

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nanosains adalah bidang studi yang melibatkan sintesis, karakterisasi, dan pengembangan nanomaterial dengan prospek dan aplikasi yang luas. Sintesis nanomaterial menghasilkan partikel dengan ukuran kecil dari 100 nm¹. Nanomaterial yang dihasilkan memiliki sifat-sifat yang secara signifikan meningkat dibandingkan *bulk* materialnya, meskipun dengan struktur kristal yang sama. Sifat material yang ditingkatkan ini mengakibatkan nanomaterial dipertimbangkan untuk memberikan solusi berkelanjutan dalam bidang katalisis, obat-obatan, pengolahan air, elektronik, konversi energi, dan lain sebagainya².

Sintesis nanomaterial dapat dilakukan dengan metode fisika dan kimia. Adapun kedua metode ini terbatas oleh biaya relatif mahal, penggunaan energi tinggi, serta toksisitas, dan tidak ramah lingkungan dari reagen yang digunakan dalam sintesis. Untuk alasan ini, metode *green synthesis* khususnya sintesis nanomaterial yang melibatkan penggunaan ekstrak tumbuhan (biosintesis) dapat menjadi jalur alternatif³. Biosintesis adalah teknik sintesis nanomaterial ramah lingkungan karena tidak menggunakan bahan kimia berbahaya, biaya operasional yang rendah, aman, dan efisiensi energi. Biosintesis umumnya menggunakan ekstrak tumbuhan dari berbagai bagian tumbuhan, seperti daun, bunga, akar, batang, dan biji. Sintesis nanomaterial dalam metode biosintesis memanfaatkan flavonoid, terpenoid, polifenol, dan sebagainya yang berperan sebagai zat pereduksi dan *capping agents*².

Biosintesis telah banyak diterapkan, salah satunya pada pembuatan nanopartikel TiO₂. TiO₂ menarik dipelajari karena sifat optoelektriknya yang unik, kemampuan fotokatalitik, biokompatibilitas, toksisitas yang lebih rendah, kelembaman kimia, dan stabilitas mekanik yang baik. Karakteristik ini membuat TiO₂ sangat serbaguna untuk berbagai aplikasi. Nanopartikel TiO₂ telah disintesis menggunakan larutan getah jarak, ekstrak daun *Eclipta prostrata*, ekstrak daun *Luffa acutangular*, *Azadirachta indica*, *Curcuma longa*. Komponen bioaktif dalam tumbuhan bertindak sebagai zat pereduksi dan *capping agents* dalam media berair, sehingga tidak perlu dilakukan penambahan bahan kimia lain yang berbahaya dan mahal⁴.

Pada penelitian ini digunakan ekstrak kulit dan getah buah pisang Raja (*Musa x paradisiaca* L.) sebagai mediator dalam sintesis nanopartikel TiO₂. Ekstrak kulit pisang Raja dengan pelarut etanol digunakan karena hasil penelitian yang telah ada menunjukkan bahwa ekstrak kulit pisang tersebut memiliki aktivitas antioksidan yang

sangat kuat dengan nilai IC_{50} 2,690 mg/L. Aktivitas antioksidan yang sangat kuat menjadikan ekstrak kulit pisang *Musa x paradisiaca* L. berpotensi sebagai bioreduktor dalam sintesis nanopartikel TiO_2 ⁵. Adapun getah buah pisang *Musa x paradisiaca* L. digunakan dalam penelitian ini dikarenakan dari penelitian terkait sintesis TiO_2 sebelumnya, telah dilaporkan penggunaan getah buah pisang *Musa AAA* (yaitu spesies pisang dari famili dan ordo yang sama dengan *Musa x paradisiaca* L.) dapat menghasilkan nanopartikel TiO_2 yang memiliki sifat yang unik dengan aktivitas antibakteri yang baik dibawah sinar matahari². Berdasarkan kemiripan taksonomi kedua jenis pisang ini, menjadikan pisang *Musa x paradisiaca* L. menarik untuk diteliti dengan memanfaatkan getah buah pisangnya dalam hal sintesis TiO_2 dan menganalisis karakteristik TiO_2 yang dihasilkan.

TiO_2 hasil sintesis dengan pemanfaatan ekstrak kulit dan getah buah pisang *Musa x paradisiaca* L. diaplikasikan sebagai bahan aktif *sunscreen* dengan cara penentuan nilai *Sun Protection Factor* (SPF). Penentuan nilai SPF dilakukan dengan mengombinasikan TiO_2 hasil sintesis dengan sabun-Zn, dimana sabun-Zn baru-baru ini dipertimbangkan sebagai bahan pengganti beberapa logam oksida sebagai bahan aktif pada *sunscreen* dikarenakan biayanya yang lebih murah. Adapun tujuan pengombinasian sejumlah kecil TiO_2 dengan sabun-Zn adalah untuk mengetahui hubungan sinergis antara TiO_2 hasil sintesis dapat meningkatkan nilai SPF daripada sabun-Zn. Penentuan nilai SPF dari masing-masing variasi sampel TiO_2 juga bertujuan untuk membantu analisis jumlah penambahan ekstrak kulit dan getah buah pisang *Musa x paradisiaca* L. yang optimum dalam sintesis nanopartikel TiO_2 .

Pada penelitian ini dilakukan sintesis nanopartikel TiO_2 dengan memanfaatkan ekstrak kulit dan getah buah pisang *Musa x paradisiaca* L. sebagai solusi jalur sintesis yang sederhana, hemat biaya, dan ramah lingkungan untuk mengatasi kelemahan dari metode sintesis secara kimia konvensional. Selain itu, penggunaan *Musa x paradisiaca* L. juga belum pernah dilaporkan sebelumnya dalam sintesis nanopartikel TiO_2 , sehingga penelitian ini akan menjadi kebaruan ilmu dalam bidang sintesis nanomaterial.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu:

1. Bagaimana karakteristik dari nanopartikel TiO_2 yang disintesis menggunakan variasi penambahan jumlah ekstrak kulit dan getah buah pisang Raja (*Musa x paradisiaca* L.)?
2. Berapa jumlah penambahan ekstrak kulit dan getah buah pisang Raja (*Musa x paradisiaca* L.) yang optimum dalam sintesis nanopartikel TiO_2 berdasarkan nilai SPF sabun-Zn/ TiO_2 ?
3. Bagaimana pengaruh penambahan TiO_2 yang disintesis menggunakan variasi penambahan jumlah ekstrak kulit dan getah buah pisang Raja (*Musa x paradisiaca* L.) terhadap nilai SPF dari sabun-Zn sebagai bahan aktif *sunscreen*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan karakteristik dari nanopartikel TiO_2 yang disintesis menggunakan variasi penambahan jumlah ekstrak kulit dan getah buah pisang Raja (*Musa x paradisiaca* L.).
2. Menentukan jumlah penambahan ekstrak kulit dan getah buah pisang Raja (*Musa x paradisiaca* L.) yang optimum dalam sintesis nanopartikel TiO_2 berdasarkan nilai SPF sabun-Zn/ TiO_2 .
3. Menentukan pengaruh penambahan TiO_2 yang disintesis menggunakan variasi penambahan jumlah ekstrak kulit dan getah buah pisang Raja (*Musa x paradisiaca* L.) terhadap nilai SPF dari sabun-Zn sebagai bahan aktif *sunscreen*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan mengenai pemanfaatan bahan alam, seperti kulit dan getah buah pisang Raja (*Musa x paradisiaca* L.) dalam sintesis nanopartikel TiO_2 . Penelitian ini juga dapat menjadi jalur alternatif yang lebih aman dan ramah lingkungan dalam sintesis nanomaterial.