

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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 kandungan limbah industri tekstil adalah metilen biru. Metilen biru merupakan zat pewarna yang termasuk senyawa organik heterosiklik azo yang bersifat racun, karsinogenik dan mutagenik [2]. Walaupun berbahaya, pewarna ini banyak digunakan di industri tekstil karena harganya yang relatif murah dan mudah untuk diperoleh.

Selain itu Berkembang pesatnya ilmu pengetahuan dan teknologi menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi baterai. Namun limbah baterai bekas, umumnya 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) dan kadmium (Cd). Sehingga diperlukan adanya pengolahan khusus pada limbah baterai tersebut [2].

Baterai yang umum digunakan oleh masyarakat yakni baterai primer atau baterai sekali pakai terdiri atas 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 perkinson, emboli paru-paru dan *bronchitis*. Dalam jangka panjang dapat

mengakibatkan impoter, skizofrenia, kebodohan, lemah otot, sakit kepala dan insomnia. Oleh karena itu diperlukan adanya pemanfaatan limbah baterai bekas [3].

Salah satu yang perlu dilakukan yakni *recovery* Fe, agar memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Meskipun logam Fe pada baterai memiliki kemurnian yang *relative* tidak terlalu tinggi, Fe dari limbah baterai dapat digunakan untuk membuat nanopartikel Fe_2O_3 . Nanopartikel Fe_2O_3 merupakan semikonduktor yang sangat menarik karena memiliki aplikasi yang sangat baik di berbagai bidang seperti fotokatalis dan magnet [4].

Pada sintesis nanopartikel Fe_2O_3 sebagai fotokatalis menggunakan metode presipitasi. Beberapa cara yang digunakan untuk mensintesis nanopartikel Fe_2O_3 adalah menggunakan metode presipitasi [5], hidrolisis-refluks [5] sol-gel [6], dan hidrotermal [7]. Metode presipitasi adalah metode pengendapan dilakukan dengan cara melarutkan zat aktif dalam pelarut. Lalu ditambahkan larutan lain yang dapat mengendapkan larutan tersebut. Hal ini menyebabkan larutan menjadi jenuh dan terjadi nukleasi yang cepat sehingga membentuk nanopartikel. Metode presipitasi menjadi metode yang paling banyak digunakan karena prosesnya yang sederhana, mudah dan biaya yang lebih murah. Selain itu, dengan proses yang sederhana ini dapat menghasilkan partikel yang lebih kecil hingga menjadi ukuran nano. Dari ukuran tersebut dapat dijadikan sebagai fotokatalis [5].

Pada penelitian ini dilakukan sintesis nanopartikel Fe_2O_3 dengan bahan baku bagian jaket terluar dari limbah baterai dengan menggunakan metode presipitasi. Metode presipitasi dapat dibuat dengan melarutkan bahan kedalam larutan awal (*precursor*) atau yang sering digunakan yaitu asam seperti HCl dan HNO_3 . Larutan lalu diencerkan dengan air, setelah terjadi reaksi sempurna dengan perbandingan tertentu. Selanjutnya ditambahkan suatu larutan basa hingga terbentuk bahan yang akan disintesis, contoh larutan basa yang sering digunakan yaitu NaOH dan NH_4OH [5]. Material nanopartikel yang terbentuk akan diaplikasikan sebagai katalis padat dalam proses fotokatalisis pewarna sintetis dengan melibatkan sinar UV. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efek fotodegradasi pada zat warna Metilen Biru menggunakan fotokatalis Fe_2O_3 dengan spektrofotometer UV-Vis.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Apakah nanopartikel Fe_2O_3 dapat disintesis dari limbah baterai dengan menggunakan metode presipitasi?
2. Bagaimana struktur dan morfologi nanopartikel Fe_2O_3 yang dihasilkan berdasarkan hasil uji XRD dan SEM? dan
3. Bagaimana kinerja nanopartikel Fe_2O_3 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 nanopartikel Fe_2O_3 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. Mempelajari dan melakukan proses pembuatan nanopartikel Fe_2O_3 dari limbah baterai dengan menggunakan metode presipitasi
2. Mengetahui struktur dan morfologi nanopartikel Fe_2O_3 yang dihasilkan berdasarkan hasil uji XRD dan SEM
3. Mengetahui % fotodegradasi nanopartikel Fe_2O_3 dari limbah baterai untuk menurunkan intensitas zat warna sintesis, dengan penyinaran menggunakan 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 pemanfaatan limbah baterai dalam pembuatan nanopartikel Fe_2O_3 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 didapa

