

Analisis Kromium(III) Berbasis Proses Gambar Digital Menggunakan Nanopartikel Emas Sebagai Sensor Kolorimetri

PRATYANGGA SURYA DYANINGGAR

19/448773/PPA/05856

INTISARI

Nanopartikel emas (AuNPs) telah berhasil disintesis menggunakan asam L-askorbat sebagai reduktor dan asam p-aminobenzoat (PABA) sebagai agen penudung. Nanopartikel emas digunakan untuk mendeteksi dan mengukur kromium(III) Cr(III) dengan memanfaatkan sifat karakteristik yang disebut *surface plasmon resonance* (SPR) dari AuNPs. Perubahan SPR dan warna AuNPs akibat keberadaan Cr(III) selanjutnya digunakan untuk menentukan konsentrasi Cr(III) dengan menggunakan metode kolorimetri gambar digital (KGD). Kolorimetri gambar digital memungkinkan untuk dikembangkan sebagai cara yang lebih mudah dan murah untuk mendeteksi serta mengukur Cr(III).

Nanopartikel emas disintesis pada suhu kamar dari HAuCl_4 menggunakan agen pereduksi asam L-askorbat. Nanopartikel emas tertudung PABA (AuNPs-PABA) disintesis dengan menambahkan larutan PABA ke dalam AuNPs. Hasil sintesis AuNPs-PABA dikarakterisasi menggunakan spektrometer UV-Vis dan *Transmission Electron Microscope* (TEM). Nanopartikel emas tertudung PABA kemudian dikontakkan dengan Cr(III) dan perubahan warna yang terjadi pada AuNPs-PABA dianalisis menggunakan spektrometer UV-Vis dan difoto untuk metode KGD.

Hasil penelitian dengan spektrofotometer UV-Vis dan KGD menunjukkan linearitas AuNPs-PABA-Cr(III) secara berurutan adalah 0,9901 dan 0,9960. Batas deteksi (LoD) dan batas kuantifikasi (LoQ) secara berturut-turut adalah 0,0601 dan 0,2003 mg/L untuk spektrofotometer serta 0,0528 dan 0,176 mg/L untuk KGD. Hasil analisis Cr(III) pada limbah bengkel pelapisan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan metode KGD secara berurutan adalah $2,395 \pm 0,522$ dan $2,158 \pm 0,052$ mg/L. Hasil ini menunjukkan bahwa metode KGD memiliki potensi yang sangat besar untuk dikembangkan sebagai metode deteksi dan kuantifikasi Cr(III) berbasis AuNPs. Hal ini dibuktikan dengan linearitas kurva kalibrasi AuNPs-PABA-Cr(III) yang baik didasarkan pada perubahan intensitas komponen warna merah dengan rentang dinamis lebih luas dan LoD serta LoQ lebih rendah dibanding metode spektrofotometer UV-Vis.

Kata kunci: Asam L-askorbat, Asam p-aminobenzoat, Kolorimetri Gambar Digital, Kromium, Nanopartikel emas.

The Analysis of Chromium(III) Based on Digital Image Processing Method Utilizing Gold Nanoparticles as Colorimetric Sensor

PRATYANGGA SURYA DYANINGGAR

19/448773/PPA/05856

ABSTRACT

Gold nanoparticles (AuNPs) have been successfully synthesized using L-ascorbic acid as reductor and *p*-aminobenzoic acid as capping agent. These AuNPs were used to detect and quantify chromium(III) Cr(III) as a pollutant utilizing its unique characteristic called surface plasmon resonance (SPR). The change of SPR and color of AuNPs were then employed to determine concentration of Cr(III) by using a colorimetric and Digital Image Colorimetric (DIC) method. Digital Image Colorimetry allowed to develop an easier and cheaper way to detect and quantify Cr(III).

AuNPs capped *p*-aminobenzoic acid (AuNPs-PABA) were synthesized in room temperature without using any heating method. The synthesized AuNPs-PABA were characterized using UV-Vis spectrometer and Transmission Electron Microscope (TEM). This AuNPs-PABA then got contacted to Cr(III) and color changing happened in AuNPs-PABA was analysed using UV-Vis Spectrometer and captured for DIC method.

The results showed that the linearity of AuNPs-PABA-Cr(III) and DIC respectively is 0.9901 and 0.9960. Limit of detection (LoD) and limit of quantification (LoQ) evaluated by UV-Vis spectrometer were 0.0601 and 0.003 mg/L and those by the DIC method were 0.0528 and 0.176 mg/L respectively. The results of the analysis of Cr(III) in a waste of coating workshop were obtained by UV-Vis spectrometer and the DIC method were respectively 2.395 ± 0.522 mg/L and 2.158 ± 0.052 mg/L. As indicated by the presence of good linearity of calibration curve for AuNPs-PABA-Cr(III) which was obtained from difference of intensity of red color component, wider dynamic range, lower LoD and LoQ for DIC method than those for UV-Vis spectrophotometer, the DIC method has great potential to be developed further as a method of detection and quantification of Cr(III).

Keyword: Chromium, Digital Image Colorimetry, Gold Nanoparticles, L-Ascorbic Acid, *p*-aminobenzoic acid.