

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nanokristal merupakan material yang berukuran nanometer dengan dimensi yang kurang dari 100 nanometer dan berbentuk kristalin. Material yang berukuran nanometer memiliki sifat yang lebih unggul dibandingkan dengan material yang berukuran besar. Sifat unggul yang dimiliki oleh nanokristal membuatnya banyak digunakan dalam berbagai bidang, diantaranya kesehatan, tekstil, kosmetik, lingkungan, pangan, pertanian dan lain-lain. Nanopartikel dapat terbentuk secara alami ataupun melalui proses sintesis yang dilakukan oleh manusia.

Sintesis nanokristal merupakan pembuatan material dengan ukuran yang lebih kecil dari 100 nm untuk meningkatkan sifat dan fungsinya. Salah satu contoh dari proses sintesis yang dikembangkan adalah sintesis nanokristal perak karena aplikasinya yang luas dalam berbagai bidang. Aplikasi dari nanopartikel perak diantaranya sebagai diagnosa molekuler dan alat fotonik, sebagai bahan pelapis antimikroba, beberapa tekstil, keyboard, perban, dan perangkat medis.

Nanokristal perak dapat disintesis dengan menggunakan metode fisika maupun metode kimia. Akan tetapi, metode tersebut dapat menimbulkan banyak dampak negatif, seperti penggunaan pelarut beracun, mengeluarkan limbah berbahaya, dan konsumsi energi yang tinggi. Oleh sebab itu, perlu dikembangkan sebuah metode yang ramah lingkungan, sehingga muncullah sebuah metode dengan menggunakan bahan alami, yaitu ekstrak tanaman. Pada metode ini, sintesis nanokristal dilakukan dengan memanfaatkan senyawa-senyawa organik yang terkandung didalam tanaman untuk mereduksi ion logam. Tanaman manggis

diketahui mengandung senyawa mangostin yang merupakan senyawa turunan *xanton*. Senyawa mangostin ini memiliki gugus hidroksil (-OH) yang dapat berperan dalam proses reduksi ion Ag^+ menjadi Ag nanopartikel.

Massake dkk. (2014) menggunakan ekstrak metanol daun manggis untuk mereduksi larutan AgNO_3 menjadi nanopartikel perak pada suhu 70°C . Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa waktu reaksi optimum adalah 60 menit, partikel yang dihasilkan berbentuk acak serta cenderung untuk beragregasi, dengan distribusi ukuran partikel antara 204,23-562,49 nm dan diameter rata-rata 339,44 nm.

Junaidi dkk (2015) telah melakukan sintesis nanopartikel perak pada komposit [Kitosan/PEG] sebagai *capping agent* dan penstabil menggunakan beberapa agen pereduksi. Pada penelitian ini, digunakan polietilen glikol (PEG) dengan berat molekul 6000 dan agen pereduksi organik yang digunakan adalah maltosa, laktosa, glukosa, asam sitrat, dan asam askorbat. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan ukuran partikel rata-rata nanopartikel perak berdasarkan urutan agen pereduksi tersebut masing-masing yaitu 12,16 nm; 13,73 nm; 17,01 nm; 12,01 nm; dan 30,77 nm.

Sintesis nanokristal perak dengan beberapa metode melibatkan senyawa lain, yaitu perak nitrat. Perak nitrat (AgNO_3) merupakan senyawa organik yang bisa menjadi prekursor serbaguna untuk banyak senyawa perak lainnya. Hal ini disebabkan karena senyawa ini relatif stabil terhadap cahaya, sehingga bisa larut dalam banyak pelarut, termasuk air.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya untuk sintesis nanopartikel perak melibatkan agen pereduksi berupa bagian tanaman yang masih

diperlukan oleh tanaman tersebut. Penelitian yang dilakukan oleh Massake dkk. (2014) menggunakan daun manggis sebagai agen pereduksi yang masih diperlukan oleh tanaman manggis dalam proses fotosintesis. Penggunaan bagian tanaman yang masih diperlukan oleh tanaman tersebut dapat menghambat pertumbuhan pada tanaman. Penelitian yang dilakukan oleh Junaidi dkk. (2015) menggunakan bahan kimia dalam proses sintesis nanopartikel perak. Penggunaan bahan kimia dalam sintesis nanopartikel perak akan menimbulkan banyak dampak negatif.

Pada penelitian ini, dilakukan sintesis nanokristal perak dengan menggunakan kulit buah manggis (*Garcinia mangostana L.*). Kulit buah manggis merupakan bahan alami yang berasal dari bagian tanaman yang tidak dibutuhkan lagi oleh tanaman tersebut. Penelitian ini dilakukan dengan penambahan PEG 3% dengan tujuan untuk mencegah terjadi aglomerasi (penggumpalan) pada kristal yang dihasilkan. Partikel yang telah disintesis kemudian dikarakterisasi menggunakan XRD (*X-Ray Diffraction*), SEM (*Scanning Electron Microscopy*), dan FTIR (*Fourier Transform Infrared*).

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nanokristal perak dengan ukuran yang lebih kecil dari 100 nm dan melihat pengaruh variasi jumlah AgNO_3 terhadap ukuran nanokristal yang dihasilkan. Selain itu, penelitian ini juga dilakukan untuk mengidentifikasi morfologi permukaan dari AgNO_3 serta struktur kristal dari nanokristal perak yang dihasilkan. Manfaat dari penelitian ini adalah didapatkan inovasi baru dalam sintesis nanokristal perak dengan memanfaatkan potensi bahan alami dan ramah lingkungan. Nanokristal perak yang dihasilkan

dapat digunakan untuk meningkatkan absorpsi foton pada DSSC (*Dye Sensitized Solar Cells*)

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah larutan AgNO_3 1 mM dengan volume 60, 50, 45, 40, dan 35 mL ditambahkan dengan 12 mL PEG 3%, lalu dicampurkan dengan 2,5 mL ekstrak kulit buah manggis. Nanokristal yang telah disintesis kemudian dikarakterisasi menggunakan XRD, SEM dan FTIR.

