



---

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### II. 1 Secara Umum

PT. Petrokimia Gresik merupakan pabrik yang memproduksi beragam produk pupuk maupun non-pupuk serta bahan kimia lainnya. Secara umum, PT. Petrokimia Gresik dibagi menjadi 3 unit produksi, yaitu unit produksi IA dan IB, unit produksi IIA dan IIB, serta unit produksi IIIA dan IIIB.

#### II. 2 Kompartemen Pabrik

##### A. Kompartemen I

Kompartemen pabrik I memiliki 2 departemen produksi, yakni departemen produksi IA dan IB. Departemen produksi IA merupakan unit kerja yang memproduksi pupuk berbahan baku ammonia dan urea serta ZA. Departemen produksi I B merupakan unit kerja yang memproduksi pupuk berbahan baku ammonia.

##### 1. Pabrik Amonia

Tahun berdiri : 1994

Kapasitas produksi : 445.000 ton/tahun

Bahan baku : Gas alam dan nitrogen yang diambil dari udara

##### 2. Pabrik Urea

Tahun berdiri : 1994

Kapasitas produksi : 460.000 ton/tahun

Bahan baku : Amoniak cair dan gas karbondioksida

##### 3. Pabrik ZA I

Tahun berdiri : 1972

Kapasitas produksi : 200.000 ton/tahun

Bahan baku : Gas amoniak dan asam sulfat

##### 4. Pabrik ZA III

Tahun berdiri : 1986

Kapasitas Produksi : 200.000 ton/tahun



Bahan baku : Gas amoniak dan asam sulfat

Selain menghasilkan pupuk, Unit Produksi I, juga menghasilkan produk samping non pupuk, antara lain :

1. CO<sub>2</sub> cair dengan kapasitas 10.000 ton/tahun
2. CO<sub>2</sub> padat (*Dry Ice*) dengan kapasitas 4.000 ton/tahun
3. Gas Nitrogen dengan kapasitas 500.000 ton/tahun
4. Nitrogen cair dengan kapasitas 250.000 ton/tahun
5. Gas Oksigen dengan kapasitas 600.000 ton/tahun
6. Oksigen cair dengan kapasitas 3.300 ton/tahun

#### B. Kompartemen II

Kompartemen II terdiri dari 2 kompartemen produksi, yakni kompartemen produksi IIA dan kompartemen IIB. Kompartemen IIA merupakan unit kerja yang memproduksi pupuk berbahan baku nitrogen phospat dan kalium. Sedangkan kompartemen produksi IIB merupakan unit kerja yang memproduksi pupuk berbahan baku NPK, NPK Phonska dan pupuk ZK.

##### a. Pabrik Pupuk Fosfat

###### 1. Pabrik Pupuk Fosfat I

Tahun berdiri : 1979  
Kapasitas produksi : 500.000 ton/tahun  
Bahan baku : Fosfat rock

###### 2. Pabrik Pupuk Fosfat II

Tahun berdiri : 1983  
Kapasitas produksi : 500.000 ton/tahun  
Bahan baku : Fosfat rock

##### b. Pabrik Phonska

###### 1. Pabrik Pupuk PHONSKA I

Kapasitas : 450.000 ton/tahun  
Tahun operasi : 2000  
Bahan baku : Amoniak, Asam Fosfat, Asam Sulfat, Belerang dan filler



- 
2. Pabrik Pupuk PHONSKA II
    - Kapasitas : 600.000 ton/tahun
    - Tahun operasi : 2005
    - Bahan baku : Amoniak, Asam Fosfat, Asam Sulfat, Belerang dan filler
  3. Pabrik Pupuk PHONSKA III
    - Kapasitas : 600.000 ton/tahun
    - Tahun operasi : 2009
    - Bahan baku : Amoniak, Asam Fosfat, Asam Sulfat, Belerang dan filler
  4. Pabrik Pupuk PHONSKA IV
    - Kapasitas : 60.000 ton/tahun
    - Tahun operasi : 2011
    - Bahan baku : Amoniak, Asam Fosfat, Asam Sulfat, Belerang dan filler
- c. Pabrik Pupuk NPK
1. Pabrik Pupuk NPK I
    - Tahun : 2005
    - Kapasitas : 70.000 ton/tahun
    - Bahan baku : DAP, Urea, ZA, KCl dan filler
  2. Pabrik Pupuk NPK II
    - Tahun : 2008
    - Kapasitas : 100.000 ton/tahun
    - Bahan baku : DAP, Urea, ZA, KCl dan filler
  3. Pabrik Pupuk NPK III
    - Tahun : 2009
    - Kapasitas : 100.000 ton/tahun
    - Bahan baku : DAP, Urea, ZA, KCl dan filler
  4. Pabrik Pupuk NPK IV
    - Tahun : 2009
    - Kapasitas : 100.000 ton/tahun
-



Bahan baku : DAP, Urea, ZA, KCl dan filler

5. Pabrik Pupuk NPK Blending

Tahun : 2003

Kapasitas : 60.000 ton/tahun

Bahan baku : DAP, Urea, ZA, KCl dan filler

d. Pabrik ZK

1. Pabrik Pupuk ZK I

Tahun : 2005

Kapasitas : 10.000 ton/tahun

2. Pabrik Pupuk ZK II

Tahun : 2015

Kapasitas : 10.000 ton/tahun

C. Kompartemen III

Kompartemen III terdiri dari 2 kompartemen produksi, yakni kompartemen produksi IIIA dan kompartemen IIIB. Kompartemen Produksi III A merupakan unit penghasil produk utama berupa Asam yang digunakan sebagai bahan baku produksi di Pabrik I dan II, sering disebut dengan istilah pabrik Asam Fosfat. Pabrik tersebut terdiri dari pabrik Asam Fosfat, pabrik Asam Sulfat dan pabrik ZA II

1. Pabrik Asam Fosfat ( $H_3PO_4$ )

Tahun berdiri : 1985

Kapasitas produksi : 400.000 ton/tahun

Bahan baku : Phospate Rock

2. Pabrik Asam Sulfat II

Tahun berdiri : 1985

Kapasitas produksi : 1.170.000 ton/tahun

Bahan baku : Belerang,  $H_2O$

3. Pabrik ZA II

Tahun berdiri : 1985.

Kapasitas produksi : 440.000 ton/tahun

Bahan baku : Amoniak, Asam fosfat, dan  $CO_2$



Kompartemen IIIB Merupakan perluasan dari Kompartemen Produksi IIIA yang memproduksi asam fosfat, asam sulfat dan purified gypsum.

1. Pabrik Asam Fosfat (PA Plant)

Kapasitas Produksi : 650 ton/hari (100%  $P_2O_5$ )

Konfigurasi Proses : HDH (Hemi-dihydrate)

2. Pabrik Asam Sulfat (SA Plant)

Kapasitas Produksi : 1850 ton/hari (100%  $H_2SO_4$ )

Konfigurasi Proses : Double Contact Double Absorber

3. Pabrik Purified Gypsum (GP Plant)

Kapasitas Produksi : 2000 ton/hari

Konfigurasi Proses : Purifikasi

Unit-Unit Pendukung antara lain: - Phosphate Rock Circular Storage dengan kapasitas 80.000 ton - Phosphogypsum Storage dengan kapasitas 42.000 ton - STG 17,5 MW dengan tipe Extraction – Condensing turbine - STG 12,5 MW dengan tipe Back Pressure and Induction turbine - Unit Pengolahan Air Limbah (Effluent Treatment Unit) - Unit Udara Tekan dan Udara Instrumen (Plant Air and Instrument Air Unit) - Unit Demineralisasi Air (Demineralized Water Unit)

### II. 3 Unit Pemasaran

Sebagaimana maksud awal pendirian PT. Petrokimia Gresik yaitu untuk mendukung terciptanya swasembada pangan nasional, maka didalam pemasaran produk pupuknya PT. Petrokimia Gresik lebih menitik beratkan pada kebutuhan dalam negeri. Untuk pemasaran pupuk non-subsidi dilakukan jika kebutuhan / stock pupuk subsidi telah tercukupi. Pemasaran produk pupuk antara lain: Ammonium Sulfat (ZA), Urea dan SP-36 untuk kebutuhan sektor pertanian dalam negeri dipercayakan kepada PT. Pupuk Sriwijaya (PUSRI), sedangkan untuk pemasaran disektor perkebunan dan industri dilakukan oleh PT. Petrokimia Gresik sendiri.

Produk non-pupuk Alumunium Florida dan Cement Retarder, pemasarannya dilakukan oleh PT. Petrokimia Gresik sendiri melalui jalur keagenan pemasaran yang telah ditunjuk. Sedangkan untuk produk Asam Sulfat, Ammonia dan  $CO_2$  dalam bentuk cair, gas maupun padat, saat ini masih untuk memenuhi



kebutuhan domestik dan pemasarannya dilakukan yaitu menjalin kerjasama dengan distributor lokal. Selain produk pupuk dan non-pupuk, PT. Petrokimia Gresik juga menawarkan berbagai bentuk jasa pelayanan, antara lain berupa:

- i. Desain dan Rekayasa
- ii. Fabrikasi Peralatan Pertanian
- iii. Konstruksi Pertanian
- iv. Pengerjaan dan perawatan pertanian
- v. Pemeliharaan Kesehatan, Komputerisasi, dll.

## II. 4 Produk PT. Petrokimia Gresik

### A. Produk Pupuk

Petrokimia merupakan pabrik produksi pupuk yang terletak di Kota Gresik, dengan beberapa produk yang dihasilkan baik produk pupuk maupun produk non-pupuk. Produk pupuk Petrokimia dibagi menjadi 2, pupuk subsidi dan pupuk non-subsidi. Berikut jenis – jenis produk Petrokimia Gresik

#### 1) Pupuk Urea (SNI 02-2801-1998)

N-total (%)	: min.46
Biuret (%)	: maks.1.0
Air (%)	: maks.0.5
Bentuk	: Kristal
Ukuran Butir	: 1.00 – 3.55 mm
Warna	: Putih (non-subsidi), Pink (subsidi)
Sifat	: Higroskopis, mudah larut dalam air

Dikemas dalam kantong bercap Kerbau Emas dengan isi 50 kg. Manfaat unsur hara Nitrogen yang dikandung pupuk Urea yaitu :

- a. Membuat bagian tanaman lebih hijau dan segar.
- b. Mempercepat pertumbuhan.
- c. Menambah kandungan protein hasil panen.

#### 2) Pupuk ZA (SNI 02-1760-2005)

N-total(%)	: min. 20.8
Sulfur(%)	: maks.23.8



FA(%) : maks.0.1  
Air(%) : maks.1.0  
Bentuk : Kristal  
Ukuran Butir : + 30 USMesh  
Warna : Putih (non-subsidi), Orange (subsidi)

Dikemas dalam kantong bercap Kerbau Emas dengan isi 50 kg. Manfaat unsur hara Nitrogen yang dikandung pupuk ZA yaitu:

- a. Tidak Higroskopis
- b. Mudah larut dalam air
- c. Digunakan sebagai pupuk dasar dan susulan
- d. Senyawa kimianya stabil sehingga tahan disimpan dalam waktu lama
- e. Dapat dicampurkan dengan pupuk lain
- f. Aman digunakan untuk semua jenis tanaman
- g. Meningkatkan produksi dan kualitas panen
- h. Menambah daya tahan tanaman terhadap gangguan hama, penyakit, dan kekeringan

3) Pupuk SP-36 (SNI 02-3769-2005)

$P_2O_5$  (%) : min. 36  
 $P_2O_5Cs$  (%) : min. 34  
 $P_2O_5Ws$  (%) : min. 30  
Sulfur(%) : min.5.0  
FA(%) : maks.6.0  
Air(%) : maks.5.0  
Bentuk : Butiran  
Ukuran Butir : 2.00 – 4.00 mm  
Warna : Abu-abu

Dikemas dalam kantong bercap Kerbau Emas dengan isi 50 kg. Manfaat unsur hara Nitrogen yang dikandung pupuk Urea yaitu:

- a. Tidak Higroskopis
- b. Mudah larut dalam air.
- c. Sebagai sumber unsur hara Fosfor bagi tanaman.



- d. Memacu pertumbuhan akar dan sistim perakaran yang baik.
- e. Memacu pembentukan bunga dan masaknya buah atau biji.
- f. Mempercepat panen.
- g. Memperbesar prosentase terbentuknya bunga menjadi buah atau biji.
- h. Menambah daya tahan tanaman terhadap gangguan hama, penyakit, dan kekeringan.
- i. Menambah kandungan protein hasil panen.

4) Pupuk TSP (SNI 06-0086-1987)

P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Total (%)	: min.46
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Ws(%)	: min.40
FA(%)	: maks.4.0
Air(%)	: maks.4.0
Bentuk	: Butiran
Ukuran Butir	: -4 +16 Tyler Mesh
Warna	: Abu-abu
Sifat	: Tidak Higroskopis, mudah larut dalam air.

Dikemas dalam kantong bercap Kerbau Emas dengan isi 50 kg.

5) Pupuk DAP (SNI 02-2858-1994)

P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	: 46
N Total (%)	: 18
Air (%)	: maks.1.0
Bentuk	:Butiran
Ukuran Butir	: 2.00 – 4.00 mm
Warna	: Abu-abu
Sifat	: tidak higroskopis, mudah larut dalam air

Dikemas dalam kantong bercap Kerbau Emas dengan isi 50 kg.

6) Pupuk ZK (SNI 02-2809-2005)

K <sub>2</sub> O(%)	: 50
Sulfur(%)	: 17
Cl(%)	: maks.2.5
Air(%)	: maks.1.0





Bentuk : powder

Warna : putih

Dikemas dalam kantong bercap Kerbau Emas dengan isi 50 kg. Sifat, manfaat dan keunggulan pupuk ZK yaitu :

- a. Tidak Higrokopis
- b. Mudah larut dalam air
- c. Sumber bunsur hara kalium dan belerang dengan kadar cukup tinggi
- d. Dapat dicampur dengan pupuklain
- e. Aman digunakan untuk semua jenis tanaman
- f. Merupakan daya pilhan terbaik untuk memenuhi kebutuhan unsur hara kalium
- g. Menambah daya tahan tanaman terhadap gangguan hama, penyakit, dan kekeringan.
- h. Untuk tanaman kentang : Meningkatkan produksi umbi dan daya tahan umbi selama penyimpanan
- i. Untuk tanaman nanas : meningkatkan produksi buah, kadar gula, rasa dan aroma buah, meningkatkan daya tahan buah selama penyimpanan

7) Pupuk Phonska (Quality Plant) (SNI 02-2803-2000)

$K_2O$ (%) : 15

N total(%) : 15

Sulfur(%) : 10

$P_2O_5$ Cs(%) : 15

Air(%) : maks.2.0

Bentuk : Butiran

Ukuran Butir : 2.00 – 4.00 mm

Warna : Merah Muda

Dikemas dalam kantong bercap Kerbau Emas dengan isi 50 kg dan 20 Kg. Sifat, manfaat dan keunggulan pupuk PHONSKA yaitu :

- a. Higrokopis
- b. Mudah larut dalam air.
- c. Sebagai sumber unsur hara N, P, K dan S sekaligus bagi tanaman.



- d. Kandungan unsur hara setiap butir pupuk merata
  - e. Sesuai untuk berbagai jenis tanaman
  - f. Meningkatkan produksi dan kualitas panen
  - g. Menambah daya tahan tanaman terhadap gangguan hama, penyakit, dan kekeringan
  - h. Menjadikan tanaman lebih hijau dan segar karena banyak mengandung butir hijau daun
  - i. Memacu akar dan sistem perakaran yang baik
  - j. Memacu pembentukan bunga, mempercepat panen dan menambah kandungan protein
  - k. Menjadikan batang lebih tegak, kuat dan dapat mengurangi resiko.
  - l. Memperbesar ukuran buah, umbi dan biji-bijian
  - m. Meningkatkan ketahanan hasil pengangkutan dan penyimpanan
  - n. Memperlancar proses terbentuknya gula dan pati
- 8) Pupuk NPK Padat (SNI 02-2803-2000)
- |                                     |            |
|-------------------------------------|------------|
| K <sub>2</sub> O(%)                 | : min.6    |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Cs(%) | : min.6    |
| N Total(%)                          | : min.6.0  |
| Air(%)                              | : maks.1.0 |
| N+P+K                               | : min 30   |
- 9) Petroganik (Subsidi) / Petronik (Non-Subsidi) (G-566/ORGANIK/DEPTANPPI/V/2010)
- |           |                     |
|-----------|---------------------|
| C-Organik | : >15%              |
| C/N Ratio | : 15-25             |
| Kadarair  | : <2%               |
| pH        | : 4-8               |
| Bentuk    | : granul            |
| Warna     | : coklat kecoklatan |
- Manfaat atau kegunaan:
1. Memperbaiki struktur dan tata udara tanah sehingga penyerapan unsur hara oleh akar tanaman menjadi lebih baik



2. Meningkatkan daya sangga air tanah sehingga ketersediaan air dalam tanah menjadi lebih baik
3. Menjadi penyangga unsur hara dalam tanah sehingga pemupukan menjadi efisien
4. Sesuai untuk semua jenis tanah dan jenis tanaman

Keunggulan:

1. Kadar C organik tinggi
2. Berbentuk granul sehingga mudah dalam aplikasi
3. Aman dan ramah lingkungan (bebas mikroba patogen)
4. Bebas dari biji-bijian gulma
5. Kadar air rendah sehingga efisien dalam pengangkutan dan penyimpanan
6. Dikemas dalam kantong kedap air

#### 10) Pupuk KCl

Nama dagang : KCl  
Kapasitas produksi : Sesuai pesanan  
Kandungan : Kalium, Chlor

#### 11) Pupuk Rock Phosphate

Nama dagang : ROCK PHOSPHATE  
Kapasitas produksi : sesuai rencana penjualan  
(produk impor)  
Kandungan : Phosphor

#### B. Produk Non-Pupuk

##### 1. Amoniak (SNI 06-0045-1987)

Kadar Amoniak : min.99.5 %  
Impuritis H<sub>2</sub>O : maks. 0.5%  
Minyak : maks. 10 ppm  
Bentuk : cair

##### 2. Asam Sulfat (SNI 06-0030-1996)

Kadar Asam Sulfat : min. 98.0%



- Impuritis : Chlorida (Cl) maks. 10 ppm, Nitrate (NO<sub>3</sub>) maks. 5 ppm, Besi (Fe) maks. 50 ppm, Timbal (Pb) maks. 50 ppm  
Bentuk : cair
3. Asam Fosfat (SNI 06-2575-1992)  
Kadar P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : min. 50%  
Impuritis : SO<sub>2</sub> maks. 4 %, CaO maks. 0.7 %, MgO maks 1.7 %, Fe<sub>3</sub>O<sub>5</sub> maks. 0.6 %, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> maks. 1.3 %, Chlor maks. 0.04 %, Fluor maks. 1 %  
Suspendedsolid : maks.1%  
Specific gravity : maks. 1.7%  
Warna : coklat sampai hitam keruh  
Bentuk : cair
4. Cement Retarder (SNI 15-0715-1989)  
Kadar Ca<sub>2</sub>SO<sub>4.2</sub>H<sub>2</sub>O : min. 91 %  
Impuritis : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> maks. 0.5 %,  
P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>Ws : maks. 0.02%  
Kadar air bebas : maks. 8%  
Kadar Fluor : maks.0.5% Kadar SO<sub>3</sub> : min. 42%  
Kadar air kristal : min. 19%  
Bentuk : butiran
5. Aluminium Fluorida (SNI 06-2603-1992)  
Kadar AlF<sub>3</sub> : min. 94%  
Impuritis : Silikat ( SiO<sub>3</sub> ) maks. 0.20 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> maks.0.02 %  
Besi ( Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) : maks. 0.07%  
Air sebagai H<sub>2</sub>O : maks.0.35%  
Untamped density :0.7 mg/ml  
Hilang pijar 110-500 C : maks. 0.85%
6. CO<sub>2</sub> Cair (SNI 06-2603-1992)  
Kadar CO<sub>2</sub> : min. 99.9%  
Kadar H<sub>2</sub>O : maks. 150ppm  
H<sub>2</sub>S : maks. 0.1ppm  
Kadar SO<sub>2</sub> : maks. 1ppm



- 
- Benzene : maks. 0.02 ppm  
Asetaldehyde : maks. 0.2 ppm total hidrokarbon dalam metan
7. Dry Ice (SNI 06-1026-1987)  
Kadar CO<sub>2</sub> : min. 99.7%  
Kadar H<sub>2</sub>O : maks. 0.05%  
Karbon Monoksida : maks. 10ppm  
Minyak : maks. 5ppm  
Senyawa belerang dihitung sebagai H<sub>2</sub>S : maks. 0.5 ppm
8. HCl (SNI 06-2557-1992)  
Kadar Grade A : min. 32 % bentuk cair dan tidak berwarna  
Kadar Grade B : min. 31 % bentuk cair dan warna agak kekuningan  
Sisa pemijaran : maks. 0.1%  
Sulfat sebagai SO<sub>4</sub> : maks. 0.012%  
Logam berat sebagai Pb : maks. 0.0005%  
Chlor bebas sebagai Cl<sub>2</sub> : maks. 0.005%
9. Oksigen (SNI 06-0031-1987)  
Kadar Oksigen (O<sub>2</sub>) : min. 99.50%
10. Nitrogen (SNI 06-0042-1987)  
Kadar Nitrogen (N<sub>2</sub>) : min. 99.50%  
Kadar Oksigen (O<sub>2</sub>) : maks. 100 ppm
11. Hidrogen (SNI 06-0041-1987)  
Kadar Hidrogen (H<sub>2</sub>) : min. 79%
12. Gypsum (SNI 15-0715-1989)  
Kadar CaO : 30 %  
Kadar SO<sub>3</sub> : 42 %  
Kadar P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : 0.5 %  
Kadar H<sub>2</sub>O : 25 %  
Bentuk : powder  
Warna : putih kecoklatan
13. Purified Gypsum  
Kadar CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O : min. 94%
-



---

Kadar SO <sub>3</sub>	: min. 44%
Kadar CaO	: min. 31%
Kadar Air Kristal	: min. 19%
Impuritis	: total P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> maks. 1% dan P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Ws maks. 0.6%
Kadar H <sub>2</sub> O bebas	: 20 %

#### 14. Gypsum Pertanian

Kadar CaO	: 30 %
Kadar SO <sub>3</sub>	: 42 %
Kadar P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	: 0.5 %
Kadar H <sub>2</sub> O	: 25 %
Bentuk	: powder
Warna	: putih kecoklatan

#### 15. Kapur Pertanian (SNI 02-0482-1998)

Kadar CaCO <sub>3</sub>	: 85 %
Bentuk	: powder

Berikut adalah spesifikasi produk inovasi yang diproduksi oleh PT.Petrokimia Gresik :

1. Petro Biofertil
2. Petro Gladiator (Biodekomposer)
3. Petro Kalsipalm (Pupuk Mikro Majemuk)
4. Petro Chick (Probiotik Unggas)
5. Petro Chili (Benih Cabe)

## II. 5 Departemen Produksi II A

Departemen Produksi II A terdiri dari Pabrik NPK Phonska I, II, III dan Pabrik Fosfat I yang memproduksi dengan sistem produksi Make to Stock (MTS) dan Make to Order (MTO). Produk dari Pabrik Fosfat I diantaranya yaitu pupuk SP-36 non subsidi, pupuk SP-36 subsidi, pupuk SP-26, dan Phosgreen.



---

### II.5.1 Pupuk Super Fosfat

Monokalsium fosfat atau lebih dikenal dengan Superfosfat merupakan salah satu jenis pupuk fosfat yang mengandung unsur hara (P) yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Monokalsium fosfat dapat dibuat dengan cara mereaksikan batuan fosfat dengan asam sulfat dan menghasilkan Monokalsium fosfat dan Kalsium sulfat. Prinsip dari proses ini adalah mengubah garam-garam yang tidak larut dalam air menjadi garam yang larut dalam air dan dapat diserap tanaman. Monokalsium fosfat atau superfosfat dibuat dengan mencampur batuan fosfat dengan asam sulfat atau asam fosfat.

Superfosfat berdasarkan kandungan  $P_2O_5$  nya ada empat macam, yaitu: Single Superfosfat, Enriched Superfosfat, Double Superfosfat dan Triple Superfosfat. Mineral fosfat yang ditemukan oleh seorang ahli kimia Jerman, Brand pada tahun 1669 belum diketahui secara praktis penggunaannya sebagai pupuk dan masih terisolasi penyebarannya. Mula-mula 200 tahun sebelum Masehi oleh Carthaginians (Amerika Latin) menganjurkan untuk memanfaatkan hasil kotoran burung yang berjatuhan disuatu tempat untuk meningkatkan hasil pertanian. Suku Inca dari Peru meneliti Guano dan kotoran hasil aktifitas burung di pantai dan jalan membuat suasana atau tempat yang cocok untuk kedua hewan tersebut dengan harapan hasil aktivitasnya dapat terkumpul dan mempunyai nilai ekonomi. Setelah yakin bahwa sumber mineral fosfat dari tulang ikan dan guano maka pada tahun 1842, Inggris mempunyai hak paten terbitan Jhon B. Lowes untuk pengolahan abu tulang dengan asam sulfat. Dalam perkembangannya, hak paten fosfat, Inggris menjadikan industri fosfat sebagai dasar industri pupuk domestic dan mutunya bervariasi. Pengolahan dengan asam sulfat menambah kegunaan dan efisiensi fosfat untuk pertanian dan saat ini proses acidulasi dengan asam sulfat kuat memberikan nilai tambah pada pabrik (Austin, 1960).

### II.5.2 Macam-Macam Proses Pembuatan Pupuk Super Fosfat

#### A. Proses Broadfield

Aliran asam sulfat diatur melalui sebuah constant-level box secara kontinu. Sedangkan batuan fosfat dialirkan secara kontinu melalui alat gravimetri. Asam dan



batuan diumpankan kedalam pug mill mixer selama 2 sampai 3 menit. Campuran dalam mixer tersebut diaduk supaya tidak mengeras. Waktu simpan yang lebih lama dalam mixer akan menghasilkan produk akhir yang agak padat dan lebih granular (butiran). Dari mixer, slurry dialirkan ke slat conveyor. Slat conveyor merupakan conveyor rantai yang media transfernya berupa plat tebal. Di slat conveyor ini slurry mulai mengeras dan membentuk blok. Dari slat conveyor, blok dibawa ke pemotong yang berputar (revolving cutter) dan selanjutnya dialirkan ke storage pile.

#### B. Proses Sackett

Pada proses Sackett batuan fosfat dijadikan dalam bentuk debu dengan menggunakan mill. Debu fosfat disemprot dengan asam sulfat sehingga membentuk slurry. Slurry tersebut secara kontinu diijensikan dan dialirkan dalam mixer yang berbentuk silinder dengan sebuah tangki berpengaduk. Sebagian campuran yang telah mengeras dikeluarkan dari ujung silinder dan dialirkan besar besar ke conveyor yang panjangnya 75 ft. Waktu yang dibutuhkan superfosfat dari conveyor ke unit pemotong (cutter) adalah 1 jam. Setelah pemotongan maka produk dialirkan ke storage pile.

#### C. Proses TVA (Teannesse Valley Authority)

Prinsipnya adalah dengan mengubah tricalcium phosphate menjadi garam yang mudah larut dalam air (mono calcium phosphate). Reaksi antara batuan fosfat (Phosphate Rock) dan asam sulfat bersifat eksotermis dengan temperature reaksi 100 – 125°C. Asam sulfat dan Phosphate Rock (PR) tersebut direaksikan dalam cone mixer. Monocalciumphosphate (MCP) adalah garam fosfat yang larut dalam air sedangkan Dicalciumphosphat (DCP) tidak larut dalam air namun larut dalam asam sitrat. Pada proses ini, batuan fosfat yang akan digunakan digiling terlebih dahulu sampai 90% berukuran 100 mesh. Setelah digiling kemudian diumpankan ke dalam cone mixer (TVA) untuk dicampur dengan asam sulfat 98% dan air. Pada pencampuran ini terjadi reaksi antara batuan fosfat dengan asam sulfat dan air membentuk monokalsium fosfat, kalsium sulfat anhidrit dan gas asam florida sebagai produk samping. Produk hasil reaksi lalu keluar dari cone mixer (TVA) dengan bantuan “Setling Conveyor” yang bergerak sangat lamban sehingga ada waktu selama 30 menit bagi monokalsium fosfat untuk menggumpal sebelum





sampai pada “disintegrator”. Kemudian ROP (Run of Pile) produk setengah jadi diumpankan ke dalam granulator berbentuk drum, dengan menambahkan air dan steam. Produk granulator bersuhu  $\pm 85^{\circ}\text{C}$ . Granul produk yang dihasilkan kemudian dikeringkan dalam Dryer dengan cara mengalirkan udara panas. Butiran dari granulator masuk dryer dimana terjadi kontak secara berlawanan arah dengan gas panas temperature 150- 200 $^{\circ}\text{C}$  yang mengalir di dryer. Selanjutnya produk dilakukan sizing ke dalam screen. Hasil yang sesuai ukuran di dinginkan dan dikemas. (Othmer, 1967)

### II.5.3 Manfaat Pupuk Super Fosfat

1. Mendorong awal pertumbuhan akar, pertumbuhan bunga dan biji sehingga dapat mengambil unsur hara lebih banyak dan pertumbuhan tanaman menjadi sehat dan kuat.
2. Memperbesar persentase terbentuknya bunga menjadi biji
3. Menambah daya tahan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit
4. Memperbaiki struktur hara tanah

(Fournalika, 2021)

### II.5.4 Kandungan Unsur Fosfat pada Pupuk

Manfaat fosfor bagi tanaman sendiri cukup vital yakni dalam proses fotosintesis, respirasi, transfer dan penyimpanan energi, pembelahan dan pembesaran sel, dan merangsang pembungaan tanaman. Fosfor meningkatkan kualitas buah, sayuran, biji-bijian dan sangat penting dalam pembentukan biji. P juga sangat penting dalam transfer sifat-sifat menurun dari satu generasi ke generasi berikutnya. Fosfor membantu mempercepat perkembangan akar dan perkecambahan, dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air, meningkatkan daya tahan terhadap penyakit yang akhirnya meningkatkan kualitas hasil panen.

Gejala pertama tanaman yang kekurangan P adalah tanaman menjadi kerdil. Bentuk daun tidak normal dan apabila defisiensi akut maka ada bagian-bagian daun, buah dan batang yang mati. Defisiensi P juga dapat menyebabkan penundaan kemasakan, juga pengisian biji berkurang. Sedangkan kelebihan P menyebabkan



penyerapan unsur lain terutama unsur mikro seperti besi (Fe), tembaga (Cu), dan seng (Zn) terganggu. Namun gejalanya tidak terlihat secara fisik pada tanaman. Sebagian besar tanaman dapat mengambil (merecovery) P yang diberikan dari pupuk sebesar 10 hingga 30% dari total P yang diberikan selama tahun pertama pemberian. Besarnya kemampuan tanaman ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti: sumber P, tipe tanah, tanaman, metode aplikasi dan musim.

Di dalam lapisan akar, fosfor tidak mudah hanyut oleh air. Sebagian besar tanah memiliki kapasitas fosfor yang tinggi, kecuali tanah pasir. Kehilangan cadangan fosfor disebabkan oleh pengikisan partikel tanah oleh erosi. Sifat pupuk fosfor sangat mudah bereaksi dengan tanah dan mudah terikat menjadi bentuk yang tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Fosfor terdapat pada seluruh sel hidup tanaman. Beberapa fungsi fosfor adalah membentuk asam nukleat (DNA dan RNA), menyimpan serta memindahkan energi Adenosin Tri Phosphate (ATP) dan Adenosin Di Phosphate (ADP) merangsang pembelahan sel, dan membantu proses Asimilasi serta respirasi. Fosfor berperan aktif dalam mentransfer energi didalam sel baik sel tanaman maupun hewan.

### II.5.5 Phosphate Rock

Rock phosphate (batuan fosfat alam) adalah sumber hara P yang berasal dari mineral. Rock phosphate ditambang secara alami dan banyak terdapat di berbagai negara. Indonesia juga memiliki RP namun kualitasnya sangat bervariasi dan kurang menguntungkan untuk ditambang. Negara dengan cadangan P terbesar di dunia adalah Maroko (75%), Tiongkok (6%), Algeria dan Syria (3%), Jordan, Afrika Selatan, USA dan Russia sekitar 2%, Peru dan Saudi Arabia sekitar 1% dan sisanya 3% negara lain. Dengan cadangan rock phosphate terbesar didunia maka potensi pemanfaatan rock phosphate Maroko menjadi sangat potensial. Selain itu kualitas rock phosphate Maroko sangat baik dengan kandungan  $P_2O_5$  rata-rata 30% dan memiliki reaktifitas yang tinggi sehingga penggunaannya bagi tanaman langsung dapat dilihat di musim tanam pertama. Rock Phosphate adalah bahan baku sumber hara P dalam pembuatan pupuk P seperti SP-36, TSP, dan DAP yang larut air sehingga cepat tersedia bagi tanaman. Untuk memproduksi pupuk tersebut,



---

maka rock phosphate perlu diekstrak terlebih dahulu untuk menghasilkan asam fosfat untuk kemudian di proses menjadi pupuk di atas.