

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air tanah memiliki peranan penting bagi manusia yaitu sebagai salah satu sumber air bersih untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari. Namun seiring dengan meningkatnya aktifitas manusia, seperti kegiatan-kegiatan perindustrian, kegiatan rumah tangga (pembakaran) dan aktifitas perbengkelan serta mobilitas bahan-bahan bakar, dapat mengakibatkan pencemaran air tanah oleh logam berat. Pencemaran logam berat dalam air tanah dapat membahayakan kesehatan karena bersifat toksik. Salah satu unsur logam berat yang menjadi pencemar adalah kromium (Cr).

Logam Cr dapat masuk ke dalam lingkungan baik itu perairan, tanah ataupun udara (lapisan atmosfer). Cr yang masuk ke dalam lingkungan berasal dari bermacam-macam sumber, tetapi sumber-sumber masukan logam Cr ke dalam lingkungan yang umum adalah dari kegiatan-kegiatan perindustrian, kegiatan rumah tangga dan dari pembakaran serta mobilitas bahan-bahan bakar (Bugis, 2012). Cr menandakan adanya pencemaran limbah industri karena senyawa logam ini tidak terdapat di air yang ada di alam (murni). Logam Cr dapat masuk dalam air tanah melalui beberapa cara di antaranya yaitu melalui rembesan air permukaan yang tercemar ke dalam sumur, lokasi sumur dekat dengan pembuangan limbah industri atau limbah rumah tangga atau aktivitas perbengkelan, *leaching* logam berat dari tempat pembuangan sampah, dan air permukaan yang asam melarutkan logam berat yang terkandung dalam tanah (Kodoatie, 2012).

Toksisitas Cr ditentukan oleh bilangan oksida Cr, paparan Cr (VI) bersifat karsinogenik dan bisa menyebabkan kanker paru. Cr (III) memiliki potensi yang sama dengan Cr (VI) dalam menimbulkan kanker. Ikatan Cr (III) akan mempengaruhi genetik sehingga menyebabkan mutagenesis. Cr valensi 6 (Cr^{+6}) juga mempunyai beberapa efek toksik terhadap manusia (Widowati, 2008).

Dewasa ini, penggunaan mineral alami sebagai adsorben *low-cost* mendapat perhatian khusus karena mempunyai banyak manfaat dan keuntungan dari segi harga yang relatif murah dan tersedia dalam jumlah yang berlimpah. Mineral alami yang

dapat dijadikan adsorben antara adalah dolomit, zeolit dan perlit. Selain itu, batu apung (*pumice*) juga dapat dijadikan adsorben untuk menyisihkan parameter pencemar dalam air sehingga konsentrasinya dapat berkurang dan tidak mengganggu keseimbangan lingkungan. Batu apung adalah jenis batuan yang berwarna terang yang mengandung buih yang terbuat dari gelembung berdinding gelas dan biasanya disebut juga sebagai batuan gelas vulkanik silikat (Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara, 2005). Karena strukturnya yang berpori, batu apung mengandung kapiler-kapiler halus, sehingga adsorbat (substansi yang disisihkan) akan teradsorpsi pada kapiler tersebut.

Dari hasil penelitian terdahulu terbukti bahwa batu apung dapat dijadikan sebagai adsorben yang *low-cost*, karena murah dan mudah didapat serta memiliki kemampuan untuk menyisihkan parameter pencemar pada air baku dan limbah. Penelitian tersebut di antaranya adalah penyisihan florida (Mahvi, 2012), kadmium (Cd) (Khorzughy, 2015), besi (Fe), aluminium (Al), timbal (Pb), tembaga (Cu), dan Cr (Wibowo dan Putra, 2013), serta material organik alami (Kitis dkk, 2007). Hasil penelitian menunjukkan bahwa batu apung mampu menyisihkan parameter tersebut dengan efisiensi mencapai 60-90%.

Dari pengamatan, batu apung belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat, padahal keberadaannya relatif banyak di Indonesia. Salah satu keberadaan batu apung di wilayah Sumatera Barat adalah di daerah Sungai Pasak, Pariaman. Batu apung di daerah ini merupakan hasil samping dari kegiatan penambangan pasir yang tidak dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat. Batu apung Sungai Pasak ini telah terbukti mampu menyisihkan Fe (Hasibuan, 2014), mangan (Mn) (Pratiwi, 2014), nitrit (Abdullah, 2016) dan nitrat (Sari, 2016) dalam air tanah dengan efisiensi 46% - 90%.

Melihat potensi yang dimilikinya dan untuk melengkapi informasi tentang kemampuan adsorpsi batu apung Sungai Pasak tersebut, serta sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas air tanah, maka penelitian pemanfaatan batu apung sebagai adsorben untuk menyisihkan total Cr dalam air tanah ini dilakukan. Dalam penelitian ini ditentukan kondisi optimum proses adsorpsi dan persamaan isoterm adsorpsi yang sesuai. Penentuan kondisi optimum proses adsorpsi meliputi faktor-

faktor yang mempengaruhi proses adsorpsi yaitu pH dan konsentrasi yang mewakili kondisi adsorbat yang disisihkan, diameter dan dosis adsorben yang mewakili kondisi adsorben untuk menyisihkan adsorbat serta waktu kontak yang mewakili kondisi proses adsorpsi. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi teknologi tepat guna yang ramah lingkungan yang nantinya dapat diaplikasikan kepada masyarakat.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian dari tugas akhir ini adalah untuk menguji kemampuan batu apung Sungai Pasak, Pariaman untuk menyisihkan kandungan total Cr dari air tanah.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Menentukan kondisi optimum proses adsorpsi dengan beberapa variasi yaitu pH adsorbat, dosis adsorben, diameter adsorben, waktu kontak dan konsentrasi adsorbat;
2. Menentukan persamaan isoterm adsorpsi yang sesuai dengan proses adsorpsi total Cr oleh batu apung Sungai Pasak, Pariaman.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Menggunakan sumber daya alam yang tidak termanfaatkan yaitu batu apung sebagai adsorben;
2. Menawarkan teknologi tepat guna yang ramah lingkungan yang nantinya dapat diaplikasikan kepada masyarakat;
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menurunkan kandungan pencemar dan menjadi salah satu upaya perlindungan terhadap masyarakat sehingga dapat menyelesaikan masalah ketersediaan air bersih.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Percobaan dilakukan terhadap larutan artifisial pada percobaan optimasi;

2. Penentuan kondisi optimum penyisihan total Cr menggunakan adsorben batu apung dilakukan melalui percobaan optimasi meliputi variasi pH adsorbat, dosis adsorben, waktu kontak, diameter adsorben, dan konsentrasi adsorbat;
3. Persamaan isoterm adsorpsi yang diuji kesesuaiannya yaitu Freundlich dan Langmuir;
4. Menggunakan sampel air tanah di Kota Padang pada percobaan aplikasi;
5. Metode analisis total Cr menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-nya sesuai dengan 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, parameter Cr, proses adsorpsi, dan batu apung.

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

