

PENENTUAN VIABILITAS BENIH JAGUNG (*Zea mays* L.) MENGUNAKAN SPEKTROSKOPI *VISIBLE NEAR INFRARED*

INTISARI

Oleh:

DWI CENDANI PRASETYANINGSIH
20/456386/TP/12681

Di Indonesia, produksi jagung terus mengalami peningkatan dan pada tahun 2021 mencapai 23,04 juta ton. Jumlah ini dapat terus ditingkatkan dengan cara meningkatkan kualitas benih. Salah satu parameter penting dalam menentukan kualitas benih adalah viabilitas. Pengukuran viabilitas benih dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi nondestruktif berupa spektroskopi. Penelitian Ambrose *et al.* (2016) dan Wang *et al.* (2020) menggunakan FT-NIR dan NIR didapatkan nilai akurasi yang tinggi tetapi keduanya membutuhkan biaya peralatan yang besar sehingga tidak terjangkau oleh industri kecil. Oleh karena itu, pada penelitian ini, penentuan viabilitas benih jagung menggunakan spektroskopi Vis-NIR. Tujuan umum dari penelitian ini adalah mengembangkan metode nondestruktif menggunakan spektroskopi Vis-NIR dengan analisis kemometrik multivariat sebagai metode untuk menentukan viabilitas benih jagung. Penelitian ini menggunakan varietas jagung hibrida, jagung manis, dan jagung pulut manis dengan perlakuan pengusangan menggunakan waterbath bersuhu 95°C selama 60 menit. Benih yang digunakan sebanyak 400 benih viabel dan 400 benih nonviabel tiap varietas. Perkecambahan dilakukan dengan metode uji kertas digulung dengan posisi didirikan selama 7 hari. Metode analisis multivariat yang digunakan meliputi identifikasi *outliers* menggunakan *Hotelling's T²*, klasifikasi menggunakan PCA, dan analisis model viabilitas menggunakan PLS-DA. Spektra original benih jagung hibrida, jagung manis, jagung pulut manis, dan gabungan jagung bagian endosperm dan embrio memiliki tren yang relatif sama. Puncak reflektan Vis-NIR terdapat pada 468 nm, 540 nm, dan 800-950 nm. Puncak SW-NIR di sekitar 1205 nm, 1305 nm, 1463 nm, dan 1654 nm. Spektra praproses *savitzky-golay 1st derivative* memiliki puncak Vis-NIR pada 420 nm, 590 nm, 830 nm, 980 nm. Puncak SW-NIR di sekitar 1074 nm, 1218 nm, 1510 nm, dan 1428 nm. Rerata data *outliers* yang dihilangkan pada Vis-NIR sebesar 7,02% sedangkan SW-NIR sebesar 6,85%. Hasil analisis PCA menunjukkan bahwa metode analisis PCA belum mampu mengklasifikasikan benih jagung viabel dan nonviabel. Analisis PLS-DA didapatkan praproses terbaik pada *savitzky-golay 1st derivative* dan *2nd derivative* dengan nilai akurasi lebih dari 90%. Model PLS-DA pada panjang gelombang Vis-NIR memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dibanding dengan SW-NIR karena adanya perubahan warna benih jagung setelah pengusangan. Selanjutnya, diperoleh kurva koefisien beta Vis-NIR yang memiliki puncak di 420 nm, 583 nm, 834 nm, dan 980 nm serta kurva koefisien beta SW-NIR yang memiliki puncak di 1074 nm, 1200 nm, 1463 nm, dan 1510 nm.

Kata kunci: jagung, viabilitas, Vis-NIR, pengusangan, praproses, akurasi

VIABILITY DETERMINATION OF CORN (*Zea mays* L.) SEEDS USING VISIBLE NEAR INFRARED SPECTROSCOPY

ABSTRACT

By:

DWI CENDANI PRASETYANINGSIH
20/456386/TP/12681

In Indonesia, corn production continues to increase and in 2021 will reach 23.04 million tons. This number can continue to be increased by improving seed quality. One of the important parameters in determining seed quality is viability. Measurement of seed viability can be done using non-destructive technology in the form of spectroscopy. Research by Ambrose et al. (2016) and Wang et al. (2020) using FT-NIR and NIR obtained high accuracy values but both require large equipment costs that are not affordable by small industries. Therefore, in this study, the determination of corn seed viability using Vis-NIR spectroscopy. The general objective of this research is to develop a nondestructive method using Vis-NIR spectroscopy with multivariate chemometric analysis as a method to determine corn seed viability. This study used hybrid corn, sweet corn, and sweet pulut corn varieties with aging treatment using a 95°C waterbath for 60 minutes. The seeds used were 400 viable seeds and 400 non-viable seeds of each variety. Germination was conducted using the rolled paper test method with the position erected for 7 days. Multivariate analysis methods used included outlier identification using Hotelling's, classification using PCA, and viability model analysis using PLS-DA. The original spectra of hybrid corn, sweet corn, sweet pulut corn, and endosperm and embryo combined have relatively similar trends. Vis-NIR reflectance peaks are found at 468 nm, 540 nm, and 800-950 nm. SW-NIR peaks around 1205 nm, 1305 nm, 1463 nm, and 1654 nm. The savitzky-golay 1st derivative preprocessed spectra have Vis-NIR peaks at 420 nm, 590 nm, 830 nm, 980 nm. SW-NIR peaks around 1074 nm, 1218 nm, 1510 nm, and 1428 nm. The average data outliers removed in Vis-NIR was 7.02% while SW-NIR was 6.85%. The results of PCA analysis show that the PCA analysis method has not been able to classify viable and non-viable corn seeds. PLS-DA analysis obtained the best preprocessing on savitzky-golay 1st derivative and 2nd derivative with an accuracy value of more than 90%. The PLS-DA model at Vis-NIR wavelength has a higher accuracy than SW-NIR due to the change in color of the corn seed after stirring. Furthermore, the Vis-NIR beta coefficient curve with peaks at 420 nm, 583 nm, 834 nm, and 980 nm and the SW-NIR beta coefficient curve with peaks at 1074 nm, 1200 nm, 1463 nm, and 1510 nm were obtained.

Keywords: corn, viability, Vis-NIR, aging, preprocessing, accuracy