Jurnal Akademi Farmasi Prayoga
ISSN-Online : 2548-141X
Diterbitkan Oleh Akademi Farmasi Prayoga Padang
http:// jurnal.akfarprayoga.ac.id

PENGARUH METODE EKSTRAKSI TERHADAP MUTU EKSTRAK DAUN SIRIH MERAH (*Piper crocatum Ruiz & Pav.)* BERDASARKAN PARAMETER SPESIFIK DAN NONSPESIFIK

The Effect of Extraction Method on the Quality of Red Betel Leaf (*Piper crocatum Ruiz & Pav.*) Extract Based on Specific and Non-Specific Parameters

Dewi Nurfitriyani[1 *], Estiningtyas Nugraheni[2], Farrel Akbar Handoko Putra[3], Jeni Afi Rahmawati[4], Cinta Amalia Kurnia Dewi[5]

[1,2]Jurusan Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Sukoharjo, Indonesia
**E-mail: nurfitriyanidewi80@email.com*

Diterima: Juli 2026 Direvisi: Agustus 2026 Disetujui: Oktober 2026

Abstrak

Latar belakang : Daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) merupakan tanaman obat yang mengandung berbagai senyawa bioaktif, terutama flavonoid, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku obat herbal. Perbedaan metode ekstraksi dapat memengaruhi mutu ekstrak yang dihasilkan melalui perbedaan mekanisme perpindahan massa, suhu, dan lama kontak pelarut dengan bahan. **Tujuan :** Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh metode ekstraksi terhadap mutu ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*.) berdasarkan parameter spesifik dan nonspesifik. **Metoda :** Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan empat metode ekstraksi, yaitu maserasi, perkolasi, refluks, dan soxhletasi menggunakan pelarut etanol 70%. Penetapan kadar flavonoid total dilakukan secara spektrofotometri UV-Vis menggunakan metode kompleks $AlCl_3$ dengan kuersetin sebagai baku pembanding. **Hasil :** Hasil penelitian menunjukkan bahwa perkolasi menghasilkan rendemen tertinggi sebesar 20,91%, sedangkan seluruh ekstrak memenuhi persyaratan organoleptis, susut pengeringan, skrining fitokimia, dan identifikasi KLT. Namun, kadar abu total serta kadar flavonoid total seluruh ekstrak belum memenuhi persyaratan Farmakope Herbal Indonesia Edisi II. Meskipun demikian, metode soxhletasi menghasilkan kadar flavonoid total tertinggi sebesar 0,128%, diikuti refluks, maserasi, dan perkolasi. Hasil ini menunjukkan bahwa metode ekstraksi berpengaruh terhadap mutu ekstrak daun sirih merah, terutama terhadap perolehan flavonoid. **Kesimpulan :** Berdasarkan keseluruhan parameter yang dievaluasi, metode soxhletasi merupakan metode yang paling optimal untuk menghasilkan ekstrak daun sirih merah dengan kandungan flavonoid tertinggi.
Kata kunci: *Piper crocatum*; metode ekstraksi; flavonoid total; mutu ekstrak; optimasi

Abstract

Background : *Piper crocatum Ruiz & Pav. (red betel leaf) is a medicinal plant rich in bioactive compounds, particularly flavonoids, making it a promising raw material for herbal medicine development. Different extraction methods may influence extract quality due to variations in mass transfer mechanisms, extraction temperature, and solvent–sample contact time.* ***Objective :*** *This study aims to determine the effect of extraction methods on the quality of red betel leaf (Piper crocatum Ruiz & Pav.) extract based on specific and non-specific parameters.* ***Methods :*** *An experimental design was employed using four extraction methods, namely maceration, percolation, reflux, and Soxhlet extraction with 70% ethanol as the extraction solvent. Total flavonoid content was determined by UV–Visible spectrophotometry using the aluminum chloride ($AlCl_3$) colorimetric method with quercetin as the reference standard.* ***Results :*** *The results showed that percolation produced the highest extraction yield (20.91%), while extracts obtained from all extraction methods complied with the requirements for organoleptic characteristics, loss on drying, phytochemical screening, and TLC identification. However, none of the extracts met the requirements for total ash content and total flavonoid content according to the Indonesian Herbal Pharmacopoeia, Second Edition. Among the extraction methods, Soxhlet extraction yielded the highest total flavonoid content (0.128%), followed by*

reflux, maceration, and percolation. These findings indicate that the extraction method significantly affects the quality of red betel leaf extract, particularly its flavonoid content. ***Conclusion :*** *Overall, Soxhlet extraction was identified as the most suitable method for producing red betel leaf extract with the highest flavonoid content.*
Keywords: Piper crocatum; extraction method; extract quality; total flavonoid content; optimization.

PENDAHULUAN

Pemanfaatan tanaman obat sebagai sumber bahan baku sediaan farmasi dan obat tradisional terus mengalami peningkatan seiring dengan berkembangnya penelitian terkait dengan kandungan senyawa aktif dalam suatu tanaman obat. Tanaman dari famili *Piperaceae* merupakan salah satu kelompok tanaman yang banyak dimanfaatkan karena memiliki berbagai akitivitas farmakologis. Salah satu spesies yang berpotensi menjadi sumber obat tradisional adalah daun sirih merah (*Piper crocatum* Raiz&Pav.) yang secara empiris digunakan untuk mengatasi berbagai penyakit seperti hipertensi, penurun kadar gula darah, ambeien, gangguan jantung, TBC pada tulang, keputihan, tumor, kanker, asam urat, hepatitis, maag, agen antibakteria, peradangan dan antiseptik (Aisyiyah et al., 2021).

Berbagai aktivitas biologis tersebut berkaitan dengan kandungan metabolit sekunder yang terkandung dalam daun sirih merah seperti flavonoid, alkaloid, kurkumin, glukosida, saponin dan fenol (Farchati et al., 2023). Potensi farmakologis daun sirih merah telah banyak dilaporkan dalam berbagai penelitian, namun kualitas ekstrak yang dihasilkan masih menjadi salah satu tantangan dalam pengembangan bahan baku herbal. Mutu ekstrak sangat menentukan konsistensi aktivitas biologis serta keamanan dan efektivitas produk yang akan dikembangkan. Ekstrak dengan mutu yang baik diharapkan memiliki rendemen yang optimal, kandungan senyawa aktif yang tinggi, serta memenuhi parameter mutu spesifik maupun nonspesifik sesuai standar yang berlaku. Oleh karena itu, proses ekstraksi menjadi tahapan kritis karena berpengaruh langsung terhadap jumlah maupun stabilitas senyawa bioaktif yang berhasil diperoleh dari bahan alam.

Keberhasilan proses ekstraksi dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti jenis pelarut, ukuran partikel simplisia, rasio bahan terhadap pelarut, suhu, waktu ekstraksi, dan metode ekstraksi yang digunakan (Ningsih et al., 2025). Perbedaan metode ekstraksi menghasilkan mekanisme perpindahan massa yang berbeda sehingga memengaruhi efisiensi pelepasan senyawa aktif dari matriks tanaman. Berdasarkan penggunaan suhu, metode ekstraksi dikelompokkan menjadi metode dingin dan metode panas. Metode dingin seperti maserasi dan perkolasi, berlangsung tanpa pemanasan sehingga lebih mampu mempertahankan stabilitas senyawa yang bersifat termolabil, meskipun umumnya memerlukan waktu ekstraksi yang lebih lama dan menghasilkan efisiensi penyarian yang bervariasi (Amalia et al., 2025). Metode panas seperti refluks dan soxhletasi memanfaatkan peningkatan suhu untuk mempercepat difusi pelarut ke dalam jaringan tanaman sehingga proses penyarian berlangsung lebih cepat dan berpotensi meningkatkan rendemen serta perolehan senyawa bioaktif (Faiha et al., 2025). Namun, penggunaan suhu yang tinggi juga berisiko menyebabkan degradasi senyawa aktif yang sensitif terhadap panas. Oleh karena itu, pemilihan metode ekstraksi perlu disesuaikan dengan karakteristik senyawa target agar diperoleh ekstrak dengan mutu yang optimal.

Evaluasi mutu ekstrak merupakan aspek penting dalam standarisasi bahan baku obat herbal. Parameter mutu ekstrak tidak hanya ditentukan berdasarkan rendemen, tetapi juga melalui pengujian parameter spesifik dan nonspesifik, seperti kadar air, kadar abu, kadar senyawa aktif, serta karakteristik fisik ekstrak. Standardisasi tersebut diperlukan untuk menjamin konsistensi kualitas, keamanan, dan efektivitas ekstrak sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pengembangan sediaan farmasi maupun fitofarmaka (Makkulawu et al., 2022).

Berdasarkan uraian tersebut, pengaruh perbedaan metode ekstraksi terhadap mutu ekstrak daun sirih merah masih belum banyak dilaporkan. Sebagian besar penelitian terdahulu lebih berfokus pada identifikasi kandungan metabolit sekunder maupun pengujian aktivitas biologinya, sedangkan kajian yang membandingkan efektivitas metode ekstraksi berdasarkan parameter mutu ekstrak masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengoptimasi metode ekstraksi daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) melalui evaluasi berbagai parameter mutu ekstrak, meliputi rendemen ekstrak, parameter spesifik, dan parameter nonspesifik.

METODE

Metode penelitian ini menggunakan meotde eksperimental. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan daun sirih merah yang didapatkan dari Kecamatan Sukoharjo, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah.

Alat dan bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah simplisia daun sirih merah, etanol 70%, aquadest, kuersetin (Sigma-Aldrich), Metanol p.a (Merck KgaA), $AlCl_3$ 10% (Sigma-Aldrich), Kalium asetat 1 M (Merck KgaA), Metanol, Toluen, Etil asetat, Asam format.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayakan mesh 40, blender (Philips), timbangan analitik (Ohaus), Bejana maserator, set alat perkolator (Pyrex), set alat soxhletasi (Pyrex), set alat refluks (Pyrex), *heating mantle,* kertas saring, kain flanel, batang pengaduk, kertas saring, cawan porselin, tabung reaksi (Pyrex), gelas ukur (Pyrex), *Moisture balance* (Ohaus), mikropipet (Dragonlab), spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV mini-1240), kuvet (HELMA), UV lamp, Chamber, termometer raksa (Pyrex), kapas, cawan porselen, *waterbath* (Memmert), oven (Memmert), deksikator, kurs porselen, plat silika GF 60, *yellow tipe*.

Prosedur Kerja

Pembuatan serbuk simplisia

Sampel daun dilakukan proses sortasi basah dimana sampel dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan pengotor. Daun dilakukan proses perajangan dan dikeringkan dengan oven suhu 50°C untuk mengurangi kandungan air dan memperpanjang umur simpan. Dilakukan proses sortasi kering, dimana daun sembukan kering yang utuh dan bebas dari jamur. Sampel yang telah kering dilakukan pengecilan ukuran yang dilanjutkan dengan proses pengayakan menggunakan ayakan mesh 40 agar mendapatkan ukuran partikel yang sama.

Pembuatan Ekstrak

Maserasi

Sebanyak 100 gram simplisia daun sirih merah dimasukkan wadah maserasi dan ditambah 750 mL etanol 70%. Didiamkan selama 3 hari di tempat yang terlindungi dari sinar matahari serta dilakukan pengadukan setiap hari kemudian disaring. Residu diremaserasi menggunakan 250 mL etanol 70% dan didiamkan selama 1 jam. Filtrat hasil maserasi dan remaserasi diuapkan menggunakan *waterbath* suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental. Hitung bobot ekstrak kental yang diperoleh.

Perkolasi

Sebanyak 100 gram serbuk daun sirih merah ditambahkan dengan 150 mL etanol 70% dan diaduk. Biarkan terendam selama 2-3 jam. Bagian bawah perkolator diisi dengan kapas kemudian diberi kertas saring diatasnya. Tambahkan bahan yang sudah dibasahi dan masukkan etanol 70% ± 3⁄4 perkolator. Biarkan termaserasi selama semalam. Keesokan harinya kran perkolator dibuka dengan mengatur kecepatan aliran perkolat (1 ml/menit). Perkolat ditampung dalam wadah yang disediakan. Monitor etanol 70% di atas serbuk dalam perkolator, jika hampir mencapai permukaan serbuk tambahkan etanol 70%. Perkolasi dilanjutkan sampai cairan di atas serbuk jernih. Filtrat diuapkan menggunakan

waterbath suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental. Hitung bobot ekstrak kental yang diperoleh.

Refluks

Sebanyak 30 gram simplisia daun sirih merah dimasukan dalam labu alas bulat dan ditambahkan dengan 300 mL etanol 70%. Rangkai alat refluks dan lakukan proses refluks selama 30 menit dilakukan 2x replikasi dengan suhu 60°C. Hasil diuapkan dengan waterbath pada suhu 50°C hingga memperoleh ekstrak kental. Hitung bobot ekstrak kental yang diperoleh.

Soxhletasi

Sebanyak 60 gram simplisia daun sirih merah dimasukkan dalam kantung yang telah dijahit. Masukkan. kantung tersebut ke dalam sifon dan basahi dengan sedikit cairan penyari. Isi labu alas bulat dengan 600 mL cairan etanol 70%. Rangkai alat soxhlet. Lakukan proses soxhletasi selama 2 jam (minimal 5x sirkulasi) dengan suhu 60°C. Hasil diuapkan dengan waterbath pada suhu 50°C hingga memperoleh ekstrak kental. Hitung bobot ekstrak kental yang diperoleh.

Parameter Non Spesifik
Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan dengan melakukan pengamatan ekstrak meliputi bentuk, bau, rasa dan warna. Syarat ekstrak daun sirih merah menurut Farmakope Herbal Indonesia Edisi II, (2017) yaitu ekstrak kental, berwarna coklat kemerahan, memiliki bau khas, dan rasa pahit.

Susut Pengeringan

Penetapan susut pengeringan ekstrak dapat dilakukan menggunakan alat *Moisture balance*. Timbang setiap ekstrak daun sirih merah sebanyak 1-2 gram ekstrak. Pengujian dimulai dengan *setting moisture balance* dengan suhu 105°C selama 30 menit. Syarat uji susut pengeringan ekstrak daun sirih merah ≤ 10 %.

Kadar Abu Ekstrak

Setiap ekstrak ditimbang dengan seksama dalam krus porselen yang telah diketahui beratnya sebanyak 1 gram ekstrak. Lakukan proses pengabuan dengan memijarkan ekstrak atau dengan memasukkan ke dalam oven pada suhu yang tinggi hingga arang yang terbentuk habis. Diinginkan dalam desikator, lalu timbang hingga bobot tetap. Syarat kadar abu ekstrak daun sirih merah adalah ≤ 5,9%.

Parameter Spesifik
Skrining Fitokimia
Preparasi sampel

Masing-masing ekstrak daun sirih merah ditimbang sebanyak 0,5 gram dan kemudian dilarutkan dalam etanol 70% sebanyak 50 mL hingga homogen. Diperoleh larutan sampel ekstrak daun sirih dengan konsentrasi 10.000 ppm. Lakukan pengujian terhadap senyawa berikut :

1. Flavonoid

   Sebanyak 1 mL masing-masing larutan ekstrak masukkan tabung reaksi ditambahkan 2 mg bubuk Magnesium sulfat dan 3 tetes HCl pekat. Terbentuknya warna merah, kuning, atau jingga menunjukkan adanya senyawa flavonoid (Rahmasiahi et al., 2023)
2. Tanin

   Sebanyak 1 mL masing-masing larutan ekstrak masukkan tabung reaksi dan tambahkan 2 tetes larutan FeCl3 10%. Terbentuknya perubahan warnanya menjadi biru tua atau hitam kehijauan menunjukkan adanya tanin (Rahmasiahi et al., 2023).
3. Alkaloid

   Sebanyak 1 gram ekstrak pekat diuapkan di atas cawan porselin dengan penangas air untuk menghasilkan residu. Residu dilarutkan dalam 5 ml HCl 2N larutan yang dihasilkan dibagi menjadi 3 tabung reaksi. 3 tetes reagen wagner ditambahkan ke tabung reaksi pertama. 3 tetes reagen bouchardat ditambahkan ke tabung kedua dan 3 tetes reagen Meyer ke tabung ketiga. Terbentuknya endapan jingga pada tabung kedua dan terbentuknya endapan

kuning pada tabung ketiga menunjukkan adanya alkaloid (Rahmasiahi et al., 2023).

Kromatografi Lapis Tipis

Sebanyak 10 mg masing- masing ekstrak dilarutkan dalam 10 mL metanol untuk penotolan dan timbang 10 mg kuerseting yang kemudian dilarutkan dalam 10 mL metanol sebagai baku pembanding. Kromatografi Lapisan Tipis dilakukan dengan menggunakan plat silika gel $60F_{254}$ sebagai fase diam, dan sebagai fase gerak digunakan campuran t*oluen : etil asetat* (7:3). Setelah dilakukan penotolan dan proses KLT akan didapatkan beberapa noda dan masing-masing noda dihitung nilai Rf-nya dengan menggunakan persamaan.

Penetapan Kadar Flavonoid Total

Pembuatan reagen

Pembuatan alumunium klorida 10%

Ditimbang sebanyak 1 gram serbuk $AlCl_3$ dan dimasukkan ke dalam beker glass kemudian dilarutkan dengan sebagian aquadest sampai larut, lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 10,0 ml dan ditambahkan aquadest sampai tanda (Lindawati & Ni'ma, 2022).

Pembuatan Kalium asetat 1 M

Ditimbang sebanyak 0,9814 gram serbuk CH_3COOK dan dimasukkan ke dalam bekerglass, kemudian dilarutkan dengan sebagian aquadest sampai larut, lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 10,0 ml dan tambahkan dengan aquadest sampai tanda (Lindawati & Ni'ma, 2022).

Pembuatan larutan blanko

Sebanyak 3 ml metanol, 0,2 ml $AlCl_3$ 10%, 0,2 ml CH_3COOK 1 M dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10,0 ml dan ditambah aquades sampai tanda batas.

Pembuatan larutan baku kuersetin

Ditimbang sebanyak 10 mg baku standar kuersetin dan masukkan ke dalam labu ukur 10,0 ml kemudian dilarutkan dengan metanol p.a sampai tanda batas sehingga didapatkan konsentrasi 1000 ppm. Buatlah perhitungan dengan seri konsentrasi 25, 50, 75, 100 dan 125 ppm dalam 10 mL.

Penentuan panjang gelombang maksimal kuersetin

Pipet 0,5 mL konsentrasi larutan baku 75 ppm dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10,0 ml kemudian tambahkan 3 ml metanol, 0,2 ml $AlCl_3$ 10%, 0,2 ml CH_3COOK 1 M dan aquadest sampai tanda batas kemudian dikocok sampai homogen. Lakukan pembacaan pada panjang gelombang 400-500 nm. Amati kurva hubungan antara panjang gelombang dengan absorbansi dan tentukan panjang gelombang maksimalnya dari spektrogram yang diperoleh (Lindawati & Ni'ma, 2022).

Penentuan operating time

Diambil konsentrasi larutan baku 10 ppm dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10,0 ml kemudian tambahkan 3 ml metanol, 0,2 ml $AlCl_3$ 10%, 0,2 ml CH_3COOK 1 M dan aquadest sampai tanda batas kemudian dikocok sampai homogen. Absorbansi kuersetin diukur pada panjang gelombang maksimal yang diperoleh dan pengamatan dilakukan dari menit ke 0-40 dengan interval 1 menit sampai ditemukan absorbansi yang stabil (Lindawati & Ni'ma, 2022).

Pembuatan kurva baku

Masing-masing konsentrasi dipipet sebanyak 0,5 ml ditambahkan 3 ml metanol p.a, 0,2 ml $AlCl_3$ 10%, 0,2 ml CH_3COOK 1 M, dan tambahkan aquadest kedalam labu ukur sampai 10,0 ml, kemudian diukur serapan seri larutan baku pada panjang gelombang maksimal yang diperoleh mulai dari kadar terkecil sampai kadar terbesar.

Pengukuran sampel

Sebanyak 10 mg masing-masing ekstrak dilarutkan dalam 10 mL metanol p.a di dalam labu ukur. Pipet larutan ekstrak sebanyak 0,5 mL tambahkan 3 ml metanol, 0,2 ml $AlCl_3$ 10%, 0,2 ml CH_3COOK 1 M

dan aquadest sampai 10 ml. Larutan didiamkan selama *operating time* yang diperoleh dan diukur absorbansinya pada panjang gelombnag maksimal yang diperoleh menggunakan instrumen Spektrofotometer UV-Vis. Pengukuran dilakukan sebanyak triplo.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode ekstraksi daun sirih merah menggunakan pelarut etanol 70%. Etanol 70% memiliki rentang polaritas yang lebih luas sehingga memungkinkan untuk menarik banyak senyawa didalam simplisia (Pradana et al., 2023). Ekstraksi dilakukan dengan empat metode yaitu maserasi dan perkolasi yang merupakan ekstraksi dingin dengan metode ekstraksi panas yaitu refluks dan soxhletasi. Metode ekstraksi dingin adalah metode penarikan senyawa metabolit sekunder tanpa dibantu dengan pemanasan sedangkan metode ekstraksi panas adalah metode penarikan senyawa metabolit sekunder yang dibantu dengan pemanasan.

Hasil rendemen seperti pada tabel 1. menunjukkan bahwa hasil rendemen ekstrak tertinggi pada metode perkolasi dibandingkan dengan refluks, maserasi dan soxhletasi. Hasil tersebut disebabkan karena pada metode perkolasi pelarut yang melewati simplisia merupakan pelarut yang selalu baru sehingga dapat menghindari titik jenuh pelarut. Titik jenuh pelarut merupakan kondisi disaat pelarut sudah tidak mampu menarik senyawa metabolit yang ada dalam sampel karena jumlah senyawa dalam sampel dan pelarut sama banyak.

Ekstrak daun sirih merah berdasarkan rendemen yang diperoleh lebih baik menggunakan metode ekstraksi dingin, hal ini dapat disebabkan karena senyawa metabolit sekunder yang ada pada daun sirih merah memiliki sifat yang cenderung termolabil. Metode ekstraksi panas menghasilkan rendemen yang tidak terlalu baik tetapi pada metode soxhletasi mendapatkan hasil paling rendah, hal ini disebabkan karena sampel tidak berkontak langsung dengan pelarut di mana sampel berada di dalam selongsong soxhletasi. Berdasarkan hasil rendemen yang didapatkan rendemen dengan metode perkolasi, maserasi dan refluks memenuhi persyaratan menurut (Farmakope Herbal Indonesia Edisi II, 2017) untuk ekstrak kental daun sirih merah yaitu tidak kurang dari 17,0%.

Tabel 1. Hasil persen rendemen ekstrak daun sirih merah

Keterangan	Metode Ekstraksi			
	Maserasi	**Perkolasi**	**Soxhletasi**	**Refluks**
Berat ekstrak	18,7 gram	20,91 gram	7 gram	10,63 gram
% Rendemen	18,7%	20,91%	11,67%	17,71%

Uji organoleptik merupakan salah satu pengujian awal yang dilakukan untuk mengevaluasi karakteristik fisik ekstrak berdasarkan pengamatan menggunakan indera, meliputi warna, bentuk atau konsistensi, aroma, dan rasa. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan identitas awal ekstrak, mengetahui adanya perubahan fisik selama proses ekstraksi, serta menilai kesesuaian ekstrak dengan persyaratan mutu yang telah ditetapkan (Makkulawu et al., 2022).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih merah yang diperoleh dari keempat metode ekstraksi memiliki karakteristik berupa ekstrak kental berwarna cokelat, beraroma khas daun sirih, dan memiliki rasa pahit. Pemerian tersebut sesuai dengan Farmakope Herbal Indonesia Edisi II, (2017) yang menyatakan bahwa ekstrak kental daun sirih merah memiliki warna cokelat kemerahan, aroma khas, dan rasa pahit. Kesesuaian karakteristik organoleptik tersebut menunjukkan bahwa proses ekstraksi yang dilakukan mampu menghasilkan ekstrak yang memenuhi persyaratan mutu awal.

Karakteristik organoleptik yang relatif seragam pada ekstrak hasil keempat metode menunjukkan bahwa perbedaan metode

ekstraksi tidak menyebabkan perubahan fisik yang signifikan terhadap identitas ekstrak daun sirih merah, meskipun kemungkinan terdapat perbedaan pada kadar senyawa aktif yang diekstraksi dan parameter mutu lainnya.

Tabel 2. Hasil uji organoleptis ekstrak daun sirih merah

Metode Ekstraksi	Syarat Organoleptis	Hasil
Maserasi	Ekstrak kental; warna coklat kemerahan; bau khas; rasa pahit. (Farmakope Herbal Indonesia Edisi II tahun 2017 Halaman 449)	Ekstrak kental; warna coklat kemerahan; bau khas sirih pahit; rasa pahit
Perkolasi		Ekstrak kental; warna coklat; bau khas sirih pahit; rasa pahit
Soxhletasi		Ekstrak kental; warna coklat; bau khas sirih pahit; rasa pahit
Refluks		Ekstrak kental; warna coklat; bau khas sirih pahit; rasa pahit

Susut pengeringan dilakukan dengan tujuan untuk menentukan kadar air dan zat volatil yang tersisa dalam ekstrak serta memastikan kesesuaiannya dengan standar mutu yang ditetapkan dalam Farmakope Herbal Indonesia Edisi II (2017). Pengujian ini dilakukan menggunakan *moisture balance* dengan prinsip pengeringan sampel pada suhu 105°C selama 30 menit dengan batas maksimal susut pengeringan yang diperbolehkan ≤10%. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua metode ekstraksi memenuhi persyaratan mutu tersebut.

Hasil uji susut pengeringan tersebut menunjukkan bahwa ekstrak yang dihasilkan memiliki kadar air dan zat volatil yang rendah. Perbedaan nilai ini disebabkan oleh karakteristik setiap metode ekstraksi, di mana metode dengan pemanasan seperti refluks dan soxhletasi cenderung menghasilkan susut pengeringan yang lebih rendah karena pada saat proses ekstraksi terdapat pemanasan yang memungkinkan senyawa dengan titik didih rendah sudah hilang dibandingkan metode tanpa pemanasan seperti maserasi dan perkolasi (Saraswati et al., 2025). Hasil ini membuktikan bahwa semua metode ekstraksi yang digunakan mampu untuk menghasilkan ekstrak daun sirih merah yang memenuhi persyaratan mutu, dengan metode refluks menunjukkan performa terbaik dalam hal minimisasi kadar air dan zat volatil.

Tabel 3. Hasil uji susut pengeringan ekstrak daun sirih merah

Keterangan	Metode Ekstraksi			
	Maserasi	Perkolasi	Soxhletasi	Refluks
Persyaratan	Kurang dari 10% (Farmakope Herbal Indonesia Edisi II tahun 2017 Halaman 449)			
Susut pengeringan	2,99%	4,2%	2,9%	1,89%

Uji kadar abu total bertujuan untuk memberikan gambaran tingkat pengotor dari kontaminan senyawa organik seperti logam alkali dan kandungan mineral eksternal

maupun internal (Mokodompit et al., 2023). Pada proses kadar abu total ekstrak dimasukkan dalam wadah yaitu kurs dan dimasukkan kedalam tanur dilakukan pemanasan menggunakan suhu 600°C. Proses kadar abu dilakukan hingga terdestruksi dan menguap hingga yang tersisa unsur mineral dan anorganik saja (Fadillah Maryam et al., 2020).

Hasil kadar abu total dapat dilihat di table 2. Dilihat dari hasil kadar abu tersebut tidak ada yang memenuhi persyaratan ekstrak kental daun sirih merah *(Piper crocatum* Ruiz&Pav.) menurut Farmakope Herbal Indonesia Edisi II (2017) yaitu tidak lebih dari 5,9%. Kadar abu total sebaiknya memiliki hasil kecil, karena parameter ini menunjukkan adanya cemaran logam berat yang tahan pada suhu tinggi. Beberapa faktor yang mempengaruhi nilai kadar abu tinggi yaitu adanya kontaminasi bahan anorganik seperti tanah, pasir dan mineral lainnnya.

Tabel 4. Hasil uji kadar abu total ekstrak daun sirih merah

Keterangan	Metode Ekstraksi			
	Maserasi	**Perkolasi**	**Soxhletasi**	**Refluks**
Persyaratan	Kurang dari 5,9% (Farmakope Herbal Indonesia Edisi II tahun 2017 Halaman 449)			
Susut pengeringan	15,14%	6,14%	7,31%	16,29%

Uji skrining fitokimia merupakan uji yang dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui adanya kandungan metabolit sekunder dengan menggunakan pereaksi warna (Husen Ernawati et al., 2025). Uji flavonoid dilakukan dengan melarutkan ekstrak kental daun sirih merah dalam etanol 70% lalu ditambahkan dengan pereaksi serbuk Mg dan HCl pekat. Tiap ekstrak dengan metode ekstraksi yang berbeda-beda menghasilkan hasil yang positif mengandung senyawa flavonoid dengan ditandai perubahan warna menjadi kuning jingga. Perubahan warna menjadi merah bata, jingga maupun merah menandakan adanya flavonoid. Perubahan warna tersebut terjadi karena tereduksinya inti benzopiron pada struktur flavonoid sehingga terbentuk garam flavilium (Fadhila & Dhurhania, 2025).

Identifikasi tanin dilakukan dengan diambil larutan uji ekstrak daun sirih merah kemudian ditambahkan $FeCl_3$ dan terjadi perubahan warna larutan menjadi berwarna kehitaman sebagai parameter keberhasilan adanya senyawa tanin. Hasil menunjukkan adanya perubahan warna larutan menjadi berwarna hijau kehitaman yang diduga ekstrak daun sirih merah positif mengandung senyawa tanin. Perubahan warna yang terjadi pada larutan ekstrak daun sirih merah disebabkan oleh terbentuknya senyawa kompleks dengan $FeCl_3$. Senyawa kompleks terbentuk karena ion Fe^{3+} sebagai atom pusat dan tanin sebagai atom O yang memiliki pasangan elektron bebas sehingga mengkoordinasikan atom pusat sebagai ligan (Husen Ernawati et al., 2025).

Identifikasi alkaloid dilakukan dengan diambil larutan uji ekstrak daun sirih merah kemudian ditambahkan beberapa reagen seperti reagen Bouchardard, Wagner, dan reagen Mayer hingga terbentuk perubahan sebagai parameter keberhasilan adanya senyawa alkaloid. Pengujian alkaloid dilakukan sebanyak tiga kali karena alkaloid memiliki gugus penanda berupa atom nitrogen. Alkaloid dalam bentuk garam dan bebas memiliki perbedaan sifat, dimana dalam bentuk garam akan cenderung larut pada pelarut polar dan dalam bentuk bebas cenderung larut dalam pelarut organik. Hasil menunjukkan ekstrak dari seluruh metode ekstraksi tidak ditemukan adanya perubahan warna yang menandakan ekstrak daun sirih merah negatif mengandung senyawa alkaloid.

Tabel 5. Hasil uji skrining fitokimia ekstrak daun sirih merah

Senyawa	**Syarat** (Husen Ernawati et al., 2025)	**Metode Ekstraksi**			
		Maserasi	**Perkolasi**	**Soxhletasi**	**Refluks**
Flavonoid (Mg+HCl p)	Warna merah, kuning, jingga	kuning jingga (+)	kuning jingga (+)	kuning jingga (+)	kuning jingga (+)
Tanin ($FeCl_3$)	Warna hijau, biru atau ungu kehitaman	hijau kehitaman (+)	hijau kehitaman (+)	hijau kehitaman (+)	hijau kehitaman (+)
Alkaloid (wagner)	Endapan coklat	tidak ada endapan (-)	tidak ada endapan (-)	tidak ada endapan (-)	tidak ada endapan (-)
Alkaloid (bouchardat)	Endapan jingga	tidak ada endapan (-)	tidak ada endapan (-)	tidak ada endapan (-)	tidak ada endapan (-)
Alkaloid (mayer)	Endapan kuning	tidak ada endapan (-)	tidak ada endapan (-)	tidak ada endapan (-)	tidak ada endapan (-)

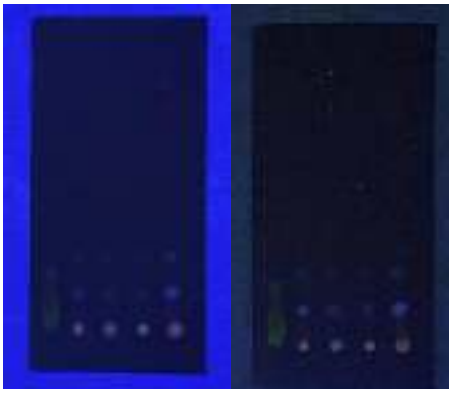
Keterangan = (+) positif mengandung senyawa tersebut
(-) negatif mengandung senyawa tersebut

Uji kromatografi lapis tipis dilakukan untuk identifikasi keberadaan senyawa flavonoid pada ekstrak daun sirih merah menggunakan fase gerak toluen : etil asetat (7:2). Prinsip kerja kromatografi lapis tipis adalah dengan adsorpsi, desorpsi dan elusi. Adsorpsi terjadi pada saat sampel ditotolkan pada fase diam dan komponen sampel akan meresap atau teradsorpsi kedalam fase diam. Desorpsi terjadi pada saat komponen senyawa yang diserap fase diam mulai tertarik atau bereaksi dengan fase gerak atau eluent yang kemudian komponen akan terbawa oleh fase gerak berdasarkan kesesuaian polaritas yang disebut dengan elusi (Isnada et al., 2025).

Senyawa kuersetin digunakan sebagai baku pembanding karena kuersetin merupakan senyawa identitas dari daun sirih merah dan termasuk senyawa metabolit sekunder flavonoid golongan flavonon. Baku kuersetin menghasilkan satu spot yang tidak bulat sempurna (*tailing*) hal ini dapat disebabkan oleh fase gerak yang tidak dapat dengan sempurna membawa senyawa naik ke atas atau volume penotolan yang terlalu banyak.

Warna spot yang dihasilkan baku kuersetin adalah kuning dengan UV 366 nm. Setelah diuapkan dengan amonia terbentuk noda kuning kehijauan pada sinar UV 366 nm. Spot yang dihasilkan pada ekstrak daun sirih merah pada tiap metode ekstraksi sebanyak 2 spot seperti pada data tabel 7. Spot biru yang dihasilkan pada sinar UV 366 nm setelah diuapkan dengan amonia terjadi perubahan warna atau tanpa perubahan warna maka jenis flavonoid yang mungkin terlibat adalah isoflavon tidak mengandung 5-OH bebas (Rizky Amalia & Audina, 2023). Perubahan ini terjadi karena amonia menciptakan suasan basa yang

menyebabkan gugus hidroksil fenolik pad flavonoid mengalami deprotonasi menjadi ion fenolat. Perubahan tersebut memengaruhi sistem konjugasu elektron pada molekul flavonoid sehingga terjadi perubahan warna pada spot yang dihasilkan (Mursiany et al., 2024)



Gambar 1. Hasil uji KLT (kanan : setelah diuapkan amonia) dan (kiri : sebelum diuapkan).

Tabel 6. Hasil uji kromatografi lapis tipis

Sampel	Nilai hRf	Warna Spot	
		Sebelum uap NH3	Sesudah uap NH3
Kuersetin (baku pembanding)	11	Kuning	Kuning kehijauan
Maserasi	16	Biru	Tanpa perubahan
Perkolasi	16	Biru	Tanpa perubahan
Soxhletasi	18	Biru	Tanpa perubahan
Refluks	16	Biru	Tanpa perubahan

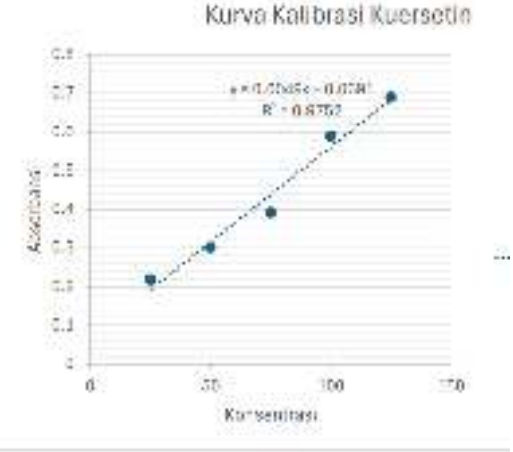
Kadar flavonoid total ditetapkan dengan metode kompleks $AlCl_3$, dimana $AlCl_3$ ditambahkan pada larutan pengujian dengan tujuan membentuk kompleks dengan gugus hidroksil dan gugus keto pada sktruktur flavonoid. Kompleks yang terbentuk akan menyebabkan pergeseran panjang gelombang maksimal menuju ke arah visibel ditandai dengan warna kuning yang semakin lebih pekat. Kuersetin digunakan sebagai standar baku karena merupakan senyawa flavonoid kelompok flavonol. Kuersetin merupakan senyawa paling luas penyebarannya pada tumbuhan dan memiliki gugus keto di C-4 serta gugus hidroksil di atom C-3 atau C-5 yang mampu membentuk kompleks warna (Aris & Adriana, 2022).

Larutan kuersetin digunakan pada penentuan *operating time* dan panajng gelombang maksimal. *Operating time* merupakan waktu yang dibutuhkan suatu sampel untuk bereaksi dengan sempurna dan mencapai kestabilan pembentukan kompleks. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh *operating time* kuersetin di menit ke 30-35. Hasil ini sesuai dengan penelitian Nurfitriyani et al., (2026) yaitu *operating time* kuersetin adalah 30 menit.

Panjang gelombang maksimal adalah

Panjang gelombang yang memiliki daerah serapan paling maksimal. Daerah serapa paling maksimal akan memberikan nilai absorbansi paling besar sehingga pada panjang gelombang tersebut memiliki tingkat sensitivitas paling tinggi (Emilia et al., 2021). Berdasarkan hasil penelitian diperoleh panjang gelombang maksimal kuersetin diperoleh pada daerah 437 nm. Hasil ini sesuai dengan penelitian Rizal & Kesuma, (2026) yaitu panjang gelombang maksimal kuersetin adalah 437 nm.

Penentuan kurva baku kuersetin menggunakan konsentrasi 25, 50, 75, 100 dan 125 ppm, sehingga didapatkan persamaan regresi linier y = 0,0049x + 0,0691 dan nilai R^2 = 0,9752 dengan y merupakan nilai absorbansi dan x merupakan nilai konsentrasi kuersetin. Hasil kurva kalibrasi seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Kurva baku kuersetin

Kurva yang linier dapat diperoleh jika konsentrasi dengan absorbansi berbanding lurus sehingga konsentrasi meningkat diikuti dengan peningkatan nilai absorbansi (Lukmayani et al., 2024). Penetapan kadar flavonoid pada ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz&Pav.) diukur absorbansi pada panjang gelombang maksimal 437 nm setelah didiamkan selama 30 menit.

Kadar flavonoid total pada ekstrak daun sirih merah dinyatakan dalam berat ekivalen kuersetin (QE) tiap gram ekstrak (gQE/g ekstrak) atau persen (%). Hasil penetapan kadar seperti pada Tabel 6. Hasil menunjukkan bahwa kadar flavonoid total ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz&Pav.) tertinggi terdapat pada ekstrak dengan metode ekstraksi soxhletasi yang menghasilkan kadar sebesar 0,128% kuersetin dalam ekstrak.

Perbedaan hasil yang dimiliki pada keempat metode ekstraksi dipengaruhi oleh perbedaan mekanisme ekstraksi, suhu dan lama kontak antara pelarut dengan sampel serta efisiensi perpindahan massa selama proses ekstraksi. Metode ekstraksi panas akan cenderung menghasilkan kadar flavonoid yang lebih tinggi karena penggunaan suhu dapat meningkatkan kelarutan senyawa, mempercepat difusi senyawa aktif, serta membantu merusak dinding sel tanaman sehingga flavonoid lebih mudah terlepas ke dalam pelarut (Faiha et al., 2025). ekstraksi dengan metode soxhletasi menghasilkan kadar senyawa flavonoid yang lebih tinggi karena sirkulasi pelarut yang berlangsung secara kontinu dalam sistem yang tertutup, yang dapat menjaga dan meningkatkan jumlah kontak antara pelarut dengan senyawa yang terkandung didalam sampel (Miftakhul Rokhmah et al., 2026).

Tabel 7. Hasil kadar flavonoid total ekstrak daun sirih merah

Keterangan	Metode Ekstraksi			
	Maserasi	**Perkolasi**	**Soxhletasi**	**Refluks**
Persyaratan	Tidak kurang dari 0,79% (Farmakope Herbal Indonesia Edisi II tahun 2017 Halaman 449)			
Kadar Flavonoid Total	0,0374%	0,0302%	0,128%	0,0487%

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang didapatkan maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun sirih merah dengan beberapa metode ekstraksi memenuhi persyaratan pengujian persentase rendemen, susut pengeringan, uji kualitatif fitokimia dan KLT namun tidak memenuhi persyaratan kadar abu total dan uji kadar kandungan senyawa marker. Namun dari semua hasil uji parameter, metode ekstraksi soxhletasi merupakan metode terbaik dikarenakan hasil kadar flavonoidnya lebih tinggi dibandingkan metode ekstraksi yang lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dan mendoakan kelancaran kepada penulis untuk dapat menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

aisyiyah, N. M., Siregar, K. A. A. K., & Kustiawan, P. M. (2021). Review: Potential Of Red Betel Leaves (Piper Crocatum) As Anti-Inflammatory In Rheumatoid Arthritis. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, *7*(2), 197–206. Https://Doi.Org/10.31603/Pharmacy.V7i2.5283

Amalia, F. P., Kirana, B. C., & Indriasari, C. (2025). *Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Perkolasi Ekstrak Etanol Daun Johar (Cassia Siamea L.) Terhadap Kadar Flavonoid Total Secara Spektrofotometri Uv-Vis*. *6*(2).

Aris, M., & Adriana, A. N. I. (2022). Penentuan Kadar Total Flavonoid Dan Nilai Spf (Sun Protection Factor) Ekstrak Etanol Rimpang Temu Ireng (Curcuma Aeruginosa Roxb.) Secara Spektrofotometri Uv-Vis. *Fito Medicine : Journal Pharmacy And Sciences*, *12*, 85–93.

Emilia, E., Destiarti, L., & Adhitiyawarman, A. (2021). Penentuan Kadar Mangan (Mn) Pada Air Gambut Secara Spektrofotometri Uv-Vis Dengan Perbandingan Metode Kurva Kalibrasi Dan Adisi Standar. *Indonesian Journal Of Pure And Applied Chemistry*, *4*(1), 1–10. Https://Doi.Org/10.26418/Indonesian.V4i1.45256

Fadhila, H., & Dhurhania, C. E. (2025). Differences In Total Flavonoid Contents Of Green Apple (Malus Sylvestris (L) Mill) Juice And Infused Water Using Uv-Vis Spectrophotometry Method. *Jurnal Analis Farmasi*, *10*, 1–15.

Faiha, G., Salma, H. C., Muthiah, I., & Hasanah, R. (2025). Review: Kajian Literatur Tentang Metode-Metode Ekstraksi Dari Maserasi Hingga Ekstraksi Berbantuan Gelombang Ultrasonik. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, *4*, 1795–1832.

Farchati, L., Kurniawan, & Lestari, I. T. (2023). Analisis Kadar Saponin Ekstrak Metanol Daun Sirih Merah (Piper Crocatum). *Jurnal Ilmiah Global Farmasi*.

Husen Ernawati, Supardi Rifani Hutami, & Mantali M. Fathurrachman. (2025). Skrining Fitokimia Dan Uji Kualitatif Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Ketepeng Cina (Cassia Alata L) Dengan Metode Dpph. *Obat: Jurnal Riset Ilmu*

Farmasi Dan Kesehatan, *3*(2), 01–11. Https://Doi.Org/10.61132/Obat.V3i2.1068

Indonesia, K. K. R. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia* (Ii). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Isnada, F., Ubrusun, J., & Mustamin, F. (2025). Identifikasi Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol 96% Batang Pidada Putih (Sonneratia Alba) Dengan Metode Klt. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, *6*(1), 3996–4001. Https://Doi.Org/10.31004/Jkt.V6i1.43887

Lukmayani, Y., Giffar Abdiljabbar Najmudin, & Kiki Mulkiya Yuliawati. (2024). Pengujian Aktivitas Antioksidan Serta Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (Piper Ornatum N.E.Br.) Dengan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Ultrasound-Assisted Extraction. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, *7*(2), 179–191. Https://Doi.Org/10.29313/Jiff.V7i2.3177

Makkulawu, A., Mu'thi, A., Suryadi, A., Taupik, M., Pakaya, S., & Hutuba, A. H. (2022). *Standarisasi Mutu Tanaman Herbal Aur-Aur (Commelina Longifolia L.) Dan Tanaman Bungango (Flueggea Virosa Royle)*. *4*, 709–721.

Miftakhul Rokhmah, Amanda Rafina Modesty, Auliya Ika Putri, Salsabiila Wina Delia, Adelia Girlani Bria, Maria Delsiana Ndun, Elsa Tectona Zuliyanti, Renata Setya Agustin, Petrus Paulus Bria, A'yunil Hisbiah, Ivan Charles S.Klau, & Arista Wahyu Ningsih. (2026). Artikel Review Fitokimia: Efektivitas Maserasi Soxhletasi Sebagai Metode Ekstraksi. *Obat: Jurnal Riset Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, *4*(1), 123–133. Https://Doi.Org/10.61132/Obat.V4i1.2060

Mokodompit, Y., Simbala, H. E. L., & Rumondor, E. M. (2023). Determination Non-Spesifik Standarization Of Forest Onion Bulbs Extract (Eleutherine Americana Merr). *Pharmacon*, *12*.

Mursiany, A., Olivia Umboro, R., & Dian Anggraini, T. (2024). Penetapan Kadar Flavonoid Total Infusa Rambut Jagung Manis (Zea Mays Saccharata Sturt) Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis Secara Kolorimetri. *Jurnal Locus Penelitian Dan Pengabdian*, *2*(12), 1191–1200. Https://Doi.Org/10.58344/Locus.V2i12.2354

Ningsih, A. W., Jihan Fahiroh Nur Arifin, Retno Wulan Devitri, Rusdiana Tri Septiarini, Elvira Silvany Zahara, Vira Maulidya, Yasmine Eka Maulidya, Elly Eka Rahmawati, Zakkiya Sabila, Zahratul Humaidah, & Ivan Charles S.Klau. (2025). Tinjauan Literatur: Efektivitas Maserasi Sebagai Metode Ekstraksi Fitokimia. *Obat: Jurnal Riset Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, *3*(6), 228–242. Https://Doi.Org/10.61132/Obat.V3i6.1927

Nurfitriyani, D., Lindawati, N. Y., & Saputri, A. D. S. (2026). Efektivitas Purifikasi Terhadap Kandungan Flavonoid Dan Penurunan Kadar Glukosa Ekstrak Daun Sembukan (Paederia Foetida L.). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, *12*(1).

Pradana, A. R., Wahyudi, H., & Lestari, D. (2023). Rendemen Ekstrak Etanol Herba Rumput Akar Wangi (Polygala Paniculata L) Pada Perbandingan Konsentrasi Pelarut. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, *5*(3), 373–383. Https://Doi.Org/10.33759/Jrki.V5i3.418

Rahmasiahi, Hadiq, S., & Yulianti, T. (2023). Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Daun Pandan Wangi

(Pandanus Amarillyfolius Roxb). *Journal Pharmaceutical Science And Herbal*, *8*, 33–39. Https://Doi.Org/Https://Doi.Org/10.35892/Jpsht.V1i1.1456

Rizal, R., & Kesuma, M. (2026). Profil Flavonoid Total Ekstrak Etil Asetat Bunga Senna Alata (L.) Roxb. Berdasarkan Analisis Spektrofotometri Uv–Vis. *Jurnal Farmasi Dan Kesehatan Indonesia*, *1*(2).

Saraswati, A. N. A., Rahmadani, A. P., Ramaniya, J. A. C., Awallia, P. L., & Tristananda, S. (2025). Standarisasi Spesifik, Non Spesifik, Dan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Buah Belimbing Wuluh. *Jurnal Farmasi Ikifa*, *4*(1).