

APLIKASI SPEKTROSKOPI *VISIBLE-SHORTWAVE NEAR INFRARED* DAN KEMOMETRIKA UNTUK DETEKSI ADULTERASI BUBUK KULIT BUAH NAGA

INTISARI

Oleh:

NADYA HAFIDZATUN NISA

23/530466/PTP/02074

Faktor penting dalam memilih produk makanan adalah kualitas dan keamanannya. Sementara itu, aspek visual merupakan tolak ukur penerimaan produk. Bubuk kulit buah naga (DFP) berpotensi besar sebagai pewarna makanan alami. Studi ini bertujuan untuk mendeteksi pemalsuan pada bubuk kulit buah naga menggunakan dua teknik spektroskopi: spektroskopi *Visible-Near Infrared* (VNIR) dan *Shortwave-Near Infrared* (SWIR). Bahan pemalsu meliputi tepung ubi ungu (PP), tepung beras merah (RR), tepung beras putih (WR), bubuk pewarna eritrosin (ER), dan bubuk pewarna tekstil remazol (TX) dengan 10 level konsentrasi 0%, 0,5%, 1%, 5%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, dan 100%. Dua model regresi yaitu *partial least squares regression* (PLSR) dan *support vector regression* (SVR) dengan lima metode pra-pemrosesan spektral digunakan untuk menganalisis data dan menilai kinerja model. Sedangkan 2 model klasifikasi yaitu PCA- *linier discriminant analysis* (LDA) dan *support vector machine* (SVM) dianalisis secara *binary* dan multi-kelas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi spektroskopi dengan model PLSR secara signifikan meningkatkan akurasi, mencapai nilai R^2P di atas 0,9 untuk semua bahan pemalsu. Temuan ini menyoroti spektroskopi VNIR dan SWIR yang dikombinasikan dengan pemodelan linier dan non-linier sebagai alat yang cepat dan non-destruktif. Spektroskopi VNIR terbukti lebih unggul daripada spektroskopi SWIR dalam mendeteksi pemalsuan pewarna makanan karena sensitivitasnya terhadap pigmen warna.

Kata kunci: Adulterasi, bubuk kulit buah naga, kemometrika, spektroskopi, klasifikasi

APPLICATION OF VISIBLE- SHORTWAVE NEAR INFRARED SPECTROSCOPY AND CHEMOMETRICS FOR DETECTION OF DRAGON FRUIT PEEL POWDER ADULTERATION

ABSTRACT

By:

NADYA HAFIDZATUN NISA

23/530466/PTP/02074

Quality and safety are crucial factors in selecting food products. Meanwhile, visual aspects are a benchmark for product acceptance. Dragon fruit peel powder (DFP) has great potential as a natural food coloring. This study aims to detect adulteration in dragon fruit peel powder using two spectroscopic techniques: Visible-Near Infrared (VNIR) and Shortwave-Near Infrared (SWIR) spectroscopy. The adulterants included purple sweet potato flour (PP), red rice flour (RR), white rice flour (WR), erythrosine dye powder (ER), and remazol textile dye powder (TX) at 10 concentration levels: 0%, 0.5%, 1%, 5%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, and 100%. Two regression models, partial least squares regression (PLSR) and support vector regression (SVR) with five spectral *preprocessing* methods were used to analyze the data and assess model performance. Meanwhile, two classification models, PCA - linear discriminant analysis (LDA) and support vector machine (SVM), were analyzed in binary and multi-class methods. The results showed that the combination of spectroscopy with the PLSR model significantly improved accuracy, achieving R^2P values above 0.9 for all adulterants. These findings highlight VNIR and SWIR spectroscopy combined with linear and nonlinear modeling as fast and non-destructive tools. VNIR spectroscopy proved superior to SWIR spectroscopy in detecting adulterated food coloring due to its sensitivity to color pigments.

Keywords: Adulterants, dragon fruit peel powder, chemometrics, spectroscopy, classification.