

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan unsur yang sangat penting dan esensial bagi bumi, karena semua makhluk hidup bergantung pada air. Air murni digunakan untuk keperluan minum maupun untuk menjalankan proses-proses penting dalam kehidupan makhluk hidup. Air dianggap murni bila tidak berwarna, tidak berbau atau berasa. Air menjadi kotor karena adanya senyawa kimia anorganik atau organik, mikroorganisme, limbah industri rumah tangga, dan senyawa berbahaya. Kemurnian air dapat ditentukan secara fisik, meliputi bau, rasa, warna, partikel, pH, dan ada tidaknya bahan kimia¹.

Permasalahan utama mengenai sumber daya air adalah jumlah air yang tidak dapat memenuhi kebutuhan yang terus meningkat, dan kualitas air domestik semakin menurun dari tahun ke tahun. Kegiatan industri, domestik dan lainnya mempunyai dampak negatif terhadap sumber daya air, termasuk penurunan kualitas air. Kondisi ini dapat menimbulkan gangguan, kerusakan, dan bahaya bagi makhluk hidup yang bergantung pada sumber daya air².

Salah satu sumber air di Sumatera Barat adalah air sumur alami dan sumur bor. Namun saat ini situasi pengambilan air sumur sangat memprihatinkan karena banyaknya air sumur yang mengandung zat besi tinggi dan bersifat asam. Penduduk desa yang memanfaatkan sumur yang mereka gali biasanya menggunakan kapur untuk menjernihkan air. Salah satu metode pengolahan air yang simpel serta ramah lingkungan ialah lewat proses adsorpsi dengan memanfaatkan bahan alam yang dimodifikasi³.

Adsorpsi merupakan cara untuk menghilangkan partikel yang sangat kecil. Di antara adsorben yang tersedia, mineral lempung adalah mineral yang murah, tidak beracun, dan terbentuk secara alami yang telah digunakan dalam aplikasi pengolahan air. Pemilihan adsorben yang cermat sangat penting untuk menghilangkan kontaminan secara efisien. Paling sering, karbon aktif, silika, alumina aktif, zeolit, lempung, polimer, dan resin digunakan sebagai adsorben untuk menghilangkan polutan. Beberapa tahun terakhir, adsorben berbahan dasar mineral lempung dengan sifat unik seperti luas permukaan yang besar, ketersediaan melimpah, tidak beracun, dan kemampuan modifikasinya telah menarik perhatian besar para peneliti⁴.

Indonesia mempunyai cadangan tanah lempung yang cukup besar dan tersebar merata pada hampir seluruh wilayah kepulauannya, termasuk di Provinsi Sumatera Barat, namun pemanfaatannya masih belum optimal. Lempung tersusun dari mineral alumina silikat yang mempunyai struktur kristal berlapis dan berpori. Mineral lempung

yang terdapat di alam dapat berupa tanah dan batuan yang tidak mempunyai struktur kimia tertentu melainkan terdiri dari beberapa variasi. Secara umum mineral lempung merupakan kumpulan dari oksida-oksida logam seperti alumina, silika, oksida besi, dan diperkaya oleh logam-logam alkali dan alkali tanah, serta adanya kemungkinan terdapat bahan organik⁵.

Lempung merupakan mineral yang mempunyai banyak aplikasi, dimana secara tradisional digunakan sebagai bahan pembuat gerabah, genteng, keramik, semen dan pada bahan pelapisan kertas. Secara modern, lempung juga banyak digunakan sebagai adsorben, inti dan penyangga katalis, komposit dan resin penukar kation. Kegunaan dari lempung tersebut bergantung pada sifat fisik dan kimianya seperti kristalinitas, keasaman permukaan dan stabilitas termal⁶. Kualitas lempung juga sangat tergantung pada kemampuannya untuk mengalami pengembangan (*swelling*). Perkembangan ilmu kimia material telah memungkinkan para peneliti untuk mengembangkan lempung sebagai adsorben dan katalis (dalam reaksi organik dan anorganik). Dalam hal pemanfaatannya sebagai adsorben, lempung dapat ditingkatkan aktivitas katalitiknya melalui proses kalsinasi dan pengayaan dengan kation-kation tertentu.

Lempung dapat digunakan sebagai bahan penyerap alternatif karena sifatnya yang baik sebagai penukar kation alami. Senyawa alumina silikat dalam lempung yang memiliki struktur kerangka tiga dimensi terbentuk oleh unit pengulangan tetrahedral $[\text{SiO}_4]^{4-}$ yang berjembatan Si-O-Si dan unit pengulangan oktahedral $[\text{AlO}_6]^{9-}$ dengan jembatan Al-O-Al. Sementara rongga-rongga antar lapisan dapat terisi oleh ion-ion logam seperti kation alkali dan alkali tanah dan juga molekul-molekul air yang dapat bergerak bebas. Proses pertukaran kation dalam lempung dapat ditingkatkan dengan cara memperbesar luas bidang kontak dan pengayaan kation dengan menambahkan asam atau garam-garam sulfat, klorida dan nitrat dari alkali dan alkali tanah⁶.

Beberapa peneliti terdahulu telah memanfaatkan lempung dari daerah Sumatera Barat yaitu lempung Indarung yang diperkaya kation-kation Ca^{2+} dan Cu^{2+} dan lempung Sawah Lunto yang diperkaya dengan kation Ca^{2+} dan Cu^{2+} ⁷ dimana kedua tipe katalis telah diuji pada reaksi transesterifikasi minyak sawit mentah (crude palm oil, CPO). Beberapa peneliti lainnya juga telah memanfaatkan lempung sebagai adsorben yaitu lempung yang di pilarisasi dengan alumina sebagai adsorben terhadap zat warna metil orange⁸. Pada artikel lainnya adsorben dari bentonit telah digunakan dalam pencucian dan pemurnian biodiesel dari minyak jelantah⁹. Berdasarkan beberapa latar belakang diatas, maka peneliti tertarik untuk mempelajari pengaruh

perlakuan termal lempung tanah datar sebagai adsorben pada penurunan absorban air sumur dengan metode kontinyu.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan permasalahan bahwa:

1. Bagaimana komposisi unsur dan mineral yang terkandung pada lempung yang berasal dari Tanah Datar ?
2. Bagaimana pengaruh termal terhadap komposisi unsur dan mineral sampel lempung tersebut?
3. Bagaimana pengaruh komposisi unsur setelah diperlakukan termal terhadap kemampuan lempung dalam menurunkan kadar besi air sumur?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi komposisi unsur dan mineral yang terkandung pada lempung yang berasal dari Tanah Datar
2. Mengevaluasi pengaruh termal terhadap komposisi unsur dan mineral sampel lempung tersebut
3. Mengukur kemampuan lempung yang telah dikalsinasi dalam menurunkan kadar besi pada air sumur

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan untuk:

1. Memberikan informasi mengenai komposisi unsur dan mineral yang terkandung pada lempung yang berasal dari Tanah Datar
2. Memberikan informasi mengenai pengaruh termal terhadap komposisi unsur dan mineral sampel lempung tersebut
3. Memberikan informasi mengenai kemampuan lempung yang telah dikalsinasi dalam penurunan kadar besi air sumur

