

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Proses produksi dari industri dengan bahan baku organik seperti industri tahu akan menghasilkan limbah cair. Limbah cair ini biasanya bersifat toksik dan akan memperburuk lingkungan apabila tidak ditangani secara benar. Limbah cair industri tahu banyak mengandung bahan organik yang tinggi. Kandungan bahan organik yang tinggi akan meningkatkan nilai BOD dan COD perairan, sehingga akan berdampak buruk bagi lingkungan dan akan merusak ekosistem dan biota yang berada disekitar perairan tempat pembuangan limbah tersebut (Wardhana, 2004).

Teknik pengolahan air limbah yang ada seperti flokulasi, koagulasi, reverse osmosis, dan filtrasi gagal untuk mengatasi semua jenis masalah pencemaran air khususnya pencemaran air karena polutan organik. Teknik yang ada tidak mampu menghilangkan semua polutan organik yang larut dalam air sepenuhnya,. Oleh karena itu, untuk menghilangkan kontaminan secara efektif masih memerlukan teknologi yang lebih maju dengan biaya yang lebih rendah dan waktu yang lebih singkat (Yahya et al., 2018).

Salah satu alternatif yang umum digunakan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan menggunakan metode degradasi fotokatalis karena fotokatalis dapat mendegradasi polutan organik. Pada penelitian sebelumnya diterapkan Fotokatalis  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$  yang dilakukan oleh (Irfani, D, A., Fauzul, A, M., Retno, 2020), dengan penambahan fotokatalis  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$  di dapatkan hasil penurunan COD hingga mencapai 90,88%. Namun, tingginya aktivitas fotokatalis  $\text{TiO}_2$  tidak diimbangi oleh kemampuannya dalam mengadsorpsi senyawa target, sehingga proses degradasi fotokatalitik tidak berjalan dengan baik karena peluang kontak  $\text{TiO}_2$  dengan polutan kurang maksimal, selain itu metode tersebut memiliki kelemahan yaitu fotokatalis yang digunakan hanya sekali pakai.

Untuk menutupi kekurangan tersebut pada penelitian ini dilakukan proses immobilisasi fotokatalis ( $\text{TiO}_2$  dan  $\text{ZnO}$ ) kedalam resin penukar anion. Pertukaran ion dengan menggunakan teknologi resin yang dikategorikan dalam teknik fisik merupakan salah satu pilihan alternatif yang menjanjikan untuk menghilangkan polutan karena kesederhanaannya, tidak terpengaruh oleh toksisitas, efisiensi, dan murah (Cornelissen et al., 2008).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Adelia tahun 2012 menerapkan immobilisasi  $\text{TiO}_2$  ke dalam resin penukar kation untuk mendegradasi zat warna kuning metanil dan didapatkan hasil  $\text{TiO}_2$  dapat mendegradasi sebanyak 68,45 % zat warna kuning metanil, sedangkan  $\text{TiO}_2$ -resin dapat mendegradasi 73,780% (Adelia, 2012). Pada penelitian sebelumnya belum ada teknologi immobilisasi fotokatalis ke dalam resin untuk mendegradasi polutan organik, sehingga hal tersebut juga menjadi alasan dipilihnya penelitian ini.

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk meneliti kinetika reaksi penyisihan yang terjadi yaitu dengan cara melakukan identifikasi laju reaksi. Identifikasi laju reaksi yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah dengan mengaplikasikan data hasil penelitian ke dalam suatu kinetika empiris. Tujuannya adalah untuk menentukan nilai orde reaksi dan konstanta laju reaksi yang terjadi selama proses penyisihan polutan. Dengan cara ini, diharapkan dapat memberikan suatu gambaran mengenai laju reaksi penyisihan polutan organik dalam air limbah industri tahu.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kinetika reaksi yang meliputi penentuan orde reaksi dan konstanta laju reaksi dalam menyisihkan kandungan COD pada fotokatalis  $\text{TiO}_2$  yang diimmobilisasi resin ?
2. Bagaimana kinetika reaksi yang meliputi penentuan orde reaksi dan konstanta laju reaksi dalam menyisihkan kandungan COD pada fotokatalis  $\text{ZnO}$  yang diimmobilisasi resin ?

3. Berapa waktu paruh yang dibutuhkan dalam menyisihkan kandungan COD pada fotokatalis  $\text{TiO}_2$  dan  $\text{ZnO}$  yang diimobilisasi resin ?
4. Bagaimana karakterisasi morfologi resin sebelum dan sesudah diimobilisasi dengan fotokatalis  $\text{ZnO}$  dan  $\text{TiO}_2$  ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui kinetika reaksi yang meliputi penentuan orde reaksi dan konstanta laju reaksi dalam menyisihkan kandungan COD pada fotokatalis  $\text{TiO}_2$  yang diimobilisasi resin.
2. Mengetahui kinetika reaksi yang meliputi penentuan orde reaksi dan konstanta laju reaksi dalam menyisihkan kandungan COD pada fotokatalis  $\text{ZnO}$  yang diimobilisasi resin.
3. Mengetahui nilai waktu paruh yang dibutuhkan dalam menyisihkan kandungan COD pada fotokatalis  $\text{TiO}_2$  dan  $\text{ZnO}$  yang diimobilisasi resin.
4. Mengetahui karakterisasi morfologi resin sebelum dan sesudah diimobilisasi dengan fotokatalis  $\text{ZnO}$  dan  $\text{TiO}_2$ .

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi tentang penyisihan polutan organik dengan menggunakan teknologi imobilisasi fotokatalis ke dalam resin.
2. Dapat memberikan informasi ilmiah sebagai solusi untuk mengatasi masalah polutan organik dengan memanfaatkan imobilisasi fotokatalis ke dalam resin.
3. Mengetahui orde reaksi dan konstanta laju reaksi penyisihan polutan organik.

## 1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian dilakukan di Laboratorium Riset dan Teknologi Program Studi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan air limbah dari industri tahu yang terletak di Jalan Kedung Tarukan No.12, Pacar Kembang, Kec. Tambaksari, Kota Surabaya.
3. Penelitian ini menggunakan jenis resin anion dowex.
4. Jenis fotokatalis yang digunakan adalah  $\text{TiO}_2$  dan juga  $\text{ZnO}$ .
5. Parameter yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah COD.