

PENGEMBANGAN SISTEM DETEKSI MUTU JAGUNG SECARA SIMULTAN BERDASARKAN SIFAT PANTULAN PADA GELOMBANG CAHAYA INFRAMERAH DEKAT

*Development Of Detection System
For Predicting Chemical Composition Of Corn
Based On Near Infrared Reflectance Characteristics*

*I Wayan Budiastra¹⁾
Usman Ahmad²⁾*

Penentuan sifat kimia produk pertanian merupakan salah satu kegiatan yang sangat penting dari suatu proses produksi pertanian dan produk olahannya. Penentuan sifat kimia produk pertanian biasanya dilakukan dengan analisis proksimat atau menggunakan High Performance Liquid Chromatography (HPLC). Metoda kimia ini memerlukan waktu, biaya, prosedur rumit, merusak produk dan dapat menimbulkan pencemaran karena menggunakan bahan-bahan kimia. Padahal para *stakeholders*, khususnya industri memerlukan teknik penentuan mutu yang cepat dengan biaya murah, karena jumlah produk pertanian yang ditangani besar dengan tingkat keragaman mutu tinggi.

Teknik pengukuran absorpsi cahaya pada rentang panjang gelombang Near Infrared (Teknik NIR) merupakan salah satu teknik pengukuran nondestruktif yang dipandang dapat menjawab permasalahan di atas, karena prosedur pengukuran sederhana, cepat dan murah. Penelitian tentang aplikasi teknik ini pada berbagai macam produk pertanian termasuk jagung telah banyak dilakukan, tetapi umumnya masih bersifat merusak bahan atau destruktif.

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan dan menguji prototipe sistem pengukuran NIR (*Near Infrared Reflectance*) untuk penentuan mutu bahan pertanian secara cepat, simultan dan nondestruktif berdasarkan sifat pantulan pada gelombang cahaya inframerah dekat.

Sistem pengukuran reflektan cahaya pada gelombang inframerah dekat secara on line telah dikembangkan, terdiri dari dua unit yaitu optik dan elektronik. Unit optik terdiri dari lampu halogen sebagai sumber cahaya, pemutus cahaya (*chopper*), monokromator, filter cahaya, cermin, dan pengumpul cahaya (*integrating sphere*). Unit elektronik terdiri dari sensor NIR, penguat, *interface card*, *stepping motor* dan *personal computer*. Algoritma atau program komputer dibangun untuk mengendalikan sistem NIR secara otomatis. Sistem dirancang untuk mampu mengukur pantulan cahaya bahan pertanian pada panjang gelombang 900- 2000 nm.

Sistem NIR telah diuji untuk menentukan sifat kimia (komponen utama dan beberapa jenis asam amino) biji jagung (*Zea mays*). Pengujian sistem NIR dilakukan pada 50

¹⁾Ketua Peneliti (Staf Pengajar Departemen Teknik Pertanian, FATETA-IPB); ²⁾Anggota Peneliti

sampel jagung dari 3 varietas (C7, CPI1, Arjuna). Reflektan sampel pada panjang gelombang 900 – 2000 nm tersebut diukur dengan sistem NIR. Setelah itu dilakukan penentuan kandungan kimia (protein, karbohidrat, lemak, dan air) dengan analisa proksimat dan asam amino dengan HPLC (AOAC 2000). Kalibrasi dan validasi dilakukan antara reflektan atau absorban dengan kandungan kimia menggunakan regresi berganda dan gabungan PCA – ANN (Principle Component Analysis- Artificial Neural Network).

Hasil pengujian menunjukkan prototipe sistem NIR yang dikembangkan dan persamaan kalibrasi yang dibangun menggunakan regresi berganda dapat menentukan kadar karbohidrat dan protein jagung dengan ketepatan yang cukup tinggi ($CV < 3\%$). Tetapi sistem NIR dan regresi berganda kurang berhasil menentukan kandungan lemak dan air jagung secara akurat ($CV_{\text{lemak}} = 10\%$, $CV_{\text{air}} = 7\%$).

Hasil pengujian pada penentuan asam amino biji jagung secara nondestruktif menggunakan regresi berganda menunjukkan bahwa sistem NIR dapat menentukan kadar leusin dan arginin dengan cukup akurat ($CV < 7.3\%$). Sedangkan untuk methionin, lisin, treonin dan tirosin, sistem NIR dan metoda regresi berganda tidak dapat menentukan komponen-komponen tersebut secara akurat ($CV = 11 - 17\%$).

Hasil pengujian pada sampel biji jagung menggunakan metoda kalibrasi PCA-ANN menunjukkan bahwa sistem NIR dan persamaan kalibrasi yang dibangun dapat menentukan kandungan protein, lemak dan karbohidrat dengan ketepatan yang tinggi ($CV < 1\%$). Tetapi sistem NIR dan metoda PCA-ANN kurang akurat dalam menentukan kadar air biji jagung.

Hasil pengujian metoda PCA-ANN untuk penentuan asam amino biji jagung secara nondestruktif menunjukkan bahwa sistem NIR dan metoda PCA-ANN dapat menentukan kadar tirosin secara akurat ($CV=4,4\%$) dan leusin secara cukup akurat ($CV=7\%$).