

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masyarakat Kota Padang pada umumnya masih memanfaatkan air tanah sebagai sumber air bersih untuk mencukupi kebutuhan air rumah tangga, terutama masyarakat yang tinggal di daerah yang tidak terjangkau oleh sistem pelayanan PDAM Kota Padang. Tingkat pelayanan PDAM Kota Padang hingga tahun 2009 baru mencapai 60% dari jumlah penduduk Kota Padang (BPPSPAM, 2009) dan sisanya masih memanfaatkan air tanah sebagai sumber air bersih melalui sumur atau sumur bor. Seiring dengan meningkatnya aktivitas manusia, seperti kegiatan perindustrian, kegiatan domestik dan penggunaan bahan bakar dapat mengakibatkan pencemaran air tanah. Salah satu zat pencemar yang terlarut dalam air tanah adalah logam. Berdasarkan hasil pengukuran pada sampel air tanah yang diambil secara *grab sampling* di 8 lokasi di Kota Padang pada bulan Maret 2017, air tanah yang dimanfaatkan oleh masyarakat mengandung beberapa zat pencemar logam seperti aluminium (Al), arsen (As), besi (Fe), boron (B), merkuri (Hg), nikel (Ni), timbal (Pb), dan seng (Zn) yang akan membahayakan bagi kesehatan manusia. Beberapa di antara logam-logam tersebut telah melebihi baku mutu yang ditetapkan dalam PERMENKES 492 Tahun 2010.

Tingginya tingkat pencemaran air tanah oleh logam terlarut kemungkinan disebabkan oleh limbah domestik dan pertanian serta aktivitas perbengkelan dan pengelasan yang terjadi di sekitar lokasi *sampling*. Logam memiliki sifat yang sulit didegradasi dan kumulatif, artinya racun akan timbul setelah terakumulasi dalam jumlah yang tinggi di dalam tubuh (Darmono, 2001). Oleh karena itu, perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu terhadap air tanah agar air tanah yang dikonsumsi masyarakat dapat memenuhi persyaratan.

Salah satu pengolahan yang dapat dilakukan untuk menyisihkan zat pencemar logam yang terlarut dalam air tanah adalah adsorpsi dengan memanfaatkan gaya tarik antar molekul akibat medan gaya pada permukaan padatan yang disebut adsorben (Oscik, 1994). Batu apung merupakan salah satu mineral alami yang dapat dimanfaatkan sebagai adsorben *low-cost* karena memberikan banyak

manfaat dan keuntungan, baik dari segi harga yang relatif murah dan jumlah ketersediaannya yang berlimpah (Somerville, 2007). Batu apung (*pumice*) adalah jenis batuan yang berwarna terang yang mengandung buih yang terbuat dari gelembung berdinding gelas dan biasanya disebut juga sebagai batuan gelas vulkanik silikat. Batu apung memiliki struktur yang berpori dan mengandung banyak sekali kapiler-kapiler yang halus, sehingga adsorbat akan teradsorpsi pada kapiler tersebut (Endahwati dan Suprihatini, 2009).

Salah satu keberadaan batu apung di wilayah Sumatera Barat adalah di Sungai Pasak, Pariaman. Batu apung tersebut merupakan hasil sampingan dari kegiatan penambangan pasir yang tidak dimanfaatkan secara maksimal oleh masyarakat, sehingga batu apung tersebut dibiarkan begitu saja di pinggir sungai. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, batu apung Sungai Pasak, Pariaman terbukti mampu menyisihkan beberapa pencemar logam dari air tanah seperti logam mangan (Mn), besi (Fe), krom (Cr), Tembaga (Cu) dan seng (Zn) dengan efisiensi penyisihan sekitar 10% - 86% (Pratiwi, 2014; Hasibuan, 2014; Marchelly, 2016; Farnas, 2016; Zarli, 2016).

Sebagai penelitian lanjutan untuk melengkapi informasi tentang kemampuan adsorpsi batu apung Sungai Pasak, Pariaman dan dalam upaya pendekatan aplikasi di lapangan, maka perlu dilakukan penelitian terkait sistem adsorpsi kontinu atau kolom adsorpsi. Metode kolom adsorpsi ini sangat cocok diaplikasikan di lapangan dalam skala cukup besar karena lebih mudah dalam praktiknya dan lebih ekonomis (Malkoć *et. al.*, 2006). Dalam penelitian ini akan dilakukan aplikasi kolom adsorpsi dengan menggunakan batu apung dari Sungai Pasak Pariaman sebagai adsorben untuk menyisihkan logam aluminium (Al), merkuri (Hg) dan seng (Zn) dari air tanah. Pemilihan jenis logam dilakukan berdasarkan parameter kimiawi wajib dan tambahan yang terdapat dalam PERMENKES 492 Tahun 2010, selain itu logam-logam tersebut bersifat toksik bagi kesehatan manusia apabila masuk dengan jumlah berlebihan ke dalam tubuh. Penentuan kondisi optimum kolom adsorpsi meliputi kecepatan alir influen dan ketinggian *bed*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif teknologi tepat guna yang ramah lingkungan yang dapat diaplikasikan oleh masyarakat untuk meningkatkan kualitas air tanah.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian dari tugas akhir ini adalah menguji aplikasi kolom adsorpsi dengan menggunakan batu apung Sungai Pasak, Pariaman sebagai adsorben untuk menyisihkan logam aluminium (Al), merkuri (Hg) dan seng (Zn) dari air tanah.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Menentukan kapasitas adsorpsi dan efisiensi penyisihan batu apung Sungai Pasak Pariaman dalam menyisihkan logam Al, Hg dan Zn dengan menggunakan kolom adsorpsi;
2. Menentukan kondisi optimum kolom adsorpsi dengan variasi kecepatan alir influen dan ketinggian *bed* dalam percobaan aplikasi untuk menyisihkan logam Al, Hg dan Zn dengan menggunakan kolom adsorpsi.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Memanfaatkan sumber daya alam yang tersedia di Sumatera Barat, yaitu batu apung sebagai alternatif adsorben yang digunakan untuk menyisihkan parameter logam dalam air tanah terutama kandungan logam Al, Hg dan Zn;
2. Menjadi salah satu alternatif teknologi tepat guna yang ramah lingkungan dengan biaya yang terjangkau dan dapat diaplikasikan kepada masyarakat sehingga dapat menangani permasalahan pencemaran air bersih.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup pada penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Percobaan menggunakan batu apung Sungai Pasak Pariaman sebagai adsorben dengan diameter 1 mm;
2. Percobaan menggunakan sampel air tanah di Kota Padang;
3. Percobaan dilakukan dengan variasi kecepatan alir influen (2, 3, 4) gpm/ft² dan ketinggian *bed* (65, 75, 85) cm dalam kolom adsorpsi untuk menentukan kondisi optimum pada percobaan air tanah;
4. Menggunakan kurva *breakthrough* untuk menentukan peningkatan konsentrasi adsorbat yang teradsorpsi.

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 penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang pencemaran air tanah, parameter logam Al, Hg dan Zn , proses adsorpsi, 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.

