

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan baterai semakin meningkat seiring berjalannya waktu. Baterai primer berjenis Zn-C sering menjadi target pakai masyarakat karena harganya relatif murah. Semakin banyak penggunaan baterai Zn-C, maka semakin banyak juga limbah buangan baterai tersebut. Sehingga memerlukan lahan untuk menjadi penampungan limbah baterai. Selain itu, dapat menyebabkan keracunan terhadap manusia oleh setiap komponen yang ada pada baterainya jika tidak diolah terlebih dahulu. Ini merupakan salah satu masalah yang memang sangat berbahaya jika dibiarkan saja [1].

Secara umum, baterai habis pakai dibuang begitu saja ke tempat sampah tanpa adanya proses pemisahan logam-logam yang ada pada baterai *zinc-carbon* ini. Padahal, baterai itu jika dibuang pada tempat sampah, akan bereaksi dan bercampur dengan sampah-sampah lainnya apalagi jika pasta hitamnya terurai di lingkungan akan lebih berbahaya. Beberapa kandungan bahan pada baterai yang berbahaya seperti litium (Li), air raksa (Hg), kadmium (Cd) dan mangan (Mn) [2]. Pasta hitam yang kandungan utamanya mangan (Mn) dapat mencemari air dan bisa menyebabkan noda pada pakaian jika air pencuciannya mengandung mangan. Selain itu, jika terpapar pada tubuh manusia secara jangka panjang maka dapat menyebabkan impoter, suatu sindrom yang mengakibatkan gejala *skizofrenia*, lemah otot, kebodohan, dan insomnia. Sehingga diperlukan proses pemisahan atau pengolahan khusus mengenai bahan-bahan tersebut agar tidak mencemari lingkungan.

Salah satu cara untuk menangani bahan kimia pada baterai Zn-C yaitu dengan cara mendaur ulang mangan (Mn) dari pasta hitamnya. Dengan demikian diharapkan mangan (Mn) dari pasta hitam ini bisa memberikan nilai ekonomis dan bermanfaat. Senyawa mangan (Mn) ini dapat dimanfaatkan sebagai superkapasitor dengan cara dikompositkan dengan grafit, selain itu bisa dijadikan sebagai sumber utama awal pembuatan oksida mangan, seperti pirolusit (MnO_2), bixsibit (Mn_2O_3) dan hausmanit (Mn_3O_4) [3]. Oksida mangan di atas dapat diaplikasikan sebagai fotokatalis untuk penanganan limbah zat warna sintetik.

Industri tekstil pada dasarnya selalu menghasilkan limbah yang berbahaya bagi lingkungan seperti adanya zat warna yang terbuang pada saat proses produksi. Limbah yang dihasilkan yaitu salah satunya Metilen Biru yang umumnya digunakan oleh industri tekstil di Indonesia. Proses pengolahan limbah Metilen Biru pada industri tekstil hanya memindahkan

zat cair menjadi zat padat seperti pada teknik flotasi, koagulasi secara kimia, maupun absorpsi. Maka dari itu memerlukan proses pengolahan lebih lanjut yaitu dengan cara fotokatalisis.

Proses fotokatalisis zat warna Metilen Biru melalui cara menguraikan zat warna ini dengan bantuan cahaya sehingga menghasilkan komponen-komponen yang tidak berbahaya seperti H_2O dan CO_2 . Pada proses ini memerlukan suatu zat yang disebut sebagai fotokatalis. Zat fotokatalisis yang bisa digunakan yaitu berjenis semikonduktor sehingga dapat menghasilkan hasil fotokatalisis yang baik. Pada penelitian sebelumnya, digunakan yaitu MnO_2 pada fotokatalis zat warna Metilen Biru dengan bantuan sinar UV. Hasilnya memuaskan dengan % dekolorisasinya 89,8% [4]. Contoh lainnya, fotokatalisis pada zat warna Remazol Yellow FG berhasil dilakukan menggunakan TiO_2 melalui bantuan sinar UV dengan % dekolorasi yang baik yaitu 95,84% [5]. Proses pengolahan limbah tekstil dengan cara di atas umumnya memerlukan biaya yang sangat tinggi untuk mendapatkan fotokatalisnya karena bahan-bahan yang digunakan terbilang mahal seperti CTAB, $TiCl_4$, metanol dan isobutanol. Tetapi pada penelitian kali ini digunakan limbah pasta hitam baterai untuk mendapatkan fotokatalis seperti MnO_2 , Mn_2O_3 dan Mn_3O_4 sehingga tidak memerlukan biaya yang mahal.

Pada penelitian ini, akan dilakukan sintesis oksida mangan MnO_2 , Mn_2O_3 dan Mn_3O_4 melalui bahan yang didapat dari pasta hitam baterai Zn-C. Oksida mangan yang dihasilkan, dikonfirmasi dengan *Magnetic Susceptibility Balance* (MSB), *X-Ray Diffraction* (XRD) dan *Scanning Electron Microscope* (SEM). Sifat fotokatalitik dari oksida mangan ini diujikan terhadap zat warna Metilen Biru dengan 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. Bagaimana hasil sintesis MnO_2 , Mn_2O_3 dan Mn_3O_4 dari pasta baterai Zn-C ?,
2. Bagaimana hasil karakterisasi MnO_2 , Mn_2O_3 dan Mn_3O_4 menggunakan MSB, XRD dan SEM? dan
3. Bagaimana hasil uji sifat fotokatalitik dari MnO_2 , Mn_2O_3 dan Mn_3O_4 terhadap zat warna Metilen Biru ?.

1.3 Batasan Masalah

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

1. Limbah pasta baterai yang digunakan berasal dari baterai Zn-C bermerek ABC,
2. Pelindihan menggunakan H_2SO_4 0,5M sedangkan agen pereduksi yang dipakai yaitu H_2O_2 30%,
3. Pemisahan Mn^{2+} dan Zn^{2+} menggunakan pengendapan dengan padatan NaOH,
4. Proses asidifikasi pada saat sintesis Mn_2O_3 dan Mn_3O_4 digunakan CH_3COOH 1M,
5. Kalsinasi MnO_2 menggunakan furnace dengan suhu 500 °C; Mn_2O_3 dengan suhu 700 °C dan Mn_3O_4 dengan suhu 900 °C selama 2 jam,
6. Karakterisasi MnO_2 , Mn_2O_3 dan Mn_3O_4 yang dilakukan yaitu menggunakan MSB, XRD dan SEM, dan
7. Pengujian sifat fotokatalitik dari MnO_2 , Mn_2O_3 dan Mn_3O_4 terhadap larutan Metilen Biru.

1.4 Tujuan Penelitian

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

1. Untuk memperoleh senyawa MnO_2 , Mn_2O_3 , dan Mn_3O_4 dari pasta limbah baterai Zn-C,
2. Untuk mengetahui sifat kemagnetan, fasa kristalinitas serta morfologi struktur dari MnO_2 , Mn_2O_3 dan Mn_3O_4 yang dikarakterisasi dengan MSB, XRD dan SEM, dan
3. Untuk mengetahui % dekolonisasi zat warna Metilen Biru oleh MnO_2 , Mn_2O_3 dan Mn_3O_4 dari pasta hitam baterai Zn-C, dengan bantuan sinar tampak dan sinar UV.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi untuk pendidikan, masalah lingkungan, dan bidang lainnya yang memiliki kaitan dengan sintesis oksida mangan dari pasta hitam baterai dan kemampuannya dalam fotokatalisis zat warna Metilen Biru.