

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air tanah merupakan salah satu sumber air baku air minum dan alternatif sumber air utama bagi sebagian besar penduduk Indonesia karena murah dan mudah diperoleh. Namun, air tanah juga mengandung unsur-unsur senyawa organik maupun anorganik yang berbahaya jika melebihi baku mutu yang telah ditetapkan oleh Pemerintah. Salah satunya adalah kandungan nitrat (NO_3^-), yang peningkatan konsentrasinya dalam air dapat memberikan dampak negatif bagi manusia sebagai pengguna air tanah.

Nitrat merupakan bentuk utama nitrogen di perairan alami dan memiliki tingkat kelarutan yang tinggi (Thompson, 2004). Pada daerah pertanian, pupuk nitrogen merupakan sumber utama pencemaran nitrat terhadap air bawah tanah yang digunakan sebagai air minum (Widodo, 2008). Sebuah penelitian oleh *United States Geological Survey* menunjukkan bahwa >8200 sumur di seluruh AS terkontaminasi oleh nitrat melebihi standar air minum yang telah ditetapkan oleh *Environmental Protection Agency* (EPA), yaitu 44 mg NO_3^-/l (EPA, 2009). Di Indonesia, pemerintah Indonesia melalui Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, menetapkan baku mutu untuk kandungan nitrat pada air minum adalah 50 mg/l. Sumber nitrat lainnya pada air tanah adalah pencemaran yang berasal dari sampah organik hewan dan rembesan dari *septic tank* (Thompson, 2004). Tingginya kandungan nitrat pada air tanah yang dimanfaatkan sebagai air minum menimbulkan gangguan kesehatan bagi masyarakat seperti *methemoglobinemia* dan penyakit gondok.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan suatu upaya penyisihan nitrat dari air tanah. Salah satu pengolahan yang dapat dilakukan adalah adsorpsi. Adsorpsi adalah suatu proses pemisahan substansi tertentu dari larutan, dimana substansi yang disisihkan terikat pada lapisan permukaan padatan (Reynold, 1996). Bahan yang mempunyai kemampuan mengikat molekul disebut adsorben, sedangkan yang diikat disebut adsorbat (Montgomery, 1985). Salah satu

keuntungan proses adsorpsi adalah adanya kemungkinan regenerasi adsorben. Regenerasi dapat dilakukan melalui proses desorpsi sehingga dapat dilakukan *recovery* senyawa yang telah disisihkan dan *reuse* terhadap adsorben yang telah digunakan. Desorpsi dilakukan dengan mengontakkan adsorben yang telah digunakan dengan larutan yang dikenal dengan agen desorpsi. Agen desorpsi yang digunakan dapat berupa asam, basa, dan netral. Dari 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 dapat mendesorpsi logam Pb dan Cu.

Dewasa ini, penggunaan adsorben *low-cost* berupa mineral alami, limbah industri atau limbah pertanian mendapat perhatian khusus karena mempunyai banyak fungsi, harga yang relatif murah dan tersedia dalam jumlah yang melimpah. Mineral alami yang terbukti dapat dijadikan sebagai adsorben adalah zeolit, perlit dan batu apung. Batu apung (*pumice*) adalah jenis batuan yang berwarna terang yang mengandung buih yang terbuat dari gelembung ber dinding gelas dan biasanya disebut juga sebagai batuan gelas vulkanik silikat. Karena strukturnya yang berpori, batu apung mengandung kapiler-kapiler halus sehingga adsorbat akan teradsorpsi pada kapiler tersebut (Endahwati, 2011). Dari beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan terbukti bahwa batu apung berpotensi untuk menyisihkan bahan organik (Kitis et al., 2007); COD dari limbah perikanan (Endahwati, 2011); menurunkan salinitas air payau (Girsang, 2013) dan dapat menyisihkan besi dan mangan (Hasibuan dan Pratiwi, 2014) dengan efisiensi mencapai (70-90)%.

Salah satu keberadaan batu apung di wilayah Sumatera Barat adalah di Sungai Pasak, Pariaman. Batu apung di daerah tersebut merupakan hasil samping dari kegiatan penambangan pasir yang tidak dimanfaatkan secara maksimal oleh masyarakat. Dalam rangka pemanfaatan salah satu sumber daya alam tersebut dan sebagai upaya peningkatan kualitas air tanah penduduk, penelitian tentang pemanfaatan batu apung Sungai Pasak, Pariaman dalam menyisihkan nitrat dari air tanah ini dilakukan. Penelitian dilanjutkan dengan uji regenerasi terhadap batu apung tersebut. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi teknologi tepat guna yang ramah lingkungan dan dapat diaplikasikan kepada masyarakat.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian dari tugas akhir ini adalah untuk menguji pemanfaatan dan regenerasi batu apung sebagai adsorben dalam penyisihan nitrat dari air tanah.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Mempelajari kemungkinan regenerasi batu apung sebagai adsorben untuk menyisihkan nitrat dari air tanah;
2. Menentukan agen desorpsi terbaik di antara HCl, NaOH dan akuades dalam hal *reuse* adsorben;
3. Menentukan kapasitas adsorpsi batu apung dalam menyisihkan nitrat 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 dengan biaya yang terjangkau.

1.4 Ruang Lingkup

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Lokasi pengambilan batu apung sebagai adsorben dilakukan di Sungai Pasak Pariaman;
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 nitrat 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 efluen dilakukan dengan metode Spektrofotometri secara Brusin Sulfat sesuai dengan SNI 06-2480-1991.

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, nitrat dan kandungannya dalam air tanah, dampak nitrat, penyisihan nitrat dengan adsorpsi, adsorpsi, proses regenerasi 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.

