

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air tanah merupakan salah satu sumber air bersih yang banyak dimanfaatkan karena air tanah mudah diperoleh dan tidak memerlukan biaya yang tinggi untuk mendapatkannya. Air tanah pada kondisi saat ini tidak dapat langsung digunakan karena beberapa faktor, diantaranya akibat aktivitas manusia yang menjadikan air tanah sangat rentan terhadap zat-zat pencemar. Air tanah yang telah tercemar mengandung unsur-unsur senyawa organik maupun anorganik yang akan berbahaya jika keberadaannya melebihi baku mutu yang telah ditetapkan oleh peraturan pemerintah yang ada. Salah satu pencemar yang ada pada air tanah yaitu logam berat. Logam berat pada air tanah dapat bersumber dari rembesan air permukaan ke dalam air tanah sehingga menyebabkan air tanah tersebut tercemar.

Salah satu logam berat yang terdapat pada air tanah adalah kromium (Cr). Cr di lingkungan umumnya berasal dari kegiatan-kegiatan perindustrian, kegiatan rumah tangga, aktivitas perbengkelan, pembakaran, serta mobilitas bahan-bahan bakar dimana limbahnya terakumulasi di permukaan tanah dan dengan bantuan hujan logam Cr meresap kedalam air tanah. Cr merupakan logam transisi golongan VI B yang dapat memiliki tingkat valensi yang bervariasi antara -2 dan +6. Total Cr merupakan jumlah semua kromium (III) dan kromium (VI) yang terlarut maupun yang tersuspensi (SNI 6989.17:2009). Cr dalam jumlah yang tinggi dalam tubuh dapat menyebabkan reaksi alergi, peradangan, keracunan, kerusakan organ tubuh, penyakit kanker bahkan kematian (Widowati, 2008). Berdasarkan penjelasan tersebut, Pemerintah Indonesia melalui Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, menetapkan baku mutu untuk kandungan total Cr pada air minum adalah 0,05 mg/l.

Salah satu pengolahan atau penyisihan logam dalam air tanah yaitu adsorpsi. Adsorpsi adalah proses dimana molekul-molekul fluida menyentuh dan melekat pada permukaan padatan. Komponen dalam adsorpsi ada dua yaitu adsorben dan adsorbat. Adsorben merupakan zat padat yang dapat menyerap fluida, sedangkan adsorbat merupakan molekul fluida yang terikat atau melekat (Saputra, 2008).

Salah satu keuntungan menggunakan proses adsorpsi adalah kemungkinan dilakukan regenerasi. Regenerasi dapat dilakukan melalui desorpsi sehingga dapat dilakukan *recovery* terhadap logam yang disisihkan dan penggunaan kembali adsorben untuk proses berikutnya. 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 , 2005). Penggunaan batuan alami sebagai adsorben *low-cost* pada saat sekarang ini mendapat perhatian khusus karena mempunyai banyak fungsi dan tersedia dalam jumlah yang berlimpah. Adsorben dari batuan alami yang 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 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 karena dapat mengadsorpsi pada kapilernya (Endahwati, 2011). Penelitian terdahulu membuktikan bahwasanya batu apung sebagai adsorben *low-cost* telah mampu menyisihkan parameter pencemar pada air baku dan air limbah. Penelitian tersebut diantaranya penyisihan florida (Mahvi, 2012), kadmium (Khorzughy, 2015), penyisihan material organik alami (Kitis dkk, 2007), penyisihan COD dari limbah perikanan (Endahwati, 2011).

Salah satu keberadaan batu apung di wilayah Sumatera Barat adalah di daerah Sungai Pasak Pariaman. Batu apung di daerah tersebut merupakan hasil sampingan dari penambangan pasir. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan keberadaan batu apung Sungai Pasak Pariaman belum dimanfaatkan secara maksimal. Penelitian dengan memanfaatkan batu apung Sungai Pasak Pariaman ini telah banyak dilakukan baik pemanfaatan batu apung Sungai Pasak Pariaman sebagai adsorben maupun penelitian tentang studi regenerasinya. Penelitian mengenai pemanfaatan batu apung Sungai Pasak Pariaman sebagai adsorben untuk menyisihkan pencemar dari air tanah yang telah dilakukan sebelumnya yaitu dalam menyisihkan parameter besi (Fe) (Hasibuan, 2014), mangan (Mn) (Pratiwi, 2014), nitrat (Sari , 2016), serta nitrit (Abdullah, 2016). Penelitian studi regenerasi batu apung Sungai Pasak, Pariaman yang telah dilakukan yaitu dalam

penyisihan Fe (Binuwara, 2016), nitrat (Mariesta, 2016), dan nitrit (Saputra, 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk menguji kemampuan regenerasi batu apung Sungai Pasak Pariaman sebagai adsorben dalam menyisihkan total Cr dalam air tanah. Penelitian ini diharapkan dapat melengkapi informasi tentang kemampuan batu apung Sungai Pasak Pariaman sebagai adsorben dan menjadi teknologi tepat guna ramah lingkungan yang dapat diaplikasikan kepada masyarakat.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

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

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Menentukan agen desorpsi terbaik di antara HCl, NaOH dan aquades dalam hal regenerasi adsorben batu apung Sungai Pasak Pariaman;
2. Menganalisis kapasitas adsorpsi batu apung dalam menyisihkan total Cr dalam 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.

1.4 Ruang Lingkup

Batasan masalah pada tugas akhir 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 dilakukan terhadap adsorben batu apung yang telah digunakan untuk adsorpsi total Cr 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 total Cr dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) menggunakan gas asetilen, C₂H₂ berdasarkan SNI 6989.17:2009.

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, kromium dalam air tanah, adsorpsi, desorpsi dan regenerasi, mineral alami, batu apung, dan batu apung Sungai Pasak Pariaman.

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