

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nanoteknologi dan nanomaterial telah menjadi perhatian dalam segala bidang seperti, fisika, kimia, teknik, dan lain sebagainya¹. Nanoteknologi merupakan cabang ilmu yang mempelajari materi yang memiliki dimensi 1-100 nm², dimana kemampuan teknologi ini digunakan untuk merekayasa material secara tepat pada skala nanometer³⁻⁵. Salah satu bidang yang banyak diminati yaitu pengembangan metode sintesis nanopartikel. Proses ini bertujuan untuk membentuk partikel dengan ukuran ≤ 100 nm dan mengubah sifat atau fungsinya. Sifat nanopartikel umumnya bergantung pada ukuran, bentuk, morfologi, komposisi, dan fasa kristal². Suatu material yang berukuran nano memiliki luas permukaan yang lebih besar dibandingkan dengan material awalnya, hal inilah yang meningkatkan reaktivitas kimia dan sifat fisika material tersebut⁶.

Titanium dioksida (TiO₂) adalah salah satu nanopartikel oksida logam⁷, merupakan fotokatalis yang sering digunakan karena memiliki sifat termal, magnet⁴, optik dan dielektrik yang baik, sifat fotokatalitik yang baik, tidak berbahaya dan memiliki stabilitas *thermal* yang tinggi⁸. TiO₂ memiliki aplikasi yang luas seperti sebagai perangkat optoelektronik⁹, material *self-cleaning*, *dye sensitized solar cell*, fotokatalisis, elektrokimia, produk antibakteri¹⁰. Pada pembuatan nanopartikel oksida logam dan logam biasa digunakan berbagai metode seperti pengendapan uap kimia, *solvothermal*, sol-gel, *hydrothermal*, *microwave*, sonokimia, elektrokimia, dan lainnya¹¹. Namun, metode tersebut memerlukan bahan kimia yang mahal dan bersifat *toxic* yang akan mencemari lingkungan⁹. Sintesis nanopartikel dengan metode *green synthesis* merupakan suatu proses kimia yang dapat mengurangi atau menghilangkan penggunaan zat kimia yang berbahaya bagi lingkungan¹².

Green synthesis merupakan salah satu metode sintesis nanopartikel yang murah dalam segi biaya dan tidak beracun karena pada prosesnya menggunakan bahan-bahan biologi seperti mikroorganisme, biomolekul, ekstrak dari tanaman sebagai zat penstabil dan membantu mengurangi limbah berbahaya^{8,13-15}. Penggunaan bahan-bahan yang ramah lingkungan dapat memberikan manfaat terhadap keamanan lingkungan¹³, karena dalam prosesnya meminimalkan penggunaan bahan yang beracun, tekanan, energi dan suhu yang tinggi, sehingga sangat baik digunakan dalam mensintesis nanomaterial¹⁶. *Green synthesis* merupakan pendekatan *bottom-up*, dimana ekstrak tanaman yang mengandung

vitamin, mineral, asam amino, karbohidrat, dan protein berperan sebagai penstabil ukuran dan bentuk partikel nano^{4,17}.

Pada proses sintesis nanopartikel, struktur pada tumbuhan seperti bunga, daun, kulit dan batang berfungsi sebagai pengontrol agregasi dan aglomerasi dari nanopartikel, dimana bagian dari tumbuhan ini bertindak sebagai zat penstabil¹⁸. Beberapa ekstrak tanaman telah banyak digunakan dalam mensintesis nanopartikel TiO₂ seperti pada penelitian Subhapiya *et al* (2018) mengenai sintesis nanopartikel TiO₂ menggunakan ekstrak daun *Trigonella foenum-graecum*, peneliti membandingkan hasil nanopartikel yang disintesis menggunakan ekstrak dan tanpa ekstrak, dimana nanopartikel TiO₂ yang disintesis menggunakan ekstrak memiliki ukuran yang lebih kecil yaitu 25 nm sedangkan yang tidak menggunakan ekstrak memiliki ukuran 30 nm¹⁹. Selanjutnya pada penelitian Goutam *et al* (2018) yang menggunakan ekstrak daun *Jatropha curcas* L. untuk mensintesis nanopartikel TiO₂ berhasil membentuk nanopartikel TiO₂ yang berbentuk bola/bulat dengan ukuran 10-20 nm serta nanopartikel TiO₂ yang dihasilkan memperlihatkan kemampuan fotokatalisnya dalam mereduksi logam Cr dengan efisiensi 76,48%⁹. Pada penelitian Santhoshkumar *et al* (2014) juga dilakukan sintesis nanopartikel TiO₂ menggunakan daun *Psidium guajava*, yang menunjukkan nanopartikel TiO₂ fase *anatase* dan *rutile* dengan ukuran rata-rata 32,58 nm dan nanopartikel TiO₂ yang dihasilkan memiliki aktivitas antibakteri maksimum terhadap *S. aureus* dan *E. coli*¹⁸. Dan pada penelitian Rao *et al* (2015) juga membahas mengenai sintesis nanopartikel TiO₂ menggunakan ekstrak kulit jeruk, dimana nanopartikel TiO₂ yang didapatkan memiliki struktur tetragonal dengan ukuran kristal 19 nm¹⁰.

Namun dari beberapa penelitian yang telah dilakukan untuk mensintesis nanopartikel TiO₂ menggunakan ekstrak tanaman, belum terdapat penelitian yang menggunakan kulit jeruk Gunung Omeh serta melakukan variasi konsentrasi ekstrak. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan sintesis nanopartikel TiO₂ dan mempelajari bagaimana pengaruh penggunaan ekstrak kulit jeruk Gunung Omeh dalam menghasilkan nanopartikel TiO₂ dengan variasi ekstrak serta menentukan konsentrasi ekstrak yang optimal dalam membentuk nanopartikel TiO₂.

1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian ini dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh penggunaan ekstrak kulit jeruk Gunung Omeh terhadap proses sintesis dan nanopartikel TiO₂ yang dihasilkan?

2. Berapa penambahan ekstrak kulit jeruk Gunung Omeh yang optimal dalam sintesis nanopartikel TiO_2 ?
3. Bagaimana karakteristik dari nanopartikel TiO_2 yang dihasilkan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mempelajari pengaruh penggunaan ekstrak kulit jeruk Gunung Omeh pada sintesis TiO_2 dan nanopartikel TiO_2 yang dihasilkan.
2. Untuk mengetahui penambahan ekstrak kulit jeruk Gunung Omeh yang optimal dalam membentuk nanopartikel TiO_2 .
3. Untuk mengetahui karakterisasi dari nanopartikel TiO_2 yang dihasilkan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan informasi mengenai manfaat lain dari kulit jeruk sebagai bahan yang ramah lingkungan untuk mensintesis nanopartikel TiO_2 , serta pengaruh penggunaan ekstrak kulit jeruk Gunung Omeh terhadap pembuatan nanopartikel TiO_2 .

