

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air adalah sumber daya alam yang paling berharga bagi manusia. Danau, sungai, dan lautan adalah salah satu sumber air terbesar yang harus dijaga kebersihannya. Keseimbangan alam terganggu pada ekosistem air dikarenakan pembuangan limbah industri keperairan dan limbah rumah tangga yang menyebabkan ekosistem perairan rusak¹. Keberadaan air sangat penting dalam mendukung kehidupan dan aktivitas manusia². Air dengan kualitas yang buruk dapat mempengaruhi kesehatan manusia dan bahkan menyebabkan kematian. Kejadian ini sering terjadi pada negara-negara berkembang khususnya Indonesia oleh sebab itu kita perlu tahu mengenai ekotoksikologi bahan kimia dan biodegradabilitas untuk mengetahui perilaku ekologis zat dan produk¹.

Sungai Batang Arau (Muara Padang) merupakan sungai yang terletak di Kota Padang, dimana sepanjang sungai ini dipenuhi oleh pemukiman penduduk yang cukup padat yang sebagian besar penduduknya berprofesi sebagai nelayan dan pedagang. Sungai ini banyak dimanfaatkan sebagai tempat pembuangan limbah seperti : limbah industri, rumah tangga, dan pelabuhan bagi kapal penumpang dan nelayan³. Muara menjadi tempat tekanan terbesar menerima pengendapan bahan buangan/limbah tersebut. Meskipun perairan memiliki tingkat pemulihan sendiri, tetapi limbah yang dibuang melebihi batas tidak dapat dinetralsir oleh alam⁴. Kondisi ini menyebabkan keadaan dan kualitas perairan semakin menurun yang ditandai dengan warna perairan yang keruh dan tingkat sedimentasi yang tinggi. Hal ini mengakibatkan terganggunya ekosistem dan kehidupan hewan dan tumbuhan didalamnya³.

Parameter penting analisis air yang baik dilihat dari Dissolved Oxygen (DO), Chemical Oxygen Demand (COD), Biochemical Oxygen Demand (BOD), dan Total Suspended Solid (TSS). DO merupakan konsentrasi yang menunjukkan jumlah oksigen dalam air jika nilai DO rendah maka air tersebut dikatakan tercemar. COD dan BOD merupakan dua indeks generik yang paling umum digunakan untuk menilai polusi organik akuatik. COD adalah jumlah oksigen yang dikonsumsi oleh senyawa organik dan zat anorganik yang dioksidasi dalam air. Konsentrasi bacaan BOD5 umumnya akan lebih rendah dari COD, karena perbedaan dalam metode oksidasi sampel. BOD5 adalah jumlah oksigen yang dikonsumsi oleh organik dan senyawa anorganik yang

dioksidasi oleh efek oksidasi biologis dalam kondisi tertentu. Keduanya mencerminkan tingkat polusi air, dan merupakan indeks komprehensif dari kandungan relatif organik⁴.

Untuk penanggulangan limbah tersebut dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu dengan cara penyaringan, pengendapan, penyerapan. Namun hal ini tidak efektif karena akan menyebabkan limbah baru, oleh sebab itu perlu dilakukan penanggulangan yang lebih baik diantaranya dengan metoda degradasi. Fotolisis adalah proses reaksi kimia yaitu berupa pemecahan senyawa kimia dengan bantuan sinar atau foton. Sedangkan untuk meningkatkan hasil degradasi dapat digunakan katalis yang disebut dengan fotokatalisis. Katalis yang digunakan yaitu TiO_2 . Untuk meningkatkan hasil degradasi katalis dapat disupport dengan mineral-mineral lain seperti zeolit membentuk $\text{TiO}_2/\text{zeolit}$ ⁵.

Zeolit merupakan senyawa alam yang banyak terdapat di wilayah Indonesia. Salah satu daerah penghasil zeolit adalah Sumatera Barat, Lubuk Selasih, Kenagarian Batang Barus, Kecamatan Gunung Talang, dan Kabupaten Solok. Zeolit memiliki banyak kegunaan. Salah satu kegunaannya yaitu sebagai penyerap senyawa organik. Zeolit alam banyak didapatkan di Indonesia diantaranya zeolit Bayah, Bengkulu, Lampung dan Sumatra. Zilfa dkk telah menemukan zeolit alam jenis klinoptilolit zeolit klinoptilolit-Ca. Di Lubuk Selasih Kabupaten Solok Sumatra Barat⁵.

Zeolit banyak digunakan sebagai penukar ion, penyerap, penyaring molekul dan katalis, serta sebagai support katalis. Zeolit menyebabkan reaksi menjadi lebih cepat, lebih efisien, serta mengurangi biaya kebutuhan energi dan pengolahan limbahnya. Zeolit alam digunakan sebagai support katalis CuO , ZnO , TiO_2 , dan CaO membentuk CuO/zeolit , ZnO/zeolit , CaO/zeolit , $\text{TiO}_2/\text{zeolit}$. $\text{TiO}_2/\text{zeolit}$ telah banyak digunakan untuk degradasi senyawa-senyawa organik yang berbahaya. Penggabungan Zeolit dan TiO_2 menyebabkan terjadinya interaksi, dimana TiO_2 berfungsi sebagai pengoksidasi dan zeolit memperluas permukaan TiO_2 . TiO_2 merupakan senyawa yang bersifat semikonduktor dan inert menyebabkan senyawa ini dapat digunakan sebagai katalis. Dari beberapa penelitian didapatkan bahwa TiO_2 telah digunakan sebagai katalis dalam degradasi senyawa-senyawa organik seperti zat warna, pestisida, dan limbah air. $\text{TiO}_2/\text{zeolit}$ telah banyak digunakan untuk degradasi senyawa-senyawa organik sehingga menghasilkan senyawa-senyawa sederhana yang tidak berbahaya lagi seperti H_2O dan CO_2 . Metoda degradasi dapat dilakukan yaitu secara sonolisis, fotolisis dan ozonolisis⁶.

Dalam penelitian ini telah dilakukan degradasi air sungai Muara Padang yang berpengaruh terhadap reduksi ion Fe^{3+} , nilai COD, BOD, dan TSS menggunakan Katalis TiO_2 /zeolit secara Fotolisis. Analisis reduksi ion Fe^{3+} dilakukan dengan metoda spektrofotometri, COD dan BOD dengan metoda titrasi iodometri, TSS dengan metode gravimetri.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh degradasi sampel air sungai Muara Padang dengan menggunakan katalis TiO_2 /zeolit terhadap kemampuan pereduksi ion Fe^{3+} ?
2. Bagaimana pengaruh degradasi sampel air sungai Muara Padang dengan menggunakan katalis TiO_2 /zeolit terhadap kandungan nilai COD, BOD, dan TSS ?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah tersebut, maka penulisan studi literatur ini bertujuan untuk :

1. Pendegradasian sampel air sungai Muara Padang terhadap penentuan konsentrasi pereduksi ion Fe^{3+} menggunakan katalis TiO_2 /zeolit
2. Menentukan pengaruh pendegradasian sampel air sungai Muara Padang terhadap kandungan nilai COD, BOD, dan TSS menggunakan katalis TiO_2 /zeolit

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian diharapkan mampu memberikan alternatif dalam menanggulangi air sungai muara Padang menggunakan TiO_2 /zeolit secara fotolisis untuk menyelamatkan kehidupan makhluk hidup perairan dan manusia.