

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan sektor industri di negara berkembang seperti Indonesia menjadi prioritas utama dalam usaha peningkatan pertumbuhan ekonomi¹. Pada sisi lain perkembangan industri juga tidak terlepas dari dampak negatif yang ditimbulkannya terhadap lingkungan, seperti timbulnya limbah berbahaya akibat proses industri tersebut². Proses industri tekstil, kertas, kosmetik, cat, farmasi, dan makanan dapat menimbulkan berbagai macam limbah berbahaya salah satunya zat warna metilen biru³. Zat warna ini dalam keadaan terlarut lebih berbahaya karena sifatnya lebih stabil sehingga degradasi kimia menjadi lebih sulit. Paparan metilen biru dapat menyebabkan mual-mual, *icterus*, gangguan jantung, dan nekrosis⁴.

Banyak metode biologis, adsorpsi, dan pertukaran ion digunakan untuk mengatasi zat warna ini akan tetapi metode tersebut memiliki keterbatasan seperti biaya tinggi, aktivitas yang buruk, dan menghasilkan polusi sekunder yang berbahaya⁴. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan sebuah teknologi berukuran nano yang efektif dan ramah lingkungan dalam menyelesaikan masalah tersebut seperti nanopartikel perak yang berpotensi dalam mendegradasi zat warna metilen biru karena dapat dijadikan sebagai katalis⁵.

Nanopartikel perak disintesis dengan metode *green synthesis* yang memanfaatkan bagian tanaman sebagai bioreduktor⁶. Dengan menggunakan metode *green synthesis*, bahan kimia beracun yang berbahaya bagi lingkungan akan dikurangi atau bahkan dihilangkan penggunaannya⁷.

Dalam penelitian ini, akan dilakukan *green synthesis* nanopartikel perak menggunakan daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan metode hidrotermal. Kelebihan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) mengandung senyawa metabolit sekunder seperti senyawa flavonoid, alkaloid, tannin, dan fenolat, dimana senyawa metabolit sekunder ini dapat mendonorkan elektron ke ion Ag^+ untuk menghasilkan nanopartikel perak^{8,9}. Selain itu, daun kelor merupakan tanaman yang mudah tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia¹⁰. Kondisi ini menunjukkan bahwa Indonesia memiliki potensi untuk dilakukannya penelitian yang terkait dengan pemanfaatan tumbuhan ini sebagai agen pereduksi nanopartikel. Pada penelitian ini dilakukan *green synthesis* nanopartikel perak

menggunakan metode hidrotermal dan presipitasi. Metode hidrotermal memiliki beberapa keuntungan seperti homogenitas dan kemurnian yang tinggi, temperatur yang rendah dan berukuran nanopartikel sedangkan metode presipitasi sebagai pembanding

11.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang, maka beberapa permasalahan yang diajukan adalah:

1. Apakah ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) berpotensi sebagai bioreduktor dalam mensintesis nanopartikel perak dengan metode hidrotermal?
2. Bagaimana karakteristik nanopartikel perak yang disintesis dengan proses ini?
3. Apakah nanopartikel perak dari ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) mampu mendegradasi zat warna metilen biru?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mempelajari potensi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai bioreduktor dalam mensintesis nanopartikel perak dengan metode hidrotermal.
2. Mengetahui karakteristik nanopartikel perak yang disintesis dengan menggunakan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*).
3. Membuktikan nanopartikel perak dari ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) mampu mendegradasi zat warna metilen biru.

1.4 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini, akan dilakukan sintesis nanopartikel perak melalui metode *green synthesis* sebagai solusi dari penggunaan bahan kimia berbahaya dalam sintesis nanopartikel secara konvensional, sehingga dapat memberikan informasi mengenai potensi tanaman daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai bioreduktor sintesis nanopartikel. Melalui pengkondisian metode sintesis, dapat dihasilkan nanopartikel logam yang unggul yang dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang misalnya mengatasi limbah berbahaya seperti zat warna metilen biru.