

**SINTESIS VALIN-NANOPARTIKEL EMAS TERMODIFIKASI  
AMPISILIN (Val-AuNPs@Amp) UNTUK DETEKSI  
*Escherichia coli* DI PERAIRAN**

Amelia Rahmawani Safitri  
23/526998/PPA/06671

**INTISARI**

Sintesis material Val-AuNPs@Amp sebagai pengembangan metode berbasis sensor berhasil dilakukan untuk mendeteksi keberadaan bakteri *Escherichia coli* di perairan. Proses sintesis Val-AuNPs@Amp dilakukan dengan pendekatan *bottom-up* menggunakan *microwave*. Pada penelitian ini dilakukan beberapa optimasi seperti pH reaksi, daya iradiasi *microwave*, waktu reaksi, konsentrasi valin dan konsentrasi ampisilin. Kondisi optimum yang diperoleh digunakan untuk sintesis Val-AuNPs@Amp dan selanjutnya dilakukan pengkajian terhadap stabilitas Val-AuNPs@Amp, sensitivitas, dan selektivitas terhadap bakteri Gram-negatif dan Gram-positif. Pada tahap ini, semua kondisi optimum Val-AuNPs@Amp akan digunakan untuk deteksi *E. coli* pada sampel air.

Kondisi optimum untuk sintesis Val-AuNPs@Amp diperoleh pada pH 8, 180 Watt, 120 detik, 5 mM valin, dan 2 mM ampisilin. Val-AuNPs@Amp yang telah disintesis menunjukkan warna merah anggur dan puncak serapan maksimum pada panjang gelombang 522 nm. Kondisi optimum untuk mendeteksi *E. coli* adalah pada pH 6 dengan waktu inkubasi selama 45 menit. Hasil karakterisasi menggunakan TEM menunjukkan bahwa partikel memiliki bentuk bulat dengan ukuran rata-rata 18,3 nm. Spektra FTIR menunjukkan bahwa proses modifikasi Val-AuNPs dengan ampisilin berhasil, yang mengonfirmasi adanya ikatan koordinasi dan ikatan hidrogen antara valin dan ampisilin pada permukaan Val-AuNPs, ditandai oleh pergeseran pita serapan gugus O–H/N–H, O–H air, N–H, COO<sup>-</sup>, dan C–S. Val-AuNPs@Amp menghasilkan stabilitas yang baik dengan waktu penyimpanan 47 hari pada suhu dingin dan dikonfirmasi dengan hasil zeta potensial sebesar -35,2 mV. Val-AuNPs@Amp digunakan untuk mendeteksi bakteri *E. coli* pada rentang linearitas deteksi 10<sup>1</sup>-10<sup>7</sup> cfu/mL dengan batas deteksi (LOD) 1,5150 cfu/mL dan batas kuantitasi (LOQ) 3,9937 cfu/mL.

Kata kunci: *Escherichia coli*, kolorimetri, nanopartikel emas, Val-AuNPs@Amp

## SYNTHESIS OF VALINE-GOLD NANOPARTICLES MODIFIED WITH AMPICILLIN (Val-AuNPs@Amp) FOR DETECTION OF *Escherichia coli* IN WATERS

Amelia Rahmawani Safitri  
23/526998/PPA/06671

### ABSTRACT

The synthesis of Val-AuNPs@Amp material was successfully carried out as part of a sensor-based method development for detecting the presence of *Escherichia coli* in waters. The Val-AuNPs@Amp nanomaterial was synthesized using a bottom-up approach assisted by microwave. In this study, several parameters were optimized, including reaction pH, microwave power, reaction time, valine concentration, and ampicillin concentration. The optimized conditions were then applied for the synthesis of Val-AuNPs@Amp, followed by evaluations of its stability, sensitivity, and selectivity toward both Gram-negative and Gram-positive bacteria. At this stage, the fully optimized Val-AuNPs@Amp was employed for the detection of *E. coli* in water samples.

The optimal conditions for the synthesis of Val-AuNPs@Amp were achieved at pH 8, 180 Watt, 120 s, 5 mM valine, and 2 mM ampicillin. The synthesized Val-AuNPs@Amp exhibited a wine-red color with a maximum absorption peak at a wavelength of 522 nm. The optimum conditions for *E. coli* detection were determined to be at pH 6 with an incubation time of 45 min. Characterization using TEM revealed that the nanoparticles were spherical in shape with an average diameter of 18.3 nm. The FTIR spectra confirmed the successful modification of Val-AuNPs with ampicillin, indicating the presence of coordination and hydrogen bonding interactions between valine and ampicillin on the Val-AuNPs surface, as evidenced by the shifts in the absorption bands of O–H/N–H, water O–H, N–H, COO<sup>-</sup>, and C–S groups. Val-AuNPs@Amp demonstrated good stability, with a storage duration of up to 42 days under refrigeration, as confirmed by a zeta potential value of -35.2 mV. The Val-AuNPs@Amp system was employed for the detection of *E. coli* within a linear detection range of 10<sup>1</sup>–10<sup>7</sup> cfu/mL, with a limit of detection (LOD) of 1.5150 cfu/mL and a limit of quantification (LOQ) of 3.9937 cfu/mL.

**Keywords:** *Escherichia coli*, colorimetry, gold nanoparticles, Val-AuNPs@Amp