

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air tanah adalah salah satu sumber air potensial yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber air baku untuk kegiatan sehari-hari yang mudah didapat dan membutuhkan biaya relatif lebih murah. Namun dikarenakan beberapa faktor seperti terjadi pencemaran air tanah oleh suatu pencemar menyebabkan air tanah tersebut tidak dapat dimanfaatkan secara langsung oleh manusia. Zat-zat pencemar yang berpotensi merusak kualitas air tanah mengandung unsur organik dan anorganik yang berasal dari kegiatan manusia baik dari domestik maupun kegiatan industri. Salah satu pencemar yang terdapat dalam air tanah adalah logam berat. Logam berat pada air tanah dapat bersumber dari rembesan air permukaan ke dalam air tanah dan akibat aktivitas manusia sehingga menyebabkan air tanah tersebut tercemar.

Logam Tembaga (Cu) merupakan salah satu jenis logam berat yang berwarna kemerahan, mudah renggang dan mudah ditempa. Logam Cu bersifat esensial, yaitu meskipun termasuk logam yang bersifat toksik tetapi keberadaannya tetap dibutuhkan oleh manusia dalam jumlah tertentu. Sumber Cu secara alami bisa berasal dari batuan maupun makanan seperti kerang, biji-bijian dan kacang-kacangan (Rochayatun, 2003).

Keberadaan logam Cu di perairan dapat masuk melalui proses pelapukan dan erosi dari bebatuan yang menyebabkan Cu terbawa menuju sungai hingga laut dan membentuk sedimen. Selain itu keberadaan logam ini di perairan akibat aktivitas manusia di sektor industri dan komersil yang membuang limbahnya ke badan air. Kandungan Cu di perairan akibat proses seperti yang disebutkan di atas akan melarutkan Cu dalam air dan meresap ke dalam tanah. Akibatnya di dalam air tanah keberadaan logam ini dapat ditemukan (Lahuddin, 2007). Logam Cu bisa terakumulasi di air permukaan dan air tanah. Keberadaan logam Cu yang berlebihan di lingkungan dapat menyebabkan dampak langsung terhadap kesehatan, dampak yang ditimbulkan dapat berupa sakit perut, mual, muntah, yang kemudian disusul dengan hemolisis, netrolisis, kejang hingga kematian (Supriharyono, 2000).

Salah satu pengolahan atau penyisihan logam dari air tanah adalah dengan teknik adsorpsi. Adsorpsi merupakan peristiwa menempelnya suatu zat pada permukaan zat lain karena kekuatan gaya tarik dari permukaan suatu zat. Komponen dalam adsorpsi ada dua yaitu adsorben dan adsorbat. Adsorben merupakan padatan dimana di atas permukaannya terjadi pengumpulan substansi yang disisihkan dan adsorbat yaitu substansi yang akan disisihkan dari cairan (Nasruddin, 2005).

Salah satu keuntungan proses adsorpsi adalah adanya kemungkinan regenerasi. Regenerasi bertujuan untuk *reuse* adsorben. Adsorben yang telah digunakan dapat diregenerasi melalui desorpsi terhadap adsorben sehingga dapat dilakukan *recovery* dari logam-logam yang telah disisihkan dan *reuse* terhadap adsorben yang telah didesorpsi. Desorpsi dapat dilakukan dengan mengontakkan adsorben yang telah digunakan dengan larutan yang dikenal dengan agen desorpsi. Agen desorpsi dapat berupa larutan asam, netral dan basa (Wankasi dkk, 2005).

Penggunaan batuan alami sebagai adsorben *low-cost* pada saat sekarang ini mendapat perhatian khusus karena mempunyai banyak fungsi dan harga yang relatif murah serta tersedia dalam jumlah yang berlimpah. Adsorben *low-cost* dari batuan alami telah banyak digunakan seperti zeolit, perlit dan batu apung. Batu apung (*pumice*) adalah jenis batuan yang berwarna terang yang mengandung buih yang terbuat dari gelembung 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 (Endahwati, 2011).

Penelitian terdahulu membuktikan bahwa batu apung sebagai adsorben *low-cost* telah mampu menyisihkan parameter pencemar pada air baku dan air limbah. Penelitian tersebut di antaranya penyisihan tembaga (Cu) (Yavus dkk, 2008), arsenik (As) (Heidari dkk, 2011), Kadmium (Cd) (Khorzughy, 2014), materi organik (Edwardo dkk, 2012) dan minyak lemak (Miskah, 2010) dengan efisiensi penyisihan berturut-turut adalah 80%, 98%, 92%, 89,78% dan 69%.

Berdasarkan pengamatan diketahui bahwa pemanfaatan batu apung di wilayah Sumatera Barat belum optimal oleh masyarakat, padahal keberadaannya relatif banyak. Salah satunya adalah batu apung di Sungai Pasak Pariaman. Di lokasi ini,

batu apung merupakan sisa dari kegiatan penambangan pasir oleh masyarakat sekitar yang dibiarkan menumpuk di pinggir sungai. Penelitian mengenai penyisihan pencemar dari air tanah dengan pemanfaatan batu apung Sungai Pasak Pariaman telah dilakukan sebelumnya yaitu parameter besi (Hasibuan, 2014), mangan (Pratiwi, 2014), tembaga (Farnas, 2016), seng (Zarli, 2016), kromium (Marchelly, 2016), nitrat (Sari, 2016) dan nitrit (Abdullah, 2016) dengan efisiensi penyisihan yaitu 50-90%. Sedangkan penelitian mengenai studi regenerasi menggunakan adsorben yang sama juga telah dilakukan untuk parameter penyisihan kromium (Putri, 2016), nitrat (Mariesta, 2016), nitrit (Saputra, 2016) dan besi (Binuwara, 2016) dengan efisiensi penyisihan yaitu 55-91%. Berdasarkan penelitian tersebut diketahui bahwa batu apung Sungai Pasak Pariaman masih dapat digunakan setelah 2x reuse.

Sebagai lanjutan dari penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menguji kemampuan regenerasi batu apung Sungai Pasak Pariaman sebagai adsorben dalam menyisihkan Cu total dari air tanah. Dalam penelitian ini agen desorpsi yang sesuai ditentukan dan adsorben batu apung yang telah didesorpsi digunakan kembali dalam proses adsorpsi. Penelitian ini diharapkan nantinya dapat menjadi teknologi tepat guna ramah lingkungan dan dapat diaplikasikan kepada masyarakat dengan biaya yang terjangkau.

## **1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud penelitian dari tugas akhir ini adalah untuk menguji kemampuan regenerasi batu apung Sungai Pasak Pariaman dalam menyisihkan logam Cu total dari air tanah dengan menggunakan proses adsorpsi.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Menentukan agen desorpsi terbaik di antara larutan asam, basa dan netral dalam hal regenerasi adsorben;
2. Menentukan kapasitas adsorpsi batu apung dalam menyisihkan Cu total dari air tanah setelah diregenerasi (sampai 2x reuse) pada kondisi optimum.

### 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan sumber daya alam yang tidak termanfaatkan yaitu batu apung sebagai adsorben;
2. Menawarkan teknologi tepat guna yang ramah lingkungan yang dapat diaplikasikan kepada masyarakat dengan biaya yang terjangkau dalam pengolahan air tanah.

### 1.4 Ruang Lingkup

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Menggunakan larutan artifisial pada percobaan utama yaitu penentuan agen desorpsi terbaik dan *reuse* adsorben;
2. Menggunakan HCl 0,1 M, aquades dan NaOH 0,1 M sebagai agen desorpsi;
3. Percobaan dilakukan terhadap adsorben batu apung yang telah digunakan untuk adsorpsi Cu total pada kondisi optimum;
4. Percobaan dilakukan sebanyak dua kali *reuse* setelah didesorpsi dengan menggunakan HCl 0,1 M, aquades dan NaOH 0,1 M;
5. Hasil percobaan penentuan agen desorpsi terbaik diaplikasikan pada sampel air tanah;
6. Analisis konsentrasi efluen dilakukan dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom menggunakan gas asetilen, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> berdasarkan SNI 06-6989.6-2009.

### 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, Pencemaran air tanah, Logam berat dalam air tanah, Tembaga (Cu), Adsorpsi, Desorpsi dan regenerasi, Adsorben, Mineral alami, Batu apung, Penelitian terkait

batu apung, batu apung Sungai Pasak Pariaman serta beberapa penelitian tentang agen desorpsi.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tahapan penelitian yang dilakukan, *sampling* air tanah 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 dibuat.

