

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air adalah sumber daya alam yang dibutuhkan manusia. Air tidak hanya untuk dikonsumsi, melainkan dimanfaatkan dalam berbagai aktivitas yang mendukung kegiatan manusia seperti perkebunan, perikanan, teknologi, pelabuhan, dan industri. Air juga sangat penting bagi organisme laut misalnya ikan, udang, kerang, rumput laut, dan lain sebagainya¹.

Salah satu sungai yang berada di Kota Padang, Sumatera Barat yaitu Sungai Batang Arau. Daerah aliran sungai Batang Arau berhulu dari pegunungan Bukit Barisan dan berujung di muara Padang. Sepanjang aliran sungai Batang Arau atau air sungai Muara Padang terdapat areal pertanian, perindustrian, rumah sakit, pemukiman, pelabuhan kapal nelayan dan penumpang, juga tempat rekreasi. Banyaknya kegiatan yang dilakukan di sepanjang daerah aliran sungai (DAS) Batang Arau mengakibatkan kualitas air sungai Batang Arau menurun sehingga secara fisik terlihat airnya berwarna kehitaman disertai bau yang tidak sedap di muara sungai yang langsung terhubung dengan air laut, di dekat pelabuhan kapal nelayan². Menurunnya kualitas air dikarenakan oleh polusi. Polusi air adalah masuknya komponen atau zat tertentu ke dalam air yang melebihi daya dukung air, yang disebabkan oleh kegiatan manusia. Salah satu zat yang dapat menyebabkan polusi air adalah logam berat. Logam berat dibedakan menjadi dua yaitu logam berat esensial dan nonesensial. Logam berat esensial merupakan logam dalam jumlah tertentu yang sangat dibutuhkan oleh organisme. Dalam jumlah berlebihan, logam tersebut bisa menimbulkan efek toksik. Contohnya adalah Zn, Cu, Fe, Co, Mn, dan lain sebagainya. Logam berat nonesensial merupakan logam yang keberadaannya dalam tubuh masih belum diketahui manfaatnya, bahkan bersifat toksik seperti Hg, Cd, Pb, Cr, dan lain-lain¹.

Penanggulangan limbah logam berat tersebut dapat dilakukan dengan cara adsorpsi dengan menggunakan adsorben. Adsorben yang efektif dan efisien adalah zeolit, karena telah berhasil dapat menyerap berbagai macam limbah. Zeolit mengandung senyawa alumina, silika, struktur sangkar, dan bersifat asam bronstead. Berdasarkan informasi dari Dinas Pertambangan dan Energi, Sumatera Barat dapat menghasilkan mineral zeolit alam. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat jenis zeolit klinoptilolit-Ca di daerah Lubuak Salasiah, Kabupaten Solok³.

Diharapkan dengan ditemukannya zeolit ini, dapat diproduksi semaksimal mungkin sehingga dipergunakan sebagai bahan penyerap, bahan baku pembuatan semen, dan sebagai support katalis⁴. Meningkatkan kinerja zeolit dengan cara mengaktifkan zeolit itu sendiri. Beberapa penelitian juga telah menunjukkan bahwa zeolit telah berhasil mensupport katalis ZnO dalam degradasi senyawa organik secara fotokatalis dan sonokatalis. Logam yang telah didukung oleh zeolit telah dapat digunakan untuk pengolahan limbah cair³.

ZnO merupakan senyawa yang bersifat semikonduktor, inert dan stabil. Senyawa ini sangat baik digunakan untuk katalis terutama dalam teknologi fotodegradasi. Beberapa penelitian sebelumnya telah menggunakan ZnO yang telah disupport zeolit karena efektif dalam mendegradasi zat warna. ZnO/zeolit merupakan sinergi antara degradasi dan adsorpsi dari ZnO dan zeolit, dimana zeolit mempunyai luas permukaan yang besar dan pori yang teratur sehingga dapat digunakan sebagai support katalis ZnO yang dapat meningkatkan hasil degradasi⁴.

Adapun cara yang dapat dilakukan adalah cara degradasi yaitu dengan cara menguraikan kembali zat warna tersebut menjadi senyawa-senyawa sederhana seperti CO₂ dan H₂O. Metode degradasi dapat digunakan untuk mengurai senyawa-senyawa menjadi senyawa yang lebih sederhana. Setelah proses degradasi terjadi, senyawa-senyawa anorganik seperti logam berat yang terikat pada senyawa-senyawa organik ataupun senyawa anorganik lainnya akan terputus ikatan dan senyawa anorganik terlepas. Berkurangnya konsentrasi logam berat di dalam limbah air terjadi ketika logam tersebut mengalami reaksi reduksi. Prinsip fotoreduksi adalah reaksi reduksi ion menggunakan bantuan cahaya UV. Dengan bantuan fotolisis dapat meningkatkan kemampuan reduksi⁵. Fotolisis adalah suatu proses transformasi kimia (fotokimia) yang berlangsung dengan bantuan radiasi sinar UV. Selain itu juga dapat digunakan katalis untuk mempercepat reaksi reduksi yang disebut dengan fotokatalis. Dapat disimpulkan bahwa fotoreduksi terkatalisis ini merupakan reaksi reduksi ion menggunakan bantuan cahaya UV dan dipercepat dengan bantuan fotokatalis semikonduktor⁶.

Dalam penelitian ini telah dilakukan degradasi limbah air Muara Padang yang berpengaruh terhadap reduksi ion Fe³⁺, nilai COD, BOD, dan TSS. Analisis ion Fe³⁺ dilakukan dengan metoda spektrofotometri, COD dan BOD dengan metoda titrasi, TSS dengan metode gravimetri, dan di karakterisasi dengan FT-IR.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh degradasi limbah air sungai Muara Padang dengan menggunakan katalis ZnO/Zeolit terhadap kemampuan reduksi ion Fe^{3+} ?
2. Bagaimana pengaruh degradasi limbah air sungai Muara Padang dengan menggunakan katalis ZnO/Zeolit terhadap nilai COD, BOD, dan TSS ?

1.3 Tujuan Penelitian

Peningkatan kualitas air muara Batang Arau bertujuan untuk :

1. Untuk menurunkan konsentrasi ion Fe^{3+} di dalam air sungai Muara Padang
2. Untuk mengurangi nilai COD, BOD, dan TSS air sungai Muara Padang

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan manfaat terhadap bidang ilmu kimia terutama kimia analitik dalam meningkatkan kualitas air melalui degradasi dengan menggunakan ZnO/Zeolit untuk mereduksi logam berat dan mengurangi nilai COD, BOD, dan TSS di dalam air.

