



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.1 Latar Belakang

Mineral Phosphate yang ditemukan oleh seorang ahli kimia Jerman, Brand pada tahun 1669 (Austin,1986), belum diketahui secara praktis penggunaannya sebagai pupuk dan masih terisolasi penyebarannya. Unsur fosfat merupakan salah satu nutrisi utama yang sangat esensial bagi tanaman disamping unsur nitrogen dan kalium. Peranan fosfat yang terpenting bagi tanaman adalah memacu pertumbuhan akar dan pembentukan sistem perakaran serta memacu pertumbuhan generatif tanaman. Fosfat banyak tersedia di alam sebagai batuan fosfat dengan kandungan tri kalsium fosfat yang tidak larut dalam air. Agar dapat dimanfaatkan tanaman, batuan fosfat alam harus diubah menjadi senyawa fosfat yang larut dalam air. Superphosphate merupakan salah satu jenis pupuk phosphate yang mempunyai kandungan phosphate yang tinggi. Superphosphate dapat diproduksi dengan cara mereaksikan bantuan phosphate (*phosphate rock*) dengan larutan asam organik seperti asam sulfat maupun asam phosphate.

Kegunaan terbesar dari superphosphat adalah pada bidang industri pertanian, yaitu sebagai pupuk, dimana kandungan nitrogen pada superphosphate mempunyai fungsi utama sebagai penyubur tanah. Kegunaan lain dapat kita lihat pada industri kimia proses fermentasi, dimana kandungan phosphate dapat digunakan sebagai nutrient pada proses kulturisasi bakteri (Chemicalland21).

---



Indonesia merupakan negara agraris dimana sebagian besar penduduknya berprofesi sebagai petani (petani sawah / ladang / kebun) yang mempunyai konsumsi pupuk fosfat yang cukup tinggi. Berdasarkan Permentan Nomor 69 Tahun 2016, pupuk bersubsidi tahun anggaran 2017 dialokasikan sebanyak 9,55 juta ton. Dari jumlah tersebut, pupuk SP-36 dialokasikan sebanyak 800.000 ton/tahun, dan PT Petrokimia sebagai produsen terbesar pupuk SP di Indonesia masih mempunyai kapasitas produksi sekitar 600.000 ton/tahun sehingga kekurangan kebutuhan masih diimpor.

Industri superphosphate di Indonesia mempunyai perkembangan yang stabil, hal ini dapat dilihat dengan berkembangnya industri pertanian terutama kebutuhan pupuk di Indonesia. Pendirian pabrik superphosphate di Indonesia mempunyai peluang investasi yang menjanjikan dan mempunyai profitabilitas yang tinggi. Kebutuhan superphosphate di Indonesia mengalami peningkatan berdasarkan permintaan pasar. Hal ini bisa dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1.1 Kebutuhan Superphosphate di Indonesia

<b>Tahun</b>	<b>Kebutuhan Superphosphate di Indonesia (kg/thn)</b>
2016	620.304.141
2017	650.934.910
2018	767.312.604
2019	817.115.508
2020	826.274.594

Sumber : Badan Pusat Statistik, 2021

---



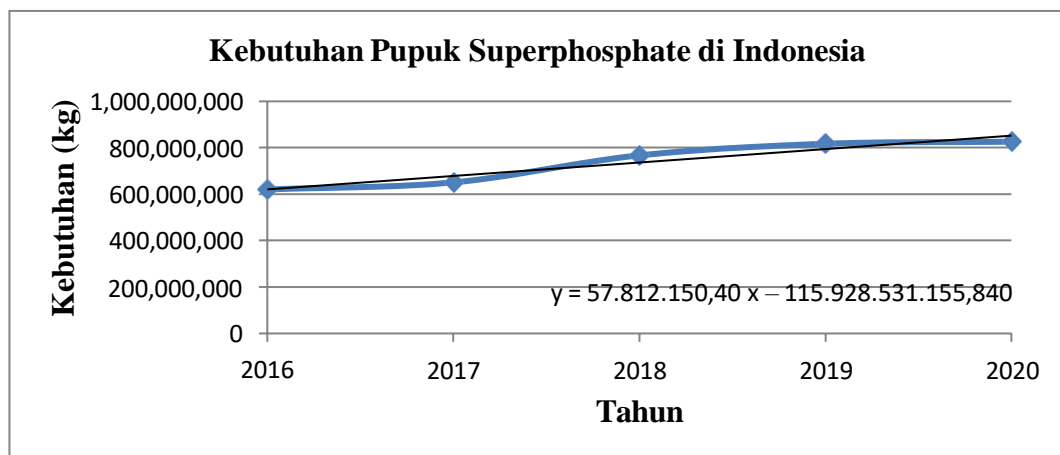
Perencanaan pabrik superphosphat ini memiliki tujuan utama yaitu untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri yang cenderung meningkat setiap tahunnya. Disamping itu mengingat produk superphosphate ini juga merupakan produk yang berorientasi pasar, maka perancangan pabrik superphosphate ini juga dipakai sebagai produk komoditi ekspor sehingga mampu meningkatkan devisa negara.

### I.2. Manfaat

Kegunaan terbesar dari superphosphate adalah pada bidang industri pertanian, yaitu sebagai pupuk, dimana kandungan nitrogen pada superphosphate mempunyai fungsi utama sebagai penyubur tanah. Kegunaan lain dapat kita lihat pada industri kimia proses fermentasi, dimana kandungan phosphate dapat digunakan sebagai nutrisi pada proses kulturisasi bakteri.

### I.3 Perencanaan Pabrik Superphosphate

Dari data diatas maka akan dicari kebutuhan pada tahun 2025 menggunakan grafik :



Grafik 1.1 Grafik kebutuhan pupuk superphosphate di Indonesia



Dengan persamaan yang diperoleh dari grafik maka perkiraan kebutuhan pupuk superphosphate tahun 2025 adalah :

$$y = 57.812.150,40 x - 115.928.531.155,840$$

$$y = 57.812.150,40 (2025) - 115.928.531.155,840$$

$$y = 1.141.073.404,16 \text{ kg/tahun}$$

Untuk rencana kapasitas produksi pabrik ini digunakan 4,3818% dari kebutuhannasional, maka kapasitas produksi terpasang sebesar

$$= 4,3818 \% \times 1.141.073.404,16 \text{ kg/tahun}$$

$$= 50.000.000 \text{ kg/tahun}$$

$$= 50.000 \text{ ton/tahun}$$

$$\text{Kapasitas produksi harian} = \frac{50.000 \text{ ton/tahun}}{330 \text{ hri/tahun}} = 151.5151 \text{ ton/hari}$$

$$= 3.5 \text{ ton/jam}$$

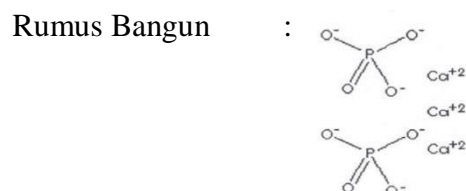
## I.4 Sifat Bahan Baku dan Produk

### I.4.1 Bahan Baku

#### 1. Phosphate Rock (Chemicaland21, Wikipedia, Perry 7<sup>ed</sup>)

Nama Lain : Phosphorite, Guano Phosphate

Rumus Molekul :  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  (komponen utama)





Berat Molekul : 310

Warna : Putih

Bau : Tidak berbau

Bentuk : Powder 200 mesh

Specific Gravity : 3,140

Melting Point : 1670°C

Boiling Point : -°C

Solubility, Water : 0,0025 kg/100 kg H<sub>2</sub>O.

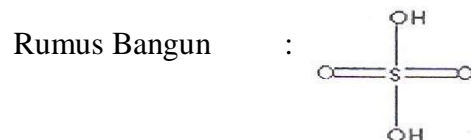
Komposisi Phosphate Rock (Balai Penelitian Tuban) :

Komponen	% Berat
Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	65,33%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8,13%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,72%
SiO <sub>2</sub>	2,94%
MgO	3,80%
CaF <sub>2</sub>	0,98%
H <sub>2</sub> O	12,10%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>

2. Sulfuric Acid (Chemicaland21, Wikipedia, Perry 7<sup>ed</sup>)

Nama Lain : Oil of Vitriol

Rumus Molekul : H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (komponen utama)





Berat Molekul	98
Warna	: Tidak berwarna
Bau	: Berbau tajam
Bentuk	: Larutan pekat
<i>Specific Gravity</i>	: 1,834
<i>Melting Point</i>	: 10,49°C
<i>Boiling Point</i>	: 340°C (terdekomposisi)
<i>Solubility, Water</i>	: -.

#### I.4.2 Produk

##### 1. Calcium Sulfate (Chemicaland21, Wikipedia, Perry 7<sup>ed</sup>)

Nama Lain	: Calcium Sulfate (anhydrite)
Rumus Molekul	: CaSO <sub>4</sub>
Rumus Bangun	: 
Berat Molekul	: 136.14
Warna	: Putih
Bau	: Tidak Berbau
Bentuk	: Granular
<i>Specific Gravity</i>	: 2,96
<i>Melting Point</i>	: 1190°C
<i>Boiling Point</i>	: 1193°C
<i>Solubility, Water</i>	: -



## 2. Silikon Tetrafluoride (Chemicaland21, Wikipedia, Perry 7<sup>ed</sup>)

Nama Lain : Silikon Fluorida

Rumus Molekul : SiF<sub>4</sub>

Rumus Bangun : 

Berat Molekul : 104.0791 g/mol

Warna : Tak berwarna

Bau :

Bentuk : gas atau cairan tak berwarna (dibawah 19.5 °C)

*Specific Gravity* : 1.66g/cm<sup>3</sup>, padat(-95 °C)

4.69 g/L (gas)

*Melting Point* : -90 °C

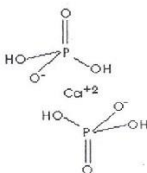
*Boiling Point* : -86 °C

*Solubility, Water* : -

## 3. Superphosphate (Chemicaland21, Wikipedia, Perry 7<sup>ed</sup>)

Nama Lain : Calcium Phosphate Mono-Basic

Rumus Molekul : CaH<sub>4</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>.H<sub>2</sub>O(komponen utama)

Rumus Bangun : 

Berat Molekul : 252

Warna : Putih



Bau	: Tidak Berbau
Bentuk	: Granular
<i>Specific Gravity</i>	: 2,220
<i>Melting Point</i>	: 200°C
<i>Boiling Point</i>	: 200°C (terdekomposisi)
<i>Solubility, Water</i>	: -

### **1.5. Lokasi Pabrik**

Penentuan lokasi suatu pabrik merupakan hal yang penting, karena akan mempengaruhi kedudukan dalam persaingan dan menentukan kelangsungan hidup dari suatu perusahaan.

Setelah mempelajari dan mempertimbangkan beberapa faktor yang mempengaruhi pemilihan lokasi pabrik, maka ditetapkan lokasi pabrik Superphosphat ini akan didirikan di daerah di Tuban, Jawa Timur.. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan lokasi pabrik ini, antara lain meliputi Faktor Utama dan Faktor Khusus.

#### **1.5.1 Faktor Utama**

Faktor utama meliputi :

##### **a. Bahan Baku**

Bahan baku utama berupa batuan phosphate dapat diperoleh di daerah tersebut. Bahan baku merupakan kebutuhan utama bagi suatu produksi sehingga pengadaannya harus benar-benar diperhatikan.





**b. Pemasaran**

Dengan melihat pangsa pasar yang prospektif maka produk ini bisa dikatakan memenuhi pangsa pasar tersebut. Distribusi dan pemasaran dari produk dapat dilakukan melalui kota Surabaya dimana segala fasilitas telah tersedia karena kedudukan Surabaya sebagai Ibukota Propinsi Jawa Timur.

**c. Utilitas**

Sarana utilitas utama yang diperlukan bagi kelancaran produksi adalah air dan energi listrik. Untuk kebutuhan listrik dapat dipenuhi dengan adanya jaringan PLN sedang kebutuhan air dapat dipenuhi oleh pihak pengelola kawasan industri yang diperoleh dari sumber air tanah maupun pengolahan air laut.

**d. Iklim dan Cuaca**

Keadaan iklim dan cuaca di daerah lokasi pabrik pada umumnya baik, tidak terjadi angin ribut, gempa bumi maupun banjir.

**1.5.2 Faktor Khusus**

Faktor-faktor khusus meliputi :

**a. Transportasi**

Sistem transportasi yang dominan adalah laut dan darat sedangkan untuk transportasi udara tidaklah menjadi hambatan. Mengingat Tuban dekat



dengan ibukota provinsi yang hanya ditempuh sekitar 3 jam melalui transportasi darat.

**b. Buangan Pabrik**

Dalam hal ini, buangan pabrik tidak menimbulkan persoalan yang penting, karena pabrik ini tidak membuang sisa-sisa proses produksi yang mengandung bahan yang berbahaya karena air buangan pabrik telah mengalami pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang ke badan penerima air buangan.

**c. Tenaga Kerja**

Penyediaan tenaga kerja di Tuban tidak sulit karena dari tahun ketahun angka tenaga kerja selalu bertambah. Dari data Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur keadaan ketenagakerjaan Jawa Timur pada bulan Agustus 2019 diketahui bahwa jumlah angkatan kerja mencapai 1.654.964 orang.

**d. Kebijakan Pemerintah**

Pendirian pabrik perlu mempertimbangkan faktor kepentingan pemerintah yang terkait di dalamnya kebijaksanaan pengembangan industri dan hubungan dengan pemerataan kesempatan kerja dan hasil pembangunan.

**e. Karakteristik dari lokasi**

Struktur tanah cukup baik dan juga daya dukung terhadap pondasi bangunan pabrik dan pondasi jalan.



**f. Perluasan Lahan**

Faktor ini berkaitan dengan pengembangan pabrik lebih lanjut. Tuban merupakan kawasan industri sehingga lahan di daerah tersebut telah disiapkan untuk pendirian dan pengembangan suatu pabrik.

**g. Sarana dan Prasarana**

Pendirian pabrik di daerah dengan mempertimbangkan bahwa di daerah tersebut telah memiliki sarana dan prasarana yang meliputi jalan, bank, jaringan telekomunikasi, sarana pendidikan, dan hiburan sehingga dapat meningkatkan taraf hidup dan kesejahteraan.

**1.6. Tata letak pabrik**

Dasar perencanaan tata letak pabrik harus diatur sehingga didapatkan :

- a. Konstruksi yang efisien.
- b. Pemeliharaan yang ekonomis.
- c. Operasi yang baik.
- d. Dapat menimbulkan kegairahan kerja dan menjamin keselamatan kerja yang tinggi.

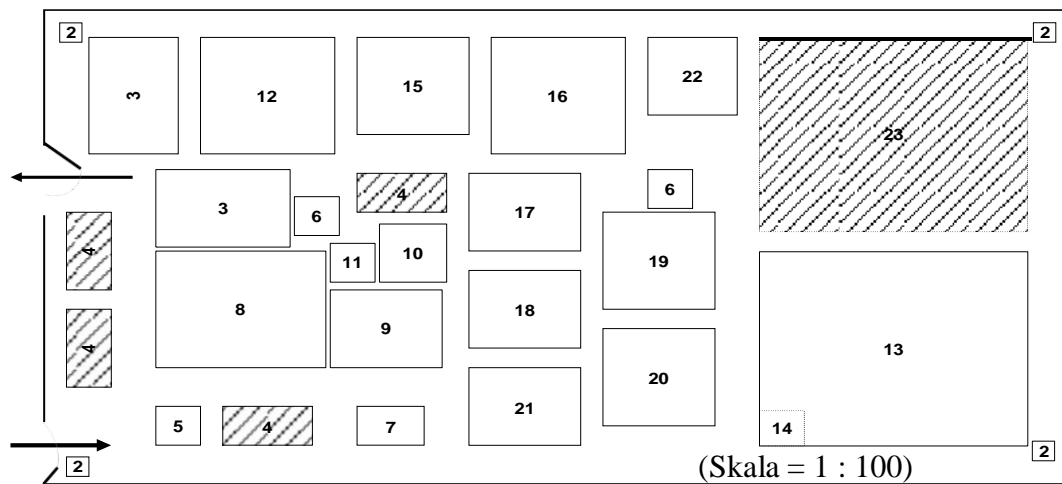
Untuk mendapatkan tata letak pabrik yang baik harus dipertimbangkan beberapa faktor, yaitu :

- a. Tiap-tiap alat diberikan ruang yang cukup luas agar memudahkan pemeliharannya.



- b. Setiap alat disusun berurutan menurut fungsi masing-masing sehingga tidak menyulitkan aliran proses.
- c. Untuk daerah yang mudah menimbulkan kebakaran ditempatkan alat pemadam kebakaran.
- d. Alat kontrol yang ditempatkan pada posisi yang mudah diawasi oleh operator.
- e. Tersedianya tanah atau areal untuk perluasan pabrik.

**Gambar Lay Out Pabrik (Plant Layout)**



**Keterangan Gambar :**

No.	Jenis Bangunan	Ukuran, ( m )			Luas, ( m <sup>2</sup> )
1.	Jalan Aspal				2350
2	Pos Keamanan	5	x	5	25
3	Parkir	20	x	30	600
4	Taman	20	x	10	200



## Pendahuluan

---

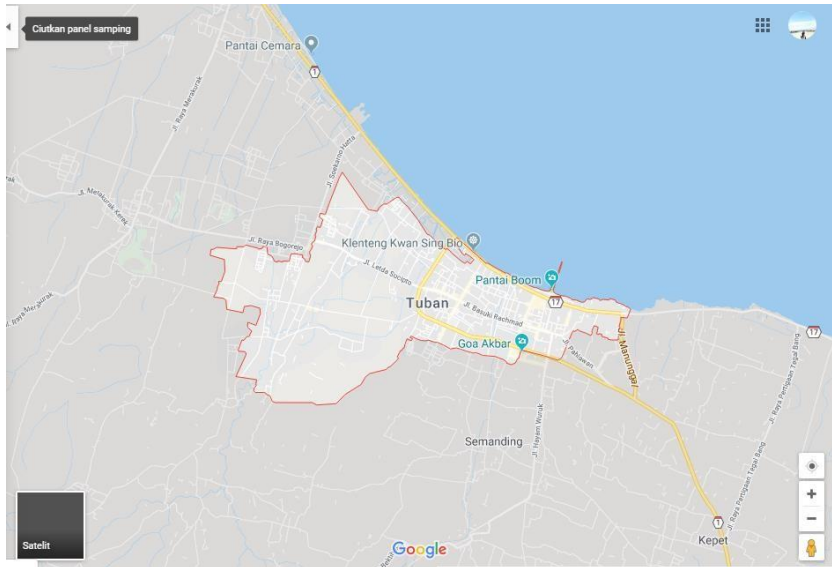
5	Timbangan Truk	10	x	10	100
6	Pemadam Kebakaran	10	x	10	100
7	Bengkel	15	x	15	225
8	Kantor	30	x	40	1.200
9	Perpustakaan	25	x	20	500
10	Kantin	15	x	15	225
11	Poliklinik	10	x	10	100

No.	Jenis Bangunan	Ukuran, ( m )			Luas, ( m <sup>2</sup> )
12	Mushola	30	x	30	900
13	Ruang Proses	90	x	70	6.300
14	Ruang Control	10	x	10	100
15	Laboratorium	25	x	25	625
16	Unit Pengolahan Air	30	x	30	900
17	Unit Pembangkit Listrik	25	x	20	500
18	Unit Boiler	25	x	20	500
19	Storage Produk	25	x	25	625
20	Storage Bahan Baku	25	x	25	625
21	Gudang	25	x	25	625
22	Utilitas	20	x	20	400
23	Daerah Perluasan	90	x	70	5.600



Gambar Peta Lokasi Pabrik

Peta Lokasi : Google Maps



Peta Lokasi : Google Earth

