

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nanoteknologi memiliki peran penting di dalam bidang biologis, kimia, fisika dan *material science* (Bhumi dan Savithramma, 2014 dan Shi *et al.*, 2014). Nanopartikel dari logam dapat dibuat dari logam mulia seperti emas, perak, platina, dan palladium. Nanopartikel yang bukan logam mulia dapat dibuat dari besi, tembaga, seng oksida (ZnO), dan selenium (Shah *et al.*, 2015).

Sintesis nanopartikel dapat dilakukan secara kimiawi, fisika, dan biologis. Sintesis nanopartikel secara biologis menjadi perhatian dalam pembuatan nanopartikel. Sintesis nanopartikel secara kimiawi dan fisika menghasilkan hasil sampingan beracun, *cytotoxic*, dan karsinogen. Biosintesis menggunakan cara yang ramah lingkungan dengan menggunakan ekstrak tumbuhan, virus, bakteri, fungi, dan khamir. Sintesis nanopartikel dengan ekstrak tumbuhan membutuhkan waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan mikroorganisme. Faktor yang mempengaruhi kualitas, ukuran dan morfologi nanopartikel adalah konsentrasi ekstrak, konsentrasi garam logam, waktu reaksi, pH larutan ketika reaksi, dan suhu (Shah *et al.*, 2015 dan Malik *et al.*, 2014).

Pemanfaatan ZnO di dalam bidang pangan yaitu sebagai antibakteri untuk bahan kemasan. Pada umumnya pemanfaatan ZnO sebagai antibakteri diaplikasikan untuk mengemas produk daging dan sayur mentah (Shi *et al.*, 2014). Menurut Kolodziejczak-Radzimska *et al.* (2014), semakin besar luas permukaan

dari ZnO semakin efektif ZnO bekerja sebagai antibakteri. Luas permukaan dari ZnO diperbesar dengan membuatnya menjadi nanopartikel.

Daun salam adalah daun pada umumnya digunakan sebagai bumbu masak. Daun salam juga dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai *antihypertensive*, dan antidiare (Hidayati *et al.*, 2017). Daun salam mengandung senyawa fitokimia yang tinggi dan berfungsi sebagai antioksidan seperti flavonoid dan tannin (Bahriul *et al.*, 2014). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ayyida (2014), nilai IC₅₀ ekstrak etanol daun salam yaitu 3.38 µg/mL. Nilai total fenolik dari daun salam adalah 69.764 mg GAE/g (Verawati *et al.*, 2017).

Kalsinasi adalah proses pemanasan atau pembakaran suatu bahan pada suhu tinggi, dibawah titik keringnya untuk menghilangkan kadar air dan senyawa volatil (Gooch, 2011). Kalsinasi dilakukan untuk memperbesar luar permukaan nanopartikel (Mornani *et al.*, 2016). Suhu kalsinasi dapat mempengaruhi ukuran dari nanopartikel (Ashraf *et al.*, 2015). Pada penelitian yang dilakukan oleh Siregar *et al.* (2017), suhu kalsinasi mempengaruhi ukuran nanopartikel ZnO yang dihasilkan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Samuel (2017), nanopartikel ZnO disintesis menggunakan suhu kalsinasi dari 100°C, 300°C, dan 500°C. Aktivitas antioksidan dari nanopartikel ZnO tersebut menurun dengan meningkatnya suhu kalsinasi.

Penelitian mengenai pengaruh berat ekstrak tumbuhan dalam sintesis nanopartikel ZnO belum banyak dilakukan. Menurut Shah *et al.* (2015), jumlah ekstrak yang digunakan pada sintesis nanopartikel dapat mempengaruhi pembentukan nanopartikel. Konsentrasi ekstrak yang digunakan dapat

mempengaruhi distribusi ukuran partikel (Fatimah *et al.*, 2016). Penelitian yang dilakukan oleh Siregar *et al.* (2017), konsentrasi ekstrak yang digunakan untuk sintesis nanopartikel ZnO adalah 0.5 g. Nanopartikel ZnO dengan ukuran kecil memiliki kemampuan yang lebih efektif untuk membunuh bakteri (Kolodziejczak-Radzimska dan Jesionowski, 2014).

Nanopartikel ZnO yang disintesis menggunakan ekstrak *Coriandrum sativum* memiliki aktivitas antioksidan sebesar $3.47 \pm 2.09\%$ dengan ukuran 128 nm (Siregar *et al.*, 2017). Nanopartikel ZnO yang disintesis menggunakan ekstrak tumbuhan memiliki aktivitas antibakteri (Prakash dan Kalyanasundharam, 2015). Pada penelitian yang dilakukan oleh Bhumi dan Savithramma (2014), sintesis nanopartikel ZnO dilakukan dengan menggunakan ekstrak daun *C. roseus* yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli* dengan zona inhibisi sebesar 12 ± 0.1 mm dan 10 ± 0.1 mm.

Pada penelitian ini, daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) diekstraksi menggunakan pelarut etanol. Hasil ekstrak diukur aktivitas antioksidan, total fenolik, total flavonoid dan rendemennya. Hasil ekstrak akan digunakan untuk menjadi agen pereduksi dalam sintesis nanopartikel ZnO. Nanopartikel ZnO akan disintesis menggunakan 0.25 g, 0.5 g, dan 0.75 g ekstrak dan dikalsinasi pada suhu 100°C, 300°C, dan 500°C untuk melihat pengaruhnya terhadap aktivitas antibakteri, aktivitas antioksidan, dan ukurannya.

1.2 Rumusan Masalah

Ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi (Bahriul *et al.*, 2014). Ekstrak daun salam berperan sebagai agen pereduksi dalam sintesis nanopartikel ZnO. Sintesis nanopartikel ZnO dengan ekstrak daun salam dipengaruhi oleh berat ekstrak dan suhu kalsinasi sehingga berat ekstrak dan suhu kalsinasi yang optimal perlu ditentukan. Penentuan berat ekstrak daun salam dan suhu kalsinasi yang paling optimal dalam sintesis nanopartikel ZnO, dengan aktivitas antioksidan dan aktivitas antibakteri yang terbaik diharapkan dapat dilihat dari hasil penelitian ini. Perlakuan berat ekstrak yang digunakan pada penelitian ini adalah 0.25 g, 0.5 g, dan 0.75 g dan perlakuan suhu kalsinasi yang digunakan pada penelitian ini adalah 100°C, 300°C, dan 500°C.

1.3 Tujuan

Adapun penelitian terdiri dari dua bagian tujuan yaitu tujuan umum dan tujuan khusus.

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk memanfaatkan ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) dalam sintesis nanopartikel seng oksida (ZnO).

1.3.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan berat ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) yang optimal dalam sintesis nanopartikel ZnO berdasarkan aktivitas antioksidan, aktivitas antibakteri dan karakteristik nanopartikel ZnO;
2. Menentukan suhu kalsinasi yang optimal dalam sintesis nanopartikel ZnO berdasarkan aktivitas antioksidan, aktivitas antibakteri, dan karakteristik nanopartikel ZnO; dan
3. Mempelajari pengaruh berat ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp). dan suhu kalsinasi terhadap aktivitas antioksidan, aktivitas antibakteri, dan karakteristik nanopartikel ZnO.

