

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Buruknya suatu tempat penampungan air seperti lautan, sungai, danau, kolam, dan lingkup tanah akibat ulah manusia disebut pencemaran air (Hikmah & Rohiman 2001; Savedge. 2017). Semua bahan pencemar utama bersumber dari residu zat kimia yang dibuang ke lingkungan (Sibarani *et al.*, 2016). Wisnu Arya (1999) menyimpulkan ada enam indikator bahwa air lingkungan telah tercemar, yaitu: (1) Adanya perubahan suhu air; (2) perubahan pH atau konsentrasi ion hidrogen; (3) perubahan warna, bau, dan rasa air; (4) Keberadaan mikro organisme; (5) Timbulnya endapan, koloidal, dan bahan terlarut; dan (6) Meningkatnya radioaktivitas air lingkungan. Hal ini dapat mengakibatkan angka COD (*Chemical Oxidation Demand*) mengalami penurunan, sehingga kesetimbangan ekosistem air akan terganggu (Guo et al, 2014).

Beberapa usaha telah dilakukan, beberapa diantaranya dengan menggunakan katalis homogen dan metode konvensional (Vicente *et al.* 2010; Feng 2009; Andreozzi *et Mailhot* 2004). Berdasarkan hasil data penelitian oleh Noorjahan (2005) dan Feng X (2003), metode dengan menggunakan katalis homogen dianggap tidak efektif karena biaya operasionalnya relatif mahal dan kurang lengkapnya *step* untuk melindungi & meregenerasi katalis tersebut, seperti proses pengendapan dan pemulihan katalis besi. Model limbah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metilen orange, sebab limbah ini mudah diperoleh dan menimbulkan dampak negatif terhadap komponen biotik bila terjadi interaksi (Zhang et al, 2011). Walaupun dianggap bukan sebagai pewarna yang beracun, tetapi metilen biru juga dapat menyebabkan gejala efek samping pada tubuh manusia, seperti muntaber, shock, sianosis, nekrosis, dan meningkatkan denyut jantung hingga dapat menimbulkan kematian (Rauf et al, 2009).

Metode konvensional juga tidak mampu seluruhnya menghilangkan polutan organik beracun berkadar yang tinggi, karena terbatasnya alat uji dan

beberapa komponen bersifat *non-biodegradable* (Henrey-Ramirez et al, 2010). Pada dekade terakhir, muncul berbagai metode yang memanfaatkan teknik redoks sebagai alternatif dari metode konvensional dan katalis homogen yang dianggap masih memiliki banyak kelemahan. Metode yang dianggap paling menjanjikan dan ramah lingkungan dalam menangani masalah limbah cair adalah Proses Oksidasi Lanjutan (*Advanced Oxidation Process*) (Max Lu, 2012).

Beberapa peneliti (Andreozzi, Casero, Peyton et al. 2010) telah melaporkan bahwa proses AOP sangat efektif untuk mendegradasi kontaminan organik terlarut, baik di darat maupun dalam area perairan. Perubahan yang signifikan pada karakteristik struktur sampel dan sifat kimianya menandakan ciri utama pada proses ini. Selain itu, proses AOP juga memiliki keuntungan lainnya seperti menghasilkan produk samping yang ramah lingkungan, proses redoks yang dapat dilakukan dalam konsentrasi sangat rendah, peningkatan sifat organoleptik, dan rendahnya konsumsi energi.

Dengan menggunakan teknik yang lebih sederhana, oksida logam dapat disertakan dalam berbagai pendukung padat, seperti zeolit (Rodrigues et al, 2008). Penggunaan katalis heterogen sangat efektif karena mampu memineralisasi limbah organik menjadi tidak berbahaya, bersamaan dengan pemisahan katalis yang mudah dari air limbah yang diolah dan tidak menghasilkan polusi ion logam sekunder. Secara spesifik, reaksi yang terlibat dalam sistem AOP adalah reaksi fenton. Keterlibatan antar partikel yang bersifat polar maupun nonpolar dapat menghasilkan sebuah katalis apabila berinteraksi dengan komponen yang bersifat heterogen (Yalfani et al, 2011).

## **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah diuraikan, identifikasi pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana karakteristik katalis zeolit X hasil sintesis?
2. Bagaimana unjuk kerja fotokatalis reaksi fenton katalis zeolit, bauksit, dan pasir silika saat kondisi optimum temperatur 80°C terhadap model limbah *Methylene Orange*?

3. Bagaimana efektifitas katalis zeolit hasil sintesis perpaduan dengan hidrogen peroksida dalam uji aktifitas fotokatalitik degradasi model limbah *methylene orange*?

### **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk:

1. Memperoleh informasi karakteristik zeolit hasil sintesis dengan menggunakan XRD.
2. Melakukan uji aktifitas fotokatalitik dengan zeolit hasil sintesis yang diperoleh dan melibatkan hidrogen peroksida untuk degradasi model limbah *methylene orange*.
3. Memperoleh informasi unjuk kerja fotokatalis H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-zeolit X.
- 4.

### **D. Manfaat Penelitian**

Hasil akhir dari penelitian ini semoga dapat memberikan informasi mengenai fotokatalis H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Zeolit X dengan unjuk kerja yang baik dalam mengatasi persoalan limbah yang disebabkan *methylene orange*.