

# BAB I

## PENDAHULUAN

---

### 1.1 Latar Belakang

Air tanah merupakan salah satu sumber air baku potensial yang mempunyai kualitas yang baik dan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai air baku air minum dan kebutuhan lainnya. Bagi sebagian besar masyarakat yang belum terlayani oleh penyediaan air bersih akan menggunakan air tanah karena mudah didapatkan dengan biaya murah. Namun, seiring perkembangan zaman dan beragamnya aktifitas manusia dalam memenuhi kebutuhan hidup, terdapat permasalahan yang sering dijumpai yaitu kualitas air tanah yang digunakan masyarakat kurang memenuhi syarat sebagai air bersih dan air minum. Pencemaran air tanah oleh logam berat adalah salah satu contoh permasalahan yang banyak ditemukan pada saat ini. Adanya pengaruh faktor alam dan semakin beragamnya aktivitas kehidupan manusia menyebabkan keberadaan logam berat pada air tanah harus diwaspadai. Walaupun dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme hidup, tetapi logam berat memiliki efek racun jika berada dalam jumlah yang besar (Palar, 2008).

Salah satu logam berat yang dapat mencemari perairan termasuk air tanah adalah Kadmium (Cd). Cd dihasilkan dari pelapukan bahan mineral tanah, abu vulkanik, pembakaran batu bara, pembakaran sampah, pupuk mineral seperti fosfat, batu kapur, limbah industri dan aktivitas perbengkelan. Kadar Cd yang berlebih dalam air tanah akan memberikan dampak negatif bagi kesehatan apabila air tanah tersebut dikonsumsi oleh masyarakat. Gangguan kesehatan yang dapat disebabkan oleh Cd jika dikonsumsi tubuh dalam jumlah banyak dapat berupa diare, kegagalan reproduksi, kerusakan pada sistem kekebalan tubuh, gangguan psikologis, bahkan kerusakan DNA atau perkembangan kanker (Chaney *et al.*, 1998). Standar Cd untuk air minum diatur oleh Pemerintah Indonesia melalui Peraturan Menteri Kesehatan No.492/Menkes/Per/IV/2010 adalah 0,003 mg/L (Widowati, 2008).

Salah satu pengolahan atau penyisihan logam dalam 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. Salah satu keuntungan menggunakan proses adsorpsi adalah adanya kemungkinan regenerasi dari adsorben yang digunakan. Regenerasi dapat dilakukan melalui desorpsi sehingga dapat dilakukan *recovery* terhadap logam-logam yang telah disisihkan dan *reuse* terhadap adsorben yang telah digunakan. Desorpsi dapat dilakukan dengan mengontakkan adsorben yang telah digunakan dengan larutan yang dikenal dengan agen desorpsi. Agen desorpsi dapat berupa asam, netral, dan basa (Wankasi et al, 2005).

Dewasa ini penggunaan adsorben *low cost* yang bersumber dari mineral alami seperti: zeolit, pasir kuarsa, tanah lempung dan mineral alami lainnya mendapat perhatian khusus karena terbukti mempunyai efektifitas yang baik (Somerville, 2007). Batu-batuan merupakan salah satu contoh mineral alami yang dapat diperoleh secara alami di alam, salah satu contohnya ialah batuan beku yang terbentuk dari pembekuan sisa letusan gunung api (Median, 2013). Batu apung (*pumice*) adalah suatu gelas vulkanis yang merupakan hasil dari aktifitas gunung api efusif yang kaya akan silika atau buih kaca alam (*rock froth*), berwarna abu-abu terang hingga putih, mempunyai struktur pori-pori dan ringan. Karena strukturnya berpori dan mengandung kapiler-kapiler yang halus sehingga dapat dijadikan sebagai adsorben dalam proses adsorpsi. Dengan adanya pori dan kapiler tersebut, adsorbat akan teradsorpsi pada pori dan kapiler. Kelebihan lain dari serbuk batu apung adalah harganya yang relative murah dan mudah didapatkan (Notosoegondo, 2007).

Penelitian terdahulu membuktikan bahwasanya batu apung sebagai adsorben *low cost* telah mampu menyisihkan parameter pencemar pada air baku dan air limbah. Penelitian tersebut di antaranya penyisihan arsenik dari sumber air minum dengan efisiensi penyisihan 98% (Heidari et al, 2011), penyisihan materi organik dengan

efisiensi penyisihan 89,78% (Edwardo et al, 2012) dan penyisihan minyak lemak dengan efisiensi penyisihan 69% (Miskah, 2010).

Keberadaan batu apung di Sumatera Barat salah satunya adalah di daerah Sungai Pasak, Pariaman yang didapatkan dari hasil sampingan kegiatan penambangan pasir disekitar daerah tersebut. Dari pengamatan di lapangan, batu apung ini belum dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat sekitar. Penelitian mengenai pemanfaatan batu apung Sungai Pasak, Pariaman untuk menyisihkan pencemar dari air tanah yang telah dilakukan sebelumnya yaitu dalam menyisihkan parameter besi (Fe) dan mangan (Mn) (Hasibuan dan Pratiwi, 2014), menyisihkan nitrat (Sari, 2016), menyisihkan nitrit (Abdullah, 2016), Cr (Marchelly, 2016), Cu (Farnas, 2016) dan (Zarli, 2016) dengan efisiensi penyisihan berkisar dari 50-80 % pada larutan artifisial, dan 30-80% pada sampel air tanah.

Penelitian mengenai studi regenerasi batu apung Sungai Pasak, Pariaman dilakukan dengan tujuan untuk menentukan bahwa batu apung Sungai Pasak tersebut efektif digunakan untuk menyisihkan parameter pencemar yang dapat merusak kesehatan. Penelitian mengenai regenerasi batu apung Sungai Pasak ini sudah dilakukan dalam penyisihan Fe (Binuwara, 2016), dalam penyisihan nitrat (Mariesta, 2016), dalam penyisihan nitrat (Saputra, 2016), dan dalam penyisihan Cr (Putri, 2016) dimana didapatkan bahwa sampai 2x reuse, adsorben batu apung sungai pasak Pariaman pada larutan artifisial masih menunjukkan efisiensi berkisar 55-95%.

Untuk melengkapi informasi tentang kemampuan regenerasi batu apung Sungai Pasak Pariaman, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menguji kemampuan regenerasi batu apung sebagai adsorben dalam menyisihkan total Cd dalam air tanah. Penelitian ini diharapkan nantinya dapat menjadi teknologi tepat guna ramah lingkungan dan dapat diaplikasikan kepada masyarakat.

## **1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menguji kemungkinan regenerasi batu apung Sungai Pasak Pariaman dalam menyisihkan total Cd dalam air tanah.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Menentukan agen desorpsi terbaik di antara agen asam, basa dan netral dalam regenerasi adsorben;
2. Menentukan kapasitas adsorpsi batu apung Sungai Pasak, Pariaman dalam menyisihkan total Cd dalam air tanah setelah diregenerasi (sampai 2x *reuse*).

### 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan sumber daya alam yang tidak termanfaatkan yaitu batu apung sebagai adsorben;
2. Menyajikan data mengenai kemampuan regenerasi serbuk batu apung sebagai adsorben dalam menyisihkan total Cd dalam air tanah.

### 1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup pada tugas akhir ini adalah:

1. Menggunakan larutan artifisial dalam penelitian utama dan sampel air tanah pada percobaan aplikasi;
2. Percobaan dilakukan terhadap adsorben serbuk batu apung yang telah digunakan untuk adsorpsi total Cd pada kondisi optimum;
3. Menggunakan HCl 0,1 M; NaOH 0,1 M dan aquades sebagai agen desorpsi;
4. Percobaan dilakukan sebanyak dua kali *reuse* setelah didesorpsi dengan menggunakan HCl 0,1 M; NaOH 0,1 M dan akuades;

### 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, keberadaan Cd dalam air, Cd, dampak Cd, adsorpsi, mineral alami, serbuk batu apung, penelitian

tentang adsorpsi batu apung, desorpsi dan regenerasi dan penelitian tentang agen desorpsi.

**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.

