

BAB I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang Masalah

Adsorpsi merupakan suatu gejala permukaan dimana terjadi penyerapan atau penarikan molekul-molekul gas atau cairan pada permukaan adsorben. Adsorben merupakan suatu bahan (padatan) yang dapat mengadsorpsi adsorbat (Linda, 2011).

Proses adsorpsi adalah peristiwa tertariknya suatu molekul tertentu dari fluida (cair atau gas) pada permukaan zat padat (adsorben). Ada 2 jenis adsorpsi yaitu adsorpsi fisika dan kimia. Adsorpsi fisika terjadi karena adanya gaya *Van der Waals* antara adsorbat dengan permukaan adsorben. Adsorpsi fisika ikatannya relatif lemah, bersifat reversibel dan dapat membentuk lapisan *multilayer*. Adsorpsi kimia terjadi karena terbentuk ikatan kovalen atau ion antara adsorbat dengan adsorben. Adsorpsi kimia ikatannya kuat, tidak reversibel dan membentuk lapisan *monolayer* (Maron dan Lando, 1988). Adsorpsi bisa terjadi pada suhu tetap disebut adsorpsi isoteremis.

Keuntungan adsorpsi adalah memperbesar harga koefisien transfer massa. Hal ini karena keefektifan interfacial area yang lebih besar, dimana dapat menggantikan bagian yang stagnant (kusnarjo, dkk. 2009). Tujuan dari proses adsorpsi dalam industri adalah untuk memisahkan komponen dari campuran gas atau untuk menghasilkan suatu produk reaksi, dan salah satu komponen dari campuran gas yang sering dipisahkan adalah gas karbon dioksida (CO₂).

Proses adsorpsi digambarkan dengan persamaan isoterm adsorpsi. Isoterm adsorpsi menggambarkan proses distribusi adsorbat diantara fasa cair dan fasa padat. Dalam isoterm adsorpsi proses tersebut digambarkan dengan sebuah persamaan atau rumus. Isoterm adsorpsi yang umum digunakan adalah isoterm Freundlich dan isoterm Langmuir (Nwabanne dan Igbokwe, 2008).

Isoterm adsorpsi langmuir menggambarkan bahwa suatu adsorpsi mengikuti asumsi sebagai berikut adsorben dan adsorbat membentuk lapis tunggal (monolayer), adsorpsi terlokalisir, kalor adsorpsi tidak tergantung pada penutupan

permukaan, semua situs bersifat sama dan permukaan adsorben bersifat homogen dan kemampuan adsorpsi molekul pada suatu situs tidak tergantung pada situs yang lainnya. Persamaan Langmuir dapat diturunkan secara teoritis dengan menganggap terjadinya kesetimbangan antara molekul-molekul zat yang diadsorpsi (adsorbat) dengan molekul-molekul zat yang masih bebas. Berdasarkan persamaan isoterm Langmuir dapat diperoleh informasi mengenai Q^0 , yang menunjukkan nilai dari kapasitas adsorpsi maksimum dari adsorben (Bird, 1985).

Arang aktif merupakan padatan dengan bahan dasar karbon berpori yang memiliki luas permukaan sangat tinggi yaitu diatas 600 m²/gram. Biomassa dapat digunakan sebagai bahan untuk pembuatan arang melalui pemanasan pada suhu tinggi. Setelah itu arang dirubah menjadi arang aktif melalui proses aktivasi. Proses aktivasi merupakan proses untuk menghilangkan hidrokarbon yang melapisi permukaan arang sehingga dapat meningkatkan porositas karbon (Cooney, 1980). Aktivasi arang aktif dapat dilakukan melalui proses aktivasi secara fisik dan proses kimia. Proses aktivasi secara fisik dapat dilakukan dengan pemberian uap air atau gas CO₂, sedangkan secara kimia dilakukan dengan penambahan zat kimia tertentu (Jamilatun, dkk., 2014). Aktivasi secara kimia dapat dilakukan dengan penambahan zat kimia sekaligus pada saat pirolisis ataupun penambahan zat kimia setelah arang terbentuk. Untuk mendapatkan arang aktif dengan adsorpsi terbaik terhadap logam Fe dan Zn, maka dalam penelitian ini dilakukan penentuan kondisi optimum untuk ukuran partikel, aktivator, waktu kontak aktivasi, suhu, dan variasi antara adsorben dan adsorbat dari arang aktif dengan Spektroskopi Serapan Atom (SSA).

Secara umum proses pembuatan karbon aktif dapat dibagi dua, yaitu: proses kimia dan proses fisika. Keuntungan dari pemakaian karbon aktif adalah: Pengoperasian mudah karena air mengalir dalam media karbon, proses berjalan cepat karena ukuran butiran karbonnya lebih besar, dan karbon tidak bercampur dengan lumpur sehingga dapat diregenerasi (Maulinda, dkk., 2015)

Berdasarkan SNI 06-3730-1995 tentang arang aktif teknis, arang aktif berbentuk serbuk yang berkualitas baik memiliki kadar air maksimal sebesar 15%, kadar zat mudah menguap maksimal 25%, kadar abu maksimal 10% dan kadar

karbon minimal 65%. Untuk daya serapnya, arang aktif yang baik memiliki daya serap sebesar 750 mg/g (Sudrajat dan Pari, 2011).

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan laju adsorpsi dengan logam Fe menggunakan adsorben arang aktif dengan menggunakan isoterm langmuir.

1.2. Batasan Masalah

Pada penelitian ini permasalahan dibatasi pada:

1. Logam yang diadsorpsi adalah logam Fe dengan adsorben arang aktif.
2. Pada proses adsorpsi Fe dengan arang aktif digunakan konsentrasi awal 5 dan 15 ppm

1.3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kemampuan Adsorben arang aktif untuk menyerap Logam Fe?
2. Bagaimana laju adsorpsi Fe dengan menggunakan adsorben arang aktif?
3. Berapa jumlah konstanta isoterm Langmuir?

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kemampuan Adsorben arang aktif dalam menyerap Logam Fe.
2. Mengetahui laju adsorpsi Fe dengan menggunakan adsorben arang aktif.
3. Menentukan konstanta isoterm langmuir.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengembangkan metode penyerapan logam Fe menggunakan adsorben arang aktif.
2. Mengetahui laju adsorpsi arang aktif terhadap logam Fe.