

BAB II STUDI PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1. Bunga Telang



Gambar 2.1. Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)

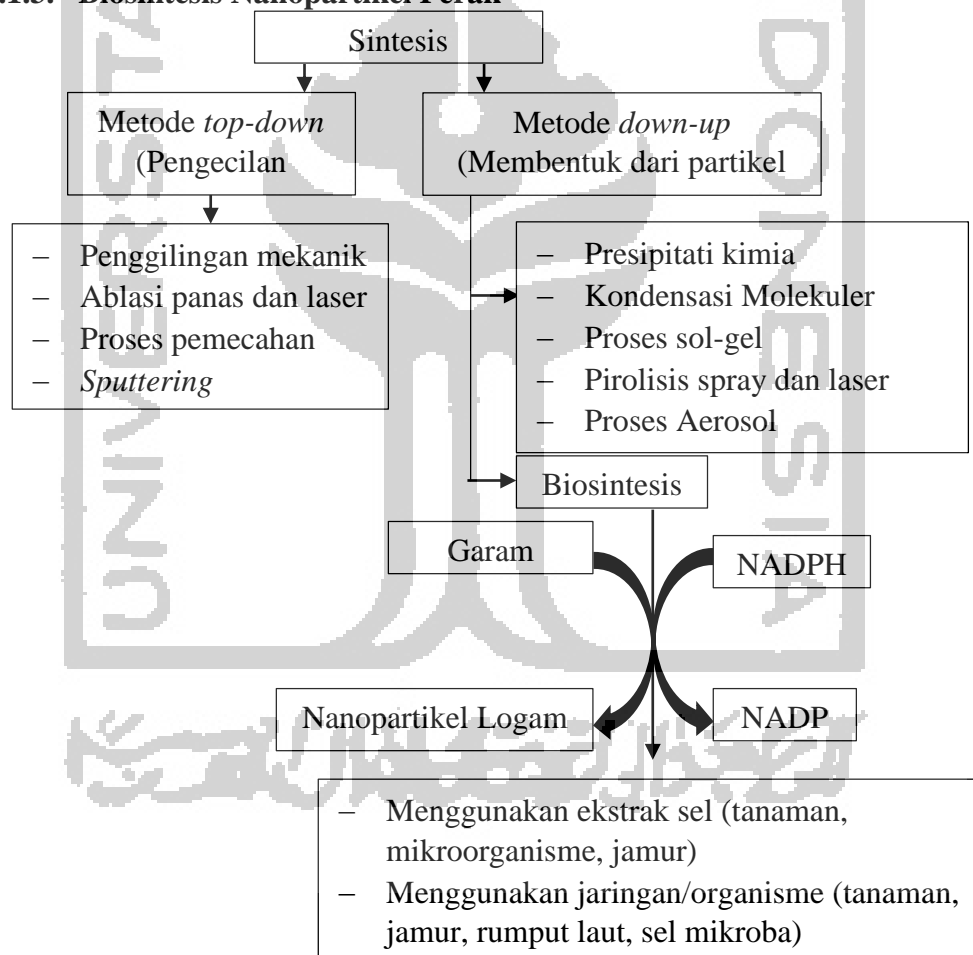
Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) adalah tanaman yang memiliki ukuran relatif besar dan sering digunakan sebagai hiasan oleh masyarakat Asia Tenggara. Bunga ini memiliki warna biru tua atau putih. Tanaman ini memiliki kandungan senyawa ternatin (antosianin biru), senyawa tersebut dapat memberikan warna pigmen biru pada kelopak bunga. Pigmen biru yang terdapat dalam bunga telang dimanfaatkan sebagai pewarna makanan (Mukherjee *et al.*, 2008). *Clitoria ternatea* juga telah dibuktikan memiliki berbagai efek farmakologi seperti antidepresan, antikonvulsan, antimikroba, antipiretik, antiinflamasi, analgesik, diuretik, anestesi lokal dan antidiabetes (Boominathan *et al.*, 2003; Honda *et al.*, 1991; Parimaladevi *et al.*, 2004; Sharma and Majumdar, 1990).

Studi fitokimia yang dilakukan terhadap ekstrak etanol bunga telang membuktikan bahwa dalam ekstrak tersebut terdapat kandungan senyawa fenolik, flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan steroid (Andriani *and* Murtisiwi, 2018). Penelitian lainnya menyebutkan bahwa ekstrak air bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) mengandung senyawa glikosida, tanin, dan flavonoid (Manjula *et al.*, 2015).

2.1.2. Nanopartikel Perak

Nanopartikel merupakan suatu teknologi yang dapat diterapkan dalam pengembangan formulasi obat (Dipankar *and* Murugan, 2012). Nanopartikel memiliki ukuran partikel yang sangat kecil yaitu sekitar 1-100 nm dengan luas permukaan yang besar (Fedlheim *and* Foss, 2001). Ukuran partikel tersebut dapat menyebabkan sifat fisika dan kimia dari partikel berubah. Perubahan sifat kimia dan sifat fisika dari nanopartikel perak dapat dipengaruhi oleh suhu leleh, magnetik, serta potensi reduksi dan oksidasi (Kurihara *et al.*, 2005).

2.1.3. Biosintesis Nanopartikel Perak



Gambar 2.2. Metode sintesis nanopartikel (Mittal *et al.*, 2013)

Nanopartikel perak (AgNP) dapat terbentuk dengan menggunakan metode konvensional dan non-konvensional. Metode konvensional menggunakan dua pendekatan yang berbeda yaitu “*top-bottom*” dan “*bottom-up*”. Pada pendekatan

top-bottom, bahan dengan ukuran yang besar akan dipecah menjadi partikel halus dengan berbagai teknik, seperti *grinding*, *milling*, dan *sputtering*. Sebaliknya pada pendekatan *bottom-up*, nanopartikel dapat disintesis menggunakan metode kimia dan biologi dengan membentuk atom-atom menjadi nukleida baru yang dapat tumbuh menjadi nanopartikel. Metode konvensional lainnya yang dapat digunakan untuk mensintesis AgNP adalah menggunakan larutan, reaksi kimia, elektrokimia, dan radiasi (Binns, 2010).

Selain metode konvensional, terdapat pula metode sintesis non-konvensional nanopartikel perak. Saat ini, metode yang sedang dikembangkan secara lebih lanjut adalah dengan cara mensintesis AgNP dengan menggunakan metode *green chemistry* dan biosintesis. Pada metode non-konvensional ini menggunakan mikroorganisme seperti bakteri, jamur, ganggang laut, ragi, dan ekstrak tanaman (Kharissova *et al.*, 2013). Metode biosintesis dikenal sebagai metode yang tidak berbahaya serta ramah lingkungan jika dibandingkan dengan metode fisika atau kimia (Mittal *et al.*, 2013). Pada proses biosintesis nanopartikel perak dapat memanfaatkan ekstrak tanaman sebagai agen pereduksi dan *capping* dalam pembentukan nanopartikel perak (Noruzi *et al.*, 2011).

2.1.4. Karakterisasi Nanopartikel Perak

Karakterisasi nanopartikel perak memiliki beberapa parameter seperti perubahan warna, panjang gelombang, dan ukuran partikel. Perubahan warna hasil reduksi perak pada sintesis nanopartikel perak dapat dilihat dengan pengamatan secara visual. Pada penelitian sebelumnya, sintesis nanopartikel perak terbentuk ketika terjadi perubahan dari tidak berwarna menjadi coklat gelap. Perubahan warna ini dapat terjadi karena terdapat molekul aktif yang ada dalam ekstrak. Molekul ini akan mereduksi ion logam perak menjadi AgNP (Manikandan *et al.*, 2015).

Parameter karakterisasi nanopartikel perak selanjutnya adalah panjang gelombang. Sintesis nanopartikel perak dapat terjadi karena adanya eksitasi oleh permukaan plasmon resonan (Bhushan *et al.*, 2013). Nanopartikel perak akan terbentuk pada panjang gelombang antara 300 - 600 nm (Maaz, 2018).

Ukuran nanopartikel perak juga merupakan parameter penting dalam proses karakterisasi nanopartikel perak. Ukuran partikel dari nanopartikel perak dapat dideteksi menggunakan *Particle Size Analyzer* (PSA). Nanopartikel memiliki ukuran dengan rentang 1-100 nm (Fedlheim *and* Foss, 2001). Hasil pengukuran PSA ini juga dapat digunakan untuk mengetahui distribusi ukuran dan keseragaman partikel (Maaz, 2018).

2.1.5. Perak Nitrat (AgNO_3)

Perak nitrat (AgNO_3) memiliki karakteristik serbuk berwarna putih, bila terpapar cahaya akan berubah warna menjadi abu-abu atau kehitaman. Selain itu, perak nitrat juga tidak tahan terhadap cahaya. AgNO_3 memiliki sifat mudah larut dalam air, serta memiliki berat molekul 169,87 g/mol AgNO_3 dengan valensi 1 (Anonim, 2014). Titik lebur dan titik didih AgNO_3 yaitu masing-masing 212 °C dan 444 °C. Perak (Ag) adalah logam yang memiliki nomor atom 47. Saat ini, perak nitrat banyak dikembangkan dalam bidang medis. Perak nitrat dapat dikembangkan untuk prekursor dalam mensintesis nanopartikel perak (Maaz, 2018).

2.2. Landasan Teori

Nanopartikel perak merupakan inovasi yang sedang berkembang dalam teknologi nanopartikel. Sintesis nanopartikel perak dapat menggunakan metode kimia dan metode fisika, namun kedua metode tersebut memiliki kekurangan yaitu dapat menyebabkan pencemaran lingkungan karena menghasilkan limbah beracun (Ahmed *et al.*, 2016). Saat ini, terdapat metode biosintesis nanopartikel perak menggunakan ekstrak tanaman yang ramah lingkungan dan tidak beracun (Mittal *et al.*, 2013). Senyawa dalam ekstrak tanaman yang dapat berperan sebagai agen pereduksi dalam sintesis nanopartikel perak salah satunya yaitu senyawa flavonoid (Raghuandan *et al.*, 2010). Salah satu tanaman yang memiliki kandungan senyawa flavonoid adalah bunga telang (*Clitoria ternatea* L). Ekstrak etanol bunga telang terbukti memiliki kandungan senyawa diantaranya fenolik, flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan steroid (Andriani *and* Murtisiwi, 2018), sedangkan ekstrak air bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) mengandung senyawa glikosida, tanin, dan flavonoid

(Manjula *et al.*, 2015). Penelitian terkini melaporkan bahwa dengan formula yang optimal ekstrak etanol bunga telang dan ekstrak air bunga telang mengandung senyawa flavonoid yang dapat digunakan sebagai agen pereduktor dalam sintesis nanopartikel perak (Harvima, 2019; Wulandari, 2019). Studi lain mengenai biosintesis nanopartikel perak menyebutkan bahwa penggunaan pelarut yang berbeda dalam biosintesis nanopartikel perak dapat mempengaruhi kestabilan nanopartikel perak (Bujak *et al.*, 2015). Perbedaan senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol maupun ekstrak air yang berbeda dapat mempengaruhi karakteristik dari nanopartikel perak ekstrak etanol bunga telang dan nanopartikel perak ekstrak air bunga telang. Berdasarkan hal tersebut, maka penting untuk dilakukan pengkajian lebih lanjut terhadap formula nanopartikel perak bunga telang dengan membandingkan stabilitas antara nanopartikel perak dari ekstrak etanol bunga telang dan nanopartikel perak dari ekstrak air bunga telang.

2.3. Hipotesis

Terdapat perbedaan kestabilan nanopartikel perak ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dan nanopartikel perak ekstrak air bunga telang (*Clitoria ternatea* L.).