



Research Articles

Pemanfaatan ubi jalar (*Ipomoea Babatas L.*) menjadi sirup glukosa dengan hidrolisis asam

Lukhi Mulia Shitophyta*, Den Sulthan Bagas Ardiansyah, Muhammad Rizky Nendanov

*Program Studi Teknik Kimia, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia

Received 5 Marc 2020; Accepted 24 April 2020; Published 12 Mei 2020

Keyword: <i>Sweet potato;</i> <i>Glucose;</i> <i>Acid hydrolysis;</i> <i>Starch</i>	ABSTRACT: Sweet potato (<i>Ipomea babatas</i> , L.) is a tuber plant that contains carbohydrates, calcium, and starch. Besides being consumed as food, sweet potato can be used as a raw material for making glucose syrup. The study aimed to investigate the effect of hydrolysis time and HCl volume on glucose production. The starch was extracted from sweet potatoes then deposited for an hour. The glucose syrup production was carried out by acid hydrolysis method at 100°C. The results showed that the highest glucose content of 62.76% was obtained at 30 minutes hydrolysis time and 15 ml HCl volume. The smallest glucose content is obtained at the longest hydrolysis time. The greater the volume of HCl, the smaller the glucose content. @2020 Published by UP2M, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University
Kata Kunci: Ubi jalar; Glukosa; Hidrolisis asam; Pati	ABSTRAK: Ubi jalar (<i>Ipomea babatas</i> , L.) merupakan tanaman umbi yang mengandung karbohidrat, kalsium dan pati. Selain dikonsumsi sebagai bahan pangan, ubi jalar jug bisa digunakan sebagai bahan baku pembuatan sirup glukosa. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh waktu hidrolisis dan volume HCl terhadap produksi glukosa. Pati diekstrak dari ubi jalar kemudian diendapkan selama 1 jam. Produksi sirup glukosa dilakukan dengan metode hidrolisis asam pada suhu 100°C. Hasil penelitian menunjukkan kadar glukosa tertinggi sebesar 62,75% diperoleh pada waktu hidrolisis 30 menit dan volume 15 ml HCl. Kadar glukosa terendah dihasilkan pada waktu hidrolisis terlama. Semakin besar volume HCl, semakin kecil kadar glukosa yang diperoleh. @2020 Published by UP2M, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University

* Corresponding author.

E-mail address: lukhi.mulia@che.uad.ac.id

1. PENDAHULUAN

Ubi jalar (*Ipomea Babatas*, L.) merupakan salah satu jenis umbi-umbian yang dikonsumsi oleh manusia yang berasal dari family *convolvulaceae* [1]. Ubi jalar termasuk sumber karbohidrat keempat terbesar di Indonesia [2]. Ubi jalar mengandung vitamin, mineral, serat makanan, senyawa bioaktif dan memiliki indeks glikemik rendah [3]. Ubi jalar mengandung pati sekitar 16-24% dan telah banyak digunakan untuk produksi glukosa dan sirup tinggi fruktosa [4].

Pati merupakan polisakarida yang terdapat dalam tanaman. Pati mengandung dua jenis molekul yaitu amilosa helikal linier yang memiliki ikatan alfa amilase dan amilopektin yang memiliki ikatan alfa amilase dan beta amilase [5]. Rasa manis pada ubi diperoleh dari pemecahan karbohidrat (pati) oleh enzim amilase menjadi gula [6].

Sirup glukosa dihasilkan dari hidrolisis pati berwujud gula cair dan tidak mengkristal. Sirup glukosa memiliki level kemanisan lebih rendah dibandingkan gula pasir [7]. Kelebihan sirup glukosa dibandingkan dengan gula pasir yaitu penggunaannya lebih efisien tidak perlu dicairkan [8]. Sirup glukosa dimanfaatkan sebagai bahan baku pada industri kimia, farmasi dan agroindustri [9]. Konversi pati menjadi pemanis dapat dilakukan melalui proses kimia dan enzimatis [10]. Hidrolisis enzimatis akan memotong rantai pati secara khusus pada cabang tertentu, sedangkan hidrolisis asam memotong rantai pati secara random [11]. Produksi sirup glukosa dari ubi jalar dengan metode hidrolisis enzimatis telah dilakukan, akan tetapi hidrolisis enzimatis berlangsung lebih lama dan membutuhkan biaya yang lebih mahal.

Hidrolisis asam pada konsentrasi rendah mampu menghasilkan kadar gula tinggi dan menghidrolisis selulosa dan hemiselulosa [12]. Metode hidrolisis asam juga lebih mudah dan lebih murah dibandingkan dengan hidrolisis enzimatis [13]. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkonversi ubi jalar menjadi sirup glukosa melalui hidrolisis pati dan mengkaji pengaruh konsentrasi asam dan waktu hidrolisis terhadap kadar glukosa.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan adalah ubi jalar yang diekstrak menjadi pati. Bahan lainnya yaitu larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N, larutan KI 20%, indikator amilum, HCl 0,5 N dan aquades.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah labu takar, gelas ukur, Erlenmeyer, labu leher tiga, ketel, buret, tanur, oven, kompor listrik, mesin parut, oil batch dan kertas saring.

2.2 Pembuatan pati ubi jalar

Ubi jalar dikupas lalu dicuci dan diparut. Ubi jalar diekstrak dengan menambahkan air dan diperas menggunakan kertas saring. Penambahan air diperkirakan dua kali berat bahan. Suspensi pati yang dihasilkan diendapkan selama 1 jam hingga menjadi pasta. Selanjutnya, memisahkan cairan yang terdapat pada pasta kemudian mengeringkan hingga kadar air 10%. Pasta yang telah kering digiling \pm 80 mesh.

2.3 Pembuatan sirup glukosa

Tepung pati ubi jalar sebanyak 25 gram dihidrolisis dengan menambahkan variasi volume HCl 0,5 N (10 ml, 15 ml dan 20 ml) pada suhu 100°C dengan pengadukan 200 rpm selama waktu hidrolisis 30 menit, 45 menit dan 60 menit. Hasil hidrolisis berupa sirup glukosa.

2.4 Analisis sirup glukosa

Kadar gula pereduksi pada sirup glukosa dianalisis dengan metode Luff Schoorl. Kadar air diuji dengan metode pengeringan pada suhu 105°C selama 3 jam. Kadar abu diukur dengan pengabuan pada tanur dengan kondisi operasi 600°C selama 6 jam.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, pati dibuat dari ubi jalar putih. Hasil pembuatan pati ubi jalar dari 3 kg ubi jalar putih menghasilkan pati sebanyak 453,82 gram dengan rendemen pati ubi jalar sebesar 15,13%. Hasil rendemen pati yang diperoleh pada penelitian ini relatif masih rendah dikarenakan kurang lamanya waktu hidrolisis sehingga masih ada kandungan pati dalam ubi jalar yang belum

terhidrolisis seluruhnya. Faktor lain yang berpengaruh antara lain: umur tanaman, varietas

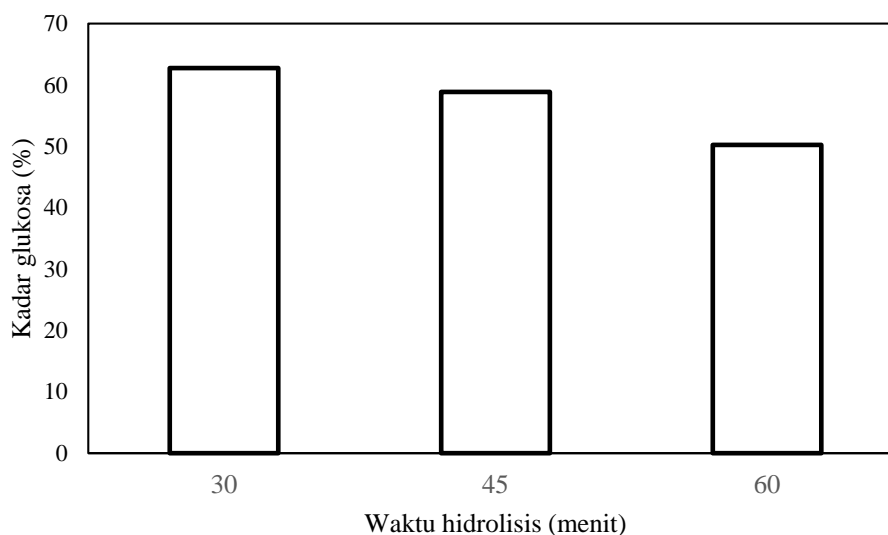
umbi, jumlah granula pati dan berat bahan baku yang diolah menjadi pati [14].



Gambar 1. Tepung pati ubi jalar

3.1 Pengaruh Waktu Hidrolisis terhadap Kadar Glukosa

Pengaruh variasi waktu hidrolisis terhadap kadar glukosa dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 2. Pengaruh variasi waktu hidrolisis terhadap kadar glukosa

Kadar glukosa tertinggi sebesar 62,76% diperoleh pada waktu hidrolisis 30 menit, sedangkan pada waktu hidrolisis 45 menit dan 60 menit menghasilkan kadar glukosa masing-masing sebesar 58,88% dan 50,23%. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin lama waktu hidrolisis maka kadar glukosa yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini dikarenakan waktu hidrolisis yang terlalu lama menyebabkan glukosa akan terdegradasi menjadi *hydroxymethylfurfural* dan bereaksi lebih lanjut membentuk asam formiat, sehingga kadar glukosa semakin kecil [12]. Kadar sirup glukosa dari ubi jalar yang dihasilkan pada penelitian ini memenuhi standar mutu sirup glukosa berdasarkan SNI 01-2978-1992 karena kadar sirup glukosa yang diperoleh lebih dari 30%.

3.2 Pengaruh Volume HCL terhadap Kadar Glukosa

Pengaruh variasi volume HCl dilakukan sebanyak 15 ml, 20 ml dan 25 ml pada waktu hidrolisis 30 menit, 45 menit dan 60 menit.

Tabel 1. Kadar glukosa pada variasi volume HCl dan waktu hidrolisis

Waktu hidrolisis (menit)	Volume HCl 0,5 N (ml)	Kadar Glukosa (%)
30	15	62,76
	20	55,25
	25	41,25
45	15	58,88
	20	54,16
	25	29,63
60	15	50,23
	20	50,23
	25	23,78

Dari Tabel 1 terlihat bahwa semakin besar volume penambahan HCl 0,5 N maka kadar glukosa yang dihasilkan semakin kecil di setiap variasi waktu hidrolisis. Kadar glukosa tertinggi diperoleh pada volume penambahan HCl 0,5 N sebanyak 15 ml. Penambahan volume HCl dapat meningkatkan kadar glukosa dalam sirup glukosa, tetapi penambahan volume larutan asam yang terlalu banyak mengakibatkan penurunan gula pereduksi karena semakin kecil air dalam komposisi larutan sehingga kebutuhan OH berkurang dan glukosa yang dihasilkan rendah [12].

3.3 Kadar Air pada Sirup Glukosa dari Ubi Jalar

Pengukuran kadar air pada sirup glukosa dilakukan untuk menentukan kadar air yang terdapat dalam sirup glukosa tersebut. Pengukuran dilakukan dengan metode pengeringan pada suhu 105°C selama 3 jam. Hasil pengukuran kadar air sirup glukosa disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar air sirup glukosa pada variasi volume HCl dan waktu hidrolisis

Waktu hidrolisis (menit)	Volume HCl 0,5 N (ml)	Kadar air (%)
30	15	27,0
	20	20,5
	25	15,0
45	15	18,5
	20	17,5
	25	16,0
60	15	24,0
	20	17,0
	25	16,5

Kadar air berpengaruh terhadap kekentalan sirup glukosa. Kadar air sirup glukosa yang dihasilkan pada penelitian ini sebesar 15%-27%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan volume HCl berpengaruh terhadap kadar air. Berdasarkan standar mutu SNI 01-2978-1992 kadar air maksimal sebesar 20%. Kadar air yang dihasilkan pada volume HCl 15 ml pada waktu hidrolisis 30 menit dan 60 menit serta volume HCl 20 ml pada waktu hidrolisis 30 menit tidak memenuhi standar mutu karena kadar air yang dihasilkan lebih dari 20%. Hal ini dikarenakan pada saat proses pengeringan masih banyak air yang belum teruapkan sehingga kadar air yang

diperoleh masih cukup tinggi. Dari Tabel 2 terlihat bahwa semakin besar volume HCl, semakin kecil kadar air yang diperoleh.

3.4 Kadar Abu pada Sirup Glukosa dari Ubi Jalar

Kadar abu menunjukkan jumlah kandungan mineral atau bahan organik di dalam suatu bahan makanan. Proses pengabuan dilakukan pada suhu 600°C selama 6 jam.

Tabel 3. Kadar abu sirup glukosa pada variasi volume HCl dan waktu hidrolisis

Waktu hidrolisis (menit)	Volume HCl 0,5 N (ml)	Kadar abu (%)
30	15	0
	20	0
	25	0,5
45	15	0
	20	0
	25	0
60	15	0
	20	0,5
	25	0

Pada Tabel 3 terlihat bahwa kadar abu tertinggi pada sirup glukosa sebesar 0,5%. Nilai tersebut masih memenuhi syarat kadar abu maksimal berdasarkan SNI 01-2978-1992 yaitu 1%, sehingga jumlah kandungan mineral atau bahan organik yang terdapat pada sirup glukosa dari ubi jalar sangat rendah.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ubi jalar dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan sirup glukosa. Semakin lama waktu hidrolisis, semakin rendah kadar glukosa yang dihasilkan. Penambahan volume HCl berpengaruh terhadap kadar glukosa. Semakin besar volume HCl, kadar glukosa yang diperoleh semakin kecil. Kadar glukosa tertinggi 62,76% diperoleh pada waktu hidrolisis 30 menit dan volume HCl 15 ml. Kadar air yang dihasilkan sebesar 15-27%, sedangkan kadar abu sebanyak 0-0,5%. Kadar glukosa optimal yang memenuhi standar mutu SNI 01-2978-1992 diperoleh pada variasi volume HCl 15 ml, waktu hidrolisis 45 menit.

REFERENSI

- [1] A. Zannou, M. A. N. Gbaguidi, and E. Ahoussi-dahouenon, "Synthesis of research on sweet potato (*Ipomoea batatas*) with a view to its valorization: A review," *Int. J. Chem. Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 84–89, 2017.
- [2] S. W. . Noer, M. Wijaya, and Kadirman, "Pemanfaatan tepung ubi jalar (*Ipomea Batatas* L) berbagai varietas sebagai bahan baku pembuatan kue bolu kukus," *J. Pendidik. Teknol. Pertan.*, vol. 3, pp. 60–71, 2017.
- [3] E. Adu-Kwarteng, E. O. Sakyi-Dawson, G. S. Ayernor, V. Den Truong, F. F. Shih, and K. Daigle, "Variability of sugars in staple-type sweet potato (*Ipomoea batatas*) cultivars: The effects of harvest time and storage," *Int. J. Food Prop.*, vol. 17, no. 2, pp. 410–420, 2014.
- [4] B. Dominique, P. N. Gichuhi, V. Rangari, and A. C. Bovell-Benjamin, "Sugar profile, mineral content, and rheological and thermal properties of an isomerized sweet potato starch syrup," *Int. J. Food Sci.*, pp. 1–8, 2013.
- [5] P. Yadav and C. B. Majumder, "Production of glucose syrup by the hydrolysis of starch made from rotten potato," *J. Integr. Sci. Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 19–22, 2017.
- [6] R. Melliawati and F. Rahman, "Enzyme Production from Cassava Peels by *Aspergillus Awamori* Kt-11: The Making of Natural Sweetener from Several tubbers," *Ann. Bogor. Vol.*, vol. 23, no. 1, pp. 20–29, 2019.
- [7] A. Y. Rahmawati and A. Sutrisno, "Hidrolisis tepung ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* l.) Secara enzimatik menjadi sirup glukosa fungsional: kajian pustaka," *Pangan dan Agroindustri*, vol. 3, no. 3, pp. 1152–1159, 2015.
- [8] Sulastriani, A. Laga, and Zainal, "Pengaruh penggunaan suhu awal likuifikasi dan waktu proses sakarifikasi dalam menghasilkan sirup glukosa," *J. Sains dan Teknol.*, vol. 17, no. 1, pp. 74–79, 2017.
- [9] Z. Albaasith, R. N. Lubis, and R. Tambun, "Pembuatan sirup glukosa dari kulit pisang kepok (*Musa acuminatabatbisianacolla*) secara enzimatik," *J. Tek. Kim. USU*, vol. 3, no. 2, pp. 15–18, 2014.
- [10] A. Zainab, S. Modu, and A. S. Falmata, "Laboratory scale production of glucose syrup by the enzymatic hydrolysis of starch made from maize, millet and sorghum," *Biokemistri*, vol. 23, no. 1, pp. 1–8, 2011.
- [11] A. Triyono, "Karakterisasi Gula Glukosa dari Hasil Hidrolisa Pati Ubi Jalar (*Ipomea Batatas*, L.) dalam Upaya Pemanfaatan Pati Umbi –Umbian," in *Prosiding Seminar Nasional Teknoin 2008 Bidang Teknik Kimia dan Tekstil*, 2008, no. 5, pp. 7–10.
- [12] Y. Susmiati, D. Setyaningsih, and T. Sunarti, "Rekayasa Proses Hidrolisis Pati Dan Serat Ubi Kayu (*Manihot Utilissima*) Untuk Produksi Bioetanol," *Agritech J. Fak. Teknol. Pertan. UGM*, vol. 31, no. 4, pp. 384–390, 2011.
- [13] E. D. I. Sutanto, Y. Sahan, and D. Octavia, "Konversi tepung sagu menjadi sirup glukosa dengan menggunakan katalis asam klorida," *SAGU*, vol. 13, no. 1, pp. 22–28, 2014.
- [14] E. Ginting, Y. Widodo, S. . Rahayuningsih, and M. Jusuf, "Karakteristik Pati Beberapa Varietas Ubi Jalar," *Penelit. Pertan. Tanam. Pangan*, vol. 24, no. 1, pp. 8–14, 2005.
- [15] R. T. M. Sutamihardja, N. Yuliani, H. Laelasari, and D. Susanty, "Hidrolisis asam pada tepung pati ubi jalar putih (*ipomoea batatas* l.) dalam pembuatan gula cair," *J. Sains Nat. Univ. Nusa Bangsa*, vol. 6, no. 2, pp. 77–85, 2016.