

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nanopartikel logam berperan sebagai nanopartikel yang memiliki sifat antibakteri yang baik. Berbagai jenis nanopartikel, seperti tembaga, seng, titanium, magnesium, emas, dan perak, telah terbukti efektif melawan bakteri (Gong et al., 2007). Diantara logam-logam tersebut, perak memiliki aktivitas antibakteri yang terkuat dan terbukti penggunaannya sebagai bakterisida sejak dahulu kala. Nanopartikel perak mempunyai kemampuan untuk menghancurkan membrane bakteri dan merusak DNA setelah memasuki sel bakteri (Meikle, 2020). Oleh karena itu, nanopartikel perak telah muncul dalam berbagai aplikasi, termasuk pakaian berbasis perak dan peralatan medis yang dilapisi perak. Namun, nanopartikel perak memiliki potensi toksisitas yang tinggi terhadap berbagai jenis organisme hidup (Tortella et al., 2020).

Sintesis nanopartikel dilakukan melalui berbagai metode diantaranya metode fisika, kimia, dan green synthesis. Secara umum metode kimia yang digunakan terlalu mahal dan menggunakan bahan kimia berbahaya dan beracun yang banyak menimbulkan bahaya lingkungan (Nath dan Banerjee, 2013). Untuk mengurangi efek toksisitas serta polusi tersebut metode Green Synthesis dapat digunakan sebagai alternatif (Iravani et al., 2014). Metode green synthesis merupakan metode yang aman, biokompatibel, dan ramah lingkungan untuk mensintesis nanopartikel menggunakan tanaman dan mikroorganisme sebagai bioreduktor (Razavi et al., 2015). Sintesis ini dapat dilakukan dengan jamur, alga,

bakteri, maupun tumbuhan. Beberapa bagian tumbuhan seperti daun, buah, akar, batang, dan biji telah digunakan untuk mensintesis berbagai nanopartikel karena adanya metabolit sekunder yang ekstraknya berperan sebagai zat penstabil dan pereduksi (Narayanan dan Sakthivel, 2011).

Sirsak (*Annona muricata*) merupakan salah satu tanaman herbal yang digunakan secara tradisional sebagai obat malaria, diabetes, parasitosis, kanker dan hipertensi (Chan & Mclachlan, 2020). Ekstrak daun sirsak dilaporkan berfungsi sebagai antidiabetes melalui proses antioksidan. Gavamukulya et al., (2014) melaporkan bahwa ekstrak etanol dan air daun sirsak berperan sebagai antioksidan dan mengandung senyawa alkaloid, terpenoid, flavonoid, tanin, fenol, dan saponin. Senyawa flavonoid dan tanin merupakan metabolit sekunder golongan polifenol. Tanaman herbal dikenal memiliki bioaktivitas dan bioavailabilitas yang belum optimal. Kemampuan yang belum optimal ini disebabkan karena masih terdapat senyawa yang terikat pada dinding sel tanaman dengan jumlah yang banyak dan masih berbentuk senyawa dalam ukuran yang besar. Pendekatan dengan biotransformasi merupakan salah satu cara untuk memecah dinding sel tanaman melalui kerja enzim yang diproduksi oleh suatu mikroorganisme (Duenas et al., 2005) sehingga terjadi peningkatan bioaktivitas akibat terbebasnya senyawa aktif dari dinding sel tanaman (Gupta, 2016). Selain itu, senyawa polifenol yang cenderung bersifat toksik dapat dipecah untuk mengurangi toksisitas (Singh, 2017).

Munawaroh (2023) telah melakukan Solid State Fermentation (SSF) menggunakan *Aspergillus niger* pada daun sirsak (*Annona muricata*). Hasil dilaporkan bahwa ekstrak fermentasi memiliki kandungan senyawa melalui total

flavonoid, fenolik, senyawa dengan aktivitas antioksidan, antiglikasi dan antiagregasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak tanpa fermentasi. Hasil LC-MS produk fermentasi daun sirsak menunjukkan *chlorogenic acid* dan *ferulic acid 4-O-glucoside* mengalami kenaikan peak area setelah fermentasi. *Chlorogenic acid* dan *ferulic acid* merupakan senyawa antioksidan yang berperan penting sebagai zat pereduksi dan penstabil saat sintesis AgNPs.

Green synthesis AgNPs menggunakan ekstrak daun sirsak telah dilakukan penelitian oleh Badmus et al., (2020), Pedroza et al., (2021), dan Jabir et al., (2021). Namun, penelitian mengenai *green synthesis* AgNPs menggunakan ekstrak fermentasi baru dilaporkan oleh Mashau et al., (2023) menggunakan ekstrak fermentasi spontan dari bush tea. Hal ini juga membuktikan bahwa AgNPs dari ekstrak fermentasi bush tea memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan AgNPs dari ekstrak non fermentasi. Sejauh ini belum ada yang melaporkan *green synthesis* AgNPs menggunakan ekstrak fermentasi daun sirsak menggunakan *Aspergillus niger*, maka dalam penelitian ini dilakukan *green synthesis* AgNPs menggunakan ekstrak fermentasi daun sirsak (*Annona muricata*) menggunakan *Aspergillus niger*.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Mendapatkan produk AgNPs menggunakan fermentasi ekstrak daun sirsak dengan jamur *Aspergillus niger*
2. Mendapatkan hasil karakterisasi AgNPs menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan Fourier Transform Infra Red (FTIR)

3. Mendapatkan data aktivitas antimikroba menggunakan metode cakram dan toksisitas Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)