

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Logam Zn merupakan logam berat yang sering terkandung dalam air tanah dengan konsentrasi secara umum berkisar antara 0,01-24 mg/L (WHO, 1996). Salah satu contoh konsentrasi air tanah adalah di daerah Kalawi Timur, Ampang, Kota Padang yaitu berkisar antara 3-3,5 mg/L (Zarli, 2016). Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492 tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, baku mutu logam Zn adalah 3 mg/l sehingga dapat diketahui konsentrasi logam Zn dalam air tanah di daerah tersebut tidak memenuhi baku mutu. Keberadaan logam Zn dalam air dapat berasal dari aktifitas perbengkelan dan pengelasan, peningkatan aktifitas di industri, adanya aktifitas pembuangan limbah domestik, dan limbah pertanian (Husni dan Esmiralda, 2011). Logam Zn ini dapat masuk ke dalam air tanah bersamaan dengan aliran air yang meresap ke dalam tanah (Widowati dan Jusuf, 2008). Konsentrasi Zn tinggi dari air tanah yang dikonsumsi oleh manusia dapat menyebabkan demam, timbul penyakit kulit, batuk, muntah-muntah, pusing dan dapat bersifat karsinogen. Hal ini disebabkan karena logam Zn yang masuk dalam tubuh manusia dalam bentuk ion Zn sulit didegradasi dalam tubuh dan hanya bisa keluar pada proses ekskresi (Sukarjo, 1990).

Batu apung (*pumice*) adalah salah satu jenis adsorben *low-cost* yang berwarna terang, memiliki struktur yang berpori dan kapiler-kapiler halus sehingga adsorbat dapat teradsorpsi pada kapiler tersebut (Endahwati, 2011). Salah satu keberadaan batu apung di Indonesia adalah di Sungai Pasak, Kota Pariaman, Sumatera Barat. Batu apung di daerah tersebut merupakan hasil samping dari kegiatan penambangan pasir yang belum dimanfaatkan secara maksimal oleh masyarakat. Beberapa penelitian terdahulu membuktikan bahwa batu apung Sungai Pasak dapat dijadikan adsorben untuk menyisihkan parameter besi (Fe) (Hasibuan, 2014), mangan (Mn) (Pratiwi, 2014), nitrat (NO_3^-) (Sari, 2016), nitrit (NO_2^-) (Abdullah, 2016), kromium (Cr) (Marchelly, 2016), tembaga (Cu) (Farnaz, 2016), seng (Zn)

(Zarli, 2016), cadmium (Cd) (Ghassani, 2017) dan amonium (Huwaida, 2017) dari dalam air tanah dengan efisiensi penyisihan mencapai 10,24% - 86%.

Untuk penyisihan logam Zn oleh batu apung Sungai Pasak didapat efisiensi penyisihan sebesar 64,75% (Zarli, 2016). Efisiensi penyisihan suatu pencemar dapat ditingkatkan dengan melakukan modifikasi terhadap adsorben yang digunakan, seperti dengan pemanasan, perendaman dengan asam dan pelapisan dengan logam. Penelitian tentang modifikasi batu apung Sungai Pasak telah dilakukan untuk menyisahkan logam Zn dari air tanah dan didapatkan modifikasi dengan cara pelapisan logam Mg merupakan modifikasi terbaik. Hal ini dibuktikan dengan adanya peningkatan efisiensi penyisihan logam Zn dari 68,83 % menjadi 74,55% (Putra, 2017). Peningkatan tersebut kemungkinan disebabkan karena terjadi penambahan jumlah pori-pori pada permukaan adsorben sehingga menambah luas permukaan adsorben (Sepehr *et al.*, 2013).

Salah satu kelebihan dari proses adsorpsi yaitu ada kemungkinan untuk dilakukannya regenerasi terhadap adsorben, sehingga dapat dilakukan *recovery* senyawa yang telah disisihkan dan *reuse* terhadap adsorben yang telah digunakan. Untuk melakukan regenerasi, maka adsorben terlebih dahulu harus didesorpsi. Desorpsi adalah proses pelepasan kembali ion atau molekul yang telah berikatan dengan gugus aktif pada adsorben. Agen desorpsi yang digunakan dapat berupa asam, basa, dan netral. Berdasarkan penelitian tentang uji regenerasi yang dilakukan oleh Wankasi *et al.* (2005) dengan menggunakan HCl 0,1 M, NaOH 0,1 M, dan akuades didapatkan bahwa ketiga agen tersebut dapat mendesorpsi parameter pencemar. Penelitian mengenai studi regenerasi menggunakan adsorben batu apung Sungai Pasak juga telah dilakukan untuk penyisihan nitrat (Mariesta, 2016), nitrit (Saputra, 2016), amonium (Pratiwi, 2017), Fe (Binuwara, 2016), Cr (Putri, 2016), Cu (Amerza, 2017), Cd (Rahmannia, 2017) dan Zn (Putri, 2017). Hasil penelitian menunjukkan bahwa batu apung Sungai Pasak Pariaman dapat di-*reuse* hingga 2 kali. Efisiensi penyisihan parameter logam dan non logam sampai *reuse* 2 berkisar 60,299-88,048% dan 33,790-82,740%. Namun, penelitian tentang regenerasi adsorben batu apung Sungai Pasak yang telah dimodifikasi belum dilakukan.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menguji kemampuan regenerasi adsorben batu apung Sungai Pasak Pariaman yang telah dimodifikasi dalam menyisihkan logam Zn. Penentuan agen desorpsi terbaik dalam melepaskan logam Zn dari adsorben batu apung yang telah dimodifikasi dan penggunaan kembali adsorben batu apung tersebut untuk proses adsorpsi dilakukan pada penelitian ini. Selanjutnya hasil percobaan ini diaplikasikan untuk penyisihan logam Zn dari sampel air tanah.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian dari tugas akhir ini adalah menguji kemampuan regenerasi dari batu apung Sungai Pasak Pariaman yang telah dimodifikasi dengan pelapisan logam Mg untuk menyisihkan parameter Zn dari air tanah.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Menentukan agen desorpsi terbaik di antara larutan HCl, NaOH dan akuades dalam hal regenerasi adsorben yang telah dimodifikasi.
2. Menentukan efisiensi penyisihan dan kapasitas adsorpsi batu apung yang telah dimodifikasi dalam menyisihkan Zn dari air tanah setelah diregenerasi (sampai *2x reuse*) pada kondisi optimum (Zarli, 2016).

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Melengkapi informasi tentang kemampuan batu apung Sungai Pasak Pariaman sebagai adsorben dalam menyisihkan parameter pencemar dari air tanah;
2. Penghematan sumber daya alam khususnya batu apung Sungai Pasak Pariaman;
3. Dalam jangka panjang menawarkan alternatif pengolahan air tanah yang dapat diaplikasikan kepada masyarakat.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Lokasi pengambilan batu apung sebagai adsorben dilakukan di Sungai Pasak Pariaman.

2. Percobaan modifikasi dilakukan secara kimia yaitu pelapisan dengan logam Mg menggunakan larutan $MgCl_2$ 2M.
3. Percobaan dilakukan dengan sistem *batch* menggunakan larutan artifisial pada percobaan utama dan sampel air tanah di Kota Padang pada percobaan aplikasi.
4. Melakukan percobaan adsorpsi dan desorpsi dengan adsorben tanpa modifikasi sebagai pembanding.
5. Penggunaan HCl 0,1 M, akuades dan NaOH 0,1 M sebagai agen desorpsi;
6. Percobaan regenerasi dilakukan terhadap adsorben batu apung yang telah dimodifikasi untuk adsorpsi logam Zn pada kondisi optimum yang telah didapatkan dari penelitian sebelumnya (Zarli, 2016)).
7. Percobaan regenerasi dilakukan sebanyak dua kali *reuse* setelah didesorpsi dengan menggunakan HCl 0,1 M, akuades dan NaOH 0,1 M.
8. Analisis konsentrasi Zn dilakukan dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom menggunakan gas asetilen, C_2H_2 berdasarkan SNI 06-6989.7-2009.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang adsorpsi dan faktor-faktor yang mempengaruhi adsorpsi, adsorben, adsorben *low cost*, modifikasi adsorben, modifikasi secara fisika, modifikasi secara kimia, desorpsi dan regenerasi, agen desorpsi, pencemaran air tanah oleh logam berat, logam seng (Sn), sumber logam Zn di perairan, dampak logam Zn, adsorben batu apung, batu apung Sungai Pasak Pariaman, komposisi kimia dan struktur pori batu apung Sungai Pasak Pariaman, serta penelitian terdahulu terkait pemanfaatan, modifikasi dan regenerasi batu apung Sungai Pasak Pariaman.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan penelitian yang dilakukan, studi literatur, persiapan percobaan mencakup alat dan bahan, percobaan modifikasi batu apung, percobaan regenerasi batu apung yang telah dimodifikasi menggunakan larutan artifisial, percobaan regenerasi dengan sampel air tanah, serta pengolahan dan pembahasan data

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil penelitian disertai dengan pembahasannya.

BAB V PENUTUP

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

