

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Industri tekstil merupakan salah satu industri yang menghasilkan limbah cair dalam jumlah besar. Limbah ini mengandung berbagai zat berbahaya, termasuk zat warna, yang dapat mencemari lingkungan dan membahayakan kesehatan manusia. Salah satu zat warna yang umum digunakan dalam industri tekstil adalah *remazol black B* (RBB). RBB termasuk dalam golongan pewarna azo dan tergolong sebagai senyawa yang toksik, mutagenik, dan berbahaya (Hanafi dan Sapawe, 2020). Penggunaan zat warna tekstil, seperti *remazol black B*, menjadi umum karena RBB memiliki sifat yang mudah larut dalam air dan tidak mudah terurai secara alami (Ismail dan Sakai, 2022).

Penelitian yang telah dilakukan, menggunakan berbagai senyawa timbal sebagai katalis dalam metode fenton termodifikasi untuk proses dekolorisasi zat warna *remazol black B*. Senyawa tersebut antara lain PbO, PbO₂, dan PbSO₄. Penggunaan PbO₂ sebagai katalis terbukti memiliki tingkat efektivitas yang tinggi dalam dekolorisasi RBB. Sebagai contoh, penelitian oleh Hasibuan dkk. (2018) melaporkan bahwa katalis PbO₂ dalam fenton termodifikasi mampu menguraikan hingga 98,82% larutan RBB dengan konsentrasi 50 ppm dalam waktu 15 menit pada kondisi optimal.

Fenton-like method merupakan pengembangan dari metode fenton original yang dirancang untuk mengatasi keterbatasan dari metode fenton original, melalui pemanfaatan katalis alternatif yang dapat bereaksi dengan hidrogen peroksida

(H₂O₂) untuk menghasilkan radikal hidroksil ($\bullet$ OH). Salah satu katalis yang digunakan adalah timbal (Pb) sebagai pengganti besi (Fe²⁺). Timbal dikenal sebagai katalis yang efektif dan telah banyak diterapkan dalam metode modifikasi fenton untuk degradasi berbagai polutan organik. Pemilihan timbal sebagai katalis didasarkan pada keunggulan timbal, seperti umur pakai yang relatif lama, ketahanan terhadap kondisi asam dan basa, serta ketahanan terhadap korosi (Zou dkk., 2022). Timbal dapat diperoleh dalam bentuk bahan murni maupun sebagai bahan sisa, seperti elektroda dari aki bekas.

Penggunaan timbal dari aki bekas, dengan kategori aki kering, dipilih karena memiliki potensi untuk mengurangi dampak lingkungan akibat kenaikan volume limbah aki setiap tahun, sekaligus menurunkan biaya produksi (Gunawan dkk., 2023). Penggunaan aki kering sebagai sumber katalis alternatif berupa timbal (Pb) pada penelitian ini, dibandingkan dengan jenis aki yang lain. Hal ini dikarenakan aki kering memiliki desain tertutup dengan elektrolit yang terserap dalam separator berbahan serat kaca, sehingga elektroda timbal yang dipakai, relatif lebih murni dan tidak terlalu terkontaminasi oleh cairan elektrolit seperti pada aki basah (Kiehne, 2003). Maka dari itu ekstraksi Pb lebih efisien dan menghasilkan katalis yang lebih aktif serta stabil. Pemanfaatan limbah aki sebagai sumber timbal tidak hanya mendukung upaya pengurangan limbah berbahaya, tetapi juga memberikan alternatif yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan dibandingkan penggunaan timbal dari aki baru, yang tergolong mahal dan kurang efisien. Penggunaan bahan baku dari limbah untuk *fenton-like method* dalam pengolahan limbah zat pewarna dapat berkontribusi dalam pengurangan jumlah limbah yang

belum dimanfaatkan secara optimal (Goswami dkk., 2021). Namun, hingga saat ini belum terdapat penelitian yang membandingkan secara langsung efektivitas katalis timbal dari limbah aki atau aki bekas dan timbal dari aki baru dalam proses degradasi zat pewarna.

Penelitian ini hendak membandingkan efektivitas timbal (Pb) yang berasal dari aki bekas dengan timbal (Pb) dari aki baru, dengan kategori aki yang sama, yakni aki kering. Sehingga dapat memberikan informasi baru mengenai potensi pemanfaatan limbah aki sebagai sumber timbal yang efektif dalam proses dekolorisasi larutan zat warna *remazol black B* (RBB) dengan menggunakan *fenton-like method*. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi inovatif dalam menangani permasalahan limbah zat warna tekstil sekaligus mengurangi dampak negatif dari limbah aki secara bersamaan.

I.2 Tujuan Penelitian

1. Memperoleh performa terbaik dari hasil dekolorisasi yang dikatalisis menggunakan Pb dari aki bekas dan aki baru dengan *fenton-like method* pada larutan *remazol black B*.
2. Mengetahui efektivitas dari Pb aki bekas dan aki baru sebagai katalis pada dekolorisasi larutan *remazol black B* dengan menggunakan *fenton-like method*.