



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **I.1 Latar Belakang**

Pesatnya perkembangan teknologi industri menyebabkan beberapa dampak bagi lingkungan sekitarnya baik dampak positif maupun negatif. Ditinjau dari dampak negatif yang dihasilkan ialah timbulnya pencemaran lingkungan. Salah satu pencemaran yang paling terkenal adalah meningkatnya emisi gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>). Pencemaran ini dapat ditimbulkan dari semua kalangan mulai dari masyarakat awam sampai sektor industri. Menurut NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health*), kadar karbon dioksida aman untuk manusia adalah kurang dari 1000 ppm.

Besarnya pencemar yang dihasilkan oleh industri di udara ini dapat berdampak besar pada utilitas pabrik seperti timbulnya korosi pada sistem perpipaan sehingga dapat mengurangi nilai guna alat, merupakan racun terhadap katalis sintesa amoniak, dalam suhu yang rendah gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dapat membeku dan mengakibatkan penyumbatan serta dampak pada kesehatan ialah menimbulkan penyakit bahkan kematian. Selain itu, dampak lain dari adanya emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) yang berlebihan dapat menimbulkan efek rumah kaca yang memicu adanya pemanasan global. Ditinjau dari besarnya kerugian yang diakibatkan oleh gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), maka penting dilakukannya proses pemisahan gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>). Beberapa penelitian telah mengemukakan bahwa pemisahan gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dapat dilakukan dalam berbagai cara seperti proses absorpsi secara fisik dan kimia, *cryogenic* (proses pendinginan) dan teknologi membran.

Dalam penelitian ini digunakan alternatif dalam permasalahan tersebut dapat ditangani dengan pemanfaatan metode absorpsi kimia yang menggunakan larutan natrium silikat (Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>) dengan maksud dari penggunaan pelarut adalah untuk meningkatkan penyerapan gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>). Penggunaan natrium



silikat (Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>) dipilih karena memiliki banyak manfaat yang tidak dimiliki oleh garam alkalin lainnya. Kandungan silika yang tinggi pada bahan tersebut mempermudah proses difusi gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) karena memiliki sifat adsorben yang tinggi dan biaya pelarut yang murah. Pengaruh konsentrasi larutan sangat sensitif terhadap proses adsorpsi gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) sehingga diperlukan kajian lebih lanjut untuk mendapatkan parameter yang sesuai. Kesesuaian parameter digunakan sebagai dasar dalam merancang kolom adsorpsi untuk menangkap gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dengan larutan natrium silikat (Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>).

Proses adsorpsi ini dilakukan dengan beberapa cara yaitu penelitian secara eksperimen dan penelitian dengan menggunakan simulasi untuk mengetahui kondisi optimum dengan menggunakan RSM (*Response Surface Methodology*). Pendekatan yang digunakan dalam pengujian RSM (*Response Surface Methodology*) ini adalah Box Behnken Design. Pemilihan pendekatan ini adalah tidak diperlukannya *axial* atau *star runs* pada rancangannya sehingga melibatkan lebih sedikit unit percobaan.

Kegunaan data optimasi berguna dalam mengetahui kondisi operasi yang harus dijalankan pada proses adsorpsi. Berdasarkan kemampuan proses adsorpsinya, konsentrasi larutan yang tinggi (0,8 %v) dapat menyebabkan terjadinya fenomena terbentuknya presipitat di dalam kolom adsorpsi yang mana dalam hal ini harus dihindari dalam perancangan design pada proses adsorpsi yang berlangsung secara kontinyu. Menurut penelitian yang telah dilaksanakan oleh Muljani, dkk pada tahun 2021 menyatakan bahwa laju aliran gas yang tidak terkontrol dapat menyebabkan turbulensi yang menyebabkan ketidakstabilan dalam terbentuknya partikel silika. Dengan demikian terdapat beberapa parameter yang harus dikaji lebih lanjut dalam proses adsorpsi seperti konsentrasi larutan, laju alir gas dan waktu tinggal sebagai parameter batasan dalam mendesign kolom gelembung.



## **I.2 Tujuan**

1. Mempelajari proses penyerapan gas karbon dioksida dalam larutan natrium silikat (Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>) menggunakan kolom gelembung.
2. Mendapatkan kondisi optimum pada proses penyerapan gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dalam larutan natrium silikat (Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>).
3. Mengetahui faktor utama yang berpengaruh terhadap penyerapan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dalam larutan natrium silikat (Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>).

## **I.3 Manfaat**

1. Sebagai penambah wawasan mengenai studi absorpsi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>).
2. Sebagai peningkatan pemanfaatan natrium silikat (Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>) sebagai absorben karbon dioksida (CO<sub>2</sub>).
3. Sebagai bahan referensi lanjutan terhadap efisiensi alat absorpsi gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>).