

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam selang waktu terakhir, perkembangan nanopartikel telah mengarah pada perkembangan nanokomposit. Nanokomposit merupakan material baru yang terbentuk melalui penggabungan dua atau lebih senyawa sehingga menghasilkan suatu sifat yang baru dan memiliki ukuran nano yang berkisar antara 1-100 nm. Materi komposit sangat mendapat perhatian yang serius dari para peneliti untuk menghasilkan produk dan inovasi baru yang memiliki daya guna yang tinggi sehingga modifikasi produk terus bermunculan. Hal ini disebabkan oleh material komposit yang diperlukan disegala bidang seperti bidang elektronik, medis, biologi dan sebagainya. Nanopartikel Cu yang di doping dengan hidroksiapatit [HA, $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$] menunjukkan aktivitas antimikroba yang dapat diterapkan dalam teknik jaringan tulang¹. Dibandingkan dengan beberapa nanopartikel atau nanopartikel lain yang dicoating, hidroksiapatit (HA) lebih biokompatibel karena memiliki struktur yang mirip dengan tulang dan gigi manusia. Selain itu, HA telah menarik perhatian dalam bidang pembawa obat (drug delivery) dan perbaikan jaringan tulang.

Metode untuk sintesis HA dan komposit HA-nanopartikel merupakan studi yang sedang berkembang saat ini. Meskipun pada HA yang di coating dengan titania memiliki aktivitas antibakteri, namun mekanismenya masih belum jelas. HA yang di doping dengan ion logam seperti Zn dan Ag memiliki aktivitas anti bakteri terhadap *staphylococcus aureus*². Emas (Au) memiliki toksisitas yang lebih rendah dibandingkan ion logam lain dan derajat aktivitas anti bakteri yang lebih tinggi, memadukan HA dengan Au merupakan hal yang sangat menjanjikan untuk perkembangan biomaterial baru dengan sitotoksitas yang rendah dan aktivitas anti bakteri yang tinggi³. Selain itu nanokomposit Au-HA dapat disintesis dari senyawa HAuCl_4 dengan menggunakan larutan pereduksi trinitrium sitrat ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), natrium borohidrat, NaBH_4 , dan alkohol, tetapi terdapat kekhawatiran terhadap penggunaan bahan kimia

ini karena merupakan bahan yang sangat beracun untuk lingkungan. Selain dari keracunan bahan kimia tersebut, metode ini juga tidak efektif karena dapat menyebabkan kerugian untuk sintesis nanopartikel pada skala industri. Oleh karena itu, berbagai metode yang telah dikembangkan para ahli bermunculan yang dinamakan green nanotechnology berbasis tumbuhan sebagai bioreduktor untuk sintesis nanopartikel emas⁴. Pada percobaan ini akan dilakukan sintesis nanokomposit Au-HA dengan menggunakan ekstrak daun gambir (*Uncaria gambir Roxb*) dengan menggunakan metode presipitasi. Pembuatan nanokomposit Au-HA dengan menggunakan daun gambir ini belum pernah dilakukan sebelumnya, yang ada baru untuk logam Ag⁵. Untuk itu pada penelitian ini akan dilakukan variasi konsentrasi nanopartikel Au, ekstrak daun gambir dan *capping agent* untuk mendapatkan hasil yang optimal.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak daun gambir dapat digunakan dalam sintesis nanopartikel emas?
2. Bagaimana sifat nanokomposit yang dihasilkan secara optimal?
3. Apakah nanokomposit Au-Hidroksiapatit dapat digunakan sebagai agen anti mikroba?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mempelajari kemampuan ekstrak daun gambir sebagai bioreduktor dalam sintesis nanopartikel emas
2. Mengetahui sifat nanokomposit dan aplikasi nanokomposit yang diperoleh
3. Mengetahui aktivitas anti mikroba dari nanokomposit Au-Hidroksiapatit

1.4 Luaran Yang Diharapkan

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai salah satu sumber pengetahuan bahwa senyawa yang mengandung poli alkohol dapat mereduksi logam yang ramah lingkungan atau bersifat sebagai bioreduktor.

Luaran yang nantinya diharapkan dari hasil penelitian ini adalah nanopartikel emas yang dihasilkan dapat digunakan sebagai bioremediasi dari limbah radioaktif, teknologi sensor, optoelektronik, perekaman media, optik, dan antimikroba serta dapat dijadikan agen pendopping hidroksi apatit dibidang kesehatan dan lain-lain. Kemudian penelitian ini juga diharapkan dapat dipublikasikan secara nasional maupun internasional, sehingga penelitian ini dapat memperoleh paten.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk menambah wawasan dan pengetahuan tentang sintesis nanopartikel emas, menghasilkan nanopartikel emas dengan proses yang ramah lingkungan dan tidak membahayakan lingkungan. Produk yang dihasilkan dapat dimanfaatkan pada perkembangan teknologi nano serta sebagai suatu wujud dari optimalisasi sumber daya alam yang melimpah di Indonesia.

