

**Sintesis Nanopartikel Perak untuk  
Deteksi Kolorimetri Kreatinin dengan Optimasi menggunakan  
Response Surface Method-Box-Behnken Design dan Analisis Kuantitatif  
Berbasis Citra Digital**

**INTISARI**

Indah Miftakhul Janah  
19/451060/SPA/00710

Penelitian yang dilakukan yaitu sintesis nanopartikel perak (AgNPs) dengan agen penudung etilenadiaminatetraasetat (EDTA) dan tartrat melalui reduksi menggunakan asam askorbat sebagai *probe* untuk deteksi kreatinin secara kolorimetri. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh agen penudung terhadap parameter analitik khususnya sensitivitas dan selektivitas AgNPs sebagai *probe* untuk deteksi kreatinin. Sintesis AgNPs dilakukan dengan optimasi parameter pH, konsentrasi reduktor, konsentrasi agen penudung, konsentrasi prekursor AgNO<sub>3</sub>, dan waktu sintesis. Hasil sintesis AgNPs digunakan untuk deteksi kreatinin dengan optimasi parameter deteksi berbasis *Response Surface Method (RSM)* dengan *Box-Behnken Design (BBD)*. AgNPs hasil sintesis baik sebelum dan sesudah digunakan untuk deteksi kreatinin dikarakterisasi menggunakan spektrofotometri UV-Vis, TEM, PSA, Potensi Zeta, dan FTIR. Data kolorimetri dianalisis dengan citra digital berdasarkan nilai RGB yang diolah menggunakan *software* MATLAB dan produk aplikasi "*Creatinine Analysis*" yang dihasilkan.

AgNPs hasil sintesis memiliki puncak absorbansi resonansi plasmon permukaan (SPR) pada panjang gelombang di sekitar 400 nm dengan koloid berwarna kuning. Morfologi berbentuk bulat dengan distribusi ukuran partikel rata-rata berkisar 25 nm. AgNPs berhasil digunakan untuk deteksi kreatinin dengan menghasilkan perubahan warna larutan, pergeseran absorbansi SPR ke arah panjang gelombang yang lebih besar, dan peningkatan distribusi ukuran partikel yang disebabkan oleh adanya fenomena agregasi. AgNPs tertudung EDTA menghasilkan performa yang lebih baik untuk deteksi kreatinin dibandingkan dengan AgNPs tertudung tartrat dengan nilai LOD dan LOQ yaitu 0,007 dan 0,135  $\mu\text{M}$ , serta waktu deteksi 60 detik. Analisis kuantitatif berbasis citra digital menggunakan data RGB menghasilkan nilai LOD dan LOQ berturut-turut 0,071 dan 0,207  $\mu\text{M}$ . Kedua metode yang diusulkan berhasil diaplikasikan untuk deteksi kreatinin pada sampel urin dan serum buatan.

**Kata kunci:** AgNPs, EDTA, tartrat, deteksi kreatinin, analisis citra digital

## Synthesis of Silver Nanoparticles for Colorimetric Detection of Creatinine Optimized by Response Surface Method-Box-Behnken Design and Quantitative Analysis Based on Digital Image

### ABSTRACT

Indah Miftakhul Janah  
19/451060/SPA/00710

The silver nanoparticles (AgNPs) were synthesized by reducing  $\text{AgNO}_3$  with ascorbic acid and using ethylenediaminetetraacetate (EDTA) or tartrate as a capping agent. This study aimed to determine the effect of the capping agent on the sensitivity and selectivity of AgNPs as a *probe* for colorimetric creatinine detection. The synthesis parameters have been studied, including pH, reductant concentration, capping agent concentration,  $\text{AgNO}_3$  precursor concentration, and reaction time. The synthesized AgNPs were applied for creatinine detection by optimizing the detection parameters based on Response Surface Methodology (RSM) with Box-Behnken Design (BBD). The pure AgNPs and those used for creatinine detection were characterized using UV-Visible spectrophotometry, TEM, PSA, Zeta Potential, and FTIR. Data were analyzed by digital image based on RGB value using MATLAB software to give the "Creatinine Analysis" application.

Successfully synthesized AgNPs had a surface plasmon resonance (SPR) absorbance peak at  $\sim 400$  nm with yellow color. The morphology was spherical, with an average particle size distribution of 25 nm. AgNPs were successfully used to detect creatinine by producing a change in the color of the colloid, a red-shift of the SPR absorbance, and an increase in the particle size distribution caused by the aggregation phenomenon. EDTA-capped AgNPs produced a better performance for creatinine detection than tartrate-capped AgNPs with LOD and LOQ values of 0.007 and 0.135  $\mu\text{M}$ , respectively, with a detection time of 60 s. Quantitative analysis based on digital images using RGB data resulted in LOD and LOQ values of 0.071 and 0.207  $\mu\text{M}$ , respectively. The two proposed methods successfully detected creatinine in artificial urine and serum samples.

**Keywords:** AgNPs, EDTA, tartrate, creatinine detection, digital image analysis