BAB I

PEMBAHASAN UMUM

1.1 Pendahuluan

Pembangunan di bidang industri kimia di Indonesia semakin pesat perkembangannya. Hal ini dibuktikan dengan didirikannya beberapa pabrik kimia di Indonesia. Kegiatan pengembangan industri kimia di Indonesia diarahkan untuk meningkatkan kemampuan nasional dalam memenuhi kebutuhan dalam negeri akan bahan kimia dan juga sekaligus ikut memecahkan masalah ketenagakerjaan. Salah satu bahan yang masih diimpor dalam skala besar ini yaitu metil akrilat (BPS, 2020).

Salah satu jenis industri kimia yang amat besar pengaruhnya terhadap industri kimia di Indonesia adalah metil akrilat. Metil akrilat (*methyl acrylate*) digunakan sebagai bahan penunjang pada banyak industri polimer (*poliakrilat*). Polimer digunakan sebagai cat (*coating*), bahan perekat, dan binder untuk industri kulit, kertas, dan tekstil. Methyl *acrylate* sendiri merupakan bahan aditif dalam pembuatan perekat berbasis *kopolimer*, industri *fiber* serta digunakan dalam produksi *antioksidan* dan *amino ester*.

Begitu banyak manfaat dari metil akrilat sehingga pendirian pabrik metil akrilat di Indonesia tentu berdampak baik bagi industri-industri yang menggunakan dalam proses-proses kimia akan semakin mudah untuk mendapatkannya didalam negeri. Oleh karena itu, kebutuhan akan metil akrilat akan meningkat dari tahun ke tahun sejalan dengan program pemerintah dalam pengembangan industri hilir dimana kebutuhannya baru dapat dipenuhi dari impor dari negara-negara maju,

metil akrilat dapat dihasilkan melalui reaksi esterifikasi antara asam akrilat dan methanol dengan bantuan katalis asam sulfat sebagai katalisator.

Dengan didirikannya pabrik metil akrilat di Indonesia diharapkan dapat mengurangi konsumsi impor, sehingga akan meringankan pihak konsumen dalam negeri, selain itu dapat menghemat devisa negara dan juga dapat memacu berdirinya pabrik lain yang menggunakan metil akrilat.

1.2 Sejarah dan Perkembangan Metil akrilat

Pada tahun 1835, akrilat pertama kali disintesis oleh Jean-Baptise Andre Dumas seorang kimiawan Prancis. Namun, penggunaan metil akrilat dalam skala industri tidak dimulai hingga 1930-an, ketika industri kimia mulai mengembangkan berbagai aplikasi baru untuk bahan kimia ini. Selama perang dunia II, metil akrilat menjadi sangat penting dalam produksi pelapis pesawat terbang dan produk lainnya yang digunakan dalam industri militer.

Metil akrilat merupakan turunan dari metil metakrilat (MMA) karena adanya reaksi antara asam akrilat dan metanol. Pada tahun 1865 metil metakrilat diturunkan dari asam akrilat yang merupakan monomer yang merupakan bahan utama yang nantinya akan menjadi polimer akrilik. Lalu pada 1877 seorang ahli kimia Jerman Rudolph Fittig menemukan proses polimerisasi asam metakrilat.

Lalu pada 1892, Georg Kahlbaum melakukan penelitian tentang metil akrilat, yang ia polimerisasi menjadi polimetil akrilat. Hingga saat ini, metil akrilat tetap menjadi bahan kimia yang penting dalam industri, dengan aplikasi yang meliputi cat, bahan perekat, resin, dan banyak lagi. Seiring dengan kemajuan dalam teknologi dan aplikasi kimia, metil akrilat terus menjadi subjek penelitian dan

pengembangan untuk meningkatkan kinerjanya serta mengurangi dampak lingkungan.

1.3 Macam-Macam Proses Pembuatan Metil akrilat

Berdasarkan bahan baku yang dipergunaakan untuk metil akrilat dengan rumus molekul $C_4H_6O_2$, yang berwarnah jernih, berbau tajam dan berbau tidak sedap, sedikit larut dalam air tetapi larut sempurna dalam alkohol dan ester. Menurut Ullman (1985) metil akrilat dalam industri dapat dibuat dengan berbagai macam, yaitu:

1.3.1 Proses *asetilen*

Pada proses ini metil akrilat dibuat dengan mereaksikan asetilen dengan alkohol dalam suasana asam dengan katalis nikel karbonil pada tekanan atmosferis pada suhu 40°C. Kerugian proses ini adalah kesulitan dalam penanganan nikel karbonil yang beracun dan korosif.

$$4C_2H_2 + 4CH_3OH + 2HCl + Ni(CO)_4 \rightarrow 4CH_2{=}CHCOOCH_3 + NiCl_2 + H_2$$

1.3.2 Proses *ketene*

Pada proses ini bahan baku yang digunakan adalah asam asetat, bahan ini dipirolisa menjadi ketena. Ketena direaksikan dengan *monomer formaldehid* membentuk *β-propiolactone*. Senyawa ini selanjutnya dikonversi menjadi akrilat. Metode ini tidak dipakai karena banyaknya tahapan yang harus dilewati dan juga sifat racun dari *β-propiolactone.*

$$CH_3COOH \rightarrow CH_2{=}C{=}O \rightarrow CH_2\text{-}C{=}O \rightarrow H_2{=}CHCOOCH_3 + H_2O$$

1.3.3 Proses esterifikasi asam akrilat

Pada proses ini, asam akrilat direaksikan dengan metanol dengan katalis asam sulfat membentuk metil akrilat. Reaksi esterifikasi ini berlangsung pada suhu 50-100°C dan tekanan atmosferis. Perbandingan mol asam akrilat dan metanol yang digunakan adalah 1:1. Reaksi tersebut berlangsung pada reaktor alir tangki berpengaduk.

$$CH_2CHCOOH + CH_3OH \rightarrow CH_2COOCH_3 + H_2O$$

Tabel 1.6 Pertimbangan pemilihan proses pembuatan metil akrilat

No	**Pertimbangan**	Proses *asetilen*	Proses *ketene*	Proses esterifikasi
1	Bahan Baku	*Asetilen* dan alkohol	Asam asetat	Asam akrilat dan metanol
2	Kondisi Operasi	1 atm, 40°C	1 atm, 150°C	1 atm, 60-100°C
3	Katalis	*Nikel karbonil*		
4	Kelebihan	Produk samping bukan zat beracun	Bahan baku mudah didapatkan	Bahan baku mudah didapat, dan menghasilkan produk yang bukan beracun
5	Kekurangan	Bahan baku gas alam terbatas dam menggunakan katalis nikel karbonil yang beracun dan korosif	Menghasilkan *β-propiolactone* yang bersifat beracun dan prosesnya melalui banyak tahapan	Membutuhkan katalis asam yang bersifat korosif dan memerlukan waktu reaksi yang lama

Berdasar perbandingan proses produksi metil akrilat pada Tabel 1.3 maka pada perancangan pabrik metil akrilat proeses produksi di lakukan dengan cara esterifikasi asam akrilat dengan methanol karena:

a. Bahan baku mudah didapat.
b. Proses lebih sederhana.
c. Kondisi operasi (suhu dan tekanan) lebih aman.
d. Produk samping yang dihasilkan tidak beracun

1.4 Sifat Fisika

1.4.1. Bahan Baku

a. Asam Akrilat

Nama	: *acrylic acid*
Rumus Molekul	: $C_3H_4O_2$
Berat Molekul	: 72,06 g/mol
Densitas	: 1,05 g/cm^3
Fasa	: Cair
Warna	: Berwarna
Titik lebur	: 13,56^{o}C
Titik didih	: 140,80^{o}C
Kelarutan	: Larut dalam air

(Sumber: MSDS PubChem, 2024)

b. Metanol

Nama	: *methanol*
Rumus Molekul	: CH_4O
Berat Molekul	: 32,04 g/mol
Densitas	: 0,79 g/cm^3
Fasa	: Cair
Warna	: Berwarna
Titik lebur	: -97,8^{o}C
Titik didih	: 64,6^{o}C
Kelarutan	: Larut dalam air

(Sumber: MSDS PubChem, 2024)

1.4.2. Katalis

a. Asam Sulfat

Nama	: *sulfuric acid*
Rumus Molekul	: H_2SO_4
Berat molekul	: 98,08 g/mol
Fase	: Cair
Densitas	: 1,84 gr/m^3
Warna	: Berwarna
Titik Lebur	: 10,31℃
Titik didih	: 337 ^oC
Kelarutan	: Larut dalam air

(Sumber: MSDS PubChem, 2024)

1.4.3. Produk

a. Metil akrilat

Nama	: *methyl acrylate*
Rumus Molekul	: $C_4H_6O_2$
Berat molekul	: 86,09 g/mol
Fase	: Cair
Densitas	: 1,84 gr/m^3
Warna	: Berwarna
Titik Lebur	: 80,5℃
Titik didih	: 76,5℃
Kelarutan	: Larut dalam air

(Sumber: MSDS LabChem, 2024)