

## **PENENTUAN Al(III) SECARA KOLORIMETRI MENGGUNAKAN NANOPARTIKEL EMAS (AuNPs) BERBASIS GAMBAR DIGITAL**

**KHUSNA AFIFAH FAUZANI**

19/448758/PPA/05841

### **INTISARI**

Telah dilakukan sintesis nanopartikel emas (AuNPs) menggunakan agen pereduksi dan pengkaping asam amino L-serin dan penggunaannya sebagai sensor kolorimetri Al(III) dalam sampel air tanah berbasis komponen warna *Red-Green-Blue* (RGB) gambar digital. Keasaman medium (pH), konsentrasi L-serin dan waktu reaksi merupakan parameter yang dioptimasi pada tahap sintesis AuNPs. Spektrofotometer UV-Vis, spektrofotometer FTIR, TEM dan PSA digunakan untuk keperluan karakterisasi untuk AuNPs terkaping L-serin dan setelah berinteraksi dengan Al(III). Kinerja AuNPs sebagai sensor kolorimetri divalidasi berdasarkan hasil penentuan linieritas, selektivitas, LoD, LoQ dan ada tidaknya interferensi dari spesies kimia lain selain Al(III) dengan metode spektrofotometer UV-Vis serta metode RGB. Gambar digital diambil dengan kamera *handphone* dan komponen warna R, G dan B ditentukan menggunakan aplikasi *imageJ*. Komponen warna yang menghasilkan kurva kalibrasi paling linier digunakan untuk kuantifikasi konsentrasi Al(III) dalam sampel.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa L-serin dapat digunakan sebagai pereduksi  $\text{Au}^{3+}$  dan sekaligus pengkaping AuNPs yang terbentuk. Hasil karakterisasi AuNPs menunjukkan bahwa penambahan Al(III) menyebabkan terjadinya perubahan ukuran partikel menjadi lebih besar karena adanya agregasi membentuk partikel yang saling bergerombol. Deteksi Al(III) dengan spektrofotometer UV-Vis menghasilkan nilai LoQ  $0,745 \times 10^{-4}$  M dan konsentrasi Al(III) dalam sampel air tanah sebesar 0,0049 mM. Sensor kolorimetri berbasis komponen warna RGB menunjukkan kinerja yang baik dengan LoQ  $2,575 \times 10^{-4}$  M yang cukup sensitif untuk penentuan secara langsung Al(III) dalam sampel air tanah yang terdeteksi ada dalam konsentrasi 0,0048 M.

Kata Kunci : Nanopartikel emas, L-serin, metode kolorimetri, gambar digital, Al(III)

## **COLORIMETRIC DETERMINATION OF Al(III) USING GOLD NANOPARTICLES (AuNPs) BASED ON DIGITAL IMAGE**

**KHUSNA AFIFAH FAUZANI**

19/448758/PPA/05841

### **ABSTRACT**

Gold nanoparticles (AuNPs) were synthesized by using a reducing agent of L-serine that acted also as a capping agent. The nanoparticles were applied as colorimetric sensor of Al(III) in the groundwater sample based on Red-Green-Blue color component of digital image. The medium acidity (pH), L-serine concentration and reaction time were optimized for the synthesis of AuNPs. UV-Vis spectrophotometer, FTIR spectrophotometer, TEM and PSA were used for the characterization of capped AuNPs L-serin and AuNPs after interacting with Al(III). The performance of AuNPs as colorimetric sensor was validated based on the results of the determination of linearity, selectivity, LoD, LoQ and the presence of interference from chemical species other than Al(III). The digital image was taken with a cellphone camera and the color components of R, G and B were determined using the imageJ application. The color component that produces the most linear calibration curve was used for quantification of the Al(III) concentration in the sample.

The results showed that L-serine could be used as a reducing agent of Au<sup>3+</sup> and consecutively as a capping agent for the formation of AuNPs. The characterization of AuNPs indicated that the addition of Al(III) changed the nanoparticles to bigger size because of aggregation to the cluster formation. Detection of Al(III) with UV-Vis spectrophotometer resulted in LoQ values of  $0.745 \times 10^{-4}$  M and the concentration of Al(III) in groundwater sample of 0.0049 mM. The RGB color component-based colorimetric sensor possessed a good performance with LoQ of  $2,575 \times 10^{-4}$  M. It was sensitive enough for the direct determination of Al(III) in a groundwater sample that was detected at concentration of 0.0048 M.

**Keywords:** Gold nanoparticles, L-serin, colorimetry method, digital image, Al(III)