

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perkembangan pesat industri tekstil beberapa tahun terakhir, selain meningkatkan ekonomi juga memberikan dampak lain seperti penurunan kualitas air dan kurangnya akses terhadap air minum bersih. Hal ini dapat terjadi karena tekstil, umumnya menggunakan zat warna sintetis yang memiliki harga terjangkau, mudah didapat, warna yang kuat dan tahan lama. Sisa zat warna tersebut dibuang ke perairan tanpa melakukan metode pengolahan limbah, sehingga menyebabkan kerusakan ekosistem perairan.

Salah satu zat pewarna sintetis yang sering digunakan oleh industri tekstil adalah *Rhodamine B*. *Rhodamine B* adalah salah satu jenis aditif yang dapat dimanfaatkan sebagai pewarna pada industri tekstil (Amelia dan Zairinayati, 2021). Sifat warna dari *Rhodamine B* yang kuat dan sulit terdegradasi menjadikan *Rhodamine B* sering digunakan. Penggunaan zat warna *Rhodamine B* yang dibuang ke perairan sulit dihilangkan sehingga perlu dilakukan pengolahan pada perairan yang tercemar oleh limbah zat warna. (Septiana dkk., 2020). Limbah *Rhodamine B* yang semakin mencemari perairan dapat memicu beberapa dampak negatif seperti iritasi kulit, mata serta pencernaan dan juga kanker hati (Muarip dkk., 2022)

Upaya yang dilakukan dalam penanganan limbah *Rhodamine B*, yaitu dapat menggunakan beberapa metode, seperti metode adsorpsi dan lumpur aktif (*active sludge*). Metode adsorpsi dinilai kurang efektif karena adanya akumulasi adsorbat pada adsorben, yang pada akhirnya akan memicu masalah baru. Metode lumpur aktif juga dianggap kurang efektif dikarenakan perlu dilakukan dengan waktu yang cukup lama (Ernawati dkk., 2020). Berdasarkan kelemahan pada proses pengolahan limbah sebelumnya, maka pada penelitian ini dilakukannya proses fotodegradasi pada larutan *Rhodamine B* dengan memanfaatkan material semikonduktor dan radiasi sinar *ultraviolet*. Proses fotodegradasi ini, material semikonduktor dengan kemampuan fotokatalisnya akan menghasilkan spesies oksidator yang lebih kuat saat terkena cahaya dengan panjang gelombang (λ) yang sesuai. Spesies oksidator ini akan mendegradasi berbagai polutan organik menjadi komponen-komponen yang lebih sederhana dan juga ramah lingkungan (Muarip dkk., 2022).

Material semikonduktor yang digunakan dalam penelitian ini adalah Zirkonia Oksida (ZrO_2) yang *didoping* dengan Besi Oksida. Zirkonia Oksida ini diperoleh melalui proses sintesis dari pasir zirkon (ZrSiO_4) dengan beberapa metode yang dapat dilakukan, yaitu dengan metode hidrotermal, sol-gel, hidrolisis, presipitasi dan dekomposisi termal (Subuki dkk., 2020). Zirkonia oksida memiliki celah pita (*band gap*) > 5 eV dan memiliki potensi untuk aplikasi fotokatalis karena memiliki luas permukaan yang tinggi (Horti dkk., 2020). Zirkonia oksida yang *didoping* bertujuan untuk meningkatkan aktivitas katalitik ZrO_2 yang dapat mengurangi celah pita dan membantu meningkatkan kemampuan penyerapan cahaya (Y. Liu dkk., 2019). Fe memiliki celah pita 2 eV yang menyebabkan

pergeseran ke panjang gelombang yang lebih besar serta memperpanjang rentang penyerapan cahaya tampak (Reddy dkk., 2020; Yin dkk., 2018). Metode yang digunakan pada proses *doping* zirkonia oksida dengan Fe adalah metode hidrotermal. Metode hidrotermal merupakan teknik sintesis dengan melibatkan reaksi kimia dengan suhu dan tekanan yang tinggi dan pada umumnya pelarut yang digunakan adalah air. Larutan yang mengandung prekursor bahan dimasukkan ke dalam autoklaf yang kemudian dipanaskan (Gan dkk., 2020).

I.2 Tujuan Penelitian

Penelitian yang saya lakukan memiliki tujuan, yaitu untuk memperoleh Zirkonia Oksida (ZrO_2) terdoping Fe menggunakan metode hidrotermal, menentukan karakteristik Zirkonia Oksida (ZrO_2) terdoping Fe serta menentukan efektivitas Zirkonia Oksida (ZrO_2) terdoping Fe pada proses adsorpsi dan degradasi zat warna *Rhodamine B*.