

# PEMANFAATAN BONGGOL PISANG UNTUK PEMBUATAN ASAM PHOSPAT \*)

**Kindriari Nurma Wahyusi**  
Jurusan Teknik Kimia FTIUPN "Veteran" Jawa Timur

## *Abstrak*

*Pisang merupakan tanaman budidaya dengan prospek yang baik karena banyak terdapat content penanganannya dan cepat berkembang biak. Dilihat dari komposisi kimianya, bonggol pisang mengandung phosphor cukup banyak sehingga dapat dimanfaatkan.*

*Dengan menggunakan proses tertentu dan penambahan alkali asam sulfat maka phosphor yang terkandung dalam bonggol pisang dapat diproses menjadi asam phospat.*

*Penelitian ini bertujuan untuk pemanfaatan limbah pohon pisang untuk dijadikan asam phospat yang dapat digunakan sebagai bahan baku pupuk sintetis misalnya; TSP, NPK, dll, juga dapat digunakan sebagai penjernihan nira tebu untuk menghilangkan kotoran-kotoran atau senyawa yang terkandung dalam nira tebu.*

*Diharapkan penelitian ini menambah nilai ekonomis terhadap bonggol pisang yang tidak dimanfaatkan.*

*Pada penelitian ini terdapat dua tahapan proses yaitu : Proses pembakaran bonggol pisang yang mengandung kalsium dan phosphor akan membentuk kalsium phospat. Kemudian dilanjutkan proses pembentukan asam phospat. Pada reaksi pembentukan asam phospat ini juga terbentuk gypsum. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada waktu operasi 3 jam dan konsentrasi asam sulfat 60 % didapat konversi phospat terbesar yaitu 0,79 yang terdapat pada pisang ambon.*

**Kata kunci :** *bonggol pisang, asam phospat*

## *Abstract*

*Banana a tropical and subtropical tree with good prospect found anywhere in Indonesia which easy to cultivate and rapidly. Concerning the chemical composition, the hump banana tree contain phosphorous large enough. Using special treatment and adding sulfuric acid alkali, the phosphorous content at the hump banana tree could be processed to produce phosphoric acid.*

*The objective of research is to produce phosphoric acid from the hump banana tree waste as the synthetic fertilizer as follows : TSP, NPK etc. it also can be used as sugar cane substance to remove the impurities. Hope the research will be worthwhile and value for hump banana tree waste.*

*There are two process steps i.e. : The process which contain calcium and phosphorous to compound calcium phosphate. Then the phosphoric acid compound process. It also produces gypsum at the reaction. This research's result showed that 3 hours and sulfuric acid concentration of 60 % could reduce phosphorous conversion optimum i.e. : 0,79 was obtained at ambon banana.*

**Key words:** *hump banana tree, phosphoric acid.*

---

\*) Penelitian dibiayai oleh Dikti Program Dosen Muda

## Pendahuluan

Indonesia yang beriklim tropis mempunyai keuntungan yang merupakan modal utama untuk meningkatkan kesejahteraan rakyat. Kondisi yang sangat menguntungkan adalah keadaan tanah yang subur untuk tanaman misalnya tanaman pisang. Pada umumnya pisang ditanam untuk diambil buahnya dan daunnya untuk pembungkus. Tanaman pisang hanya berbuah sekali seumur hidupnya, sesudah itu batang dan bonggolnya ditebang dan dibiarkan begitu saja. Dilihat dari komposisi kimianya, bonggol pisang mengandung phosphor cukup banyak sehingga dapat dimanfaatkan.

Dengan menggunakan proses tertentu dan penambahan alkali asam sulfat maka phosphor yang terkandung dalam bonggol pisang dapat diproses menjadi asam fosfat.

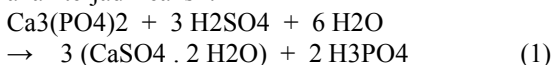
Proses pembuatan asam fosfat yang dibuat dari batuan fosfat ada dua macam yaitu proses kering dan proses basah.

Proses kering ada tiga tahapan yaitu : pembakaran phosphor, hidrasi  $P_2O_5$  yang terbentuk dan pengambilan serbuk yang terbentuk.

Proses basah ada empat tahapan yaitu : melarutkan batuan fosfat dalam asam sulfat, slurry yang terbentuk dibiarkan sampai terjadi kristal kalsium sulfat, memisahkan kalsium sulfat dari asam sulfat dengan cara filtrasi dan memekatkan asam fosfat yang terbentuk.

Asam yang terbentuk mempunyai kandungan  $P_2O_5$  sekitar 30 – 32 %. Proses basah dapat menghasilkan asam fosfat dengan kemurnian tinggi.

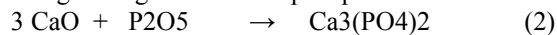
Penggunaan asam fosfat sebagai pupuk semakin meningkat maka perlu adanya peningkatan pembuatan asam fosfat. Selain pembuatan asam fosfat dari batuan fosfat dapat juga dari bonggol pisang karena bonggol pisang mengandung unsur phosphor yang sangat tinggi dan kalsium sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk pembuatan asam fosfat jika mencampurkan bahan tersebut dengan asam sulfat akan terjadi reaksi :



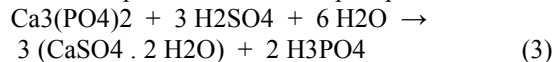
Faktor-faktor yang sangat berpengaruh pada reaksi ini yang menyangkut fasa padat, cair adalah konsentrasi zat pelarut, suhu, kecepatan pengadukan dan waktu. Semakin cepat pengadukan maka akan memperbesar peluang kontak antara bahan pereaksi, sehingga reaksi akan lebih sempurna. Faktor-faktor tersebut diatas mempunyai peranan yang sangat penting dalam suatu reaksi.

Pada penelitian ini terdapat 2 tahapan proses :

a. Proses pembakaran bonggol pisang yang mengandung kalsium dan phosphor.



b. Reaksi pembentukan asam fosfat



Pada proses pembakaran antara phosphor dan kalsium akan terikat membentuk kalsium fosfat, sedangkan reaksi pembentukan asam fosfat juga dapat terbentuk gypsum.

(Kirk Othmer, 1952)

## METODE PENELITIAN

Bahan :

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah bonggol pisang yang dikeringkan dan diabukan.

Alat :

Alat yang digunakan dirangkai seperti gambar 1.

Alat terdiri atas reaktor yang tertutup dan dilengkapi dengan pengaduk dan pemanas.

Variabel Penelitian :

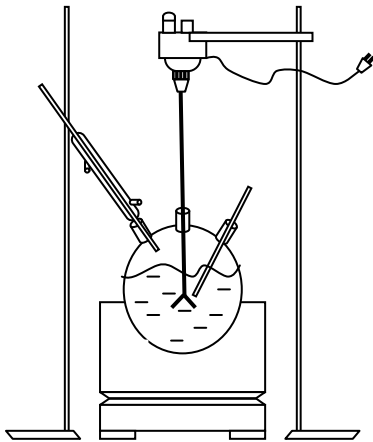
Kondisi yang ditetapkan : Berat abu bonggol pisang sebanyak 25 gram, volume asam sulfat 100 ml, kecepatan pengadukan 250 rpm dan suhu pemasakan 90 C.

Sebagai peubah yaitu jenis bonggol pisang : pisang ambon, tanduk, ulin, susu, kepok dan variasi kadar  $\text{H}_2\text{SO}_4$  30, 40, 50, 60, 70 % dengan waktu pemasakan 1,5 ; 2 ; 2,5 ; 3 ; 3,5 jam.

Prosedure Penelitian :

Penelitian ini digunakan abu bonggol pisang sebanyak 25 gram dengan variasi jenis pisang, pisang ambon, tanduk, ulin, susu dan pisang kepok, ditambahkan pada asam sulfat sebanyak 100 ml dengan variasi kadar 30, 40, 50, 60, dan 70 % yang ada dalam reaktor.

Kemudian dipanaskan sampai suhu 90 C dengan kecepatan pengadukan pada 250 rpm. Setelah mencapai waktu pemasakan tertentu, campuran dibiarkan dingin dan dilanjutkan dengan penyaringan. Filtrat yang dihasilkan, dianalisis dengan cara titrasi menggunakan larutan ammonium molibdat sampai terjadi perubahan warna. Data yang diperoleh merupakan asam fosfat yang terbentuk.



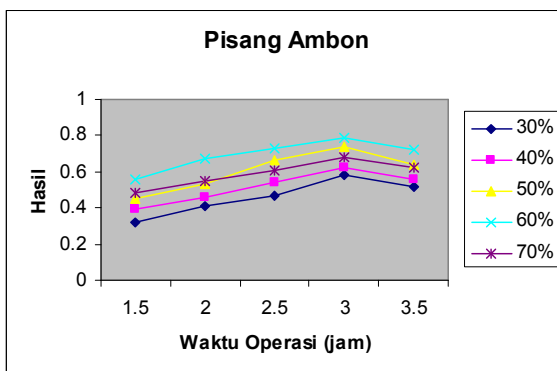
Gambar 1 : Peralatan Ekstraksi

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini konversi asam fosfat yang terbentuk pada pisang ambon lebih besar dari pada pisang tanduk, pisang ulin, pisang susu dan pisang kapok.

Tabel 1 : Pengaruh konsentrasi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> terhadap konversi Asam Fosfat yang terbentuk pada Pisang Ambon.

Konsentrasi	Asam fosfat yang terbentuk (hasil) :				
	1,5 jam	2 jam	2,5 jam	3 jam	3,5 jam
30%	0,32	0,41	0,47	0,58	0,52
40%	0,39	0,46	0,54	0,62	0,56
50%	0,45	0,53	0,66	0,74	0,64
60 %	0,56	0,67	0,73	0,79	0,72
70 %	0,48	0,55	0,61	0,68	0,62

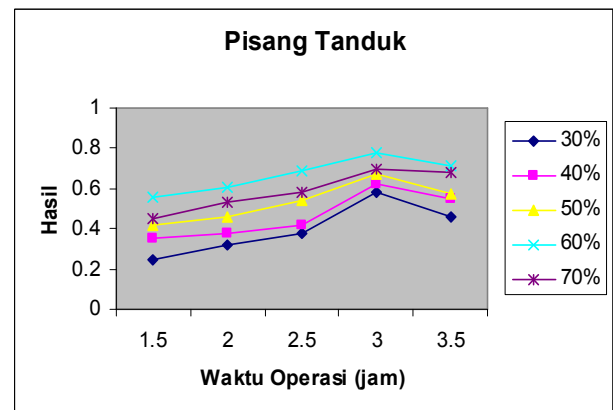


Gambar 2 : Hubungan antara konsentrasi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan waktu operasi terhadap konversi Asam Fosfat

Semakin lama waktu operasi, konversi fosfat yang terbentuk semakin besar tetapi pada waktu operasi 3,5 jam semakin kecil fosfat yang diperoleh dan semakin tinggi konsentrasi asam sulfat, konversi fosfat yang terbentuk juga semakin besar, tetapi pada konsentrasi 70 % konversi yang diperoleh turun, ini disebabkan karena panas yang timbul semakin besar sehingga kandungan air yang sedikit akan menguap dan semakin banyak gypsum yang terbentuk .

Tabel 2 : Pengaruh konsentrasi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> terhadap konversi Asam Fosfat yang terbentuk pada Pisang Tanduk

Konsentrasi	Asam fosfat yang terbentuk (hasil) :				
	1,5 jam	2 jam	2,5 jam	3 jam	3,5 jam
30%	0,25	0,32	0,38	0,58	0,46
40%	0,35	0,38	0,42	0,62	0,55
50%	0,42	0,46	0,54	0,67	0,57
60 %	0,56	0,61	0,69	0,78	0,71
70 %	0,45	0,53	0,58	0,70	0,68

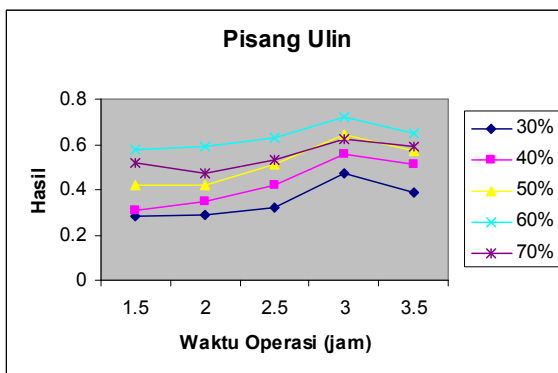


Gambar 3 : Hubungan antara konsentrasi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan waktu operasi terhadap konversi Asam Fosfat

Hasil yang diperoleh pisang tanduk sama dengan hasil yang diperoleh pisang ambon yaitu semakin lama waktu operasi, konversi fosfat yang terbentuk semakin besar tetapi pada waktu operasi 3,5 jam semakin kecil fosfat yang diperoleh dan semakin tinggi konsentrasi asam sulfat, konversi fosfat yang terbentuk juga semakin besar, tetapi pada konsentrasi 70 % konversi yang diperoleh turun.

Tabel 3: Pengaruh konsentrasi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> terhadap konversi Asam Fosfat yang terbentuk pada Pisang Ulin

Konsentrasi	Asam fosfat yang terbentuk (hasil) :				
	1,5 jam	2 jam	2,5 jam	3 jam	3,5 jam
30%	0,28	0,29	0,32	0,47	0,39
40%	0,31	0,35	0,42	0,56	0,51
50%	0,42	0,42	0,51	0,64	0,57
60 %	0,58	0,59	0,63	0,72	0,65
70 %	0,52	0,47	0,53	0,62	0,59

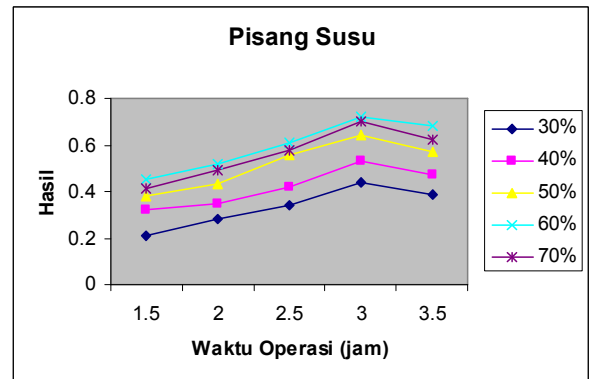


Gambar 4 : Hubungan antara konsentrasi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan waktu operasi terhadap konversi Asam Fosfat

Demikian juga hasil yang diperoleh pada pisang ulin, semakin lama waktu operasi, konversi fosfat yang terbentuk semakin besar tetapi pada waktu operasi 3,5 jam semakin kecil fosfat yang diperoleh dan semakin tinggi konsentrasi asam sulfat, konversi fosfat yang terbentuk juga semakin besar, tetapi pada konsentrasi 70 % konversi yang diperoleh turun.

Tabel 4: Pengaruh konsentrasi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> terhadap konversi Asam Fosfat yang terbentuk pada Pisang Susu

Konsentrasi	Asam fosfat yang terbentuk (hasil) :				
	1,5 jam	2 jam	2,5 jam	3 jam	3,5 jam
30%	0,21	0,28	0,34	0,44	0,39
40%	0,32	0,35	0,42	0,53	0,47
50%	0,38	0,43	0,56	0,64	0,57
60 %	0,45	0,52	0,61	0,72	0,68
70 %	0,41	0,49	0,58	0,70	0,62

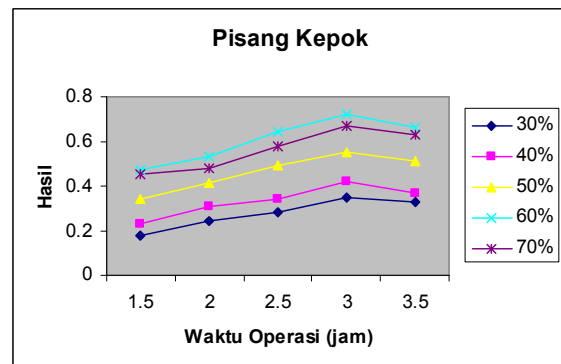


Gambar 5 : Hubungan antara konsentrasi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan waktu operasi terhadap konversi Asam Fosfat

Demikian juga untuk pisang susu semakin lama waktu operasi, konversi fosfat yang terbentuk semakin besar tetapi pada waktu operasi 3,5 jam semakin kecil fosfat yang diperoleh dan semakin tinggi konsentrasi asam sulfat, konversi fosfat yang terbentuk juga semakin besar, tetapi pada konsentrasi 70 % konversi yang diperoleh turun.

Tabel 5: Pengaruh konsentrasi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> terhadap konversi Asam Fosfat yang terbentuk pada Pisang Kepok

Konsentrasi	Asam fosfat yang terbentuk (hasil) :				
	1,5 jam	2 jam	2,5 jam	3 jam	3,5 jam
30%	0,18	0,24	0,28	0,35	0,33
40%	0,23	0,31	0,34	0,42	0,37
50%	0,34	0,41	0,49	0,55	0,51
60 %	0,47	0,53	0,64	0,72	0,66
70 %	0,45	0,48	0,58	0,67	0,63



Gambar 6 : Hubungan antara konsentrasi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan waktu operasi terhadap konversi Asam Fosfat.

Demikian juga untuk pisang kapok semakin lama waktu operasi, konversi fosfat yang terbentuk semakin besar tetapi pada waktu operasi 3,5 jam semakin kecil fosfat yang diperoleh dan semakin tinggi konsentrasi asam sulfat, konversi fosfat yang terbentuk juga semakin besar, tetapi pada konsentrasi 70 % konversi yang diperoleh turun. Jika dilihat dari jenisnya, bonggol pisang ambon yang lebih banyak mengandung phosphor sehingga asam fosfat yang terbentuk lebih besar dari pada jenis bonggol pisang lainnya.

### **Kesimpulan**

Dari hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa pada waktu operasi 3 jam dan konsentrasi asam sulfat 60 % didapat konversi fosfat terbesar yaitu 0,79 untuk pisang ambon; untuk pisang tanduk pada waktu operasi 3 jam dan konsentrasi asam sulfat 60 % didapat konversi fosfat terbesar 0,78; untuk pisang ulin pada waktu operasi 3 jam dan konsentrasi asam sulfat 60 % didapat konversi fosfat terbesar 0,72 ; untuk pisang susu pada waktu operasi 3 jam dan konsentrasi asam sulfat 60 % didapat konversi fosfat terbesar 0,72; untuk pisang kepok pada waktu operasi 3 jam dan konsentrasi asam sulfat 60 % didapat konversi fosfat terbesar juga 0,72.

### **Daftar Pustaka**

- Austin, George T., Jasjfi, E, 1994, "Industri Proses Kimia", edisi 5, Erlangga, Jakarta
- Cahyono, Bambang, 1995, "Pisang - Budidaya dan Analisis Usaha Tani", Kanisius, Jakarta.
- Griffin, R.C., 1972, " Technical Methods of Analysis ", 2 ed, pp 769-775, Mc. Graw Hill Book Company, Inc., New York.
- Kirk, R.E. and Othmer, P.F., 1952, " Encyclopedia of Chemical Technology ", Vol. 10, pp 403-440, The Inter Science Encyclopedia, Inc., New York.
- Munajim, 1984, " Tehnologi Pengolahan Pisang ", pp 8 - 10, PT. Gramedia Jakarta.
- Munajim, 1983/1984, " Penelitian Batuan Fosfat ", pp 1-3, BPPI, Surabaya.
- Shreve, R. N., 1967, " Chemical Process Industries ", 3 ed, pp 277 - 280, Mc. Graw Kagukusa, Ltd. Tokyo.
- Smallwood, Ian, 1993, "Solvent Recovery Handbook", Mc. Graw Hill Kagasuka, Ltd. Tokyo.
- Sujana, 1982, " Metoda Statistika ", pp 300-305 dan 352-356, Penerbit Tarsito Bandung.