

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu sumber air bersih yang banyak digunakan di Indonesia berasal dari air tanah. Air tanah tersebut dapat berasal dari air tanah dangkal dan air tanah dalam. Namun, aktivitas manusia seperti kegiatan rumah tangga, pertanian, perbengkelan dan industri dapat menyebabkan pencemaran air tanah. Salah satu faktor penyebab yang dapat mencemari air tanah yaitu adanya pencemar anorganik seperti logam-logam terlarut dalam air. Hal ini dibuktikan dari hasil *grab sampling* pada bulan Maret 2017 di delapan titik lokasi yang tersebar di Kota Padang. Hasil *sampling* menunjukkan bahwa air tanah tersebut mengandung logam arsen (As), nikel (Ni), kromium (Cr), besi (Fe), kadmium (Cd), aluminium (Al), raksa (Hg), boron (B), selenium (Se) yang melebihi baku mutu dan logam tembaga (Cu), timbal (Pb), seng (Zn) masih memenuhi baku mutu menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010.

Berdasarkan hal tersebut, upaya pengolahan air tanah diperlukan untuk menyisihkan logam-logam terlarut pada air tanah. Salah satu metode pengolahan air yang sering digunakan adalah adsorpsi. Metode ini mempunyai keunggulan karena biaya yang diperlukan relatif rendah, namun menghasilkan efisiensi tinggi dan tidak memberikan hasil samping berupa zat beracun. Dalam proses adsorpsi dibutuhkan adsorben sebagai media penyerap. Dewasa ini, penggunaan mineral alami sebagai adsorben dalam menyisihkan logam dari air tanah mendapat perhatian ekstra karena mempunyai efisiensi yang relatif tinggi. Adsorben yang berasal dari mineral alami seperti zeolit dan batu apung.

Salah satu mineral alami yaitu batu apung. Batu apung merupakan batuan gelas vulkanik silikat yang memiliki struktur berpori dan mengandung sangat banyak kapiler-kapiler halus. Batu apung merupakan salah satu alternatif adsorben biaya rendah, tetapi mempunyai efektifitas yang baik. Kemampuan batu apung sebagai adsorben telah diuji dalam beberapa penelitian, di antaranya dalam penyisihan As dari sumber air minum dengan efisiensi penyisihan sebesar 98% (Heidari *et al.*,

2011) dan dalam penyisihan Cu dan Cr dari air buangan dengan efisiensi penyisihan sebesar 80% (Yavuz *et al.*, 2008).

Salah satu keberadaan batu apung di Sumatera Barat adalah batu apung yang berasal dari sisa aktivitas penambangan pasir di Sungai Pasak, Pariaman. Batu apung ini banyak ditemukan di wilayah tersebut dan tidak dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar. Kemampuan batu apung Sungai Pasak sebagai adsorben telah teruji kemampuannya dalam penyisihan logam pada proses adsorpsi secara *batch* dalam beberapa penelitian, di antaranya dalam menyisihkan logam Fe (Hasibuan, 2014), mangan (Mn) (Pratiwi, 2014), Cr (Marchelly, 2016), Cu (Farnas, 2016), Zn (Zarli, 2016) dan Cd (Ghassani, 2017) dari air tanah dengan efisiensi sebesar (10-86)%.

Sebagai penelitian lanjutan dan upaya pendekatan untuk aplikasi di lapangan, maka perlu dilakukan penelitian tentang proses adsorpsi kontinu atau kolom adsorpsi. Salah satu contoh penelitian dengan kolom adsorpsi yaitu dalam menyisihkan logam As menggunakan adsorben dari batu apung didapatkan efisiensi penyisihan sebesar 99,5%. Kolom adsorpsi digunakan karena aplikasinya di lapangan lebih praktis dan ekonomis (Tsegaye *et al.*, 2017). Dalam penelitian ini dilakukan aplikasi kolom adsorpsi untuk menyisihkan logam As, Cr dan Ni dari air tanah dengan menggunakan batu apung Sungai Pasak Pariaman sebagai adsorben. Logam As, Cr dan Ni merupakan logam berat yang menimbulkan efek negatif terhadap manusia jika terakumulasi dalam tubuh dan menjadi parameter yang berhubungan dengan kesehatan pada Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010. Penentuan kondisi optimum meliputi kecepatan alir influen dan ketinggian *bed* dilakukan untuk mendapatkan efisiensi penyisihan tertinggi. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk peningkatan kualitas air tanah yang lebih baik dan bisa diaplikasikan di lapangan.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian dari tugas akhir ini adalah menguji aplikasi kolom adsorpsi menggunakan batu apung Sungai Pasak Pariaman sebagai adsorben untuk menyisihkan logam As, Cr dan Ni dari air tanah.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Menentukan efisiensi penyisihan dan kapasitas adsorpsi batu apung Sungai Pasak Pariaman dalam menyisihkan logam As, Cr dan Ni pada air tanah dengan menggunakan kolom adsorpsi;
2. Menentukan kondisi optimum variasi kecepatan alir influen dan ketinggian *bed* dalam penyisihan logam As, Cr dan Ni menggunakan kolom adsorpsi.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Memanfaatkan batu apung yang berada di Sumatera Barat sebagai alternatif pengolahan air tanah;
2. Sebagai alternatif yang dapat diaplikasikan masyarakat dalam mengolah air tanah dengan harga terjangkau;
3. Meningkatkan kualitas air tanah sehingga air tanah tersebut menjadi sumber air bersih yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup tugas akhir ini adalah:

1. Batu apung yang digunakan sebagai adsorben berasal dari Sungai Pasak, Pariaman;
2. Pengukuran konsentrasi logam menggunakan *Inductively Coupled Plasma Emission* (Shimadzu, ICPE-9000);
3. Percobaan menggunakan sampel air tanah di Kota Padang;
4. Percobaan dilakukan dengan diameter adsorben 1 mm, variasi kecepatan alir influen (2, 3, 4) gpm/ft² dan ketinggian *bed* dalam kolom (65, 75, 85) cm secara kontinu untuk mendapatkan kondisi optimum pada percobaan air tanah.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang pencemaran air tanah, logam arsen (As), kromium (Cr) dan nikel (Ni), proses adsorpsi, sistem adsorpsi kolom, batu apung sebagai adsorben dan teori-teori pendukung lainnya yang berkaitan dengan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan penelitian yang dilakukan, metode *sampling* dan 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

LAMPIRAN

