

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang Masalah

Silika (SiO_2) adalah salah satu bahan baku yang bernilai di Bumi dan warna putih untuk silika lebih dipilih dalam pengaplikasian optoelektronik, seperti pada gel, kristal dan amorf (Todkar, 2016). Silika umumnya digunakan sebagai *precursor* untuk berbagai bahan dalam kimia sintetik, seperti katalis atau lapisan untuk elektronik dan bahan optik (Mc Daniel, 2018).

Penggunaan silika dengan kemurnian tinggi di industri sangat mahal karena titik leleh yang tinggi 1.700°C (Anuar dkk, 2018). Saat ini silika dibuat dengan meleburkan pasir kuarsa dengan sodium karbonat pada suhu 1.300°C , pada proses ini sangat boros energi dan menimbulkan masalah lingkungan akibat eksploitasi pasir kuarsa yang terus menerus karena tidak dapat diperbarui (Anshori, 2016). Dengan demikian, ekstraksi silika dari limbah pertanian adalah salah satu cara peneliti dalam mengurangi biaya dari penggunaan silika kemurnian tinggi.

Tebu (*Saccharum officinarum*) merupakan tanaman yang tumbuh subur di Indonesia. Tanaman ini hanya tumbuh di daerah beriklim tropis dan digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan gula (FAO, 2014). Proses ekstraksi cairan tebu yang diolah di pabrik gula memiliki hasil samping berupa ampas tebu (*bagasse*). Ampas tebu yang berasal dari industri gula, maupun dari pedagang es tebu masih belum dimanfaatkan secara optimal. Hal ini memungkinkan limbah ampas tebu dapat dimanfaatkan lebih luas lagi, yang salah satunya dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan silika gel.

Abu ampas tebu mengandung kadar silika tinggi sekitar 68, 5%. Kandungan silika tersebut cukup tinggi sehingga dapat dimanfaatkan untuk membuat material berbasis silika (Purnawan dkk, 2018). Silika mampu digunakan sebagai adsorben karena memiliki gugus silanol (Si-OH) dan gugus siloksan (Si-O-Si), memiliki pori-pori yang luas dan permukaan yang khas (Hastuti dkk, 2015).

Menurut penelitian Rompas, G.P., 2013, abu ampas tebu mengandung kadar silika tinggi sekitar 68, 5%. Kandungan silika tersebut cukup tinggi sehingga

dapat dimanfaatkan untuk membuat material berbasis silika (Purnawan dkk, 2018). Silika mampu digunakan sebagai adsorben karena memiliki gugus silanol (Si-OH) dan gugus siloksan (Si-O-Si), memiliki pori-pori yang luas dan permukaan yang khas (Hastuti dkk, 2015). Selain itu menurut Setyawan dkk (2008) silika gel yang dihasilkannya memiliki luas permukaan yang dihasilkannya tinggi serta kemurnian yang tinggi pula dengan kandungan SiO₂ mencapai 99%. Hal ini memungkinkan ampas tebu dimanfaatkan sebagai bahan baku alternatif pembuatan silika gel.

Proses pengeringan silika gel menjadi salah satu faktor yang menentukan mutu produk yang dihasilkan, pengeringan silika gel secara konvensional menghasilkan persen yield produk yang lebih rendah (Mujandar dan Devastion, 2016). Hal ini dikhawatirkan dapat menyebabkan putusnya rantai gugus Si-OH sehingga kemampuan silika gel dalam menyerap air kelembaban akan berkurang. Dalam proses pengeringan, terdapat beberapa parameter yang sangat berpengaruh terhadap kualitas silika gel, diantaranya temperatur dan proses perpindahan panas. Kinerja alat akan bekerja secara optimal serta menghasilkan produk silika gel dengan kandungan H₂O rendah maka diperlukan temperature pengeringan dan proses perpindahan panas (konveksi dan konduksi) yang bersifat *steady (steady state temperature)*.

Tray dryer dapat digunakan untuk mengeringkan bahan berupa padatan kental atau padatan seperti pasta, dimana bahan tersebut disebarkan secara merata pada rak-rak pengering. Pengeringan menggunakan *tray dryer* dapat menghasilkan pengeringan yang jauh lebih cepat pada padatan, kristal dan bahan yang berbentuk granular dapat dikeringkan secara langsung, dengan melihat kondisi tersebut, maka alat *tray dryer* sangatlah memungkinkan untuk mengeringkan material yang berbentuk *hydrogel* (Geankoplis, 1978).

Tray dryer yang digunakan ini merupakan *prototype* alat yang dilengkapi dengan *filter* udara dan thermocontrol (thermocouple) sebagai alat pengontrol panas, sehingga proses perpindahan panas yang terjadi (konveksi dan konduksi) dapat efisien. Dengan proses perpindahan panas yang baik akan menghasilkan silika gel dengan kualitas yang memiliki standar JIS-0701. Hasil penelitian Hanafi, A dan Nandang 2010 yang berjudul studi pengaruh bentuk

silika dari sekam padi dengan menggunakan alat pengering tipe tray dryer dihasilkan silika gel dengan penyerapan kadar air mencapai 38% (dari standar JIS-0701 41%) dengan efisiensi panas mencapai 70%, sehingga produk silika gel yang dihasilkan dikategorikan memenuhi standar. Berdasarkan kajian tersebut, maka akan dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pembuatan silika gel berbasis ampas tebu dengan menggunakan alat pengering tipe *tray dryer*.

Kinerja *tray dryer* dapat ditinjau dari Waktu dan Laju pengeringan dari proses pengeringan, dimana Laju pengeringan adalah banyaknya air yang diuapkan tiap satuan waktu atau penurunan kadar air bahan dalam suatu waktu,. Untuk itu, penelitian ini akan menentukan waktu dan laju pengeringan alat *tray dryer*.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Membuat *prototype* alat *tray dryer* untuk pengeringan silika gel berbasis ampas tebu.
- b. Menentukan Waktu dan Laju pengeringan Silika gel dengan menggunakan alat *Tray Dryer*
- c. Mendapatkan produk Silica gel berbasis Ampas tebu yang memenuhi standar JISS-0701.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan diperoleh setelah penelitian ini selesai adalah sebagai berikut:

- a. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK)
Memberikan sumbangsih dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mengembangkan Teknologi *prototype* alat pengering tipe *tray dryer* yang dilengkapi dengan tampilan *digital display*, *temperature setting point*, dan *humidity measurement*.

b. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai teknologi pengeringan alat tipe *tray dryer*, serta pemanfaatan limbah ampas tebu menjadi silika gel.

c. Bagi Lembaga Akademik (POLSRI)

Dapat dijadikan sebagai bahan reset bagi dosen dan mahasiswa serta pembelajaran di laboratorium.

1.4. Perumusan Masalah

Proses pengeringan silika menjadi salah satu faktor yang menentukan mutu produk yang dihasilkan. Metode pengeringan konvensional menggunakan oven dikhawatirkan dapat menyebabkan putusya rantai gugus Si-OH dikarenakan tidak adanya panas yang terkontrol. Sehingga kemampuan silika gel dalam menyerap kelembaban akan berkurang pula. Struktur Si-OH inilah yang harus dipertahankan agar kemampuan penyerapan airnya tidak berkurang. Selain itu, konversi produk yang dihasilkan lebih rendah dan dibutuhkan waktu pengeringan yang lama. Perancangan alat pengering dengan menggunakan udara kering panas sebagai fluida diperlukan alat pengering yang sesuai yaitu *Tray Dryer* yang diharapkan dapat menghasilkan silika gel dengan kualitas yang memiliki standar JISS-0701. Dalam proses pengeringan parameter yang berpengaruh adalah waktu dan laju pengeringan. Penelitian ini akan dikaji bagaimana pengaruh waktu dan laju pengeringan tersebut terhadap kualitas silika gel yang akan dihasilkan yang sesuai standar.