

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Air memiliki peranan yang sangat penting bagi kehidupan sehari-hari, baik untuk minum, mencuci, mandi, memasak dan sebagainya. Kualitas air ditinjau secara fisika, kimia maupun mikrobiologi. Syarat kimiawi air antara lain tidak mengandung racun, zat-zat kimia yang berlebihan, pH air antara 6,5 – 8,5 (Depkes RI, 2002). Perkembangan sektor industri memberikan dampak signifikan terhadap pencemaran lingkungan baik udara dan perairan apabila limbah industrinya tidak diolah dengan benar.

Pencemaran air merupakan peristiwa masuknya polutan ke dalam lingkungan perairan sehingga kualitas air menjadi terganggu. Air yang bersih dapat tercemar oleh berbagai limbah industri, pertanian dan limbah rumah tangga (Fatmah, 2011). Pencemaran air dapat disebabkan oleh bahan organik dan anorganik. Salah satu contoh bahan organik adalah limbah yang dapat membusuk atau terdegradasi oleh mikroorganisme sedangkan bahan anorganik misalnya limbah industri yang mengandung ion logam berat. Logam berat terdiri atas dua kelompok yaitu logam berat yang sangat beracun (toksik) seperti: arsen (As), merkuri (Hg), timbal (Pb), cadmium (Cd), dan krom (Cr) dan logam esensial yang dapat menjadi racun bila dikonsumsi secara berlebihan, antara lain: tembaga (Cu), besi (Fe), seng (Zn), selenium (Se) (Pellerin, 2006).

Krom (VI) adalah logam berat yang sangat beracun, sangat aktif dalam air pada berbagai pH dan bersifat karsinogenik. Krom (VI) dalam bentuk dikromat

dan kromat dapat menyebabkan kanker kulit dan saluran pernapasan (Sunardi, 2011). Logam krom sering digunakan dalam bidang perindustrian, seperti industri pelapisan logam, pembuatan cat dan zat warna tekstil, pengerasan baja, pembuatan baja tahan karat dan pembentuk banyak alloy (Pellerin, 2006). Sisa limbah cairan industri inilah yang mengandung krom yang akan mempengaruhi kualitas air dalam tanah.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 tahun 2017, kadar krom (VI) dalam air untuk higiene sanitasi dan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 kadar total krom dalam air minum adalah 0,05 mg/L. Berbagai teknik dan proses telah dikembangkan untuk memisahkan ion-ion logam berat dalam air, antara lain dengan penukaran ion, pengendapan kimia, dan adsorpsi (penyerapan). Teknologi aplikasi adsorpsi telah banyak berkembang menggunakan bahan-bahan biomaterial maupun sintetis untuk menurunkan kadar logam berat dari badan air (biosorpsi) seperti menggunakan sekam padi (Munaf, 1997 dalam Marganof 2003). Adsorben biomaterial lain yang dapat digunakan yaitu silika gel, kitin, kitosan, asam humat, dan zeolit alam, maupun zeolit sintetis seperti ZSM-5.

Zeolit ZSM-5 memiliki gugus aktif berupa silika alumina (SiO_2 , Al_2O_3), mempunyai rongga pori yang besar, tahan panas dan memiliki luas permukaan tertentu sehingga dapat mengadsorpsi melalui gugus aktif atau luas permukaan dengan senyawa lain untuk meningkatkan adsopsinya (Munandar, 2014).

Kerja ZSM-5 dapat ditingkatkan dengan cara mengimpregnasikan katalis oksida seperti Fe_2O_3 , SnO_2 , ZnO , CuS , ZrO_2 , WO_3 dan TiO_2 kedalam rongga

zeolit. Titanium dioksida (TiO_2) merupakan bahan semikonduktor yang ketersediaannya banyak di pasaran serta tergolong yang paling unggul (Fatimah *et al.*, 2006). TiO_2 lebih sering digunakan dalam fotokatalisis khususnya pengolahan limbah karena mempunyai celah pita besar (3,2 eV), stabil terhadap cahaya, tidak beracun, dan kemampuan mengoksidasi tinggi (Linsebigler, 1995). Logam yang diimbaskan pada padatan zeolit melalui impregnasi akan menjadikan logam dalam zeolit sebagai katalis bersifat bifungsional yaitu sebagai absorben dan katalis (Sriatun & Suhartana, 2002).

Penelitian yang dilakukan Mukaromah dkk (2010) penambahan fotokatalis TiO_2 20 mg pada Ammonium (NH_4^+) dengan lama waktu penyinaran 1500 menit dapat menurunkan kadar ammonium sebesar 11,40%. Penelitian yang dilakukan oleh Nurropiah dkk (2015) penambahan zeolit ZSM-5 0,75% b/v dalam waktu perendaman 120 menit pada larutan krom (VI) sebesar 64,65%.

Penelitian yang dilakukan oleh Prima (2012) untuk mendegradasi zat warna *congo red* menggunakan TiO_2 -Zeolit selama 120 menit pada pH 4 diperoleh hasil 81,66%. Penelitian yang dilakukan Damayanti dkk (2014) untuk mendegradasi *methylene blue* menggunakan TiO_2 -Zeolit 10 mmol/g zeolit dapat menurunkan kadar *methylene blue* sebesar 80,23%.

Berdasarkan uraian diatas, potensi zeolit terimpregnasi TiO_2 sudah terbukti pada penelitian sebelumnya, namun belum diterapkan untuk logam krom (VI) sehingga perlu dilakukan penelitian penurunan kadar krom (VI) dalam air menggunakan variasi konsentrasi zeolit ZSM-5 terimpregnasi TiO_2 (TiO_2 -ZSM-5).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah: berapakah penurunan kadar krom (VI) dalam air menggunakan variasi konsentrasi Zeolit ZSM-5 terimpregnasi TiO_2 .

1.3 Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Menghitung penurunan kadar krom (VI) dalam air menggunakan variasi konsentrasi Zeolit ZSM-5 terimpregnasi TiO_2 .

2. Tujuan Khusus

- a. Menentukan optimasi panjang gelombang dan waktu kestabilan pada penetapan kadar krom (VI) dengan spektrofotometer.
- b. Menetapkan kadar krom (VI) awal dalam air.
- c. Menetapkan kadar krom (VI) dalam air setelah penambahan TiO_2 -ZSM-5 dengan variasi konsentrasi 0,25; 0,50; 0,75; 1,00; 1,25% b/v.
- d. Menghitung persentase penurunan kadar krom (VI) dalam air setelah penambahan TiO_2 -ZSM-5 dengan variasi konsentrasi 00,25; 0,50; 0,75; 1,00; 1,25% b/v.
- e. Menganalisis pengaruh variasi konsentrasi larutan krom (VI) setelah TiO_2 -ZSM-5 terhadap penurunan kadar krom (VI) dalam air.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan kepada peneliti tentang penggunaan $\text{TiO}_2\text{-ZSM-5}$ untuk menurunkan kadar logam krom (VI) dalam air.

2. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi kepada para pembaca dan masyarakat mengenai penggunaan $\text{TiO}_2\text{-ZSM-5}$ untuk menurunkan kadar logam krom (VI) dalam air.

3. Bagi Peneliti lain

Merupakan sumber referensi lain dalam melakukan penelitian selanjutnya.



1.5 Originalitas Penelitian

Tabel 1. Keaslian penelitian

Nama Peneliti, Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Nurropiah dkk, (2015)	Penurunan Kadar Krom (VI) dalam air menggunakan Zeolit ZSM-5 dengan variasi konsentrasi dan lama waktu perendaman	Hasil penelitian menggunakan larutan Cr (VI) 50 ppm dengan perlakuan variasi konsentrasi zeolit ZSM-5 0,25;0,50;0,75; dan 1,00% b/v dan lama perendaman 30, 60,90, dan 120 menit diperoleh hasil penurunan kadar Cr tertinggi pada penambahan zeolit ZSM-5 0,75% b/v dalam waktu perendaman 120 menit sebesar 64,65%.
Mukaromah dkk, (2010)	Penggunaan self cleaning fotokatalis TiO_2 dalam mendegradasi ammonium (NH_4^+) berdasarkan lama waktu penyinaran	TiO_2 20 mg mampu mendegradasi Ammonium (NH_4^+) secara optimum pada lama waktu penyinaran 1500 menit sebesar 11,40%
Prima, A. I. (2012)	Penggunaan zeolit terimpregnasi TiO_2 untuk mendegradasi zat warna <i>congo red</i>	TiO_2 -Zeolit mampu mendegradasi larutan sampel <i>congo red</i> selama 120 menit pada pH 4 sebesar 81,66%.
Damayanti, C. dkk, (2014)	Pengaruh konsentrasi TiO_2 dalam zeolit terhadap degradasi <i>methylene blue</i> secara fotokatalitik	TiO_2 -Zeolit 10 mmol/g zeolit mampu mendegradasi <i>methylene blue</i> sebesar 80,23%.

Perbedaan penelitian yang akan dilakukan dengan yang sebelumnya yaitu, pada penelitian ini menggunakan zeolit ZSM-5 terimpregnasi TiO_2 untuk menurunkan kadar krom (VI) dalam air dengan variasi konsentrasi.