

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nanopartikel adalah bagian dari material nano yang merupakan partikel tunggal dengan ukuran diameter <1.000 nm (Vasquez *et al.*, 2016). Belakangan ini, nanopartikel sudah banyak dimanfaatkan dalam bidang kimia diantaranya dalam serat dan tekstil, pertanian, elektronik, ilmu forensik, antariksa, dan terapi medis. Metode sintesis nanopartikel yang dilakukan antara lain adalah perak, emas, Titanium Dioksida (TiO_2), magnetit (Fe_3O_4) dan Seng Oksida (ZnO). Aplikasi teknologi nanopartikel untuk bahan pangan cenderung meningkat karena memiliki beberapa keunggulan dalam meningkatkan bioavailabilitas bahan aktif, pengendalian pelepasan bahan aktif, serta memperbaiki sifat sensoris (Dewandari, 2013). Menurut Vestal *et al.* (2004), pengembangan nanopartikel dilakukan untuk meningkatkan stabilitas dan volume dari rasio permukaan partikel. Ukuran nanopartikel yang lebih kecil dan rasio volume permukaan yang besar menunjukkan sifat yang baik dalam bidang bioteknologi, sensor, medis, dan katalis (Clark *et al.*, 2002).

Teknik *green synthesis* dilakukan menggunakan bahan kimia yang bebas pencemar untuk mensintesis material nano dan menerapkan penggunaan ekstrak tanaman. Agarwal *et al.* (2017) menyatakan bahwa senyawa fitokimia pada tanaman seperti alkaloid, asam fenolik, polifenol, protein, gula dan terpenoid dapat

digunakan sebagai senyawa pereduksi dan stabilator untuk mereduksi logam menjadi nanopartikel logam.

Menurut Ruoyu *et al.* (2012), seng oksida (ZnO) telah digunakan secara luas untuk fortifikasi *zinc* pada diet manusia dan telah terdaftar dalam FDA sebagai *Generally Recognized as Safe* (GRAS). Di bidang makanan dan minuman, penggunaan nanopartikel berbasis seng oksida (ZnO) dapat melindungi senyawa atau mencegah terjadinya autooksidasi (Won *et al.*, 2008). ZnO juga digunakan sebagai antibakteri untuk bahan kemasan seperti pengemasan produk daging dan sayur mentah (Shi *et al.*, 2014). Luas permukaan yang besar dan energi permukaan yang tinggi menyebabkan nanopartikel seng oksida cenderung untuk beragregasi. Nanopartikel Seng Oksida merupakan Seng Oksida (ZnO) dalam ukuran nanometer dimana nanopartikel ZnO memiliki aktivitas antioksidan dan antibakteri yang lebih tinggi dibandingkan dengan pada ZnO (Shah *et al.*, 2015). Menurut Kolodziejczak-Radzimska *et al.* (2014), semakin besar luas permukaan ZnO maka akan semakin efektif ZnO bekerja sebagai antibakteri.

Selain memiliki kandungan antioksidan yang tinggi, kayu secang juga memiliki aktivitas antibakteri pada fraksi metanol (Kuswandi, *et al.*, 2002). Penelitian dari Siddique *et al.*, (2013), menyatakan bahwa diameter hambatan terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* menggunakan ekstrak lamun dengan konsentrasi 100 μ l secara berturut-turut adalah 15 ± 0.5 mm dan 12 ± 1.2 mm. Karakteristik dari nanopartikel yang terbentuk dipengaruhi oleh faktor berat ekstrak tanaman, volume Seng Asetat dan suhu kalsinasi.

Ekstrak kayu secang digunakan sebagai senyawa pereduksi Seng Asetat karena beberapa hal pendukung seperti kandungan antioksidan yang tinggi terutama dari senyawa brazilin yang mendukung aktivitas antioksidan pada kayu secang. Penelitian dari Arienda (2015) menyatakan bahwa nilai IC₅₀ ekstrak etanol kayu secang adalah 19 ppm dimana kandungan tersebut menyatakan kandungan yang tinggi antioksidan. Menurut Widowati (2011), total fenol ekstrak etanol dalam kayu secang yang di analisis dengan menggunakan standar epigallocatekin (EGC) dan epikatekin galat (ECG) secara berturut-turut adalah 849.11 µg/mg dan 825.11 µg/mg.

Pada penelitian ini, kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) diekstraksi menggunakan etanol *absolute*. Ekstrak yang diperoleh akan dianalisis aktivitas antioksidan dan antibakterinya. Komposisi kimia seperti senyawa fenolik dan flavonoid yang dimiliki oleh kayu secang dapat menjadi agen pereduksi Seng Asetat dalam sintesis nanopartikel ZnO. Sintesis nanopartikel ZnO dengan variasi berat ekstrak dan suhu kalsinasi diharapkan dapat memperoleh kondisi optimal sintesis berdasarkan aktivitas antibakteri.

1.2 Rumusan Masalah

Ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Ekstrak kayu secang pada percobaan ini berperan sebagai agen pereduksi dalam sintesis nanopartikel ZnO. Permasalahan yang didapatkan dalam sintesis nanopartikel ZnO adalah belum diketahuinya berat ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) dan suhu kalsinasi yang optimal untuk memperoleh aktivitas antibakteri dan karakteristik nanopartikel ZnO. Hal tersebut mendorong

dilakukannya penelitian ini untuk dapat menentukan berat ekstrak dan suhu kalsinasi yang optimal dalam sintesis nanopartikel ZnO.

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah pemanfaatan kayu secang dalam sintesis nanopartikel ZnO.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan berat ekstrak kayu secang yang optimal dalam sintesis nanopartikel ZnO berdasarkan aktivitas antioksidan, antibakteri, dan karakteristik nanopartikel ZnO;
2. Menentukan suhu kalsinasi yang optimal dalam sintesis nanopartikel ZnO berdasarkan aktivitas antioksidan, antibakteri, dan karakteristik nanopartikel ZnO; dan
3. Mempelajari pengaruh antara berat ekstrak kayu secang dan suhu kalsinasi terhadap aktivitas antioksidan, antibakteri, dan karakteristik nanopartikel ZnO.