



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Perak Menggunakan Minyak Atsiri Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus L.*) sebagai Bioreduktor”

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan nanopartikel perak di dunia melonjak pesat setiap tahunnya, di kutip dari *Web Grand View Research Market Analysis Report* akan terjadi kenaikan sebesar 15,0% dari tahun 2024 hingga 2030 (Grand View Research, 2024). Di antara beberapa nanopartikel logam, nanopartikel perak (AgNPs) banyak mendapatkan perhatian untuk dikembangkan di area nanoteknologi karena memiliki sifat elektronik, optik, magnetik, kimia serta fisik yang luas (Rauwel *dkk.*, 2015). Adapun potensi pengaplikasian AgNPs yaitu sebagai agen penyembuhan luka, antioksidan, antimikroba, antivirus, dan antikanker (Me, *dkk.*, 2022). Metode sintesis AgNPs dibagi menjadi tiga yaitu metode fisika, metode kimia serta metode biologi atau metode ramah lingkungan/hijau. Metode fisika beroperasi pada suhu dan tekanan yang tinggi (Talabani, *dkk.*, 2021). Metode kimia memiliki dampak berbahaya bagi manusia dan lingkungan karena penggunaan bahan kimia yang berbahaya (Modan dan Plăiașu, 2020). Pendekatan metode yang lebih ramah lingkungan semakin digencarkan untuk dapat mensintesis AgNPs.

Salah satu pendekatan metode ramah lingkungan dapat menggunakan minyak atsiri yang merupakan hasil metabolit sekunder dalam tumbuhan. Minyak atsiri merupakan salah satu komoditas yang tersedia secara melimpah untuk digunakan dalam berbagai aplikasi (Kosimaningrum, *dkk.*, 2020). Minyak atsiri selama ini kerap dimanfaatkan sebagai bahan dasar kosmetik, parfum, obat-obatan, dan pemberi aroma (Wicaksono, *dkk.*, 2024). Padahal, minyak atsiri dapat digunakan dalam upaya perolehan nanopartikel yaitu sebagai bioreduktor sekaligus *capping agent* (Yusuf, 2019). Kandungan komponen aktif dalam minyak atsiri mampu mereduksi ion-ion logam sekaligus bahan penstabil dalam sintesis nanopartikel (Sajjad, *dkk.*, 2018). Minyak atsiri terdiri atas dua sampai tiga komponen aktif yang berkonsentrasi tinggi sekitar 20-70% (Mazraeadoost dan Behbudi, 2021). Minyak atsiri daun serai wangi mengandung komponen aktif dengan total sebesar 72.625% memiliki kandungan komponen terbesar



LAPORAN HASIL PENELITIAN “Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Perak Menggunakan Minyak Atsiri Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus L.*) sebagai Bioreduktor”

berdasarkan analisis GC-MS yaitu sitronellol 27.261%, geraniol 32.512% dan 12.852 % sitronellal (Wicaksono, *dkk.*, 2024).

Penggunaan metode sintesis nanopartikel juga dapat berpengaruh terhadap ukuran nanopartikel. Metode konvensional menghasilkan ukuran nanopartikel yang besar karena dilakukan pada suhu tinggi dan sebagian dari senyawa penstabil mengalami kerusakan (Bere, *dkk.*, 2019). Metode non konvensional melalui *microwave irradiation* dilaporkan oleh (Agarwal, *dkk.*, 2018) penelitian tersebut menghasilkan aglomerasi terhadap karakterisasi nanopartikel perak yang dihasilkan. Beberapa penelitian terdahulu masih jarang menggunakan metode sonokimia. Penggunaan metode sonokimia akan menjadi pembaruan dalam sintesis AgNPs karena metode ini dapat menghasilkan nanopartikel yang kecil dan lebih stabil. Keuntungan utama metode sonokimia meliputi kecepatan reaksi yang cepat, kondisi reaksi dengan suhu dan tekanan rendah, kesederhanaan dan keamanan teknik, perolehan bentuk seragam, distribusi dengan simetri yang sama, dan kemurnian yang tinggi (Calderón-Jiménez, *dkk.*, 2022).

Berdasarkan penelitian terdahulu, belum dilakukan tinjauan terhadap pengaruh derajat keasaman (pH) serta durasi sonokimia pada AgNPs menggunakan minyak atsiri daun serai wangi (*Cymbopogon nardus L.*). Penelitian ini mengkaji pengaruh variasi derajat keasaman (pH) dan durasi sonokimia terhadap *yield* nanopartikel perak serta karakterisasinya. Variasi derajat keasaman (pH) berturut turut sebesar 7, 8, 9, 10, 11 dan durasi sonokimia berturut turut sebesar 20, 40, 60, 80, 100 menit. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam optimalisasi proses sintesis, sehingga menghasilkan nanopartikel dengan hasil *yield* yang besar dan ukuran kecil serta seragam. Selain itu, penelitian ini juga berpotensi untuk memperluas aplikasi minyak atsiri dalam bidang nanoteknologi serta mendukung pengembangan metode *green* sintesis yang lebih aman, efisien, dan berkelanjutan.



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Perak Menggunakan Minyak Atsiri Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus L.*) sebagai Bioreduktor”

I.2 Tujuan Penelitian

Penelitian sintesis nanopartikel perak menggunakan minyak atsiri daun serai wangi (*Cymbopogon nardus L.*) sebagai bioreduktor bertujuan untuk mengkaji pengaruh derajat keasaman (pH) dan durasi sonokimia terhadap yield AgNPs serta menentukan kondisi terbaik untuk menghasilkan AgNPs dengan *yield* tertinggi dan analisis karakterisasinya.

I.3 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi mengenai pengaruh derajat keasaman dan durasi sonokimia terhadap kondisi terbaik sintesis nanopartikel perak dengan bioreduktor minyak atsiri daun serai wangi (*Cymbopogon nardus L.*)
2. Meningkatkan kajian ilmiah mengenai karakterisasi nanopartikel perak dengan bioreduktor minyak atsiri daun serai wangi (*Cymbopogon nardus L.*) dengan pengaplikasian metode sonokimia
3. Memberikan peluang untuk pengembangan produk sifat antimikroba dan antiinflamasi dari nanopartikel perak untuk masalah kesehatan.
4. Membantu memberikan informasi mengenai optimasi proses sintesis AgNPs dengan menggunakan bioreduktor minyak atsiri daun serai wangi (*Cymbopogon nardus L.*)