

# Modifikasi Sifat Optik Nanopartikel Perak Untuk Meningkatkan Kinerja Sensor Multi-Kolorimetri Sebagai Pendeteksi Vitamin C Dalam Larutan = Optical Property Modification of Silver Nanoparticles for Enhanced Performance of a Multi-Colorimetric Sensing of Vitamin C

Indah Nursyamsi Handayani, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920577814&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan memodifikasi sifat optik nanopartikel perak untuk meningkatkan kinerja sensor kolorimetri dari perubahan warna sempit menjadi perubahan warna yang beragam, guna mempermudah deteksi visual konsentrasi vitamin C dalam larutan. Nanopartikel perak pertama disintesis melalui reduksi kimia menggunakan natrium sitrat sebagai agen pereduksi dan penstabil, menghasilkan nanopartikel sferis berwarna kuning dengan puncak serapan pada 417 nm. Sensor berbasis nanopartikel ini mampu mendeteksi vitamin C dalam rentang 0–0,250 M, dengan perubahan warna dari kuning transparan menjadi cokelat tua. Sensor menunjukkan sensitivitas 13,31/M, batas deteksi 0,034 M, dan koefisien korelasi  $r^2 = 0,99$ . Untuk meningkatkan performa sensor, morfologi nanopartikel dimodifikasi menjadi bentuk segitiga dengan metode reduksi kimia serupa, menggunakan tambahan PVP, NaBH, dan HO yang berperan penting dalam pengendalian bentuk dan ukuran partikel. Hasilnya, larutan berwarna biru transparan dengan puncak serapan pada 331 nm, 540 nm, dan 826 nm. Sensor ini diuji dalam rentang konsentrasi vitamin C yang lebih luas (0–40 M) dengan variasi konsentrasi KCl (2–10 mM) untuk mengoptimalkan perubahan warna. Penambahan KCl 8 mM menghasilkan perubahan warna paling kontras secara visual, dikonfirmasi melalui analisis jarak Euclidean dalam ruang warna CIE XYZ. Sensor berbasis nanopartikel perak segitiga menunjukkan sensitivitas lebih tinggi ( $4,57 \pm 0,35$  nm/M), LOD sebesar 0,52 M, dan  $r^2 = 0,96$ . Selain itu, sensor ini memiliki waktu respons cepat (27–200 detik) serta selektivitas yang baik terhadap gangguan vitamin lain, menjadikannya potensial untuk aplikasi deteksi real-time pada produk farmasi.

.....This research aims to modify the optical properties of silver nanoparticles to enhance the performance of a colorimetric sensor by transitioning from a mono-color to a multi-color system, thereby facilitating the visual detection of vitamin C concentration in solution. Silver nanoparticles were first synthesized via chemical reduction using sodium citrate as both reducing and stabilizing agent, yielding yellow spherical nanoparticles with an absorption peak at 417 nm. The nanoparticle-based sensor was capable of detecting vitamin C in the range of 0–0.250 M, accompanied by a visible color change from transparent yellow to dark brown. The sensor exhibited a sensitivity of 13.31/M, a detection limit (LOD) of 0.034 M, and a correlation coefficient of  $r^2 = 0.99$ . To further improve the sensor's performance, the nanoparticle morphology was modified to a triangular shape using a similar chemical reduction method with the addition of PVP, NaBH, and HO, which played crucial roles in controlling particle shape and size. This process produced a transparent blue solution with absorption peaks at 331 nm, 540 nm, and 826 nm. The sensor was tested over a broader concentration range of vitamin C (0–40 M), with varying KCl concentrations (2–10 mM) to optimize color change. The addition of 8 mM KCl yielded the most visually distinct color transformation, as confirmed by Euclidean distance analysis in CIE XYZ color space. The triangular silver nanoparticle-based sensor demonstrated higher sensitivity ( $4.57 \pm 0.35$  nm/M), an LOD of 0.52 M, and  $r^2 = 0.96$ . Additionally, the sensor showed a rapid response time (27–200 seconds) and good selectivity against

interference from other vitamins, indicating its potential for real-time detection applications in pharmaceutical.