

**SINTESIS DAN MODIFIKASI NP EMAS-QUANTUM DOTS EMAS
TERKAPING METIONIN UNTUK ANALISIS BAKTERI *ESCHERICHIA
COLI* DENGAN METODE KOLORIMETRI BERBASIS GAMBAR
DIGITAL**

HANANING WIJAYANTI PUTRI

20/455470/PA/19685

INTISARI

Nanopartikel emas (AuNPs) dan Quantum Dots emas (AuQDs) terkaping metionin telah berhasil disintesis menggunakan natrium sitrat dan asam askorbat sebagai reduktor serta metionin sebagai agen pengkaping. Tujuan dari sintesis AuNPs dan AuQDs adalah untuk mengetahui kemampuan AuNPs/AuQDs dalam mendeteksi bakteri *Escherichia Coli* (*E. coli*) dengan metode kolorimetri berbasis gambar digital (KBGD).

Sintesis AuNPs dilakukan dengan metode Turkevich, 100 mL akuabides mendidih ditambahkan larutan HAuCl₄ 1000 ppm dan agen pereduksi natrium sitrat. Setelah didinginkan dan mencapai suhu kamar, suspensi AuNPs ditambahkan asam amino metionin sebagai agen pengkaping. AuNPs yang terbentuk disintesis menjadi AuQDs. Asam askorbat ditambahkan dengan perbandingan 3:1. Campuran disintesis dengan autoklaf pada suhu 150 °C selama tiga jam. AuNPs/AuQDs termodifikasi dibuat dengan cara dicampurkan pada perbandingan volume 1:1. AuNPs/AuQDs dikarakterisasi dengan spektrofotometer UV-Vis, TEM, dan PSA. AuNPs/AuQDs diinteraksikan dengan bakteri *E. coli* variasi konsentrasi 10², 10⁴, 10⁶, dan 10⁷ cfu/mL dan perubahan warna yang terjadi diukur sifat SPR dengan spektrofotometer UV-Vis. Perubahan intensitas warna diukur dengan alat kolorimeter berbasis gambar digital untuk mengetahui perubahan intensitas merah (R), hijau (G), dan biru (B) yang terjadi.

Hasil deteksi AuNPs/AuQDs dengan *E. coli* dengan variasi konsentrasi yang ditentukan berhasil dilakukan dengan ditandai adanya perubahan warna dari jingga keunguan menjadi tidak berwarna sedikit kebiruan. Hasil analisis dengan spektrofotometer UV-Vis dan metode Kolorimetri Berbasis Gambar Digital (KBGD) menunjukkan bahwa linearitas yang ditunjukkan oleh koefisien korelasi (R²) tidak jauh berbeda dengan spektrofotometer UV-Vis. Nilai determinasi yang didapatkan 0,99 pada pengujian UV-Vis dan dengan KBGD didapatkan 0,98. Nilai tersebut menunjukkan AuNPs/AuQDs dapat mendeteksi *E. coli* dan KBGD menjadi metode alternatif yang dapat dikembangkan sebagai metode analisis deteksi bakteri *E. coli*.

Kata kunci: *Escherichia coli*, kolorimetri, emas, nanopartikel, quantum dots

SYNTHESIS AND MODIFICATION OF METHIONINE-CAPPED GOLD NANOPARTICLES-QUANTUM DOTS FOR THE ANALYSIS OF *ESCHERICHIA COLI* BACTERIA USING DIGITAL IMAGE-BASED COLORIMETRIC METHOD

HANANING WIJAYANTI PUTRI
20/455470/PA/19685

ABSTRACT

Methionine-capped gold nanoparticles (AuNPs) and gold quantum dots (AuQDs) have been successfully synthesized using sodium citrate and ascorbic acid as reductants and methionine as a capping agent. The purpose of synthesizing AuNPs and AuQDs is to determine the ability of AuNPs/AuQDs in detecting *Escherichia Coli* (*E. coli*) bacteria by digital image-based colorimetric method (KBGD).

The synthesis of AuNPs was carried out by Turkevich method, 100 mL of boiling aquabides was added with 1000 ppm HAuCl₄ solution and sodium citrate reducing agent. After cooling and reaching room temperature, the AuNPs suspension was added amino acid methionine as a capping agent. The formed AuNPs were synthesized into AuQDs. Ascorbic acid was added in the ratio of 3:1. The mixture was synthesized by autoclaving at 150 °C for three hours. Modified AuNPs/AuQDs were prepared by mixing at a volume ratio of 1:1. The AuNPs/AuQDs were characterized by UV-Vis spectrophotometer, TEM, and PSA. AuNPs/AuQDs were interacted with *E. coli* bacteria at various concentrations of 10², 10⁴, 10⁶, and 10⁷ cfu/mL and the color change that occurred was measured by SPR properties with a UV-Vis spectrophotometer. Changes in color intensity were measured with a digital image-based colorimeter to determine changes in red (R), green (G), and blue (B) intensities that occur.

The detection results of AuNPs/AuQDs with *E. coli* with the specified concentration variations were successfully carried out with a marked color change from purplish orange to slightly bluish colorless. The results of analysis by UV-Vis spectrophotometer and Digital Image-Based Colorimetric method (KBGD) showed that the linearity indicated by the correlation coefficient (R²) was not much different from the UV-Vis spectrophotometer. The determination value obtained was 0.99 in UV-Vis testing and with KBGD obtained 0.98. These values indicate that AuNPs/AuQDs can detect *E. coli* and KBGD is an alternative method that can be developed as an analytical method for detecting *E. coli* bacteria.

Keywords: *Escherichia Coli*, colorimetry, gold, nanoparticles, quantum dots