

## BAB. I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Secara geografis, sebagian besar wilayah Indonesia terdiri dari air. Namun pada kenyataannya, air yang dapat digunakan untuk kegiatan sehari-hari masih belum mencukupi dan masih banyak daerah di Indonesia yang mengalami krisis air bersih. Sebagai negara dengan jumlah penduduk terpadat keempat di dunia, Indonesia memiliki kebutuhan air bersih yang terus meningkat setiap tahunnya, karena pertumbuhan penduduk, perkembangan industri, pertanian dan dukungan kegiatan lainnya. Air bersih yang dapat digunakan adalah air yang memenuhi kriteria kualitas fisik, kimia, dan mikrobiologi<sup>1</sup>.

Air sumur biasanya menjadi pilihan utama untuk memenuhi kebutuhan air bersih dan merupakan salah satu sumber air yang paling penting bagi masyarakat di berbagai daerah, terutama di daerah pedesaan dan pinggiran kota. Namun air sumur pada saat sekarang sudah banyak tercemar dan menjadi keruh serta sering kali tidak memenuhi standar kesehatan karena adanya kontaminasi oleh berbagai polutan seperti logam berat, senyawa organik, dan mikroorganisme patogen. Kontaminasi air sumur dapat disebabkan oleh aktivitas manusia seperti pertanian, industri, dan pembuangan limbah yang tidak terkontrol, sehingga berdampak negatif pada kesehatan masyarakat yang mengonsumsinya<sup>2,3</sup>.

Pengolahan terhadap zat-zat terlarut di dalam air sumur perlu dilakukan. Salah satu metode pengolahan untuk menghilangkan zat terlarut dari air sumur adalah adsorpsi. Adsorpsi merupakan metode yang paling umum digunakan karena konsepnya lebih sederhana dan lebih murah. Proses adsorpsi merupakan bagian dari pengolahan limbah, di mana biasanya dilakukan pada tahap filtrasi, dengan menggunakan berbagai macam adsorben yang masuk dalam kategori *low cost adsorben*<sup>4</sup>. Salah satu metode yang potensial adalah penggunaan adsorben dari mineral lempung<sup>5</sup>.

Mineral lempung merupakan sumber daya alam non hayati yang tersebar luas di hampir seluruh wilayah Indonesia, termasuk di Provinsi Sumatera Barat. Menurut data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), tanah liat merupakan bahan galian yang paling melimpah setelah batu kapur. Dari 19 kota dan kabupaten yang ada di Sumatera Barat, hampir semua daerah memiliki endapan mineral lempung. Secara konvensional lempung digunakan untuk membuat tembikar (keramik), pelapis kertas, dan bahan bangunan seperti batu bata, genteng, dan semen<sup>6</sup>. Secara modern lempung digunakan sebagai adsorben, katalis, penukar

kation dan pembawa berbagai reaksi organik dan anorganik<sup>7</sup>. Di antaranya sebagai katalis dalam reaksi *hydrocracking* residu minyak berat<sup>8</sup>, reaksi pembuatan biodiesel sebagai katalis heterogen<sup>9</sup>, dan sebagai adsorben pada penjernihan air sumur<sup>10</sup> serta peningkatan kualitas air sumur menggunakan metode filtrasi berbasis UV dan lempung<sup>4</sup>.

Berdasarkan kandungan mineralnya, mineral lempung dapat dikelompokkan menjadi montmorillonit, kaolinit, haloisit, klorit, dan illit. Secara kimia, mineral lempung juga didefinisikan sebagai senyawa aluminosilikat berlapis yang memiliki kapasitas pertukaran kation yang tinggi dan luas permukaan spesifik yang tinggi. Mengingat bidang aplikasinya yang sangat luas, mudah didapatkan dan ekonomis, maka lempung sering disebut dengan material yang multiguna<sup>11</sup>.

Lempung dapat dimodifikasi untuk meningkatkan kemampuannya sebagai adsorben dengan cara menambahkan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  dan  $\text{NH}_4\text{OH}$  yang masing-masingnya terdiri dari ion amonium. Ion amonium merupakan jenis kation yang dapat dipertukarkan dengan kation yang terdapat pada interlayer lempung.  $\text{NH}_4\text{Cl}$  dan  $\text{NH}_4\text{OH}$  dapat meningkatkan kemurnian kaolinit dan montmorillonit dari campuran lempung, sehingga diperoleh fraksi yang lebih murni sehingga meningkatkan kapasitas adsorpsinya dan lebih efektif digunakan sebagai adsorben. Mineral lempung seperti kaolinit dan montmorillonit dikenal memiliki struktur kristal dan sifat fisiko-kimia yang memungkinkan mereka mengadsorpsi berbagai jenis kontaminan dari air<sup>12</sup>. Kaolinit, dengan struktur lapisan yang stabil, dapat mengadsorpsi kation dan anion tertentu, sedangkan montmorillonit, dengan struktur lapisan yang lebih fleksibel dan kapasitas pertukaran ion yang tinggi, sangat efektif dalam mengadsorpsi logam berat dan senyawa organik. Dengan menggunakan kaolinit dan montmorillonit, diharapkan penelitian ini dapat mengembangkan metode penjernihan air sumur yang lebih efektif dan ramah lingkungan, serta dapat diterapkan secara luas untuk meningkatkan kualitas air bagi masyarakat<sup>13</sup>.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan permasalahan bahwa:

1. Bagaimana komposisi mineral yang terkandung pada lempung yang berasal dari Tanah Datar.
2. Bagaimana pengaruh penambahan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  dan  $\text{NH}_4\text{OH}$  terhadap komposisi mineral sampel lempung tersebut.

3. Bagaimana kemampuan lempung dalam menurunkan kadar besi pada air sumur?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi komposisi mineral yang terkandung pada lempung yang berasal dari Tanah Datar.
2. Mengevaluasi pengaruh penambahan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  dan  $\text{NH}_4\text{OH}$  terhadap komposisi mineral sampel lempung tersebut.
3. Mengukur kemampuan lempung dalam menurunkan kadar besi pada air sumur.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan untuk:

1. Memberikan informasi mengenai komposisi mineral yang terkandung pada lempung yang berasal dari Tanah Datar.
2. Memberikan informasi mengenai pengaruh penambahan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  dan  $\text{NH}_4\text{OH}$  terhadap komposisi mineral sampel lempung tersebut.
3. Memberikan informasi mengenai kemampuan lempung dalam menurunkan kadar besi pada air sumur.

