

## BAB II

### URAIAN PROSES

Proses produksi formaldehid dengan bahan baku metanol dan udara menggunakan proses *Metal Oxide Catalyst (Formox Process)* terbagi menjadi tiga tahap, yakni :

- a. Tahap persiapan bahan baku
- b. Tahap pembentukan produk
- c. Tahap pemurnian produk

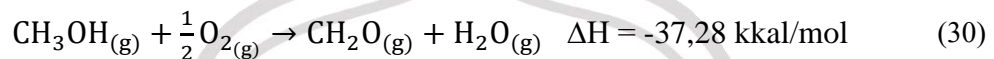
#### 2.1 Tahap Persiapan Bahan Baku

Udara pada tekanan 1 atm dan suhu 30°C dihisap dari lingkungan dengan menggunakan *blower* (BL-01) dilewatkan ke dalam filter (F-01) untuk memisahkan *particle matter* yang berada di dalam udara. Udara keluaran dari BL-01 dilewatkan ke *moisture trap* (MT-01) untuk menghilangkan kandungan air yang ada di udara. Udara keluaran dari MT-01 dialirkan ke HE-01 untuk suhunya dinaikan menjadi 71,53 °C.

Metanol cair disimpan di dalam tangki penyimpanan (T-01) pada kondisi suhu lingkungan (30°C) dengan tekanan atmosferis (1 atm) untuk menjaga supaya bahan baku metanol tetap dalam fase cair. Metanol dari tangki penyimpanan (T-01) dipompa hingga tekanan meningkat menjadi 1,3 atm dan diumpakan menuju *vaporizer* (V-01). Metanol di dalam *vaporizer* diubah dari fase cair menjadi fase gas pada suhu 71,53°C. Media panas yang digunakan untuk proses pemanasan di dalam *vaporizer* (V-01) yaitu dengan memanfaatkan panas dari keluaran reaktor. Uap metanol keluaran *vaporizer* dialirkan menuju HE-02. Udara dari keluaran HE-01 dialirkan masuk bersama dengan uap metanol ke dalam *heat exchanger* (HE-02) untuk suhu dinaikan hingga mencapai 350°C dengan media pemanas *saturated steam*.

## 2.2 Tahap Pembentukan Produk

Uap metanol dan udara yang sudah dikondisikan pada suhu 350°C dan tekanan 1,3 atm, diumpungkan ke dalam reaktor *fixed bed single tube* (R-01) pada kondisi adiabatik. Umpan masuk ke dalam reaktor melalui *tube* yang berisi campuran katalis Fe<sub>2</sub>Mo<sub>3</sub>O<sub>12</sub>. Proses pembentukan formaldehid di dalam reaktor terjadi melalui reaksi oksidasi fase gas (reaksi bersifat eksotermis dan *irreversible*) pada suhu 350°C dan tekanan 1,3 atm. Proses reaksi di dalam reaktor dituliskan pada persamaan (30) dan (31).



Metanol yang bereaksi dengan oksigen akan melepas sejumlah panas, sehingga memungkinkan terjadinya kenaikan suhu di reaktor. Konversi metanol pada pembentukan formaldehid dapat mencapai 98,4 %.

## 2.3 Tahap Pemurnian Produk

Tahap pemurnian bertujuan untuk memisahkan produk dengan zat pengotornya di menara absorber (AB-01). Produk keluaran dari reaktor terdiri dari CH<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>O, CH<sub>3</sub>OH, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, dan CO pada suhu 370,64°C dan tekanan 1,3 atm, panas keluaran dari reaktor dimanfaatkan sebagai media pemanas *Vaporizer* dan HE-01. Fluida keluar dari HE-01 dialirkan menuju HE-03 untuk diturunkan suhunya dari 104,10°C menjadi 70°C. Fluida didorong ke menara absorber untuk memisahkan produk formaldehid dari gas pengotor dengan menggunakan air. Air disemprotkan dari bagian atas menara absorber. Air akan menyerap dan melarutkan gas CH<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>O dan sisa CH<sub>3</sub>OH, sedangkan gas lainnya seperti N<sub>2</sub>, CO, dan O<sub>2</sub> tidak terlarut dalam air. Proses penyerapan formaldehid oleh air akan terjadi proses transfer massa. Produk atas dari menara absorber berupa gas sisa yang tidak terserap kemudian dialirkan ke unit pengolahan limbah gas. Produk bawah dari absorber kemudian dipompa ke HE-04 untuk dinginkan hingga suhu 30°C dan di alirkan menuju tangki penyimpanan produk (T-02).