

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. Penggunaan baterai yang terus meningkat ini diiringi pula dengan peningkatan jumlah limbah buangan baterai yang dihasilkan [2]. Dalam hal ini, daur ulang merupakan salah satu cara untuk mengatasi masalah lingkungan yang terkait dengan pembuangan baterai. Daur ulang baterai Zn-C menghindari hilangnya logam berharga dan sebagai salah satu pendekatan ramah lingkungan untuk limbah baterai. Baterai Zn-C mengandung komposisi salah satunya adalah pasta, maka dapat disintesis sebagai Mn_3O_4 .

Penggunaan Mn_3O_4 secara signifikan telah meningkatkan selektifitas sensor dibandingkan dengan oksida mangan lainnya [3]. Mn_3O_4 adalah senyawa yang menarik karena banyak manfaatnya di berbagai bidang seperti sensor gas [4] superkapasitor [5], semikonduktor [6], katoda baterai [7] anoda sel bahan bakar oksida padat [8], dan katalis [9], Mn_3O_4 ini memiliki aktivitas katalitik yang tinggi dan dapat digunakan sebagai semikonduktor fotokatalitik untuk mendegradasi limbah pewarna organik [10].

Salah satu limbah pewarna organik yang berbahaya adalah metilen biru. Limbah pewarna organik yang tidak terkontrol dapat membahayakan lingkungan dan kesehatan serta menyebabkan kanker. Penggunaan metilen biru dalam industri tekstil menghasilkan limbah dalam jumlah besar yang tidak boleh dibuang langsung ke badan air. Metilen biru yang dibuang terdegradasi di bawah sinar matahari, tetapi ini sulit karena metilen biru memiliki kandungan warna yang sangat tinggi dan sinar ultraviolet (UV) matahari yang mencapai permukaan bumi relatif rendah, sehingga pewarna berada di dasar air atau akumulasi tanah lebih cepat dari fotodegradasinya [11].

Berdasarkan penelitian sebelumnya, Mn_3O_4 disintesis dari limbah baterai. Variasi massa dan lamanya penyinaran mempengaruhi kemampuan fotokatalisis. Kinerja fotokatalis pada umumnya meningkat mencapai batas optimum seiring lamanya proses penyinaran dan jumlah katalis yang digunakan yaitu pada massa 75 mg dengan waktu penyinaran selama 180 menit dan konsentrasi 5 ppm [12]. Pada penelitian yang dilakukan oleh Elisabeth, 2017 dilakukan sintesis hausmanit (Mn_3O_4) yang berasal dari batuan mangan diperoleh dari Kabupaten Timor Tengah Utara, Propinsi Nusa Tenggara Timur dengan metode hidrometalurgi dan pengendapan kemudian di kalsinasi $Mn(OH)_2$ pada berbagai variasi suhu 400 °C, 600 °C dan 800 °C. $Mn(OH)_2$ diperoleh dari pengendapan hidroksida $MnSO_4$ hasil pelindihan batuan mangan menggunakan asam sulfat dan serbuk gergaji kayu jati sebagai reduktor.

Pada penelitian ini dilakukan sintesis Mn_3O_4 melalui bahan pasta hitam limbah baterai Zn-C. Metode yang digunakan adalah hidrometalurgi untuk memisahkan mangan dari pasta baterai, untuk mendapatkan Mn_3O_4 dilakukan dengan metode presipitasi atau pengendapan menggunakan NaOH. Mn_3O_4 yang dihasilkan dikonfirmasi dengan *X-Ray Diffraction (XRD)*, *Scanning Electron Microscope (SEM)*, *Magnetic Susceptibility Balance (MSB)*, dan *UV Diffuse Reflectance Spectroscopy (UV-DRS)*. 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 diatas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil sintesis Mn_3O_4 dari pasta baterai Zn-C ?
2. Bagaimana struktur, morfologi, kemagnetan, celah pita Mn_3O_4 berdasarkan hasil uji XRD, SEM, MSB, dan UV-DRS?
3. Bagaimana kinerja Mn_3O_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. Limbah pasta baterai yang digunakan berasal dari baterai Zn-C 1,5 V ukuran AA;
2. Metode yang digunakan untuk sintesis Mn_3O_4 adalah metode hidrometalurgi dan presipitasi ;
3. Pada proses pengendapan larutan menggunakan larutan NaOH 10 M;
4. Pelindihan menggunakan H_2SO_4 0,5 M dan agen pereduksi yang dipakai yaitu $C_6H_8O_6$;
5. Kalsinasi Mn_3O_4 menggunakan furnace dengan suhu 900 °C selama 4 jam;
6. Karakterisasi Mn_3O_4 yang digunakan yaitu MSB, XRD, SEM dan UV-DRS
7. Pengujian sifat fotokatalitik dari Mn_3O_4 terhadap larutan Metilen Biru dengan beberapa variasi yaitu variasi Massa, waktu kontak, konsentrasi, PH, dan sumber sinar.

1.4 Tujuan Penelitian

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

1. Untuk melakukan pengolahan limbah pasta baterai Zn-C;

2. Untuk mengidentifikasi efektifitas bahan mangan (Mn) dari pasta baterai Zn-C sebagai sintesis Mn_3O_4 ;
3. Untuk mengidentifikasi fasa kristalinitas, morfologi struktur, sifat kemagnetan, celah pita dari Mn_3O_4 yang dikarakterisasi dengan XRD dan SEM ;
4. Untuk mengetahui % dekolorisasi zat warna Metilen Biru oleh 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 dalam bidang pendidikan, bidang industri dan bidang lainnya khususnya bidang yang berkaitan dengan sintesis Mn_3O_4 dan kemampuan katalis terhadap penurunan intensitas berbagai zat warna sintetetik .

