

# BAB I

## PENDAHULUAN

---

### 1.1 Latar Belakang

Air tanah merupakan salah satu sumber air baku untuk air minum. Sebagian masyarakat Indonesia telah menjadikan air tanah sebagai sumber air bersih untuk dikonsumsi sehari-hari. Penggunaan air tanah memiliki kendala yang paling sering ditemui dengan adanya kandungan logam-logam terlarut yang cukup besar. Salah satu logam yang terdapat dalam air tanah adalah besi (Fe), dimana konsentrasi yang tinggi dapat berdampak buruk bagi kesehatan manusia dan lingkungan.

Di antara logam-logam berat esensi dalam air tanah, kandungan Fe biasanya memiliki kadar yang relatif tinggi. Kadar Fe dapat mencapai 10-100 mg/L pada air tanah dengan kadar oksigen yang rendah (Effendi, 2003). Pemerintah Indonesia melalui Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, menetapkan baku mutu untuk kandungan Fe pada air minum adalah 0,3 mg/l. Logam besi (Fe) diperlukan oleh tubuh manusia, karena berperan dalam pembentukan hemoglobin. Namun pada kondisi yang berlebih akan memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap kesehatan manusia yang merusak dinding usus dan menyebabkan kematian. Selain itu juga menimbulkan masalah warna, rasa dan bau pada air (Slamet, 1994).

Salah satu metode pengolahan yang banyak digunakan dalam menyisihkan logam adalah adsorpsi (Montgomery, 1985). Adsorpsi merupakan suatu proses pemisahan substansi tertentu dari larutan, dimana substansi yang disisihkan terikat pada lapisan permukaan padatan (Reynold, 1996). Dua komponen utama dalam proses adsorpsi yaitu adsorben yang merupakan padatan dimana di atas permukaannya terjadi pengumpulan substansi yang disisihkan dan adsorbat yaitu substansi yang akan disisihkan dari larutan (Montgomery, 1985).

Penggunaan adsorben *low-cost* belakangan ini banyak digunakan sebagai alternatif adsorben karena memiliki biaya yang relatif rendah, tersedia dalam jumlah yang melimpah dan efektivitas lebih baik, salah satunya adalah batu apung

(*pumice*). Batu apung (*pumice*) adalah suatu bahan gelas vulkanis yang merupakan hasil dari aktifitas gunung api efusif yang kaya akan silika atau buih kaca alam (*rock froth*), berwarna abu-abu terang hingga putih, mempunyai struktur pori-pori dan ringan. Karena strukturnya berpori dan mengandung kapiler-kapiler yang halus, batu apung dapat dijadikan sebagai adsorben dalam proses adsorpsi. Dengan adanya pori dan kapiler tersebut, adsorbat akan teradsorpsi pada pori dan kapiler (Notosoegondo, 2007). 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 menyisihkan arsenik dari air sumber air minum (Heidari et al., 2011)

Keberadaan batu apung di wilayah Sumatera Barat salah satunya terdapat di Sungai Pasak, Pariaman yang merupakan sisa sampingan dari kegiatan penambangan pasir dan dibiarkan tanpa adanya pemanfaatan lebih lanjut oleh masyarakat. Hal ini membuat ketersediaan sumber daya alam berupa batu apung di daerah Sungai Pasak menjadi cukup banyak. Kemampuan batu apung di Sungai Pasak, Pariaman ini telah diuji dalam beberapa penelitian, seperti penelitian Hasibuan dan Pratiwi (2014) dimana batu apung dapat digunakan sebagai adsorben untuk menurunkan kandungan Fe dan Mn dalam air tanah dengan kapasitas adsorpsi yaitu 70-90%. Selain itu, batu apung ini dapat menyisihkan nitrat (Sari, 2016) dengan efisiensi 46,52-50,95%.

Proses adsorpsi memiliki salah satu keuntungan yaitu adanya kemungkinan regenerasi adsorben. Regenerasi dapat dilakukan melalui 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.

Penelitian ini dilakukan untuk menguji kemampuan regenerasi batu apung Sungai Pasak, Pariaman yang dimanfaatkan sebagai adsorben dalam menyisihkan logam Fe dalam air tanah. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif teknologi tepat guna yang dapat diaplikasikan dan membantu masyarakat dalam mendapatkan air bersih.

### **1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian**

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

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Mempelajari kemungkinan regenerasi batu apung sebagai adsorben untuk menyisihkan Fe dalam 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 Fe 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. Peningkatan kualitas air tanah bagi penduduk dari segi penurunan kandungan pencemar;
3. Pengembangan unit pengolahan air alternatif bagi penduduk dengan pemanfaatan sumber daya alam yang ada, sehingga dapat menjadi salah satu teknologi tepat guna ;
4. Hasil penelitian juga dapat menjadi informasi yang aplikatif bagi masyarakat khususnya yang menggunakan air tanah untuk kebutuhan sehari-hari.

#### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Menggunakan larutan artifisial dalam penelitian utama dan sampel air tanah di Kota Padang 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 mengadsorpsi logam Fe pada kondisi optimum;
4. Percobaan dilakukan sebanyak dua kali *reuse* setelah didesorpsi dengan menggunakan HCl 0,1 M, akuades dan NaOH 0,1 M;

#### 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, Fe dan kandungannya dalam air tanah, dampak Fe, penyisihan Fe 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.