



BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Saat ini nanoteknologi sedang berkembang pesat, seiring dengan kemajuan teknologi dan perkembangan zaman. Nanoteknologi telah menarik perhatian para peneliti baik di dunia akademis maupun industri karena ukuran partikelnya yang berskala nano yaitu 1-100 nanometer (Nalawati, 2021). Salah satu bahan pembuatan nanopartikel adalah seng oksida (ZnO). ZnO merupakan material kristalin yang banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti katalis atau pendukung katalis dan semikonduktor. Selain itu, nanopartikel logam oksida seperti ZnO memiliki kemampuan luar biasa untuk menyerap berbagai molekul, terutama zat organik yang berbahaya bagi lingkungan sekitar (Musdalifa, 2019).

Nanopartikel dapat disintesis menggunakan metode biologi yang biasa dikenal dengan biosintesis. Selain alasan keamanan lingkungan, penggunaan biosintesis juga cocok untuk penerapan konsep industri hijau. Dalam sintesis nanopartikel, digunakan agen pereduksi yang bertindak untuk mengurangi ukuran partikel, sehingga diperoleh partikel berukuran nano. Menurut komposisinya, ada dua jenis zat pereduksi, yaitu zat pereduksi sintetik dan zat pereduksi biologis. Penggunaan bahan pereduksi sintetik memiliki beberapa kelemahan seperti timbul limbah yang tidak ramah lingkungan. Lain halnya dengan limbah yang dihasilkan dari penggunaan bioreduktor yaitu, tidak berbahaya bagi lingkungan, dan bahan bioreduktor merupakan bahan alami yang mudah ditemukan dengan harga yang relatif murah. Prinsip dari biosintesis nanopartikel seng oksida (ZnO) menggunakan metode *green synthesis* adalah memanfaatkan bahan biologis sebagai bahan reduktor alami yang dapat diperoleh melalui bahan alam yang mengandung senyawa antioksidan atau fenolik yang dapat mereduksi seng oksida (ZnO). Peran antioksidan fenolik terjadi dengan cara mendonasikan atom hidrogennya atau melalui kemampuannya mengikat logam, berada dalam bentuk glukosida (mengandung rantai samping glukosa) atau dalam bentuk bebas yang disebut aglikon (Susanti, 2021).



Laporan Hasil Penelitian Biosintesis Nanopartikel Seng Oksida Menggunakan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Senyawa yang berfungsi sebagai antioksidan tidak hanya terdapat pada daging buah, namun juga terdapat pada kulit buah. Kulit buah naga merah memiliki kandungan senyawa fenolik sebesar 31,12 EAG/100 (Manihuruk, 2017). Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) merupakan buah tropis dan subtropis yang saat ini banyak dibudidayakan di Indonesia, Taiwan, Vietnam, Malaysia dan Filipina. Buah ini memiliki aktivitas antioksidan yang sangat berguna untuk menangkap dan menstabilkan radikal bebas (Aryanta, 2022). Ekstrak yang digunakan mengandung metabolit sekunder seperti terpenoid dan flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan sehingga ekstrak tersebut dapat berperan sebagai bioreduktor (Taba, 2019).

Rencana penelitian ini akan dilakukan tidak lepas dari hasil penelitian-penelitian terdahulu yang pernah dilakukan sebagai bahan perbandingan dan kajian. Adapun hasil penelitian yang dijadikan perbandingan tidak terlepas dari topik penelitian yaitu mengenai biosintesis nanopartikel seng oksida. Pada penelitian sebelumnya digunakan bioreduktor berupa ekstrak klorofil dari daun suji (Yunita, 2020) dan diperoleh ukuran kisi kristal ZnO terkecil 22,80 nm. Kemudian pada penelitian selanjutnya, digunakan ekstrak rumput laut cokelat *Padina sp.* (Sari, 2018) dihasilkan ukuran partikel ZnO terkecil 655,91 nm. Selanjutnya, digunakan ekstrak kulit *Ananas comosus* (Sari, 2021) dihasilkan ukuran kisi kristal ZnO sebesar 14 nm. Lalu, penelitian dengan ekstrak daun ketapang (Siregar, 2021) dihasilkan ukuran kisi kristal ZnO sebesar 15,28 nm. Selain itu, digunakan pula ekstrak *Sargassum sp.* dihasilkan ukuran kisi kristal ZnO terkecil 14,7 nm (Sari, 2017).

Berdasarkan latar belakang penelitian di atas, peneliti berencana menggunakan seng nitrat sebagai prekursor, dikarenakan biaya bahan yang murah dibandingkan dengan prekursor yang lain. Kemudian untuk bioreduktor yang digunakan adalah ekstrak kulit buah naga merah, mengingat bagian dari 30-35% buah naga merah merupakan kulit buah naga merah namun seringkali hanya dibuang sebagai sampah. Analisis kuantitatif senyawa flavonoid total digunakan uji spektrofotometri UV-Vis, flavonoid mengandung sistem aromatik terkonjugasi sehingga menunjukkan pita serapan yang kuat pada daerah spektrum UV dan sinar tampak (Aminah, 2017). Analisis *Fourier Transform Infrared Spectrophotometry*



(FTIR) digunakan untuk mengetahui adanya ikatan kimia pada nanopartikel ZnO. Analisis morfologi permukaan ZnO menggunakan uji *Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-ray* (SEM-EDX) dan struktur kristal menggunakan uji *X-ray Diffraction* (XRD) (Rozi, 2016).

I.2 Tujuan

1. Mengkaji pemanfaatan ekstrak kulit buah naga merah sebagai bioreduktor pada sintesis nanopartikel seng oksida dari prekursor seng nitrat.
2. Menganalisis pengaruh variasi volume ekstrak kulit buah naga merah terhadap yield nanopartikel seng oksida.
3. Menganalisis karakteristik nanopartikel seng oksida dari hasil biosintesis dengan perlakuan variasi volume ekstrak kulit buah naga merah dan volume prekursor.

I.3 Manfaat

1. Untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya pada bidang nanoteknologi guna menghasilkan produk sintesis dengan kualitas seng oksida yang lebih baik.
2. Untuk memberikan alternatif bahan sintesis nanopartikel yang lebih ramah lingkungan.