

# BAB 1

## PENDAHULUAN

---

### 1.1 Latar Belakang

Pencemaran air tanah merupakan masalah yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Meningkatnya berbagai aktifitas industri menghasilkan berbagai macam limbah yang berbahaya dan beracun terhadap keberadaan air tanah dan berpotensi merusak ekosistem di sekitarnya. Di antara beberapa bahan pencemar tersebut, logam merupakan salah satu bahan yang paling berbahaya karena dapat mempengaruhi kesehatan manusia bila konsentrasinya melebihi ambang batas yang diperbolehkan. Hal ini disebabkan sifat logam yang sulit didegradasi dan bersifat kumulatif, artinya racun akan timbul setelah terakumulasi dalam jumlah yang tinggi (Darmono, 2001).

Salah satu unsur logam yang berbahaya keberadaannya pada air tanah adalah seng (Zn). Umumnya sumber Zn dihasilkan dari aktifitas perbengkelan dan pengelasan, peningkatan aktifitas di industri, adanya aktifitas pembuangan limbah domestik, dan limbah pertanian (Husni dan Esmiralda, 2011). Sumber logam Zn pada industri biasanya berasal dari industri yang memproduksi seng, produksi bahan keramik, emisi peralatan yang menggunakan katalisator atau bahan Zn, pecahan puing dan lainnya. Logam Zn ini dapat masuk ke dalam air tanah bersamaan dengan aliran air yang meresap ke dalam tanah. Dampak dari keberadaan Zn terhadap manusia yaitu dapat menyebabkan dehidrasi, ketidakseimbangan elektrolit, sakit perut, mual, dan pusing (Widowati dan Jusuf, 2008). Sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia no. 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum, bahwa baku mutu logam Zn adalah 3 mg/l.

Berdasarkan hal di atas, perlu dilakukan suatu pengolahan terhadap logam Zn total dalam air tanah agar konsentrasinya dapat berkurang. Salah satu pengolahan yang dapat dilakukan adalah dengan cara adsorpsi. Proses adsorpsi merupakan salah satu metode yang paling sering dilakukan untuk penyisihan logam beracun dalam air. Adsorpsi merupakan proses fisik-kimiawi dimana adsorbat, dalam hal

ini pencemar, terakumulasi di permukaan padatan yang disebut adsorben (Atkins, 1999).

Salah satu tantangan dari teknologi adsorpsi adalah pemilihan alternatif adsorben yang ekonomis dan efisien untuk meminimalisir biaya operasi di negara berkembang. Oleh karena itu, penggunaan mineral alami sebagai adsorben *low-cost* mendapat perhatian khusus karena mempunyai banyak manfaat dan keuntungan dari segi harga yang relatif murah dan tersedia dalam jumlah yang berlimpah. Mineral alami yang dapat dijadikan adsorben adalah dolomit, zeolit, perlit, dan batu apung. 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. Karena strukturnya yang berpori, batu apung mengandung kapiler-kapiler halus sehingga dapat dijadikan adsorben, dimana adsorbat akan teradsorpsi pada kapiler tersebut (Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara, 2005).

Dari beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan terbukti bahwa batu apung berpotensi untuk menyisihkan bahan organik dari air limbah (Kitis dkk, 2007), COD dari limbah perikanan (Endahwati dan Suprihatin, 2011), menurunkan salinitas air payau (Girsang, 2013), penyisihan florida dari air limbah (Mahvi, 2012), kadmium (Cd) dari larutan artifisial (Khorzughy, 2015), besi (Fe), aluminium (Al), timbal (Pb), tembaga (Cu), dan krom (Cr) dari air limbah (Wibowo dan Putra, 2013). Hasil penelitian menunjukkan bahwa batu apung mampu menyisihkan beberapa parameter-parameter pencemar dengan efisiensi mencapai 60-90%.

Keberadaan batu apung di wilayah Sumatera Barat adalah di daerah Sungai Pasak, Pariaman merupakan hasil samping dari kegiatan penambangan pasir yang tidak dimanfaatkan secara maksimal oleh masyarakat. Batu apung Sungai Pasak ini telah terbukti mampu menyisihkan besi (Fe) (Hasibuan, 2014), mangan (Mn) (Pratiwi, 2014), nitrat (Sari, 2016), dan nitrit (Abdullah, 2016) di dalam air tanah dengan efisiensi 46% - 90%. Dalam rangka pemanfaatan salah satu sumber daya alam dan melengkapi informasi tentang kemampuan batu apung Sungai Pasak, Pariaman sebagai adsorben maka penelitian tentang pemanfaatan batu apung Sungai Pasak,

Pariaman dalam menyisihkan Zn total dari air tanah ini dilakukan. Penentuan kondisi optimum proses adsorpsi dilakukan meliputi pH dan konsentrasi adsorbat yang mewakili kondisi adsorbat, diameter dan dosis adsorben yang mewakili kondisi adsorben serta waktu kontak untuk mewakili kondisi proses adsorpsi. Selain itu, untuk mempelajari mekanisme adsorpsi, persamaan *isotherm* adsorpsi yang sesuai dengan proses adsorpsi Zn total oleh batu apung Sungai Pasak, Pariaman ini juga ditentukan. Penelitian ini diharapkan nantinya dapat menjadi teknologi tepat guna yang ramah lingkungan dan dapat diaplikasikan kepada masyarakat.

### **1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud penelitian dari tugas akhir ini adalah menguji kemampuan batu apung Sungai Pasak, Pariaman untuk menyisihkan kandungan Zn total dalam air tanah.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Menentukan kondisi optimum proses adsorpsi meliputi pH adsorbat, konsentrasi adsorbat, dosis adsorben, diameter adsorben, dan waktu kontak;
2. Menentukan persamaan *isotherm* adsorpsi yang sesuai dengan proses adsorpsi Zn oleh batu apung Sungai Pasak, Pariaman.

### **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Pemanfaatan sumber daya alam di Sumatera Barat berupa batu apung Sungai Pasak, Pariaman sebagai adsorben untuk mengolah air tanah penduduk;
2. Nantinya menjadi alternatif teknologi tepat guna yang ramah lingkungan yang dapat diaplikasikan kepada masyarakat dengan biaya yang terjangkau;
3. Hasil penelitian ini diharapkan meningkatkan kualitas air tanah bagi penduduk dari segi penurunan kandungan pencemar dan menjadi salah satu upaya perlindungan terhadap masyarakat sehingga dapat menyelesaikan masalah ketersediaan air bersih.

### **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Percobaan dilakukan terhadap larutan artifisial pada percobaan optimasi;

2. Percobaan optimasi dalam proses adsorpsi meliputi pH adsorbat, konsentrasi adsorbat, dosis adsorben, diameter adsorben, dan waktu kontak;
3. Menggunakan salah satu sampel air tanah terpilih dari 5 buah sampel air tanah yang berada di Kota Padang pada percobaan aplikasi;
4. Persamaan *isotherm* adsorpsi yang diuji kesesuaiannya yaitu Freundlich dan Langmuir;
5. Parameter yang diuji adalah logam Zn total dengan metode analisis menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-nyala sesuai dengan SNI 6989.7-2009.

### 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 air tanah, parameter Zn, proses adsorpsi, batu apung.

#### **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**