

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Limbah baterai termasuk jenis limbah B3. Limbah baterai yang dibuang sembarangan memiliki potensi penyebab pencemaran lingkungan, dan menyebabkan dampak buruk bagi kesehatan, seperti karsinogenik, kerusakan pada otak, sistem syaraf. Populasi dari baterai primer cukup banyak, yaitu sekitar 1,8 milyar butir/tahun, dapat disimpulkan bahwa limbah dari baterai primer pun banyak. Baterai jenis ini banyak digunakan karena baterai primer memiliki kelebihan yaitu harga yang murah, dan aman digunakan [1]. Selama ini, di Indonesia belum terdapat penanganan khusus untuk limbah baterai.

Di Indonesia, limbah baterai hanya disatukan dengan sampah lainnya dan dibuang ke tempat tertentu dengan metoda *Sanitary Landfill*. Metode *Sanitary Landfill* adalah membuang dan menumpuk sampah ke suatu lokasi yang cekung, kemudian sampah dipadatkan lalu ditutup dengan tanah. Metoda ini tidak terlalu baik karena limbah baterai tidak diolah, hanya disatukan dengan sampah lain, lalu dibuang ke suatu tempat yang lebih aman. Maka dari itu penanganan limbah baterai sangat dibutuhkan berhubungan dengan banyaknya benda-benda elektronik yang menggunakan baterai sebagai daya energinya. Limbah baterai memiliki beberapa komponen didalamnya yang dapat menyebabkan dampak buruk bagi lingkungan.

Komponen penyusun utama dari baterai yaitu pasta. Pasta pada baterai digunakan sebagai elektrolit, pasta ini mengandung logam berat yang cukup banyak, terutama logam Mn dan Zn. Logam berat ini memiliki sifat tahan urai yang menyebabkan logam berat terakumulasi dalam perairan. Logam berat yang berada dalam air, dapat masuk ke dalam tubuh manusia secara langsung maupun tidak langsung. Maka dari itu perlu dilakukan pengolahan limbah baterai untuk meminimalisir pencemaran lingkungan karena logam berat.

Melihat dari banyaknya benda-benda elektronik yang menggunakan baterai sebagai daya energinya, maka ditawarkan solusi untuk penanganan limbah baterai. Prinsip pemanfaatan limbah B3 digunakan untuk menjadi solusi yang murah dan mudah untuk dilakukan. Menurut PerMenLH No. 02 Tahun 2008 tentang pemanfaatan limbah B3, pemanfaatan limbah B3 dapat dilakukan dengan cara 3R

(*Reuse, Recycle, Recovery*). *Reuse* adalah penggunaan kembali limbah B3 dengan tujuan yang sama tanpa melalui proses tambahan secara kimia, fisika, biologi, ataupun secara termal. *Recycle* adalah mendaur ulang komponen-komponen yang bermanfaat melalui proses tambahan secara kimia, fisika, biologi, ataupun secara termal yang menghasilkan produk yang sama ataupun produk yang berbeda. *Recovery* adalah perolehan kembali komponen-komponen yang bermanfaat dengan proses kimia, fisika, biologi, ataupun secara termal. Jika limbah B3 tidak bisa diolah dengan cara 3R, maka limbah tersebut harus di *Reduce*. *Reduce* ini bertujuan untuk memperkecil dampak cemaran pada lingkungan.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menangani limbah baterai dengan cara *recovery* oksida logam, diantaranya penelitian dengan menggunakan limbah baterai primer dengan metode hidrometalurgi. Limbah baterai dilakukan pengolahan dengan cara *reductive leaching* dengan H_2SO_4 dan pengendapan dengan NaOH, lalu di kalsinasi. Variasi uji dari penelitian ini antara lain konsentrasi H_2SO_4 yang digunakan, waktu *leaching*, rasio padat-cair, dan temperatur. Digunakan agen pereduksi H_2O_2 , asam askorbat, asam sitrat, dan asam oksalat untuk efisiensi *recovery* yang lebih baik [2]. Selain itu penelitian dengan menggunakan metode hidrometalurgi dari pasta limbah baterai primer dengan menggunakan H_2SO_4 dan HCl sebagai agen *leaching*. Didapatkan hasil bahwa dengan menggunakan H_2SO_4 lebih efisien untuk *leaching* Zn dibandingkan dengan HCl [3].

Untuk penanganan limbah baterai, ada 2 metoda yang umum digunakan yaitu pirometalurgi dan hidrometalurgi. Pirometalurgi adalah suatu proses ekstraksi logam menggunakan energi panas yang berasal dari energi kimia, energi listrik, bahan bakar. Sedangkan hidrometalurgi adalah proses ekstraksi logam menggunakan reagen kimia encer dan pada suhu $<100^\circ C$. Pada penelitian ini, digunakan proses hidrometalurgi karena proses hidrometalurgi memiliki kelebihan dibandingkan proses pirometalurgi antara lain lebih ramah lingkungan dan ekonomis untuk metode pengolahan limbah dalam skala kecil.

Pada penelitian ini dilakukan aplikasi fotokatalisis pada produk. Fotokatalisis merupakan suatu proses reaksi kimia yang melibatkan cahaya dan katalis padat semikonduktor. Proses fotokatalisis ini menggunakan bantuan

fotokatalis. Fotokatalis adalah material yang digunakan sebagai katalis dalam proses reaksi kimia yang melibatkan cahaya untuk mempercepat terjadinya transformasi kimia. Fotokatalis dapat digunakan sebagai media untuk mengubah zat-zat berbahaya menjadi zat-zat lebih ramah lingkungan, hal ini terjadi karena fotokatalis menghasilkan permukaan yang bersifat sebagai pengoksidasi yang kuat. Fotokatalis semikonduktor dapat menghasilkan radikal hidroksil bebas ($\bullet\text{OH}$) yang dapat memineralsasi zat-zat berbahaya. Proses fotokatalisis pada penelitian ini menggunakan zat warna metilen biru.

Metilen biru adalah zat warna yang digunakan untuk mewarnai kertas, kapas, dan lain-lain. Pada suhu ruangan senyawa ini berbentuk padatan, tak berbau, dan menghasilkan warna biru saat direaksikan dengan air. Warna biru pada metilen biru muncul karena terdapat gugus kromofor grup karbon-nitrogen didalamnya. Gugus kromofor adalah gugus senyawa organik yang mampu menyerap sinar UV dan sinar tampak. Walaupun tidak termasuk ke dalam senyawa yang sangat toksik, namun cukup berbahaya untuk makhluk hidup. Metilen biru dapat didegradasi dengan berbagai macam cara, diantaranya yaitu adsorpsi dan fotokatalisis.

Pada penelitian ini, dilakukan *Recovery* Oksida Mangan dan Oksida Zink dari Limbah Baterai dengan Metoda Hidrometalurgi untuk Aplikasi Fotodegradasi Zat Warna Metilen Biru. Digunakan agen pereduksi H_2O_2 . Produk yang terbentuk kemudian diaplikasikan sebagai fotokatalis dalam proses fotokatalisis zat warna Metilen biru dengan melibatkan sinar UV dan cahaya matahari. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis proses pemisahan Oksida Mn dan Zn pada limbah baterai dan, menganalisis % dekolorisasi zat warna Metilen biru dengan oksida logam setelah dilakukan fotokatalisis dengan menggunakan sinar UV dan cahaya matahari.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Apakah Oksida Mn dan Zn dapat dipisahkan dengan metode hidrometalurgi?,

2. Berapa % dekolonisasi (penurunan intensitas zat warna Metilen biru) yang paling baik, setelah dilakukan fotokatalisis dengan menggunakan sinar UV dan cahaya matahari?

1.3 Batasan Masalah

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

1. Sumber Oksida Mn dan Zn yang digunakan berasal dari pasta limbah baterai primer berukuran D(R20).
2. Asam yang digunakan yaitu H_2SO_4 0,5 M. Dan agen pereduksi yang digunakan untuk Mn yaitu H_2O_2 30%.
3. Pengujian yang dilakukan adalah dengan uji XRD untuk mengetahui struktur kristal dan XRF untuk mengetahui komposisi dari pasta limbah baterai dan hasil yang diperoleh.
4. Pengujian yang dilakukan adalah dengan membandingkan hasil penurunan intensitas zat warna metilen biru sebelum dan setelah penambahan produk dengan bantuan sinar UV dan cahaya matahari dengan menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Vis.

1.4 Tujuan Penelitian

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

1. Menganalisis proses pemisahan Oksida Mn dan Zn pada limbah baterai.
2. Menganalisis % dekolonisasi zat warna Metilen biru dengan oksida logam setelah dilakukan fotokatalisis dengan menggunakan sinar UV dan cahaya matahari.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi untuk pendidikan, masalah lingkungan, dan bidang lainnya yang memiliki kaitan dengan pengolahan limbah baterai. Dengan dikajinya metode ini, diharapkan ada alternatif lain untuk pengolahan limbah baterai dengan metode yang lebih mudah, biaya murah dan bahan yang mudah didapat.