

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Dewasa ini pencemaran lingkungan semakin menampakkan kondisi yang memprihatinkan. Salah satu penyebab pencemaran lingkungan yang terjadi akibat kegiatan industri. Tidak dapat dipungkiri bahwa perkembangan industri di Indonesia semakin meningkat. Salah satu diantaranya adalah industri tekstil. Walaupun menguntungkan secara ekonomi, industri tekstil memiliki masalah dengan penanganan limbah zat warna pencelupnya. Biaya yang mahal menjadikan pengolahan limbah pada beberapa industri tekstil tidak memenuhi standar, dimana limbah yang dibuang ke lingkungan masih mengandung berbagai zat kimia yang berbahaya. Limbah yang mengandung zat kimia organik dan anorganik yang sulit terdegradasi secara alami dapat merusak kualitas air dan mempengaruhi keanekaragaman hayati di perairan karena menghalangi masuknya cahaya ke dalam air. Perairan yang tercemar limbah berpotensi meracuni organisme sekitarnya [1].

Salah satu zat warna yang banyak digunakan dalam industri tekstil adalah metilen biru. Metilen biru merupakan zat pewarna yang termasuk senyawa organik heterosiklik azo yang bersifat racun, karsinogenik dan mutagenik [1] yang sulit didegradasi oleh alam sehingga apabila dibuang ke lingkungan akan merusak estetika dan sifatnya beracun di dalam ekosistem tersebut. Walaupun berbahaya, pewarna ini banyak digunakan di industri tekstil karena harganya yang relatif murah dan mudah untuk diperoleh.

Selain itu, perkembangan alat elektronik berdampak pada meningkatnya kebutuhan sumber energi, salah satunya yaitu meningkatnya penggunaan baterai primer. Karena sifatnya yang hanya sekali pakai, baterai primer ini akan menjadi sampah saat kapasitasnya telah habis. Umumnya sampah baterai bekas dibuang begitu saja ke tempat sampah sehingga bercampur dengan sampah lainnya. Padahal beberapa jenis baterai tidak boleh dibuang langsung ke lingkungan karena mengandung bahan-bahan yang berbahaya seperti air raksa (Hg), litium (Li), kadmium (Cd), mangan (Mn), dan seng (Zn). Sehingga diperlukan adanya pengolahan khusus pada limbah baterai tersebut untuk menangani kandungan B3 yang terkandung di dalamnya [2].

Masyarakat umum menggunakan baterai yakni baterai primer atau baterai sekali pakai yang terdiri dari anoda berupa *zinc*, katoda berupa karbon, elektrolit berupa pasta campuran  $MnO_2$ , serbuk karbon serta  $NH_4Cl$ , dan kulit terluar baterai berupa besi. Komponen penyusun baterai ini akan berdampak negatif bila mencemari lingkungan misalnya Fe. Dampak negatifnya seperti menyebabkan parkinson, emboli paru-paru dan *bronchitis*. Dalam jangka panjang dapat mengakibatkan impoter, skizofrenia, kebodohan, lemah otot, sakit kepala dan insomnia. Untuk mencegah pencemaran limbah baterai diperlukan adanya pemanfaatan limbah baterai bekas [3].

Logam Fe dari suatu baterai dapat di-*recovery* agar memiliki nilai ekonomis yang lebih tinggi. Meskipun logam Fe dari suatu limbah baterai tidak memiliki kemurnian yang tinggi, Fe dari limbah baterai dapat digunakan sebagai bahan baku untuk sintesis oksida besi.  $Fe_3O_4$  merupakan salah satu oksida besi selain maghemit ( $Fe_2O_3$ ) yang menunjukkan kemagnetan paling kuat di antara oksida-oksida besi yang lain sehingga banyak dimanfaatkan di berbagai bidang. Aplikasi  $Fe_3O_4$  di bidang industri antara lain sebagai keramik, katalis dan *ferrofluida*. Di bidang medis magnetit dimanfaatkan sebagai agen dalam *bioimaging*. Oksida besi memberikan kinerja fotokatalisis dan stabilitas terbaik dalam media cair. Sehingga kajian saat ini yang sedang dikembangkan adalah pemanfaatan  $Fe_3O_4$  sebagai fotokatalis [4].

Sintesis magnetit secara kimia dapat dilakukan dengan berbagai metode, diantaranya yaitu kopresipitasi [5], *ultrasound irradiation* (sonikasi) [6], dan hidrotermal. Metode kopresipitasi merupakan metode yang efektif dalam sintesis  $Fe_3O_4$  karena dapat dilakukan pada kondisi lingkungan yang normal. Dalam sintesisnya metode ini menggunakan pasangan asam dan basa. Dimana asam berfungsi sebagai agen pengendap untuk membentuk endapan yang dikehendaki. Metode kopresipitasi dapat dilakukan dengan melarutkan bahan ke dalam larutan asam, kemudian larutan diencerkan dengan air, setelah terjadi reaksi sempurna dengan perbandingan tertentu [7]. Selanjutnya ditambahkan larutan basa sehingga terbentuk zat sintesis, contoh larutan basa yang sering digunakan yaitu  $NH_4OH$ . Material yang terbentuk diaplikasikan sebagai katalis padat dalam proses fotokatalisis pewarna sintetis dengan melibatkan sinar tampak [8]. Maka dari itu

pada penelitian ini sudah dilakukan sintesis  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  dari limbah baterai dengan metode kopresipitasi untuk mendegradasi zat warna metilen biru di bawah sinar tampak.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Apakah  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  dapat disintesis dari limbah baterai dengan menggunakan metode kopresipitasi?
2. Bagaimana fasa dan morfologi permukaan  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  yang dihasilkan berdasarkan hasil uji XRD dan SEM? dan
3. Bagaimana kinerja  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  dalam mendegradasi zat warna metilen biru secara fotokatalisis?

## 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Sumber Fe yang berasal dari limbah baterai primer 1,5 V
2. Analisis yang akan dilakukan pengukuran larutan berwarna dengan  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  pada spektrofotometer UV-Visible dan
3. Sampel yang digunakan pada proses fotodegradasi yaitu zat warna metilen biru.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  dari limbah baterai dengan menggunakan metode kopresipitasi
2. Mengkonfirmasi fasa dan morfologi permukaan  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  yang dihasilkan berdasarkan hasil uji XRD dan SEM
3. Mengetahui % fotodegradasi zat warna terhadap metilen biru menggunakan zat fotokatalis  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  dari limbah baterai dengan penyinaran menggunakan sinar Tampak.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi untuk pendidikan, masalah lingkungan, dan bidang lainnya khususnya yang berkaitan dengan pemanfaatan limbah baterai dalam pembuatan  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  dan kemampuan katalisis terhadap penurunan intensitas berbagai zat warna sintetik. Dengan dikajinya metode ini, diharapkan ada alternatif lain untuk menurunkan intensitas zat warna berbahaya dengan biaya murah dan bahan yang mudah didapat.

