

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Saat ini industri tekstil di Indonesia telah berkembang sangat pesat sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh zat pewarna dari limbah industri tekstil tersebut. Zat warna yang sering digunakan pada industri tekstil ialah methylene blue yang merupakan senyawa aromatik heterosiklik kationik [1].

Limbah zat warna methylene blue merupakan senyawa organik yang sukar terurai, bersifat karsinogenik, dan mutagenik [2]. Apabila limbah tersebut dibuang ke perairan terdekat maka akan menyebabkan pencemaran lingkungan [3]. Penggunaan zat warna methylene blue ini juga sangat berbahaya mengenai kulit, mata dan tertelan, dampak yang terjadi dapat berupa iritasi pada kulit hingga bahaya kanker hati [4].

Menurut Yeni Dwi Lestari dalam jurnal *Degradasi Methylene Blue* menggunakan fotokatalis TiO<sub>2</sub>-N/Zeolit dengan sinar matahari, diperlukan sebuah teknologi yang mampu mengolah limbah zat warna ini dengan cara mempercepat proses penguraiannya [5]. Salah satu metode alternatif yang dapat diterapkan adalah metode fotodegradasi menggunakan fotokatalis bahan semikonduktor. Metode ini memerlukan bahan semikonduktor TiO<sub>2</sub> serta radiasi dari sinar UV dan metode ini bekerja dengan cara menguraikan limbah zat warna menjadi komponen-komponen sederhana melalui oksidasi fotokatalitik sehingga membuat limbah methylene blue menjadi lebih aman bagi lingkungan.

TiO<sub>2</sub> adalah katalis semikonduktor yang memiliki energy gap yang cukup besar (3,0–3,2 eV) yang paling cocok untuk digunakan sebagai fotokatalis untuk metode fotodegradasi, tidak beracun dan harganya terjangkau. Fotokatalisis adalah proses transformasi kimia yang memerlukan bantu katalis dan cahaya untuk mempercepat prosesnya.

Bubuk TiO<sub>2</sub> biasanya langsung diletakan ke dalam limbah metilen blue dan menyebabkan kekeruhan dan kemungkinan pengendapan. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan Sutisna dkk. [6], penempelan TiO<sub>2</sub> pada lembaran plastik ataupun butiran plastik dilakukan dengan metode heating dan elektrostatik. Metode ini sudah sangat baik, yaitu *methylene blue* sudah terdegradasi. Kekurangan dari metode tersebut adalah partikel TiO<sub>2</sub> menempel tidak merata di atas lembaran polimer. Di samping itu, bandgap TiO<sub>2</sub> yang besar, yaitu 3,2 eV menyebabkan daerah kerja TiO<sub>2</sub> hanya berada di daerah ultra violet yang hanya 5% dari seluruh range panjang gelombang yang dipancarkan matahari. Hal tersebut dapat menyebabkan kerja TiO<sub>2</sub> sebagai fotokatalist masih belum optimal.

Beberapa kekurangan dari penelitian sebelumnya tersebut menjadi fokus utama penelitian yang akan dilakukan. Peneliti akan melakukan penelitian fotokatalis dengan bahan dasar TiO<sub>2</sub> dengan penempelan bahan TiO<sub>2</sub> pada lapisan plastik menggunakan metode *termal coating*. Metode *termal coating* ini dilakukan dengan proses pemanasan, sehingga dapat mempercepat proses penempelan TiO<sub>2</sub> pada plastik. Fokus yang kedua dalam penelitian adalah untuk memperbaiki daya serapan TiO<sub>2</sub> agar dapat menyerap cahaya pada daerah cahaya tampak juga. Hal tersebut dilakukan dengan menambahkan partikel karbon. Optimalisasi penyisipan karbon akan diteliti lebih lanjut dalam penelitian ini.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana proses penempelan TiO<sub>2</sub> yang disisipkan bubuk karbon pada plastik?
2. Bagaimana perbedaan proses fotodegradasi air limbah *Methylene blue* antara menggunakan TiO<sub>2</sub> murni dan dengan menggunakan TiO<sub>2</sub> yang disisipkan bubuk karbon dengan variasi 0,1 g, 0,2 g, 0,3 g, 0,4 g, dan 0,5 g untuk setiap 50 g massa bubuk TiO<sub>2</sub> yang digunakan?
3. Bagaimana mendapatkan parameter-parameter optimum agar diperoleh degradasi *methylene blue* yang paling baik (massa TiO<sub>2</sub> dan massa bubuk karbon)?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui proses penempelan TiO<sub>2</sub> yang dipenyisipan bubuk karbon pada plastik
2. Mengetahui perbedaan proses fotodegradasi limbah air *methylene blue* antara menggunakan TiO<sub>2</sub> murni dan TiO<sub>2</sub> yang disisipkan bubuk karbon yang divariasikan.
3. Mengetahui parameter-parameter optimum agar diperoleh degradasi *methylene blue* yang paling baik.

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini didefinisikan sebagai berikut :

1. TiO<sub>2</sub> yang digunakan menggunakan TiO<sub>2</sub> anatase dari Bratacochemical.
2. Bubuk karbon yang digunakan merupakan bubuk karbon yang didapat dari hasil pembakaran pohon bambu
3. *Methylene blue* yang digunakan adalah wantex pakaian merk Padi Gunting tipe Biru Langit 29
4. Proses fotokatalis menggunakan lampu halogen 300 W.
5. Jarak lampu dengan gelas adalah 10 cm

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mendapatkan lembar plastik yang sudah ditempeli TiO<sub>2</sub> dengan sisipan bubuk karbon
2. Dapat membandingkan proses fotodegradasi antara lembar plastik yang hanya ditempeli TiO<sub>2</sub> murni dengan lembar plastik yang ditempeli TiO<sub>2</sub> yang telah diberikan sisipan bubuk karbon dengan variasi 0,1 g, 0,2 g, 0,3 g, 0,4 g, dan 0,5 g untuk setiap 50 g massa bubuk TiO<sub>2</sub> yang digunakan..
3. Mendapatkan parameter-parameter optimum untuk menghasilkan TiO<sub>2</sub> dengan sisipan bubuk karbon.

## **1.6 Metodologi Penelitian**

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

### **1. Studi literatur**

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan referensi dasar teori dan untuk menentukan metode yang akan digunakan pada penelitian yang dilakukan.

### **2. Pengujian dan Eksperimen**

Pengujian dilakukan dengan cara melakukan eksperimen yang sesuai dengan parameter dan batasan masalah yang telah ditentukan, serta data yang dibutuhkan.

### **3. Analisis dan Kesimpulan**

Menganalisis seluruh data dan dokumentasi yang didapat untuk segera dilakukan penarikan kesimpulan.

### **4. Penyusunan Laporan**

Seluruh analisis termasuk data dari eksperimen yang telah dilakukan disusun dalam bentuk laporan tugas akhir atau skripsi.

## **1.7 Sistematika Penelitian**

Sistematika penulisan bertujuan untuk mengetahui gambaran umum dari penelitian yang dilakukan. Sistematika penulisan pada tugas akhir ini terdiri dari lima bab, yaitu:

### **1. BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

### **2. BAB 2 DASAR TEORI**

Bab ini menjelaskan tentang teori-teori yang mendukung penelitian seperti pengertian serta penurunan rumus yang digunakan dalam penelitian.

### **3. BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi metodologi penelitian yang terdiri dari studi literatur, pemilihan komponen, melakukan penempelan  $\text{TiO}_2$  yang dipenyisipan bubuk karbon ke atas lembar plastik dengan metode *termal coating*

#### 4. BAB 4 HASIL PENGUKURAN DAN ANALISIS DATA

Bab ini berisi hasil penelitian dengan pengujian fotokatalis untuk mendegradasi *methylene blue* menggunakan plastik yang telah ditemplei  $\text{TiO}_2$  yang disisipkan bubuk karbon dengan metode *termal coating*.

#### 5. BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang simpulan dari sleuruh rangkaian penelitian yang telah dilakukan dan saran yang dapat dijadikan sebagai masukan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.