

INTISARI

METODE PENCITRAAN SPEKTROSKOPI CAHAYA TAMPAK UNTUK PENGUJIAN KONSENTRASI GULA DALAM LARUTAN

Oleh

Prasetyo Listiaji

16/403579/PPA/05096

Kebutuhan terhadap sistem pendeteksi konsentrasi unsur kimia yang terkandung dalam larutan semakin meningkat. Sistem spektroskopi cahaya tampak banyak digunakan untuk pengujian konsentrasi unsur kimia dalam larutan karena bersifat sensitif dan tidak merusak. Akan tetapi diperlukan biaya yang mahal dan instrumentasi yang kompleks untuk pengadaan sistem spektroskopi modern. Pada penelitian ini dikembangkan suatu sistem pencitraan spektroskopi sederhana yang terdiri dari lampu halogen sebagai sumber radiasi cahaya tampak, kamera CMOS monokrom 8 bit sebagai detektor, dan filter monokromator dengan keluaran panjang gelombang 645,53 nm (merah), 510,04 nm (hijau), 488,24 nm (biru), dan 475,02 nm (ungu). Sampel yang diuji adalah 3 jenis larutan gula yaitu glukosa, fruktosa, dan sukrosa dengan variasi konsentrasi masing-masing 0 %, 10 %, 20 %, 30%, dan 40 %. Citra sampel ditangkap menggunakan kamera sehingga menghasilkan data berupa citra digital 8 bit dengan resolusi (640 x 480) pixel. Intensitas cahaya transmisi setelah melewati sampel larutan gula diukur berdasarkan nilai *greylevel* pada citra sampel. Perbedaan konsentrasi gula dapat diamati melalui distribusi nilai *greylevel* pada profil garis citra, perhitungan nilai absorbansi, dan *Digital Image Correlation* (DIC). Pada analisis profil garis terjadi penurunan nilai intensitas walaupun sangat sedikit untuk setiap kenaikan konsentrasi larutan gula. Dengan mengamplifikasikan hukum Beer-Lambert, mampu dipetakan nilai absorbansi yang menunjukkan fenomena serapan radiasi oleh molekul gula. Hasil perhitungan absorbansi menunjukkan terjadi peningkatan absorbansi untuk setiap kenaikan konsentrasi larutan gula. Absorbansi maksimum untuk semua jenis gula diperoleh pada penggunaan cahaya ungu (475,02 nm). Selain itu, diperoleh hubungan linear antara konsentrasi gula dan nilai absorbansi dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,97. Perbedaan *slope* pada grafik linear absorbansi antara ketiga jenis sampel gula menunjukkan perbedaan karakteristik serapan radiasi. Pada analisis DIC, hasil penelitian menunjukkan terjadi penurunan nilai DIC untuk setiap kenaikan konsentrasi gula. Penurunan nilai DIC paling signifikan terjadi pada penggunaan cahaya ungu.

Kata kunci: pencitraan spektroskopi, absorbansi, gula, *digital image correlation*

ABSTRACT

VISIBLE LIGHT IMAGING SPECTROSCOPY METHOD FOR TESTING SUGAR CONCENTRATION IN LIQUID

By

Prasetyo Listiaji

16/403579/PPA/05096

The need for the detection system of chemical element concentration contained in the liquid is increasing. The visible light spectroscopy system to be widely used for testing the concentration of chemical elements in the liquid because it is sensitive and non destructive. However, modern spectroscopic systems are expensive and they have complex instrumentation. In this study, we developed a simple imaging spectroscopy system consisting of a halogen lamps as source of visible light radiation, an 8-bit monochrome CMOS camera as a detector, and monochromator filters with wavelength output 645,53 nm (red), 510,04 nm (green), 488,24 nm (blue), and 475,02 nm (violet). In this research we tested 3 types of sugar solution ie glucose, fructose, and sucrose with variation concentration 0%, 10 %, 20 %, 30 %, and 40% respectively. Sample images were captured using the camera to produce 8-bit digital images with resolution (640 x 480) pixels. The intensity of light transmission after passing through the sugar solution sample was measured based on the greylevel in the sample images. Differences in sugar concentrations can be observed through the distribution of greylevel in the image line profile, calculating of absorbance, and Digital Image Correlation (DIC). In line profile analysis there is a decrease in intensity, although very little for increase in sugar solution concentration. By applying Beer-Lambert's law, it is capable of mapped absorbance that show the phenomenon of radiation absorption by sugar molecules. The result of absorbance calculation shows increase of absorbance occur for increase of sugar solution concentration. Maximum absorbance for all types of sugar is obtained in the use of violet light (475.02 nm). In addition, there is a linear relationship between sugar concentration and absorbance, where a coefficient of determination (R^2) is 0.97. The slope difference of the linear absorbance graph between the three types of sugar samples shows differences in radiation absorption characteristics. In the DIC analysis, the results showed decrease of DIC values occur for increase of sugar concentration. The most significant decrease of DIC values occur in the use of violet light.

Keywords: imaging spectroscopy, absorbance, sugar, digital image correlation