

ABSTRAK

DISKRIMINASI BIJI KOPI (*GREEN BEAN*) GAYO FERMENTASI DAN NON-FERMENTASI MENGGUNAKAN SPEKTROSKOPI FLUORESENSI PORTABEL DAN METODE SIMCA

Oleh

FITRIA AMELIA DAMAYANTI

Kopi Gayo merupakan salah satu jenis kopi spesialti yang berasal dari dataran tinggi Aceh dan menjadi andalan ekspor karena memiliki aroma khas dengan rasa (*flavor*) yang kompleks dan kekentalan (*body*) yang kuat yang tidak dimiliki oleh penghasil kopi di negara lain. Kopi Gayo memiliki harga lebih mahal dari kopi lain. Perbedaan proses pengolahan kopi Gayo juga mempengaruhi harga kopi tersebut, karena adanya perbedaan kualitas dan cita rasa yang dihasilkan. Proses pengolahan kopi secara umum dapat dilakukan secara fermentasi dan non-fermentasi. Adapun penelitian ini menggunakan sampel biji kopi (*green bean*) Gayo murni tanpa pencampuran yang diolah secara fermentasi, yaitu kopi Arabika Gayo *Wine* (KAGW) dan kopi Arabika Gayo *Honey* (KAGH), dan non-fermentasi, yaitu kopi Arabika Gayo *Natural* (KAGN), kopi Robusta Gayo *Natural* (KRGN), dan kopi Arabika Gayo *Peaberry* (KAGP) yang dilakukan pengukuran data spektra fluoresensi sebanyak 3 biji kopi pada sampel *holder* sampai 50 kali ulangan, dan setiap pengukuran dilakukan *capture* sebanyak 2 kali dengan label A dan B. Kopi Gayo yang diolah secara fermentasi memiliki harga yang lebih tinggi daripada non-fermentasi, hal ini menjadi indikasi adanya pemalsuan dengan mencampurkan kopi Gayo fermentasi dengan non-fermentasi. Metode pengamatan visual merupakan metode konvensional yang dapat mengidentifikasi perbedaan biji kopi, namun metode ini dinilai sulit dibedakan karena bersifat inkonsistensi dan sangat dipengaruhi oleh kondisi fisik dan emosional panelis. Spektroskopi fluoresensi portabel merupakan teknologi terbaru yang dinilai lebih akurat untuk mengidentifikasi keaslian dan mengklasifikasikan perbedaan biji kopi Gayo fermentasi dan non-fermentasi berdasarkan intensitas fluoresensi yang diserap oleh sampel pada rentang panjang gelombang 300-800 nm berupa data spektra yang kemudian dianalisis menggunakan metode SIMCA dengan cara membangun dan mengevaluasi model diskriminasi menggunakan aplikasi *The Unscrambler 10.4* dan *Microsoft Excel*. Analisis data spektra yang diperoleh menghasilkan pola grafik

yang berbeda pada masing-masing jenis sampel, karena adanya perbedaan karakteristik dan daya serap cahaya dari nilai intensitas yang didapatkan. Grafik data spektra yang diperoleh terdapat puncak utama panjang gelombang 483 nm yang diidentifikasi adanya senyawa polifenol berupa asam kafeat (CFA) dan asam klorogenat (CGA), dan puncak kecil panjang gelombang 677 dan 722 nm yang diidentifikasi adanya keberadaan kandungan klorofil yang tidak akan bisa dihilangkan seluruhnya pada kopi. Hasil PCA yang dibangun menggunakan data *original* pada keseluruhan sampel diperoleh nilai PC-1 84% dan PC-2 8% dengan PC kumulatif sebanyak 92%. Adapun hasil analisis data *Pretreatment* terbaik pilihan diantaranya *Pretreatment* MSC + *Smoothing Moving Average 5 Segment* klasifikasi sampel KAGW dan KAGP diperoleh nilai akurasi 100%, sensitivitas 100%, spesifisitas 100%, dan eror 0% dengan persentase PC-1 dan PC-2 kumulatif 90%. *Pretreatment* SNV + *Smoothing Moving Average 5 Segment* klasifikasi sampel KAGH dan KAGP diperoleh nilai akurasi 100%, sensitivitas 100%, spesifisitas 100%, dan eror 0% dengan persentase PC-1 dan PC-2 kumulatif 88%. Evaluasi model SIMCA yang dibangun berdasarkan kurva ROC dari nilai 1-spesifisitas dan sensitivitas seluruh level signifikan diperoleh performa model klasifikasi sempurna dalam mendiskriminasi sampel pada *Pretreatment* SNV + *Smoothing Moving Average 5 Segment* klasifikasi KAGH dan KAGP karena berada tepat di titik koordinat (0,1).

Kata kunci: Pemalsuan Kopi, Klasifikasi Jenis Kopi, Spektra Fluoresensi, PCA, SIMCA.

ABSTRACT

DISCRIMINATION OF FERMENTED AND NON-FERMENTED GAYO GREEN COFFEE BEANS USING PORTABLE FLUORESCENCE SPECTROSCOPY AND SIMCA METHOD

By

FITRIA AMELIA DAMAYANTI

Gayo coffee is one of the specialty coffees from Aceh's highlands and is a mainstay of exports because it has a unique aroma with a complex flavor and strong body that is not found in other coffee-producing countries. Gayo coffee has a higher price than other coffees. The difference in processing of Gayo coffee also affects the price of this coffee due to the difference in quality and flavor that results. Coffee processing can be done by fermentation or non-fermentation. This research used pure Gayo green coffee beans with processing by fermented, namely Arabica Gayo Wine coffee (KAGW) and Arabica Gayo Honey coffee (KAGH), and non-fermented, namely Arabica Gayo Natural coffee (KAGN), Robusta Gayo Natural coffee (KRGN), and Arabica Gayo Peaberry coffee (KAGP), in which fluorescence spectra data were measured for 3 coffee beans in the sample holder up to 50 retakes, and each measurement was captured twice with labels A and B. Fermented Gayo green coffee beans has a higher price than non-fermented one, which is an indication of adulteration by mixing Gayo fermented coffee with non-fermented coffee. The visual observation method is a conventional method that can identify differences in coffee beans, but this method is considered difficult to discriminate because it is inconsistent and is influenced by the physical and emotional conditions of the panelists. Portable fluorescence spectroscopy is the newest technology that is more accurate for identifying the originality and classifying the differences in fermented and non-fermented Gayo green coffee beans based on the fluorescence intensity absorbed by the sample in the wavelength range of 300-800 nm in the form of spectral data then analyzed using the SIMCA method by building and evaluating discrimination models using The Unscrambler 10.4 and Microsoft Excel applications. Analysis of the spectral data obtained results in different graphic patterns in each type of sample, due to differences in the characteristics and light absorption of the intensity values obtained. The spectra data graph obtained contained a main peak at a wavelength of 483 nm which identified the presence of

polyphenolic compounds in the form of caffeic acid (CFA) and chlorogenic acid (CGA), and small peaks at wavelengths of 677 and 722 nm which identified the presence of chlorophyll content that could not be completely removed in coffee. The PCA results built using the original data on the entire sample obtained a PC-1 value of 84% and PC-2 8% with a cumulative PC of 92%. The best Pretreatment data analysis results include Pretreatment MSC + Smoothing Moving Average 5 Segment classification of KAGW and KAGP samples with 100% accuracy, 100% sensitivity, 100% specificity, and 0% error, with a cumulative PC-1 and PC-2 percentage of 90%. Pretreatment SNV + Smoothing Moving Average 5 Segment classification of KAGH and KAGP samples with 100% accuracy, 100% sensitivity, 100% specificity, and 0% error, with a cumulative PC-1 and PC-2 percentage of 88%. Evaluation of the SIMCA model built based on the ROC curve of the 1-specificity and sensitivity values at all significance levels obtained perfect classification model performance in discriminating samples on Pretreatment SNV + Smoothing Moving Average 5 Segment classification model samples KAGH and KAGP because it is right at the coordinate point (0,1).

Keywords: Coffee Adulteration, Classification Each Type of Coffee, Fluorescence Spectra, PCA, SIMCA.