

**APLIKASI *PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS* (PCA) DAN *PARTIAL LEAST SQUARE DISCRIMINANT ANALYSIS* (PLS-DA) BERBASIS DATA
SPEKTROSKOPI *VISIBLE NEAR INFRARED* UNTUK DETEKSI
VIABILITAS BENIH CABAI SECARA NON DESTRUKTIF**

INTISARI

Oleh:

YUMNA FAUZIA RAHMANNISA

(20/463655/TP/12933)

Cabai (*Capsicum*) merupakan salah satu komoditas hortikultura unggul di Indonesia. Hal itu ditunjukkan dengan meningkatnya permintaan masyarakat dan hasil produksi setiap tahunnya. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil produksi cabai harus menjadi fokus, salah satunya terkait praktik logistik benih. Benih dengan mutu rendah masih banyak digunakan oleh petani sehingga diperlukan peninjauan kualitas benih. Salah satu faktor yang digunakan untuk menentukan kualitas benih adalah viabilitas atau daya perkecambahan. Saat ini, metode untuk pengujian viabilitas benih masih dilakukan dengan metode konvensional yang dapat merusak benih dan membutuhkan waktu relatif lama sehingga dinilai kurang efisien bagi agroindustri benih. Untuk itu, perlu dikembangkan metode deteksi viabilitas benih yang lebih efisien dan tidak merusak, salah satunya adalah dengan aplikasi spektroskopi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model deteksi viabilitas benih cabai berbasis data spektroskopi Vis/NIR yang digabungkan dengan metode analisis multivariat PCA dan PLS-DA. Benih cabai yang digunakan dalam penelitian ini sejumlah 2400 benih dari 3 varietas cabai yang berbeda. Lima puluh persen benih dikenai perlakuan berupa pemanasan suhu 100°C selama 1 jam menggunakan *water bath* untuk membuat benih menjadi *nonviable*. Data spektra di akuisisi menggunakan spektroskopi Vis/NIR (400-1000 nm) dan SWNIR (1000-1700 nm). Benih selanjutnya dikecambahkan dengan metode konvensional untuk mengidentifikasi benih *viable* dan *nonviable*. Data selanjutnya di analisis dengan menggunakan analisis multivariat PCA dan PLS-DA. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan PCA tidak dapat digunakan untuk mendeteksi viabilitas benih cabai. Viabilitas benih dapat dideteksi menggunakan model PLS-DA. Model terbaik dibangun dengan metode *pre-processing* Savitzky Golay 1st pada panjang gelombang Vis/NIR (400-1000 nm). Hasil evaluasi model tersebut ditinjau berdasarkan nilai *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1-score* yang secara keseluruhan

telah lebih dari 93,99%. Dengan demikian, model yang dibangun dinilai kompatibel dan spektroskopi Vis/NIR dapat diterapkan oleh petani maupun agroindustri benih untuk mendeteksi viabilitas benih.

Kata kunci: Benih cabai, *Principal Component Analysis* (PCA), *Partial Least Square Discriminant Analysis* (PLS-DA), Spektra, *Visible Near Infrared* (Vis/NIR).

**APPLICATION OF PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS (PCA) AND
PARTIAL LEAST SQUARE DISCRIMINANT ANALYSIS (PLS-DA)
BASED ON VISIBLE NEAR INFRARED SPECTROSCOPY DATA FOR
NON DESTRUCTIVE DETECTION OF CHILI SEED VIABILITY**

ABSTRACT

By:

YUMNA FAUZIA RAHMANNISA

(20/463655/TP/12933)

Chili (*Capsicum*) is one of the leading horticultural commodities in Indonesia. This is indicated by the increasing public demand and production every year. Factors affecting chili production should be a focus, one of which is seed logistics practices. Farmers still use low-quality seeds widely, so a study of seed quality is needed. One of the factors used to determine seed quality is viability or germination. Currently, the method for testing seed viability is still done by conventional methods that can damage seeds and take a relatively long time so it is considered less efficient for the seed agroindustry. Therefore, it is necessary to develop a more efficient and non-destructive seed viability detection method, one of which is the application of spectroscopy. This study aims to create a chili seed viability detection model based on Vis/NIR spectroscopy data combined with PCA and PLS-DA multivariate analysis methods. The chili seeds used in this study were 2400 from 3 chili varieties. Fifty percent of the seeds were treated by heating at 100°C for 1 hour they were using a water bath to make the seeds nonviable. Spectral data were acquired using Vis/NIR (400-1000 nm) and SWNIR (1000-1700 nm) spectroscopy. The seeds were then germinated using conventional methods to identify viable and nonviable seeds. Data were further analyzed using PCA and PLS-DA multivariate analysis. The results obtained show that PCA cannot be used to detect chili seed viability. Seed viability can be detected using the PLS-DA model. The best model was built with Savitzky Golay's 1st pre-processing method at Vis/NIR wavelength (400-1000 nm). The model evaluation results were reviewed based on the accuracy, precision, recall, and f1-score values, which were more than 93.99%. Thus, the model built is compatible and farmers or seed agro-industries can apply Vis/NIR spectroscopy to detect seed viability.

Keywords: Chili seeds, Principal Component Analysis (PCA), Partial Least Square Discriminant Analysis (PLS-DA), Spectra, Visible Near Infrared (Vis/NIR).