksidan, serta sifat antiinflamasi, dan berpotensi dalam pencegahan penyakit degeneratif seperti kegemukan, tekanan darah tinggi, dan diabetes mellitus.. (Nguyen et al., 2021).

Kandungan Senyawa yang Larut dalam Air dan Etanol

Penentuan kadar ekstrak yang terlarut dalam air dan etanol adalah teknik kuantitatif yang bertujuan sebagai parameter penentuan kandungan senyawa dalam simplisia yang diekstraksi menggunakan pelarut khusus. Kedua teknik ini memiliki prinsip dasar yang sama, yakni bergantung pada kemampuan senyawa aktif dalam simplisia untuk larut dalam pelarut yang digunakan. (Febrianti, Mahrita, Ariani, Putra, & Noorcahyati, 2019)



Tabel 5. Hasil Pemeriksaan Kadar Senyawa yang Larut Air & Larut Etanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*)

Pemeriksaan	Hasil	Standar acuan (%) FHI Edisi II Tahun 2017	Keterangan
Kadar Larut Etanol	25%	Tidak kurang dari 8,8%	Memenuhi
Kadar Larut Air	5,510%	Tidak kurang dari 13,9%	Tidak Memenuhi

Tabel 5 memperlihatkan hasil pemeriksaan persentase kandungan senyawa yang bisa terlarut dalam pelarut air ataupun etanol pada bagian daun sirih merah (*Piper crocatum*). Berdasarkan data yang didapatkan memperlihatkan tingkat kelarutan senyawa dalam etanol mencapai 25%, yang sudah memenuhi standar Farmakope Herbal Indonesia edisi II Tahun 2017, yakni minimal 13,9%. Ini mengindikasikan bahwa senyawa aktif pada daun sirih merah memperlihatkan kelarutan yang baik dalam pelarut etanol, mengindikasikan keberadaan senyawa dengan tingkat polaritas dari sedang hingga nonpolar. Sebaliknya, kadar senyawa larut dalam air hanya sebanyak 5,5%, di bawah batas minimal standar Farmakope Herbal Indonesia edisi II Tahun 2017, yakni 8,8%. Ketidakselarasan hasil itu berpotensi disebabkan oleh sejumlah faktor, termasuk metode ekstraksi yang kurang optimal, kualitas bahan baku yang tidak merata, serta kondisi lingkungan saat pengambilan sampel yang memengaruhi kadar metabolit polar. Di lain sisi, variasi komposisi fitokimia antar tanaman juga berkontribusi pada rendahnya kelarutan senyawa dalam air. Penentuan kadar senyawa larut air dan etanol bermaksud untuk memperkirakan jenis dan jumlah kandungan senyawa aktif berdasarkan polaritasnya. Senyawa polar umumnya larut dalam air, sementara senyawa dengan polaritas mulai dari sedang hingga nonpolar larut dalam etanol (Saifudin et al., 2011). Nilai kelarutan yang didapat mengindikasikan bahwa ekstrak dari daun sirih merah mengandung campuran senyawa polar dan nonpolar, meskipun kandungan senyawa yang larut dalam air lebih rendah, yang bisa mengindikasikan dominasi senyawa nonpolar dalam ekstrak itu. (Manarisip, Fatimawali, & Rotinsulu, 2020).

Uji Parameter Non Spesifik

Parameter non spesifik memuat jenis analisis yang memuat parameter fisik, kimia serta mikrobiologis yang berfokus pada keamanan serta kestabilan ekstrak. Pada penelitian ini, parameter non spesifik yang diuji memuat penentuan susut pengeringan, kadar abu total, kadar abu yang tidak larut dalam asam, dan kadar abu yang larut dalam air. (Zahra, Mukhlisah, & Hidayati, 2025)

Susut Pengeringan

Susut pengeringan merupakan parameter non spesifik yang digunakan untuk menentukan batas maksimum kehilangan zat selama proses pengeringan. Pengujian ini mengukur kadar zat yang menguap, seperti air dan senyawa volatil, dengan cara memanaskan sampel pada suhu 105°C hingga beratnya stabil. Hasil pengukuran disajikan dalam persentase. (Departemen Kesehatan RI, 2000).

Kadar Abu Total

Pengukuran kadar abu bermaksud untuk mengidentifikasi kadar mineral dalam ekstrak, baik yang berasal secara alami ataupun sebagai kontaminan. Proses pemanasan dilakukan hingga seluruh komponen organik terdegradasi, menyisakan residu anorganik. (Khoirani, 2013)



Kadar Abu yang Tidak Larut Asam

Penentuan kadar abu yang tidak larut dalam asam dilakukan dengan perlakuan abu total menggunakan asam klorida encer. Potensi kontaminasi oleh bahan anorganik seperti tanah atau pasir dalam ekstrak bisa dievaluasi dengan mengimplementasikan uji ini. (Khoirani, 2013)

Kadar Air

Pengukuran kadar air dalam ekstrak tanaman merupakan langkah penting dalam menjamin mutu dan kestabilan produk. Secara umum, kadar air yang diperbolehkan tidak melebihi 10%, sebab kadar air yang tinggi bisa mendorong pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri dan jamur, yang berisiko membahayakan kesehatan. (Utami, Umar, Syahrini, & Kadullah, 2017). Penetapan kadar air tidak hanya bermaksud untuk mencegah kontaminasi mikroba, tetapi juga untuk mempertahankan kualitas ekstrak selama penyimpanan. (Angelina, Amelia, Irsyad, Meilawati, & Hanafi, 2015)

Tabel 6. Hasil Uji Parameter Non Spesifik Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*)

Parameter Non Spesifik	Hasil	Standar Acuan (%) FHI Edisi II Tahun 2017	Keterangan
Susut Pengerinan	5,5 %	Tidak lebih dari 10%	Memenuhi
Kadar Abu Total	1 %	Tidak lebih dari 5,9%	Memenuhi
Kadar Abu Tidak Larut Asam	0,35 %	Tidak kurang dari 1,3%	Tidak Memenuhi
Kadar Air	1,333%	Tidak lebih dari 10,0%	Memenuhi

Tabel 6 memperlihatkan hasil uji parameter non spesifik pada daun sirih merah (*Piper crocatum*) dan perbandingannya dengan standar acuan FHI Edisi II Tahun 2017.

1. Susut Pengerinan

Batas maksimal zat yang menguap selama proses pengeringan bisa ditentukan dengan mengimplementasikan uji susut. standar Farmakope Herbal Indonesia edisi II Tahun 2017 memaparkan bahwa nilai susut pengeringan yang diperbolehkan untuk ekstrak adalah di bawah 10%. Pada pengujian ekstrak etanol daun sirih merah, didapat nilai susut pengeringan sebanyak 5,5%. Kehilangan berat selama pemanasan ini kemungkinan disebabkan oleh penguapan air, pelarut etanol yang tersisa, serta komponen volatil seperti minyak atsiri. Walaupun hasil ini mendekati batas maksimal, nilai itu masih selaras dengan standar yang berlaku. Untuk kadar abu total, nilai yang didapat sebanyak 1%, yang juga memenuhi persyaratan Farmakope Herbal Indonesia edisi II Tahun 2017, yakni tidak lebih dari 5,9%. Kadar abu total yang rendah ini memperlihatkan kandungan mineral dan garam dalam daun sirih merah relatif sedikit. (Manarisip et al., 2020).

2. Kadar Abu Total

Kandungan mineral dalam ramuan herbal dinilai dengan mengukur kadar abu totalnya. Berdasarkan pemeriksaan, kadar abu total daun sirih merah adalah 1%, yang masih di bawah batas maksimum Farmakope Herbal Indonesia, Edisi Kedua (2017). Hal ini



mengindikasikan bahwa kandungan mineral pada daun sirih merah tergolong rendah (Verawaty, Sulimar, & Dewi, 2020).

3. Kadar Abu Tidak Larut Asam

Konsentrasi abu tak larut asam yang teramati sebesar 0,35% tetap memenuhi persyaratan kandungan minimum 1,3% yang ditetapkan dalam Farmakope Herbal Indonesia edisi II (2017). Hasil ini memperlihatkan bahwa jumlah senyawa tak larut asam dalam daun sirih merah berada dalam kisaran yang dapat diterima dan relatif rendah. Kadar abu tak larut asam suatu obat herbal menunjukkan seberapa banyak mineral dan komponen anorganiknya yang tidak larut dalam asam. (Prasetya, 2009)

4. Kadar Air

Hasil uji kadar air ekstrak etanol daun sirih merah sebanyak 1,333% memperlihatkan bahwa kadar itu memenuhi standar maksimal $\leq 10\%$ (Farmakope Herbal Indonesia II, 2017). Kadar air merupakan parameter penting untuk menilai kualitas ekstrak, diukur menggunakan metode gravimetri yang berbasis pemanasan (Voigt, 1994). Kadar air yang melebihi batas bisa memfasilitasi pertumbuhan mikroorganisme serta mengurangi kestabilan ekstrak (Saifudin et al., 2011). Proses pengeringan yang kurang efektif lazimnya bisa menyebabkan kondisi itu (Prasetyo & Inorihah, 2013) atau pelarut yang belum sepenuhnya menguap. (Manarisip et al., 2020).

KESIMPULAN

Evaluasi komprehensif yang sudah dilakukan mengarah pada kesimpulan bahwa ekstrak etanol daun sirih merah yang berasal dari Desa Klumpang memperlihatkan kepatuhan parsial pada standar mutu yang ditetapkan dalam Farmakope Herbal Indonesia Edisi II (2017). Parameter-parameter spesifik yang berkaitan dengan identitas dan keaslian, termasuk pemeriksaan makroskopik, mikroskopik, dan organoleptik, memperlihatkan hasil yang sesuai dan konsisten dengan persyaratan. Demikian pula, sejumlah parameter non-spesifik yang krusial untuk stabilitas dan kemurnian, seperti susut pengeringan, kadar abu total, dan kadar air, juga berhasil memenuhi spesifikasi yang berlaku. Di lain sisi, kandungan ekstrak yang larut dalam etanol yang tinggi memenuhi persyaratan. Tetapi, kandungan komponen polar yang rendah pada obat herbal ditunjukkan dengan kandungan larut dalam air yang hanya 5,51%, di bawah standar minimum 13,9%. Namun, susut pengeringan, kadar abu total, dan kadar air memenuhi persyaratan yang relevan untuk karakteristik non-spesifik. Kandungan mineral anorganik yang rendah atau potensi variasi pada karakteristik lingkungan tumbuh dapat menjadi alasan mengapa konsentrasi abu yang tidak larut dalam asam sebesar 0,35% berada di bawah batas minimum 1,3%. Terkait dengan hal itu, meskipun mayoritas parameter sudah sesuai standar, sampel daun sirih merah dari Klumpang belum sepenuhnya memenuhi seluruh kriteria mutu simplisia, sehingga dibutuhkan pendekatan terpadu antara perbaikan proses ekstraksi dan pemantauan kualitas bahan baku dari lingkungan tumbuhnya untuk menghasilkan bahan baku yang lebih konsisten dan berkualitas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Rasa terima kasih yang setulus-tulusnya disampaikan oleh penulis pada semua pihak yang sudah memberikan dukungan selama pelaksanaan penelitian ini terkhusus ditujukan pada seluruh



staf dan asisten Laboratorium Farmasi Universitas Sari Mutiara Indonesia atas penyediaan fasilitas dan sarana yang sangat membantu. Di lain sisi, terima kasih juga diberikan pada para dosen pembimbing serta rekan sejawat atas saran, diskusi, dan bantuan berharga yang diberikan sepanjang proses penelitian hingga penyusunan karya ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. R., Dahlia, A. A., & Kosman, R. (2014). Standardization of simplisia and methanolic extract of cempa (Acacia rugata (Lam.) Fawc. Rendle) leaves endemic plant from Massenrenpulu Regency of Enrekang. *World Journal of Pharmaceutical Sciences*, 1808–1812.
- Angelina, M., Amelia, P., Irsyad, M., Meilawati, L., & Hanafi, M. (2015). Karakterisasi ekstrak etanol herba katumpangan air (Peperomia pellucida L. Kunth). *Biopropal Industri*, 6(2), 53–61.
- Astuti, I. P., & Munawaroh, E. (2011). Karakteristik Morfologi Daun Sirih Merah: *Piper crocatum* Ruitz & Pav dan *Piper porphyrophyllum* N.E.Br. Koleksi Kebun Raya Bogor. *Berkala Penelitian Hayati Edisi Khusus*, 7A, 83–85.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1980). *Materia Medika Indonesia, Jilid IV*. Jakarta: Direktorat Pengawasan Obat dan Makanan.
- Departemen Kesehatan RI. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat* (cetakan pertama). Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- Farchati, L., Kurniawan, & Tri Lestari, I. (2023). Analisis Kadar Saponin Ekstrak Metanol Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum*). *Jurnal Ilmiah Global Farmasi*, 36–41.
- Febrianti, D. R., Mahrita, Ariani, N., Putra, A. M. P., & Noorcahyati. (2019). Uji kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol daun kumpai mahung (*Eupatorium inulifolium* H.B. & K.). *Jurnal Pharmascience*, 6(2), 19–24.
- Harborne, J. (1996). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan* (Cetakan kedua; K. dan I. S. Padmawinata, Trans.). Bandung: Penerbit ITB.
- Khoirani, N. (2013). *Karakterisasi simplisia dan standardisasi ekstrak etanol herba kemangi (Ocimum americanum L.)*.
- Kusuma, E. W., & Andriani, D. (2019). Karakterisasi Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) sebagai Obat Antidiabetes Menuju Obat Herbal Terstandar. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, 10(1), 1–10.
- LIPI. (2021). *Laporan Keanekaragaman Hayati Indonesia*. Jakarta: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Manarisip, G. E., Fatimawali, & Rotinsulu, H. (2020). Standarisasi ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) dan uji antibakteri terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *Pharmacon: Jurnal Ilmiah Farmasi–Program Studi Farmasi FMIPA Universitas Sam Ratulangi*, 9(4), 533–540.
- Mardiana, L. (2004). *Kanker pada Wanita: Pencegahan dan pengobatan dengan tanaman obat*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Marliana, D., Suryanti, V., & Suyono. (2005). Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimi Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam ekstrak etanol. *Biofarmasi*, 3(1), 26–31.
- Marpaung, M. P., & Septiyani, A. (2020). Penentuan Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Kental Etanol Batang Akar Kuning. *Journal Of Pharmacopolium*, 3(2), 29.



- Maryam, F., Taebe, B., & Toding, D. P. (2020). Pengukuran Parameter Spesifik dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R. & G. Forst). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 6(1), 1–12.
- McMurry, J., & Fay, R. C. (2004). *McMurry Fay Chemistry* (4th ed.). Belmont, CA: Pearson Education International.
- Nguyen, H. N., Ullevig, S. L., Short, J. D., Wang, L., Ahn, Y. J., & Asmis, R. (2021). Ursolic Acid and Related Analogues: Triterpenoids with Broad Health Benefits. *Antioxidants*, 10(8), 1161.
- Padmasari, P. D., Astuti, K. W., & Warditiani, N. K. (2013). Skrining fitokimia ekstrak etanol 70% rimpang bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 2(4), 1136.
- Pérez, A. J., Pecio, Ł., Kowalczyk, M., Kontek, R., Gajek, G., Stopinsek, L., & Oleszek, W. (2017). Cytotoxic triterpenoids isolated from sweet chestnut heartwood (*Castanea sativa*) and their health benefits implication. *Food and Chemical Toxicology*, 109, 863–870.
- Prasetya, Y. (2009). *Uji Efek Rkstrak Etanol Daun Sirih (Piper betle L) Terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Darah Pada Tikus Putih Jantan Yang Diinduksi Kadein*.
- Prasetyo, M. S., & Inorih, E. (2013). *Pengelolaan Budidaya Tanaman Obat-obatan (Bahan Simplisia)*. Bengkulu: Badan Penelitian Fakultas UNIB.
- Prayitno S, A. U. D. R. (2024). Identifikasi Senyawa Fitokimia Secara Kualitatif dari Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) . *HERCLIPS (Journal of Herbal, Clinical and Pharmaceutical Sciences)*, 06(01), 1–9.
- Puspita, P. J., Safithri, M., & Sugiharti, N. P. (2018). Antibacterial activities of sirih merah (*Piper crocatum*) leaf extracts (Aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih merah). *Current Biochemistry*, 5(3), 1–10.
- Retnowati, E., & Rugayah, R. (2019). Keanekaragaman Hayati dan Potensi Obat Tradisional Indonesia. *Jurnal Biodiversitas Indonesia*, 15(2), 45–53.
- Robinson, T. (1995). *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi* (K. Padmawinata, Trans.). Bandung: ITB Press.
- Roring, N., Yudistira, A., & Lolo, W. A. (2017). Standardisasi parameter spesifik dan uji aktivitas antikanker terhadap sel kanker payudara T47D dari ekstrak etanol daun keji beling (*Strobilanthes crispus* (L.) Blume). *Pharmacon*, 6(3), 176–185.
- Rusdi. (1990). *Tetumbuhan Sebagai Sumber bahan Obat*. Padang: Pusat penelitian Universitas Andalas.
- Safutri, W., Karim, D. D. A., & Fevinia, M. (2023). Skrining fitokimia simplisia di Kabupaten Pringsewu. *Jurnal Farmasi Universitas Aisyah Pringsewu*, 5(2), 45–52.
- Saifudin, H., Rahayu, A., & Teruna, V. (2011). *Standardisasi Bahan Obat Alam*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Shalsyabillah, F., & Sari, K. (2023). Skrining fitokimia serta analisis mikroskopik dan makroskopik ekstrak etanol daun seledri (*Apium graveolens* L.). *Health Information: Jurnal Penelitian*, 15(2, Suplemen), 45–51.
- Sudewo, B. (2010). *Basmi Penyakit dengan Sirih Merah*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Svehla, G. (1990). *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro* (Edisi kelima; L. Setiono & A. H. Pudjaatmaka, Trans.). Jakarta: PT Kalman Media Pusaka.
- Syarief, E. (2006). *Resep Sirih Wulung untuk Putih Merona hingga Kanker Ganas*.



- Utami, Y. P., Sisang, S., & Burhan, A. (2020). Pengukuran parameter simplisia dan ekstrak etanol daun patikala (*Etilingera elatior* (Jack) R.M. Sm) asal Kabupaten Enrekang Sulawesi Selatan. *Majalah Farmasi Dan Farmakologi (MFF)*, 24(1), 5–10.
- Utami, Y. P., Umar, A. H., Syahrini, R., & Kadullah, I. (2017). Standardisasi simplisia dan ekstrak etanol daun leilem (*Clerodendrum minahassae* Teijsm. & Binn.). *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 2(1).
- Verawaty, Sulimar, N., & Dewi, I. P. (2020). Formulasi dan Evaluasi Sifat Fisik Sediaan Masker Sheet Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz. and Pav.). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 6(2), 223–230.
- Voigt, R. (1994). *Buku Pengantar Teknologi Farmasi* (Edisi V; N. Soedani, Trans.). Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- Widiyati, E. (2006). Penentuan Adanya Senyawa Triterpenoid dan Uji Aktivitas Biologis pada Beberapa Spesies Tanaman Obat Tradisional Masyarakat Pedesaan Bengkulu. *Jurnal Gradien*, 2(1), 116–122.
- Zahra, N., Mukhlisah, N. R. I., & Hidayati, A. R. (2025). Standardisasi parameter spesifik dan non spesifik ekstrak etil asetat daun kedondong (*Spondias dulcis*). *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 6(1), 611–621.