

ABSTRAK

Kopi merupakan komoditas yang sangat populer dibudidayakan dan juga dikonsumsi di dunia. Salah satu jenis kopi yang dibudidayakan di Indonesia adalah kopi liberika. Senyawa metabolit utama yang terkandung dalam kopi liberika yaitu kafein, yang dilaporkan memiliki sejumlah manfaat farmakologis, termasuk menurunkan risiko penyakit diabetes melitus tipe 2. Analisis kafein dapat dilakukan menggunakan metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) fase terbalik. Namun, metode ini memerlukan tahap optimasi untuk memastikan kondisi pemisahan yang akurat, presisi, dan efisien sebelum diterapkan pada sampel bubuk kopi liberika. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kondisi optimum analisis kafein pada bubuk kopi liberika menggunakan KCKT fase terbalik dengan bantuan Metode Permukaan Respon (MPR). Model optimasi menggunakan MPR desain *Box-Behnken* dengan tiga variabel bebas, yaitu persentase asetonitril, persentase metanol, dan laju alir. Parameter respon pemisahan yang dievaluasi meliputi *tailing factor*, jumlah lempeng teoretis, resolusi, dan waktu retensi. Kondisi optimum untuk analisis kafein menggunakan metode KCKT fase terbalik yaitu menggunakan panjang gelombang deteksi 272 nm, fase gerak metanol:asetonitril:air (75:5:20 v/v/v), dan laju alir 0,7 mL/menit. Kondisi optimum telah dikonfirmasi melalui uji kesesuaian sistem yang menunjukkan terpenuhinya seluruh syarat keberterimaan, yakni 2-10 menit untuk waktu retensi, resolusi $\geq 1,5$, *tailing factor* < 2 , jumlah lempeng teoretis > 2000 , serta nilai simpangan baku relatif (SBR) $< 6\%$.

Kata kunci: Kopi liberika, kafein, KCKT, optimasi, metode permukaan respon

ABSTRACT

Coffee is a highly popular commodity cultivated and consumed globally. One of the coffee species cultivated in Indonesia is liberica coffee. The primary metabolite found in liberica coffee is caffeine, which has been reported to possess several pharmacological benefits, including reducing the risk of type 2 diabetes mellitus. Caffeine analysis can be performed using the reversed-phase High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) method. However, this method requires an optimization stage to ensure accurate, precise, and efficient separation conditions before being applied to ground roasted liberica coffee samples. This study aims to determine the optimum conditions for caffeine analysis in ground liberica coffee using reversed-phase HPLC assisted by Response Surface Methodology (RSM). The optimization model utilized RSM with a Box–Behnken design (BBD) involving three independent variables: acetonitrile percentage, methanol percentage, and flow rate. The separation response parameters evaluated included tailing factor, number of theoretical plates, resolution, and retention time. The optimum conditions for caffeine analysis using the reversed-phase HPLC method were found to be a detection wavelength of 272 nm, a mobile phase of methanol:acetonitrile:water (75:5:20 v/v/v), and a flow rate of 0.7 mL/min. These optimum conditions were confirmed through a system suitability test, which demonstrated that all acceptance criteria were met, specifically a retention time of 2–10 minutes, resolution ≥ 1.5 , tailing factor < 2 , number of theoretical plates > 2000 , and a relative standard deviation (RSD) value $< 6\%$.

Keywords: Liberica coffee, caffeine, HPLC, optimization, response surface methodology