

Optimasi Formula Gel Nanopartikel Perak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum L.*)
Berbasis Karbopol 940 dan CMC-Na serta Aktivitasnya terhadap Bakteri
Staphylococcus aureus ATCC 25923

Sukma Uswatun Niswah
24/540875/PFA/02430

INTISARI

Green synthesis nanopartikel perak menggunakan bagian tanaman merupakan strategi nanoteknologi yang ramah lingkungan. Daun kemangi mengandung senyawa flavonoid dan fenolik sebagai agen pereduksi dan stabilisasi dalam pembentukan nanopartikel perak. Nanopartikel perak dapat diaplikasikan pada kulit, salah satunya melalui sediaan gel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan daun kemangi dalam mereduksi perak menjadi ukuran nanopartikel, optimasi karbopol 940 dan CMC-Na terhadap sifat fisik dan stabilitas sediaan gel, serta aktivitas antibakteri gel nanopartikel perak terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Pembuatan nanopartikel perak dilakukan dengan melakukan sintesis perak menggunakan rebusan daun kemangi pada suhu 25°C, selanjutnya dikarakterisasi dengan spektrofotometer UV-Vis, PSA, dan TEM. Pembuatan formula gel dilakukan optimasi menggunakan metode *Simplex Lattice Design*. Tahap selanjutnya menguji sifat fisik dan stabilitas gel menggunakan metode *freeze-thaw*. Gel nanopartikel perak kemudian diuji aktivitas antibakterinya menggunakan metode difusi sumuran. Pada tahap terakhir, hasil evaluasi dilakukan analisis menggunakan *IBM SPSS Statistics 27*.

Spektrum UV-Vis menunjukkan puncak pada $447 \pm 8,66$ nm, rata-rata ukuran partikel $73,48 \pm 0,13$ nm, nilai PDI $0,241 \pm 0,001$, zeta potensial $-15,43 \pm 0,11$ mV, dan TEM mengonfirmasi bahwa AgNPs memiliki bentuk partikel sferis. Formula optimum gel diperoleh dari hasil perbandingan konsentrasi *gelling agent* karbopol 0,129 gram dan CMC-Na 1,371 gram memiliki sifat fisik yang baik setelah dilakukan stabilitas dengan metode *freeze-thaw* selama 7 hari serta memenuhi kriteria sediaan gel yang baik meliputi pengujian viskositas, pH, daya lekat, dan daya sebar. Sediaan gel dengan zat aktif nanopartikel perak dengan konsentrasi 12,5 µg/mL memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S. aureus* sebesar $10,46 \pm 1,39$ mm.

Kata Kunci: Nanopartikel perak, daun kemangi, gel, stabilitas, antibakteri

Optimization of Basil Leaf (*Ocimum sanctum* L.) Silver Nanoparticles Gel
Formula Based on Carbopol 940 and Sodium Carboxymethylcellulose and
Their Activity Against *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Sukma Uswatun Niswah
24/540875/PFA/02430

ABSTRACT

Green synthesis of silver nanoparticles using plant materials represents an environmentally friendly approach in nanotechnology. Basil leaves contain flavonoids and phenolic compounds as reducing and stabilizing agents in the formation of silver nanoparticles. This study aims to evaluate the reducing capability of basil leaf extract in producing silver nanoparticles, optimize Carbopol 940 and CMC-Na to obtain suitable physical properties and stability of the gel, and assess the antibacterial activity of the silver nanoparticles gel against *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Silver nanoparticles were synthesized by reducing silver ions with basil leaf extract at 25°C, followed by characterization using UV-Vis spectrophotometry, particle size analyzer (PSA), and TEM. Gel formulation optimization was conducted using the Simplex Lattice Design method. Physical properties and stability were evaluated using the freeze-thaw method, and antibacterial activity was assessed via the well diffusion assay. Data were analyzed using IBM SPSS Statistics 27.

The UV-Vis spectrum displayed a peak at 447 ± 8.66 nm, with an average particle size of 73.48 ± 0.13 nm, a PDI of 0.241 ± 0.001 , and a zeta potential -15.43 ± 0.11 mV. TEM analysis confirmed spherical particle morphology. The optimum gel formulation was obtained from the combination of 0.129 g Carbopol and 1.371 g Sodium CMC. This formulation demonstrated acceptable physical characteristics after 7 days of freeze-thaw testing, meeting the criteria for a stable gel, including viscosity, pH, adhesion, and spreadability. The silver nanoparticles gel containing 12.5 µg/mL active ingredient showed antibacterial activity with an inhibition zone of 10.46 ± 1.39 mm against *S. aureus*.

Keywords: Silver nanoparticles, basil leaf, gel, stability test, antibacterial activity