



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### II.1 Macam Proses

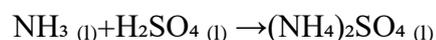
Terdapat berbagai macam proses dalam Pembuatan pupuk NPK yaitu:

#### 1. Bulk Blending

Proses bulk blending yaitu pencampuran butiran pupuk dalam keadaan kering secara mekanik. Bahanbahanya berupa pupuk jadi dalam bentuk padatan yang terdiri dari urea, DAP, ZA, dan KCl. Karena bahan bakunya merupakan pupuk jadi, maka pada metode ini tidak ada reaksi yang terjadisehingga tidak diperlukan adanya reaktor. Secara garis besar proses pada metode bulk blending cukup sederhana dimulai dari penerimaan komponen bahan baku, pencampuran, granulasi, screening, dan coating. Bahan baku padat dilakukan penimbangan sesuai proporsi dan selanjutnya dicampur di dalam pug mill. Selanjutnya bahan yang sudah tercampurkan dialirkan menuju granulator untuk membentuk padatan halus menjadi granul. Granula pupuk yang terbentuk akan menuju screener, memisahkan produk sesuai dengan ukuran yang diinginkan. Granula undersize dan oversize dikembalikan ke pug mill. Proses terakhir adalah pelapisan granul pupuk oleh coating agent.

#### 2. Mixed Acid Route

Proses Mixed Acid Route menghasilkan pupuk NPK dengan menggunakan proses yang menggabungkan antara blending bahan baku padat dan cair. Bahan baku padat merupakan pupuk granul urea, KCl, ZA, serta clay sebagai filler pada pupuk dan bahan baku cair adalah amoniak, asam sulfat, dan asam fosfat yang akan mengalami reaksi. Proses pembuatan pupuk NPK secara mixed acid route ini melibatkan berbagai reaksi kimia pada unit-unit prosesnya, diantaranya adalah preneutralizer tank dan granulator. Produk dari metode ini juga disebut NPK Compound. Reaksi yang terjadi adalah reaksi antara amoniak dengan asam sulfat yang menghasilkan ZA (amonium sulfat) yaitu:



Sedangkan untuk reaksi antara amoniak dengan asam pospat menghasilkan monoammonium phosphate (MAP) dan diteruskan akan menjadi diammonium phosphate. Reaksinya sebagai berikut:



Amoniak berfase gas yang tidak bereaksi dan debu partikel kecil dari granulator dimasukkan ke scrubber sebelum dilakukan venting ke atmosfer. Amoniak yang tidak bereaksi akan diolah kembali untuk di recovery menggunakan H<sub>2</sub>O dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pada scrubber. Metode ini pencampurannya lebih merata dibandingkan dengan metode bulk blending mengingat partikel bahan yang dicampurkan berukuran kecil. Pupuk granul yang terbentuk dari granulator selanjutnya menuju rotary dryer untuk pengeringan dan ke screener. Tahap terakhir adalah pelapisan produk pupuk (coating). Mengingat proses produksi melibatkan dua fase bahan dan terjadi reaksi, maka produk dari metode ini memiliki homogenasi yang lebih baik dibandingkan dengan metode bulk blending, namun diperlukan biaya investasi yang lebih tinggi.

### 3. NitroPhosphate Route (Granulasi Kimia)

Proses nitrophosphate route menggunakan prinsip pengasaman batuan fosfat dengan asam nitrat untuk menghasilkan asam fosfat dan kalsium nitrat, seperti yang ditunjukkan pada reaksi:



Asam fosfat yang dihasilkan kemudian digunakan untuk produksi P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Campuran ini didinginkan di bawah 0 °C dan dihasilkan kalsium nitrat tetrahidrat (CNTH) dalam bentuk kristal sehingga dapat dipisahkan dari asam fosfat. Senyawa CNTH yang dihasilkan akan digunakan untuk memproduksi pupuk nitrogen.

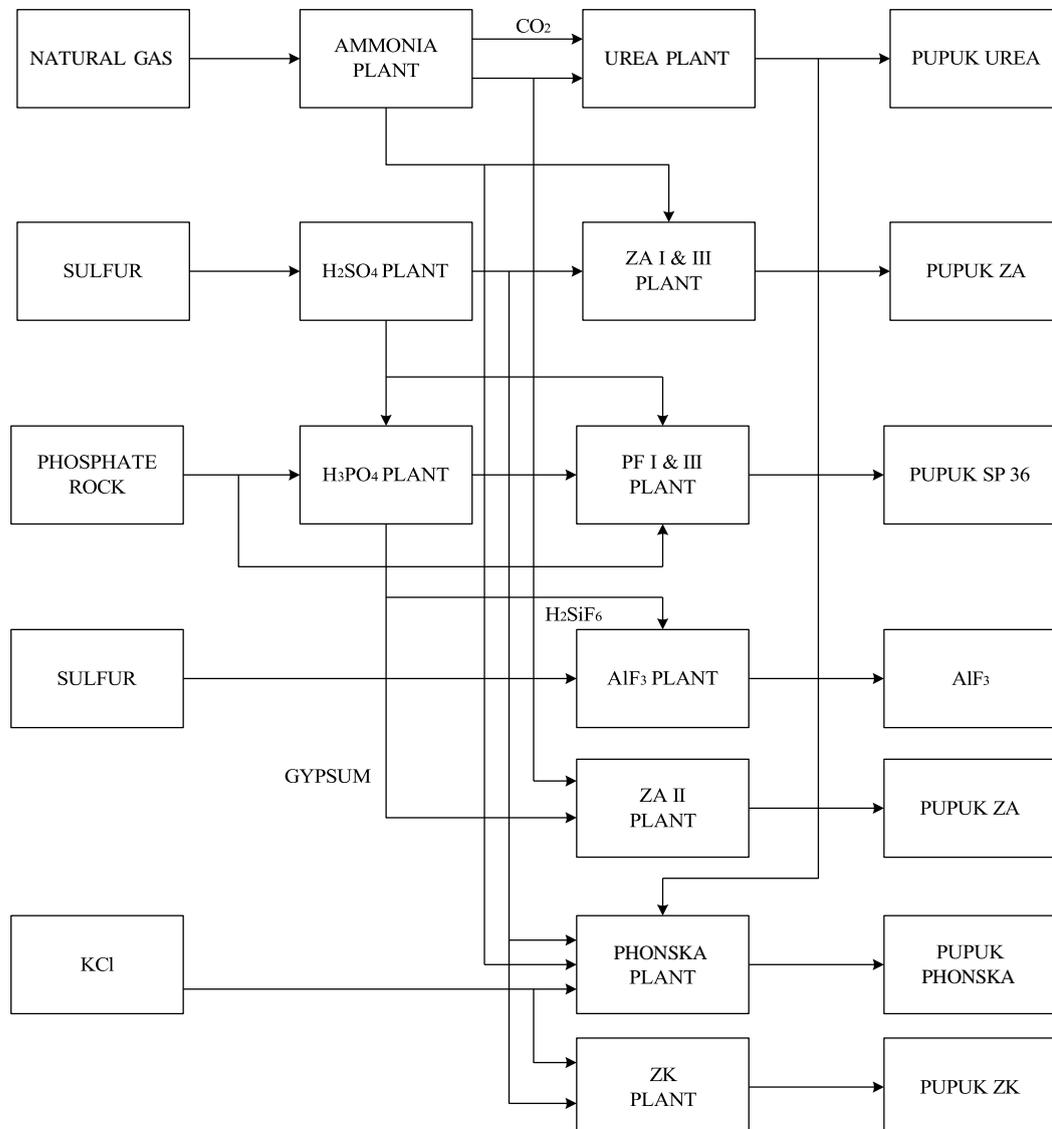
Dibandingkan metode lainnya, Nitrophosphate Route merupakan metode paling rumit. Metode ini membutuhkan bahan baku dan reaksi kimia yang banyak sehingga proses lebih panjang dan membutuhkan alat yang lebih banyak. Produk yang dihasilkan relatif paling homogen dari

pada metode lain karena proses dilakukan dari bahan baku yang benar-benar diolah dari awal. Karena proses produksi yang panjang dan kebutuhan alat yang banyak.

(Fatih, 1990)

## II.2 Uraian Proses

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 III A dan III B.



Gambar II. 1 Alur Proses Produksi Petrokimia Gresik



### II.2.1 Kompartemen I

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

#### 1. Pabrik Amurea

Tahun Berdiri 2018

Kapasitas Produksi : 445.000 ton/tahun

Bahan Baku : Amoniak dan Urea

#### 2. Pabrik ZA I

Tahun berdiri 1972

Kapasitas produksi : 200.000 ton/tahun

Bahan baku : Gas amoniak dan asam sulfat

#### 3. 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

### II.2.2 Kompartemen II

Kompartemen II terdiri dari 2 departemen produksi, yakni departemen produksi II A dan departemen II B. Departemen II A merupakan unit kerja yang memproduksi pupuk berbahan baku nitrogen phospat dan kalium. Sedangkan



departemen produksi II B 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            2000  
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



### II.2.3 Kompartemen III

Kompartemen III terdiri dari 2 departemen produksi, yakni departemen produksi III A dan departemen III B. Departemen 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 : *Phosphate 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  $CO_2$

Departemen III B Merupakan perluasan dari departemen Produksi III A 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