

**SINTESIS NANOPARTIKEL EMAS TERTUDUNG EDTA UNTUK
DETEKSI Al^{3+} SECARA KOLORIMETRI BERDASARKAN PADA
KOMPONEN WARNA *RED-GREEN-BLUE* (RGB) CITRA DIGITAL**

Deswinta Rahma Ramadani
20/455463/PA/19678

INTISARI

Telah dilakukan sintesis nanopartikel emas (AuNPs) dari Au^{3+} dengan reduktor dan agen penudung EDTA. AuNPs hasil sintesis digunakan sebagai detektor Al^{3+} secara kolorimetri berdasarkan pada komponen warna *Red-Green-Blue* (RGB) gambar digital. Penelitian diawali dengan melakukan optimasi pH, konsentrasi, dan volume EDTA untuk digunakan dalam proses sintesis AuNPs. AuNPs yang telah berhasil disintesis dikontakkan dengan Al^{3+} untuk melihat perubahan warna yang terjadi dari warna merah menjadi biru akibat dari AuNPs mengalami agregasi. AuNPs sebelum dan sesudah dikontakkan dengan Al^{3+} kemudian dikarakterisasi dengan menggunakan PSA, TEM, dan FTIR. Validasi metode deteksi kolorimetri Al^{3+} berbasis gambar digital ini dilakukan melalui penentuan linearitas, selektivitas, LoD, LoQ, dan interferensi. Pengujian nilai kuantitatif *Red-Green-Blue* (RGB) gambar digital dilakukan dengan menggunakan alat kolorimeter. Hasil uji validitas yang mendasarkan diri pada *Red-Green-Blue* (RGB) gambar digital selanjutnya dibandingkan dengan hasil deteksi kolorimetri menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa EDTA dapat digunakan sebagai pereduksi sekaligus pengkaping AuNPs yang ditandai dengan munculnya warna merah pada akhir sintesis. Berdasarkan karakterisasi yang dilakukan, penambahan Al^{3+} menyebabkan terjadinya agregasi membentuk partikel yang saling bergerombol yang mengakibatkan perubahan ukuran partikel menjadi lebih besar. Metode RGB gambar digital memiliki sensitivitas yang lebih baik terhadap Al^{3+} dengan LoD 0,23 mM dan LoQ 0,72 mM yang bernilai lebih kecil dibandingkan dengan metode spektrofotometri UV-Vis dengan LoD 0,24 mM dan LoQ 0,74 mM. Berdasarkan hasil validasi metode yang dilakukan, AuNPs dapat digunakan sebagai sensor Al^{3+} namun masih terkendala interferensi dari kation logam Mg^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{3+} , Cr^{3+} , Pb^{2+} , dan Cd^{2+} terutama dari kation logam Pb^{2+} .

Kata kunci: AuNPs, EDTA, kolorimetri, sensor Al^{3+} , dan metode RGB.

***SYNTHESIS OF EDTA-CAPPED GOLD NANOPARTICLES FOR
COLORIMETRIC DETECTION OF Al^{3+} BASED ON RED-GREEN-BLUE
(RGB) COLOR COMPONENTS OF A DIGITAL IMAGE***

Deswinta Rahma Ramadani
20/455463/PA/19678

ABSTRACT

Gold nanoparticles (AuNPs) from Au^{3+} have been synthesized with EDTA as a reducing and capping agent. The synthesized AuNPs were used as a colorimetric detector of Al^{3+} based on the Red-Green-Blue (RGB) color components of digital images. The study began by optimizing the pH, concentration, and volume of EDTA for use in the AuNPs synthesis process. The successfully synthesized AuNPs were contacted with Al^{3+} to see the color change from red to blue due to the AuNPs aggregation. AuNPs before and after being approached with Al^{3+} were then characterized using PSA, TEM, and FTIR. The digital image-based Al^{3+} colorimetric detection method was validated by determining linearity, selectivity, LoD, LoQ, and interference. Testing the quantitative value of Red-Green-Blue (RGB) of digital images was carried out using a colorimeter. The validity test results based on the quantitative Red-Green-Blue (RGB) digital image were then compared with the results of colorimetric detection using the UV-Vis spectrophotometry method.

The results showed that EDTA can be used as a reducer and capping agent for AuNPs which is indicated by the appearance of a red color at the end of the synthesis. Based on the characterization, adding Al^{3+} causes aggregation to form particles that cluster together, resulting in a change in particle size to become larger. The RGB digital image method has better sensitivity to Al^{3+} with a LoD of 0.23 mM and a LoQ of 0.72 mM which is smaller than the UV-Vis spectrophotometry method with a LoD of 0.24 mM and a LoQ of 0.74 mM. Based on the method validation results, AuNPs can be used as an Al^{3+} sensor but are still constrained by interference from metal cations Mg^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{3+} , Cr^{3+} , Pb^{2+} , and Cd^{2+} especially from Pb^{2+} metal cations.

Keywords: Al^{3+} sensor, AuNPs, colorimetry, EDTA, and RGB method.