

BAB 1

LATAR BELAKANG

1.1 Latar Belakang

Industri *pulp and paper* merupakan industri dengan penggunaan sumber daya kayu terbesar di dunia (Singh, 2006). Industri *pulp and paper* menghasilkan buangan polutan ke lingkungan, salah satunya berupa limbah cair. Air limbah yang dihasilkan umumnya mengandung *biodegradability* yang rendah (Kamali & Khodaparast, 2015). Proses pengolahan utama yang digunakan industri *pulp and paper* umumnya adalah *primary clarification*, *secondary treatment* dan pengolahan biologis. Namun, *effluent* air limbah setelah proses biologis masih mengandung konsentrasi warna yang dihasilkan dari turunan lignin (Pokhrel & Viraraghavan, 2004). Dengan demikian diperlukan teknologi pengolahan lanjut seperti *Advanced Oxidation Processes* (AOPs) yang merupakan salah satu teknologi untuk mendegradasi senyawa organik, anorganik serta warna pada air limbah dan alternatif dalam mendegradasi senyawa resistan yang terdapat dalam limbah cair industri *pulp and paper* (Mozia *et al.*, 2009 ; Zangeneh *et al.*, 2013).

Fotokatalis merupakan salah satu metode AOP yang diakselerasi oleh adanya katalis (Akpan & Hameed, 2009; Zhang & Sun, 2004). Menurut Guillard *et al.* (2003), fotokatalisis digunakan untuk mineralisasi dari berbagai polutan organik dalam fase gas dan cair, serta telah dipelajari untuk mendegradasi bahan organik terlarut dalam industri *pulp and paper*. Katalis yang digunakan adalah TiO₂ karena potensi redoksnya yang unggul, kelembaman kimia, stabilitas termodinamika jangka panjang, tidak beracun, fotoaktivitas tinggi dan murah (Cao *et al.*, 2015). Namun penggunaan TiO₂ tersuspensi memiliki kekurangan, karena harus dilakukan proses pemisahan dan pemulihan katalis untuk digunakan kembali (Horng *et al.*, 2009). Sehingga perlu dilakukan peningkatan performa untuk mempermudah aplikasi pengolahan air limbah secara fotokatalitik. Salah satu upaya peningkatannya yaitu dengan immobilisasi nanofiber pada lapisan tipis untuk degradasi warna dan organik (Doh *et al.*, 2008).

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Perez *et al.* (1997), mengenai immobilisasi nanofiber TiO₂ dalam degradasi fotokatalitik yang diirradiasi di bawah intensitas lampu UV menggunakan limbah cair industri *pulp and paper* menunjukkan bahwa, dengan irradiasi sinar UV daya 125 watt dengan katalis TiO₂ pada industri *pulp and paper* dapat mendegradasi 80% AOX, 64% COD dan 72% kandungan warna turunan lignin. Diharapkan penggunaan nanofiber TiO₂ yang diirradiasi di bawah intensitas lampu UV dapat mendegradasi warna turunan lignin dan TDS pada limbah cair industri *pulp and paper*.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana efektivitas metode fotokatalis dengan katalis berbasis nanofiber TiO₂ untuk mendegradasi penurunan lignin dan TDS pada limbah cair industri *pulp and paper*?
2. Bagaimana pengaruh pH, waktu sampling dan dosis TiO₂ dalam menurunkan parameter lignin dan TDS pada limbah cair industri *pulp and paper*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui efektifitas metode fotokatalis dengan katalis berbasis nanofiber TiO₂ untuk mendegradasi penurunan lignin dan TDS pada limbah cair industri *pulp and paper*.
2. Mengetahui pengaruh pH, waktu sampling dan dosis TiO₂ dalam menurunkan parameter lignin dan TDS pada limbah cair industri *pulp and paper*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Institusi

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi penambahan ilmu pengetahuan dan dapat menjadi referensi untuk mahasiswa lain yang akan melakukan penelitian.

2. Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan, khususnya penelitian mengenai penggunaan *Advanced Oxidation Processes* (AOPs) dengan metode fotokatalitik kombinasi katalis TiO₂. Sehingga, pada masyarakat yang melakukan pengolahan air.

3. Peneliti

Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk mengimplementasikan ilmu yang telah diajarkan pada mata kuliah terutama pengolahan air limbah dan memperdalam ilmu mengenai *Advanced Oxidation Processes* (AOPs) dengan metode fotokatalitik kombinasi katalis TiO₂ serta analisis lignin pada industri *pulp and paper*.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah:

1. Penelitian dilakukan di Laboratorium Sains Universitas Negeri Surabaya dan Laboratorium Riset UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Penelitian ini dilakukan menggunakan reaktor fotokatalis dengan lampu UV-C dan katalis TiO₂.
3. Sampel yang digunakan merupakan limbah cair industri *pulp and paper*.
4. Pembuatan nanofiber menggunakan metode *electrospinning* dan larutan yang digunakan adalah PVA (*Polyvinyl Alcohol*) dan aquadest.
5. Uji sampel awal yang dianalisis adalah pH, TDS, BOD, COD dan lignin.
6. Parameter yang diuji adalah TDS dan lignin.
7. Penelitian ini menggunakan sistem *batch*.