

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perkembangan industri tekstil di Indonesia mengalami pertumbuhan yang cukup pesat dalam setiap tahun (Muiz dan Fajar., 2023). Perkembangan industri tekstil yang pesat ini beriringan dengan peningkatan kebutuhan sandang masyarakat Indonesia. Sehingga pengolahan limbah yang tidak dilakukan dengan benar akan berpotensi merusak lingkungan. Limbah tekstil mengandung bermacam-macam jenis zat warna organik yang digunakan dalam proses pewarnaan pada tekstil (Nugroho dan Mahmud, 2018). Zat warna azo adalah zat warna yang sering digunakan di dalam proses pewarnaan tekstil. Salah satu zat warna azo adalah *Reactive black 5* (RB5) atau biasa disebut *Remazol Black B* (RBB) (Tunc dkk., 2009). *Advanced Oxidation Process* (AOPs) adalah proses pengolahan air limbah yang mampu mendegradasi senyawa polutan organik (Kliś dkk., 2019).

Metode fenton merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam pengolahan limbah karena mampu mendegradasi pewarna sintetik yang bersifat *non-biodegradable* yang tidak mampu diuraikan dengan metode konvensional (Emami dkk., 2010). Metode fenton merupakan metode degradasi dengan pembentukan radikal bebas ($\bullet\text{OH}$) yang diperoleh dari reaksi antara ion besi (Fe^{2+}) dan hidrogen peroksida (H_2O_2) dalam kondisi penyinaran atau tanpa penyinaran sinar UV. Ion Fe^{2+} yang berasal dari garam $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ disebut dengan fenton original (Sari dkk., 2021). Zat warna RBB dengan metode fenton original dapat terdegradasi dengan efisiensi dekolorisasi sebesar 99% (Süzen dan Ozmetin, 2019).

Metode fenton original memiliki kelemahan dikarenakan penggunaan Fe^{2+} sebagai katalis homogen perlu dilakukan proses pemisahan lebih lanjut untuk memisahkan katalis homogen tersebut dari sistem campuran pada larutan pasca dekolonisasi (Yusuf dkk., 2013). Walaupun pengolahan limbah organik dengan metode fenton original cukup efektif, namun bahan baku tersebut di Indonesia masih diperoleh dengan cara mengimpor dari luar negeri. Oleh karena itu, biaya pengolahan limbah menjadi kurang efisien, sehingga diperlukan bahan baku yang ada di lingkungan sekitar. Bila bahan baku yang digunakan dalam proses fenton untuk mengolah limbah berasal dari limbah, hal ini dapat mengurangi limbah yang selama ini belum dimanfaatkan secara maksimal oleh masyarakat (Goswami dkk., 2021).

Modifikasi ion Fe^{2+} dengan katalis heterogen banyak menarik perhatian para peneliti. Salah satu katalis heterogen yang dapat digunakan pada metode fenton adalah serbuk besi. Penggunaan katalisator berupa serbuk Fe dalam proses fenton disebut dengan fenton modifikasi (Goswami dkk., 2021). Serbuk Fe sering ditemui di lingkungan masyarakat. Serbuk Fe digunakan karena memiliki sifat magnet yang akan mempermudah proses pengambilan kembali katalisator yang telah digunakan (Wardiyati dkk., 2016). Selain itu, penggunaan katalisator serbuk Fe dapat didaur ulang kembali sehingga proses lebih ekonomis (Kliś dkk., 2019). Serbuk Fe telah dikembangkan karena memiliki sifat yang dapat direduksi untuk menguraikan air limbah yang mengandung zat warna azo ($-\text{N}=\text{N}-$). Logam aktif secara efektif dapat menghancurkan ikatan azo yang stabil melalui reaksi redoks (Si dkk., 2021).

Pada penelitian ini proses fenton dimodifikasi dengan menyediakan katalis Fe^{2+} dengan Fe^{2+} *in situ generation* dari serbuk Fe dan reagen fenton (H_2O_2). Material serbuk Fe dianalisis menggunakan SEM-EDX untuk mengetahui morfologi permukaan serta unsur-unsur yang terkandung secara kuantitatif pada serbuk Fe yang digunakan. Penentuan kondisi optimum dekolonisasi dengan metode *Fe-modified fenton* dilakukan dengan variasi konsentrasi H_2O_2 , volume H_2O_2 , dan variasi jumlah serbuk Fe (mmol). Selain itu, dilakukan peninjauan persentase dekolonisasi, penurunan nilai COD, dan spektra UV-Vis serta analisis kemometri. Larutan hasil dekolonisasi dianalisis dengan AAS untuk mengetahui konsentrasi ion Fe dalam larutan.

I.2 Tujuan Penelitian

1. Melakukan dekolonisasi larutan *remazol black B* (RBB) dengan metode *Fe-modified Fenton* dan mempelajari pengaruh serbuk Fe dalam metode *Fe-modified Fenton* terhadap proses dekolonisasi larutan zat warna *remazol black B* (RBB).
2. Menentukan kondisi optimum yang diperlukan dalam proses dekolonisasi larutan zat warna *remazol black B* (RBB) dengan metode *Fe-modifi*