

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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, 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, 2015).

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 putusny 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* (Rompas, 2013).

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. Alat pengering tipe *tray dryer* menghasilkan 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 (Hanafi, A dan Nandang 2010). 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 efisiensi termal, dimana efisiensi termal merupakan panas yang digunakan untuk proses pengeringan. Efisiensi termal

merupakan indikator keberhasilan dari proses pengeringan, karena kita dapat mengetahui apakah panas dimanfaatkan dengan baik atau tidak. Untuk itu, penelitian ini akan menentukan efisiensi termal dari alat pengering tipe *tray dryer*.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan efisiensi termal alat *tray dryer* dalam proses pengeringan silika gel yang berbahan baku ampas tebu.
2. Mendapatkan silika gel berbahan baku ampas tebu yang sesuai dengan standar JIS-0701.

1.3 Manfaat

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

a. Bagi Peneliti

Dapat digunakan sebagai referensi tambahan bagi peneliti selanjutnya.

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 (POLISRI)

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

1.4 Perumusan Masalah

Proses pengeringan silika gel menjadi salah satu faktor yang menentukan mutu produk yang dihasilkan. Metode pengeringan konvensional yang selama ini dikhawatirkan dapat menyebabkan putusya rantai gugus Si-OH, sehingga kemampuan silika gel dalam menyerap kelembaban akan berkurang pula. Persen yield produk yang dihasilkannya pun rendah dan dibutuhkan waktu pengeringan yang lama. Sehingga diperlukan teknologi pengeringan yang dapat menghasilkan produk silika gel yang memenuhi standar JIS-0701. Perancangan alat pengering

dengan menggunakan udara kering panas sebagai fluida kerja di alat *tray dryer* dapat dilakukan untuk mengatasinya. Sehingga berdasarkan variabel diatas akan ditentukan besaran efisiensi termal alat dari proses pengeringan silika gel menggunakan alat *tray dryer* terhadap waktu dan laju pengeringan,