

PEMANFAATAN TULANG IKAN PATIN SEBAGAI BAHAN BAKU PRODUKSI ASAM PHOSPAT

Ridho Roihanul Falah, Ardhiannas Fadhila, Abubakar Tuhuloula*

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat,
Jl. A. Yani Km. 36 Banjarbaru, Indonesia

*E-mail corresponding author: abubakarkulur@yahoo.com

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Article history:</i> Received: 02-08-2013 Received in revised form: 30-08-2013 Accepted: 15-09-2013 Published: 05-10-2013</p> <hr/> <p><i>Keywords:</i> Extraction Patin fish bone Phosphate levels</p>	<p><i>Patin fish bone has 10% proportion of the whole fish body that is one of waste from processing fish. It has 14% calcium phosphate from the whole fish body. Making phosphate acid from patin fish bone aim to extract the phosphate acid and count its levels that can be produced with the temperature and the concentration solvent as the variables. The processes used in this research is extraction with H₂SO₄ as the solvent. 10 grams of 250 micron patin fish bone powder inserted in three-neck flask and added with 100 ml H₂SO₄. It was heated in water's boiling point at certain time. Extraction results obtained then analyzed the water and acid phosphate levels formed from patin fish bone with titration. The higher sulfuric acid concentration used, the more acid phosphate concentration obtained. The largest phosphate acid concentration levels that obtained in extraction with 55% H₂SO₄ and 3 hours operation is 53.2%.</i></p>

Abstrak-Tulang ikan patin memiliki proporsi 10% dari total susunan tubuh ikan yang merupakan salah satu limbah pengolahan ikan yang memiliki kadar kalsium pospat sebanyak 14% dari total susunan tulang. Pembuatan asam fospat dari tulang ikan patin ini bertujuan untuk mengekstrak asam fospat dari tulang ikan patin dan menghitung kadar asam fospat yang dapat dihasilkan dengan variasi suhu dan konsentrasi pelarut. Proses yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstraksi dengan pelarut H₂SO₄. Serbuk tulang ikan patin dengan ukuran butir 250 micron dan berat 10 g dimasukkan kedalam labu leher tiga yang ditambahkan H₂SO₄ dengan volume 100 mL. Kemudian dipanaskan dan berlangung pada titik didih normal air selama waktu tertentu. Hasil ekstraksi yang didapat kemudian dianalisis kadar air dan kadar kandungan asam fospat yang terbentuk dari tulang ikan patin dengan proses titrasi. Dari hasil yang didapatkan semakin tinggi konsentrasi asam sulfat yang digunakan diperoleh asam fospat yang semakin tinggi pula. Kadar asam fospat terbesar yang didapat pada kondisi operasi ekstraksi dengan H₂SO₄ 55% dengan waktu 3 jam sebesar 53,2%.

Kata kunci : Ekstraksi, tulang ikan patin, kadar asam fospat

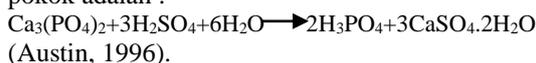
PENDAHULUAN

Dalam penggunaannya, asam fospat, garam-garam fospat, dan turunannya telah meningkat tidak hanya terbatas pada industri pupuk namun juga banyak dipakai dalam industri bahan makanan, tekstil, plastik, gelas, cat, dan industri farmasi. Pada industri bahan makanan, asam fospat dipakai sebagai bahan pengawet dan pemberi rasa minuman, sedangkan garamnya (natrium hidrophospat dan natrium karbonat) dipakai sebagai penjernih pada pabrik gula atau soda kue agar adonan kue mengembang. Ikan patin merupakan salah satu jenis ikan yang dinilai

ekonomis tinggi dengan rasa daging yang enak. Ikan patin memiliki banyak kelebihan daripada ikan tawar lainnya, diantaranya ikan patin termasuk salah satu ikan yang paling mudah makan. Dalam enam bulan ikan patin sudah bisa mencapai panjang 35-40 cm. Tempat pemeliharaan ikan patin tidak memerlukan air yang mengalir, bahkan diperairan yang kandungan oksigennya rendah ikan patin masih dapat hidup dan berkembang. Ikan patin banyak ditemukan disungai dan danau karena ikan patin merupakan ikan yang hidup diperairan umum (Khairuman,

2002). Diketahui secara umum bahwa tulang mengandung senyawa fosfat yang cukup banyak yaitu sekitar 53%, sehingga tulang dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan asam fosfat. Penyusunan tulang terdiri dari senyawa organik dan senyawa anorganik. Senyawa organik dalam tulang terdiri atas protein dan polisakarida, sedangkan senyawa anorganik dalam tulang terdiri dari garam-garam fosfat dan karbonat. Kebutuhan asam fosfat cukup besar terutama untuk industri pupuk fosfat, industri zat warna, dan industri tekstil. Oleh karena itu, pembuatan asam fosfat dari tulang ikan patin merupakan salah satu cara memperluas daya guna tulang sehingga memiliki nilai ekonomis yang tinggi (Wagman, 1952). Untuk membuat asam fosfat, kita mengenal dua cara yang biasa digunakan, yaitu Proses Basah (*wet process*) dan Proses Tanur Listrik (*electric furnace process*).

Perkembangan pesat dalam pembuatan asam fosfat proses basah terjadi karena meningkatnya permintaan terhadap pupuk analisis tinggi, tripel superphospat, ammonium, dan dikalsium fosfat. Jauh sebelum itu, kebanyakan asam orthophospat yang dihasilkan, dibuat dengan reaksi asam sulfat encer, terhadap serbuk batuan fosfat atau tulang. Proses utama yang digunakan untuk pembuatan asam fosfat proses basah adalah dengan menggunakan asam sulfat. Reaksi pokok adalah :



Reaksi diatas dimungkinkan terjadi pada proses pembuatan asam fosfat dari tulang ikan patin. Proses pembuatan asam fosfat dengan proses tanur listrik dikerjakan dengan menggunakan silica dan coke (batu bara) dengan perbandingan mol yang sesuai didalam persamaan reaksinya. Reaksi dilaksanakan dalam sebuah *furnace* pada temperatur 1600°C. Pada temperatur ini akan dibebaskan P_2O_5 , dimana P_2O_5 ini kemudian direduksi dengan coke yang berpijar menjadi phosphor. Reaksi pada proses ini diteruskan dengan oksidasi dan hidrasi. Asam fosfat yang dihasilkan dari proses ini mempunyai kemurnian lebih tinggi.

Penelitian yang dilakukan kebanyakan menggunakan proses basah sebagai metode yang digunakan. Haekal (2008) melakukan penelitian pembuatan asam fosfat dari tulang keong dengan pelarut asam sulfat dapat mencapai yield 93,38% dengan lama waktu operasi 102,4 menit. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pembuatan asam fosfat menurut Lastiyono (1993) antara lain :

1. Waktu reaksi

Semakin lama waktu reaksi maka semakin lama pula kontak antara zat-zat dengan reaksi sehingga diperoleh hasil yang semakin besar.

2. Konsentrasi asam sulfat

Bila digunakan konsentrasi asam sulfat, semakin tinggi konsentrasi maka kecepatan reaksi semakin besar dan diperoleh hasil yang lebih besar pula. Konsentrasi terbaik berkisar antara 30-40%.

3. Pengadukan

Pengadukan diperlukan untuk memperbanyak kesempatan kontak antara zat pereaksi dengan memperbesar tumbukan yang terjadi sehingga diperoleh hasil yang semakin besar.

4. Suhu

Semakin tinggi suhu semakin cepat reaksi berlangsung karena memperbesar harga konsentrasi kecepatan reaksi. Pada proses basah biasanya dijalankan pada titik didih normalnya.

Karena penggunaan asam fosfat ini semakin berkembang, maka diperlukan juga alternatif sumber lain sebagai penghasil asam fosfat yang dalam penelitian ini bersumber dari tulang ikan patin yang diekstrak dengan asam sulfat dan mengukur kadar asam fosfat yang terbentuk dari tulang ikan patin guna memberikan informasi tentang daya guna dari tulang ikan patin tersebut.

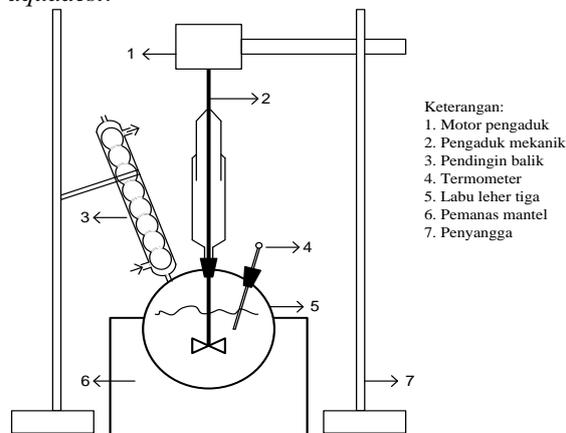
METODE PENELITIAN

ALAT

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kondenser, neraca analitik, labu ukur, pemanas mantel, termometer dan labu leher tiga.

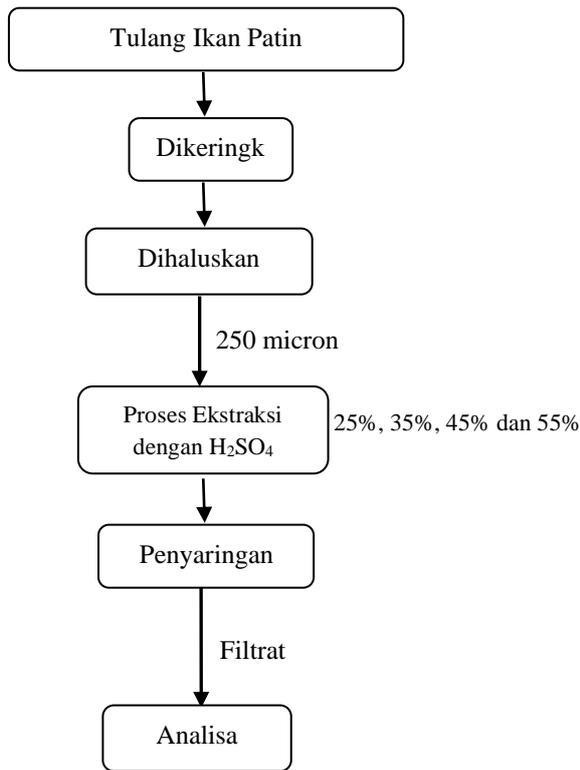
BAHAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tulang ikan patin, H_2SO_4 , NaOH , indikator *methyl orange*, indikator *phenolftalien* dan *aquadest*.



Gambar 1 Rangkaian Alat Ekstraksi

PROSEDUR PENELITIAN



Gambar 2 Skema Prosedur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil Penelitian

Tabel 1 Nilai kadar asam phospat pada berbagai konsentrasi

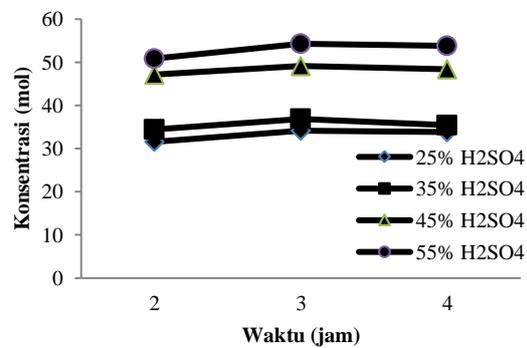
Konsentrasi (%) /jam	2	3	4
25	31.5714	34.1429	33.8571
35	34.4286	36.8571	35.4286
45	47.1429	49.1429	48.4286
55	50.8571	54.2857	53.8571

Tabel 2 Nilai konversi asam phospat pada berbagai konsentrasi

Konsentrasi (%) /jam	2	3	4
25	30.94	33.46	33.18
35	33.74	36.12	34.72
45	46.2	48.16	47.46
55	49.84	53.2	52.78

PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan bahan baku limbah tulang ikan patin yang didapatkan dari rumah makan yang ada di daerah Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Proses yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstraksi dengan pelarut berupa asam sulfat (H_2SO_4). Penggunaan asam sulfat dikarenakan asam sulfat merupakan asam anorganik yang kuat, dan juga agak murah. Selain itu, asam sulfat merupakan bahan pengoksidasi yang baik, lebih-lebih terhadap senyawa organik. Hal-hal yang diamati adalah pengaruh berbagai variasi konsentrasi dan waktu terhadap perolehan kadar asam phospat. Hasil analisa phospat menunjukkan bahwa semakin lama ekstraksi dilakukan maka semakin besar kadar asam phospat yang diperoleh. Kadar asam phospat yang diperoleh juga berbanding lurus dengan konsentrasi asam sulfat yang digunakan. Semakin besar konsentrasi asam sulfat yang digunakan maka kadar asam phospat yang dihasilkan akan semakin besar pula.



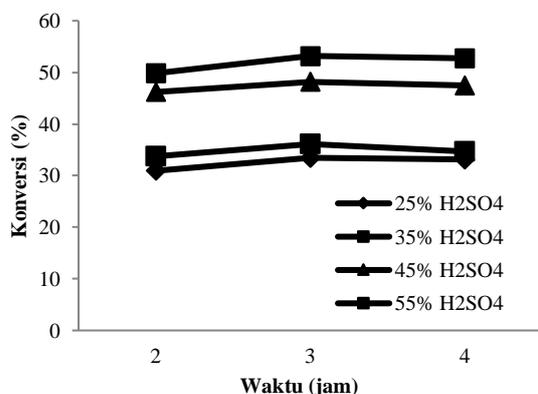
Gambar 3. Perbandingan Konsentrasi (mol) pembentukan asam phospat terhadap waktu (jam)

Dari Gambar 3 terlihat bahwa konsentrasi asam fosfat yang terbentuk setelah 2; 3; dan 4 jam untuk yang menggunakan larutan asam sulfat dengan konsentrasi 25 % berturut – turut adalah 31.57143; 34.14286 dan 33.85714 . Untuk yang menggunakan larutan asam sulfat dengan konsentrasi 35% adalah 34.4286; 36.8571 dan 35.4286. Untuk yang menggunakan larutan asam sulfat dengan konsentrasi 45% adalah 47.1429; 49.1429 dan 48.4286. Untuk yang menggunakan larutan asam sulfat dengan konsentrasi 55% adalah 50.8571; 54.2857 dan 53.8571. Dari hasil yang didapatkan terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi asam sulfat yang digunakan diperoleh asam phospat yang semakin tinggi pula. Hal ini dikarenakan pada asam sulfat dengan konsentrasi tinggi kandungan air lebih sedikit sehingga reaksi

menjadi lebih cepat dan menghasilkan produk dengan waktu yang lebih singkat.

Pada 2 jam pertama, asam fosfat mulai terbentuk. Selang beberapa waktu kemudian jumlah asam fosfat yang terbentuk mengalami kenaikan, dan pada waktu 4 jam jumlah asam fosfat yang terbentuk mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan waktu pemanasan yang apabila semakin lama maka semakin besar pula jumlah konsentrasi yang dihasilkan, dan juga lamanya waktu ekstraksi mengakibatkan peningkatan energi kinetik dalam campuran sehingga kontak tulang ikan patin dengan pelarut H_2SO_4 banyak terjadi. Hal ini juga mengakibatkan difusi pelarut ke dalam tulang ikan meningkat dan lebih mudah untuk memecah kandungan fosfat.

Tetapi setelah mencapai waktu optimum nilai konversi akan turun, hal ini dikarenakan jumlah fosfat yang terkandung pada bahan semakin berkurang hingga habis bereaksi sedangkan kandungan fosfat yang terkandung dalam bahan mengalami kerusakan karena lamanya waktu pemanasan. Hasil yang sama terjadi pada semua konsentrasi larutan, baik yang menggunakan asam sulfat 25%; 35%; 45% maupun 55%.



Gambar 4. Perbandingan Konversi (%) pembentukan asam fosfat terhadap waktu (jam)

Dari Gambar 4 terlihat nilai konversi asam fosfat yang dihasilkan setelah 2; 3; dan 4 jam yang menggunakan larutan asam sulfat dengan konsentrasi 25% berturut – turut adalah 30.94%; 33.46% dan 33.18%. Untuk yang menggunakan larutan asam sulfat dengan konsentrasi 35% adalah 33.74%; 36.12% dan 34.72%. Untuk yang menggunakan larutan asam sulfat dengan konsentrasi 45% adalah 46.2%; 48.16% dan 47.46%. Untuk konsentrasi asam sulfat 55% adalah 49.85%; 53.2% dan 52.78 %.

Karena nilai konversi dipengaruhi oleh konsentrasi, maka grafik konversi pada gambar 1.3 menunjukkan hasil yang serupa dengan grafik konsentrasi pada gambar 1.3. Pada gambar 1.4

terlihat nilai konversi yang mencapai titik optimum pada jam ke -3. Setelah analisis, pada jam ke – 4 nilai konversi mengalami penurunan akibat fosfat yang terkandung dalam bahan sudah habis bereaksi sedangkan asam fosfat yang terbentuk mengalami kerusakan akibat pemanasan yang terlalu lama.

Semakin lama waktu ekstraksi akan memberikan konversi produk asam fosfat yang semakin besar, tetapi apabila waktu lebih dari 3 jam maka konsentrasi dan nilai konversi produk asam fosfat akan semakin menurun. Hal ini disebabkan karena semakin lama tulang patin kontak dengan panas maupun dengan larutan pengeksrak, maka semakin banyak asam fosfat yang terbentuk hingga mencapai waktu optimum reaksi. Begitu juga dengan konsentrasi yang tinggi maka akan menghasilkan yield yang lebih banyak dari pada konsentrasi rendah.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Asam fosfat dapat diperoleh dari tulang ikan patin dengan proses ekstraksi dengan pelarut H_2SO_4 .
2. Semakin besar konsentrasi H_2SO_4 dalam ekstraksi tulang ikan patin maka semakin besar perolehan kadar asam fosfat, hasil maksimal diperoleh pada saat ekstraksi dilakukan dengan konsentrasi asam sulfat 55% yang menghasilkan 53,2% asam fosfat.

DAFTAR PUSTAKA

- AUSTIN, 1996. *Industri Proses Kimia*. Edisi 5. Erlangga. Jakarta
- HAEKAL, 2008. *Pemanfaatan Tulang Keong Untuk Produksi Asam Fosfat: Optimasi Menggunakan Response Surface*. Universitas Diponegoro, Semarang
- KHAIRUMAN, SUHENDRA. 2002. *“Budidaya Ikan Patin Secara Intensif”*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- LASTIYONO.1993. *Pembuatan Asam Fosfat dari Serbuk Tulang Sapi Menggunakan Pelarut Asam Sulfat dengan Proses Basah*. Jurusan Teknik Kimia, UPN, Yogyakarta.
- WAGGMAN, W. H. 1952. *Phosphoric Acid, Phosphate and Phopatic Fertilizer*. 2nd. ed. Rein Hold Publ. Corp. New York.