

ABSTRAK

Nanopartikel perak merupakan partikel perak halus dengan ukuran kurang dari 100 nm. Partikel ini biasanya disintesis secara fisika atau secara kimia, dan biologi melalui teknik reduksi ion perak menjadi nanopartikel perak. *Bacillus subtilis* dari Laboratorium Mikrobiologi digunakan sebagai agensia penghasil eksopolisakarida (EPS). Penelitian ini bertujuan untuk: mendapatkan kondisi pH medium yang tepat untuk pertumbuhan *Bacillus subtilis* dengan menghasilkan EPS yang maksimal; menganalisis pengaruh konsentrasi EPS terhadap kemampuan mereduksi ion perak menjadi nanopartikel perak; menganalisis aktivitas antibakteri nanopartikel perak terhadap bakteri patogen (*E.coli* dan *S.aureus*). Penelitian diawali dengan percobaan pertumbuhan *Bacillus subtilis* pada medium basal cair dengan sukrosa sebagai sumber C untuk menghasilkan eksopolisakarida (EPS). EPS tersebut digunakan sebagai agen pereduksi ion perak menjadi partikel nano perak. Percobaan pertumbuhan *Bacillus subtilis* dilakukan dengan sistem sekali unduh dan pH yang bervariasi (pH 4, 5, 6, 7, 8 dan 9) untuk menghasilkan EPS dengan konsentrasi maksimal. Konsentrasi ditentukan dengan menggunakan metode *phenol sulfuric acid*. Pengaruh konsentrasi EPS terhadap ukuran nanopartikel perak dilakukan dengan mereaksikan eksopolisakarida dengan larutan 1 mM AgNO₃-PVA. Pembentukan nanopartikel perak dipantau secara spektroskopi UV-Vis ($\lambda = 300-800$ nm) berdasarkan *surface plasmon resonance* (SPR), mikroskopi elektron transmisi (TEM), dan karakterisasi nanopartikel perak diamati secara spektrometri menggunakan *Fourier Transform Infra Red* (FTIR). Hasil menunjukkan bahwa pH optimum pertumbuhan *Bacillus subtilis* adalah pH 5 untuk menghasilkan EPS dengan konsentrasi paling tinggi 1400-2000 mg/L setelah 24 jam inkubasi. Hasil mikroskopi elektron (TEM) menunjukkan matriks ekstra selular (EPS) *B. subtilis* mampu mensintesis nanopartikel dengan ukuran bervariasi, Semakin tinggi tertentu konsentrasi EPS semakin kecil ukuran partikel nano perak. Pada konsentrasi EPS 399.95 mg/L= 18.15 nm, 789 mg/L=17.87 nm, 1056 mg/L=16.41 nm, dan 2070.5 mg/L=14.63 nm. Aktivitas antibakteri nanopartikel perak terhadap *E.coli* dan *S. aureus* bervariasi tergantung ukuran nanopartikel yang mampu menghambat dan membunuh ke dua jenis bakteri.

Kata kunci:

Sintesis, Nano partikel perak, ekstraselular polisakarida (EPS), *Bacillus subtilis*.

ABSTRACT

Silver nanoparticles are silver particles with size less than 100 nm. These particles are synthesized physically or chemically and biology through reduction technique of silver ion to silver nanoparticles. *Bacillus subtilis* from laboratory of Microbiology was used as exopolysaccharides (EPS) production agent. The aims at this research were to obtain optimum pH for *Bacillus subtilis* growth to produce maximum EPS, to analyze the effect of concentration of EPS ability to reduction of silver ion to the silver nanoparticles size, to analyze antibacterial activity of silver nanoparticles to the pathogen bacterial (*E. coli* and *S. aureus*). The research was started with attempt of *Bacillus subtilis* growth on basal medium broth with sucrose as carbon (C) to producing EPS. Those EPS were used as silver ion reducing agent to form silver nanoparticles. *Bacillus subtilis* growth was performed with batch once system and variation of pH (pH 4, 5, 6, 7, 8, and 9) for EPS production with maximum concentration. The concentrations were determined with using phenol sulfuric acid method. The effect of EPS concentration of the size of silver nanoparticles was performed with reacting EPS with 1 mM AgNO₃-PVA solution. The formation of silver nanoparticles was monitored as UV-Vis spectroscopy ($\lambda = 300-800$ nm) based on surface plasmon resonance (SPR), transmission electron microscope (TEM), and characterization of silver nanoparticles as spectrometry using Fourier Transform Infrared (FTIR). The result showed that optimum pH of *Bacillus subtilis* growth was pH 5 for producing EPS with the highest concentration of 1400-2000 mg/L after 24 hours of incubation. The result of TEM showed that extracellular matrix (EPS) of *Bacillus subtilis* was able to synthesis silver nanoparticles with the variation size. The higher certain concentration of EPS, the smaller size of silver nanoparticles. The concentrations of EPS were at 399.95 mg/L = 18.15 nm, 789 mg/L = 17.87 nm, 1056 mg/L = 16.41, and 2070.5 mg/L = 14.63 nm. Antibacterial activity of silver nanoparticles was able to inhibit and kill the growth of two types of those bacteria.

Keywords:

Synthesis, silver nanoparticles, exopolysaccharides (EPS), *Bacillus subtilis*.