



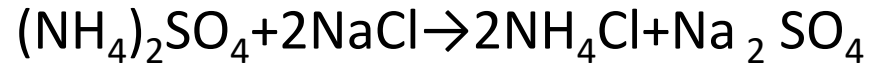
# MATERI PERTEMUAN 14

MATA KULIAH: AZAS TEKNIK KIMIA 1

**TUGAS BESAR: PRESENTASI BERKELOMPOK**

## SOAL TUGAS KELOMPOK

Umpan ke reaktor terdiri dari  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  dan  $\text{NaCl}$  yang diumpankan pada perbandingan mol stoikiometri, sesuai dengan reaksi berikut:



Spesifikasi umpan:

- Umpan  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  mengandung: 1% berat air ( $\text{H}_2\text{O}$ ); 0,1 %  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- Umpan  $\text{NaCl}$  mengandung: 1% berat kalsium sulfat ( $\text{CaSO}_4$ )
- Konversi reaksi terhadap  **$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$**  adalah **95%**

Produk keluar reaktor selanjutnya diumpankan ke dalam rotary washing filter, dengan penambahan air pencuci. Pada unit ini:

- 98% amonium klorida ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) yang keluar dari reaktor larut ke dalam fase cair (filtrat)
- Seluruh komponen padat lainnya ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{NaCl}$ , dan  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  dianggap tidak larut) keluar sebagai cake dan dikirim ke unit pengolahan limbah. Terdapat 5 % air dalam cake.

Filtrat dari rotary washing filter diumpankan ke dalam **evaporator**. Dimana Pada evaporator: 80% dari air yang masuk ke evaporator diuapkan dan aliran pekat keluar sebagai bottom evaporator lalu diumpankan ke kristalizer untuk mengkristalkan  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .

Keluaran kristalizer diumpankan ke centrifuge, yang memisahkan padatan dan cairan sebagai berikut:

- Cake produk mengandung: 95% berat kristal  $\text{NH}_4\text{Cl}$  murni dan 5 % larutan (Larutan yang terikut dalam cake mengandung 45% berat  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ).
- Mother liquor (filtrat centrifuge) mengandung 45% berat  $\text{NH}_4\text{Cl}$  dan direcycle kembali ke evaporator

### Spesifikasi Produksi

- Produk akhir adalah cake  $\text{NH}_4\text{Cl}$  dari centrifuge
- Kapasitas produksi yang diinginkan adalah: 100.000 ton per tahun, Waktu operasi: 330 hari/tahun.

## PERTANYAAN:

Dengan menggunakan **basis umpan reaktor sebesar 100 kg  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$** :

1. Buat diagram proses dengan lengkap
2. Tentukan faktor pengali (scaling factor) yang diperlukan untuk mencapai kapasitas produksi yang diinginkan.
3. Tentukan neraca massa lengkap (kg/jam) untuk setiap unit operasi pada kapasitas aktual tersebut, meliputi:
  - a. Reaktor
  - b. Rotary washing filter
  - c. Evaporator
  - d. Kristalizer
  - e. Centrifuge
3. Sajikan hasil perhitungan dalam bentuk tabel neraca massa yang jelas dan sistematis.

