

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Asam Format adalah salah satu jenis bahan kimia yang banyak digunakan dalam industri karet, tekstil, penyamakan kulit, farmasi, peternakan, kosmetik dan lain-lain. Banyaknya produksi karet alam di Indonesia mengakibatkan kebutuhan akan Asam Format yang cukup besar sebagai bahan koagulan untuk mengkoagulasi karet dari lateks. Di Industri Tekstil, Asam Format digunakan sebagai salah satu bahan campuran pengolahan zat warna. Selain itu, Asam Format digunakan untuk Industri Kulit sebagai bahan pembersih zat kapur dan sebagai zat desinfektan pada Industri Farmasi.

Asam Format yang diproduksi di Indonesia belum memiliki kapasitas yang dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri karena hanya terdapat satu Pabrik Asam Format yang beroperasi di Indonesia. Pabrik tersebut yaitu PT Sintas Kumara Perdana yang memproduksi Asam Format dengan kapasitas 11.100 ton/tahun. Pabrik ini terletak di Kawasan Industri PT Kujang Cikampek.

Dilihat dari semakin banyaknya kebutuhan bahan kimia tersebut, maka perlu didirikannya pabrik Asam Format dengan kapasitas yang dapat mencukupi kebutuhan dalam negeri dan sisanya diekspor sehingga dapat menambah devisa negara.

1.1.1 Pemilihan Kapasitas Produksi

Penentuan kapasitas produksi suatu industri yang akan didirikan harus berada diatas kapasitas minimum atau sama dengan kapasitas pabrik yang telah beroperasi. Perkiraan kebutuhan Asam Format di Indonesia adalah seperti berikut :

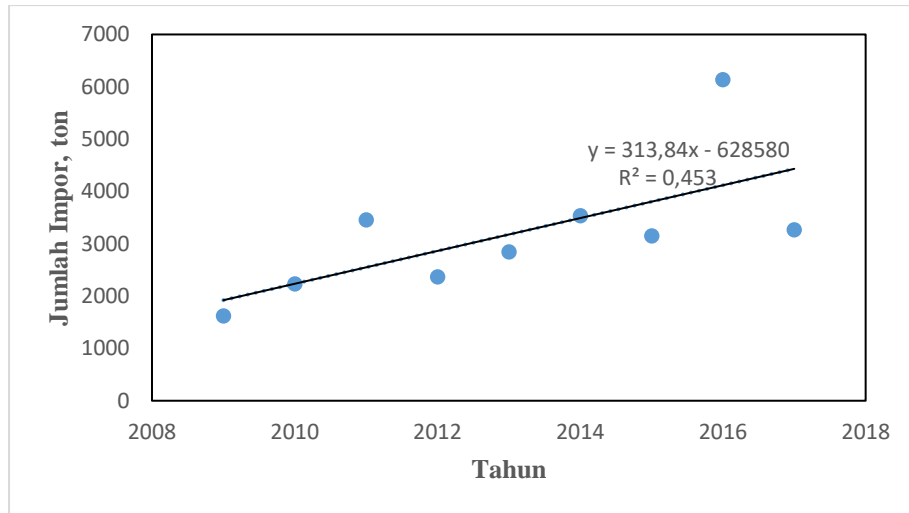
Tabel 1.1 Data Impor Produksi Asam Format Tahun 2009-2017

Tahun	Jumlah Impor (ton/th)
2009	1619,794
2010	2232,766
2011	3454,923
2012	2365,04
2013	2840,686
2014	3532,323
2015	3145,61
2016	6134,09
2017	3264,21

(Badan Pusat Statistik Indonesia,2017)

Dari **Tabel 1.1** dapat dilihat bahwa kebutuhan Asam Format di Indonesia semakin meningkat dengan semakin meningkatnya nilai impor bahan. Besarnya kebutuhan Asam Format di Indonesia dapat dilihat dari jumlah impornya, karena selama ini produksi Asam Format di Indonesia hanya terdapat satu pabrik. Sedangkan kebutuhan industri yang

membutuhkan Asam Format sebagai salah satu bahan baku dalam suatu proses produksi semakin meningkat seiring dengan bertambahnya waktu.



Gambar 1.1 Grafik Impor Asam Format di Indonesia Tahun 2009-2017

Dari grafik diatas diperoleh persamaan regresi : $313,84 (X) - 628580$. Dimana, X = jumlah impor tahun ke- n . Pabrik direncanakan akan mulai beroperasi secara komersial pada tahun 2023. Berdasarkan persamaan regresi linear diatas, pada tahun 2023 adalah tahun ke-15. Pada tahun tersebut proyeksi kebutuhan Asam Format dalam negeri berdasarkan data impor BPS (Badan Pusat Statistik) Indonesia adalah sebesar 6.314 ton. Penentuan kapasitas produksi dari Pabrik Asam Format ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan Asam Format dalam negeri lalu diekspor ke luar negeri dengan negara tujuan ekspor adalah Malaysia, Thailand, Filipina, Vietnam dan Kamboja.

Tabel 1.2 Kapasitas Produksi Pabrik Asam Format di Dunia

INDUSTRI	KAPASITAS (ton/th)
Nanjing Yeshun Industry & International Trading Co., Ltd	100000
Jinzhou City Jinchangsheng Chemical Co., Ltd	120000
Wuhai Xinye Chemical Industry Co., Ltd	6000
Shandong Pulisi Chemical Co., Ltd	24000
Tianjin Chengyuan Chemical Co., Ltd	12000
Bharmal Champalal Exim PVT., Ltd	12000

(Alibaba, 2018)

Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, maka direncanakan kapasitas Pabrik Asam Format ini sebesar 12.000 ton/tahun. Kapasitas tersebut ditentukan berdasarkan kapasitas pabrik minimum yang telah beroperasi sebelumnya.

1.1.2 Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku pembuatan Asam Format yaitu Metil Format dan air. Kebutuhan akan Metil Format diimpor langsung dari PT Shenyu (Shandong) Energy Development Co., Ltd., China. Sedangkan air diperoleh dari Sungai Brantas karena bahan baku cukup tersedia dan mudah memperolehnya.

1.2 Tinjauan Pustaka

1.2.1 Pemilihan Proses

Asam Format merupakan bahan kimia yang berwujud cair, tidak berwarna, memiliki bau yang sangat menyengat dan korosif. Asam format dapat diproduksi melalui beberapa macam proses, sehingga diperlukan pemilihan proses reaksi yang tepat untuk mendapatkan produk yang optimal. Ada empat macam proses pembuatan asam format yaitu :

1. Oksidasi hidrokarbon pada fase cair

Pada proses ini Asam Format diperoleh dari hasil samping pembuatan Asam Asetat dari oksidasi *butane* atau *naphta* ringan.

Reaksi yang terjadi yaitu :



Bahan baku pada proses ini diantaranya *butane* segar, *recycle butane* dan gas O_2 . Umpan-umpan tersebut dialirkan ke dalam reaktor pada suhu 180°C dan tekanan 50 atm. Produk dari *butane* yang tidak bereaksi dipisahkan oleh separator gas-cair dan separator cair-cair. Pada separator gas-cair, fase atas yang kaya akan *butane* dikembalikan ke reaktor sedangkan gasnya dikondensasikan pada suhu -5°C sebelum dikirim ke absorber untuk diambil kandungan butannya. Sedangkan pada separator cair-cair yang dipisahkan dari fase bawahnya yaitu asam asetat, air, metil etil keton, metil asetat, etil asetat, asetaldehid, dan asam format yang diumpankan ke kolom

produk ringan. Hasil bawah kemudian dimasukkan ke kolom *solvent* untuk diambil aseton, metil asetat, etil asetat, dan metil etil keton. Sisanya dikeringkan dan melalui serangkaian kolom distilasi. Setelah itu, asam format telah terbentuk. *Yield* yang dihasilkan dari Asam Format adalah sekitar 1 lb per 20 lb asam asetat yang dihasilkan. Kemurnian asam format yang dihasilkan pada proses ini mencapai 99%.

2. Reaksi Hidrolisis Formamid

Reaksi yang terjadi :



Proses ini merupakan proses karbonisasi metanol dengan gas CO yang membentuk metil format pada temperatur 80°C dan tekanan 45 atm. Pada tahap ini, dilakukan penambahan katalis sodium (*Sodium Metoxide*) sebanyak 2% berat kebutuhan metanolnya. Kemudian terjadi amolisis metil format dengan ammonia membentuk formamid pada suhu 65°C dan tekanan 13 atm.

Hidrolisis formamid terdapat penambahan asam sulfat 68%-74%. Reaksi ini beroperasi pada reaktor alir tangki berpengaduk (RATB). Ammonium sulfat dan asam format keluar dari reaktor kemudian masuk ke kiln. Asam format akan diuapkan di kiln dan selanjutnya dimasukkan ke kolom distilasi, sedangkan ammonium sulfat di *blow*

down lalu dikeringkan. *Yield* asam format yang dihasilkan pada proses ini yaitu sebanyak 93% terhadap formamide.

3. Hidrolisis Metil Format

Asam format diperoleh secara langsung melalui hidrolisis metil format. Proses hidrolisa metil format berlangsung secara endotermis dan harga keseimbangan reaksi rendah. Pada proses ini dihasilkan produk asam format yang sebagian akan digunakan kembali sebagai katalis (*autokatalisis*). Pada proses hidrolisis ini diperoleh hasil samping yaitu metanol. Reaksi yang terjadi adalah :



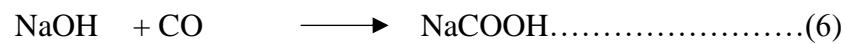
Pada proses ini digunakan dua buah reaktor, yaitu *preliminary hydrolizer* dan *main hydrolizer*. Metil format dan air diumpankan ke dalam *preliminary hydrolizer* (R-01) dengan perbandingan mol 1 : 1,8. Reaksi ini berjalan pada suhu 90°C dan tekanan 20 atm. Hasil dari R-01 dialirkan ke dalam *main hydrolizer* (R-02). Dari R-02 produk dipisahkan ke menara distilasi 1, dimana metil format dan metanol diperoleh dari seksi atas lalu dimasukkan ke menara distilasi 2, untuk dipisahkan. Metanol diperoleh dari seksi bawah menara distilasi 2, sedangkan metil format sebagai hasil atas menara distilasi 2 di *recycle* sebagai umpan R-02. Seksi bawah menara distilasi 1 berisi asam format dan air kemudian dialirkan ke menara distilasi 3. Asam format diperoleh dari seksi bawah menara distilasi 3, dan air yang merupakan hasil dari fase atas menara distilasi 3 di *recycle* sebagai umpan pada

reaktor. Kemurnian asam format yang dihasilkan melalui proses ini yaitu sekitar 82%-85%.

(US.Patent)

4. Dari Sodium Format

Sodium format diproduksi melalui reaksi natrium hidroksida dengan karbon monoksida. Sodium format direaksikan dengan asam sulfat untuk memperoleh asam format dan garam sulfat sebagai hasil samping. Reaksi yang terjadi yaitu :



Natrium hidroksida direaksikan dengan karbon monoksida pada suhu 180°C dan tekanan 1,5-1,8 Mpa membentuk sodium format. Sodium format yang terbentuk kemudian direaksikan dengan asam sulfat pada tekanan atmosferis, dalam reaktor berpengaduk pada suhu 35°C membentuk asam format dan garam. *Yield* dari asam format adalah 90%-95% terhadap *CO*.

Perbedaan dari macam-macam proses pembuatan Asam Format diatas dapat dilihat pada **Tabel 1.3** dan **Tabel 1.4** berikut :

Tabel 1.3. Perbedaan Masing-Masing Proses Produksi Asam Format

	PROSES 1	PROSES 2	PROSES 3	PROSES 4
Tekanan	5 atm	45 atm	10 atm	14-17,8 atm
Suhu	180°C	80°C	120°C	180°C
Kemurnian	99%	93%	82%-85%	90%-95%
Ekonomis	Tidak	Tidak	Ekonomis	Tidak
Tahapan	Sederhana	Panjang	Sederhana	Panjang

Tabel 1.4. Perbedaan Potensial Ekonomi Masing-Masing Proses

PROSES	REAKTAN	PRODUK	KEUNTUNGAN
PROSES 1	Butane = \$ 35 O ₂ = \$ 1.000 Total = \$ 1.035	CH ₃ COOH = \$ 0,5 CHOOH = \$ 1,2 Total = \$ 1,7	= \$ 1,7 - \$ 1.035 = \$ -1033,3
PROSES 2	CO = \$ 80 CH ₃ OH = \$ 1,43 NH ₃ = \$ 67 H ₂ SO ₄ = \$ 0,4 Total = \$ 148,83	CH ₃ OH = \$ 1,43 CHOOH = \$ 1,2 (NH ₄) ₂ SO ₄ = \$ 0,2 Total = \$ 2,83	= \$ 2,83 - \$ 148,83 = \$ -146
PROSES 3	HCOOCH ₃ = \$ 1 H ₂ O = \$ 0 Total = \$ 1	CHOOH = \$ 1,2 CH ₃ OH = \$ 1,43 Total = \$ 2,63	= \$ 2,63 - \$ 1 = \$ 1,63
PROSES 4	NaOH = \$ 0,4 CO = \$ 80 H ₂ SO ₄ = \$ 0,4 Total = \$ 80,8	Na ₂ SO ₄ = \$ 0,1 CHOOH = \$ 1,2 Total = \$ 1,3	= \$ 1,3 - \$ 80,8 = \$ -79,5

Keterangan :

Proses 1 : Oksidasi Hidrokarbon Fasa Cair

Proses 2 : Hidrolisis Formamid

Proses 3 : Hidrolisis Metil Format

Proses 4 : Pembuatan Sodium Format

Berdasarkan beberapa proses pembuatan Asam Format diatas, maka dipilih yaitu proses hidrolisis Metil Format. Proses ini dipilih berdasarkan beberapa alasan bahwa :

1. Proses hidrolisis tidak membutuhkan katalis sehingga lebih ekonomis
2. Salah satu bahan baku mudah diperoleh dan murah yaitu air
3. Menghasilkan produk samping metanol yang dapat dijual
4. Dapat dioperasikan pada suhu dan tekanan yang rendah sehingga mudah dalam penanganan
5. Kemurnian yang dihasilkan 85%

1.2.2 Kegunaan Produk

Dalam beberapa bidang industri di Indonesia, Asam Format memiliki beberapa kegunaan, antara lain :

1. Koagulasi karet dan bahan pengawet lateks
2. Conditioner di Industri Penyamakan Kulit
3. Bahan campuran zat warna di Industri Tekstil
4. Desinfektan dan bahan pengawet di Industri Farmasi
5. Bahan dasar kosmetik dalam jumlah kecil

6. Antiseptik pada pembuatan anggur dan bir
7. *Solvent* pada pembuatan parfum