BAB II

SPESIFIKASI BAHAN

2. 1 Sifat Kimia Bahan

Sifat kimia *cresol* (Kirk and Othmer,1994) ***:***

a. Hidrogenasi

$CH_3C_6H_4OH + 3H_2 \rightarrow CH_3C_6H_{10}OH$

b. Oksidasi

$CH_3C_6H_4OH + O_2 \rightarrow CH_3C_6H_3O_2 + H_2O$

c. Subtitusi cresol dengan halogen

$CH_3C_6H_4OH + Br_2 \rightarrow CH_3C_6H_4OBr$

d. Nitrasi

$CH_3C_6H_4OH + HNO_3 \rightarrow CH_3C_6H_4ONO_2 + H_2O$

Sifat kimia *phosphorus oxychloride* (Kirk and Othmer,1994) :

1. $POCl_3$ bereaksi dengan *cresol* membentuk *tricresyl phosphate* dan HCl

   Reaksi : $3CH_3C_6H_4OH + POCl_3 \rightarrow (CH_3C_6H_4O)3PO + 3HCl$

2. $POCl_3$ dalam air akan terurai atau terhidrolisis

   Reaksi : Zn $POCl_3 + 3H_2O \rightarrow H_3PO_4 + 3HCl$

2. 2 Spesifikasi Bahan

2.2. 1 Sifat Fisis Bahan Baku dan Produk

Adapun sifat fisik bahan baku dan produk ditunjukkan dengan tabel berikut:

Tabel 2. 1 Sifat Fisis Bahan Baku dan Produk (Yaws, 1999)

A. Bahan Baku	**Rumus molekul**	**Berat molekul**	**Fase**	**Kemurnian (%)**	**Titik didih (ºC)**	**Titik beku (ºC)**	**Densitas (gr/cm^3)**	**Viskositas (cP)**	**Tc (ºC)**	**Pc (atm)**
1) Cresol	C_7H_8O	108	Cair	98% cresol, 2% phenol	201,45	12,39	1,01	6,13	424,4	50
2) Phosporus Oxychlorida	$POCl_3$	153,5	cair	99,5% $POCl_3$, 0,05% PCl_3	185,8	1,25	1,645	1,11	330	49
B. Bahan Pembantu										
1. Air	H_2O	18	cair	100% air	100	0	1,027	0,0018	374,15	218,3
C. Produk										
1. Tricresyl Phosphate	$C_{21}H_{21}PO_4$	368	Cair	99% TCP, 1% cresol	380	-40	1,185	2,21	525	12
2. Asam Khlorida	HCl	36,5	cair	36% HCl	110	-27	1,18	0,19	58,9	82,51

2.2. 2 Sifat Kimia Bahan Pembantu

Sifat kimia *air :*

Air adalah substansi kimia dengan rumus kimia H_2O: satu molekul air tersusun atas dua atom hidrogen yang terikat secara kovalenpada satu atom oksigen. Air bersifat tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau pada kondisi standar, yaitu pada tekanan 100 kPa (1 bar) and temperatur 273,15 K (0 °C). Zat kimia ini merupakan suatu pelarut yang penting, yang memiliki kemampuan untuk melarutkan banyak zat kimia lainnya, seperti garam-garam, gula, asam, beberapa jenis gas dan banyak macam molekul organik. (Hasibuan, 2012)

Keadaan air yang berbentuk cair merupakan suatu keadaan yang tidak umum dalam kondisi normal, terlebih lagi dengan memperhatikan hubungan antara hidrida-hidrida lain yang mirip dalam kolom oksigen pada tabel periodik, yang mengisyaratkan bahwa air seharusnya berbentuk gas, sebagaimana hidrogen sulfida. Dengan memperhatikan tabel periodik, terlihat bahwa unsur-unsur yang mengelilingi oksigen adalah nitrogen, flor, dan fosfor, sulfur dan klor. Semua elemen-elemen ini apabila berikatan dengan hidrogen akan menghasilkan gas pada temperatur dan tekanan normal. Alasan mengapa hidrogen berikatan dengan oksigen membentuk fase cair, adalah karena oksigen lebih bersifat elektronegatif ketimbang elemen-elemen lain tersebut (kecuali flor). (Hasibuan, 2012)

Tarikan atom oksigen pada elektron-elektron ikatan jauh lebih kuat daripada yang dilakukan oleh atom hidrogen, meninggalkan jumlah muatan positif pada kedua atom hidrogen, dan jumlah muatan negatif pada atom oksigen. Adanya muatan tiap-tiap atom tersebut membuat molekul air memiliki sejumlah momen dipol. Gaya tarik-menarik

listrik antar molekul-molekul air akibat adanya dipol ini membuat masing-masing molekul saling berdekatan, membuatnya sulit untuk dipisahkan dan yang pada akhirnya menaikkan titik didih air. Gaya tarik-menarik ini disebut sebagai ikatan hidrogen. (Haisbuan, 2012)

Air sering disebut sebagaipelarut universal karena air melarutkan banyak zat kimia. Air dalam kesetimbangan dinamis antara fase cair dan padat dibawah tekanan dan temperatur standar. Dalam bentuk ion, air dideskripsikan sebagai sebuah ion hidrogen (H^+) berasosiasi (berikatan) dengan ion hidroksida (OH^-). (Hasibuan, 2012)

2.2. 3 Sifat Kimia Produk

Sifat kimia *Hydrochloride*(Kirk and Othmer,1994) ***:***

a. HCl bereaksi dengan methanol pada suhu 340 – 350 ^oC membentuk methyl klorida.

Reaksi : $CH_3OH + HCl \rightarrow CH_3Cl + H_2O$

b. The Deacon Process Oksidasi fase uap dengan udara/oksigen dengan katalis mangan pada suhu optimum 430 – 475^oC

Reaksi : $4HCl + O_2 \rightarrow 2Cl_2 + 2H_2O$

c. Reaksi dengan zat pengoksidasi HCl dan O_2 bereaksi dalam keadaan gas menghasilkan klorin

Reaksi : $HCl + O_2 \rightarrow 2Cl_2 + H_2O$

2. 3 Pengendalian Kualitas

Pengendalian kualitas (*Quality Control*) pada pabrik *tricresyl phosphate* ini meliputi pengendalian kualitas bahan baku, pengendalian kualitas proses, dan pengendalian kualitas produk.

2.3. 1 Pengendalian Kualitas Bahan Baku

Pengendalian kualitas dari bahan baku dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana kualitas bahan baku yang digunakan, apakah sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan untuk proses. Oleh karena itu sebelum dilakukan proses produksi, dilakukan pengujian terhadap kualitas bahan baku yang berupa *cresol* dan *phosphorus oxychloride*dengan tujuan agar bahan yang digunakan dapat diproses di dalam pabrik dan sesuai dengan yang diharapkan.

2.3. 2 Pengendalian Proses Produksi

Pengendalian proses produksi pabrik ini meliputi aliran dan alat sistem kontrol.

2.3.2. 1 Alat Sistem Kontrol

a. Sensor, digunakan untuk identifikasi variabel-variabel proses. Alat yang digunakan manometer untuk sensor aliran fluida, tekanan dan level, *termocouple* untuk sensor suhu.

b. *Controller* dan indikator, meliputi level indikator dan *control*, *temperature indicator control*, *pressure control*, *flow control*.

c. *Actuator* digunakan untuk *manipulate* agar variabelnya sama dengan variabel *controller*. Alat yang digunakan *automatic control valve* dan *manual hand valve.*

2.3.2. 2 Aliran Sistem Kontrol

a. Aliran *pneumatis* (aliran udara tekan) digunakan untuk *valve* dari *controller* ke *actuator*. Contohnya : (≠)

b. Aliran *electric* (aliran listrik) digunakan untuk suhu dari sensor ke *controller*. Contohnya : (----)

c. Aliran mekanik (aliran gerakan/perpindahan *level*) digunakan untuk *flow* dari sensor ke *controller*. Contohnya : ( ) —

2.3. 3 Pengendalian Kualitas Produk

Untuk memperoleh mutu produk standar maka diperlukan bahan yang berkualitas, pengawasan serta pengendalian terhadap proses yang ada dengan cara *system control* sehingga didapatkan produk yang berkualitas dan dapat dipasarkan. Untuk mengetahui produk yang dihasilkan sesuai dengan standar yang ada maka dilakukan uji densitas, viskositas, volatilitas, kemurnian produk dan komposisi komponen produk.

2.3. 4 Pengendalian Kuantitas

Penyimpangan kuantitas terjadi karena kesalahan operator, kerusakan mesin, keterlambatan pengadaan bahan baku, perbaikan alat terlalu lama dan lain-lain. Penyimpangan tersebut perlu diidentifikasi penyebabnya dan diadakan evaluasi. Selanjutnya diadakan perencanaan kembali sesuai dengan kondisi yang ada.