

**PENGEMBANGAN MODEL PENGKLASIFIKASIAN TINGKAT
FERMENTASI BIJI KAKAO (*Theobroma cacao* L.) MENGGUNAKAN
ANALISIS MULTIVARIAT BERDASARKAN SPEKTRA DARI
SPEKTROMETER *VISIBLE NEAR INFRARED* (VIS-NIR)**

INTISARI

Oleh:

Deny Saputro

17/415246/TP/11982

Fermentasi merupakan proses penting untuk menentukan kualitas biji kakao. Secara visual tingkat fermentasi biji kakao sulit dibedakan. Dibutuhkan alat deteksi tingkat fermentasi yang cepat, akurat, dan tidak merusak. Saat ini, terdapat metode berdasarkan spektrometer *Visible Near Infrared* (Vis-NIR) yang telah terbukti efektif untuk klasifikasi. Oleh karena itu, penelitian ini akan mempelajari potensi spektrometer Vis-NIR untuk mengklasifikasikan biji kakao berdasarkan tingkat fermentasinya, yaitu tanpa fermentasi, fermentasi setengah, dan fermentasi penuh. Penelitian ini menggunakan 315 biji kakao dengan asal daerah Kulon Progo, Lampung, dan Makassar dengan pengambilan spektra pada panjang gelombang 500-950 nm. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model yang kuat menggunakan Vis-NIR dan analisis multivariat, yaitu *Partial Least Square Discriminant Analysis* (PLS-DA) dan *Linear Discriminant Analysis* berdasarkan *Principal Component Analysis* (PCA-LDA) untuk membedakan biji kakao dengan tingkat fermentasi yang berbeda. Analisis dilakukan dengan menggunakan data original dan data yang telah melalui tahapan preproses untuk mendapatkan model dengan akurasi terbaik. *Baseline Correction* (BSL), *Multiplicative Scatter Correction* (MSC), *Normalization Area* (NA), *Smoothing* Savitzky-Golay (SG), dan *Standard Normal Variate* (SNV) digunakan sebagai preproses data. Model PLS-DA dan PCA-LDA terbaik diperoleh pada model yang dibangun menggunakan data preproses SNV. Akurasi model terbaik untuk kalibrasi dan prediksi PLS-DA dengan data preproses SNV masing-masing di atas 95% dan 89%. Pada model PCA-LDA, prediksi kalibrasi dan akurasi masing-masing di atas 84% dan 80%.

Kata kunci: Kakao, Fermentasi, Vis-NIR, PLS-DA, PCA-LDA

***DEVELOPMENT OF THE COCOA BEAN (*Theobroma cacao* L.)
FERMENTATION LEVEL CLASSIFICATION MODEL USING
MULTIVARIATE ANALYSIS BASED ON SPECTRA FROM VISIBLE NEAR
INFRARED (VIS-NIR) SPECTROMETER***

ABSTRACT

By:

Deny Saputro

17/415246/TP/11982

Fermentation is an important process in determining the quality of cocoa beans. Visually the fermentation rate of cocoa beans is difficult to distinguish, so it takes a rapid, accurate, and non-destructive fermentation rate detection tool. There is currently a method based on visible near infrared (Vis-NIR) spectrometers that has been shown to be effective for classification. Therefore this research will study the potential of Vis-NIR spectrometer to classify cocoa beans based on their fermentation rate, namely without fermentation, half fermentation, and full fermentation. This study used 315 cocoa beans with the origin of Kulon Progo, Lampung, and Makassar regions with spectral collection in the range of 500-950 nm. The study aims to develop a robust model using Vis-NIR and multivariate analysis, namely Partial Least Square Discriminant Analysis (PLS-DA) and Linear Discriminant Analysis base on Principal Componen Analysis (PCA-LDA) to distinguish cocoa beans with different fermentation levels. The analysis was done using original data and preprocessed data to get the model with the best accuracy. Baseline Correction (BSL), Multiplicative Scatter Correction (MSC), Normalization Area (NA), Smoothing Satvitzky-Golay (SG), and Standard Normal Variate (SNV) are used as data preprocesses. The best PLS-DA and PCA-LDA models are obtained on models built using SNV preprocessed data. The best model accuracy for PLS-DA calibration and prediction with SNV preprocess data above 95% and 89% respectively. On PCA-LDA models calibration and accuracy predictions are above 84% and 80% respectively.

Keyword: Cocoa, Fermentation, Vis-NIR, PLS-DA, PCA-LDA