

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan semikonduktor ZnO dalam aplikasinya sebagai fotokatalis dalam mendegradasi senyawa organik dan antibakteri telah diselidiki secara luas karena kemampuannya yang sangat baik [1] [2]. Seng oksida (ZnO) merupakan oksida logam yang memiliki celah pita lebar (3,37 eV) dan energi ikat eksiton tinggi (60 meV), menyerap spectrum sinar ultraviolet (UV) pada suhu ruang [3], potensi redoks tinggi [4], serta tidak beracun dan bersifat biokompatibel pada sel manusia namun beracun terhadap bakteri [5]. Bagheri *et al.* menyatakan efisiensi proses degradasi pewarna *reactive blue* 203 (RB203) dengan ZnO mencapai 85,4% di bawah radiasi sinar UV [6]. Selain itu, ZnO juga dapat berperan sebagai agen antibakteri yang menjanjikan karena memiliki stabilitas termal yang baik, aktivitas antimikroba yang tinggi, dan biokompatibilitas yang sangat baik [7]. Pada perbandingan aktivitas antibakteri antara ZnO dengan CuO dan Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> terhadap bakteri gram positif dan gram negatif, ZnO menunjukkan aktivitas antibakteri terbesar [8]. ZnO menunjukkan aktivitas antibakteri yang sangat baik dalam spektrum bakteri yang luas, seperti *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* [9].

Proses mekanisme fotokatalisis ZnO diawali dengan penyerapan energi cahaya yang sama dengan atau lebih besar dari energi celah pitanya, yang memicu pemisahan muatan dan mengeksitasi elektron dari pita valensi (VB) terisi ke pita konduksi (CB) kosong, dan lubang tertinggal di VB. Hal ini menginisiasi pembentukan pasangan elektron-lubang ( $e^{-}-h^{+}$ ) yang kemudian bermigrasi ke permukaan ZnO dan memfasilitasi reaksi oksidasi dan reduksi yang menghasilkan kelebihan spesies oksigen reaktif (ROS), radikal hidroksil ( $\bullet\text{OH}$ ) dan anion superoksida ( $\text{O}^{2-\bullet}$ ). Gugus radikal yang sangat reaktif ini secara langsung mengoksidasi molekul polutan organik dalam larutan [3]. Adapun ZnO sebagai antibakteri terdapat beberapa mekanisme yang telah dikenal, seperti mekanisme antibakteri, seperti generasi fotokatalitik ROS [10], pelepasan  $\text{Zn}^{2+}$ , disfungsi membran [11], dan internalisasi nanopartikel (NP) [12].

Namun, terdapat kelemahan dari ZnO yang menyebabkan penurunan kinerjanya sebagai fotokatalis dan antibakteri yaitu celah pita ZnO yang relatif