

## Penggunaan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi dan Spektroskopi Inframerah untuk Analisis Kurkuminoid dalam Kunyit (*Curcuma longa* Linn)

### INTISARI

Penggunaan *Curcuma. longa* Linn (kunyit) di masyarakat sangat luas, baik sebagai bahan obat tradisional maupun pangan, karenanya pemastian kualitas bahan dan hasil produksi yang sama dari *C. longa* perlu dilakukan melalui analisis kadar kurkuminoidnya, baik individual maupun total. Hal ini merupakan tantangan untuk mengembangkan metode analisis yang cepat, sederhana, dan ramah lingkungan. Metode spektroskopi FTIR merupakan pilihan yang menarik, karena memberikan efisiensi dalam analisis, cepat dan murah yang digabungkan dengan teknik kemometrik yang dapat digunakan untuk analisis kuantitatif dan kualitatif. Metode KCKT tetap menjadi metode rujukan untuk analisis kurkuminoid total maupun individual karena mempunyai kelebihan antara lain efisiensi yang tinggi dan pemisahan yang cepat dan dapat untuk analisis kuantitatif dalam jumlah kecil. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar kurkuminoid total dan kurkumin secara simultan tanpa pemisahan menggunakan FTIR – kalibrasi multivariat *partial least square* (PLS). Penggunaan metode spektroskopi FTIR - kalibrasi multivariat PLS untuk analisis kurkuminoid individual dan total dilakukan dalam tiga tahapan, yaitu pembuatan model kalibrasi, validasi (internal dan eksternal) serta penetapan sampel uji yang mana kadar aktual sampel ekstrak *C. longa* yang digunakan untuk kalibrasi, validasi dan uji sebelumnya sudah ditentukan menggunakan metode KCKT yang sudah divalidasi. Hasil validasi metode analisis menggunakan KCKT yang akurat dan *precise* pada kisaran 0,4248 - 4,2484 ppm untuk K, 0,3139 - 1,8835 ppm untuk DMK dan 0,3288 - 1,644 ppm untuk BDMK. *Recovery* untuk K, DMK dan BDMK masing-masing pada penambahan 80%, 100% dan 120% baku sebesar 98,05-101,61%. Presisi hari pertama dan kedua diperoleh RSD masing-masing K, DMK dan BDMK sebesar 1,337 dan 1,532; 1,422 dan 1,440; 3,475 dan 3,280.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode spektroskopi FTIR-kalibrasi multivariat PLS dapat digunakan untuk menghitung kurkumin total dan kurkumin dengan menggunakan bilangan gelombang 1400-1820  $\text{cm}^{-1}$ . Nilai  $R^2$  yang menggambarkan hubungan antara nilai aktual dan prediksi untuk kalibrasi, validasi internal dan eksternal  $> 0,98$  yang menunjukkan akurasi yang baik. Nilai RMSEC, RMSEP, RMSECV dan PRESS yang diperoleh relatif kecil dan menunjukkan presisi yang baik. Penetapan kadar kurkumin dan kurkuminoid total menggunakan metode spektroskopi FTIR-kalibrasi multivariat PLS mempunyai korelasi yang baik dengan metode KCKT dengan nilai  $R^2$  sebesar 0,964 dan 0,951 untuk kurkumin dan kurkuminoid total.

**Kata kunci :** ekstrak *Curcuma longa* Linn, kurkuminoid, PLS, Spektroskopi FTIR, KCKT

## USING HIGH PRESSURE LIQUID CHROMATOGRAPHY AND INFRARED SPECTROPHOTOMETRY FOR ANALYSIS CURCUMINOIDS IN TURMERIC (*Curcuma longa* Linn)

### ABSTRACT

The use of turmeric (*Curcuma longa* L) in food and herbal medicine in Indonesia is very popular. Curcuminoids are believed to be responsible for biological activities of Turmeric, therefore, in order to assure the quality and reproducibility of raw material and their product, the contents of curcuminoid must be determined. This study is intended to develop high performance liquid chromatography (HPLC) and FTIR spectroscopy combined with multivariate calibration of partial least square (PLS) for quantitative analysis of curcuminoid total and individual curcuminoid namely curcumin (C), demethoxycurcumin (DMC) and bisdemethoxycurcumin (BDMC) in turmeric extract. The powdered turmeric is macerated and evaporated to obtain ethanolic extracts. The contents of individual curcuminoid (C, DMC and BDMC) are determined by HPLC previously validated from several parameters according to International Conference on Harmonization. The method was linear over the concentration range of 0.4248 – 4.2484 ppm for C, 0.3139 – 1.8835 ppm for DMC dan 0.3288 – 1.644 ppm for BDMC. Recovery for C, DMC and BDMC with added 80%, 100% and 120% reference were 98.05-101.61%. Precision day 1 and day 2, RSD values C, DMC and BDMC were 1.337 and 1.532; 1.422 and 1.440; 3.475 and 3,280. The same extracts analysed by HPLC are analysed using FTIR spectroscopy in the optimized condition. PLS was used to facilitate between actual values of C, DMC, BDMC and curcuminoid total analysed by HPLC with FTIR predicted values. The result showed that HPLC meets the validation criteria for analysis of curcuminoid.

FTIR-PLS multivariate calibration can be used for quantitative analysis of curcuminoids (individual and total) in extract of *C. longa* using 1400-1820  $\text{cm}^{-1}$ . The coefficient determination ( $R^2$ ) for relationship between actual values and predicted values for calibration, internal and external validation are more than 0.98 which indicate good accuracy. The RMSEC, RMSEP, RMSECV and PRESS value obtained were relatively low taht indicate good precision of developed method. The  $R^2$  values of 0.964 and 0.951 are achieved during the correlation between results obtained with HPLC and FTIR spectroscopy for curcumin and total curcuminoids, respectively.

**Key words:** *Curcuma longa* Linn, curcuminoid, partial least square, HPLC, FTIR spectroscopy