

# LAPORAN HASIL PENELITIAN

## “STUDI PUPUK PHOSPAT GRANUL BERBAHAN LIMBAH PADAT $\text{CaSO}_4$ DAN ASAM PHOSPAT”



Oleh:

1. Ariyana Rismayanti      NPM. 17031010033

2. Ivan Fau Ghofany      NPM. 17031010098

Dosen Pembimbing: Ir. Ketut Sumada, MS

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”  
JAWA TIMUR

2019



## Laporan Hasil Penelitian

“Studi Pupuk Phospat Granul Berbahan Limbah Padat  $\text{CaSO}_4$  dan Asam Phospat”

### LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL PENELITIAN

“STUDI PUPUK PHOSPAT GRANUL BERBAHAN LIMBAH PADAT  
 $\text{CaSO}_4$  DAN ASAM PHOSPAT”

DISUSUN OLEH :

1. Ariyana Rismayanti      NPM. 17031010033

Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui

15 September 2020

Dosen Penguji

Ir. Siswanto, MS

NIP. 19580613 198803 1 001

Dosen Pembimbing

Ir. Ketut Sumada, MS

NIP. 19620118 198803 1

Dosen Penguji

Ir. Suprihatin, MT

NIP. 19630508 199203 2 001

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



Dr. Dra. Jariyah, MP

NIP. 19650403199103 2 001



## Laporan Hasil Penelitian

“Studi Pupuk Phospat Granul Berbahan Limbah Padat  $\text{CaSO}_4$  dan Asam Phospat”

---

### INTISARI

Pupuk fosfat umumnya dibuat dengan bahan baku berupa batuan fosfat. Sedangkan batuan fosfat merupakan non-renewable energi, sehingga diperlukan bahan alternatif sebagai bahan baku pembuatan pupuk fosfat. Penelitian ini menggunakan bahan baku limbah *Bleaching Earth* yang memiliki kandungan kalsium sulfat cukup tinggi didalamnya. Kalsium memiliki peranan penting dalam pertumbuhan tanaman.

Pada penelitian ini yang berjudul Studi Pupuk Phospat Granul Berbahan Limbah Padat  $\text{CaSO}_4$  dan Asam Phospat memiliki tujuan mempelajari pengaruh konsentrasi asam phospat terhadap kualitas pupuk phospat granul, mempelajari pengaruh suhu pengeringan terhadap kualitas pupuk phospat granul, mempelajari proses granulasi pada pembuatan pupuk phospat granul. Dengan harapan penelitian ini memiliki manfaat memperluas pemanfaatan limbah  $\text{CaSO}_4$  serta menambah nilai ekonomi dari limbah  $\text{CaSO}_4$ , menambah persediaan produksi pupuk phospat dengan bahan baku limbah  $\text{CaSO}_4$ .

Metode penelitian yang kami gunakan dalam proses pembuatan pupuk phospat granul adalah granulasi, dimana bahan baku limbah *bleaching earth* yang telah dikeringkan dalam oven dengan suhu  $100^\circ\text{C}$  dalam waktu 3 jam, dihaluskan dan kemudian diayak sebesar 100 mesh. Bahan baku limbah *bleaching earth* kemudian dimasukkan kedalam mesin granulator untuk diproses. Granulator dijalankan dan bahan baku dibasahi (disemprot) dengan larutan  $\text{H}_3\text{PO}_4$  dengan konsentrasi bervariasi. Hasil dari granulasi kemudian diambil dan dikeringkan menggunakan oven dengan suhu  $80^\circ\text{C}$ ;  $100^\circ\text{C}$ ;  $120^\circ\text{C}$ ;  $140^\circ\text{C}$ ;  $160^\circ\text{C}$  selama 3 jam.

Produk yang telah dikeringkan kemudian dilakukan analisa XRF dan FTIR. Dari analisa tersebut dapat diketahui kadar  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{SO}_3$  dan  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Untuk kadar  $\text{P}_2\text{O}_5$  yang tertinggi diperoleh sebesar 13,2% terdapat pada konsentrasi asam phospat 55% dengan suhu pengeringan  $100^\circ\text{C}$ . Untuk kadar  $\text{CaO}$  tertinggi diperoleh sebesar 37% yang terdapat pada konsentrasi 15% dengan suhu pengeringan  $100^\circ\text{C}$ .



## Laporan Hasil Penelitian

*“Studi Pupuk Phospat Granul Berbahan Limbah Padat  $\text{CaSO}_4$  dan Asam Phospat”*

---

### KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian dengan judul “Studi Pupuk Phospat Granul Berbahan Limbah Padat  $\text{CaSO}_4$  dan Asam Phospat”.

Laporan hasil penelitian ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan di Jurusan Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Laporan hasil penelitian ini disusun berdasarkan pengamatan hingga perhitungan dan dilengkapi dengan teori dari literatur maupun jurnal-jurnal serta petunjuk dari dosen pembimbing.

Laporan hasil penelitian ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan baik sarana, prasarana, pemikiran, kritik dan saran. Oleh karena itu, tidak lupa kami ucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. Ketut Sumada, MS selaku dosen pembimbing
2. Ibu Ir. Suprihatin, MT selaku dosen penguji
3. Bapak Ir. Siswanto, MS selaku dosen penguji
4. Serta pihak-pihak lain yang tidak mungkin penulis sebutkan satu-persatu

Dalam penyusunan laporan ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu kritik maupun saran sangat kami harapkan. Penulis juga berharap laporan hasil penelitian ini bisa memberikan sumbangsih untuk menambah pengetahuan para pembaca.

Surabaya, 15 September 2020

Penyusun



## Laporan Hasil Penelitian

“Studi Pupuk Phospat Granul Berbahan Limbah Padat  $\text{CaSO}_4$  dan Asam Phospat”

### DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
INTISARI.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Tujuan.....	2
I.3. Manfaat.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
II.1 Secara Umum .....	3
II.1.1. Limbah $\text{CaSO}_4$ dan proses terbentuknya .....	3
II.1.2. Unsur Hara yang Diperlukan Tanaman.....	5
II.1.3 Pupuk .....	6
II.1.4 Pupuk Phospat.....	8
II.1.5 Kebutuhan Pupuk Phospat di Indonesia .....	9
II.1.6 Standar Pupuk Phospat Pupuk Phospat di Indonesia .....	10
II.1.7 Granulasi .....	10
II.1.8 Asam Phospat .....	12
II.1.9 Granulator .....	13
II.2 Landasan Teori .....	14
II.2.1 Pembuatan Pupuk Phospat dalam Industri .....	14
II.2.2 Pembuatan Pupuk Phospat dari Limbah $\text{CaSO}_4$ .....	15
II.2.3 Proses Granulasi.....	16
II.2.4 Faktor-Faktor Pembuatan Pupuk Phospat Granul.....	18
II.3 Hipotesis .....	20
BAB III PELAKSANAAN PRAKTIKUM .....	21



## Laporan Hasil Penelitian

“Studi Pupuk Phospat Granul Berbahan Limbah Padat  $\text{CaSO}_4$  dan Asam Phospat”

---

III.1 Bahan.....	21
III.2 Alat .....	21
III.3 Rangkaian Alat .....	21
III.4 Variabel .....	21
III.5 Prosedur.....	22
III.6 Diagram Alir.....	23
III.7 Analisa Bahan Baku dan Hasil .....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	25
IV.1 Hasil Analisa Bahan Baku .....	25
IV.2 Hasil Analisa Kadar $\text{P}_2\text{O}_5$ Produk Pupuk Phospat.....	25
IV.3 Hasil Analisa Kadar $\text{CaO}$ Produk Pupuk Phospat.....	27
IV.4 Hasil Analisa Kadar $\text{SO}_3$ Produk Pupuk Phospat.....	28
IV.5 Hasil Analisa Kadar $\text{Fe}_2\text{O}_3$ Produk Pupuk Phospat .....	29
IV.6 Hasil Analisa FTIR Produk Pupuk Phospat .....	30
IV.7 Uji Kelarutan Pupuk.....	32
IV.8 Klasifikasi Produk Pupuk Phospat .....	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
V.1 Kesimpulan.....	35
V.2 Saran .....	35
DAFTAR PUSTAKA .....	36
LAMPIRAN .....	40



## Laporan Hasil Penelitian

“Studi Pupuk Phospat Granul Berbahan Limbah Padat  $\text{CaSO}_4$  dan Asam Phospat”

### DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. Diagram alir proses pembentukan limbah $\text{CaSO}_4$ .....	3
Gambar II.2. Bleaching Earth.....	4
Gambar II.3. Kebutuhan Pupuk Phospat di Indonesia Tahun 2014-2018.....	9
Gambar II.4. Struktur Tiga Dimensi Asam Fosfat.....	12
Gambar II.5 Pan Granulator.....	13
Gambar II.6. Diagram alir pembuatan pupuk phospat di industry.....	14
Gambar II.7. Diagram alir pembuatan pupuk phospat dari limbah $\text{CaSO}_4$ .....	15
Gambar IV.1 Hubungan antara Kadar $\text{P}_2\text{O}_5$ dengan Konsentrasi Asam Phospat.....	25
Gambar IV.2 Hubungan antara Konsentrasi Asam Phospat dengan Kadar $\text{CaO}$ .....	27
Gambar IV.3 Hubungan antara Konsentrasi Asam Phospat dengan Kadar $\text{SO}_3$ .....	28
Gambar IV.4 Hubungan antara Konsentrasi Asam Phospat dengan Kadar $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .....	29
Gambar IV.5 Hasil uji FTIR pada konsentrasi Asam Phospat 35% dan Suhu Pengeringan $80^\circ\text{C}$ .....	30
Gambar IV.6 Hasil uji FTIR pada konsentrasi Asam Phospat 35% dan Suhu Pengeringan $100^\circ\text{C}$ .....	31
Gambar IV.7 Hasil uji FTIR pada konsentrasi Asam Phospat 35% dan Suhu Pengeringan $120^\circ\text{C}$ .....	31
Gambar IV.8 Hubungan antara Berat Pupuk yang Terlarut dengan Suhu Pengeringan.....	32



## Laporan Hasil Penelitian

*“Studi Pupuk Phospat Granul Berbahan Limbah Padat  $\text{CaSO}_4$  dan Asam Phospat”*

---

### DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Kandungan Limbah Bleaching Earth.....	5
Tabel II.2 Kebutuhan Pupuk Phospat di Indonesia.....	9
Tabel II.3 Standar Pupuk Phospat di Indonesia.....	10
Tabel IV.1 Hasil Analisa Limbah Padat $\text{CaSO}_4$ .....	25
Tabel IV.2 Hasil analisa kadar $\text{P}_2\text{O}_5$ dalam Pupuk Phospat Granul.....	25
Tabel IV.3 Hasil analisa kadar $\text{CaO}$ dalam Pupuk Phospat Granul.....	27
Tabel IV.4 Hasil analisa kadar $\text{SO}_3$ dalam Pupuk Phospat Granul.....	28
Tabel IV.5 Hasil analisa kadar $\text{Fe}_2\text{O}_3$ dalam Pupuk Phospat Granul.....	29
Tabel IV.6 Klasifikasi Produk Pupuk Phospat.....	33