

SINTESIS NANOPARTIKEL PERAK DENGAN PEREDUKSI ASAM 4-AMINO BENZOAT DAN ASAM 4-AMINO-2-HIDROKSIBENZOAT SERTA EVALUASI AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN FOTOSTABILITASNYA

Dian Susanthi
16/407958/SPA/00589

INTISARI

Nanopartikel perak (AgNPs) telah banyak digunakan sebagai agen antibakteri dalam dunia industri. Meskipun begitu, AgNPs seringkali disintesis menggunakan senyawa kimia berbahaya sebagai agen pereduksi, agen penstabil, maupun pelarut, seperti NaBH_4 , CTAB, dan etanol. Pada penelitian ini, AgNPs disintesis dengan senyawa kimia yang lebih aman, yaitu asam 4-aminobenzoat (pABA) dan asam 4-amino-2-hidroksibenzoat (pASA). AgNPs disintesis dengan metode reduksi kimia terhadap senyawa prekursor perak nitrat (AgNO_3) dengan parameter sintesis berupa pH, waktu reaksi, dan rasio mol reaktan dioptimasi berdasarkan puncak SPR AgNPs yang diukur dengan Spektrofotometer UV-Vis. AgNPs yang disintesis dikarakterisasi dengan TEM, PSA, Zeta Potential Analyzer, FTIR, dan XRD. Aktivitas antibakteri AgNPs dievaluasi terhadap bakteri gram negatif (*Salmonella typhi* dan *Escherichia coli*) dan bakteri gram positif (*Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis*) dengan beberapa variasi konsentrasi reaktan. Fotostabilitas AgNPs yang terbentuk juga diamati berdasarkan perubahan pita serapan UV-Vis AgNPs sebelum dan sesudah radiasi UV selama 120 menit

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sintesis AgNPs optimum pada pH 11 serta waktu reaksi 40 menit untuk pABA dan 10 menit untuk pASA. Sintesis dengan pASA menghasilkan AgNPs yang berukuran lebih kecil (24-26 nm) dan seragam namun kestabilannya lebih rendah. Sebaliknya, sintesis dengan pABA menghasilkan AgNPs yang kestabilannya lebih tinggi namun berukuran lebih besar (41 – 92 nm) dan kurang seragam. Kedua AgNPs hasil sintesis memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri gram positif yang lebih tinggi daripada terhadap bakteri gram negatif. AgNPs yang disintesis dengan pABA (AgNPs-pABA) memiliki aktivitas antibakteri yang lebih tinggi daripada AgNPs yang disintesis dengan pASA (AgNPs-pASA). Selain itu, peningkatan konsentrasi AgNO_3 meningkatkan aktivitas antibakteri dari AgNPs yang terbentuk, sedangkan peningkatan konsentrasi agen penstabil menurunkan aktivitas antibakteri dari AgNPs yang terbentuk. Evaluasi fotostabilitas AgNPs menunjukkan bahwa radiasi dapat memperbesar ukuran AgNPs yang terbentuk namun tidak berpengaruh terhadap aktivitas antibakteri yang dimilikinya. Hasil penelitian ini dapat dijadikan rujukan untuk metode sintesis AgNPs yang ramah lingkungan dan membuka potensi AgNPs sebagai agen antibakteri dengan fotostabilitas yang baik.

Kata Kunci : AgNPs, aktivitas antibakteri, fotostabilitas, pABA, pASA

SYNTHESIS OF SILVER NANOPARTICLES BY USING 4-AMINO-BENZOIC ACID AND 4-AMINO-2-HYDROXYBENZOIC ACID AS REDUCING AGENTS AND THEIR ANTIBACTERIAL ACTIVITY AND PHOTOSTABILITY EVALUATION

Dian Susanthi
16/407958/SPA/00589

ABSTRACT

Silver nanoparticles (AgNPs) have been widely used as an antibacterial agent in the industry. However, AgNPs were usually synthesized using hazardous chemicals as the reducing agent, stabilizing agent, or solvents, such as NaBH₄, CTAB, and ethanol. In this research, AgNPs were synthesized using less toxic chemicals, namely 4-aminobenzoic acid (pABA) and 4-amino-2-hydroxybenzoic acid (pASA). AgNPs was synthesized using chemical reduction method toward silver nitrate (AgNO₃) with several synthesis parameters, namely pH, reaction time, dan reactant mole ratio optimized based on the SPR absorption of AgNPs which were measured using Spektrofotometer UV-Vis. The synthesized AgNPs were characterized using TEM, PSA, Zeta Potential Analyzer, FTIR, and XRD. The antibacterial activity of AgNPs was evaluated toward gram-negative bacteria (*Salmonella typhi* and *Escherichia coli*) and gram-positive bacteria (*Staphylococcus aureus* and *Bacillus subtilis*) with some material composition variations. The photostability of AgNPs was also studied based on the SPR absorption changes of AgNPs before and after 120-min radiation.

Research result showed that AgNPs synthesis was optimum at pH 11 and reaction time 40 min for pABA and 10 min for pASA. Synthesis with pASA result on smaller and more uniform AgNPs (24-26 nm) but lower stability. In contrast, synthesis with pABA result on bigger and less uniform AgNPs (41 – 92 nm) with higher stability. Both AgNPs have greater antibacterial activity toward gram-positive bacteria rather than gram-negative bacteria. AgNPs which synthesized by pABA (AgNPs-pABA) have higher antibacterial activity than AgNPs which synthesized by pASA (AgNPs-pASA). Furthermore, the AgNO₃ concentration increment result on the higher antibacterial activity of the formed AgNPs, whereas the reducing agent concentration increment result on the lower antibacterial activity of the formed AgNPs. The AgNPs photostability evaluation showed that the radiation makes the AgNPs size bigger but did not give effect to their antibacterial activity. The results of this study can be used as a reference for AgNPs synthesis methods that are environmentally friendly and open up the potential of AgNPs as antibacterial agents with good photostability.

Keywords : AgNPs, antibacterial activity, pABA, pASA, photostability