

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi berbasis nano atau sering disebut dengan nanoteknologi merupakan salah satu teknologi yang sedang pesat perkembangannya akhir-akhir ini. Nanoteknologi merupakan gabungan berbagai ilmu seperti biologi, fisika, kimia, teknik dan kombinasi pengetahuan lainnya. Sifat nanoteknologi dipengaruhi oleh prinsip mekanika kuantum. Salah satu bagian nanoteknologi yang merupakan aspek penting adalah nanopartikel dimana nanopartikel merupakan partikel yang memiliki ukuran $<100 \text{ nm}^1$. Dibandingkan dengan bulk materialnya, nanopartikel logam menunjukkan sifat kimia, fisik, optik dan termal yang tidak biasa karena rasio luas permukaan yang tinggi terhadap volume. Oleh karena itu, sifat unik ini membuat nanopartikel menguntungkan untuk berbagai aplikasi diantaranya seperti dalam bidang optik, elektronik, magnetik, dan katalitik².

Beberapa nanopartikel logam mulia, diantaranya yaitu nanopartikel perak (AgNPs) telah menarik perhatian khusus karena sifat unik diantaranya konduktivitas listrik yang baik, stabilitas kimia, aktivitas katalitik dan antimikroba³. Beberapa metode telah dilakukan untuk sintesis AgNPs diantaranya metode adsorpsi fisik, deposisi permukaan, polimerisasi plasma, CVD laser (deposisi uap kimia), polimerisasi emulsi dan reduksi kimia⁴. Sebagian besar dari metode tersebut menggunakan bahan *nonbiodegradable* dan bahan kimia beracun sebagai agen pereduksi dan penstabil. Reagen kimia ini berbahaya bagi lingkungan dan sistem biologis. Selain itu, juga memerlukan kontrol yang rumit atau kondisi sintesis yang sulit seperti suhu, tekanan dan harganya cukup mahal⁵. Untuk mengatasi hal tersebut, dapat digunakan metode sonokimia dengan pendekatan *green chemistry*. Metode sonokimia merupakan metode yang terkenal dapat mempercepat berbagai reaksi kimia, dimana bisa membentuk partikel dengan ukuran yang jauh lebih kecil daripada metode umum lainnya. Penggunaan tanaman untuk pembuatan nanopartikel perak dengan metode ini menjadi pilihan terbaik karena tidak beracun, aman, nanopartikel yang dihasilkan lebih stabil dan laju sintesis lebih cepat⁶.

Pada penelitian sebelumnya, metode sonokimia telah digunakan untuk sintesis nanopartikel perak menggunakan ganggang hijau (*P. oedogonium*) dan rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*)⁷. *Capping agent* sebagai stabilisator untuk mencegah terbentuknya aglomerasi koloid nanopartikel perak ditambahkan dalam sintesis ini dikarenakan nanopartikel perak bersifat tidak stabil⁸. Pada penelitian ini, akan dilakukan biosintesis nanopartikel perak menggunakan ekstrak daun gambir (*Uncaria*

Gambir Roxb.) sebagai agen pereduksi dan dietanol amin (DEA) sebagai *capping agent* dengan bantuan sonokimia. Nanopartikel perak yang dihasilkan akan dikarakterisasi menggunakan peralatan seperti Spektrofotometer UV-Vis, *Transmission Electron Microscope* (TEM), *X-Ray Diffraction* (XRD), dan *Fourier Transform Infra-Red* (FT-IR) dan diuji aktivitas antibakterinya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yaitu:

- a. Bagaimana pengaruh sonokimia pada sintesis nanopartikel perak dengan menggunakan ekstrak daun gambir?
- b. Bagaimana karakteristik nanopartikel perak yang dihasilkan?
- c. Sejauh manakah efek nanopartikel perak dapat digunakan pada antibakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Melakukan sintesis nanopartikel perak dengan bantuan sonokimia menggunakan ekstrak daun gambir.
- b. Mengetahui karakteristik sifat nanopartikel perak yang diperoleh dari hasil sintesis dengan sonokimia dan tanpa sonokimia.
- c. Menguji aktivitas antibakteri nanopartikel perak yang disintesis dengan bioreduktor ekstrak daun gambir pada *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

1.4 Manfaat Penelitian

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan dan pengetahuan mengenai sintesis nanopartikel perak menggunakan ekstrak daun gambir (*Uncaria Gambir* Roxb.) dengan proses ramah lingkungan dan aplikasinya untuk antibakteri.

