



PRA RENCANA PABRIK PABRIK UREA FORMALDEHID DARI UREA DAN FORMALDEHID DENGAN PROSES KONTINYU

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Saat ini dunia memasuki era perdagangan bebas, dimana setiap negara bersaing mempromosikan komoditasnya untuk menjaga laju pertumbuhan ekonomi yang stabil. Di Indonesia salah satu indikator kemajuan ekonomi adalah peningkatan investasi di sektor industri yang berpotensi mendatangkan devisa, menciptakan peluang kerja, serta mendorong perkembangan sektor lainnya. Salah satu sektor industri yang mampu meningkatkan laju pertumbuhan ekonomi di Indonesia adalah produksi urea formaldehid resin, dengan lebih dari 5 pabrik yang telah beroperasi. Hal ini dikarenakan masih adanya impor urea formaldehid dari luar negeri untuk memenuhi kebutuhan yang ada dalam negeri, sehingga devisa negara berkurang. Menurut BPS (2023) Indonesia Mengimpor sejumlah 7042.806 ton dan melakukan ekspor sejumlah 132.313 ton di tahun 2023. Nilai ekspor memiliki nilai yang lebih besar dari nilai impor karena adanya permintaan dunia terhadap urea formaldehid yang semakin meningkat. Dengan demikian, Indonesia memiliki kesempatan untuk memenuhi kebutuhan urea formaldehida dalam negeri dan meningkatkan ekspor dengan cara memproduksi lebih banyak dan dengan efisiensi yang lebih tinggi.

Urea formaldehida merupakan bagian dari industri kimia. Urea formaldehida adalah resin sintesis yang umum digunakan dalam industri kayu lapis, mebel, dan produk berbasis kayu lainnya sebagai perekat. Resin ini dihasilkan dari reaksi antara urea dan formaldehida, memiliki sifat yang kuat dan tahan lama tetapi memiliki kekuatan benturan yang agak lebih rendah, ketahanan terhadap panas dan kelembaban serta harga produksinya yang lebih terjangkau. Polimerisasi lain seperti urea, melamin, atau fenol dengan formaldehid memerlukan katalis asam atau basa yang ditambahkan secara eksternal untuk mencapai laju reaksi yang diinginkan (O dian, 2004).

Pada perkembangan industri polimer thermosetting produk urea formaldehid saat ini sedang berkembang pesat. Perkembangan ini harusnya



PRA RENCANA PABRIK PABRIK UREA FORMALDEHID DARI UREA DAN FORMALDEHID DENGAN PROSES KONTINYU

dimanfaatkan oleh Indonesia untuk mengembangkan kapasitas produksi urea formaldehida agar bisa memenuhi kebutuhan pasar lokal serta mengurangi ketergantungan pada impor dan memanfaatkan permintaan dunia yang meningkat untuk urea formaldehida dengan meningkatkan volume dan kualitas produk ekspor, sehingga dapat mendatangkan devisa bagi negara. Indonesia masih melakukan impor urea formaldehid dari Brazil, China, Prancis, Jerman, Hongkong, India, Italia, Jepang, Korea, Malaysia, Arab, Singapura, Spanyol, Swedia, Taiwan, Thailand, Turki, Amerika Serikat, dan Vietnam (BPS, 2023).

I.2 Kegunaan Urea Formaldehid

Urea-formaldehida (UF) adalah plastik termoseting semi-kristal yang merupakan produk dari reaksi methylol urea dan kondensasi antara urea dan formaldehida. Resin UF terkenal karena kekuatannya yang tinggi, kekakuan, dan efektivitas biaya. Sebagian besar resin UF digunakan untuk industri produk kayu, terutama berfungsi sebagai perekat untuk papan partikel. Popularitas resin urea-formaldehida sebagai perekat utama untuk produk kayu memiliki beberapa alasan, termasuk biaya rendah, kemudahan penggunaan dalam berbagai kondisi pengawetan, keserbagunaan, suhu penyembuhan rendah, ketahanan terhadap pembentukan jamur, sifat termal yang sangat baik, kurangnya warna produk yang diawetkan, dan kelarutan air yang sangat baik dari resin (tidak diawetkan). Kelemahan utama perekat urea-formaldehida dibandingkan dengan perekat kayu termoset lainnya, seperti fenol-formaldehida adalah kurangnya ketahanan kelembaban terutama pada suhu tinggi. Selain sebagai perekat kayu resin urea-formaldehid digunakan sebagai pelapis, laminating, dan komposisi cetakan. Hal ini terdiri dari sekitar 80% dari semua resin amino yang diproduksi di seluruh dunia. Lebih dari 70% dikonsumsi oleh industri kayu untuk mengikat papan partikel (61%), papan serat kepadatan menengah (27%), dan kayu lapis kayu keras (5%). Ini juga digunakan sebagai perekat untuk aplikasi laminasi dekoratif (7%). Aplikasi lain termasuk tikar fiberglass yang diletakkan basah, penyaringan udara, abrasif berlapis dan terikat (Ohalet, 2019).



PRA RENCANA PABRIK PABRIK UREA FORMALDEHID DARI UREA DAN FORMALDEHID DENGAN PROSES KONTINYU

I.3 Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi merupakan hasil produksi yang dapat dihasilkan suatu perusahaan dalam kurun waktu tertentu. Dalam pendirian pabrik penentuan kapasitas produksi menjadi salah satu hal penting dalam berdiri dan beroperasinya suatu pabrik. Penentuan kapasitas produksi dipengaruhi oleh beberapa faktor.

I.3.1 Data Kebutuhan Impor di Indonesia

Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) diperoleh data impor *Urea Formaldehid (UF)* di Indonesia dari tahun 2019-2023.

Tabel I. 1 Data Impor Urea Formaldehid

No	Tahun	Jumlah Impor (Ton/Tahun)
1	2019	8040.227
2	2020	7362.472
3	2021	8235.015
4	2022	4727.978
5	2023	7042.806

I.3.2 Data Kebutuhan Ekspor di Indonesia

Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) diperoleh data ekspor *Urea Formaldehid (UF)* di Indonesia dari tahun 2019-2023.

Tabel I. 2 Data Ekspor Urea Formaldehid

No	Tahun	Jumlah Ekspor (Ton/Tahun)
1	2019	44.313
2	2020	116.085
3	2021	1057.842
4	2022	198.067
5	2023	132.313

I.3.3 Data Kapasitas Pabrik di Indonesia

Untuk data produksi urea formaldehid didapatkan dari rangkuman pabrik serta besar kapasitas pabrik urea formaldehid yang sudah berdiri di Indonesia.



PRA RENCANA PABRIK
PABRIK UREA FORMALDEHID DARI UREA DAN
FORMALDEHID DENGAN PROSES KONTINYU

Berdasarkan Kemenperin diperoleh data produksi *Urea Formaldehid (UF)* di Indonesia.

Tabel I. 3 Data Kapasitas Pabrik Urea Formaldehid di Indonesia

No	Nama Pabrik	Kapasitas (Ton/Tahun)
1	Duta Pertiwi	65500
2	Dower Chemical	140000
3	Arjuna Utama	1120
4	Gelora Citra	94000
5	Belawandeli	50000
6	Intanwijaya	60000
7.	Aica Mugi Indonesia	7000
TOTAL		417620

I.3.4 Data Kebutuhan Konsumsi dalam Negeri

Data konsumsi urea formaldehid dihitung dari banyaknya impor, ekspor dan kapasitas pabrik di Indonesia. Berikut data Konsumsi urea formaldehid di Indonesia dari tahun 2019-2023

Tabel I. 4 Data Konsumsi Urea Formaldehid

No	Tahun	Jumlah Konsumsi (Ton/Tahun)
1	2019	425615.914
2	2020	424866.387
3	2021	424797.173
4	2022	422149.911
5	2023	424530.493

I.3.5 Perencanaan Kapasitas Produksi

Penentuan kapasitas produksi dilakukan dengan discounted metode dengan persamaan sebagai berikut :

$$F= P(1+i)^n \dots\dots\dots (1)$$

dimana :



PRA RENCANA PABRIK
PABRIK UREA FORMALDEHID DARI UREA DAN
FORMALDEHID DENGAN PROSES KONTINYU

F = jumlah produk pada tahun terakhir (ton)

P = jumlah produk pada tahun pertama (ton)

i = pertumbuhan rata-rata per tahun (%)

n = selisih tahun yang diperhitungkan

Kapasitas produksi suatu pabrik ditetapkan sesudah mengetahui peluang kapasitas yang jumlahnya sangat dipengaruhi oleh nilai impor, ekspor, produksi dan konsumsi setiap tahunnya atau perkembangan industri untuk kurun waktu tertentu. Peluang kapasitas dapat dilihat pada persamaan berikut :

$$m1+m2+m3=m4+m5 \dots\dots\dots (2)$$

dimana :

m1 = nilai impor saat pabrik didirikan

m2 = kapasitas pabrik yang sudah ada

m3 = kapasitas pabrik yang akan didirikan

m4 = prediksi nilai ekspor saat pabrik didirikan

m5 = prediksi kebutuhan dalam negeri saat pabrik didirikan

(Kusnarjo,2010)

Kebutuhan urea formaldehid di Indonesia selain terpenuhi dari produksi dalam negeri tentunya juga dipenuhi dengan melakukan impor dari berbagai negara. Dalam penentuan kapasitas produksi yang akan direncanakan, dibutuhkan data mengenai impor, ekspor dan konsumsi urea formaldehid di indonesia sebagai berikut :

Tabel I.5 Data Penentuan Kapasitas Produksi Urea Formaldehida

Tahun	Impor		Ekspor		Konsumsi	
	Jumlah (ton)	Pertumbuhan	Jumlah (ton)	Pertumbuhan	Jumlah (ton)	Pertumbuhan
2019	8040.227	-	44.313	-	425615.914	-
2020	7362.472	-0.0843	116.085	1.6197	424866.387	-0.0018
2021	8235.015	0.1185	1057.842	8.1127	424797.173	-0.0002
2022	4727.978	-0.4259	198.067	-0.8128	422149.911	-0.0062
2023	7042.806	0.4896	132.313	-0.3320	424530.493	0.0056
Jumlah (%)	35408.498	0.0979	1548.62	8.5876	2121959.88	-0.0025
Rata-rata (i)		0.0245		2.1469		-0.0006

Pabrik urea formaldehid rencana didirikan pada tahun 2028. Dari tabel



PRA RENCANA PABRIK PABRIK UREA FORMALDEHID DARI UREA DAN FORMALDEHID DENGAN PROSES KONTINYU

tersebut, dengan menggunakan persamaan (1) dapat dihitung perkiraan impor pada tahun 2028 sebesar :

$$\begin{aligned} m1 &= P(1+i)^n \\ &= 7042,978 (1+0,0245)^5 \\ &= 7948,3868 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Dari tabel didapatkan rata-rata kenaikan ekspor tiap tahun sebesar 2,1469 % maka dapat diperkirakan jumlah ekspor pada tahun 2028 dengan menggunakan persamaan (1) sebesar :

$$\begin{aligned} m4 &= P(1+i)^n \\ &= 132,313 (1+2,1469)^5 \\ &= 40833,0497 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Dari tabel dengan menggunakan persamaan (1) dapat dihitung perkiraan konsumsi pada tahun 2028 sebesar :

$$\begin{aligned} m5 &= P(1+i)^n \\ &= 424530 (1+(-0,0006))^5 \\ &= 423196,7119 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Dari hasil diatas maka dapat dihitung kapasitas pabrik urea formaldehid pada tahun 2028 adalah :

$$\begin{aligned} m1+m2+m3 &= m4+m5 \\ m3 &= (m4+m5)-(m1+m2) \\ &= (423196,7119 +40833,0497) - (7948,3868+417620) \\ &= 38461,37473 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Dari perhitungan peluang kapasitas produksi maka ditetapkan kapasitas produksi pabrik baru sebesar 40.000 ton/tahun.

I.4 Spesifikasi Bahan Baku

I.4.1 Bahan Baku Utama

1. Urea

1. Rumus molekul : $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
2. Berat molekul : 60,06 gr/mol
3. Kadar N : 46%



PRA RENCANA PABRIK
PABRIK UREA FORMALDEHID DARI UREA DAN
FORMALDEHID DENGAN PROSES KONTINYU

4. Kadar Air : Maks 0,5%
5. Kadar Biuret : Maks 1%
6. Fase : Prill
7. Warna : Putih
8. Ukuran butir : 90% min 1,00-3,55 mm
9. Bau : Tidak berbau
10. Kelarutan : Mudah larut dalam air

(Petrokimia Gresik, 2025)

2. Formaldehid 37%

1. Rumus molekul : CHOH
2. Berat molekul : 30,3 gr/mol
3. Fase : Cair
4. Warna : Tidak berwarna
5. pH : 3-4
6. Specific gravity : 1,1000- 1,1130 (pada 25 °C)
7. Metanol Content : 1,5 %

(PT. Dover Chemical, 2025)

I.4.2 Bahan Baku Penunjang

1. Asam Sulfat

1. Rumus molekul : H_2SO_4
2. Berat molekula : 98,08 g/mol
3. Kemurnian : 98%
4. Fase : Cair
5. Bau : Tidak berbau
6. Impurities : Chlorida maksimal 10 ppm
Nitrate maksimal 5 ppm
Besi maksimal 50 ppm
Timbal maksimal 50 ppm

(Petrokimia Gresik, 2025)



PRA RENCANA PABRIK
PABRIK UREA FORMALDEHID DARI UREA DAN
FORMALDEHID DENGAN PROSES KONTINYU

2. Natrium Hidroksida 48%

1. Rumus molekul : NaOH
2. Berat Molekul : 40 gr/mol
3. Fase : Cair
4. Warna : Putih
5. Densitas : 2,13 gr/cm³
6. pH : 14 at 50 g/l at 20 °C
7. Titik didih : 1.390°C
8. Titik leleh : 318,4°C
9. Kelarutan : Larut dalam alkohol dan gliserol

(PT. Nusa Indah Megah)

I.4.3 Produk

1. Urea Formaldehid

1. Fase : Padat
2. Warna : Putih
3. Bau : Bau khas
4. Densitas : 1,15 – 1,31 g/cm³
5. pH : 7,5-9
6. Titik leleh : -20 sampai -30 C
7. Titik didih : 100
8. Emisi Formaldehida : 0,03 - 2 %

(Ullman, 2016)