



**BAB I**  
**PENDAHULUAN**

**I.1 Latar Belakang**

Dalam perkembangan Industri di Indonesia, khususnya Industri kimia yang saat ini mengalami peningkatan baik dalam hal kualitas maupun kuantitas menyebabkan kebutuhan bahan baku serta bahan penunjang untuk Industri kimia semakin meningkat. Salah satunya adalah senyawa asetilen yang banyak digunakan dalam proses-proses industri. Asetilen adalah salah satu jenis dari hidrokarbon yang banyak digunakan dalam dunia industri dan merupakan golongan hidrokarbon dari alkil paling sederhana.

Saat ini Indonesia masih bergantung pada negara lain dalam memenuhi bahan baku, baik yang digunakan sebagai bahan baku maupun sebagai bahan pembantu. Oleh karena itu perlu adanya pembangunan dalam industri kimia. Asetilen pertama kali ditemukan oleh Edmund Davy pada tahun 1859 ketika melakukan eksperimen dengan Potasium Karbid. Salah satu reaksi kimia dari eksperimen tersebut menghasilkan gas yang dapat terbakar yang kemudian dinamakan Asetilen.

Asetilen memiliki fungsi yang sangat luas dalam perindustrian. Asetilen banyak digunakan dalam dunia pengelasan (*oxy-acetylene welding*), sebagai bahan bakar lampu untuk pekerjaan bawah tanah, dalam dunia tumbuhan dapat digunakan untuk mempercepat pematangan buah dan sayuran. Selain itu yang terbaru adalah pemanfaatan asetilen sebagai bahan baku ethylene yang nantinya akan digunakan dalam pembuatan berbagai macam polietilen plastik.

Sedikitnya pabrik asetilen yang ada di Indonesia serta ketergantungan Indonesia terhadap impor untuk memenuhi kebutuhan asetilen menjadikan produksi asetilen memiliki prospek yang baik. Hal tersebut dapat menjadi salah satu alasan untuk didirikannya pabrik asetilen di Indonesia. Sehingga dapat memenuhi kebutuhan asetilen dalam negeri dan dapat mengurangi impor dari luar negeri. Selain itu, dengan didirikannya pabrik asetilen dapat membantu mengurangi angka pengangguran di Indonesia dengan membuka lapangan kerja.



## **I.2 Manfaat**

Manfaat lebih lanjut didirikannya pabrik ini diharapkan dapat mengurangi impor asetilen, yang selanjutnya bertujuan untuk mendukung dan mendorong pertumbuhan industri-industri kimia, menciptakan lapangan kerja, mengurangi pengangguran, yang terakhir diharapkan dapat menumbuhkan dan memperkuat perekonomian di Indonesia.

## **I.3 Aspek Ekonomi**

Berdasarkan kenaikan kebutuhan asetilen dan banyaknya kegunaan dan untuk mengurangi impor dari negara lain. Maka perlu didirikan pabrik dengan skala yang cukup untuk memenuhi kebutuhan sendiri disamping dapat mendorong berkembangnya industrialisasi di Indonesia. Untuk pemenuhan kebutuhan asetilen, Indonesia masih mengimpor dari luar negeri. Kebutuhan jumlah asetilen yang diimpor Indonesia dari luar negeri setiap tahun dari tahun 2017 sampai tahun 2021 dapat dilihat pada Tabel I.6.

**Tabel I. 1.** Data Impor Asetilen di Indonesia

Tahun	Jumlah Impor (kg)
2017	330309
2018	306197
2019	72674
2020	64079
2021	205526

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS)

**Tabel I. 2** Data Ekspor Asetilen di Indonesia

Tahun	Jumlah Ekspor (kg)
2017	-
2018	12185
2019	34771
2020	36205
2021	73666

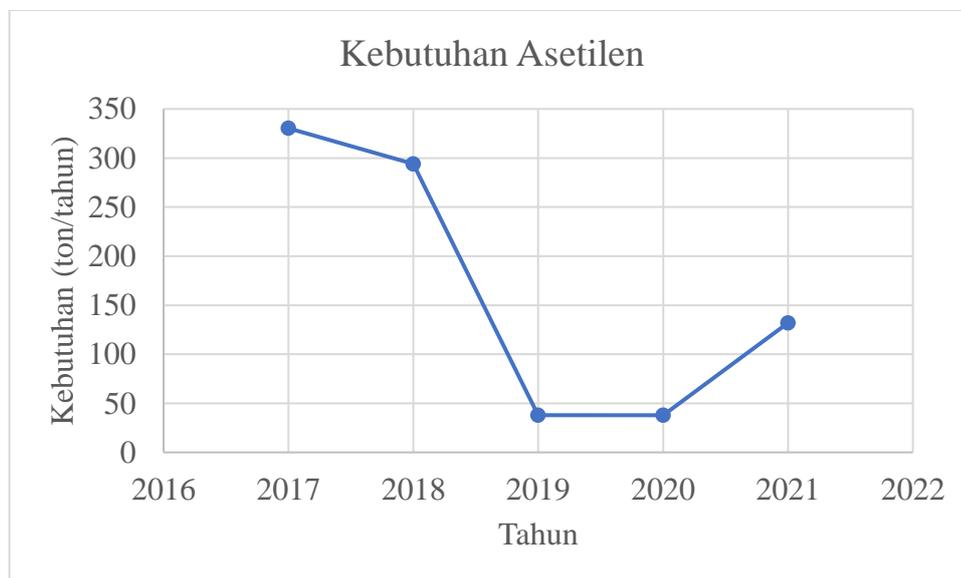
Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS)



**Tabel I. 3** Data Kebutuhan Asetilen di Indonesia

Tahun	Jumlah Produksi (kg)
2017	330309
2018	294012
2019	37903
2020	37874
2021	131860

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS)



**Gambar I. 1** Kebutuhan Asetilen

Persamaan linier :  $y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3$

$$y = 78264256 + (-41614.8125)x + (-16.3429)x^2 + (0.008794)x^3$$

Kebutuhan pada tahun 2026, maka  $x = 2026$

$$y = 78264256 + (-41614.8125).(2026) + (-16.3429).(2026)^2 + (0.008794).(2026)^3$$

$$y = 1365.545 \text{ ton/tahun}$$

Didapatkan kebutuhan asetilen pada tahun 2026 sebesar 1365.545ton/tahun, maka dipilih kapasitas produksi asetilen sebesar **25.000 ton/tahun** dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan dapat mengekspor ke luar negeri. Pertimbangan penentuan kapasitas produksi adalah :



1. Kapasitas tersebut dapat memenuhi kebutuhan gas asetilen di negara Indonesia tanpa impor dari luar negeri dan dapat mengekspor ke luar negeri
2. Kegunaan dari asetilen sebagai bahan baku untuk berbagai macam industry seperti industry vinyl chloride, vinilidene, vinyl acetate dan acetaldehyde.

## **I.4 Sifat dan Kegunaan**

### **I.4.1 Sifat - Sifat Bahan Baku**

#### **1. Kalsium Karbida**

Kalsium karbida atau karbit adalah sebuah senyawa kimia dengan rumus kimia  $\text{CaC}_2$ . Senyawa murninya tidak berwarna, tetapi kalsium karbida yang biasanya digunakan warnanya adalah abu-abu atau coklat dengan kandungan  $\text{CaC}_2$  hanya sekitar 80-85% (sisanya adalah  $\text{Ca}_3\text{P}_2$ ,  $\text{CaS}$ ). Selain itu, karena adanya kandungan  $\text{PH}_3$ , dan  $\text{H}_2\text{S}$ , maka senyawa ini juga berbau menyengat.

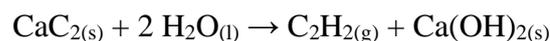
#### **Sifat Fisika**

**Tabel I. 4** Sifat Fisik Kalsium Karbid

Berat Molekul	64,099 g/mol
Titik didih, °C	2300
Penampilan	Bubuk putih atau kristal hitam/abu abu
Densitas, g/cm <sup>3</sup>	2,22
Kelarutan dalam air	Larut

#### **Sifat Kimia**

1. Reaksi Kalsium Karbida dengan air adalah :





Komposisi

**Tabel I. 5** Komposisi Kalsium Karbida

Element	Konsentrasi (%)
CaC <sub>2</sub>	84-87
Ca <sub>3</sub> P <sub>2</sub>	10-13
CaS	3-4

(Keyes and Clark's, 1975)

**2. Air**

Air adalah substansi kimia dengan rumus kimia H<sub>2</sub>O: satu molekul air tersusun atas dua atom hidrogen yang terikat secara kovalen pada satu atom oksigen. Air bersifat tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau pada kondisi standar, yaitu pada tekanan 100 kPa (1 bar) and temperatur 273,15 K (0 °C). Zat kimia ini merupakan suatu pelarut yang penting, yang memiliki kemampuan untuk melarutkan banyak zat kimia lainnya, seperti garam-garam, gula, asam, beberapa jenis gas dan banyak macam molekul organik.

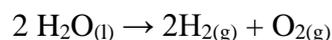
**Sifat Fisika**

**Tabel I. 6** Sifat Fisik Air

Berat Molekul	18,0153 g/mol
Titik didih, °C	100
Titik beku, °C	0
Densitas, g/cm <sup>3</sup>	0,998 ( cairan pada 20 °C) 0,92 (padatan)
Kalor jenis	4184

**Sifat Kimia**

1. Reaksi keseluruhan yang setara dari elektrolisis air dapat dituliskan sebagai berikut :



2. Air adalah pelarut yang kuat, melarutkan banyak jenis zat kimia.



3. Air menempel pada sesamanya (kohesi) karena air bersifat polar. Air memiliki sejumlah muatan parsial negatif ( $\sigma^-$ ) dekat atom oksigen akibat pasangan elektron yang (hampir) tidak digunakan bersama, dan sejumlah muatan parsial positif ( $\sigma^+$ ) dekat atom hidrogen.

### 3. Asam Sulfat

Asam sulfat ( $H_2SO_4$ ), merupakan asam mineral yang kuat bersifat korosif, tidak berbau, sangat reaktif dan bahkan mampu melarutkan berbagai macam logam. Pada umumnya asam sulfat diproduksi dengan kadar sebesar 78-100% .

#### Sifat Fisika

**Tabel I. 7** Sifat Fisik Asam Sulfat

Berat Molekul	98,08 g/mol
Titik didih, °C	336,85
Titik lebr, °C	10,31
Densitas, g/cm <sup>3</sup>	1,8 (45 °C)
Kemurnian	98,5 % w/w

#### Sifat Kimia

1. Dengan basa membentuk garam dan air  
Reaksi :  $H_2SO_4 + 2 NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$
2. Dengan alcohol membentuk eter dan air  
Reaksi :  $2 C_2H_5OH + H_2SO_4 \rightarrow C_2H_5OC_2H_5 + H_2SO_4 + H_2O$

### 4. Natrium Hidroksida

Natrium hidroksida (NaOH), juga dikenal sebagai soda kaustik, soda api, atau sodium hidroksida, adalah sejenis basa logam kaustik. Natrium Hidroksida terbentuk dari oksida basa Natrium Oksida dilarutkan dalam air. Natrium hidroksida membentuk larutan alkali yang kuat ketika dilarutkan ke dalam air.



**Sifat Fisika**

**Tabel I. 8** Sifat Fisik Natrium Hidroksida

Berat Molekul	39,9971 g/mol
Titik didih, °C	318
Titik beku, °C	1390
Densitas, g/cm <sup>3</sup>	2,1 (padatan)
Kelarutan dalam air	111 g/100ml

**Sifat Kimia**

1. Tidak mudah terbakar.
2. Mudah larut dalam air dan dalam etanol tetapi tidak larut dalam eter.
3. Sangat mudah terionisasi membentuk ion natrium dan hidroksida.

**5. Aseton**

Aseton yang memiliki nama lain 2-propanon atau dimetil keton ini memiliki rumus molekul C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O yang mana merupakan jenis keton paling sederhana dan paling penting. Aseton biasa digunakan sebagai bahan pengering untuk asetilen, pembuatan berbagai macam lapisan dan plastic, serta sebagai bahan mentah untuk berbagai macam produk secara kimiawi.

**Sifat Fisika**

**Tabel I. 9** Sifat Fisik Aseton

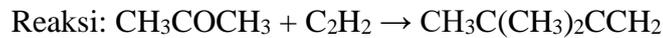
Berat Molekul	58,08 g/mol
Titik didih, °C	56,29 (101,3 kPa)
Titik beku, °C	-94,6
Densitas, g/cm <sup>3</sup>	0,9686 (padatan pada -99 °C) 0,7844 (cairan pada 25 °C)
Tekanan uap, kPa	9,8

**Sifat Kimia**

1. Dengan proses pirolisa akan membentuk keton  
Reaksi:  $\text{CH}_3\text{COCH}_3 \rightarrow \text{HCH} = \text{C} = \text{O} = \text{CH}_4$



2. Aseton dapat dikondensasi dengan asetilen membentuk 2-metil 3-butinaldiol, suatu intermediate untuk iso prena.



3. Dengan hidrogen sianida dalam kondisi basa akan menghasilkan aseton sianohidrin.



(Kirk-Othmer, 1981)

#### **I.4.2 Spesifikasi Produk**

- **Asetilen**

Gas asetilen merupakan gas yang tidak berwarna dan berbau. Sebenarnya, gas asetilen dengan konsentrasi 100% pun tidak berbau, namun gas asetilen yang dijual dipasaran berbau seperti bawang dengan bau yang tajam, hal tersebut tergantung pada proses yang digunakan dalam penghasilan gas asetilen itu sendiri.

#### **Sifat Fisika**

**Tabel I. 10** Sifat Fisik Asetilen

Berat Molekul	26
Titik didih, °C	-84
Titik beku, °C	-80,8
Kemurnian	99%
Spesifik grafiti	0,906
Densitas, kg/m <sup>3</sup>	1 (gas)
Kelarutan dalam air	1,7 pada 32°F dan 1 atm

#### **Sifat Kimia**

1. Reaksi kalsium karbida :  $\text{CaC}_{2(s)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_{2(s)} + \text{C}_2\text{H}_{2(g)}$
2. Dihasilkan dengan reaksi pembakaran parsial metana dengan oksigen atau dengan reaksi cracking dari hidrokarbon yang lebih besar.



## BAB I PENDAHULUAN

---

3. Gas asetilen bila direaksikan dengan  $\text{ClAsCl}_2$  akan menghasilkan gas beracun (kloro vinil dikloro arsin).

*(Keyes and Clark's, 1975).*