

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beberapa tahun terakhir ini, penelitian tentang nanoteknologi menjadi topik yang sering dibicarakan karena ilmu ini memperlihatkan masa depan yang menjanjikan dengan banyak penerobosan yang akan merubah pandangan tentang teknologi tingkat lanjut dengan aplikasi yang luas. Aplikasi dari nanoteknologi antara lain untuk material nanostruktur, sensor, biomedis, pertanian, penanganan kanker, bioteknologi, dan lain-lain [1].

Salah satu pengembangan nanoteknologi yang sedang berkembang yaitu nanopartikel. Nanopartikel tersebut dapat berupa logam mulia seperti emas, perak, oksida logam, semikonduktor, polimer, material karbon, senyawa organik, dan biologi seperti DNA, protein, atau enzim [2].

Nanopartikel perak adalah salah satu produk yang menjanjikan dalam industri nanoteknologi karena telah digunakan secara luas sebagai agen anti bakteri, penyimpanan makanan, pelapisan pada tekstil, dan aplikasi pada lingkungan. Salah satu proses yang menjanjikan adalah dengan biosintesis. Nanopartikel perak bisa disintesis dengan berbagai cara yaitu dengan metode fisika, kimia, dan biologi. Tapi bagaimanapun juga beberapa tahun terakhir, beberapa metode kimia telah digantikan oleh biosintesis karena bisa mengurangi efek toksik, lebih ekonomis, dan meningkatkan kualitas [3]. Beberapa penelitian sebelumnya telah berhasil mensintesis nanopartikel perak menggunakan tumbuhan (biosintesis), diantaranya dari ekstrak daun bambu [4], ekstrak buah nenas, ekstrak daun stroberi [5] dan ekstrak buah manggis [6]. Pada penelitian ini, digunakan gambir sebagai agen pereduksi. Sebagian besar gambir ditanam di luar pulau Jawa, terutama di Sumatera Barat, Sumatera Selatan dan Bengkulu dan hampir 90% produksi Gambir dihasilkan dari Sumatera Barat. Daun tanaman gambir (*Uncaria GambirRoxb*) mengandung senyawa polifenol dimana senyawanya berupa katekin yang dapat berperan sebagai antimikroba dan antioksidan [7]. Gambir selain bermanfaat sebagai antioksidan juga mempunyai kemampuan yang baik sebagai agen reduktor pembentukan nanopartikel Ag. Hal ini telah diteliti oleh

Rahmah, W dan juga Aferta, Lusi [8] dimana katekin berperan dalam mereduksi ion Ag^+ menjadi Ag^0 .

Masalah utama dalam sintesis nanopartikel perak adalah aglomerasi dan rusaknya sistem koloidal akibat pengendapan dan flokulasi [9]. Pertumbuhan partikel nanokristal dapat dikontrol dengan menggunakan *stabilizer*, hal ini dilakukan untuk merekayasa bentuk dan ukuran nanopartikel perak sesuai yang diinginkan [10]. Untuk itu sintesis nanopartikel perak ini diperlukan *stabilizer* untuk mengontrol pertumbuhan kristal. *Stabilizer* adalah salah satu zat yang dapat dipakai untuk membentuk dan sekaligus mengontrol ukuran partikel. Stabilisasi nanopartikel dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu stabilisasi elektrostatik dan stabilisasi sterik. Stabilisasi elektrostatik adalah adsorpsi ion pada permukaan sehingga membentuk lapisan rangkap listrik (*electrical double layer*) dan menghasilkan gaya tolakan Coulomb antara partikel individu. Stabilisasi sterik adalah penyelimutan sekeliling pusat logam oleh lapisan material yang *sterically bulky*, seperti surfaktan dan polimer. Polimer sering digunakan sebagai penstabil karena sifatnya yang non-toksik dan biokompatibel. Modifikasi nanopartikel perak dengan ligan berupa polimer dapat berfungsi sebagai penstabil sekaligus mempengaruhi agregasi antarpartikel dengan larutan analit yang dikenal sebagai sensor agregasi. Oleh karena itu dalam penelitian ini, dibuat nanopartikel perak menggunakan *stabilizer* MEG (*monoethylen glycol*), DEA (*dietanolamin*), PEG (*polyethylene glycol*) dan gelatin untuk menstabilkan ukuran dari nanopartikel perak yang telah terbentuk. Karakteristik dari nanopartikel perak yang terbentuk diukur menggunakan UV-Vis, XRD, dan TEM.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan bahwa :

- a. Bagaimana pengaruh variasi *stabilizer* terhadap kestabilan nanopartikel perak?
- b. Bagaimana bentuk dan ukuran dari nanopartikel perak yang dihasilkan dengan penambahan *stabilizer*?
- c. Apakah nanopartikel perak yang terbentuk dapat digunakan sebagai zat antibakteri?

1.3. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah, maka penelitian ini bertujuan untuk :

- a. Mempelajari pengaruh variasi *stabilizer* terhadap kestabilan nanopartikel perak.
- b. Mempelajari bentuk dan ukuran nanopartikel perak yang dihasilkan dengan penambahan *stabilizer*.
- c. Mengetahui kemampuan nanopartikel perak sebagai zat antibakteri.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah untuk :

- a. Mengetahui potensi optimalisasi sintesis nanopartikel perak dengan proses yang ramah lingkungan.
- b. Mengembangkan potensi nanopartikel perak untuk berbagai aplikasi.

