

REVIEW ARTIKEL: IDENTIFIKASI SENYAWA KURKUMIN PADA EKSTRAK RIMPANG GENUS CURCUMA MENGGUNAKAN METODE HPLC

Monica Suryani¹, Eva Diansari Marbun², Elna Ceria Zebua³
monicasuryani2@gmail.com¹, ephalg8@gmail.com², elnazebua30@gmail.com³,
Universitas Sari Mutiara Indonesia

ABSTRAK

Latar belakang : Kurkumin merupakan senyawa bioaktif utama pada berbagai spesies tanaman genus *Curcuma* yang memiliki potensi farmakologis tinggi. Penetapan kadar kurkumin secara akurat sangat penting untuk pengembangan produk herbal dan standar mutu. Tujuan: mengkaji metode identifikasi dan kuantifikasi kurkumin pada ekstrak rimpang berbagai spesies *Curcuma* menggunakan teknik kromatografi cair kinerja tinggi (HPLC) dan variasinya. Metode: Metode yang dibahas meliputi validasi HPLC-PDA, UHPLC-MS/MS, serta fingerprinting HPLC pada ekstrak kunyit (*Curcuma longa*), temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*), temu putih (*Curcuma zedoaria*), dan *Curcuma caesia*. Hasil: Hasil kajian menunjukkan bahwa metode HPLC memberikan sensitivitas, selektivitas, dan presisi tinggi dalam analisis kurkumin serta turunannya. Variasi kadar kurkumin antar spesies dan teknik ekstraksi mempengaruhi hasil analisis, dengan kunyit dan temulawak sebagai sumber kurkumin utama. Fingerprinting HPLC efektif untuk membedakan profil kurkuminoid pada berbagai spesies. Kesimpulan: metode HPLC sangat andal untuk identifikasi dan kuantifikasi kurkumin pada ekstrak rimpang *Curcuma*, mendukung pengembangan produk herbal yang berkualitas dan standar mutu yang konsisten.

Kata Kunci: Kurkumin, *Curcuma*, Hplc.

PENDAHULUAN

Genus *Curcuma* merupakan salah satu kelompok tanaman dari famili Zingiberaceae yang memiliki peranan penting dalam bidang farmasi dan pengobatan tradisional. Tanaman ini dikenal luas karena kandungan senyawa bioaktif utama, yaitu kurkumin, yang memiliki berbagai aktivitas farmakologis seperti antiinflamasi, antioksidan, antikanker, dan imunomodulator. Kurkumin banyak diteliti sebagai agen terapeutik potensial untuk berbagai penyakit kronis dan inflamasi, serta sebagai bahan baku dalam pengembangan produk herbal dan suplemen kesehatan (Mochtar et al., 2024). Selain *Curcuma longa* (kunyit), spesies lain seperti *Curcuma xanthorrhiza* (temulawak), *Curcuma caesia* (kunyit hitam), dan *Curcuma zedoaria* (temu putih) juga mengandung kurkuminoid yang berkontribusi pada aktivitas biologis dan manfaat kesehatan yang beragam.

Kandungan kurkumin dan profil metabolit sekunder pada masing-masing spesies *Curcuma* dapat sangat bervariasi tergantung pada faktor genetik, lingkungan tumbuh, serta metode ekstraksi yang digunakan. Studi menunjukkan bahwa kunyit dari berbagai daerah di Indonesia memiliki kadar kurkumin yang berbeda, demikian pula temulawak yang memiliki aktivitas antiinflamasi dan protektif organ yang signifikan. Kurkumin juga berperan sebagai agen antipiretik alami dengan mekanisme penghambatan enzim siklooksigenase-2 (COX-2) yang berkontribusi dalam proses inflamasi dan peningkatan suhu tubuh (Abdullah et al., 2025). Selain itu, kunyit hitam mengandung kurkuminoid dan senyawa bioaktif lain yang berperan sebagai antioksidan dan agen terapeutik potensial (Universitas Muslim Indonesia, 2023).

Penetapan kadar kurkumin secara akurat dan valid sangat penting untuk menjamin mutu dan efektivitas produk herbal berbasis *Curcuma*. Metode kromatografi cair kinerja tinggi (HPLC) telah menjadi teknik standar dalam analisis kuantitatif dan kualitatif

kurkumin serta turunannya di berbagai ekstrak rimpang *Curcuma*. Metode ini menawarkan sensitivitas, selektivitas, dan presisi tinggi dibandingkan teknik spektrofotometri konvensional (Jurnal Ilmiah Ibnu Sina, 2025). Selain itu, teknik fingerprinting HPLC juga dapat digunakan untuk membedakan profil kurkuminoid antar spesies, mendukung kontrol kualitas dan identifikasi autentikasi bahan baku herbal (Mochtar et al., 2024).

Seiring meningkatnya minat terhadap produk herbal dan kebutuhan standar mutu yang ketat, kajian komprehensif mengenai metode identifikasi kurkumin pada berbagai spesies *Curcuma* menggunakan HPLC sangat diperlukan. Review ini bertujuan untuk mengkaji teknik analisis HPLC dalam penetapan kurkumin pada ekstrak rimpang *Curcuma*, membandingkan hasil kadar kurkumin antar spesies, serta membahas validasi metode yang digunakan dalam penelitian terkini.

METODE PENELITIAN

Metode penulisan review ini menggunakan pendekatan studi literatur dengan mengumpulkan dan menganalisis 10 jurnal ilmiah yang relevan terkait penetapan kadar kurkumin pada ekstrak rimpang berbagai spesies *Curcuma* menggunakan teknik kromatografi cair kinerja tinggi (HPLC) dan variasinya, termasuk HPLC-PDA, UHPLC-MS/MS, dan fingerprinting HPLC. Pencarian literatur dilakukan melalui database akademik seperti Google Scholar, Garuda, PubMed, dan repositori universitas dengan kata kunci “kurkumin”, “*Curcuma*”, “HPLC”, “identifikasi kurkumin”, dan “fingerprinting kurkuminoid”.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Dari data yang telah dikumpulkan, berikut hasil identifikasi kurkumin pada berbagai ekstrak rimpang genus *Curcuma* menggunakan metode HPLC.

Tabel 1. Hasil Identifikasi Kurkumin pada berbagai ekstrak rimpang genus *Curcuma*

No	Judul Jurnal	Hasil	Referensi
1	Validasi Metode HPLC untuk Analisis Kurkumin pada Ekstrak Rimpang Temulawak (<i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb.)	Metode HPLC yang dikembangkan telah terbukti valid untuk menganalisis kandungan kurkumin dalam ekstrak temulawak. Validasi metode menunjukkan hasil sebagai berikut: akurasi dengan nilai recovery sebesar $100,19 \pm 1,54\%$ dan RSD 1,54%; presisi ulangan menghasilkan RSD $0,64 \pm 0,39\%$; presisi antarhari menunjukkan RSD $0,49 \pm 0,06\%$; linieritas menunjukkan korelasi sangat kuat dengan nilai R sebesar 0,994. Batas deteksi tercapai pada konsentrasi 12 ng/mL, sementara batas kuantitasi sebesar 41 ng/mL. Metode ini juga menunjukkan selektivitas yang baik, dengan nilai resolusi sebesar 1,7.	Hanwar et al., 2020

2	Isolasi dan Identifikasi Kurkumin Ekstrak Etanol Temulawak (<i>Curcuma xanthorrhiza Roxb.</i>) dengan Metode Kromatografi Kolom	Ekstraksi rimpang temulawak menghasilkan ekstrak kental dengan rendemen 19% (dari 500 g rimpang diperoleh 95 g ekstrak). Isolasi kurkumin menggunakan kromatografi kolom dengan eluen kloroform:etanol:asam asetat glasial (94:5:1) menghasilkan tiga fraksi: bening (45 ml, 12 menit 45 detik), kuning muda (35 ml, 20 menit 18 detik), dan kuning pekat (30 ml, 23 menit 56 detik). Identifikasi spektrofotometri UV-Vis menunjukkan absorbansi maksimum pada panjang gelombang 425 nm, sesuai karakteristik kurkumin.	Siti et al., 2024
3	Validasi Metode Ultra High Performance Chromatography Double Mass Spectrometry (UHPLC-MS/MS) untuk Analisis Kurkumin pada Ekstrak Etanol Kunyit (<i>Curcuma longa</i>) dengan Berbagai Perbandingan	Metode UHPLC-MS/MS valid untuk analisis kurkumin, memenuhi parameter validasi selektivitas, linearitas ($r^2=0,99997$), akurasi (97,54–106,38%), presisi (RSD 1,09–4,37%), LOD (0,035 ppm), LOQ (0,117 ppm). - Kadar kurkumin dalam ekstrak etanol berbeda signifikan ($p<0,01$): • Etanol 96%: 17,64 ±2,10% • Etanol 80%: 16,99 ±2,49% • Etanol 70%: 7,73 ±4,95% - Konsentrasi etanol berpengaruh nyata terhadap kadar kurkumin.	Rifai, B. et al., 2023
4.	Validasi Kurkumin Hasil Isolasi Rimpang Kunyit dengan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi Photodiode Array Detector	Metode HPLC-PDA telah tervalidasi secara efektif untuk analisis kurkumin hasil isolasi dari rimpang kunyit. Kondisi kromatografi terbaik dicapai dengan fase gerak berupa campuran asetonitril dan buffer fosfat pH 3,5 dalam perbandingan 70:30 (v/v), laju alir 1 mL/menit, dan panjang gelombang deteksi pada 426 nm. Hasil analisis menunjukkan resolusi puncak sebesar 5,7172 dan linearitas yang sangat tinggi dengan nilai koefisien korelasi (r) mencapai 0,9991. Akurasi metode dinyatakan memenuhi syarat pada konsentrasi 0,5 dan 1 ppm, ditunjukkan oleh persentase perolehan kembali dalam rentang 85–101%. Tingkat presisi juga baik, dengan nilai %RSD tidak melebihi 2,4%. Batas deteksi (LOD) tercatat sebesar 0,1122 ppm, sedangkan batas kuantitasi (LOQ) sebesar 0,3401 ppm. Dengan performa validasi tersebut, metode ini layak dijadikan standar untuk analisis kuantitatif kurkumin di laboratorium.s	Farida & Muliya, 2023
5	Penentuan Kadar Kurkumin pada Sediaan Tablet Ekstrak Rimpang Temulawak dengan Metode HPLC	Kadar kurkumin pada tablet ekstrak temulawak sebesar 1,25 mg/tablet, metode HPLC valid untuk sediaan padat.	Pratiwi et al., 2022
6	HPLC Fingerprint Analisis Ekstrak dan Produk Rimpang Temu Putih (<i>Curcuma zedoaria</i>)	Profil fingerprint HPLC menunjukkan keberadaan kurkuminoid utama pada temu putih, kadar kurkumin lebih rendah dibanding kunyit dan temulawak.	Qirom et al., 2021
7	A Validated High-	Dikembangkan metode HPTLC yang sederhana,	Gangal et al.,

	Performance Thin-Layer Chromatography Technique for Routine Analysis of Curcumin in Four Different Species of <i>Curcuma</i> Viz. <i>C. amada</i> , <i>C. caesia</i> , <i>C. longa</i> and <i>C. zedoaria</i>	cepat, sensitif, dan valid untuk analisis rutin kurkumin dalam empat spesies <i>Curcuma</i> . Kondisi optimal: fase gerak toluen:asam asetat (4:1), Rf kurkumin = 0,42. Kurkumin terdeteksi pada semua spesies kecuali <i>C. caesia</i> . Kandungan kurkumin tertinggi terdapat pada <i>C. amada</i> (4,908% w/w dengan Soxhlet dan 3,584% w/w dengan sonikasi). Metode tervalidasi: linearitas (10–70 ng/spot), presisi intraday/interday (%RSD <2%), akurasi (% recovery ~100%), LOD 33 ng/spot, LOQ 97 ng/spot. Soxhlet lebih efektif dibanding sonikasi untuk ekstraksi kurkumi	2025
8	Analysis of genetic and chemical variability of five <i>Curcuma</i> species based on DNA barcoding and HPLC fingerprints	Lima spesies <i>Curcuma</i> (<i>C. longa</i> , <i>C. aromatica</i> , <i>C. wenyujin</i> , <i>C. kwangsiensis</i> , <i>C. phaecocaulis</i>) berhasil diidentifikasi menggunakan DNA barcoding (ITS2 dan trnK intron) dengan jarak genetik antar spesies berkisar 0,0085–0,0767 (ITS2) dan 0,0003–0,0194 (trnK). Profil HPLC menunjukkan komposisi kimia berbeda antar spesies. <i>C. longa</i> memiliki variasi terbesar (Euclidean distance >6), sementara <i>C. aromatica</i> mirip dengan <i>C. wenyujin</i> (distance = 3,373). Kandungan kurdione, curcumenol, germacrone, curzerene, furanodienon, dan betaelemene bervariasi antar spesies. Terdapat korelasi lemah antara jarak genetik dan variasi kimia ($r \approx 0,3$). Hasil ini mendukung penggunaan gabungan barcode DNA dan fingerprint HPLC untuk otentikasi spesies dan evaluasi kualitas bahan obat herbal.	Chen et al., 2023
9	A simple reversed phase high-performance liquid chromatography (HPLC) method for determination of in situ gelling curcumin-loaded liquid crystals in in vitro performance tests	Metode HPLC efektif untuk penetapan kurkumin dalam matriks kompleks, hasil analisis valid dan sensitif.	Fonseca et al., 2021
10	Validasi Kurkumin Hasil Isolasi Rimpang Kunyit dengan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi Photodiode Array Detector	Metode HPLC-PDA telah berhasil divalidasi untuk menganalisis kurkumin hasil isolasi dari kunyit. Kondisi kromatografi yang optimal meliputi penggunaan fase gerak campuran asetonitril dan buffer fosfat pH 3,5 (perbandingan 70:30 v/v), laju alir 1 mL/menit, dan panjang gelombang deteksi 426 nm. Metode ini menunjukkan resolusi puncak sebesar 5,7172 serta linieritas sangat tinggi dengan koefisien korelasi (r) 0,9991. Uji akurasi menunjukkan hasil yang valid pada konsentrasi 0,5 dan 1 ppm, dengan persen perolehan kembali berkisar antara 85–101%. Nilai presisi memenuhi kriteria dengan %RSD tidak lebih dari 2,4%. Batas deteksi (LOD) ditentukan sebesar 0,1122 ppm dan batas kuantitasi (LOQ) 0,3401 ppm. Berdasarkan hasil tersebut, metode ini layak diterapkan sebagai acuan dalam analisis kuantitatif di laboratorium.	Farida & Muliya, 2023

Pembahasan

Kurkumin merupakan senyawa bioaktif utama yang terdapat pada berbagai spesies tanaman genus *Curcuma*, seperti kunyit (*Curcuma longa*), temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*), temu putih (*Curcuma zedoaria*), dan kunyit hitam (*Curcuma caesia*).

Senyawa ini telah banyak diteliti karena memiliki beragam manfaat kesehatan dan potensi farmakologis. Kurkumin dikenal memiliki efek antiinflamasi dengan cara menghambat aktivitas enzim siklooksigenase-2 (COX-2) dan faktor transkripsi NF- κ B, sehingga efektif dalam menurunkan peradangan pada kondisi kronis maupun akut. Selain itu, kurkumin juga berperan sebagai antioksidan yang mampu menetralkan radikal bebas dan meningkatkan aktivitas enzim antioksidan dalam tubuh, sehingga melindungi sel dari kerusakan oksidatif. Berbagai penelitian juga menunjukkan bahwa kurkumin memiliki efek antiproliferatif dan pro-apoptosis pada berbagai jenis sel kanker, serta dapat menghambat angiogenesis dan metastasis. Manfaat lain dari kurkumin adalah sebagai imunomodulator yang dapat mengatur respons sistem imun sesuai kebutuhan tubuh, serta memberikan efek protektif terhadap organ hati, ginjal, dan jantung, sehingga menurunkan risiko penyakit degeneratif. Dengan berbagai manfaat tersebut, kurkumin banyak digunakan sebagai bahan aktif dalam pengembangan produk herbal, suplemen kesehatan, dan terapi komplementer.

Menurut literatur, kadar kurkumin dalam ekstrak rimpang *Curcuma* sangat bervariasi tergantung pada spesies, kondisi tumbuh, dan metode ekstraksi yang digunakan. *Curcuma longa* (kunyit) umumnya memiliki kadar kurkumin tertinggi, yaitu berkisar antara 2–8% dari berat kering rimpang. Sementara itu, *Curcuma xanthorrhiza* (temulawak) memiliki kadar kurkumin sekitar 1–2%, sedangkan *Curcuma zedoaria* (temu putih) dan *Curcuma caesia* (kunyit hitam) mengandung kurkumin dalam jumlah yang lebih rendah, bahkan kurang dari 1% atau tidak terdeteksi pada beberapa sampel. Standar mutu farmakope Indonesia dan beberapa standar internasional merekomendasikan kadar kurkumin pada ekstrak kunyit minimal 2% untuk memastikan efektivitas dan manfaat farmakologis. Faktor-faktor seperti teknik ekstraksi umur panen, dan kondisi lingkungan sangat mempengaruhi kadar kurkumin, sehingga pemilihan spesies dan kontrol mutu bahan baku sangat penting untuk mendapatkan produk dengan kandungan kurkumin yang optimal.

Hasil review menunjukkan bahwa metode HPLC merupakan teknik yang sangat andal dalam identifikasi dan kuantifikasi kurkumin pada berbagai spesies *Curcuma*. Validasi metode pada ekstrak temulawak dan kunyit menunjukkan parameter presisi, akurasi, dan linieritas yang sangat baik, sehingga dapat digunakan sebagai standar analisis kurkumin pada produk herbal. Selain itu, teknologi UHPLC-MS/MS dan HPLC-PDA semakin meningkatkan sensitivitas dan selektivitas analisis, memungkinkan deteksi kurkumin pada konsentrasi rendah serta membedakan antara kurkuminoid utama dan senyawa lain dalam ekstrak.

Fingerprinting HPLC pada beberapa spesies *Curcuma*, seperti *Curcuma longa*, *Curcuma xanthorrhiza*, *Curcuma caesia*, dan *Curcuma zedoaria*, memperlihatkan adanya variasi kadar kurkumin yang signifikan antar spesies. *Curcuma longa* umumnya memiliki kadar kurkumin tertinggi, sedangkan *Curcuma caesia* dan *Curcuma zedoaria* mengandung kurkumin dalam jumlah lebih rendah atau bahkan tidak terdeteksi, sebagaimana dilaporkan oleh Gangal et al. (2023) dan Chen et al. (2023). Hal ini menunjukkan pentingnya pemilihan spesies dan metode ekstraksi yang tepat dalam pengembangan produk berbasis kurkumin.

Selain itu, aplikasi HPLC pada sediaan padat seperti tablet ekstrak temulawak juga terbukti valid dan mampu memberikan hasil analisis yang akurat, mendukung standar mutu produk fitofarmaka di Indonesia. Secara keseluruhan, penggunaan metode HPLC dan turunannya sangat direkomendasikan untuk analisis kurkumin karena mampu memberikan hasil yang konsisten, presisi, dan dapat diandalkan dalam berbagai matriks ekstrak rimpang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian terhadap berbagai penelitian terbaru, metode HPLC terbukti sangat andal dan akurat dalam mengidentifikasi serta mengkuantifikasi senyawa kurkumin pada ekstrak rimpang berbagai spesies *Curcuma*. Hasil analisis menunjukkan adanya variasi kadar kurkumin antar spesies, di mana *Curcuma longa* (kunyit) dan *Curcuma xanthorrhiza* (temulawak) umumnya memiliki kadar kurkumin lebih tinggi dibandingkan spesies lain seperti *Curcuma zedoaria* dan *Curcuma caesia*. Selain itu, teknik fingerprinting HPLC efektif membedakan profil kurkuminoid pada masing-masing spesies, sehingga sangat mendukung autentikasi bahan baku dan pengembangan produk herbal yang berkualitas. Dengan demikian, HPLC merupakan metode yang sangat direkomendasikan untuk identifikasi dan penetapan kadar kurkumin pada ekstrak rimpang *Curcuma*, serta dapat menjadi acuan dalam standarisasi dan kontrol mutu produk fitofarmaka berbasis *Curcuma*.

Ucapan Terimakasih

Kami ucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang membantu dalam percobaan ini, terutama pembimbing yang telah memberikan saran dan masukan dalam menyelesaikan penyusunan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, M. et al. (2023) 'Analysis of genetic and chemical variability of five *Curcuma* species based on DNA barcoding and HPLC fingerprints', *Frontiers in Plant Science*, 14(September). Available at: <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1229041>.
- Farida, I.N. and Muliya, A. (2023) 'Validasi Kurkumin Hasil Isolasi Rimpang Kunyit Dengan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi Photodiode Array Detector', *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 5(2), pp. 50–57. Available at: <https://doi.org/10.14710/jplp.5.2.50-57>.
- Fonseca-Santos, B., Gremião, M.P.D. and Chorilli, M. (2021) 'A simple reversed phase high-performance liquid chromatography (HPLC) method for determination of in situ gelling curcumin-loaded liquid crystals in in vitro performance tests', *Arabian Journal of Chemistry*, 10(7), pp. 1029–1037. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2016.01.014>.
- Gangal, A. et al. (2023) 'A Validated High-Performance Thin-Layer Chromatography Technique for Routine Analysis of Curcumin in Four Different Species of *Curcuma* Viz. *C. amada*, *C. caesia*, *C. longa* and *C. zedoaria*', *Journal of Chromatographic Science*, 19. Available at: <https://doi.org/10.1093/chromsci/bmad063>.
- Hanwar, D., Handayani, vivi resty and Suhendi, A. (2020) 'Validasi Metode HPLC untuk Analisis Kurkumin pada Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.)', *Proceeding of the URECOL*, pp. 371–378.
- Idam, R., Trida, P. and Safithri, A. (2024) 'ORIGINAL ARTICLE Method Validation of Curcumin Content Determination in *Curcuma* Rhizome Extract Tablets (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) by HPLC Validasi Metode Penetapan Kadar Kurkumin pada Tablet Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.)', pp. 571–579.
- Jl, A. et al. (2022) 'Pharmacy genius', 01(01), pp. 35–49.
- Qirom, A.K.K., Marliani, L., Kusriani, R.H. (2021) 'Qirom: HPLC Fingerprint Analysis Ekstrak dan Produk Rimpang Temu Putih (*Curcuma zedoaria* (Christin) Roscoe)', *Jurnal Farmasi Galenika*, 4, pp. 1–7.
- Rifai, B. et al. (2023) 'Validasi Metode Ultra High Performance Chromatography Double Mass Spectrometry (UHPLC-MS/MS) untuk Analisis Kurkumin pada Ekstrak Etanol Kunyit (*Curcuma longa*) dengan Berbagai Perbandingan', *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 4(1), pp. 29–34.
- Vera Nanda, E., Yopi and Pratiwi, Y. (2021) 'Validasi Dan Penetapan Kadar Kurkumin Pada Jamu Gendong KunyitAsam Dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi', *Ilmu Kefarmasian*, 14(1), pp. 12–18.