

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nanoteknologi adalah salah satu bidang penelitian yang moderen berhubungan dengan sintesis, strategi, dan manipulasi struktur material dalam rentang ukuran 1-100 nm¹. Nanopartikel emas merupakan nanopartikel logam mulia yang menarik perhatian pada abad ke-21 karena memiliki aplikasi potensial dalam berbagai bidang seperti katalisis, konduktivitas elektrik, sifat optik dan lain-lain^{2,3}. Nanopartikel emas telah digunakan dalam banyak aplikasi seperti: *Drug Delivery* (pengantar obat), desinfektan, *tissue repair*, *bio-imaging*, katalis^{4,5}.

Beberapa metode fisika dan kimia sudah banyak dikembangkan untuk sintesis nanopartikel logam tetapi metodenya mahal dan memerlukan bahan kimia yang *toxic* dan *aggressive* sebagai pereduksi dan agen penstabil⁶. Adapun metode lain seperti *grinding*, *milling*, *sputtering*, *laser ablation*, juga digunakan untuk sintesis nanopartikel emas, namun metode ini memerlukan konsentrasi yang tinggi sehingga metode ini mahal dan menimbulkan resiko biologi (lingkungan)⁷. Oleh sebab itu, dengan adanya dampak yang diperoleh dari sintesis nanopartikel emas dengan metoda tersebut dilakukanlah penelitian yang berfokus pada sintesis nanopartikel emas non toksik, ramah lingkungan, *biocompatible*, serta efektif yaitu *green synthesis*. *Green synthesis* merupakan metode sintesis nanopartikel emas dengan memanfaatkan bagian tanaman (daun, cabang, akar, dan pucuk) atau mikroorganismenya (bakteri, kapang, jamur, dan lain-lain)⁸.

Selama ini belum pernah dilakukan sintesis nanopartikel emas menggunakan ekstrak daun jambu biji merah, Sintesis nanopartikel emas yang telah berhasil dilakukan menggunakan ekstrak daun jeruk bali (*Citrus maxima*), ekstrak alga (*Galaxaura elongata*), ekstrak daun gambir (*Uncaria gambir Roxb.*)^{1,2,4}.

Ekstrak daun tumbuhan tersebut bersifat sebagai bioreduktor. Penggunaan bioreduktor ekstrak tumbuhan yang bisa digunakan dalam sintesis nanopartikel emas yaitu yang memiliki kandungan flavonoid dan tanin, karena mengandung gugus OH yang dapat mereduksi Au^{3+} menjadi Au^0 ³. Ekstrak daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) memiliki senyawa polifenol berupa tanin yang berpotensi sebagai agen pereduksi untuk sintesis nanopartikel emas⁹. Pada penelitian ini telah dilakukan biosintesis nanopartikel menggunakan metode hidrotermal. Metode ini memiliki beberapa keuntungan seperti homogenitas, kemurnian yang tinggi, temperatur yang rendah dan berukuran nanopartikel¹⁰. Untuk itu, pada penelitian ini dilakukan pemanfaatan ekstrak daun jambu biji merah dengan memvariasikan waktu sintesis dari larutan emas untuk memperoleh kondisi optimum dalam pembentukan nanopartikel emas, ukuran, bentuk dan distribusi partikelnya¹⁰. Nanopartikel emas yang telah berhasil disintesis akan diaplikasikan pada antibakteri. Adapun bakteri yang digunakan adalah *Escherichia coli* sebagai perwakilan bakteri gram negatif dan *Staphylococcus aureus* sebagai perwakilan bakteri gram positif¹¹. Sehingga dari penelitian ini dapat dijadikan pengembangan lebih lanjut guna mereduksi nanopartikel logam lainnya dengan reduktor alami ekstrak daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) sebagai kekayaan sumber daya alam Sumatera Barat.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan di atas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan bahwa :

- a. Apakah ekstrak daun jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) dapat mereduksi senyawa emas?
- b. Bagaimanakah pengaruh penambahan dan tanpa penambahan agen penstabil terhadap bentuk dan ukuran nanopartikel emas?
- c. Bagaimanakah ukuran, distribusi dan bentuk dari nanopartikel emas yang dihasilkan dengan metode hidrotermal?

- d. Apakah nanopartikel emas yang dihasilkan dapat digunakan sebagai agen antibakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk :

- a. Mempelajari sintesis nanopartikel emas dengan menggunakan bioreduktor ekstrak daun jambu biji merah (*Psidium guajava L.*) dengan metode hidrotermal
- b. Menganalisis pengaruh penambahan *capping agent* dan pengaruh waktu terhadap kestabilan nanopartikel emas
- c. Mempelajari bentuk, ukuran, dan distribusi dari nanopartikel emas,
- d. Mengetahui aktivitas antibakteri dari nanopartikel emas.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk menghasilkan nanopartikel emas dengan proses yang ramah lingkungan dan tidak membahayakan lingkungan. Produk yang dihasilkan dapat dimanfaatkan pada perkembangan nanoteknologi serta sebagai suatu wujud dari optimalisasi sumber daya alam yang melimpah di Indonesia.

