

JARINGAN SYARAF TIRUAN BERBASIS DATA CITRA DAN SPEKTROSKOPI *NEAR-INFRARED* UNTUK KLASIFIKASI BIJI KOPI BERDASARKAN SPESIES DAN DAERAH ASAL

INTISARI

Oleh:

AGUS DHARMAWAN
21/489158/PTP/01865

Teknik pencitraan dan spektroskopi NIR telah berkembang secara luas sebagai metode yang cepat dan non-destruktif untuk menilai kualitas produk pertanian, termasuk kopi. Model jaringan syaraf tiruan (JST) pada penelitian ini digunakan untuk mengklasifikasikan kopi berdasarkan spesies dan daerah asal. Klasifikasi pertama adalah untuk membedakan spesies antara biji kopi Arabika dan Robusta berdasarkan fitur citra. Tiga fitur citra yang diekstraksi adalah warna, tekstur, dan bentuk. Ketiga fitur secara terpisah dan kombinasi akan menjadi input untuk model JST. Klasifikasi kedua adalah untuk mengkonfirmasi asal geografis biji kopi menggunakan data spektroskopi NIR. Data spektra NIR dari sampel biji kopi Arabika diperoleh dari empat daerah asal yaitu Temanggung, Toraja, Gayo, dan Kintamani, sedangkan sampel biji kopi Robusta juga berasal dari empat daerah asal meliputi Temanggung, Toraja, Dampit, dan Lampung. Pada data spektroskopi NIR kemudian dilakukan teknik pra-perlakuan spektra menggunakan *simple moving average* (SMA), *Savitzky-Golay smoothing* (SGS), *multiplicative scatter correction* (MSC), dan derivatif SG (pertama dan kedua). PCA digunakan untuk mengurangi dimensi data spektroskopi NIR dan menghasilkan variabel baru yang disebut komponen utama (PC). Data baru ini akan menjadi input untuk model JST. Dari fitur citra biji kopi, hasil menunjukkan bahwa fitur warna memiliki akurasi yang paling baik mengklasifikasikan spesies biji kopi dibandingkan dengan fitur tekstur dan bentuk. Kombinasi dari fitur-fitur ini telah mampu meningkatkan akurasi klasifikasi. Sementara itu, spektra NIR orisinil, SMA, dan SGS memberikan hasil yang lebih baik dalam mengklasifikasikan daerah asal biji kopi dibandingkan spektra yang diolah menggunakan MSC dan derivatif *Savitzky-Golay*.

Kata kunci: biji kopi, fitur citra, spektroskopi NIR, jaringan syaraf tiruan, hasil klasifikasi

ARTIFICIAL NEURAL NETWORK BASED ON IMAGE AND NEAR- INFRARED SPECTROSCOPIC DATA TO CLASSIFY COFFEE BEANS ACCORDING TO SPECIES AND ORIGIN

ABSTRACT

by:

AGUS DHARMAWAN
21/489158/PTP/01865

Imaging and NIR spectroscopic techniques have gained wide acceptability as rapid and non-destructive methods to assess the quality of agro-products, including coffee. This study combined both techniques with an artificial neural networks (ANN) model to classify coffee beans according to species and geographical origin. The first case was to distinguish species between Arabica and Robusta coffee based on image-based features. The three main descriptors of coffee images were extracted including color, texture, and shape. The individual and combinations of these features became inputs for the model. The second case was to confirm the geographical origin of coffee beans using NIR spectroscopic data. The NIR spectra were collected from four Arabica origins (Temanggung, Toraja, Gayo, and Kintamani) and four Robusta origins (Temanggung, Toraja, Dampit, and Lampung). The original spectra were then pre-processed using five techniques, including simple moving average (SMA), multiplicative scatter correction (MSC), Savitzky-Golay smoothing and derivatives (first and two). PCA reduced the dimensionality of spectroscopic data and obtained new variables (PCs) which became inputs for the model. The results from coffee images showed that color features provide an accurate result in classifying coffee species compared to texture and shape features. The combinations of these features increased the classification accuracy. Meanwhile, the NIR spectra from original, SMA, and SGS obtained better results in classifying the origins of coffee beans compared to spectra from MSC and Savitzky-Golay derivatives.

Keywords: coffee, image-based features, NIR spectroscopy, artificial neural network, classification results