

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nanoteknologi merupakan teknologi yang memberi peluang untuk membentuk material yang lebih kecil, murah, dan proses yang lebih cepat dalam segi sintesis. Dalam selang waktu terakhir, perkembangan nanopartikel telah mengarah pada perkembangan nanokomposit¹.

Nanoteknologi menjadi salah satu kajian khusus bidang ilmu Fisika, Kimia, Biologi, dan rekayasa yang penting dan menarik beberapa tahun terakhir ini. Jepang dan Amerika Serikat merupakan dua negara terdepan dalam riset nanoteknologi. Salah satu pengembangan nanoteknologi yang sedang berkembang yaitu nanopartikel yang mengarah dalam pembentukan nanokomposit².

Logam yang banyak digunakan peneliti dalam mensintesis nanopartikel yaitu logam perak. Nanopartikel perak banyak dipelajari karena dapat diaplikasikan sebagai zat antibakteri, katalis, dan biomedis. Nanokomposit merupakan penggabungan dua nanomaterial atau lebih sehingga didapatkan sifat unggul gabungan dari masing-masing material tersebut yang memiliki ukuran antara 1 - 100 nm³. Penelitian tentang nanokomposit sudah banyak dilakukan sebelumnya, terutama nanokomposit yang dibuat dengan penambahan suatu polimer. Khususnya polimer alami berupa kitosan. Kitosan merupakan suatu polimer yang dapat digunakan sebagai stabilisator⁴.

Selain itu, nanopartikel perak yang dilapisi senyawa bahan alam menunjukkan sifat yang luas dalam aplikasinya, biokompatibel terhadap jaringan tubuh manusia, sehingga cocok menjadi pencelup pada nanokomposit hidroksiapatit. Pada penelitian ini digunakan daun gambir sebagai bioreduktor untuk preparasi nanopartikel perak sebagai nanomaterial untuk pembuatan nanokomposit perak-kitosan-hidroksiapatit. Gambir selain bermanfaat sebagai antioksidan juga mempunyai kemampuan yang baik sebagai zat pereduksi pembentukan nanopartikel perak⁵. Untuk sintesis nanopartikel perak digunakan metode *green synthesis*, karena pada penelitian sebelumnya menggunakan pelarut yang tidak ramah lingkungan, mahal, dan bersifat racun⁶.

Salah satu nanokomposit yang banyak mendapat perhatian para peneliti adalah nanokomposit hidroksiapatit. Dalam penelitian ini akan dibuat nanokomposit perak-kitosan untuk pencilup hidroksiapatit. Hidroksiapatit $[\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2]$ dapat dimanfaatkan dalam biomedis sebagai pengganti tulang dan gigi yang rusak, karena hidroksiapatit memiliki komposisi kimia yang sama dengan tulang dan gigi, serta biokompatibel terhadap jaringan tubuh manusia. Hidroksiapatit sangat penting dalam dunia kesehatan dalam implementasi bagian tubuh yang rusak. Hidroksiapatit dapat disintesis dengan beberapa metode yaitu pengendapan, sol-gel, hidrotermal dan lain-lain. Namun permasalahannya biomaterial tersebut mudah terinfeksi dan sangat sensitif terhadap bakteri. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah penggabungan dengan zat antibakteri atau antimikroba seperti tembaga, seng dan perak dengan aktivitas antibakteri⁷.

Penggabungan nanokomposit perak dengan hidroksiapatit telah banyak dilakukan sebelumnya, hal ini dilakukan karena nanokomposit perak memiliki aktivitas anti bakteri yang sangat baik. Pada penelitian ini akan dibuat nanomaterial perak yang akan dicelupkan kedalam hidroksiapatit sebagai zat antibakteri. Nanokomposit perak digunakan sebagai pencilup hidroksiapatit untuk memodifikasi sifat hidroksiapatit yang rentan terhadap bakteri⁸.

Pada penelitian ini akan dilakukan pengembangan dengan cara pembuatan nanokomposit dari nanopartikel perak dan menggabungkannya dengan hidroksiapatit. Nanokomposit perak-hidroksiapatit yang telah terbentuk akan dikarakterisasi struktur dan morfologinya dengan analisis spektroskopi UV-Vis untuk mengetahui kestabilan nanokomposit perak, *Scanning Electron Microscope* (SEM) untuk melihat morfologi permukaan nanokomposit, dan *X-Ray Diffraction* (XRD) untuk mengamati kristalinitas dari partikel⁹.

Penggunaan bioreduktor tersebut dapat memberi alternatif dalam produksi nanopartikel karena mampu meminimalisir penggunaan bahan-bahan anorganik yang berbahaya bagi lingkungan, serta dapat mengoptimalkan sumber daya alam yang ada di daerah Sumatera Barat dan pemanfaatan nanopartikel perak sebagai pelapis hidroksiapatit.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan bahwa:

1. Apakah ekstrak daun gambir dapat digunakan sebagai bioreduktor dalam sintesis nanokomposit perak-hidroksiapatit?
2. Bagaimana sifat nanokomposit perak-hidroksiapatit yang dihasilkan?
3. Bagaimana aktivitas antibakteri dari nanokomposit perak-hidroksiapatit yang dihasilkan?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mempelajari kemampuan ekstrak daun gambir sebagai bioreduktor dalam sintesis nanokomposit perak-hidroksiapatit.
2. Mengetahui sifat nanokomposit dan aplikasi nanokomposit yang dihasilkan.
3. Mengetahui aktivitas antibakteri dari nanokomposit perak-hidroksiapatit.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk menambah wawasan dan pengetahuan tentang sintesis nanokomposit perak-hidroksiapatit, menghasilkan nanokomposit perak-hidroksiapatit dengan aktivitas antibakteri yang baik. Produk yang dihasilkan dapat dimanfaatkan pada perkembangan teknologi nano serta sebagai suatu wujud dari optimalisasi sumber daya alam yang melimpah di Indonesia.