

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air tanah adalah salah satu sumber air potensial yang banyak dimanfaatkan di Indonesia sebagai sumber air baku karena murah dan kualitasnya relatif baik. Oleh karena itu, air tanah biasa dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai air baku air minum. Air tanah tidak dapat langsung digunakan karena air tanah mengandung pencemar berupa senyawa organik maupun anorganik yang berbahaya bagi kesehatan jika keberadaannya melebihi baku mutu. Apalagi dengan semakin sempitnya lahan khususnya di daerah perkotaan telah banyak terjadi pencemaran air tanah akibat rapatnya pemukiman penduduk. Pencemaran air tanah dapat berasal dari infiltrasi senyawa pencemar ke dalam tanah.

Salah satu pencemar yang terdapat dalam air tanah yaitu amonium (NH_4^+). Sumber amonium paling banyak berasal dari aktivitas pertanian seperti pemberian pupuk, kegiatan rumah tangga dan kegiatan industri yang dikhawatirkan meresap ke dalam tanah dan mencemari air tanah. Amonium dapat bersifat racun pada manusia jika jumlah yang masuk tubuh melebihi jumlah yang dapat didetoksifikasi oleh tubuh. Pada dosis 33,7 mg ion amonium per kg berat badan per hari dapat mempengaruhi metabolisme dengan mengubah kesetimbangan asam-basa dalam tubuh, mengganggu toleransi terhadap glukosa dan mengurangi kepekaan jaringan terhadap insulin (Fawel dkk., 1996).

Salah satu metode pengolahan atau penyisihan pencemar dalam air tanah yaitu 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 telah digunakan. Regenerasi dapat dilakukan melalui desorpsi, yaitu pelepasan senyawa pencemar yang telah disisihkan dari adsorben sehingga dapat dilakukan *reuse* terhadap adsorben tersebut dan *recovery* terhadap senyawa yang

disisihkan. 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 et al, 2005).

Penggunaan adsorben *low-cost* dari batuan alami seperti zeolit, perlit dan batu apung pada saat sekarang ini mendapat perhatian khusus karena mempunyai banyak fungsi dan harga yang sangat murah serta tersedia dalam jumlah yang berlimpah. 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 dimana adsorbat akan teradsorpsi pada kapilernya sehingga dapat dijadikan sebagai adsorben (Endahwati, 2011).

Penelitian terdahulu membuktikan bahwa batu apung sebagai adsorben mampu menyisihkan parameter pencemar dalam air baku dan air limbah. Penelitian tersebut di antaranya penyisihan arsenik dari sumber air minum (Heidari et.al, 2011), penyisihan materi organik dari air gambut (Edwardo dkk, 2012) dan penyisihan minyak lemak (Miskah, 2010) dengan efisiensi penyisihan berturut-turut 98%, 89,78% dan 69%.

Berdasarkan pengamatan diketahui bahwa pemanfaatan batu apung oleh masyarakat di wilayah Sumatera Barat belum maksimal mengingat keberadaannya yang relatif banyak. Salah satunya adalah batu apung yang banyak terdapat di Sungai Pasak Pariaman sebagai sisa dari kegiatan penambangan pasir oleh masyarakat sekitar dan hanya ditumpuk di tepi sungai. Penelitian mengenai pemanfaatan batu apung Sungai Pasak Pariaman dalam penyisihan pencemar dari air tanah yang 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 sebesar 50-78%. 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) yang membuktikan bahwa batu apung Sungai Pasak Pariaman dapat diregenerasi hingga dua kali *reuse* dengan efisiensi penyisihan berkisar 56-

91%. Nilai ini masih dalam rentang yang sama dengan efisiensi penyisihan sebelum *reuse*.

Berdasarkan penelitian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk melengkapi informasi tentang kemampuan regenerasi batu apung Sungai Pasak Pariaman sebagai adsorben dalam menyisihkan parameter pencemar lainnya dalam air tanah yaitu amonium. Agen desorpsi yang sesuai ditentukan terlebih dahulu dan adsorben yang telah didesorpsi digunakan kembali (*reuse*) dalam proses adsorpsi.

1.2 Maksud dan Tujuan

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

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

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

1.3 Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan sumber daya alam yang kurang dimanfaatkan yaitu batu apung sebagai adsorben;
2. Menawarkan teknologi tepat guna ramah lingkungan dengan biaya terjangkau yang nantinya dapat diaplikasikan kepada masyarakat.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup pada penelitian ini adalah:

1. Menggunakan larutan artifisial pada percobaan utama dan sampel air tanah pada percobaan aplikasi;
2. Menggunakan HCl 0,1 M, akuades dan NaOH 0,1 M sebagai agen desorpsi;

3. Percobaan desorpsi dilakukan terhadap adsorben batu apung yang telah digunakan untuk adsorpsi amonium pada kondisi optimum;
4. Percobaan dilakukan sebanyak dua kali *reuse* setelah didesorpsi dengan menggunakan HCl 0,1 M, akuades dan NaOH 0,1 M;
5. Analisis konsentrasi amonium dilakukan berdasarkan *Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater* 4500-NH₃ tentang pengujian kadar amonium dengan metode Nessler.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

BAB I

PENDAHULUAN

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

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang air tanah, pencemaran air tanah, amonium (NH₄⁺), adsorpsi, adsorben, mineral alami, batu apung, penelitian terkait batu apung, desorpsi dan regenerasi.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan penelitian yang dilakukan, metode analisis di laboratorium serta lokasi dan waktu penelitian.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil penelitian serta pembahasannya.

BAB V

PENUTUP

Bab ini berisi simpulan dan saran berdasarkan pembahasan.