

# BAB I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa dekade terakhir industri tekstil mengalami perkembangan yang cukup pesat. Menurut laporan Badan Pusat Statistika (BPS), pertumbuhan industri tekstil pada triwulan I 2019 mengalami peningkatan yang cukup signifikan yaitu mencapai angka 18,98%. Hal ini sesuai dengan fakta yang terlihat dimana semakin banyaknya muncul industri tekstil baik dalam skala besar maupun kecil menengah. Namun tidak semua industri tekstil menggunakan sistem pengelolaan limbah yang memadai, terutama industri tekstil skala kecil menengah dimana pengelolaan limbah masih dilakukan secara sederhana bahkan dengan membuang limbah tersebut secara langsung ke sungai, sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan, terutama pencemaran air.

Pencemaran air oleh limbah tekstil salah satunya disebabkan oleh zat warna sintetik. Pada proses pencelupan, zat warna sintetik tidak sepenuhnya terserap pada kain. Sekitar 10-15% zat warna tidak dapat terserap dan menjadi limbah yang dapat membahayakan. Limbah zat warna sintetik sulit terdegradasi secara alami di lingkungan sehingga dapat berdampak buruk terhadap organisme air dengan menghalangi sinar matahari, memperlambat aktivitas fotosintesis dan menciptakan kondisi anaerob yang membatasi pertumbuhan biota air. Selain itu zat warna sintetik juga berdampak buruk terhadap kesehatan manusia seperti alergi, iritasi kulit, disfungsi ginjal, hati, otak, reproduksi, dan sistem syaraf<sup>1</sup>.

Zat warna sintetik yang banyak digunakan dalam industri tekstil diantaranya zat warna golongan azo (N=N) dan golongan Xantin. Contoh zat warna azo adalah *methyl orange* ( $C_{14}H_{14}N_3NaO_3S$ , 327,34 g/mol,  $\lambda_{maks} = 463$  nm) dan contoh zat warna xantin adalah *Rhodamine B* ( $C_{28}H_{31}ClN_2O_3$ , 479,02 g/mol,  $\lambda_{maks} = 553$  nm). Dalam industri tekstil zat warna yang digunakan tidak hanya satu jenis, sehingga biasanya limbah industri tekstil mengandung beberapa jenis zat warna sintetik<sup>2</sup>. Oleh karena itu peneliti menggunakan dua jenis zat warna sintetik (*Methyl Orange* dan *Rhodamine B*) sebagai sampel yang akan didegradasi secara simultan.

Menghilangkan zat warna sintetik dapat dilakukan dengan proses oksidasi tingkat lanjut atau *Advanced oxidation processes* (AOPs). Adapun beberapa contoh metode AOPs diantaranya ozonasi, fotolisis, UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, fotokatalisis, fenton, foto-fenton, dan elektrofenton. AOPs didasarkan pada produksi radikal hidroksi ( $\bullet OH$ ) dimana zat warna sintetik akan berubah menjadi senyawa sederhana seperti CO<sub>2</sub>

dan H<sub>2</sub>O menggunakan oksidan kuat ini<sup>3</sup>. Pada penelitian ini peneliti menggunakan proses fotokatalitik untuk mendegradasi zat warna sintetik. Proses ini dipilih karena efisiensinya yang tinggi, tidak beracun, biaya yang relatif murah, stabilitas bahan kimia, serta kemungkinan melakukan reaksi pada suhu kamar<sup>4</sup>.

Katalis yang digunakan pada penelitian ini adalah ZnO. Beberapa penelitian sebelumnya telah menggunakan ZnO sebagai fotokatalis dalam mendegradasi berbagai polutan seperti zat warna sintetik, logam berat, senyawa fenol, dan lain-lain, namun penggunaan ZnO saja kurang efektif dalam mendegradasi polutan organik karena ZnO memiliki daya adsorpsi yang lemah, sementara proses fotokatalitik terjadi pada fase teradsorpsi, sehingga dibutuhkan penambahan adsorben sebagai *support* katalis untuk meningkatkan efisiensi degradasi<sup>6</sup>.

Pada penelitian ini katalis ZnO disupport dengan zeolit alam *Clipnotilolite-Ca* untuk memperluas permukaan dan memperbanyak pori dari ZnO. Zeolit alam *Clipnotilolite-Ca* digunakan sebagai pendukung fotokatalis karena stabilitas kimianya yang tinggi, permukaan berpori, serta volume partikel yang besar. Kemudian keberadaannya di alam juga berlimpah salah satunya terdapat di daerah Lubuk Salasiah, Kecamatan Solok, Sumatera Barat<sup>7</sup>.

Pada penelitian ini akan dipelajari kemampuan dari katalis ZnO/zeolit dalam mendegradasi zat warna *Methyl Orange* dan *Rhodamine B* secara simultan. Dengan beberapa faktor operasional diantaranya waktu iradiasi dan massa katalis untuk mengetahui kondisi optimum dari degradasi zat warna *Methyl Orange* dan *Rhodamine B* secara simultan sehingga diperoleh efisiensi degradasi yang tinggi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu :

1. Apakah katalis ZnO/zeolit mampu mendegradasi zat warna *Methyl Orange* dan *Rhodamine B* secara simultan?
2. Bagaimana pengaruh waktu iradiasi dan massa katalis terhadap hasil degradasi zat warna *Methyl Orange* dan *Rhodamine B* secara simultan?
3. Berapa persen zat warna *Methyl Orange* dan *Rhodamine B* yang dapat terdegradasi dengan metoda fotokatalisis?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah :

1. Mempelajari kemampuan katalis ZnO/zeolit dalam mendegradasi zat warna *Methyl Orange* dan *Rhodamine B* secara simultan.
2. Mempelajari pengaruh waktu iradiasi dan massa katalis terhadap hasil degradasi zat warna *Methyl Orange* dan *Rhodamine B* secara simultan dengan metoda fotokatalisis.
3. Mengetahui kondisi optimum dan persen degradasi zat warna *Methyl Orange* dan *Rhodamine B* secara simultan dengan metoda fotokatalisis.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi bagi industri tekstil baik skala besar maupun kecil menengah dalam mengelola limbah cair untuk mengatasi bahaya limbah zat warna sintetik terhadap kesehatan dan lingkungan.

