

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PEMBUATAN KARBON AKTIF DARI KULIT  
KACANG TANAH (*Arachis hypogaea*)  
DENGAN AKTIVATOR ASAM SULFAT**

*(Activated Carbon Production from Peanut Skin with Activator Sulphate  
Acid)*



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada  
Program Studi Diploma III Teknik Kimia  
Program Diploma Fakultas Teknik  
Universitas Diponegoro  
Semarang

Disusun oleh :

Muqiyono Saputro  
LOC 007 087

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KIMIA  
PROGRAM DIPLOMA FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2010**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Unit *Furnace* adalah suatu peralatan perpindahan panas yang sumber panasnya dihasilkan dari reaksi pembakaran bahan bakar oleh *Burner* di dalam *fire box*, baik itu berupa *Fuel Gas*, *Fuel Oil* atau jenis bahan bakar lain dengan udara, dimana panas yang dihasilkan dipindahkan ke dalam *crude oil* yang mengalir di dalam *tube*. *Crude oil* sebelum masuk ke kolom destilasi harus dipanaskan, agar mencapai suhu operasi distilasi yang diinginkan.

Sebagaimana kita ketahui bahwa di dalam semua proses industri pasti akan melibatkan proses perpindahan panas. Termasuk dalam hal ini industri minyak dan gas bumi. Bahkan agar dapat memproduksi minyak sesuai dengan kebutuhan yang berasal dari *crude oil* diperlukan berbagai peralatan perpindahan panas. Salah satu jenis peralatan perpindahan panas yang ada di dalam kilang minyak adalah *furnace*.

Misalkan, dalam industri pengolahan minyak bumi dibutuhkan suatu peralatan untuk pemanas fluida yang disebut *furnace/dapur*. *Furnace/dapur* adalah alat yang berfungsi untuk memindahkan panas yang dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar dalam suatu ruangan ke fluida yang dipanaskan melalui pipa-pipa pembuluh yang berada di sekitar ruang pembakaran *furnace* tersebut.

Tujuan dari pemindahan panas hasil pembakaran ke fluida yang dipanaskan tersebut adalah agar dicapai kondisi operasi (suhu) yang diinginkan oleh proses berikutnya dalam suatu peralatan lain atau langsung sebagai produk jadi.

Furnace merupakan struktur bangunan berdinding plat baja yang bagian dalamnya di lapiasi oleh material batu bahan api, batu isolasi untuk menahan kehilangan panas ke udara melalui dinding dapur.

Dapur akan dapat beroperasi dengan efisien yang tinggi bila :

- Terjadi reaksi pembakaran yang sempurna.
- Panas pembakaran bahan bakar dapat diterima dengan merata oleh fluida.
- Udara berlebih yang optimum.
- Akiran fluida di dalam pipa-pipa pembuluh dalam keadaan bersih.
- Permukaan luar/dalam dari pipa-pipa pembuluh dalam keadaan bersih.
- Memperkecil panas yang hilang lewat dinding dapur.
- Mengoptimalkan panas yang hilang lewat gas asap.
- Udara pembakaran dengan temperature yang tinggi (dengan memakai *Air Pre Heater*)

Penggunaan furnace di laboratorium digunakan sebagai alat pemanas dengan suhu yang tinggi. Misalnya saja digunakan untuk

mengeringkan bahan yang kadar airnya tinggi sehingga tidak bisa dikeringkan menggunakan oven.

Karbon aktif merupakan suatu padatan berpori yang mengandung 85-95% karbon, dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu tinggi (Chand dkk, 2005). Beberapa limbah hasil pertanian seperti jerami padi, jerami gandum, kulit kacang, bambu dan serabut kelapa dapat dimanfaatkan menjadi produk karbon aktif dan telah dikaji secara mendalam dengan berbagai prosedur yang berbeda (Yalçın, 2000; Lartey, 1999; Baksi dkk, 2003).

Proses pembuatan karbon aktif dibagi menjadi dua macam yaitu aktivasi kimia dan aktivasi fisika. Dalam proses pembuatan karbon aktif berbahan dasar kulit kacang sebaiknya menggunakan cara aktivasi kimia. Hal ini berdasarkan pertimbangan aspek ekonomis. Proses aktivasi fisika membutuhkan suhu tinggi 600-900°C. Kondisi operasi tersebut membutuhkan energi listrik yang diperlukan cukup besar. Oleh karena itu, aktivasi fisika tidak ekonomis khususnya untuk skala industri kecil. Sedangkan kelebihan aktivasi kimia adalah kondisi suhu dan tekanan operasinya relatif lebih rendah. Selain itu, efek penggunaan bahan kimia mampu meningkatkan jumlah pori-pori dalam produk. Yield karbon yang dihasilkan aktivasi kimia juga lebih tinggi daripada aktivasi fisika.

Jenis bahan kimia yang dapat digunakan sebagai aktifator adalah hidroksida logam alkali garam-garam karbonat, klorida, sulfat, fosfat dari logam alkali tanah dan khususnya  $ZnCl_2$ , asam-asam anorganik seperti

$H_2SO_4$  dan  $H_4PO_4$ , dan uap air pada suhu tinggi. Unsur-unsur mineral dari persenyawaan kimia yang ditambahkan tersebut akan meresap ke dalam arang dan membuka permukaan yang semula tertutup oleh komponen kimia sehingga volume dan diameter pori bertambah besar (Michael, 1995).

Pemilihan jenis aktivator akan berpengaruh terhadap kualitas karbon aktif. Beberapa jenis senyawa kimia yang sering digunakan dalam industri pembuatan karbon aktif adalah  $ZnCl_2$ ,  $KOH$ , dan  $H_2SO_4$  (Sembiring, 2003; Yalçin, 2000). Masing-masing jenis aktivator akan memberikan efek/pengaruh yang berbeda-beda terhadap luas permukaan maupun volume pori-pori karbon aktif yang dihasilkan.

Kebanyakan industri pembuatan karbon aktif menggunakan bahan baku tempurung kelapa dan arang kayu, sedangkan bahan baku lain seperti kulit kacang tanah relatif masih kurang. Sementara itu, limbah kulit kacang tanah yang dihasilkan cukup banyak, dan jika bisa dikonversikan menjadi karbon aktif berarti akan menaikkan nilai tambah kulit kacang tanah tersebut.

Pada percobaan menggunakan bahan baku berupa kulit kacang tanah, karena limbah kulit kacang tanah di Indonesia cukup banyak dan jika tidak dimanfaatkan akan menjadi limbah, sedangkan untuk dijadikan karbon aktif masih jarang dibanding karbon aktif dari tempurung kelapa dan arang kayu. aktivator yang digunakan disini adalah asam sulfat ( $H_2SO_4$ ).

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, dapat ditarik permasalahan yang berkaitan dengan uji kinerja furnace dalam pembuatan karbon aktif. Permasalahannya adalah bagaimana pengaruh suhu pemanasan dan lama pemanasan kulit kacang tanah didalam furnace terhadap daya adsorpsi karbon aktif yang dihasilkan dalam percobaan.

## RINGKASAN

Unit *Furnace* adalah suatu peralatan perpindahan panas yang sumber panasnya dihasilkan dari reaksi pembakaran bahan bakar oleh *Burner* di dalam *fire box*, *Furnace* yang digunakan dalam percobaan adalah *furnace type muffle furnace*. Karbon aktif merupakan senyawa karbon amorph, yang dapat dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon atau dari arang yang diperlakukan dengan cara khusus untuk mendapatkan permukaan yang lebih luas. Proses pembuatan karbon aktif sendiri dimulai dengan proses karbonisasi yang dilanjutkan dengan aktivasi. Karbon aktif mempunyai fungsi sebagai adsorben. Pada percobaan, bahan baku yang digunakan adalah kulit kacang tanah. Kulit kacang tanah di pilih karena masih jarang dimanfaatkan dalam skala industri sebagai bahan dasar pembuatan karbon aktif. Kulit kacang tanah dipanaskan dalam *furnace* pada suhu 350, 400, dan 450 °C dengan waktu pemanasan 30; 60; 90 menit yang kemudian dianalisa besarnya daya *adsorpsi* terhadap larutan Iod. Dari hasil percobaan didapat karbon aktif yang paling baik yaitu karbon aktif dengan suhu pemanasan 450 °C dan waktu pemanasannya selama 90 menit dengan daya adsorpsinya sebesar 1269 mg/g.