



## BAB II

### SELEKSI DAN URAIAN PROSES

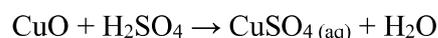
#### II.1 Macam Proses

Pemilihan proses dalam pembuatan suatu produk industry tentu memilih proses yang baik dan efisien. Hal ini sebagai dasar dalam perancangan pabrik tembaga sulfat pentahidrat di Indonesia. Ada 2 proses dalam pembuatan tembaga sulfat pentahidrat yang secara komersial merupakan yang terbaik, yaitu:

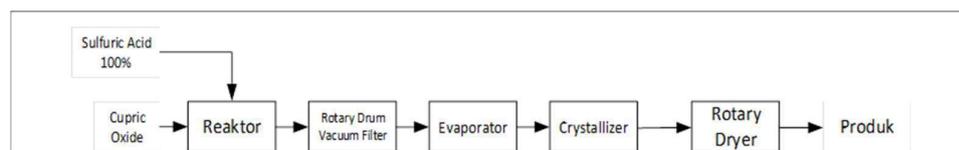
1. Proses kristalisasi
2. Proses ekstraksi

##### II.1.1 Proses Kristalisasi

Proses kristalisasi merupakan salah satu cara pembuatan tembaga sulfat pentahidrat yang cukup terkenal. Raw material yang digunakan adalah tembaga oksida ( $\text{CuO}$ ) dan asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Kedua reaktan bereaksi sehingga menghasilkan tembaga sulfat ( $\text{CuSO}_4$ ) dan air ( $\text{H}_2\text{O}$ ) yang reaksinya dapat dituliskan sebagai berikut :



Kondisi operasi yang optimal pada proses reaksi yaitu  $65^\circ\text{C} - 100^\circ\text{C}$  (Ullmann, 1988). Hasil reaksi diteruskan ke filter dan dilanjutkan ke evaporator sebelum masuk crystallizer. Kristal yang terbentuk dikeringkan ke dalam dryer. Sehingga menghasilkan tembaga sulfat pentahidrat ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ). (Keyes, 1965)



##### II.1.2 Proses Ekstraksi

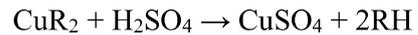
Pembuatan tembaga sulfat pentahidrat dengan proses ekstraksi menggunakan raw material berupa larutan alkaline ammoniacal copper (II). Larutan Alkaline Copper (II) dikontakkan terlebih dahulu dengan pelarut organic yang



kerjanya selektif untuk bereaksi dengan tembaga (Copper). Reaksi yang terjadi dapat dituliskan sebagai berikut :



Lalu tembaga yang terekstrak direaksikan dengan asam sulfat, reaksi dapat dituliskan sebagai berikut :



Tembaga sulfat yang dihasilkan dialirkan menuju evaporator lalu dikristalkan di crystallizer sehingga menghasilkan tembaga sulfat pentahidrat (Ullmann, 1988).

Tabel II. 1 Perbandingan Proses

Proses Parameter	Kristalisasi	Ekstraksi
Bahan Baku	Lebih mudah didapat, tembaga oksida (CuO)	<i>Alkaline Ammoniacal Copper</i>
Jumlah Alat	Lebih sedikit	Lebih kompleks
Biaya	Lebih ekonomis	Kurang ekonomis



---

## II.2 Pemilihan Proses

Dari tinjauan proses pembuatan Cupric Sulfate Pentahydrate diatas maka dipilih Proses Kristalisasi dengan faktor pertimbangan:

1. Bahan baku mudah didapat dan relative murah
2. Jumlah peralatan sedikit
3. Biaya lebih ekonomis

## II.3 Uraian Proses

Uraian proses pembuatan Cupric Sulfate Pentahydrate dari Cupric Oxide dan Sulfuric Acid dengan Proses Kristalisasi yaitu:

- A. Proses persiapan bahan baku
- B. Proses reaksi
- C. Proses pemisahan dan pemurnian
- D. Proses penanganan produk

### II.3.1 Proses Persiapan Bahan Baku

Larutan asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) berkonsentrasi 100% dari tangki penyimpanan. Tembaga oksida ( $CuO$ ) disimpan di dalam Gudang.

### II.3.2 Proses Reaksi

$CuO$  dari gudang dan  $H_2SO_4$  100% diumpankan kedalam reactor. Reaktor menghasilkan Tembaga Sulfat ( $CuSO_4$ ) dan Air ( $H_2O$ ).

### II.3.3 Proses Pemisahan dan Pemurnian

Campuran hasil reaktor berupa  $CuSO_4$ ,  $H_2O$ ,  $H_2SO_4$ ,  $CuO$  dan impuritis diumpankan ke dalam Rotary Drum Vacuum Filter untuk diambil impuritisnya dan ditampung di bak Penampung. Filtratnya diumpankan kedalam evaporator untuk mengurangi kadar  $H_2O$  hingga sesuai dengan kejenuhan  $CuSO_4$ . Uap  $H_2O$  yang dihasilkan dialirkan ke steam jet ejector dan ditampung di bak penampung. Hasil evaporator diumpankan ke Crystallizer untuk menghasilkan kristal  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ . Hasil crystallizer  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  basah diumpankan ke Rotary Dryer untuk dikurangi kadar air ( $H_2O$ ) agar lebih murni dengan bantuan udara panas dari blower. Air yang teruapkan dan sebagian kecil kristal terbawa udara dan dipisahkan di dalam



Cyclone. Hasil Rotary Dryer dan kristal dari Cyclone diumpankan ke Cooling Conveyor untuk mendinginkan kristal  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .

#### **II.3.4 Proses Penanganan Produk**

Hasil dari Cooling Conveyor diumpankan ke Ball Mill untuk dikecilkan ukuran kristal  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  hingga 100 mesh. Lalu diumpankan ke proses screening. Produk yang oversize akan dikembalikan lagi ke Ball Mill, hasil yang undersize akan ditampung ke Silo dan selanjutnya akan dikemas.