



BIOSINTESIS NANOPARTIKEL PERAK PADA MATRIKS *Bacillus subtilis* DAN UJI ANTIBAKTERINYA

Ainy Syahruni

14/372536/PB1/1261

INTISARI

Nanopartikel perak telah berhasil disintesis pada matriks *Bacillus subtilis*. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis nanopartikel perak pada matriks *Bacillus subtilis* dan menguji aktivitas antibakterinya. Matriks *Bacillus subtilis* dihasilkan dari sintesis eksopolisakarida (EPS) biofilm *Bacillus subtilis* pada medium basal dengan variasi konsentrasi sukrosa (0,25%, 0,5%, 0,75%, dan 1 %) sebagai sumber karbon. Kandungan karbohidrat total EPS dihitung dengan metode *phenol sulfuric acid*. Kandungan karbohidrat total EPS terhadap *Surface Plasmon Resonance* (SPR) diamati untuk menentukan EPS maksimal yang dipilih sebagai bahan sintesis nanopartikel perak. EPS terpilih yang direaksikan dengan AgNO_3 menghasilkan partikel perak yang beraglomerasi. Penambahan PVA dilakukan dengan optimasi variasi konsentrasi PVA (0,1%, 0,3%, 0,5%, 0,7%, dan 0,9 %) untuk mendapatkan konsentrasi yang tepat untuk direaksikan dengan EPS terpilih. Selanjutnya nanopartikel perak disintesis menggunakan EPS dan PVA konsentrasi terpilih dengan variasi AgNO_3 (0,5 mM, 2 mM, 5 mM, 10 mM, dan 15 mM) untuk mendapatkan nanopartikel perak yang terbaik. Biosintesis nanopartikel perak dipantau menggunakan UV-Vis Spektrofotometer berdasarkan SPR ($\lambda = 300 - 800 \text{ nm}$) dan TEM. Pembentukan nanopartikel perak diamati selama 16 hari untuk melihat pengaruh waktu penyimpanan terhadap biosintesis nanopartikel perak. Aktivitas antibakteri nanopartikel perak dianalisis dengan metode difusi sumuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi sukrosa 1% dalam medium basal untuk produksi EPS biofilm *Bacillus subtilis* menghasilkan EPS maksimal, dengan kandungan karbohidrat tertinggi (1179 mg/L) dan nilai absorbansi tertinggi berdasarkan pengaruhnya terhadap SPR. AgNO_3 yang direaksikan dengan EPS terpilih menghasilkan partikel perak yang beraglomerasi. Konsentrasi PVA yang tepat untuk sintesis nanopartikel perak menggunakan EPS terpilih yaitu 0,3% PVA. Konsentrasi AgNO_3 terbaik yang direaksikan dengan EPS dan PVA terpilih adalah konsentrasi 10 mM yang mencapai nilai absorbansi tertinggi (1,623) dan puncak panjang gelombang maksimal (λ_{max}) 430 nm pada waktu sintesis 16 hari dengan ukuran partikel rerata 6,58 nm dan berbentuk *spherical*. Nanopartikel perak yang dihasilkan berpotensi sebagai antibakteri. Aktivitas antibakteri nanopartikel perak yang terbentuk lebih kuat terhadap *Escherichia coli* dibandingkan *Staphylococcus aureus*.

Kata kunci : biosintesis, nanopartikel perak, matriks, *Bacillus subtilis*, antibakteri

BIOSYNTHESIS OF SILVER NANOPARTICLES ON *Bacillus subtilis* MATRIX AND ITS ANTIBACTERIAL

Ainy Syahruni
14/372536/PB1/1261

ABSTRACT

Silver nanoparticles have been successfully synthesized on *Bacillus subtilis* matrix. The aims of the current study were to synthesize silver nanoparticles on *Bacillus subtilis* matrix and analyze its antibacterial activity. *Bacillus subtilis* matrix was produced from the synthesis of exopolysaccharide (EPS) biofilm *Bacillus subtilis* on basal medium with the variation of sucrose concentration (0,25%, 0,5%, 0,75%, and 1%) as the carbon source. EPS concentrations were calculated by the phenol-sulfuric acid method. The effect of EPS concentration on Surface Plasmon Resonance (SPR) was observed to determine the maximum EPS selected as the synthesis of silver nanoparticles. Selected EPS reacted with AgNO₃ produces agglomerated particles. The addition of PVA was done by optimizing the variation of PVA concentration (0.1%, 0.3%, 0.5%, 0.7%, and 0.9%) to obtain the right concentration to be reacted with the selected EPS. The silver nanoparticles were synthesized using EPS and PVA concentrations selected with AgNO₃ variations (0.5 mM, 2 mM, 5 mM, 10 mM, and 15 mM) to obtain the best silver nanoparticles. The synthesized silver nanoparticles were characterized using UV-visible spectroscopy based on SPR ($\lambda = 300 - 800$ nm) and TEM. The formation of silver nanoparticles was observed for 16 days to see the effect of storage time on the biosynthesis of silver nanoparticles. The antibacterial activity of the silver nanoparticles was analyzed using the agar well diffusion method. The results showed 1% sucrose concentration in basal medium for biofilm production of *Bacillus subtilis* EPS resulted in maximum EPS, with highest EPS concentration (1179 mg/L) and highest absorption according to its effect on SPR. AgNO₃ reacted with selected EPS produces an agglomerated silver particle. The right PVA concentration for silver nanoparticles synthesis using selected EPS is 0.3% PVA. The best concentration of AgNO₃ reacted with selected EPS and PVA was 10 mM concentration which reached highest absorption (1,623) and maximal wavelength peak (λ_{max}) 430 nm at 16 days synthesis with average particle size 6,58 nm and spherical shape. Silver nanoparticles are potential as antibacterials. Clear zones are wider against *Escherichia coli* than *Staphylococcus aureus*.

Keywords: biosynthesis, silver nanoparticles, matrix, *Bacillus subtilis*, antibacterial