

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Nanoteknologi menjadi salah satu 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 [1]. Logam yang banyak digunakan peneliti dalam mensintesis nanopartikel yaitu logam perak. Nanopartikel perak banyak dipelajari karena dapat diaplikasikan sebagai zat antibakteri, katalis, dan biomedis.

Perkembangan nanopartikel saat ini sudah 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 kisaran antara 1-100 nm [2]. Riset tentang nanokomposit sudah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti. Salah satu diantaranya adalah nanokomposit yang dibuat dengan adanya penambahan suatu polimer. Kebanyakan nanokomposit ini menggunakan polimer sebagai *stabilizer* dan bahan pendukung.

Dalam proses sintesis nanopartikel, *stabilizer* digunakan untuk mengontrol pembentukan dan dispersi stabilitas nanopartikel logam. Untuk tujuan ini, polimer telah banyak digunakan sebagai *stabilizer* partikel untuk mengontrol pertumbuhan partikel, dan menstabilkan dispersi logam. Sejumlah peneliti telah melaporkan sintesis nanokomposit polimer-perak dengan berbagai polimer. Khususnya, kitosan adalah biopolimer kationik alami yang diperoleh dari deasetilasi kitin alami, yang terdiri dari  $\beta$ -polimer(1,4)-2-amino-2-deoksi-D-glukosa dan bersifat biokompatibilitas, biodegradabilitas, non-toksisitas dan bioaktivitas yang sangat baik [3].

Aplikasi praktis yang luas dari nanopartikel logam disebabkan karena sifatnya yang unik. Proses fisika dan kimia yang berbeda saat ini banyak digunakan untuk mensintesis nanopartikel logam yang memungkinkan untuk mendapatkan partikel

dengan karakteristik yang diinginkan. Namun metoda produksi ini biasanya mahal dan berpotensi berbahaya bagi lingkungan dan makhluk hidup. Dengan demikian, muncul metoda produksi nanopartikel yang ramah lingkungan, hemat biaya serta aman bagi lingkungan dan makhluk hidup dengan cara menggunakan bioreduktor bahan alam. Penggunaan bioreduktor tersebut dapat memberi alternatif dalam produksi nanopartikel karena mampu meminimalisir penggunaan bahan-bahan anorganik yang berbahaya bagi lingkungan.

Dalam sintesis nanopartikel perak telah dilakukan reduksi dari  $Ag^+$  yang berasal dari senyawa  $AgNO_3$  menggunakan ekstrak daun gambir sebagai bioreduktor. Dikarenakan potensial reduksi dari perak yang cukup baik dengan adanya senyawa polifenol dari ekstrak daun gambir yang merupakan golongan senyawa polialkohol yang mudah mengalami oksidasi, sehingga diharapkan mampu mereduksi ion  $Ag^+$ . Daun gambir (*Uncaria Gambir Roxb*) mengandung senyawa polifenol dimana senyawanya berupa katekin yang dapat berperan sebagai antimikroba dan antioksidan [4].

Bidang material komposit akhir-akhir ini terus mendapat perhatian yang serius dari para ilmuwan, sehingga hampir setiap hari produk baru maupun inovasi dan modifikasi produk yang telah ada terus bermunculan. Hal ini disebabkan material komposit diperlukan disegala bidang, seperti bidang elektronik, transportasi, medis, biologi dan sebagainya. Material komposit tersusun atas matrik dan bahan penguat, yang dapat berupa serat, silica, clay, dan sebagainya. Dengan penambahan bahan penguat pada konsentrasi tertentu, dapat menghasilkan sifat mekanik, termal, dan struktur yang lebih baik dibandingkan sifat material penyusunnya.

Dalam studi ini, dibuat nanokomposit Ag/kitosan dengan menggunakan *stabilizer* PEG (polietilen glikol) dan DEA (dietanol amin) untuk menstabilkan ukuran dari nanopartikel perak yang telah terbentuk. Morfologi dan karakteristik dari nanokomposit yang terbentuk diukur menggunakan UV-Vis, XRD, dan TEM.

## 1.2 Perumusan Masalah

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

- a. Bagaimana bentuk dan karakteristik dari nanokomposit Ag-kitosan yang dihasilkan dengan adanya penambahan *stabilizer*?
- b. Apakah nanokomposit kitosan-Ag dapat digunakan sebagai zat antimikroba?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah, maka penelitian ini bertujuan untuk :

- a. Menganalisis kestabilan nanokomposit Ag/kitosan berdasarkan komposisi dalam mensintesis nanokomposit Ag/kitosan dengan adanya bantuan *stabilizer* PEG dan DEA.
- b. Mengetahui bentuk dan karakteristik nanokomposit Ag/kitosan yang dihasilkan dengan adanya penambahan *stabilizer* PEG dan DEA.
- c. Mengetahui kemampuan nanokomposit Ag/kitosan sebagai zat antimikroba.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk menghasilkan nanokomposit perak dengan proses yang ramah lingkungan dan tidak membahayakan lingkungan, melihat kemampuan ekstrak daun gambir dalam mendeteksi Ag<sup>+</sup> dan dapat digunakan sebagai zat antibakteri.

