

PENGARUH KONSENTRASI LARUTAN POTASSIUM HIDROKSIDA DAN WAKTU HIDROLISIS TERHADAP PEMBUATAN ASAM OKSALAT DARI TANDAN PISANG KEPOK KUNING

Aris Kurniawan dan Haryanto

Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A.Yani Pabelan Tromol Pos 1 Telp. 0271-717417 Surakarta-57102 Jawa Tengah
Email : aris_kurniawan_02@yahoo.co.id dan haryanto@ums.ac.id

ABSTRAK

Limbah tandan pisang banyak mengandung selulosa sebagai bahan baku dalam pembuatan asam oksalat. Pembuatan asam oksalat dari tandan pisang dilakukan melalui 4 tahapan yakni: hidrolisis, pengendapan, pengasaman, dan pengkristalan. Kandungan selulosa di dalam tandan pisang kepok kuning sekitar 35% dikonversi menjadi asam oksalat dengan hidrolisis alkali menggunakan KOH. Dalam proses hidrolisis ini menggunakan variasi konsentrasi KOH 5, 10, 15, 30, dan 40% dan waktu hidrolisis 60 menit, 75 menit, dan 90 menit. Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh kadar maksimal asam oksalat dalam larutan hasil hidrolisis 45,04% dan rendemen 9,92% pada konsentrasi KOH 15% dan waktu hidrolisis 60 menit.

Kata kunci: tandan pisang, selulosa, KOH, asam oksalat.

PENDAHULUAN

Hampir semua bagian tanaman pisang dapat dimanfaatkan untuk beberapa keperluannya. Tetapi dari tanaman pisang tersebut masih ada satu bagian yang masih belum bisa dimanfaatkan dan menjadikannya limbah. Bagian tersebut yaitu tandan pisang. Tandan pisang banyak kita jumpai di pasar-pasar buah dan sering terbuang begitu saja. Tandan pisang yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu dari tandan pisang kapok kuning. Padahal dalam tandan tersebut masih terdapat kandungan selulosanya yang masih bisa dimanfaatkan untuk dibuat produk. Salah satu produk yang dapat dibuat dari selulosa yaitu asam oksalat.

Penelitian ini akan mempelajari pengaruh konsentrasi pelarut KOH dan waktu hidrolisis pada pembuatan asam oksalat dari tandan pisang kepok kuning.

TINJAUAN PUSTAKA

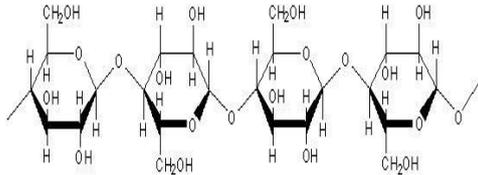
Pisang (*Musa Paradisiacal L.*) tergolong famili *Musaceae*. Famili *Musaceae* terdiri beberapa marga, meliputi sekitar 60 spesies. Salah satunya adalah Pisang kepok kuning (*Musa Acuminate Balbisanacolla*).

Kandungan mineral pada pisang kepok kuning adalah kalium. Sebuah pisang kepok kira-kira dapat menyumbang kalium sebesar 440 mg. sedangkan kandungan selulosa yang terdapat dalam tandan atau btang buah pisang kepok berkisar antara 30-35%, yang memungkinkan tandan pisang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan asam oksalat.

Selulosa yang terdapat dalam tumbuhan merupakan sel-sel yang hidup, dindingnya mengandung banyak air, karena itu dinding sel tampak menggelembung. Dinding sel tumbuhan yang telah dewasa terdiri dari banyak

bahan penyusun seperti pektin, selulosa, hemiselulosa, mannan, galaktan, kitin, lignin, suberin, kutin, lilin, serta bahan-bahan atau senyawa anorganik lainnya.

Struktur Molekul Selulosa :

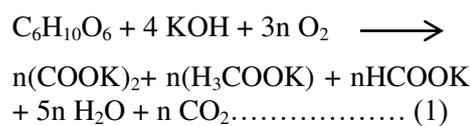


Gambar 1 .Rantai Selulosa
(Austin, 1984)^[1]

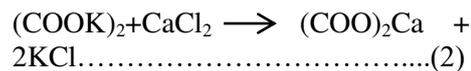
Tahapan-tahapan pembuatan asam oksalat dan reaksi yang terjadi dengan selulosa dengan cara hidrolisis (Kirk-Othmer, 1981)^[2]:

1. Peleburan

Pada tahap ini terjadi peleburan antara selulosa yang terkandung dalam bahan dengan larutan NaOH. Pada tahap peleburan ini tandan pisang yang telah kering dilakukan pengeringan dan pemotongan sesuai ukuran, setelah itu dimasukkan dalam suatu reactor (labu leher tiga) dan ditambahkan NaOH dengan konsentrasi yang telah ditentukan. Sehingga selulosa akan terlebur oleh larutan NaOH, reaksinya sebagai berikut:

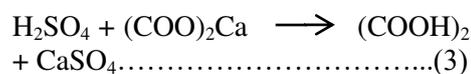


2. Tahap pengendapan dan penyaringan
Filtrate yang didapat dari hasil peleburan ditambahkan CaCl_2 untuk mendapatkan endapan garam kalsium oksalat.



3. Tahap pengasaman

Endapan yang terjadi diasamkan dengan asam sulfat.



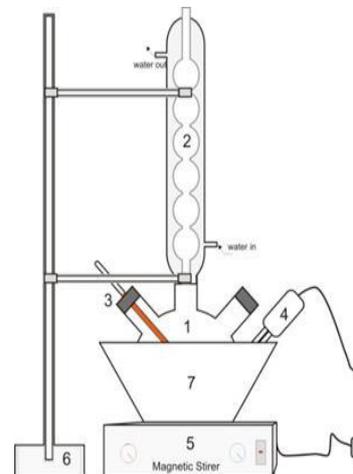
4. Tahap pengkristalan

Filtrat dipekatkan dengan pemanasan yang dilanjutkan dengan pendinginan terbentuk kristal asam oksalat. Kristal yang terbentuk dipisahkan dengan penyaringan.

METODELOGI PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tandan pisang kepok kuning, larutan KOH, Kalsium Klorida dan Asam Sulfat.

Tandan pisang kering dengan berat tertentu direaksikan dengan larutan KOH didalam labu leher tiga pada temperature 95°C dengan waktu tertentu disertai pengadukan. Larutan hasil reaksi didinginkan lalu dilakukan penyaringan dan dilakukan pengendapan dengan kalsium klorida filtrat hasil pengendapan dilakukan pengasaman agar terbentuk asam oksalat. Untuk memeproleh kristal oksalat dilakukan pengovenan pada hasil pengasaman. Analisa hasil dilakukan dengan melakukan titrasi pada larutan hasil dengan menggunakan larutan KMnO_4 0,2N.



Keterangan:

1. Labu Leher Tiga
2. Kondensor
3. Thermometer
4. Pemanas air
5. Magnetic Stirrer
6. Statif
7. Penangas air

Gambar 2. Rangkaian alat hidrolisis pada pembuatan asam oksalat dari tandan pisang kepok kuning.

HASIL DAN PEMBAHASAN

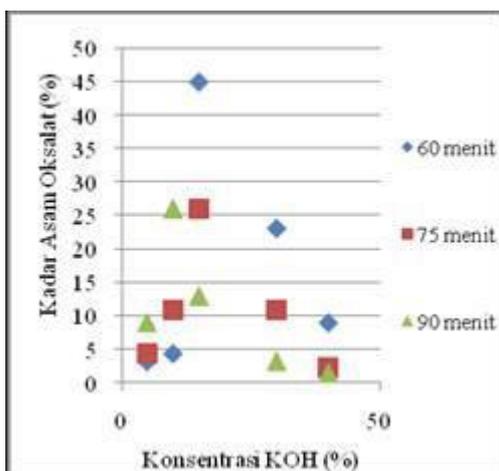
Pengaruh Konsentrasi Pelarut KOH Terhadap Kadar Asam Oksalat.

Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan data hasil hubungan antara kadar asam oksalat dengan konsentrasi dan waktu (tabel 1 dan gambar 3).

Dari tabel 1 dan gambar 3 terlihat bahwa ada 3 variabel waktu yang digunakan untuk menentukan pengaruh variasi konsentrasi terhadap kadar asam oksalat. Semakin tinggi konsentrasi maka kadar asam oksalatnya juga akan mengalami kenaikan. Tetapi kadar asam oksalat juga akan menurun setelah melewati titik maksimalnya meski konsentrasi semakin naik.

Dari data tersebut maka diperoleh grafik pengaruh konsentrasi dan waktu hidrolisis terhadap kadar asam oksalat yang ditunjukkan pada Gambar 3:

Tabel 1. Pengaruh Konsentrasi Pelarut KOH dan Waktu Hidrolisis Terhadap Kadar Asam Oksalat.



Gambar 3. Pengaruh Konsentrasi Pelarut KOH dan Waktu Hidrolisis Terhadap Kadar Asam Oksalat.

Dari gambar 3 terlihat titik maksimal asam oksalat pada waktu 60 menit yaitu pada konsentrasi 15% sebesar 45,04% .

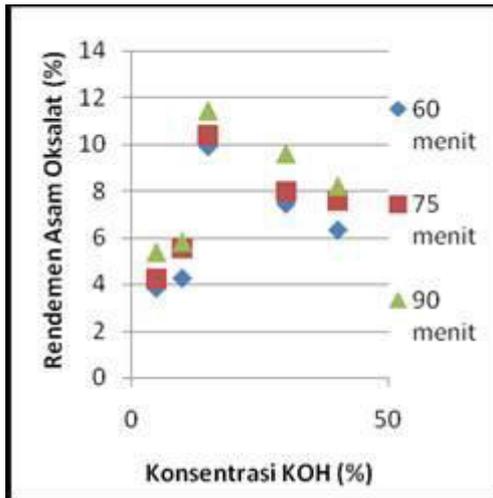
Titik maksimal waktu 75 menit yaitu pada konsentrasi 15% sebesar 26,13 %. Dan titik maksimal waktu 90 menit yaitu pada konsentrasi 10% sebesar 26,13%.

Hasil penelitian di atas maka akan sama dengan teori persamaan laju reaksi. Dalam teori disebutkan bahwa “Jika dua reaksi A dan B terlibat pada suatu reaksi dengan konsentrasi A lebih besar, maka persamaan laju reaksi tergantung pada besarnya konsentrasi A”. Setelah mencapai kondisi optimal pada konsentrasi KOH tertentu, hasil asam oksalat akan turun, hal ini disebabkan terjadinya reaksi lanjut yang mengakibatkan terbentuknya asam asetat.

Tabel 2. Pengaruh konsentrasi pelarut KOH dan waktu hidrolisis terhadap rendemen asam oksalat.

No.	Konsentrasi KOH (%)	Rendemen Asam Oksalat (%)		
		60 menit	75 menit	90 menit
1	5	3,85	4,24	5,39
2	10	4,27	5,56	5,83

No.	Konsentrasi KOH (%)	Kadar Asam Oksalat (%)		
		60 menit	75 menit	90 menit
1	5	3,25	4,43	9,04
2	10	4,43	10,94	26,13
3	15	45,04	26,13	13,01
4	30	23,14	10,94	3,25
5	40	9,04	2,26	1,44
3	15	9,92	10,42	11,44
4	30	7,46	7,98	9,61
5	40	6,34	7,59	8,82



Gambar 4. Pengaruh Konsentrasi Pelarut KOH dan Waktu Hidrolisis Terhadap Rendemen Asam Oksalat

Rendemen diperoleh dengan cara menguapkan asam oksalat setelah proses pengasaman yang masih berbentuk cairan menjadi bentuk kristal. Dari grafik tersebut dapat terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi KOH yang dipakai maka rendemen asam oksalat juga akan semakin meningkat dan kemudian menurun. Tetapi rendemen yang dihasilkan tersebut tidak berpengaruh terhadap kadar asam oksalat yang diperoleh. Kadar asam oksalat hanya dipengaruhi oleh konsentrasi KOH. Dari rendemen tersebut diperoleh hasil asam oksalat berupa kristal yang jumlahnya lebih sedikit dibandingkan hasil berupa padatan coklat. Padatan coklat tersebut berasal dari lignin yang ikut terambil pada waktu proses hidrolisis. Terambilnya lignin tersebut juga dipengaruhi oleh konsentrasi KOH yang digunakan. Semakin tinggi konsentrasi KOH maka lignin yang terambil juga akan semakin banyak sehingga mempengaruhi banyaknya rendemen asam oksalat. Selain itu semakin tinggi konsentrasi KOH yang disertai variasi waktu tertentu menyebabkan terbentuknya zat lain seperti asam asetat dan asam formiat.

Pengaruh Waktu Hidrolisis Terhadap Kadar Asam Oksalat

Dari gambar 4. dapat dilihat bahwa ada 5 variabel konsentrasi yang digunakan untuk menentukan pengaruh variasi waktu terhadap kadar asam oksalat. Pada konsentrasi 5% dan 10%, semakin lama waktu yang digunakan, maka kadar asam oksalat juga akan semakin meningkat. Hal ini dapat terjadi karena lamanya reaksi akan mempengaruhi banyaknya molekul yang akan saling berkontak satu sama lain.

Sedangkan pada konsentrasi 15%, 30%, dan 40%, semakin lama waktu, justru kadar asam oksalatnya semakin mengalami penurunan. Hal ini dapat terjadi karena setelah mencapai titik optimum pada waktu tertentu hasil asam oksalat akan turun karena terurai menjadi garam alkali formiat dan gas H_2 (Ersanghono, 1982)^[3]. Dari grafik terlihat untuk titik maksimal konsentrasi asam oksalat yang tertinggi yaitu pada konsentrasi 15% dengan waktu 60 menit yang kadar asam oksalatnya sebesar 45,04%. Sedangkan untuk rendemen, dapat terlihat dalam gambar 9 di atas. Pada rendemen tersebut terlihat bahwa semakin tinggi lama waktu hidrolisis yang digunakan, maka rendemen asam oksalat juga akan semakin meningkat.

Kesimpulan dan Saran

A. Kesimpulan

1. Kandungan selulosa pada tandan pisang kepok kuning dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan asam oksalat
2. Semakin tinggi konsentrasi pelarut KOH dan semakin lama waktu hidrolisis, konsentrasi asam oksalat yang terbentuk juga akan semakin tinggi, tetapi setelah mencapai kondisi maksimal kadar asam oksalat akan menurun karena terbentuk menjadi zat lain (asam formiat) akibat adanya reaksi lanjut.
3. Kadar maksimal asam oksalat dalam larutan hasil hidrolisis 45,04% dan rendemen 9,92% pada konsentrasi

KOH 15% dan waktu hidrolisis 60 menit.

B. SARAN

Penelitian ini layak dikomersialkan secara umum karena dapat mengurangi

jumlah limbah tandan pisang kepok kuning yg sering terbuang percuma di pasar-pasar dan juga dapat membantu menaikkan nilai guna limbah tersebut karena mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ahmad, S. 2006, "Pisang Budidaya, Pengolahan, dan Prospek Pasar", Niaga Swadaya, Jakarta.
2. Austin, T., George, 1984, "Shreves Chemical Process Industries", McGraw Hill Book Company.
3. BPTP. 2007. "Produksi Pisang di Indonesia". <http://balitbu.litbang.deptan.go.id/>
4. Chaplin, M, 1994, "Glucose from Cellulose", <http://www.lsbu.ac.uk/biology/enztech/cellulose.html>, tanggal akses : 11 Maret 2013 pukul 14.00.WIB.
5. Ersanghono, K, 1982, "Kimia Organik". edisi I. IKIP Semarang.
6. Fessenden, R.J and Fessenden J.S, 1999, "Organic Chemistry", Gramedia. Jakarta
7. Kirk- Othmer, 1981, "Encyclopedia of Chemical Technology, edition vol 15, John Wile and Son, New York.
8. Rismunanda, 1981, "Bertanam Pisang", Sinar Baru, Bandung
9. Smith,J.M, 1981, "Chemical Engineering Kinetics", Third edition, MC.Grow Hill Book Company, Singapore.
10. Soedjono, Nuryani, 1991, "Budidaya Pisang", Bidang Ilmu Pertanian, Dahara Prize.