



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Ampas tebu (*bagasse*) adalah produk limbah yang dihasilkan pada proses produksi gula (Warsito, 2020). Menurut data yang diperoleh dari P3GI (Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia) bahwa 62 pabrik gula di Indonesia menghasilkan ampas tebu sebanyak 2,991 juta ton per tahun (Hidayati *et al.*, 2016). Saat ini, pabrik gula di Indonesia terus beroperasi dengan kapasitas yang bervariasi, menghasilkan sejumlah besar abu ampas tebu sebagai limbah dari pembakaran ampas tebu di *boiler*. Jumlah abu ampas tebu yang dihasilkan sekitar 0,3% dari berat tebu. Oleh karena itu, jika pabrik gula berkapasitas 5000 ton per hari, maka abu ampas tebu yang dihasilkan adalah 15 ton per hari (Huda *et al.*, 2020). Abu ampas tebu ini diketahui memiliki kandungan silika yang tinggi, menurut (Affandi *et al.*, 2009) abu *bagasse* mengandung silika sebesar lebih dari 50%. Maka dari itu, dikarenakan abu *bagasse* memiliki kandungan silika yang tinggi serta untuk meningkatkan nilai ekonomisnya, abu ampas tebu dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan silika gel.

Silika gel umumnya digunakan sebagai adsorben karena berbagai keunggulan, yaitu bersifat inert, hidrofilik, dan stabilitas termal serta mekanik yang cukup tinggi. Meski demikian, silika gel mempunyai kelemahan antara lain efektivitas dan selektivitas permukaan yang rendah dalam berinteraksi dengan ion logam berat, sehingga silika gel tidak efektif sebagai adsorben ion logam berat (Azmiyawati, 2005). Untuk mengisi kekurangan tersebut silika gel dapat dimodifikasi dengan karbon menjadi komposit silika karbon. Karbon yang berupa karbon aktif umumnya digunakan sebagai adsorben universal dalam dunia industri karena luas permukaannya yang besar dan sifat hidrofobiknya (Han *et al.*, 2008). Struktur yang berpori membuat karbon aktif banyak digunakan dalam berbagai aplikasi seperti sebagai adsorben logam berat (Chen *et al.*, 2016). Oleh karena itu, dengan mengombinasikan silika gel dengan karbon maka dapat mengatasi kekurangan silika gel yaitu ketidakefektifannya dalam menyerap logam berat.



Menurut (Haryono, 2023), pengkompositan antara kedua bahan tersebut dapat meningkatkan kapasitas adsorpsi.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mensintesis komposit silika-karbon adalah metode sol-gel. Metode ini memiliki berbagai keunggulan, antara lain: prosesnya yang sederhana, dapat dilakukan pada suhu rendah, dapat digunakan di segala situasi, dan menghasilkan produk dengan kemurnian dan homogenitas yang sangat baik. (Eddy, 2016). Salah satu penelitian yang telah dilakukan untuk mendapatkan komposit silika-karbon dengan metode sol-gel dilakukan oleh (Haryono, 2023) di mana pada penelitiannya arang sekam padi diekstraksi dengan kalium karbonat untuk memisahkan karbon dan silika (SiO_2). Setelah itu, SiO_2 diekstraksi dengan NaOH untuk menghasilkan Na_2SiO_3 serta menambahkan karbon lalu dipanaskan dan diaduk pada suhu 80°C . Ditambahkan larutan asam klorida tetes demi tetes hingga pH-nya netral dan diaduk hingga 3 jam pada suhu 80°C . Karbon akan menempel pada struktur sol $\text{Si}(\text{OH})_4$ ketika struktur sol tersebut diubah menjadi gel dengan penambahan akuades, dan diikuti dengan pengadukan secara perlahan pada suhu ruang selama 12 jam. Selanjutnya, campuran disaring dan didapatkan residu yang merupakan komposit silika-karbon.

Saat ini, penelitian mengenai sintesis komposit silika-karbon dari abu *bagasse* masih sangat sedikit. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dilakukan sintesis komposit silika karbon dengan metode sol-gel dengan menggunakan bahan baku abu *bagasse* sebagai prekursor silika dan asam tartrat sebagai prekursor karbon. Pada penelitian ini akan dipelajari pengaruh dari konsentrasi NaOH dan rasio pengenceran Na_2SiO_3 agar dapat mengetahui pada perlakuan konsentrasi NaOH dan rasio pengenceran Na_2SiO_3 seperti apa yang akan menghasilkan komposit silika karbon dengan komposisi Si dan C tertinggi. Karakterisasi dengan analisa XRF dilakukan untuk mengetahui komposisi komposit silika karbon serta dilakukan juga analisa XRD untuk mengetahui jenis fasa pada komposit silika karbon.

1.2 Tujuan

1. Mensintesis komposit silika karbon dari abu *bagasse* dengan metode sol gel



Laporan Hasil Penelitian
Sintesis Dan Karakterisasi Komposit Silika Karbon Dari Abu
Bagasse (Ampas Tebu)

2. Mengkaji pengaruh konsentrasi NaOH dan rasio pengenceran Na_2SiO_3 terhadap massa Si dan C
3. Mengkaji pengaruh konsentrasi NaOH dan rasio pengenceran Na_2SiO_3 terhadap % yield Si dan C

I.3 Manfaat

1. Sebagai pemanfaatan limbah abu *bagasse* sebagai bahan alternatif dalam pembuatan komposit silika karbon
2. Sebagai studi lanjutan mengenai pengaruh dari konsentrasi NaOH dan rasio pengenceran Na_2SiO_3 terhadap sintesis komposit silika karbon
3. Sebagai peningkatan nilai ekonomis dari limbah abu *bagasse*