

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bidang industri sekarang semakin berkembang dan meningkat di Indonesia, salah satunya pada industri tekstil. Tempat lokasi pembangunan industri di Indonesia kebanyakan terletak disekitaran daerah dekat sungai. Pemilihan tempat lokasi ini dikarenakan untuk memudahkan mereka, memenuhi kebutuhan air dalam jumlah yang besar pada proses produksinya. Industri-industri tekstil saat ini banyak yang pada proses produksi menggunakan bahan-bahan kimia. Industri tekstil ini secara ekonomi sangat menguntungkan, walaupun demikian limbah yang dihasilkan dapat menjadi masalah yang dapat menurunkan kualitas lingkungan disekitarnya. Limbah zat warna yang mengandung beberapa zat kimia dibuang langsung ke sungai sebagai limbah (Rashid, 2011).

*Metanil yellow* merupakan contoh pewarna yang sering dipergunakan dalam industri tekstil. Pada industri tekstil dan cat *metanil yellow* digunakan sebagai pewarna kuning yang berupa serbuk ataupun padatan. Limbah dari zat warna disumbangkan paling banyak dari industri tekstil, percetakan dan pencelupan yang dapat menghancurkan lingkungan. Limbah yang dibuang ke sungai memiliki efek pada perairan dan dapat menyebabkan penyakit pada manusia (Youssef et al., 2016).

Pada saat dibuang ke lingkungan air limbah mengandung zat kimia organik maupun anorganik ini akan sulit untuk terdegradasi secara alami. Air limbah yang sebelum dibuang ke sungai seharusnya perlu mengusahakan proses pengolahan air terlebih dahulu. Terdapat beberapa faktor yang menjadi masalah untuk memproses lebih lanjut air limbah yang dihasilkan terutama masalah biaya yang cukup besar untuk memproses air limbah tekstil sehingga pada saat pembuangan air limbah dibutuhkan pemilihan sistem teknologi untuk mengatasi air limbah yang dilihat dengan jenis air limbah yang diolah.

Penelitian saat ini sudah banyak yang dilakukan dalam mengatasi masalah air limbah. Terdapat tiga jenis proses pengerjaan air limbah yaitu secara fisika, biologi, dan kimia. Adsorpsi dan pengendapan merupakan contoh penanganan air limbah secara fisika, metode penanganan air limbah secara biologi seperti *activated sludge*, *aerated lagoon* dan *trickling filter*, sedangkan metode pengolahan air limbah secara kimia (klorinasi, ozonasi, fotosonolisis) merupakan beberapa metode yang dipakai untuk mengatasi permasalahan limbah zat warna. Metode yang kondusif dipakai dalam degradasi zat warna menggunakan metode fotosonolisis yang mana menggabungkan metode fotolisis dan sonolisis (Rashid, 2011).

Pengolahan air limbah tekstil yang mahal membuat beberapa industri tekstil tidak memenuhi standar pembuangan air limbah. Sehingga mereka cenderung membuang air limbah tekstil secara langsung tanpa mengolah air dari hasil limbah. Air limbah yang tanpa proses pengolahan terkandung beberapa zat kimia yang memiliki dampak negatif jika dibuang secara langsung ke lingkungan. Kandungan dari zat organik maupun anorganik ini sulit untuk terdegradasi.

Fotokatalisis merupakan salah satu metode untuk mengatasi limbah cair yang efektif yang digunakan sebagai alternatif saat ini untuk mengurangi kontaminasi senyawa organik. Pada proses fotokatalisis dibutuhkan senyawa kimia yang mempunyai sifat semikonduktor dari jenis mineral oksida seperti contohnya ZnO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SnO<sub>2</sub> dan TiO<sub>2</sub>. Mengaktivasi katalis untuk proses degradasi maka pada metode ini memerlukan cahaya, baik cahaya matahari maupun cahaya *ultraviolet*.

Pada proses fotokatalisis pemilihan ZnO menjadi salah satu mineral oksida yang banyak untuk diteliti (Kusuma, 2012). ZnO digunakan karena lebih mudah dalam masalah biaya dan lebih ramah pada lingkungan, jika dibandingkan dengan semikonduktor lainnya, ZnO memiliki celah yaitu 3,07 eV, dimana ini sedikit lebar jika dibandingkan dengan TiO<sub>2</sub> yang mempunyai celah pita 3,00 eV (Durri & Sutanto, 2015). Sistem semikonduktor secara umum dipelajari pada proses fotokatalisis untuk air limbah. Semikonduktor biasanya dalam bentuk tersuspensi dan tidak gerak (tetap). Parameter seperti jenis semikonduktor, pH, suhu, konsentrasi pada polutan, dan waktu kontak dan intensitas cahaya merupakan pengaruh dari fotokatalisis. Pada studi ini digunakan proses fotokatalisis yang mana pengaruh berbagai jenis parameter operasional seperti massa katalis, jenis katalis, jenis pewarna, konsentrasi pewarna, jenis reaktor, dan suhu diselidiki. Pada proses fotokatalisis ini dilakukan dengan suspensi ZnO dan karbon aktif tempurung kelapa. ZnO dikombinasikan dengan karbon aktif tempurung agar komposit bisa dimanfaatkan berulang, karena jika hanya katalis saja maka susah untuk didapatkan kembali. Kemajuan tahap ini akan diikuti secara spektrometri pada panjang gelombang tertentu. Fotokatalisis sangat dipengaruhi oleh besarnya

celah pita yang berfungsi untuk melepaskan pita valensi dan pita konduksi akan menunjukkan besarnya panjang gelombang cahaya dalam menyerap spektrum cahaya untuk mengaktivasi fotokatalisis.

ZnO memiliki kekurangan dalam menyerap zat yang akan mempengaruhi degradasi dalam fotokatalisis. Penambahan adsorben diperlukan untuk biasa meningkatkan proses degradasi, dimana salah satunya yaitu arang aktif yang berperan pada proses degradasi untuk mentransfer molekul zat warna ke permukaan katalis sehingga lebih maksimal (Wismayanti et al., 2015). Penelitian ini dikerjakan untuk melihat karakteristik ZnO- karbon aktif tempurung kelapa dan kemampuan efisiensi perombakan terhadap zat warna *metanil yellow* secara fotokatalisis di radiasi sinar UV. Hasil dari perombakan di uji dengan spektrofotometer UV-Vis dan katalis ZnO-karbon aktif tempurung kelapa diuji karakteristik morfologi dan luas permukaan dengan menggunakan SEM.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari penjelasan latar belakang yang telah disampaikan, sehingga dapat diuraikan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik fotokatalis dari katalis komposit ZnO yang diamobilkan pada karbon aktif tempurung kelapa?
2. Bagaimana efisiensi dari komposit ZnO-karbon aktif tempurung kelapa dalam uji perombakan zat warna *metanil yellow* secara fotokatalisis dan diiradiasi menggunakan sinar lampu UV?

### 1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis karakteristik katalis komposit ZnO yang diamobilkan pada Karbon aktif tempurung kelapa dalam pemanfaatannya untuk perombakan zat warna *metanil yellow* secara fotokatalitik.
2. Menganalisis efisiensi dari komposit ZnO-karbon aktif tempurung kelapa terhadap uji zat warna *metanil yellow* yang dirombak secara fotokatalitik yang diiradiasi menggunakan sinar lampu UV.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Diharapkan dalam penelitian mampu digunakan untuk memberikan pengetahuan mengenai sintesis dan karakterisasi komposit ZnO-karbon aktif tempurung kelapa untuk mengatasi efek limbah cair yang dihasilkan dari zat warna *metanil yellow* secara uji aktifitas fotokatalisis yang diiradiasi menggunakan sinar lampu UV.

