

# BAB I

## PENDAHULUAN

---

### 1.1 Latar Belakang

Pencemaran air tanah semakin meningkat seiring meningkatnya aktivitas manusia di bidang industri, domestik dan pertanian. Kegiatan ini menghasilkan berbagai jenis bahan pencemar salah satunya logam. Logam yang terlarut dalam air tanah dapat menyebabkan pencemaran air tanah. Kota Padang merupakan salah satu wilayah yang berpotensi terjadi pencemaran air tanah yang berasal dari aktivitas rumah tangga, kegiatan industri dan perbengkelan. Dari hasil pengukuran konsentrasi logam dalam air tanah secara *grab sampling* pada bulan Maret 2017 di 8 titik yang tersebar di Kota Padang, didapatkan konsentrasi beberapa logam dalam air tanah tersebut yaitu aluminium (Al), besi (Fe), tembaga (Cu), nikel (Ni), timbal (Pb), kadmium (Cd), selenium (Se), boron (B), seng (Zn), mangan (Mn), kromium (Cr), air raksa (Hg) dan arsen (As). Beberapa dari logam tersebut telah melebihi baku mutu air minum berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010. Sifat logam yang sulit didegradasi dan terurai secara alami akan menyebabkan bahan pencemar ini mudah terakumulasi dalam air tanah dan akan membahayakan kesehatan manusia apabila mengkonsumsinya (Effendi, 2003).

Banyak metode yang telah dikembangkan untuk menurunkan bahan pencemar dari badan perairan, misalnya metode pertukaran ion, evaporasi, elektrokimia, dan menggunakan adsorben berupa resin sintetik. Metode tersebut dianggap kurang efektif karena membutuhkan biaya yang relatif tinggi (Giequel *et al.*, 1997). Dalam beberapa tahun terakhir, banyak penelitian telah terfokus pada proses adsorpsi menggunakan adsorben *low cost* yang berasal dari batuan atau mineral alami seperti zeolit, pasir kuarsa, tanah lempung, batu apung dan mineral alami lainnya karena terbukti mempunyai efektifitas yang baik (Somerville, 2007).

Batu apung adalah salah satu jenis material alami yang dihasilkan dari pelepasan gas vulkanik (Degirmenci dan Yilmaz, 2011). Secara alami bahan yang mengandung batu apung mempunyai daya serap tinggi, hal ini terjadi sebagai

akibat kandungan mineral gelas vulkanik yang tinggi (40% - 90%) (Edahwati dan Suprihatin, 2009).

Batu apung relatif banyak terdapat di Indonesia, namun dari pengamatan di lapangan batu apung ini belum dimanfaatkan secara maksimal. Salah satu wilayah di Sumatera Barat dengan keberadaan batu apung adalah Sungai Pasak Pariaman. Batu apung Sungai Pasak Pariaman merupakan hasil sampingan dari kegiatan penambangan pasir di daerah tersebut. Penelitian sebelumnya membuktikan bahwa batu apung Sungai Pasak Pariaman sebagai adsorben pada proses adsorpsi secara *batch* mampu menyisihkan parameter pencemar pada air tanah diantaranya Fe (Hasibuan, 2014), Mn (Pratiwi, 2014), Cu (Farnas, 2016), Cr (Marchelly, 2016), Zn (Zarli, 2016) dan Cd (Ghassani, 2017) dengan efisiensi penyisihan sebesar 10%-86%.

Sebagai penelitian lanjutan dan dalam rangka upaya pendekatan untuk aplikasi di lapangan, maka perlu dilakukan penelitian sistem kolom adsorpsi. Sistem ini dapat mengadsorpsi dengan optimal sampai kondisi jenuh sehingga memiliki kapasitas adsorpsi lebih besar dibandingkan sistem *batch* (Aksu *et al.*, 2003). Sistem kolom adsorpsi aplikasinya lebih praktis dan ekonomis karena operasi dilakukan secara terus-menerus dan prosesnya dapat dikontrol (Lim dan Aris, 2014).

Dalam penelitian ini akan dilakukan aplikasi kolom adsorpsi untuk menyisihkan logam Fe, Cu dan B dari air tanah dengan menggunakan batu apung Sungai Pasak Pariaman sebagai adsorben. Sistem kolom ini digunakan dalam penyisihan logam tersebut karena konsentrasi logam telah melebihi baku mutu dan merupakan parameter yang harus dikontrol berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010. Selain itu logam ini berbahaya bagi kesehatan manusia apabila di konsumsi secara terus-menerus dan terakumulasi dalam tubuh. Kondisi optimum penyisihan logam dari air tanah dengan kolom adsorpsi ditentukan dari ketinggian *bed* dan kecepatan alir influen agar didapatkan efisiensi penyisihan dan kapasitas adsorpsi yang optimum. Penelitian ini diharapkan nantinya akan menjadi teknologi tepat guna yang dapat diterapkan oleh masyarakat.

## 1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menguji aplikasi kolom adsorpsi menggunakan batu apung Sungai Pasak sebagai adsorben untuk menyisihkan logam Fe, Cu dan B dari air tanah.

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menentukan kondisi optimum ketinggian *bed* dan kecepatan alir influen dalam penyisihan logam Fe, Cu dan B menggunakan kolom adsorpsi;
2. Menentukan efisiensi penyisihan dan kapasitas adsorpsi batu apung Sungai Pasak Pariaman dalam menyisihkan logam Fe, Cu dan B dengan menggunakan kolom adsorpsi.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memanfaatkan sumber daya alam yang tersedia di Sumatera Barat yaitu batu apung sebagai alternatif pengolahan air tanah bagi penduduk;
2. Sebagai alternatif teknologi tepat guna dengan harga terjangkau yang dapat diaplikasikan kepada masyarakat;
3. Meningkatkan kualitas air tanah penduduk dengan penurunan kandungan logam, sehingga mampu mengatasi permasalahan ketersediaan air bersih masyarakat.

## 1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup tugas akhir ini adalah:

1. Percobaan menggunakan diameter adsorben 1 mm;
2. Percobaan menggunakan sampel air tanah di Kota Padang;
3. Percobaan dilakukan dengan variasi ketinggian *bed* (65, 75, 85) cm serta kecepatan alir influen (2, 3, 4) gpm/ft<sup>2</sup> dalam kolom untuk mendapatkan kondisi optimum proses adsorpsi;
4. Percobaan dilakukan selama 6 jam setiap variasi ketinggian *bed* dan kecepatan alir influen.

## 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, logam Fe, Cu dan B dalam air tanah, kolom adsorpsi, kurva *breakthrough*, penjelasan mengenai batu apung dan teori-teori pendukung lainnya yang berkaitan dengan penelitian.

### **BAB III          METODOLOGI PENELITIAN**

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

### **BAB IV          HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan hasil penelitian disertai pembahasannya.

### **BAB VI          PENUTUP**

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

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

