

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penelitian sintesis nanopartikel perak telah meningkat secara signifikan pada dekade terakhir, terutama untuk pengendalian bentuk serta ukuran partikel. Perak dalam skala nanomater menunjukkan sifat yang lebih menguntungkan dibandingkan perak dalam skala makroskopik. Saat ini, nanopartikel perak telah dikembangkan sebagai sensor biomolekul, pengiriman gen dan pelabelan sel dalam tumbuhan hingga obat-obatan. Di masa mendatang, nanopartikel perak akan dikembangkan untuk matrik pengantar obat, terapi fototermal serta pencitraan foto medik (Singh, 2016).

Nanopartikel perak dapat disintesis melalui 2 cara, yaitu, *top down* dan *bottom up*. Cara *bottom up* meliputi metode reduksi kimia, mikro emulsi, pirolisis, dan iradiasi *microwave*, sedangkan *top down* meliputi metode ablasi laser, deposisi elektrik AC, *sputtering*, dan kondensasi uap fisika. Secara umum, metode reduksi kimia lebih banyak digunakan. Metode reduksi kimia menggunakan zat pereduksi seperti asam askorbat, hidrazin, N,N'-dimetilformida dan sodium borohidrida. Senyawa polimer seperti, polivinil pirolidon, polivinil akrilat, dan polimetil metakrilat umumnya digunakan sebagai penudung sekaligus stabilizer nanopartikel perak (Ghorbani *et al.*, 2011).

Nanopartikel perak yang disintesis dengan menggunakan reduktor dan stabilisator kimia apabila digunakan dalam jumlah banyak serta kontinu akan menimbulkan efek toksisitas jangka panjang bagi kesehatan (Krishna *et al.*, 2020). Oleh sebab itu, penelitian sintesis nanopartikel perak beralih ke alternatif yang lebih ramah lingkungan, yaitu, metode *green synthesis*, karena prosesnya relatif lebih hemat biaya, efisien serta minim limbah (Raj *et al.*, 2018). Metode *green synthesis* telah memanfaatkan bahan alam seperti, bagian tanaman, jamur hingga mikroorganisme untuk menghasilkan nanopartikel perak. Tanaman memiliki

metabolit sekunder yang sebelumnya telah dilaporkan efektif sebagai reduktor dan saat ini paling banyak dikembangkan untuk mensintesis nanopartikel perak karena ketersediaannya cukup banyak di alam, terlebih di negara tropis yang kaya akan keanekaragaman hayati seperti Indonesia.

Adam hawa (*Rhoeo discolor* L. Her) merupakan tanaman herbal yang tumbuh subur di tanah yang cenderung lembab. Tanaman ini, umumnya diolah menjadi minuman kesehatan karena dipercaya dapat meredakan panas dalam dan meningkatkan daya tahan tubuh. Selain itu, ekstrak daun adam hawa juga dimanfaatkan untuk mengobati sakit TBC, bronkitis, disentri dan mimisan (Pratiwi *et al.*, 2017). Penelitian sebelumnya telah melaporkan bahwa ekstrak daun adam hawa mengandung senyawa metabolit sekunder seperti, alkaloid, flavonoid, tanin dan steroid (Anggelita *et al.*, 2021).

Penelitian González-Avila, *et al.* (2003), melaporkan bahwa senyawa metabolit dalam ekstrak daun adam hawa memiliki aktivitas antioksidan yang setara dengan  $\alpha$ -tokoferol dan lebih kuat dibandingkan asam askorbat. Berdasarkan studi literatur, ekstrak tumbuhan yang memiliki aktivitas antioksidan telah banyak digunakan untuk proses sintesis nanopartikel perak (Purnamasari *et al.*, 2021). Aktivitas antioksidan dalam ekstrak tanaman dimanfaatkan untuk mereduksi ion perak ( $\text{Ag}^+$ ) menjadi perak bervalensi nol ( $\text{Ag}^0$ ) (Safari *et al.*, 2020). Selain sebagai reduktor, ekstrak tanaman juga telah menyediakan senyawa penudung untuk menstabilkan partikel sehingga tidak mudah mengalami aglomerasi (Singh, 2016). Berdasarkan aktivitas antioksidannya, diduga ekstrak daun adam hawa dapat digunakan sebagai reduktor dalam proses sintesis nanopartikel perak.

Penelitian ini akan mensintesis nanopartikel perak dengan reduktor ekstrak daun adam hawa serta mengamati pengaruh parameter sintesis seperti, pH, suhu, waktu reaksi, konsentrasi perak nitrat serta persen ekstrak terhadap pita serapan resonansi plasmon permukaan nanopartikel perak yang dihasilkan. Terbentuknya nanopartikel perak dikonfirmasi dengan mengukur serapan resonansi permukaan koloid menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada rentang panjang gelombang

300 –700 nm (Raj *et al.*, 2018). *Particle Size Analyzer* (PSA) digunakan untuk menentukan ukuran rata-rata, indeks bias serta muatan permukaan nanopartikel perak yang dihasilkan. *Fourier Transform Infra-Red Spectroscopy* (FTIR) digunakan untuk menentukan perkiraan gugus dari senyawa metabolit yang berperan dalam mereduksi perak serta penudungnya. Nanopartikel hasil sintesis dicitrakan menggunakan *Transmission Electron Microscope* (TEM).

## 1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang menjadi perhatian pada penelitian ini, yaitu

1. Bagaimana pengaruh pH, suhu, waktu reaksi, konsentrasi perak nitrat dan persen ekstrak terhadap sintesis nanopartikel perak dengan reduktor ekstrak daun adam hawa (*Rhoeo discolor* L. Her.)?
2. Bagaimana karakteristik nanopartikel perak yang dihasilkan dengan reduktor ekstrak daun adam hawa (*Rhoeo discolor* L. Her.)?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini berdasarkan rumusan masalah di atas, yaitu

1. Mengetahui pengaruh pH, suhu, waktu reaksi, konsentrasi perak nitrat dan persen ekstrak terhadap sintesis nanopartikel perak dengan reduktor ekstrak daun adam hawa (*Rhoeo discolor* L. Her.).
2. Mengetahui karakteristik nanopartikel perak yang dihasilkan dengan reduktor ekstrak daun adam hawa (*Rhoeo discolor* L. Her.)

## 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai pengaruh pH, suhu, waktu reaksi, konsentrasi perak nitrat dan persen ekstrak terhadap sintesis nanopartikel perak dengan reduktor ekstrak metanol daun adam hawa (*Rhoeo discolor* L. Her.) serta karakteristik partikel yang dihasilkan.