

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketersediaan air bersih merupakan masalah yang sampai saat ini masih belum terselesaikan, bukan hanya di Indonesia bahkan di seluruh dunia. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), pada tahun 2018 akses air bersih di Indonesia tidak mencapai 75%. Persentase semakin menurun bagi wilayah di luar metropolitan [1]. Keadaan ini semakin parah karena munculnya pandemi covid-19 yang mewajibkan masyarakat untuk selalu melaksanakan protokol mencuci tangan menggunakan air bersih setiap bepergian yang menyebabkan meningkatnya penggunaan air bersih..

Air tawar masih menjadi peran utama dalam ketersediaan air bersih, keberadaannya pun terancam dikarenakan limbah industri dan limbah rumah tangga. Upaya -upaya telah dilakukan untuk meningkatkan ketersediaan air bersih, contohnya seperti menyaring air kotor atau laut (destilasi), membuat sumur air dan sebagainya. Namun, upaya tersebut masih belum cukup dan diperlukan upaya tambahan agar air bersih dapat diperoleh lebih banyak.

Untuk memperoleh air bersih dari air laut, permasalahan yang dihadapi adalah bagaimana cara menyaring pengotor-pengotor yang terlarut dalam air laut. Metode yang dapat digunakan untuk menyaring pengotor-pengotor tersebut dari air laut untuk memperoleh air bersih disebut desalinasi air laut. Metode ini memanfaatkan proses fisika yang memungkinkan zat garam dalam air laut dapat diikat oleh senyawa tertentu seperti sorben sehingga kandungan garamnya tereduksi. Material sorben yang digunakan umumnya adalah zeolit dan karbon aktif. Zeolit diketahui memiliki efektivitas lebih tinggi dalam adsorpsi dibanding material adsorben lain [2].

Meskipun sering digunakan, daya adsorpsi dari zeolit masih terbilang rendah dikarenakan terdapat pengotor logam yang terikat pada permukaan zeolit pada saat proses hidrotermal di daerah vulkanis danau air asin [3]. Berdasarkan

penelitian yang pernah dilakukan oleh Wibowo, dkk (2017) [2] zeolit alam dapat digunakan untuk adsorpsi garam yang memiliki adsorptivitas spesifik sebesar 51,43 mg/g. Penelitian tersebut dilakukan dengan cara memasukkan zeolit alam ke dalam air garam. Namun, pada penelitian Mudzakir (2019) [4] pengaktifasian zeolit alam *Clinoptilolite* menggunakan NaOH terbukti mampu mengurangi pengotor yang terikat di dalam zeolit alam NaOH yang dapat meningkatkan adsorpsi hingga 14,56%. Selain itu, Lestari (2019) [5], juga melakukan aktivasi zeolit alam *clinoptilolite* dengan *microwave* dengan hasil adsorptivitas spesifik terbaik sebesar 920 mg/g.

Walaupun zeolit alam yang diaktivasi dapat dijadikan solusi untuk desalinasi air laut karena nilai efisiensi daya adsorpsi yang cukup besar, namun penggunaannya yang berlebihan dapat mempengaruhi keasrian ekosistem dari lingkungan dan bahkan bisa habis. Oleh karena itu, diperlukan material lain yang mampu menggantikan penggunaan zeolit alam dengan fungsi yang mirip atau bahkan lebih baik. Berdasarkan penelitian Nur Rif'atul (2014) [6], zeolit dapat disintesis dari abu ampas tebu dengan metode sol-gel yang menyimpulkan bahwa zeolit sintesisnya memiliki sifat kimia dan fisika yang mirip dengan zeolit alam. Selain itu, hasil sintesisnya yang berupa serbuk diuji dalam larutan *methylene blue* dan terbukti mampu melakukan adsorpsi. Sama halnya dengan Anggi (2017) [7], yang berhasil men-sintesis kristal zeolit tipe ZSM-5 (Zeolit Secony Mobile-5) dari silika abu ampas tebu yang bersifat *amorphous* menggunakan metode hidrotermal. Kedua penelitian sintesis zeolit menggunakan dengan metode yang berbeda, namun keduanya mampu membentuk zeolit dengan kelebihan masing-masing, sehingga jika kedua metode sintesis dari abu ampas tebu dikombinasikan diharapkan mampu menghasilkan kristal zeolit yang memiliki kemampuan reduksi lebih besar sehingga dapat menggantikan penggunaan zeolit alam.

Worathanakul, dkk (2009) [8], melakukan penelitian ekstraksi silika dari ampas tebu dengan teknik pembakaran kalsinasi dan menghasilkan silika dengan konsentrasi 91,57% di suhu 600°C dengan durasi 3 jam. Widati, dkk (2010), melakukan analisis kandungan silika pada abu ampas tebu sebesar 88,7% dan Sihotang (2009) menganalisis sebesar 46-81% [9]. Kandungan silika yang cukup

besar membuat abu ampas tebu menjadi sumber silika yang potensial untuk bahan penyusun senyawa adsorben.

Pada penelitian ini dilakukan sintesis adsorben yang menggunakan bahan dasar silika hasil ekstraksi ampas tebu untuk mengetahui penggunaan metode sol-gel hidrotermal terhadap daya adsorpsi dan karakteristik dari hasil sintesis. Keberhasilan penelitian ini diharapkan bisa diimplementasikan atau bahkan dikembangkan lagi untuk memperoleh hasil sintesis yang lebih optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut rumusan masalah yang dihadapi saat melakukan eksperimen:

1. Bagaimana cara sintesis adsorben dari abu ampas tebu?
2. Bagaimana parameter yang tepat untuk sintesis adsorben dari abu ampas tebu?
3. Berapa besar daya adsorpsi yang dimiliki adsorben berbahan dasar ampas tebu?
4. Bagaimana struktur kristal dan gugus fungsi adsorben berbahan dasar ampas tebu?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun penelitian ini memiliki tujuan dan manfaat sebagai berikut:

1. Mengetahui cara sintesis adsorben berbahan dasar abu ampas tebu.
2. Mengetahui parameter yang tepat untuk sintesis adsorben dari abu ampas tebu.
3. Mengetahui besarnya daya adsorpsi adsorben berbahan dasar abu ampas tebu.
4. Mengetahui struktur kristal dan gugus fungsi adsorben berbahan dasar abu ampas tebu.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Pembuatan adsorben yang menggunakan bahan dasar utama silika dari hasil ekstraksi ampas tebu, aluminat, natrium hidroksida dan akuades.
2. Pembuatan adsorben menggunakan metode sol-gel hidrotermal skala lab dengan bantuan oven dan *microwave*.
3. Ekstraksi silika dari ampas tebu menggunakan teknik pembakaran.
4. Karakterisasi dilakukan menggunakan metode XRD dan FT-IR.
5. Variasi molar Al_2O_3 ; 1, 1.5, 2.25.
6. RPM dari *magnetic stirrer* tidak ditentukan.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka
Mempelajari dan memahami literatur baik paper, jurnal ilmiah, skripsi maupun artikel yang berhubungan dengan topik pembahasan.
2. Eksperimen
Melakukan percobaan langsung mengikuti prosedur yang telah ditentukan setelah melakukan studi pustaka.
3. Analisis Data dan Kesimpulan
Data yang didapat dari hasil eksperimen akan dianalisis melalui beberapa tes.
4. Penyusunan Laporan
Penjabaran dari hasil eksperimen dan sintesis ke dalam bentuk laporan tugas akhir.