PENGARUH JENIS KATALIS ASAM TERHADAP STUDI KINETIKA PROSES HIDROLISIS PATI DALAM UBI KAYU

A. Sry Iryani

Program Studi Teknik Kimia Universitas Fajar

email: andisryani@yahoo.com

ABSTRAK

Salah satu jenis tanaman pangan yang dikenal di Indonesia diantaranya adalah ubi kayu. Ubi kayu atau singkong merupakan salah satu bahan makanan sumber karbohidrat (sumber energi). Potensi dari nilai ekonomi dan sosialnya merupakan bahan pangan masa depan yang sangat berguna. Untuk itu dalam pemasarannya memerlukan waktu yang lama karena ubi kayu tersebut harus diolah terlebih dulu menjadi bentuk lain yang lebih awet seperti tepung tapioka (tepung ubi kayu), tapi, keripik singkong, dan lain-lainnya. Tepung tapioka yang dibuat dari ubi kayu mempunyai banyak kegunaan antara lain sebagai bahan pembantu dalam berbagai industri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh katalis asam terhadap waktu dan konversi yang dihasilkan pada reaksi hidrolisis pati yang terdapat dalam ubi kayu. Dalam penelitian ini digunakan beberapa jenis katalis antara lain asam klorida, asam sulfat, dan asam nitrat dimana sejumlah sampel pati ubi kayu ditambahkan dengan katalis kemudian dipanaskan pada selang waktu tertentu. Setelah mendidih didinginkan diudara luar kemudian diencerkan dengan aquadest. Larutan fehling yang digunakan dipanaskan kemudian dititrasikan dengan larutan glukosa tersebut sampai terjadi perubahan warna yaitu warna coklat. Sebagai indikator digunakan metyl blue untuk membuktikan bahwa warna coklat tersebut tidak berubah lagi. Berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan maka diperoleh hasil reaksi orde satu dengan nilai konstanta untuk HCl adalah 0,0086/menit dengan konversi sebesar 0,2884, sedangkan nilai konstanta untuk H_2SO_4 sebesar 0,0029/menit dengan konversi sebesar 0,1002, dan nilai konstanta untuk HNO_3 sebesar 0,0194/menit dengan konversi sebesar 0,5699. Sehingga didapatkanlah katalis yang baik itu adalah HNO_3 , pemilihan katalisator ini didasarkan bahwa nilai konversi dan nilai konstanta pada katalis asam nitrat sangat besar dibandingkan dengan nilai konversi dan nilai konstanta dari katalis asam klorida dan asam sulfat.

Kata Kunci : *Hidrolisis Pati, Katalis Asam, Glukosa*

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu jenis tanaman pangan yang sudah lama dikenal dan dibudidayakan oleh petani di seluruh wilayah nusantara adalah ubi kayu. Potensi nilai ekonomi dan sosial ubi kayu merupakan bahan pangan masa depan yang berdaya guna, bahan baku berbagai industri dan pakan ternak.

Potensi ubi kayu sebagai bahan pangan yang berdaya guna di dunia ditunjukkan dengan fakta bahwa tiap tahun 300 juta ton ubi-ubian dihasilkan dunia dan dijadikan bahan makanan sepertiga penduduk di negara-negara tropis. Disamping itu, sekitar 45 % dari total produksi ubi-ubian dunia langsung dikonsumsi oleh produsen sebagai sumber kalori di beberapa negara.

Produksi sereal terutama beras sebagai bahan pangan pokok dan umbi-umbian cukup tinggi. Begitu pula dengan bertambahnya penduduk, kebutuhan akan sereal dan umbi-umbian sebagai sumber energi pun terus meningkat. Tanaman dengan kadar karbohidrat tinggi seperti halnya sereal dan umbi-umbian pada umumnya tahan terhadap suhu tinggi. Sereal dan umbi-umbian sering dihidangkan dalam bentuk segar, rebusan atau kukusan, hal ini tergantung dari selera.

Karbohidrat merupakan polisakarida aldehyd dan keton atau zat yang dihidrolisis menghasilkan keton dan suatu polihidroksi aldehyd, proses hidrolisis ini sangat berperan penting terhadap waktu dan konversi pati yang terkandung dalam ubi kayu. Selain itu pula karbohidrat mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik suatu bahan makanan misalnya: rasa, warna, tekstur dan lain-lain.

Glukosa adalah bahan kimia yang sangat penting dalam era industrialisasi di Indonesia pada saat ini. Glukosa dapat dibuat dari bermacam-macam bahan baku yang mengandung karbohidrat antara lain beras, ketela, jagung, dan umbi-umbian. Dalam tubuh manusia karbohidrat dapat dibentuk dari beberapa asam amino dan sebagian dari gliserol lemak. Akan tetapi sebagian besar karbohidrat diperoleh dari bahan makanan yang dimakan sehari-hari terutama bahan makanan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Pada tanaman, karbohidrat dibentuk dari reaksi CO_2 dan H_2O dengan bantuan sinar matahari melalui proses fotosintesis dalam sel tanaman yang berklorofil. Dalam proses tersebut, O_2 dilepas dari CO_2 dan dikembalikan ke atmosfer pada waktu karbohidrat terbentuk dalam tanaman yang hijau dan sebagian besar disimpan dalam sel tanaman sebagai selulosa dan pati (polisakarida) serta glukosa (monosakarida).

Dalam tubuh, karbohidrat berguna mencegah timbulnya ketosis pemecahan protein tubuh yang berlebihan disertai kehilangan mineral dan berguna untuk membantu metabolisme lemak dan protein

Pada hidrolisis, air akan menyerang pati pada ikatan 1 – 4 α glukosida menjadi dextrin, sirup dan glukosa tergantung dari derajat pemecahan rantai polisakarida di dalam pati. Jika perbandingan suspensi pati dan waktu reaksi tepat, maka dextrin yang terbentuk akan terhidrolisis menjadi glukosa.

Reaksi antara air dan pati jalannya sangat lambat sehingga diperlukan bantuan katalisator untuk memperbesar keaktifan air. Katalisator yang biasa digunakan berupa asam yaitu asam klorida (HCl), asam nitrat (HNO_3), dan asam sulfat (H_2SO_4). Dalam industri umumnya digunakan asam klorida sebagai katalisator. Pemilihan ini didasarkan bahwa garam yang terbentuk setelah penetralan hasil merupakan garam yang tidak berbahaya yaitu garam dapur.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar belakang penelitian ini, maka rumusan masalahnya adalah Bagaimana mengetahui seberapa besar pengaruh katalis asam (HCl, H_2SO_4 , dan HNO_3) terhadap waktu dan konversi yang dihasilkan pada reaksi hidrolisis pati yang terdapat dalam ubi kayu.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh katalis asam (HCl, H_2SO_4 , dan HNO_3) terhadap waktu dan konversi yang dihasilkan pada reaksi hidrolisis pati yang terdapat dalam ubi kayu.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

a. Alat

Alat-alat yang akan digunakan antara lain:

1. Kompor Listrik
2. Erlenmeyer
3. Gelas Piala
4. Pengaduk
5. Buret
6. Penjepit
7. Pipet Ukur
8. Corong
9. Kertas saring
10. Stopwatch

b. Bahan

Bahan-bahan yang akan digunakan antara lain:

1. Pati ubi kayu
2. HCl 0,1 N
3. NaOH 0,5 N
4. HNO_3
5. H_2SO_4
6. Indikator PP

7. Indikator Metyl Blue
8. Larutan Fehling A
9. Larutan Fehling B

Prosedur Penelitian

Sampel pati ubi kayu ditimbang dan dimasukkan kedalam erlenmeyer kemudian dilarutkan dengan larutan HCl 0,1 N. Suspensi tersebut kemudian dipanaskan diatas kompor sampai mendidih selama selang waktu tertentu kemudian di dinginkan di udara. Larutan tersebut setelah dingin dinetralkan dengan larutan NaOH 0,5 N dan 3 tetes indikator PP. Setelah netral kemudian diencerkan dengan aquadest sampai 500 ml dalam gelas piala dan disaring dengan kertas saring kedalam erlenmeyer. Filtrat yang diperoleh dimasukkan kedalam buret.

Larutan fehling A dan fehling B dipipet kedalam Erlenmeyer kemudian dipanaskan diatas kompor sampai mendidih. Setelah mendidih kemudian dititrasi dengan filtrat tadi sampai berwarna coklat, setelah itu ditambahkan indikator methyl blue. Bila warna coklat tak berubah maka titrasi dihentikan tetapi bila warna coklat berubah maka titrasi dilanjutkan sampai berwarna coklat.

Skema Penelitian

Gambar 1. Skema Kerja Hidrolisis Pati (Ubi Kayu)

Skema Peralatan :

Gambar 2. Rangkaian Peralatan

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini dipelajari pengaruh waktu reaksi hidrolisis dan jenis katalisator terhadap konversi yang terjadi. Hasil yang diperoleh disajikan pada tabel dan gambar dibawah ini:

Tabel 1. Hubungan antara waktu dengan konversi reaksi dengan penambahan berbagai katalis.

No	Jenis Katalis	Waktu (X)	XA	-ln (1-XA) (Y)	Volume Glukosa standar
1	HCl 0,1 N	10	0,1128	0,1197	18,2 ml
		20	0,1743	0,1915	
		30	0,2116	0,2378	
		40	0,2884	0,3402	
2	H ₂ SO ₄ 0,1 N	10	0,0645	0,0666	9,8 ml
		20	0,065	0,0673	
		30	0,0831	0,0867	
		40	0,1002	0,1056	
3	HNO ₃ 0,1 N	10	0,2708	0,3158	59,4 ml
		20	0,3105	0,3717	
		30	0,3728	0,4665	
		40	0,5699	0,8438

Gambar 3. Grafik hubungan antara waktu (t) dengan konversi $(-\ln(1-x_A))$.

Dari gambar grafik yang diperoleh dapat dilihat hubungan antara $-\ln(1-x_A)$ dengan waktu reaksi yang menunjukkan kecenderungan garis lurus, sehingga reaksi hidrolisis pati dalam ubi kayu mengikuti reaksi orde satu. Dengan menjalankan reaksi hidrolisis pada pemakaian air yang berlebihan maka reaksi dapat dibawa ke reaksi orde satu dan dari grafik tersebut terlihat pula bahwa konversi akan meningkat jika waktu semakin lama. Hal ini disebabkan jika waktu bertambah maka kesempatan bertumbukan antara zat-zat yang bereaksi akan semakin besar sehingga waktu maximum yang dilakukan adalah 40 menit. Jika waktu ditambah hasil yang diperoleh akan berwarna kehitaman karena diduga telah terjadi pengarangkan.

Berdasarkan hasil yang diperoleh didapatkan nilai konstanta untuk asam khlorida adalah 0,0086/menit dengan konversi sebesar 0,2884, sedangkan nilai konstanta untuk asam sulfat adalah 0,0029/menit dengan konversi sebesar 0,1002 dan nilai konstanta untuk asam nitrat adalah 0,0194/menit dengan nilai konversi sebesar 0,5699.

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa reaksi hidrolisis pati dalam ubi kayu mengikuti reaksi orde satu, dimana semakin lama waktu yang digunakan maka semakin besar pula konversi yang dihasilkan sehingga didapatkan nilai konstanta laju reaksi pada setiap penambahan jenis katalis sebagai berikut:

- Pada penambahan katalis HCl 0,1 N diperoleh nilai konstanta (k) sebesar 0,0086/menit dengan konversi sebesar 0,2884.
- Pada penambahan katalis H₂SO₄ 0,1 N diperoleh nilai konstanta (k) sebesar 0,0029/menit dengan konversi sebesar 0,1002.
- Pada penambahan katalis HNO₃ 0,1 N diperoleh nilai konstanta (k) sebesar 0,0194/menit dengan konversi sebesar 0,5699.

DAFTAR PUSTAKA

- Dogra S.K & Dogra S, 1990, “ Kimia Fisik Dan Soal-Soal “, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Groggins, PH, 1958, Unit Process In Organic Synthesis, McGraw-Hill Kogakusha, Tokyo
- Jurnal Teknologi & Industri Faqih, 2002, Penerbit Studio Teknologi Industri, Makassar.
- Kirk, R.E and Othmer, D.F, 1974, Encyclopedia of Chemical Technology, Vol.5, pp 661-671, Interscience Publishers, Inc, New York.
- Levenspiel, O, 1956, Chemical Engineering Kinetics, 2nd, McGraw-Hill Kogakusha, Tokyo