UNIVERSITAS
GADJAH MADA
APLIKASI SPEKTROSKOPI FTIR DAN KEMOMETRIKA UNTUK KLASIFIKASI SERBUK JAHE BERDASARKAN VARIETAS DAN ASAL GEOGRAFIS
Pricillia Putri Angeline, Dr. apt. Agustina Ari Murti Budi Hastuti, S.Farm., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Jahe (*Zingiber officinale*) merupakan komoditas herbal penting yang banyak digunakan dalam industri pangan, farmasi, dan kosmetik. Mutu dan nilai ekonomi jahe dipengaruhi oleh varietas serta asal geografis yang menentukan komposisi kimia bahan aktifnya. Namun, dalam bentuk serbuk, identifikasi varietas dan asal jahe secara konvensional menjadi sulit dilakukan karena hilangnya karakter morfologi. Oleh karena itu, diperlukan metode analisis yang cepat, objektif, dan non-destruktif untuk autentikasi serbuk jahe. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kemampuan kombinasi spektroskopi *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dan analisis kemometrika dalam mengklasifikasikan serbuk jahe berdasarkan varietas dan asal geografis.

Penelitian ini menggunakan 121 sampel serbuk jahe yang terdiri atas sampel dari petani lokal berbagai daerah di Indonesia serta sampel komersial dari pasar internasional. Spektrum FTIR diperoleh pada rentang bilangan gelombang 4000–550 cm^{-1} sebagai spektrum sidik jari kimia. Data spektrum kemudian dianalisis menggunakan metode kemometrika *Principal Component Analysis* (PCA) dan *Hierarchical Cluster Analysis* (HCA) untuk mengevaluasi pola pengelompokan sampel berdasarkan kesamaan karakteristik kimia.

Hasil analisis menunjukkan bahwa sampel serbuk jahe belum dapat terklasifikasikan secara jelas baik berdasarkan varietas maupun asal geografis. Plot PCA dan dendrogram HCA memperlihatkan adanya tumpang tindih antar kelompok, yang mengindikasikan bahwa perbedaan komposisi kimia antar sampel bersifat lebih kuantitatif daripada kualitatif. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kombinasi FTIR, PCA, dan HCA dalam penelitian ini belum mampu memberikan klasifikasi serbuk jahe yang tegas. Meskipun demikian, metode ini tetap memiliki potensi sebagai pendekatan autentikasi awal yang cepat dan non-destruktif, dengan pengembangan lebih lanjut menggunakan metode kemometrika supervisi.

Kata kunci: jahe, FTIR, varietas, asal geografis, autentikasi

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
APLIKASI SPEKTROSKOPI FTIR DAN KEMOMETRIKA UNTUK KLASIFIKASI SERBUK JAHE BERDASARKAN VARIETAS DAN ASAL GEOGRAFIS
Pricillia Putri Angeline, Dr. apt. Agustina Ari Murti Budi Hastuti, S.Farm., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Ginger (Zingiber officinale) is an important herbal commodity widely used in the food, pharmaceutical, and cosmetic industries. The quality and economic value of ginger are influenced by its variety and geographical origin, which determine its chemical composition. However, in powdered form, conventional identification becomes difficult due to the loss of morphological characteristics. Therefore, a rapid, objective, and non-destructive analytical method is required for ginger powder authentication. This study aimed to evaluate the capability of Fourier Transform Infrared (FTIR) spectroscopy combined with chemometric analysis in classifying ginger powder based on variety and geographical origin.

A total of 121 ginger powder samples were analyzed, consisting of samples obtained from local farmers in various regions of Indonesia and commercial samples from international markets. FTIR spectra were recorded in the wavenumber range of 4000–600 cm^{-1} to obtain chemical fingerprint profiles. The spectral data were further processed using Principal Component Analysis (PCA) and Hierarchical Cluster Analysis (HCA) to evaluate clustering patterns based on chemical similarity.

The results showed that ginger powder samples could not be clearly classified according to either variety or geographical origin. PCA score plots and HCA dendrograms demonstrated considerable overlap among sample groups, indicating that chemical differences were more quantitative than qualitative in nature. Therefore, it can be concluded that the combination of FTIR, PCA, and HCA in this study has not yet provided definitive classification of ginger powder. Nevertheless, this approach remains promising as a rapid and non-destructive preliminary screening method for ginger authentication, particularly when supported by more specific analytical techniques and supervised chemometric models.

Keywords: *ginger, FTIR, chemometrics, PCA, authentication*