



## PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Formiat dari Sodium Hidroksida dan Karbon Monoksida dengan Proses Berthelot”

---

### BAB I PENDAHULUAN

#### I.1. Latar Belakang

Asam formiat atau asam format disebut juga asam metanoat yang merupakan asam karboksilat paling sederhana, karena mengandung atom H sebagai pengganti alkil group. Rumus molekul dari asam formiat adalah  $\text{HCOOH}$  dan pertama kali didapat dalam tubuh semut merah ( formica rifa ), sehingga asam formiat disebut juga asam semut. Asam formiat sangat dibutuhkan dalam beberapa industri kimia dengan skala perdagangan yang besar dan merupakan simbol komoditi bahan-bahan kimia.

Asam formiat secara komersil, pertama kali dihasilkan secara oksidasi fase liquid dari normal butana dan asam formiat disini sebagai hasil samping dari asam asetat. Di Amerika yang pada awal produksinya menggunakan proses oksidasi normal butana. Dengan menggunakan proses oksidasi ini mengalami pilihan yang tidak menguntungkan karena jika diinginkan meningkatkan hasil samping asam formiat secara tidak langsung hasil asam asetat juga akan mengalami kenaikan. Pada akhirnya untuk meningkatkan produksi asam formiat, ditempuh dengan memakai proses karbonilasi metanol yang lebih efisien.

Di Eropa sebagian besar diproduksi dengan memakai proses hidrolisis formamide, Tetapi setelah akhir tahun 1972, formamide juga digunakan untuk pembuatan hidrogensianida. Seperti di Amerika, proses pembuatan asam formiat juga dengan cara karbonilasi metanol. Di Indonesia perkembangan industri asam formiat masih perlu dikembangkan. Mempunyai berbagai macam kegunaan seperti Asam formiat sangat diperlukan untuk industry-industri karet alam, penyamakan kulit, Industri tekstil dan untuk industri kimia sintesis.

#### I.2 Kegunaan Produk

Asam formiat ( $\text{HCOOH}$ ) atau dikenal dengan asam metanoat merupakan turunan pertama dari asam karboksilat. Senyawa asam formiat terdapat dalam tubuh semut merah karenanya juga biasa disebut asam semut. Asam formiat digunakan untuk proses koagulasi karet oleh karena itu kebutuhan bahan kimia ini cukup besar,



## PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Formiat dari Sodium Hidroksida dan Karbon Monoksida dengan Proses Berthelot”

karena Indonesia selama ini tergolong produsen karet alam terbesar. Disamping itu kegunaan asam formiat yang lain yaitu sebagai bahan dasar zat warna pada industri tekstil, sebagai bahan penetralisir zat kapur pada industri penyamakan kulit, desinfektan dan bahan pengawet pada industri farmasi, pada industri makanan ternak asam formiat digunakan sebagai zat aditive anti salmonella dan mencegah infeksi flock pada makanan ternak.

### I.3 Aspek Ekonomi

Pertimbangan dalam pemilihan kapasitas pabrik Asam Formiat, dapat dilihat dari kebutuhan negeri dan kawasan Asia akan Asam Formiat. Meskipun Asam Formiat telah diproduksi di dalam negeri namun jumlahnya hanya 11.000 ton/tahun yaitu PT. Sintas Kurama, untuk data impor dan ekspor Asam Formiat untuk kebutuhan dalam negeri indonesia dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel I.1 Data Impor Asam Formiat di Indonesia

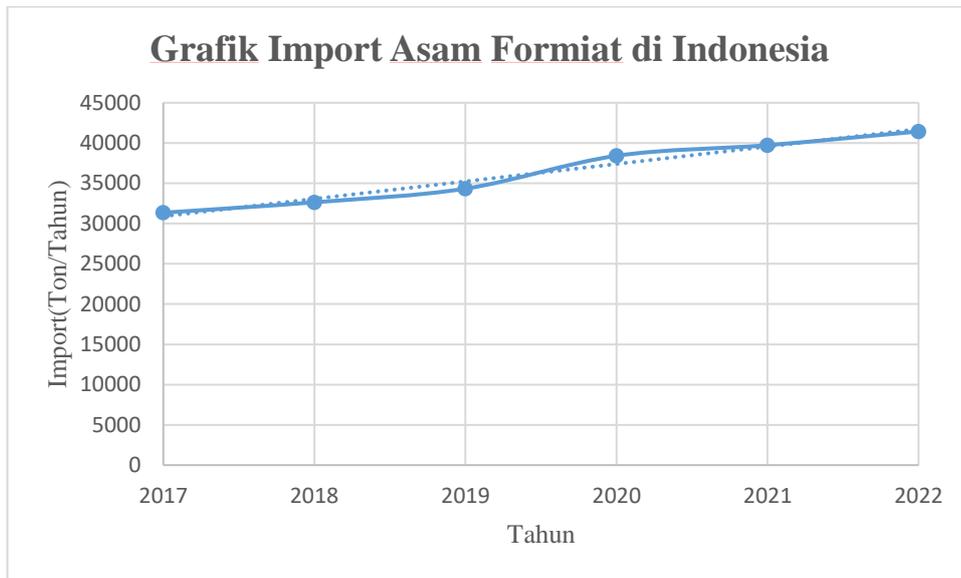
Tahun	Kebutuhan (ton/tahun)
2017	31,342.10
2018	32,640.96
2019	34,335.32
2020	38,412.72
2021	39,732.92
2022	42,432.21

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS)



## PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Formiat dari Sodium Hidroksida dan Karbon Monoksida dengan Proses Berthelot”



Gambar I.1 Grafik data impor Asam Formiat di Indonesia

Tabel I.2 Data Ekspor Asam Formiat di Indonesia

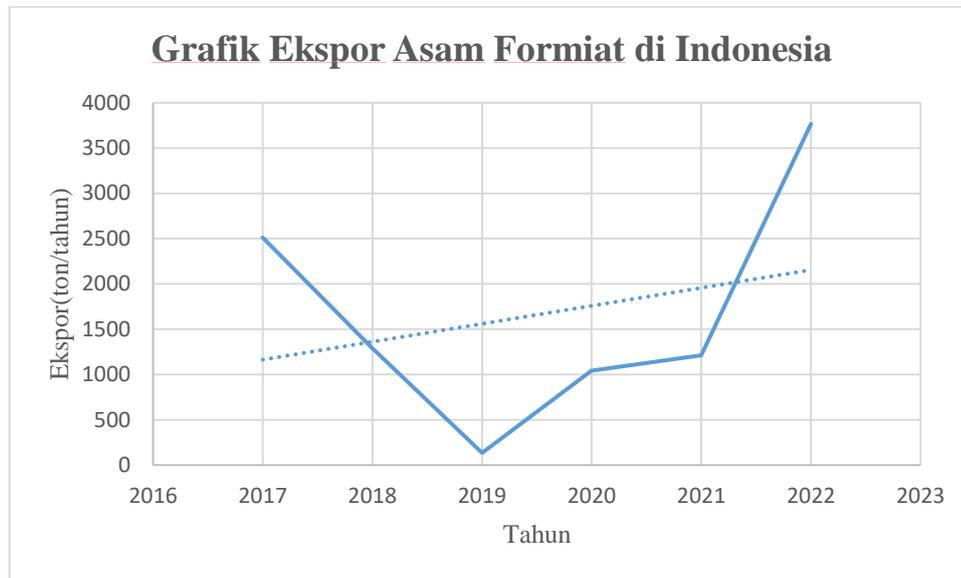
Tahun	Kebutuhan (ton/tahun)
2017	2,513.27
2018	1,288.00
2019	135.00
2020	1,043.30
2021	1,211.21
2022	3765,82

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS)



## PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Formiat dari Sodium Hidroksida dan Karbon Monoksida dengan Proses Berthelot”



Gambar I.2 Grafik data ekspor Asam Formiat di Indonesia

Tabel I.3 Data Konsumsi Asam Formiat di Indonesia

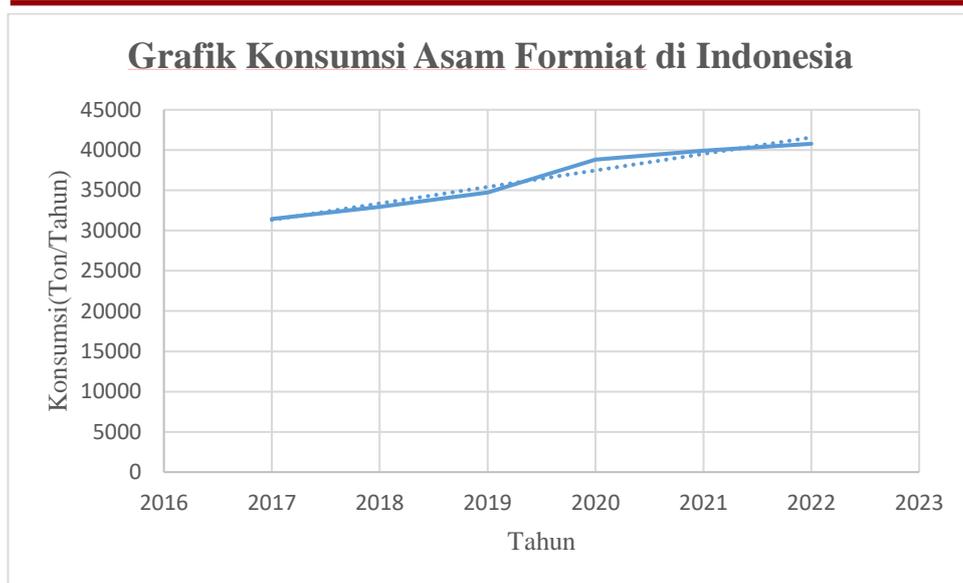
Tahun	Kebutuhan (ton/tahun)
2017	31,442.10
2018	32,940.96
2019	34,735.32
2020	38,812.72
2021	39,932.92
2022	40,775.26

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS)



## PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Formiat dari Sodium Hidroksida dan Karbon Monoksida dengan Proses Berthelot”



Gambar I. 3 Grafik data konsumsi Asam Formiat di Indonesia

Pabrik direncanakan akan didirikan pada tahun 2025. Penentuan produksi dilakukan dengan discounted method dengan meninjau data yang ada yaitu dengan menggunakan persamaan berikut:

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

Keterangan :

F = Nilai pada tahun ke-n

P = Besarnya data pada tahun sekarang (ton/tahun)

i = Kenaikan data rata-rata

n = Selisih tahun (tahun ke-n)

(Sari,2018)

Untuk menghitung peluang kapasitas produksi pada tahun 2025 dapat ditentukan dengan persamaan :

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5 \quad (2)$$

$$m_3 = (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2) \quad (3)$$

Keterangan :

$m_1$  = Perkiraan Impor pada tahun 2025

$$m_1 = P (1 + i)^n \quad (4)$$



## PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Formiat dari Sodium Hidroksida dan Karbon Monoksida dengan Proses Berthelot”

---

$$m_1 = 42432,21 (1 + 0,06)^3$$

$$m_1 = 50537,441 \frac{\text{ton}}{\text{tahun}}$$

$m_2$  = Produksi dalam negeri

$$m_2 = 11,000 \frac{\text{ton}}{\text{tahun}} \quad (5)$$

$m_3$  = Kapasitas pabrik yang akan didirikan pada tahun 2025

$m_4$  = Perkiraan ekspor pada tahun 2025

$$m_4 = P(1 + i)^n \quad (6)$$

$$m_4 = 3765,82(1 + 1.74)^3$$

$$m_4 = 60487,44 \frac{\text{ton}}{\text{tahun}}$$

$m_5$  = Perkiraan konsumsi tahun 2025

$$m_5 = P(1 + i)^n \quad (7)$$

$$m_5 = 40775,26 (1 + 0.05)^3$$

$$m_5 = 47202,46 \frac{\text{ton}}{\text{tahun}}$$

Jadi,

$$m_3 = (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2)$$

$$m_3 = (60487,44 + 47202,46) - (50537,441 + 11,000)$$

$$m_3 = 46152,459 \frac{\text{ton}}{\text{tahun}}$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan persamaan discounted method dan data Asam Formiat, diambil 55% data peluang Asam formiat yang akan didirikan pada tahun 2025 yaitu sebesar 25.000 ton/tahun.



## PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Formiat dari Sodium Hidroksida dan Karbon Monoksida dengan Proses Berthelot”

---

### I.4 Sifat Fisika dan Kimia

#### A. Bahan baku

##### 1. Karbon Monoksida

Bentuk	: Gas
Warna	: Tidak Berwarna
Rumus molekul	: CO
Berat molekul	: 28,01 gr/gmol
Specific Gravity	: 0,968
Titik didih	: 192°C
Densitas gas	: 0.789 kg/m <sup>3</sup>
Tekanan kritis	: 34,53 atm
Solubility, cold water	: 3.50 gr/100 cc

(Perry 7<sup>th</sup> Ed, 1999)

Tabel I.4 Komposisi Karbon Monoksida (PT.Tira Austinite)

No	Komposisi	Kadar
1	CO	99.3%
2	H <sub>2</sub>	0.7%

##### 2. Sodium Hidroksida (Caustic Soda)

Sodium hidroksida yang digunakan disini adalah berkadar 48 %

Bentuk	: Cair
Rumus molekul	: NaOH
Warna	: Tidak Berwarna
Berat molekul	: 40 gr/mol
Titik didih	: 1390°C
Titik lebur	: 318.4 °C
Specific gravity	: 2,13
Solubility, cold water	: 42 gr/100 cc

(Perry 7<sup>th</sup> Ed, 1999)



## PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Formiat dari Sodium Hidroksida dan Karbon Monoksida dengan Proses Berthelot”

---

Tabel I.5 Komposisi Sodium Hidroksida (PT. Atlantic Intraco)

No	Komposisi	Kadar
1	NaOH	48%
2	H <sub>2</sub> O	52%

### 3. Asam Sulfat

Bentuk	: Cair
Rumus molekul	: H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
Berat molekul	: 98,08 gr/mol
Warna	: Tidak Berwarna
Titik didih	: 10,49 °C
Titik lebur	: 340 °C
Specific gravity	: 1,834

(Perry 7<sup>th</sup> Ed, 1999)

Tabel I.5 Komposisi Sodium Hidroksida (PT. Atlantic Intraco)

No	Komposisi	Kadar
1	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	99.3%
2	H <sub>2</sub> O	0.7%

## B. Produk

### 1. Asam Formiat (Formic Acid)

Bentuk	: Cair
Rumus molekul	: HCOOH
Berat molekul	: 46,03 gr/mol
Titik didih	: 100,7°C
Specific gravity	: 1,220 pada 20°C



## PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Formiat dari Sodium Hidroksida dan Karbon Monoksida dengan Proses Berthelot”

---

Water solubility : 0,022 mg/L pada 25°C

Viskositas : 1,57 cp pada 26°C

(Perry 7<sup>th</sup> Ed, 1999)

### 2. Natrium Sulfat

Bentuk : Padat

Rumus Molekul :  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

Berat Molekul : 142 gr/mol

Warna : Putih

Specific Gravity : 2,7

Titik didih : Terdekomposisi diatas 1100 °C

Solubility, Cold Water : 4.76 g/100 mL

(Perry 7<sup>th</sup> Ed, 1999)