

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Air merupakan senyawa kimia yang penting bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Fungsi air bagi kehidupan tersebut tidak dapat digantikan oleh senyawa lainnya. Hampir semua kegiatan yang dilakukan manusia membutuhkan air, baik dalam kegiatan rumah tangga, kegiatan pertanian, dan juga kegiatan industri. Dalam pemenuhan kebutuhan akan air masyarakat selain memanfaatkan PDAM juga memanfaatkan sumber air yang berasal dari dalam tanah, yaitu air yang biasa disebut dengan air tanah dangkal. Air tanah diklasifikasikan menjadi 2, yaitu air tanah dangkal dan air tanah dalam. Air tanah dangkal memiliki kedalaman 15 meter. Sedangkan air tanah dalam memiliki kedalaman lebih dari 15 meter. Suatu lapisan rapat air biasanya didapatkan pada kedalaman 100-300 meter. Air tanah dalam inilah yang biasa disebut dengan air artesis. Pada umumnya kualitas air tanah dalam (air artesis) lebih baik dari pada air tanah dangkal, karena penyaringannya lebih sempurna terutama untuk bakteri. Susunan kimia tergantung pada lapis-lapis tanah yang dilalui. Jika melalui tanah kapur, maka air itu akan menjadi sadah, karena mengandung  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  dan  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ .<sup>[1]</sup>

Air sadah atau kesadahan air digunakan untuk menunjukkan kandungan garam kalsium dan magnesium yang terlarut dalam air yang dinyatakan dalam (mg/L) kalsium karbonat. Kesadahan dalam air dapat mengakibatkan air menjadi keruh dan proses penyabunan menjadi terganggu sebagai akibat dari mineral ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  yang bereaksi dengan anion sabun. Selain itu kesadahan dalam air dapat membuat alat-alat masak seperti panci dan ketel menjadi berkerak. Kerak yang ditimbulkan tersebut dapat menyebabkan transfer panas terhambat sehingga panas yang dibutuhkan harus lebih besar serta waktu yang diperlukan lebih lama. Selain mineral ion Ca dan Mg, kesadahan air juga dapat disebabkan oleh jenis mineral seperti Sr, Fe, dan Mn dalam jumlah yang sangat kecil.<sup>[2]</sup>

Adanya masalah yang disebabkan oleh kesadahan air, maka dibutuhkan penanganan untuk mengurangi kesadahan dalam air. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti yang lain, diperoleh bahwa adsorben serbuk sekam padi dapat mengadsorpsi ion  $\text{Ca}^{2+}$ .<sup>[3]</sup> Banyak peneliti menggunakan berbagai metode telah diaplikasikan secara luas untuk mengurangi kadar mineral ion logam  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  penyebab kesadahan air, yakni dengan menggunakan bahan kimia, resin penukar ion, dan adsorpsi. Metode adsorpsi dengan menggunakan adsorben alami

banyak digunakan dalam penurunan kesadahan air. Salah satu adsorben alam yang dapat digunakan adalah adsorben lignin. [2]

Lignin merupakan komponen utama penyusun kimia kayu selain selulosa dan hemiselulosa. Lignin adalah polimer alami yang terdiri dari molekul-molekul polifenol yang berfungsi sebagai pengikat sel-sel kayu satu sama lain, sehingga kayu menjadi keras dan kaku. [4]

Salah satu bahan alam yang dapat digunakan sebagai adsorben adalah ampas tebu. Ampas tebu ini banyak diperoleh dari sisa-sisa hasil industri. Berdasarkan data dari Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI) ampas tebu yang dihasilkan sebanyak 32% dari berat tebu giling. Namun, sebanyak 60% dari ampas tebu tersebut dimanfaatkan oleh pabrik gula sebagai bahan bakar, bahan baku untuk kertas, bahan baku industri kanvas rem, industri jamur, dan lain-lain. Oleh karena itu diperkirakan sebanyak 40% dari ampas tebu tersebut belum dimanfaatkan. [3]

Ampas tebu yang dihasilkan dari tanaman tebu tersusun atas beberapa komponen, seperti: kadar air 44,5%, serat yang berupa zat padat 52% dan brix yaitu zat padat yang dapat larut 3,5% (termasuk gula yang larut). Secara kimiawi, komponen utama penyusun ampas tebu mengandung selulosa 45%, pentosa 32%, lignin 18%, dan komponen lainnya 15%. [5]

Kandungan lignin dalam ampas yang tebu cukup besar dan banyaknya limbah yang dihasilkan dari ampas tebu. Dari latar belakang tersebut, maka penulis melakukan penelitian studi adsorpsi ion  $\text{Ca}^{2+}$  oleh lignin dari ampas tebu. Lignin yang didapat dari ampas tebu digunakan untuk mengetahui daya adsorpsi ion  $\text{Ca}^{2+}$ , dan untuk mengetahui model adsorpsi isothermal ion  $\text{Ca}^{2+}$ .

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN GUNUNG DJATI  
BANDUNG

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil karakterisasi lignin dari ampas tebu?
2. Bagaimana pengaruh waktu kontak, pH, dan konsentrasi terhadap proses adsorpsi ion  $\text{Ca}^{2+}$  dengan menggunakan adsorben lignin dari ampas tebu?
3. Bagaimana model adsorpsi isothermal ion  $\text{Ca}^{2+}$  menggunakan lignin dari ampas tebu?

### 1.3 Batasan Masalah

Untuk meneliti permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Lignin yang telah di ekstrak dari ampas tebu dikarakterisasi oleh FTIR.
2. Sumber ion  $\text{Ca}^{2+}$  berasal dari  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .
3. Pengujian kemampuan adsorben lignin untuk adsorpsi ion  $\text{Ca}^{2+}$  dengan variasi pengukuran waktu kontak 10, 20, 30, 40 menit, pH 5, 6, 7, 8, 9 dan konsentrasi 0,187, 0,617, 0,998, 1,423, 1,858 mg/L.
4. Pengujian karakterisasi ion  $\text{Ca}^{2+}$  sebelum dan setelah diadsorpsi oleh AAS.
5. Penentuan adsorpsi isothermal langmuir atau freundlich

### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui hasil karakterisasi lignin dari ampas tebu.
2. Untuk mengetahui pengaruh pH, waktu kontak, dan konsentrasi terhadap proses adsorpsi ion  $\text{Ca}^{2+}$  dengan menggunakan adsorben lignin dari ampas tebu.
3. Untuk mengetahui model adsorpsi isothermal ion  $\text{Ca}^{2+}$  menggunakan lignin dari ampas tebu.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi untuk pendidikan, masalah lingkungan, dan bidang lainnya yang memiliki kaitan keperluan dengan pengaruh lignin sebagai adsorben.