

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini pencemaran air tanah oleh logam berat perlu mendapat perhatian khusus, karena logam berat tersebut sulit terdegradasi dan menjadi toksik apabila dikonsumsi karena dapat terakumulasi di dalam tubuh manusia. Tembaga (Cu) dan kromium (Cr) adalah logam berat yang sering ditemukan dalam air dan air tanah. Keberadaan logam Cu dan Cr umumnya disebabkan oleh aktivitas masyarakat seperti adanya industri, bengkel, pengecatan mobil, pembuatan kontainer, dan lain-lain dimana limbahnya terakumulasi di permukaan tanah dan dengan adanya hujan, logam ini akan meresap ke dalam tanah. Pada manusia Cu akan menyebabkan terjadinya akumulasi bahan-bahan kimia dalam tubuh, dan dalam periode tertentu akan menyebabkan sakit perut, muntah bahkan kerusakan hati (Darmono, 2005). Sementara Cr bila berada di perairan dalam jumlah yang tinggi bersifat karsinogenik dan dapat menyebabkan iritasi pada kulit manusia (Arbianti et al., 2005).

Terhadap air tanah yang terkontaminasi oleh logam berat sebaiknya perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dikonsumsi. Salah satu metode yang banyak dikembangkan saat ini adalah aplikasi teknik adsorpsi untuk penyisihan logam berat di perairan. Adsorpsi adalah proses melekatnya adsorbat yaitu pencemar di permukaan adsorben. Dewasa ini pemanfaatan adsorben dari mineral alami seperti batu apung, zeolit, bentonit, dan perlit sangat menarik untuk dikembangkan karena terbukti bahwa mineral tersebut memiliki berbagai fungsi dan keuntungan dari segi harga yang relatif murah dan tersedia dalam jumlah yang berlimpah (Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral, 2015).

Namun dalam beberapa kondisi, kemampuan mineral alami sebagai adsorben dalam menyisihkan parameter pencemar relatif rendah. Oleh karena itu, untuk meningkatkan kemampuannya dapat dilakukan dengan cara modifikasi. Proses modifikasi dimaksudkan untuk memperbaiki struktur adsorben dan memperbesar luas permukaan sehingga daya serapnya lebih tinggi. Proses modifikasi dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu modifikasi kimia dan fisika. Secara kimia

modifikasi biasanya dilakukan dengan merendam adsorben menggunakan beberapa jenis asam seperti HNO_3 , HCl , dan H_2SO_4 yang bertujuan untuk membersihkan adsorben dari kotoran yang ada di pori-porinya serta dengan pelapisan logam seperti Al, Fe dan Mg yang bertujuan untuk memperbaiki struktur adsorben. Sementara itu, modifikasi secara fisika dilakukan dengan pemanasan yang bertujuan untuk menguapkan air yang masih terdapat pada adsorben. Penelitian terkait modifikasi kimia dengan perendaman asam terhadap adsorben telah dilakukan oleh Witono et al. (2015) dimana efisiensi penyisihan logam Cr^{6+} dengan *fly ash* tanpa modifikasi sebesar 11,46% sementara dengan modifikasi oleh HCl 12 M sebesar 49,48%. Penelitian terkait modifikasi dengan pelapisan logam dilakukan oleh Kitis et al. (2007) dalam menyisihkan senyawa organik di perairan, dimana kapasitas adsorpsi batu apung tanpa modifikasi sebesar 2,1 mg/g, sedangkan batu apung yang dimodifikasi dengan logam besi menghasilkan kapasitas adsorpsi sebesar 16,2 mg/g. Sementara itu, penelitian mengenai modifikasi fisika telah dilakukan oleh Prabarini dan Okayadnya (2013) dimana didapatkan suhu terbaik untuk memanaskan arang aktif sebesar 400°C dengan efisiensi penyisihan terhadap logam Fe sebesar 91,39%.

Salah satu mineral alami yang terdapat di wilayah Sumatera Barat tepatnya di Sungai Pasak Pariaman yaitu batu apung. Batu apung yang terdapat di daerah ini merupakan hasil sampingan dari aktivitas penambangan pasir yang hanya dibiarkan di pinggir sungai tanpa ada penanganan lebih lanjut. Dari hasil penelitian terdahulu terbukti bahwa batu apung Sungai Pasak Pariaman mampu menyisihkan Cr (Marchelly, 2016), Cu (Farnas, 2016), besi (Fe) (Hasibuan, 2014), mangan (Mn) (Pratiwi, 2014), seng (Zn) (Zarli, 2016), dan kadmium (Cd) (Ghassani, 2017) dengan efisiensi penyisihan pada air tanah berkisar antara 10% - 86%. Namun efisiensi penyisihan terhadap beberapa logam seperti Cu dan Cr relatif rendah yaitu 52,32% dan 31,9%, berdasarkan hasil tersebut perlu dilakukan penelitian terkait modifikasi batu apung Sungai Pasak Pariaman. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dari batu apung Sungai Pasak Pariaman, sehingga dapat dijadikan sebagai adsorben untuk menyisihkan parameter pencemar dalam air.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian dari tugas akhir ini adalah memodifikasi adsorben batu apung Sungai Pasak Pariaman untuk menyisihkan parameter Cu dan Cr dari air tanah.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Memodifikasi batu apung Sungai Pasak Pariaman secara fisika dan kimia;
2. Menentukan efisiensi dan kapasitas adsorpsi menggunakan adsorben yang telah dimodifikasi untuk menyisihkan logam Cu dan Cr dari air tanah.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan adsorpsi batu apung dalam menyisihkan Cu dan Cr di dalam air tanah;
2. Meningkatkan efisiensi penyisihan dan kapasitas adsorpsi Cu dan Cr yang lebih tinggi sehingga dapat meningkatkan kualitas air tanah;
3. Hasil penelitian ini berpotensi untuk dijadikan sebagai langkah awal dalam pemanfaatan sumber daya alam dan penerapan teknologi tepat guna.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Adsorben yang digunakan yaitu batu apung yang berada di Sungai Pasak Pariaman;
2. Percobaan modifikasi dilakukan secara fisika dengan pemanasan (300°C, 450°C, dan 600°C) sedangkan secara kimia dilakukan dengan perendaman adsorben menggunakan asam (HNO₃, HCl, dan H₂SO₄) dan pelapisan logam (Al, Mg, dan Fe);
3. Menggunakan larutan artifisial pada percobaan utama dan sampel air tanah di Kota Padang pada percobaan aplikasi;
4. Melakukan percobaan adsorpsi dengan adsorben tanpa modifikasi sebagai pembanding.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang pencemaraan air tanah, kandungan logam berat dalam air tanah, parameter Cu dan Cr, proses adsorpsi, faktor yang mempengaruhi adsorpsi, mekanisme adsorpsi, adsorben, modifikasi serta penelitian terkait adsorpsi dan modifikasi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan penelitian yang dilakukan berupa *sampling*, metode analisis di laboratorium, serta lokasi dan waktu penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil penelitian disertai dengan pembahasannya.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan simpulan dan saran berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan.

DAFTAR PUSTAKA

