

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Baterai merupakan sumber energi yang dapat mengubah energi kimia menjadi energi listrik. Baterai yang telah digunakan dan telah habis dayanya biasanya langsung dibuang begitu saja tanpa mengetahui bahaya yang dapat ditimbulkan oleh limbah buangan baterai tersebut. Baterai memiliki kandungan bahan kimia berbahaya diantaranya adalah air raksa (Hg), kadmium (Cd), litium (Li), dan mangan (Mn). Bahan-bahan kimia berbahaya seperti ini dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan dapat mengganggu kesehatan manusia [1].

Jenis baterai yang paling banyak dan umum digunakan oleh masyarakat adalah baterai primer yang memiliki jenis Zn-C, salah satu alasan yang mendorong penggunaan baterai ini adalah karena harganya yang relatif murah atau terjangkau, dan kemudahan untuk mendapatkannya karena banyak yang menjualnya dari supermarket-supermarket besar maupun warung-warung kecil. Baterai jenis ini merupakan baterai sekali pakai yang komponennya terdiri atas zinc sebagai anoda, karbon sebagai katoda, campuran  $MnO_2$  dalam bentuk pasta sebagai elektrolitnya, besi yang menjadi jaket atau kulit terluar dari baterai dan  $NH_4Cl$  dan karbon dalam bentuk serbuk. Penggunaan baterai yang terus meningkat ini diiringi pula dengan peningkatan jumlah limbah buangan baterai yang dihasilkan. Bahkan karena jumlahnya yang cukup melimpah sehingga diperlukan sejumlah lahan yang berfungsi untuk menampung limbah buangan baterai tersebut. Selain itu baterai yang tersusun atas beberapa bahan kimia berbahaya yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan serta mengganggu kesehatan manusia. Sehingga limbah buangan baterai perlu diolah lebih lanjut untuk mengurangi tingkat resiko bahaya bagi lingkungan maupun manusia [2].

Salah satu kandungan baterai yaitu Fe yang terkandung dalam jaket luar baterai dan Mn yang terkandung dalam pasta hitam baterai. Dari kedua contoh kandungan baterai ini dapat dilakukan daur ulang atau *recovery* menjadi suatu bahan yang bermanfaat dan memiliki nilai jual. Kedua bahan ini dapat didaur ulang dengan menjadikannya senyawa mangan ferit ( $MnFe_2O_4$ ). Senyawa ini terbuat dari

Mn yang terkandung dalam pasta hitam baterai dan Fe yang terkandung dalam jaket luar baterai. Senyawa  $\text{MnFe}_2\text{O}_4$  dapat diaplikasikan sebagai fotokatalisis ion logam berat [3]. Sifat fotokatalitik dapat diaplikasikan pada zat warna Metilen Biru. Karena itu penelitian ini dapat mengatasi limbah baterai untuk menangani limbah Metilen Biru. Selain itu, senyawa  $\text{MnFe}_2\text{O}_4$  juga dapat digunakan untuk menghilangkan zat warna *azo acid red B* (ARB) dari air juga sebagai ferrofluid, biosensor dan sebagai katalis [4].

Industri tekstil merupakan salah satu industri yang dapat meningkatkan kualitas perekonomian di Indonesia. Namun, selain membawa keuntungan industri tekstil juga membawa kerugian. Dimana dalam proses operasionalnya industri ini akan menghasilkan limbah. Industri tekstil memiliki masalah dengan penanganan limbah zat warna pencelupnya. Tidak sedikit pengolahan limbah pada industri tekstil yang kurang atau bahkan tidak memenuhi standar. Banyak industri tekstil yang membuang limbahnya secara sembarangan ke lingkungan. Limbah yang tidak diolah sesuai standar termasuk ke dalam golongan limbah berbahaya karena masih mengandung zat kimia berbahaya. Limbah yang mengandung zat kimia organik maupun anorganik yang sulit terdegradasi secara alami dapat merusak kualitas air dan dapat merusak ekosistem perairan karena dapat menghalangi cahaya matahari untuk masuk ke dalam air. Salah satu yang dikandung oleh limbah industri tekstil adalah metilen biru. Metilen biru merupakan zat pewarna yang termasuk senyawa organik heterosiklik azo yang bersifat racun, karsinogenik dan mutagenik. Walaupun berbahaya, pewarna ini banyak digunakan di industri tekstil karena harganya yang relatif murah dan mudah untuk diperoleh.

Pembuatan senyawa  $\text{MnFe}_2\text{O}_4$  dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa metode, diantaranya adalah metode ko-presipitasi, metode sol gel, metode hidrotermal dan lain-lain [5]. Pada penelitian ini, akan dilakukan sintesis senyawa  $\text{MnFe}_2\text{O}_4$  menggunakan metode ko-presipitasi melalui bahan yang didapat dari limbah baterai Zn-C bagian jaket luar baterai dan bagian pasta hitamnya. Metode ini merupakan metode pengendapan yang berdasarkan pada pengendapan dengan menggunakan lebih dari satu substansi secara bersama dalam suatu wadah yang sama. Metode ini melibatkan proses kontrol pH dan kecepatan pengadukkan serta proses kalsinasi untuk memperoleh produk hasilnya [6].

Senyawa  $\text{MnFe}_2\text{O}_4$  yang dihasilkan selanjutnya dikonfirmasi dengan *X-Ray Diffraction* (XRD) dan *Scanning Electron Microscope* (SEM). Sedangkan untuk sifat fotokatalitiknya diujikan terhadap zat warna Metilen Biru menggunakan bantuan sinar tampak dan hasil proses fotokatalisisnya dilakukan dengan uji Spektrofotometer UV-Vis.

## 1.2 Rumusan Masalah

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

1. Apakah sintesis senyawa  $\text{MnFe}_2\text{O}_4$  dari jaket luar dan pasta hitam limbah baterai Zn-C berhasil dilakukan?
2. Bagaimana hasil karakterisasi senyawa  $\text{MnFe}_2\text{O}_4$  menggunakan instrumen XRD dan SEM? dan
3. Bagaimana hasil uji fotokatalitik dari senyawa  $\text{MnFe}_2\text{O}_4$  terhadap zat warna Metilen Biru?

## 1.3 Batasan Masalah

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

1. Sumber Fe dan Mn yang digunakan berasal dari jaket luar dan pasta hitam limbah baterai primer Zn-C merek ABC,
2. Sintesis senyawa  $\text{MnFe}_2\text{O}_4$  dilakukan dengan perbandingan rasio mol Fe dan Mn sebesar 1;1,8; 1:1,2; dan 1:1,9,
3. Proses ko-presipitasi menggunakan larutan basa NaOH 2M,
4. Karakterisasi yang dilakukan menggunakan XRD untuk mengetahui struktur  $\text{MnFe}_2\text{O}_4$  dan SEM untuk mengetahui morfologi  $\text{MnFe}_2\text{O}_4$ , dan
5. Pengujian fotokatalitik  $\text{MnFe}_2\text{O}_4$  dilakukan terhadap zat warna metilen biru menggunakan sinar tampak (*Philips 500 watt*).

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

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

1. Mensintesis  $\text{MnFe}_2\text{O}_4$  dari jaket luar dan pasta hitam limbah baterai Zn-C,
2. Mengidentifikasi struktur serta morfologi dari  $\text{MnFe}_2\text{O}_4$  yang dikarakterisasi dengan instrumen XRD dan SEM, dan
3. Mengetahui % dekolorisasi zat warna Metilen Biru oleh  $\text{MnFe}_2\text{O}_4$  dengan bantuan sinar tampak.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi untuk pendidikan, masalah lingkungan, dan bidang lainnya khususnya yang berkaitan dengan sintesis mangan ferit dari jaket luar dan pasta hitam limbah baterai Zn-C serta kemampuan fotokatalisis zat warna metilen biru.

