

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri di Indonesia semakin hari semakin pesat. Kebutuhan akan bahan sandang pun semakin tinggi. Meningkatnya permintaan masyarakat akan produksi bahan sandang ini juga berakibat pada meningkatnya jumlah produksi pada industri tekstil. **Industri tekstil daerah Surabaya sendiri hingga saat ini berjumlah 9 industri tekstil. Dengan kapasitas limbah berkisar antara** Pada saat ini pengolahan limbah pada beberapa industri tekstil belum menyelesaikan penanganan pada limbahnya. Apabila membangun instalasi pengolahan limbah, pihak industri memerlukan biaya yang tidak sedikit dan untuk selanjutnya juga harus mengeluarkan biaya operasional agar limbah yang dibuang dapat memenuhi standart baku mutu.

Limbah tekstil merupakan limbah yang dihasilkan dari berbagai macam proses, salah satunya proses pencelupan. Pada proses pencelupan ini, akan menghasilkan air limbah berwarna yang mengandung berbagai macam zat seperti BOD, COD, TSS, fenol total, krom total (Cr), dan ammonia total.

Masuknya logam berat ke badan air dapat mempengaruhi kualitas air. Logam berat yang berada didalam air juga mudah terserap dan tertimbun dalam fitoplankton yang merupakan titik awal dari rantai makanan, sehingga logam berat akan sampai ke organisme lainnya termasuk manusia (Setiyanto, Riwayati et al. 2015). Berdasarkan sudut pandang toksikologi, Cr (VI) atau kromium heksavalen dan Cr (III) atau kromium triavalen termasuk ke dalam logam berat beracun, karna belum diketahui manfaatnya didalam tubuh manusia dan dapat menimbulkan efek berbahaya bagi kesehatan manusia tergantung pada bagian mana logam berat tersebut terikat dalam tubuh. Daya racun yang dimiliki akan menghalangi kerja enzim sehingga proses metabolisme tubuh terputus. Dan di dalam paru-paru, Cr ini dapat menimbulkan kanker (Said 2018).

Selain kandungan logam krom total (Cr) yang berbahaya, kandungan COD yang tinggi pada limbah industri tekstil pada perairan menyebabkan tingginya mikroorganisme didalamnya. Mikroorganisme ini yang dapat menyebabkan berbagai macam penyakit bagi manusia. Dampak COD pada lingkungan yaitu dapat menyebabkan kandungan oksigen terlarut dalam air menjadi rendah bahkan habis sama sekali. Hal ini berakibat pada kurangnya pasokan oksigen yang merupakan sumber utama bagi kehidupan biota air tidak dapat dipenuhi hingga menyebabkan kematian bagi organisme perairan (Suprihatin 2014).

Oleh karena itu, harus dilakukan usaha sedini mungkin untuk mengatasi permasalahan tersebut. Pada penelitian terdahulu, upaya pengolahan limbah Krom Total yang telah dilakukan salah satunya adalah dengan metode adsorpsi dengan batu bara atau karbon aktif saja memiliki kelemahan yaitu diperlukannya energi yang sangat tinggi dan atau bahan kimia yang sangat banyak. Kelemahan inilah yang mendasari penelitian ini untuk mengkombinasikan proses adsorpsi dengan fotokatalis. Fotokatalis yaitu proses yang memerlukan cahaya dan katalis semikonduktor untuk melangsungkan atau mempercepat transformasi kimia, dimana sumber cahaya yang digunakan bisa berasal dari cahaya matahari atau sinar UV. Semikonduktor yang terkena sumber cahaya akan menghasilkan *electron/hole* (e^-/h^+) dan mengawali proses oksidasi polutan organik. Teknologi untuk pengolahan ion logam berat juga dapat dilakukan dengan menggunakan semikonduktor Titanium Dioksida (TiO_2). Selain itu, fotokatalis sendiri lebih unggul untuk diaplikasikan (Purnawan and Ayuningtyas 2014) dan efektif karna waktu pengolahan dan prosesnya yang tidak lama, bahan murah dan mudah didapatkan, dan tidak menghasilkan *secondary waste*.

Pada penelitian terdahulu yaitu penelitian (Riyani, Setyaningtyas et al. 2008) tentang penurunan limbah logam berat menggunakan metode fotokatalis TiO_2 yang dimodifikasi dengan penambahan karbon aktif berupa jerami padi. Namun penggunaan TiO_2 yang dikombinasikan dengan karbon aktif berupa tempurung kelapa belum ditemukan informasinya. Maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja modifikasi fotokatalis TiO_2 dengan karbon aktif berupa tempurung kelapa.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengolahan kombinasi fotokatalis TiO_2 dan karbon aktif dapat menurunkan konsentrasi Krom Total (Cr) dan COD?
2. Berapa waktu pengolahan dan massa adsorben yang paling optimum terhadap penurunan Krom Total (Cr) dan COD dalam kombinasi fotokatalis TiO_2 dan karbon aktif?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini:

1. Untuk mengetahui efektivitas proses kombinasi fotokatalis TiO_2 dan karbon aktif dalam mengolah limbah cair tekstil untuk menurunkan konsentrasi Krom Total (Cr) dan COD.
2. Untuk mengetahui waktu pengolahan dan massa adsorben yang optimum dalam menurunkan konsentrasi Krom Total (Cr) dan COD dengan menggunakan proses kombinasi fotokatalis TiO_2 dan karbon aktif.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah:

1. Memberikan tambahan informasi dan pengetahuan dalam mengolah limbah cair tekstil dengan menggunakan kombinasi proses fotokatalis TiO_2 dan karbon aktif.
2. Memberikan teknologi *alternative* yang dapat digunakan oleh pemilik industri tekstil.
3. Menghasilkan limbah yang lebih ramah lingkungan sebelum dibuang ke badan air.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bahan baku (sampel) yang digunakan adalah limbah cair industri tekstil daerah Sidoarjo, Jawa Timur

2. Parameter yang dianalisa yaitu kandungan logam berat Krom Total (Cr) dan COD
3. Lampu UV yang digunakan adalah sinar UV C
4. Metode yang digunakan adalah proses fotokatalis TiO_2 yang dikombinasikan dengan adsorpsi karbon aktif berupa tempurung kelapa komersial
5. Variasi yang diteliti adalah variasi waktu pemaparan pada metode fotokatalis, variasi massa adsorben dan variasi waktu kontak pada proses adsorpsi pada sistem *batch* dan waktu sampling pada sistem kontinyu
6. Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium di Laboratorium Riset Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, UPN Veteran Jawa Timur, Surabaya