 DOI : 10.35311/jmpi.v11i2.1025

Identifikasi Profil Sidik Jari (*Fingerprint*) Fitokimia, Kadar Total Fenol dan Kadar Total Flavonoid pada Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)

Ni Luh Putu Kris Monika Yanti*, Ni Made Ayu Sukma Dewi, Ni Kadek Ayu Suryanadi, Putri Siswati Anggrayani

Universitas Pendidikan Nasional

Sitasi: Yanti, N. L. P. K. M., Dewi, N. M. A. S., Suryanadi, N. K. A., & Anggrayani, P. S. (2025). Identifikasi Profil Sidik Jari (*Fingerprint*) Fitokimia, Kadar Total Fenol, dan Kadar Total Flavonoid pada Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, **11(2)**, 788–796. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v11i2.1025>

Submitted: 28 Oktober 2025

Accepted: 27 Desember 2025

Published: 31 Desember 2025

*Penulis Korespondensi:

Ni Luh Putu Kris Monika Yanti

Email: monikayanti26@gmail.com



Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara tropis yang kaya akan tanaman obat, salah satunya daun kelor (*Moringa oleifera* L.) yang dikenal memiliki beragam metabolit sekunder seperti flavonoid, fenol, tanin, saponin, alkaloid, dan steroid/triterpenoid. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi profil fitokimia, total fenol, dan flavonoid daun kelor menggunakan KLT dan spektrofotometri UV-Vis. Setelah determinasi, pembuatan simplisia, dan ekstraksi dengan etanol 96% dan etil asetat, hasilnya menunjukkan simplisia dan ekstrak kelor mengandung metabolit sekunder. Analisis sidik jari fitokimia dengan KLT menunjukkan perbedaan kandungan senyawa berdasarkan asal tanaman, sementara ekstrak etanol 96% terbukti lebih efektif dalam mengekstraksi total fenol dan flavonoid secara signifikan dibandingkan ekstrak etil asetat. Data dianalisis menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk, Independent Sample T-Test, dan Mann-Whitney. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa simplisia dan ekstrak daun kelor positif mengandung metabolit sekunder. Analisis fingerprint menggunakan KLT memperlihatkan variasi pola bercak pada ekstrak dari daerah berbeda, yang mengindikasikan adanya perbedaan kandungan senyawa. Kandungan total fenol pada ekstrak etil asetat dan etanol 96% masing-masing 253,12 mg GAE/g dan 278,57 mg GAE/g, serta kadar flavonoid masing-masing 537,4 mg QE/g dan 593,4 mg QE/g. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96% lebih efektif secara signifikan dibandingkan etil asetat dalam mengekstraksi senyawa bioaktif daun kelor.

Kata Kunci: *Moringa oleifera* L., Fingerprint, Kadar Total Flavonoid, Kadar Total Fenol

ABSTRACT

Indonesia is a tropical country rich in medicinal plants, one of which is the moringa leaf (*Moringa oleifera* L.), known to contain various secondary metabolites such as. This study aims to identify the phytochemical profile, total phenols, and flavonoids of moringa leaves using TLC and UV-Vis spectrophotometry. After determination, preparation of crude extracts, and extraction with 96% ethanol and ethyl acetate, the results showed that the crude extracts and moringa extracts contained secondary metabolites. Phytochemical fingerprint analysis using TLC revealed differences in compound content based on plant origin, while the 96% ethanol extract was proven to be more effective in significantly extracting total phenols and flavonoids compared to the ethyl acetate extract. Data were analyzed using the Shapiro-Wilk normality test, Independent Sample T-Test, and Mann-Whitney test. The phytochemical screening results indicated that the moringa leaf crude extract and extract contained secondary metabolites. Phytochemical fingerprinting analysis using TLC revealed variations in spot patterns among extracts from different regions, indicating differences in compound content. The total phenol content in ethyl acetate and 96% ethanol extracts was 253.12 mg GAE/g and 278.57 mg GAE/g, respectively, and the flavonoid content was 537.4 mg QE/g and 593.4 mg QE/g, respectively. These results indicate that the 96% ethanol extract is significantly more effective than ethyl acetate in extracting compounds.

Keywords: *Moringa oleifera* L., Fingerprint, Total Flavonoid Content, Total Phenolic Content

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan keanekaragaman hayati yang memiliki berbagai jenis tanaman yang dapat dimanfaatkan baik sebagai obat,

kosmetik dan sumber pangan. Indonesia menggolongkan obat tradisional menjadi jamu, obat herbal terstandar, dan fitofarmaka. Menurut data (Kemenkes RI, 2018), sebanyak 49% penduduk

Indonesia masih memanfaatkan tanaman herbal sebagai ramuan obat. Salah satu tanaman herbal yang banyak digunakan dalam pengobatan dan sebagai bahan makanan adalah tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.), tanaman tropis dari famili *Moringaceae*. (Khasanah *et al.*, 2023).

Selain itu, secara tradisional daun kelor juga dimanfaatkan sebagai bahan pangan serta memiliki nilai budaya dalam upacara keagamaan di Bali (Rachmawati *et al.*, 2019; Yulianto *et al.*, 2020; Nala, 1992). Secara empiris daun kelor di daerah Bangli banyak digunakan sebagai sayuran untuk pelancar asi, kemudian di daerah Badung dan Tabanan daun kelor sering digunakan dan dikonsumsi oleh orang tua untuk menurunkan tekanan darah dengan cara direbus. Daun kelor kaya akan berbagai senyawa kimia, seperti flavonoid, polifenol, likopen, dan β -karoten, yang memberikan beragam aktivitas farmakologis. Berbagai penelitian telah membuktikan khasiat daun kelor sebagai antioksidan, antiinflamasi, hipolipidemia (menurunkan lipid darah), hepatoprotektif (melindungi hati), antihiperglikemia (menurunkan gula darah), antikanker, dan antihipertensi (menurunkan tekanan darah) serta mampu menurunkan kadar kolesterol (Putu dan Satriyani, 2021). Senyawa kuersetin, sebagai turunan flavonoid, diketahui merupakan kandungan utama pada daun kelor.

Dalam penelitian ini digunakan metode ekstraksi maserasi dan maserasi ultrasonik dengan pelarut etanol 96% (polar) dan etil asetat (semi-polar). Penelitian secara komprehensif membandingkan profil fitokimia, kadar total fenol, dan kadar total flavonoid ekstrak daun kelor dari 3 daerah tumbuh asal Bali yaitu Badung, Bangli, dan Tabanan yang belum pernah dilakukan, sehingga penelitian dilakukan untuk menganalisis perbedaan kadar total flavonoid dan fenol serta melihat profil fitokimianya.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan adalah ultrasonik, beaker glass, gelas ukur, batang pengaduk, kertas saring, timbangan analitik, *rotary evaporator*, tabung reaksi, kaca arloji, cawan porselin, pipet mikro, *chamber* KLT, lampu UV 254 nm dan 365 nm, pipet tetes, rak tabung reaksi, kertas label, spatula, aluminium foil, pipet volume, ball pipet filler, labu ukur, botol vial, dan spektrofotometer UV-Visible.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan meliputi ekstrak daun kelor dari daerah Tabanan, Badung, dan Bangli, serta berbagai reagen seperti etanol 96%, etanol 70%, aquadest, amonnia, amil alkohol, serbuk

Mg, reagen mayer, reagen dragendorff, reagen wagner, libberman-bucrat, HCl 2 N, NaCl, NH₄OH, kloroform, methanol, etil asetat, asam asetan glasial, butanol, FeCl₃, n-heksan, anisaldehyd, toluene, *silika gel F₂₅₄*, etil asetat, etanol 96%, aquadest, kuesetin, natrium asetat, alumunium klorida (AlCl₃), etanol P, metanol pa, asam galat, folin-ciocalteu, Na₂CO₃, 10%.

Determinasi Tanaman

Proses determinasi (identifikasi) tanaman dilakukan di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Syekh Nurjati Cirebon, tepatnya di Gedung B lantai 2, yang berlokasi di Jl. Perjuangan, Sunyaragi, Kec. Kesambi, Kota Cirebon, Jawa Barat.

Pembuatan Simplisia

Daun kelor dikumpulkan dari tiga wilayah di Provinsi Bali (Bangli, Badung, dan Tabanan), tahap selanjutnya meliputi sortasi basah untuk memisahkan daun yang tidak layak, pencucian dengan air mengalir, serta pengeringan dalam rumah kaca dengan bantuan blower selama ± 7 hari (Indah, 2016).

Uji Organoleptis Simplisia

Pengujian identitas simplisia dan organoleptis dilakukan untuk mengidentifikasi karakteristik fisik ekstrak, seperti bentuk, warna, bau dan rasa. (Asfahani *et al.*, 2023).

Uji Susut Pengeringan Simplisia

Cawan porselen ditutup dan dipanaskan pada suhu 105°C selama 30 menit, kemudian ditimbang kosong (ditara). Sebanyak 1-2 gram simplisia ditimbang dan dimasukkan ke dalam cawan porselen. Sampel diratakan dalam cawan hingga membentuk lapisan setebal 5-10 mm, lalu dimasukkan ke dalam oven bersuhu 105°C hingga bobotnya stabil (konstan). Setelah setiap siklus pengeringan, cawan ditutup dan didinginkan di desikator sampai suhu kamar sebelum ditimbang. Proses pengeringan dan penimbangan diulang hingga diperoleh bobot tetap (Depkes RI, 2000).

Uji Kadar Abu Total Simplisia

Timbang 2-3gram sampel yang telah dihaluskan. Masukkan sampel ke dalam krus silikat yang sudah dipijarkan, lalu pijarkan perlahan hingga semua arang hilang. Dinginkan, lalu timbang. Jika masih ada sisa arang, tambahkan air panas, aduk, dan saring. Pijarkan kembali kertas saring dan sisa residu dalam krus yang sama. (Kemenkes RI, 2017).

Skrining Fitokimia Simplisia dan Ekstrak

1. Flavonoid

Panaskan 2 gram simplisia dengan 50 mL air suling selama 15 menit, lalu saring untuk mendapatkan filtrat. Masukkan 5 mL filtrat ke dalam tabung reaksi. Tambahkan 0,1 gram serbuk magnesium, 1 mL HCl pekat, dan 5 mL amil alkohol.

Kocok perlahan dan diamkan hingga sampel tersebut positif mengandung flavonoid (Siskawati, 2023).

2. Alkaloid

Sebanyak 1 gram simplisia dipanaskan dengan 2 mL HCl 2 N dan 20 mL aquadest, lalu disaring untuk mendapatkan filtrat. Filtrat yang dihasilkan dibagi menjadi 3 yaitu filtrat A diteteskan pada kaca arloji dan ditambahkan 2 tetes reagen Wagner. Hasil positif jika terbentuk endapan coklat. Selanjutnya, filtrat B diteteskan pada kaca arloji dan ditambahkan 2 tetes reagen Mayer. Hasil positif jika terbentuk endapan putih. Filtrat C diteteskan pada kaca arloji dan ditambahkan 2 tetes reagen Dragendorff. Hasil positif jika terbentuk endapan coklat (Asfahani *et al.*, 2023).

3. Saponin

Sebanyak 2 g simplisia dipanaskan dengan 30 mL akuades, kemudian disaring untuk memperoleh filtrat. Filtrat didinginkan dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, selanjutnya dikocok selama 10 menit dan diamati perubahan awal yang terjadi. Setelah itu, ditambahkan 1 tetes HCl 2 N dan dilakukan pengamatan akhir. Sampel dinyatakan positif mengandung saponin apabila terbentuk busa yang stabil selama 10 menit. (Siskawati, 2023).

4. Tanin

Sebanyak 2 gram simplisia dipanaskan dengan akuades 30 mL, kemudian disaring. Hasil filtrat yang didapat ditambahkan larutan gelatin 10% ke dalam sampel di tabung reaksi. Hasil positif tanin akan terdapat endapan berwarna putih (Siskawati, 2023).

5. Fenol

Sebanyak 2 gram simplisia dipanaskan dengan aquadest 30 mL, kemudian disaring.

Kemudian hasil filtrat yang didapatkan dimasukkan Penambahan Reagen: Ke dalam sampel di tabung reaksi, ditambahkan reagen FeCl₃ (Siskawati, 2023).

6. Steroid/triterpenoid

Timbang sebanyak 1 gram simplisia dimasukkan ke dalam *beaker glass* dan ditambahkan 20 mL eter. Penyaringan dan Penguapan: Setelah itu, campuran disaring dan pelarutnya diuapkan dalam cawan penguap untuk mendapatkan residu. Uji Reaksi: Residu yang diperoleh ditetesi dengan 2 tetes asetat anhidrat dan 1 tetes asam sulfat pekat (Maulida *et al.*, 2022).

Ekstraksi Simplisia Daun Kelor

Ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) diperoleh etanol 96%. Serbuk simplisia terlebih dahulu diekstraksi dengan etil asetat pada suhu 60°C menggunakan bantuan gelombang ultrasonik, kemudian ampasnya diekstraksi Ekstraksi dilakukan berulang kali dengan etanol 96%. Seluruh hasil ekstrak (maserat) dikumpulkan, lalu diuapkan hingga diperoleh ekstrak kental. (Yuliantari *et al.*, 2017).

Uji Profil Sidik Jari (Fingerprint) Fitokimia Terhadap Ekstrak

Profil fitokimia senyawa flavonoid, alkaloid, fenol, tanin, saponin, serta triterpenoid atau steroid dianalisis menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT). Sebanyak 15 µL sampel ditotolkan pada plat silika gel F₂₅₄ berukuran 4 × 10 cm. Setelah proses elusi, plat diamati di bawah sinar UV pada panjang gelombang 254 nm dan 365 nm, kemudian disemprot dengan pereaksi penampak bercak yang sesuai untuk masing-masing golongan senyawa (Usman *et al.*, 2023)

Tabel 1. Uji Profil Sidik Jari Ekstrak dengan KLT

No.	Golongan senyawa	Fase gerak	Fase diam	Penampak noda	Hasil	Referensi
1	Flavonoid	Etil asetat:asam formit:asam asetat:aquadest (100:11:11:26)		Uap ammonia	Noda berwarna coklat	Maulida <i>et al.</i> , 2022
2	Alkaloid	Toluen:etil asetat:amonia (70:20:10)		Pereaksi dragendorff	Noda berwarna hijau	Maulida <i>et al.</i> , 2022
3	Saponin	Kloroform:metanol:akuades (70:3:4)	Silika gel F254	<i>Lieberman-burchard</i>	Berwarna hijau	Suhaenah <i>et al.</i> , 2023
4	Tanin	Toluen:etil asetat (93:7),		Uap amonia	Bercak berwarna ungu	Maulida <i>et al.</i> , 2022
5	Fenol	Toluene:etil asetat (93:7)		<i>Folin-ciocalteu</i>	Bercak berwarna gelap	Agung <i>et al.</i> , 2015
6	Steroid/triterpenoid	Kloroform:metanol (10:1)		Anisaldehyd	Noda berwarna ungu	Maulida <i>et al.</i> , 2022

Penetapan Kadar Total Flavonoid

1. Pembuatan larutan standar quersetin

Timbang 10 mg kuersetin secara akurat, lalu larutkan dalam 10 mL etanol P di dalam labu ukur hingga mencapai tanda batas.

2. Pembuatan larutan blanko

Sebanyak 3 mL etanol P, 2 mL natrium asetat 1 M, dan 2 mL $AlCl_3$ 10% dipipet dan dimasukkan ke dalam wadah. Selanjutnya, campuran tersebut diencerkan dengan akuades hingga mencapai volume akhir 10 mL dalam labu takar (Zulfian *et al.*, 2024)

3. Penentuan panjang gelombang maksimum

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan mengukur absorbansi larutan pembanding kuersetin menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Pengukuran ini dilakukan pada panjang gelombang 437 nm (Rahmawati *et al.*, 2024)

4. Penetapan kadar total flavonoid

Larutan uji dibuat dengan melarutkan 0,01 g ekstrak dalam etanol P hingga volume 10 mL, kemudian disaring dan diencerkan kembali sampai tanda batas. Pipet secara terpisah 0,5 mL larutan uji dan dibuat masing-masing seri larutan pembanding ke dalam tabung reaksi. Campurkan 1,5 mL etanol P, 0,1 mL $AlCl_3$ 10%, 0,1 mL natrium asetat 1M, dan 2,8 mL air.

Penetapan Kadar Total Fenol

1. Pembuatan larutan standar asam galat

Larutan Induk ditimbang 12,5 mg asam galat, larutkan dengan metanol PA dalam labu ukur 25 mL, lalu tambahkan metanol P hingga mencapai tanda batas.

2. Pembuatan Larutan Blanko

Larutan blanko dibuat dengan mencampurkan 2 mL Folin-Ciocalteu 5%, 2 mL metanol PA, dan 2 mL Na_2CO_3 P 7,5%. Campuran ini kemudian diencerkan dengan akuades dalam labu ukur 10 mL hingga tanda batas.

3. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Pipet 0,5 mL larutan induk asam galat 500 ppm ke dalam labu ukur 5 mL. Tambahkan 2,5 mL Folin-Ciocalteu dan 1,2 mL Na_2CO_3 7,5%. Inkubasi selama 30 menit. Ukur serapannya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum, yang diperkirakan sekitar 725 nm.

4. Penetapan Kadar Total Fenol Ekstrak

Pembuatan larutan sampel dilakukan

dengan melarutkan 10 mg ekstrak dalam 10 mL metanol PA. Ambil 0,5 mL dari larutan 1000 ppm tersebut, masukkan ke dalam labu ukur 5 mL. Tambahkan 2,5 mL Folin-Ciocalteu dan 1,2 mL Na_2CO_3 7,5%, lalu tambahkan akuades hingga mencapai tanda batas 5 mL. Inkubasi selama 30 menit pada suhu kamar

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi

Ekstraksi daun kelor dilakukan dengan metode maserasi-ultrasonikasi. Proses ini menggunakan dua pelarut secara bertingkat (berurutan), yaitu etanol 96% dan etil asetat. Teknik ultrasonikasi dengan frekuensi 20 kHz memicu kavitasi yang merusak dinding sel, sehingga mempercepat difusi pelarut dan meningkatkan perolehan senyawa aktif dibandingkan maserasi konvensional (Ramadhan *et al.*, 2024). Pada penelitian ini, 50–100 g serbuk simplisia diekstraksi dengan perbandingan pelarut dan simplisia 1:10 selama 20 menit. Etanol 96% dipilih karena sifatnya yang polar, aman, dan efektif dalam melarutkan senyawa fenolik dan flavonoid.

Etil asetat dipilih sebagai pelarut semi-polar yang mampu mengekstrak sebagian besar metabolit sekunder lainnya (Islamiyati *et al.*, 2024). Rendemen ekstrak daun kelor asal Bangli, Badung, dan Tabanan yang diekstraksi menggunakan pelarut etanol berturut-turut sebesar 22,37%, 22,42%, dan 23,31%, sedangkan penggunaan pelarut etil asetat menghasilkan rendemen yang lebih tinggi, yaitu masing-masing sebesar 33,64%, 34,97%, dan 32,79%.

Perbedaan nilai rendemen ini menunjukkan bahwa jenis pelarut berpengaruh terhadap efektivitas proses ekstraksi. Rendemen yang lebih tinggi pada pelarut etil asetat mengindikasikan bahwa sebagian besar senyawa kimia yang terkandung dalam daun kelor pada kondisi penelitian ini bersifat semi-polar, sehingga lebih mudah terekstraksi oleh etil asetat (Arawande *et al.*, 2021).

Uji Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis simplisia dilakukan dengan mengamati bentuk, warna, bau, dan rasa. Parameter ini bertujuan memberikan identifikasi awal terhadap simplisia melalui pancaindra. Berikut tabel 2. Hasil uji organoleptis simplisia asal 3 daerah.

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptis Simplisia

No.	Simplisia	Hasil			
		Bentuk	Warna	Bau	Rasa
1	Badung	Serbuk	Hijau	Khas	Pahit
2	Bangli	Serbuk	Hijau	Khas	Pahit
3	Tabanan	Serbuk	Hijau	Khas	Pahit

Uji Susut Pengerangan

Susut pengerangan merupakan persentase sisa zat setelah proses pengerangan pada suhu 105 °C hingga mencapai bobot konstan (Maryam, 2020). Susut pengerangan daun kelor dari Bangli, Badung,

dan Tabanan berturut-turut sebesar 7,8%, 6,9%, dan 7,5%. Nilai tersebut berada di bawah batas persyaratan Kemenkes RI (2017) <10%, sehingga memenuhi standar mutu simplisia. Berikut tabel 3. Hasil pengujian susut pengerangan simplisia

Tabel 3. Persentase Susut Pengerangan Simplisia

No.	Simplisia	Replikasi	Hasil (%)	Keterangan
1	Bangli	1	7,6%	
		2	7,8%	
		3	8,2%	
		Rerata	7,8%	
2	Badung	1	6,5%	(Memenuhi Syarat)
		2	6,7%	
		3	7,7%	
		Rerata	6,9%	
3	Tabanan	1	5,5%	
		2	8,3%	
		3	8,7%	
		Rerata	7,5%	

Uji Kadar Abu Simplisia

Pengujian kadar abu bertujuan mengetahui kandungan mineral internal maupun eksternal pada simplisia. Hasil penelitian menunjukkan kadar abu daun kelor dari Bangli, Badung, dan Tabanan masing-masing sebesar 0,87%, 3,19%, dan 0,99%.

Nilai tersebut berada di bawah batas persyaratan Kemenkes RI (2017) yaitu ≤7,5%, sehingga kadar abu total simplisia masih memenuhi standar mutu. Berikut tabel 4. Hasil pengujian kadar abu simplisia daun kelor dapat di lihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Kadar Abu Simplisia Daun Kelor

No.	Simplisia	Replikasi	Hasil (%)	Keterangan
1	Bangli	1	1,13%	
		2	0,77%	
		3	0,72%	
		Rerata	0,87%	
2	Badung	1	1,30%	Syarat < 7,5% (Memenuhi Syarat)
		2	1,07%	
		3	0,82%	
		Rerata	1,06%	
3	Tabanan	1	1,20%	
		2	0,70%	
		3	1,08%	
		Rerata	0,99%	

Skrining Fitokimia

Tabel 5. Skrining Fitokimia Simplisia

No.	Senyawa Metabolit Sekunder	Hasil		
		Bangli	Badung	Tabanan
1	Flavonoid	(+)	(+)	(+)
2	Alkaloid	(+)	(+)	(+)
		(+)	(+)	(+)
		(+)	(+)	(+)
3	Saponin	(+)	(+)	(+)
4	Tanin	(+)	(+)	(+)
5	Fenol	(+)	(+)	(+)
6	Steroid/Triterpenoid	(+)	(+)	(+)

Keterangan : (+) = positif mengandung senyawa

Pada penelitian ini, hasil pengujian skrining fitokimia simplisia dapat dilihat pada Tabel 5 yang menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor menunjukkan hasil positif pada uji flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan steroid/triterpenoid. Keberadaan flavonoid dan tanin sangat penting karena keduanya berperan sebagai antioksidan dengan cara menetralkan radikal bebas melalui mekanisme donasi elektron atau atom hidrogen (Fatwami, 2023).

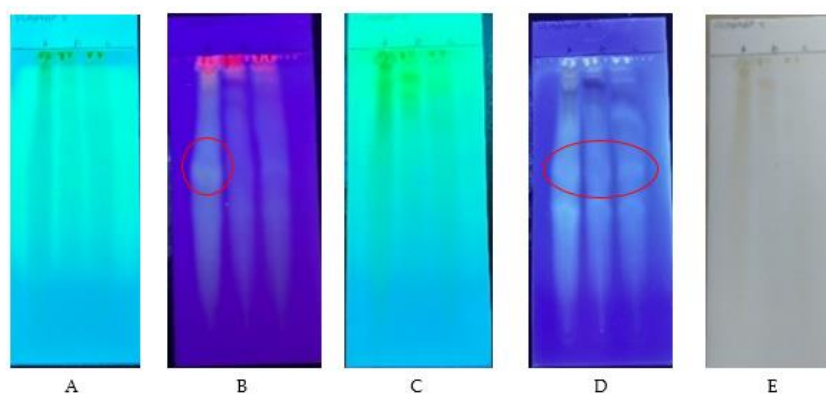
Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi Lapis Tipis (KLT) digunakan untuk mendapatkan profil sidik jari ekstrak daun kelor yang berasal dari tiga lokasi berbeda yaitu Bangli, Badung, dan Tabanan (Usman *et al.*, 2023). Hasil analisis KLT flavonoid menunjukkan nilai Rf yang sama (0,97) pada sampel asal Bangli, Badung, dan Tabanan, yang mengindikasikan kesamaan struktur kimia senyawa flavonoid. Intensitas bercak yang lebih tebal pada sampel Badung dan Bangli menunjukkan kandungan flavonoid yang relatif lebih tinggi. Penyemprotan dengan pereaksi uap amonia menghasilkan bercak berwarna coklat pada seluruh sampel, sehingga mengonfirmasi

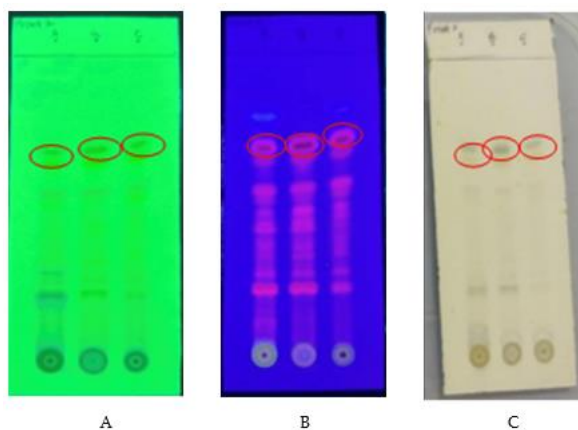
keberadaan flavonoid (Amallia *et al.*, 2020).

Analisis KLT senyawa fenol menunjukkan nilai Rf sebesar 0,66 (Bangli), 0,69 (Badung), dan 0,71 (Tabanan). Intensitas bercak yang lebih tebal pada sampel Badung dan Tabanan mengindikasikan kandungan fenol yang lebih tinggi. Perbedaan nilai Rf mencerminkan variasi struktur atau konsentrasi senyawa fenol antar daerah asal. Penggunaan fase gerak toluen:etil asetat (93:7) menghasilkan pemisahan yang optimal, sedangkan penyemprotan pereaksi Folin-Ciocalteu menghasilkan bercak hitam yang menegaskan keberadaan senyawa fenol. Berdasarkan hasil tersebut, sampel asal Badung dan Tabanan dipilih untuk analisis kuantitatif lanjutan.

Hasil KLT senyawa fenol menunjukkan nilai Rf yang relatif berdekatan (0,66–0,71) dengan intensitas bercak lebih tebal pada sampel Badung dan Tabanan, sejalan dengan dilakukannya pengujian kuantitatif kadar fenol dan flavonoid sampel asal Badung dan Tabanan dengan variasi pelarut. Berikut hasil profil kromatografi lapis tipis senyawa flavonoid dan fenol yang dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Profil Kromatografi Lapis Tipis Flavonoid. Visualisasi bercak dilakukan di bawah sinar UV 254 nm (A); UV 365 nm (B); setelah penyemprotan pereaksi uap amonia yang diamati di bawah sinar UV 254 nm (C); UV 365 nm (D); di bawah sinar putih.



Gambar 2. Profil Kromatografi Lapis Tipis Senyawa Fenol. Visualisasi bercak dilakukan di bawah sinar UV 254 nm (A); UV 365 nm (B); sinar putih setelah penambahan pereaksi Folin-Ciocalteu (C)

Pengujian Kadar Total Flavonoid Ekstrak

Penetapan kadar flavonoid total menggunakan metode kolorimetri dengan reagen $AlCl_3$ 10% dan asam asetat 5%. Kuersetin dipilih sebagai standar karena memiliki gugus fungsional yang serupa dengan senyawa flavonoid yang dianalisis. Sebuah kurva standar dibuat

menggunakan seri konsentrasi kuersetin antara 30-70 ppm, yang menghasilkan persamaan linear. Pengukuran absorbansi sampel ekstrak daun kelor (dengan pelarut etanol 96% dan etil asetat) panjang gelombang maksimum kuersetin, yaitu 437 nm. Berikut hasil pengukuran pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Kadar Total Flavonoid Ekstrak

No.	Sampel	Replikasi	Absorbansi	Flavonoid* total (mgQE/g)
1	Etanol 96%	1	57,74	593,4*
		2	59,74	
		3	60,54	
2	Etil asetat	1	53,14	537,4
		2	53,74	
		3	54,34	

Ket: * (Uji statistik dengan *independent samples test* (sig<0.05))

Perbedaan ini berkaitan dengan sifat etanol yang lebih polar, sehingga lebih efektif dalam melarutkan flavonoid dibandingkan etil asetat. Hasil ini sejalan dengan analisis KLT. Dengan demikian, baik hasil kualitatif maupun kuantitatif menunjukkan konsistensi bahwa flavonoid merupakan metabolit sekunder dominan dalam daun kelor, meskipun konsentrasinya dipengaruhi oleh jenis pelarut yang digunakan serta kondisi lingkungan asal tanaman.

Pengujian Kadar Total Fenol Ekstrak

Penetapan kadar fenol total dilakukan menggunakan metode kolorimetri dengan pereaksi *Folin-Ciocalteu*. Pereaksi ini bereaksi dengan gugus

hidroksil senyawa fenol melalui kompleksasi dengan molibdat-tungstat, menghasilkan senyawa berwarna biru. Asam galat dipilih sebagai standar karena merupakan turunan fenol sederhana (Wulandari *et al.*, 2022). Deret konsentrasi standar yang digunakan yaitu 20–80 ppm untuk memperoleh persamaan kurva baku linear. Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan pada rentang 400–800 nm, dan hasilnya menunjukkan bahwa asam galat memiliki serapan maksimum pada 725 nm. Nilai panjang gelombang ini digunakan sebagai acuan dalam pengukuran serapan ekstrak etanol 96% daun kelor. Berikut hasil analisis uji kadar total fenol

Tabel 7. Hasil Uji Kadar Total Fenol Ekstrak

No.	Sampel	Replikasi	Absorbansi	Total Fenol* (mgGAE/g)
1	Etanol 96%	1	27,656	278,566*
		2	27,968	
		3	27,968	
2	Etil asetat	1	25,312	253,12
		2	25,312	
		3	25,312	

Ket: * (Uji statistik dengan *Mann-Whitney* (sig<0.05))

Sejalan dengan penelitian identifikasi *fingerprint* fitokimia, sampel daun kelor asal Badung dan Tabanan menunjukkan intensitas bercak yang lebih tebal pada analisis KLT, yang mengindikasikan akumulasi metabolit sekunder yang lebih tinggi dan beragam (Pratiwi *et al.*, 2023). Berdasarkan profil kromatografi tersebut, senyawa fenol diduga terakumulasi secara lebih dominan pada sampel Badung.

Oleh karena itu, analisis kuantitatif kadar total fenol dilanjutkan pada sampel daun kelor asal Badung yang memiliki profil kromatografi paling optimal. Selain itu, hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak etanol memiliki kemampuan yang

lebih baik dalam menarik senyawa fenol secara signifikan dibandingkan dengan etil asetat, sehingga ekstrak etanol dipilih untuk analisis kadar total fenol selanjutnya.

KESIMPULAN

Daun kelor (*Moringa oleifera*) yang berasal dari Bangli, Badung, dan Tabanan terbukti mengandung metabolit sekunder berupa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan steroid. Analisis kromatografi lapis tipis menunjukkan variasi profil sidik jari berdasarkan nilai R_f dan intensitas bercak, yang mencerminkan perbedaan kadar relatif senyawa aktif antar lokasi asal sampel. Hasil penetapan kadar total fenol dan flavonoid

mengonfirmasi bahwa sampel dengan intensitas bercak lebih tinggi pada KLT memiliki kadar senyawa fenol dan flavonoid yang lebih besar. Selain itu, metode maserasi-ultrasonik menggunakan pelarut etanol 96% menghasilkan kadar total fenol dan flavonoid tertinggi dibandingkan pelarut lainnya, sehingga direkomendasikan sebagai metode ekstraksi yang paling efektif untuk memperoleh senyawa bioaktif daun kelor

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih yang tulus disampaikan kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penyusunan jurnal ini, khususnya kepada Universitas Pendidikan Nasional, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Semoga jurnal ini dapat memberikan manfaat serta kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyasa, M. R., dan Meiyanti. 2021. Pemanfaatan Obat Tradisional di Indonesia: Distributor dan Faktor Demografis yang Berpengaruh. *Jurnal Biomedika dan Kesehatan*, 4(3).
- Agung, M., Suharto, P., Jaya Edy, H., dan Dumanauw, J. M. 2015. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Saponin dari Ekstrak Metanol Batang Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* L.).
- Alam, B. B., Pekajangan, M., Tengah, J. 2019. Penetapan Kadar Fenolik Total, Flavonoid Total, Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Benalu Petai (*Scurrula Atropurpurea* Dans.) Beserta Penapisan Fitokimia Wirasti. In *Journal Of Pharmaceutical And Medicinal Sciences* (Vol. 4, Issue 1).
- Amallia, N., Mas'ud, Z. A., dan Ratnadewi, D. 2020. *Production of Secondary Metabolite Compounds of Gotu Kola (Centella asiatica) Under Salinity and Drought Stress*. *Jurnal Jamu Indonesia*, 5(2), 68–75.
- Arawande, J. O., Adeleke, A. R., Orimoloye, O. R., Adebisi, S. A., Amuho, E. U., & Ijitona, O. O. (2021). *Extractive values and antioxidant properties of leaves, seeds, pods and coats of Moringa plant*. *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, 39(4). <https://doi.org/10.26777/BJSTR.2021.39.006334>
- Asfahani, W., Rina K. 2023. Uji Parameter Spesifik-Non Spesifik dan Skrining Fitokimia Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Berdasarkan Tempat Tumbuh.
- Haeria, N. T. M. 2018. Penentuan Kadar Flavonoid Dan Kapasitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (*Moringa Oleifera* L) Dengan Metode Dpph, Cuprac Dan Frap. *Jf Fik Unam*, Vol.6 No.2, 88–97.
- Handoyo, T.R., Purnomo, G.A., Maryanto, C.D., Dan Gani, M.R. 2022. Validasi Dan Penetapan Kadar Senyawa Rutin Pada Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis) Dengan Metode Kckt. *Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 12(1), 1–13.
- Husna, F., dan Ratnawulan Mita, S. 2020. Farmaka Identifikasi Bahan Kimia Obat dalam Obat Tradisional Stamina Pria dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis.
- Indah, Y. N. 2016. Sainifikasi Jamu Penanganan Pasca Panen. Fakultas Farmasi Universitas Jember.
- Kemenkes RI., 2017. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II 2017*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia 615.1 Ind F.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. *Laporan nasional Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI.
- Khasanah, R., Jumari, J., dan Nurchayati, Y. 2023. Etnobotani Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* L.) di Kabupaten Pemalang Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 21(4), 870–880.
- Krisridwany, A., Tatra, R., Primasari, D., Program, S., Farmasi, S., Kedokteran, F., & Kesehatan, I. 2022. Perbandingan Total Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Biji Kelor (*Moringa Oleifera* L.) Dan Biji Kecipir (*Psophocarpus Tetragonolobus* L.) The Comparison Between Total Flavonoid And Antioxidant Activity Of Ethyl Acetate Fraction Of Moringa Seeds (*Moringa Oleifera* L.) And Winged Bean Seeds (*Psophocarpus Tetragonolobus* L.). *Jurnal Farmasi Indonesia*, 19(1).
- Margaretta, S., Handayani, S. D., Indraswati, N., & Hindarso, H. 2011. Ekstraksi Senyawa Phenolic Pandanus *Amaryllifolius* Roxb. Sebagai Antioksidan Alami.
- Maryam, F., Taebe, B., dan Toding, D.P., 2020. Parameter Spesifik. *Jurnal mandala pharmacon indonesia*, 6(1).
- Maulida A., W. S., Setyowati, L., 2022. Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lamk) Secara Spektrofotometri UV-Vis., *In Jurnal Ilmiah Farmasi AKFAR*. 5(1).
- Nala, P. D. N. 1992. Usada Bali.

- Permenkes., 2018. Pelayanan Perizinan Berusaha Terintegrasi Secara Elektronik Sektor Kesehatan. Peraturan Kesehatan Republik Indonesia. 26
- Pratiwi, S. A., Februyani, N., Basith, A. 2023. Skrining dan Uji Penggolongan Fitokimia dengan Metode KLT pada Ekstrak Etanol Kemangi (*Ocimum basilicum* L) dan Sereh Dapur (*Cymbopogon ciratus*). In Pharmacy Medical Journal. 6(2).
- Putri, A. K., Susanto, L., Oktavy, D., Iswardjono, A., Rahayu, A., & Setyaningrum, L. (2024). Pengaruh Pelarut Metanol Dan Etanol Terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Kulit Pohon Waru (*Hibiscus Tiliaceus* L.). In Jurnal Ilmu Kefarmasian (Vol. 5, Issue 2).
- Putu, D., & Satriyani, P. 2021. Review Artikel: Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam.)(Vol. 4, Issue 1).
- Rachmawati, S. R., dan Suriawati, J. 2019. Identifikasi Senyawa Kimia dan Nilai Gizi Ekstrak Air Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L.) Sebagai Pengawet Alami Mie Basah. Sanitas: Jurnal Teknologi Dan Seni Kesehatan, 10(2), 102–116.
- Rahmawati, A., Putri Mahardhika, R., Arrayan, N., Pradana Putra, F., Putri Amelia, F., Yunitasari, R., & Minarsih, T. (2024). Literatur Review Artikel : Identifikasi Kadar Flavonoid Dengan Metode Spektrofotometri Visible. Jurnal Ilmu Kesehatan, 9, 4–25.
- Siskawati, H. N. 2023. Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*). Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia, 12.
- Suhaenah, A., dan Nuryanti, S. 2023. Skrining Fitokimia Ekstrak Jamur Kancing (*Agaricus bisporus*). In Jurnal Fitofarmaka Indonesia. 4(1).
- Usman, Y. 2023. Uji Kualitatif Dan Perhitungan Nilai Rf Senyawa Flavonoid Dari Ekstrak Daun Gulma Siam. In *Journal of Pharmaceutical Science and Herbal Technology*. 1(1).
- Wulandari, D.D., Nidianti, E., Andini, A., Awalia, R.F., dan Prisilia, H., 2022. Pengaruh penyimpanan dan lama pemanasan terhadap kadar asam galat pada kacang tanah (*arachis hypogaea* l.). *Kovalen: jurnal riset kimia*, 8(2), 196–201
- Yulianto, S., Kesehatan, P., dan Anafarma, S. J. 2020. Identifikasi Alkaloid Daun Kelor (*Moringa oleifera* L).
- Zulfian, M., Disi, A., Fakhrur, M., Yusuf, R. H., Rahman, I., Kedoteran, F., Farmasi, P., Khairun, U., Abdulrahman, J. J., & Gambesi, K. (2024). Aktivitas Antioksidan Dan Penentuan Kadar Total Flavonoid Fraksi Daging Buah Pala (*Myristica Fragrans* Houutt). *Journal Syifa Sciences And Clinical Research (Jsscr)*, 6(3).
- Wulandari, D.D., Nidianti, E., Andini, A., Awalia, R.F., Dan Prisilia, H., 2022. Pengaruh Penyimpanan Dan Lama Pemanasan Terhadap Kadar Asam Galat Pada Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* L.). *Kovalen: Jurnal Riset Kimia*, 8(2), 196–201