

INTISARI

***METABOLITE FINGERPRINTING* UNTUK AUTENTIKASI EKSTRAK *Curcuma xanthorrhiza* MENGGUNAKAN SPETROSKOPI ¹H-NMR DAN KEMOMETRIK**

Temulawak, dengan nama ilmiah *Curcuma xanthorrhiza* (*C. xanthorrhiza*) merupakan tanaman obat tradisional yang dikenal secara luas yang berasal dari Indonesia. Praktek pemalsuan, baik yang disengaja maupun tidak disengaja, merupakan praktek yang umum terjadi dan telah menyebabkan masalah yang lebih besar. Bentuk serbuk dari *C. xanthorrhiza* sangat potensial untuk dipalsukan atau digantikan dengan tanaman obat lain yang serupa, seperti *Curcuma aeruginosa* (*C. aeruginosa*) dan *Zingiber cassumunar* (*Z. cassumunar*) yang secara umum memiliki warna kuning atau oranye yang serupa. Maka dari itu, sangat penting untuk memastikan kontrol kualitas bahan tanaman yang digunakan untuk menjamin kualitas dan keamanan produknya. Pengembangan metode yang cepat, reproduibel, dan reliabel untuk autentikasi ekstrak *C. xanthorrhiza* menjadi sangat penting. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan memperoleh metode analisis yang kuat, cepat, reliabel, dan efektif untuk autentikasi ekstrak *C. xanthorrhiza* menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT) dan kombinasi antara spektroskopi ¹H-NMR dan kemometrik.

Analisis KLT dan *metabolite fingerprinting* dengan menggunakan spektroskopi ¹H-NMR yang dikombinasikan dengan kemometrik, *principal component analysis* (PCA) dan *partial least square – discriminant analysis* (PLS-DA), telah diaplikasikan untuk autentikasi dan diskriminasi ekstrak *C. xanthorrhiza* murni dari *C. xanthorrhiza* yang dipalsukan.

Kandungan kurkumin yang diperoleh dari analisis KLT dari ekstrak *C. xanthorrhiza* dari berbagai daerah berada dalam rentang 0.74-1.70%. Sementara itu, kandungan kurkumin yang diperoleh dari analisis KLT dari ekstrak *C. xanthorrhiza* yang dipalsukan dengan 10, 25, 40, 50, dan 75% pemalsu berada dalam rentang 0.96-0.27% untuk pemalsu *C. aeruginosa* dan rentang 1.09-0.49% untuk pemalsu *Z. cassumunar*. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya penurunan kandungan kurkumin di dalam sampel *C. xanthorrhiza* yang dipalsukan dengan adanya peningkatan jumlah pemalsu yang ditambahkan ke dalamnya. Sementara itu, *metabolite fingerprinting* menggunakan spektroskopi ¹H-NMR yang dikombinasikan dengan PCA dan PLS-DA dapat memfasilitasi diskriminasi dan klasifikasi ekstrak *C. xanthorrhiza* murni dari *C. xanthorrhiza* yang dipalsukan. KLT yang dikombinasikan dengan spektroskopi ¹H-NMR dan kemometrik terbukti sebagai teknik analisis yang powerful untuk autentikasi *C. xanthorrhiza*.

Kata kunci: *Curcuma xanthorrhiza*, *metabolite fingerprinting*, spektroskopi ¹H-NMR, PCA, PLS-DA

ABSTRACT

METABOLITE FINGERPRINTING FOR THE AUTHENTICATION OF *Curcuma xanthorrhiza* EXTRACT USING ¹H-NMR SPECTROSCOPY AND CHEMOMETRICS

Temulawak or scientifically known as *Curcuma xanthorrhiza* (*C. xanthorrhiza*) is a widely known traditional plant medicine from Indonesia. The adulteration, either intentionally or unintentionally, is a common practice and has caused a major problem. Powder form of *C. xanthorrhiza* is potential to be adulterated or substituted with other similar medicine plants such as *Curcuma aeruginosa* (*C. aeruginosa*) and *Zingiber cassumunar* (*Z. cassumunar*) which generally having similar yellow or orange color. Therefore, it is crucial to ensure the quality control of plant material in order to guarantee the quality and safety of the products. Development of rapid, reproducible, and reliable methods for the authentication of *C. xanthorrhiza* extract is very important. The objective of this study is to develop and to obtain powerful, fast, reliable, and effective analytical method to assess the authenticity of *C. xanthorrhiza* extract using thin layer chromatography (TLC) analysis and combination of ¹H-NMR spectroscopy and chemometrics.

TLC analysis and ¹H-NMR-based metabolite fingerprinting combined with chemometrics of principal component analysis (PCA) and partial least square – discriminant analysis (PLS-DA), have been used for authentication and discrimination of pure *C. xanthorrhiza* extract from adulterated *C. xanthorrhiza*.

Curcumin contents obtained from TLC analysis from *C. xanthorrhiza* extract from various regions were in the range of 0.74-1.70%. Meanwhile, curcumin contents obtained from TLC analysis from *C. xanthorrhiza* extract adulterated with 10, 25, 40, 50, and 75% adulterants were in the range of 0.96-0.27% for *C. aeruginosa* dan in the range of 1.09-0.49% for *Z. cassumunar*. The results showed the decreasing of curcumin contents in the samples of adulterated *C. xanthorrhiza* as the level of adulterants added were increased. Meanwhile, ¹H-NMR-based metabolite fingerprinting in combination with PCA and PLS-DA could facilitated consistent discrimination and classification of pure *C. xanthorrhiza* extract from adulterated *C. xanthorrhiza*. TLC in combination with ¹H-NMR spectroscopy and chemometrics served as powerful analytical technique for authentication of *C. xanthorrhiza*.

Keywords: *Curcuma xanthorrhiza*, metabolite fingerprinting, ¹H-NMR spectroscopy, PCA, PLS-DA