



**PRODUKSI GLUKOSA CAIR MENGGUNAKAN METODE HIDROLISIS
ASAM KLORIDA DARI BAHAN DASAR SINGKONG
(*MANIHOT ESCULENTA*)**

**Wiza Ulfa Fibarzi, Rizka Nurlaila*, Fitriyani Sirait, Sulhatun, Ishak
Ibrahim, Lukman Hakim**

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh
Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355
e-mail: rizka.nurlaila@unimal.ac.id

Abstrak

Singkong (Manihot esculenta) merupakan sumber bahan makanan ketiga di Indonesia setelah padi dan jagung. Singkong merupakan salah satu umbi-umbian yang memiliki sumber karbohidrat lokal Indonesia. Singkong sebagai sumber pati selama ini diketahui masyarakat hanya sebagai sumber karbohidrat, sampai munculnya inovasi proses yang dapat memproses singkong menjadi berbagai produk lain salah satunya glukosa cair. Glukosa cair merupakan cairan jernih dan kental yang mengandung D-glukosa, maltose, dan polimer D-glukosa yang diperoleh dari hidrolisis pati. Penelitian ini sudah pernah dilakukan dengan menggunakan variasi suhu hidrolisis dibawah 100°C, oleh karena itu pada penelitian ini menggunakan variasi suhu diatas 100°C untuk mendapatkan kadar glukosa yang terbaik. Pati singkong dapat dibuat menjadi glukosa cair dengan metode hidrolisis asam menggunakan asam klorida. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar glukosa tertinggi pada suhu 125°C dan waktu hidrolisis 100 menit yaitu sebesar 29,3%. Kadar air yang terendah diperoleh pada suhu 125°C dan waktu hidrolisis 100 menit yaitu sebesar 3,62%. Yield yang tertinggi diperoleh pada suhu 105°C dan waktu hidrolisis 80 menit yaitu sebesar 64,20%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu dan waktu hidrolisis maka produk glukosa cair yang dihasilkan akan semakin bagus.

Kata kunci: Singkong, Pati, Hidrolisis, Glukosa Cair, Suhu

DOI : <http://dx.doi.org/10.29103/jtku.v12i1.11624>

1. Pendahuluan

Negara Indonesia dikenal sebagai negara agraris karena Indonesia memiliki tanah subur serta segala jenis tanaman yang tumbuh di atasnya. Sebagian besar penduduk Indonesia adalah petani, yang masih mengandalkan sebagian besar dari konsumsi makanannya pada makanan pokok. Banyak tanaman pokok yang dapat digunakan sebagai makanan dan telah lama dimanfaatkan masyarakat. Salah

satunya adalah ubi kayu atau Singkong yang memiliki manfaat yang sangat besar bagi manusia (Nisa et al., 2013).

Singkong (*Manihot esculenta*) merupakan sumber bahan makanan ketiga di Indonesia setelah padi dan jagung. Singkong merupakan salah satu umbi-umbian yang memiliki sumber karbohidrat lokal Indonesia. Singkong memiliki komposisi kimiawi terdiri atas kadar air sekitar 60%, serat kasar 0,6%, kadar karbohidrat 34%, kadar protein 0,7%, kadar lemak 0,2% dan kadar abu 1% (Nuruliman, 2006). Singkong tergolong polisakarida yang mengandung pati dengan kandungan amilopektin yang tinggi yaitu amilopektin 83% dan amilosa 17% (Winarno, 2004).

Singkong sebagai sumber pati selama ini diketahui masyarakat hanya sebagai sumber karbohidrat, sampai munculnya inovasi proses yang dapat memproses singkong menjadi berbagai produk lain salah satunya gula cair (Sutamihardja et al., 2017). Kebutuhan gula kristal yang tinggi masih tergantung pada impor, maka diperlukan pemanis alternatif. Sumber alternatif pemanis non tebu dapat berasal dari pati yang diperoleh dari umbi-umbian untuk dijadikan gula cair, salah satunya adalah umbi kayu (singkong).

Glukosa cair merupakan cairan jernih dan kental yang mengandung D-glukosa, maltosa, dan polimer D-glukosa yang diperoleh dari hidrolisis pati, seperti tapioka, sagu, pati jagung, dan pati umbi-umbian (Sutamihardja et al., 2018). Menurut Suropto et al (2013), sirup glukosa atau gula cair dihasilkan dari proses hidrolisis pati oleh enzim dan hidrolisis asam, sehingga dihasilkan senyawa D-glukosa, maltosa, dan polimer D-glukosa. Hidrolisis pati merupakan proses pemecahan pati menjadi struktur gula yang lebih sederhana. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sutamihardja et al (2018), penelitian yang dilakukan menggunakan hidrolisis dengan larutan asam, yaitu asam klorida karena memiliki daya inversi yang baik. Larutan asam ini berfungsi sebagai katalisator (Xiang, 2003).

Berdasarkan penelitian lain yang telah dilakukan oleh Fitria Yulistiani (2015) yang mana penelitian yang telah dilakukan lebih terfokus terhadap

pengaruh PH dan konsentrasi gula reduksi. Oleh karena itu penelitian yang akan dilakukan bertujuan untuk melihat bagaimana pengaruh waktu dan suhu hidrolisis terhadap kualitas glukosa cair yang dihasilkan.

2. Bahan dan Metode

Bahan dan peralatan yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain adalah singkong, HCl 0,5 N, dan aquadest. Sedangkan peralatan yang diperlukan adalah neraca analitik, gelas ukur, *erlenmeyer*, *beaker glass*, pipet ukur, pipet tetes, labu leher 3, spatula, kertas saring, *hotplate & stirrer*, cawan porselin, alat penangas dan alat *refractometer brix*.

Penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu pembuatan pati dari singkong dengan cara bahan baku singkong dikupas kulitnya lalu dicuci dengan air. Selanjutnya singkong diparut dan ditambahkan air lalu disaring dengan kain saring. Hasil penyaringan didiamkan selama 8 jam untuk mengendapkan patinya. Air pada bagian atas dibuang, endapan pati dikeringkan dengan *oven* pada suhu 105°C selama 24 jam, lalu dihaluskan dan diayak dengan mesh 80. Proses ini bertujuan untuk mendapatkan pati singkong dan mengurangi kadar air pada pati singkong tersebut.

Tahap kedua yaitu proses hidrolisis pati singkong dengan katalis HCl. Pati singkong sebanyak 25 gram dimasukkan dalam labu leher 3 lalu ditambahkan aquadest 150 ml dan katalis HCl 0,5 N sebanyak 15 ml. Proses hidrolisis yang dilakukan dengan variasi suhu hidrolisis (105°C, 110°C, 115°C, 120°C dan 125°C) dan waktu hidrolisis (80 menit, 90 menit, dan 100 menit). Pada proses hidrolisis ini selulosa yang terkandung pada singkong dipecah dan dikonversi menjadi glukosa cair. Selanjutnya larutan disaring dan dilakukan proses pengujian kadar glukosa dengan metode uji menggunakan alat *refractometer brix*, uji kadar air dan uji kadar *yield*.

3. Hasil dan Diskusi

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kadar glukosa terbaik dalam pembuatan glukosa cair dari singkong. Penelitian ini dilakukan dengan bervariasi Suhu dan Waktu Hidrolisis. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan sampel singkong, maka dapat diketahui nilai persentase kadar glukosa cair, kadar air dan *yield*. Hasil penelitian tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

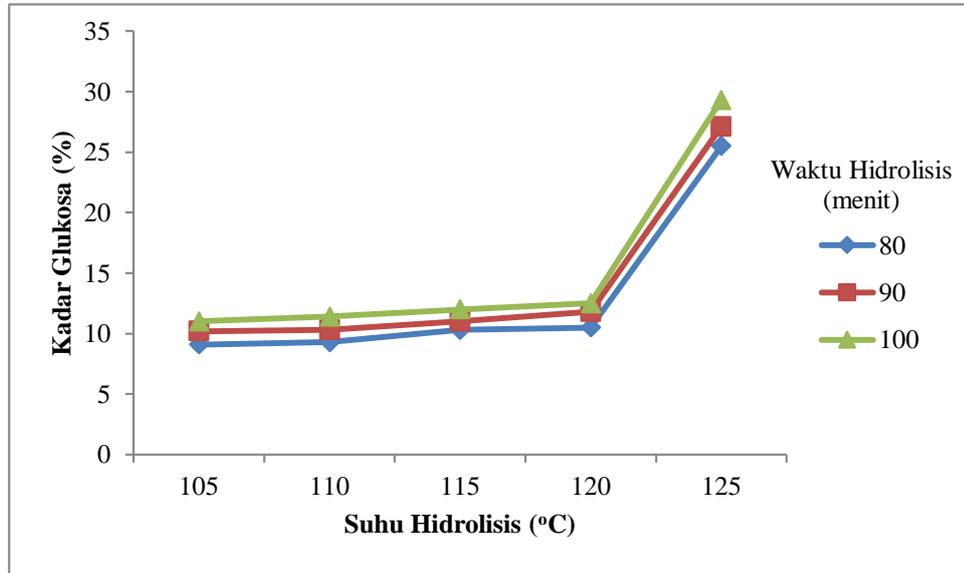
Tabel 1. Hasil analisis glukosa cair pada sampel singkong

Run	Suhu (°C)	Waktu Hidrolisis (Menit)	Kadar Glukosa (%)	Kadar Air (%)	Yield (%)
1	105	80	9,1	20,04	64,20
2	105	90	10,2	19,1	60,72
3	105	100	11	16,04	40,38
4	110	80	9,3	19,84	54,20
5	110	90	10,3	16,2	48,19
6	110	100	11,4	15,1	33,93
7	115	80	10,3	10,26	49,89
8	115	90	11	8,94	42,21
9	115	100	12	6,44	36,53
10	120	80	10,5	10,02	42,20
11	120	90	11,8	8,94	36,60
12	120	100	12,5	6,08	26,99
13	125	80	25,5	6,38	25,52
14	125	90	27,1	4,2	24,27
15	125	100	29,3	3,62	22,25

(Sumber : Analisa Glukosa Cair, Laboratorium Teknik Kimia Unimal)

3.1 Perbandingan Suhu dan Waktu Hidrolisis terhadap Kadar Glukosa

Adapun pengaruh perbandingan suhu dan waktu Hidrolisis terhadap kadar Glukosa (%) yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 1

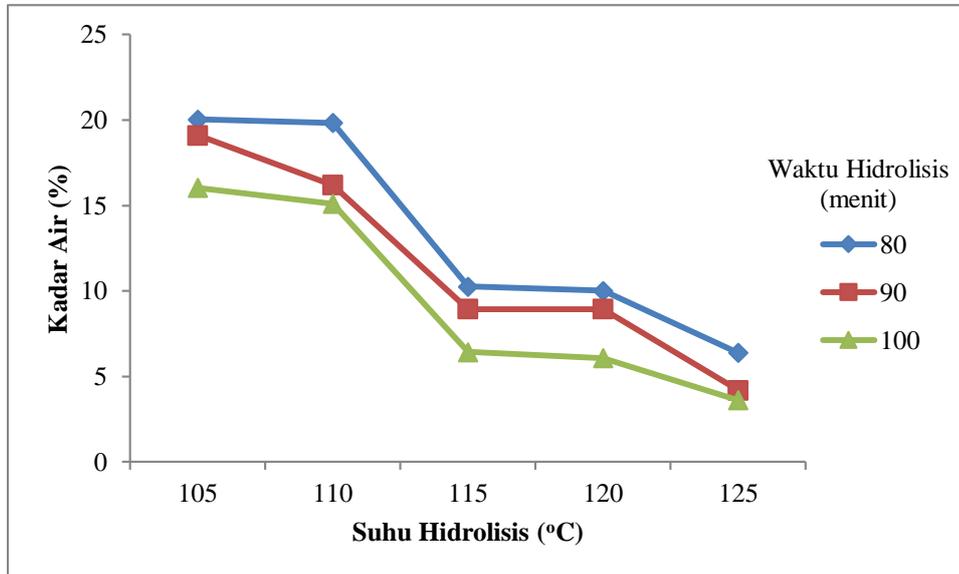


Gambar 1 Perbandingan Suhu Dan Waktu Terhadap Kadar Glukosa (%)

Gambar 1 Menunjukkan bahwa kadar glukosa paling rendah dihasilkan pada suhu 105°C dengan waktu selama 80 menit dengan persentase sebesar 9,1%, sedangkan jumlah kadar glukosa tertinggi sebesar 29,3% pada suhu 125°C dengan waktu 100 menit. Adanya glukosa dibuktikan dengan uji *Refractometer Brix*. Dari hasil penelitian yang didapat bahwa semakin tinggi suhu maka kadar glukosa yang dihasilkan juga semakin banyak karena peningkatan suhu mempercepat proses hidrolisis. Peningkatan suhu juga dapat meningkatkan laju suatu reaksi. Adanya peningkatan laju reaksi inilah yang menghasilkan kadar glukosa semakin banyak. Waktu hidrolisis yang semakin lama akan memperbanyak jumlah tumbukan zat-zat pereaksi sehingga molekul-molekul yang bereaksi semakin banyak dan memperbanyak kadar glukosa yang terbentuk seperti penelitian yang sudah dilakukan oleh (Brandberg et al., 2005).

3.2 Perbandingan Suhu dan Waktu Hidrolisis terhadap Kadar Air

Adapun pengaruh perbandingan suhu dan waktu Hidrolisis terhadap kadar Air (%) dapat dilihat pada Gambar 2

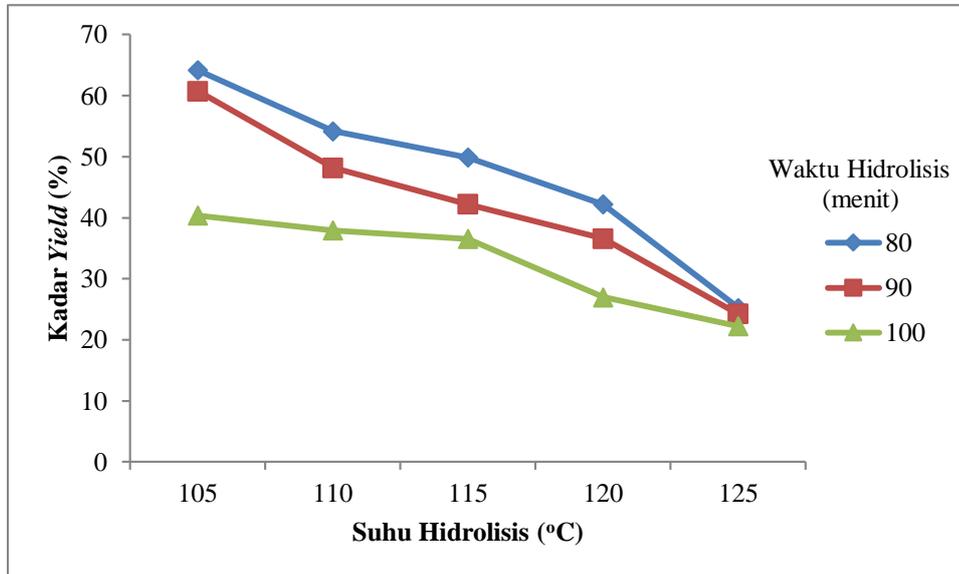


Gambar 2 Pengaruh Suhu Dan Waktu Terhadap Kadar Air (%)

Gambar 2 Menunjukkan bahwa kadar air paling rendah dihasilkan pada suhu 125°C dengan waktu selama 100 menit dengan persentase kadar Air total sebesar 3,62%, sedangkan kadar Air tertinggi sebesar 20,04% pada suhu 105°C dengan waktu 80 menit. Pengukuran dilakukan dengan metode pengeringan pada suhu 105°C selama 6 jam (sampai konstan). Dari hasil penelitian yang didapat, semakin tinggi suhu dan lamanya waktu hidrolisis akan memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap kecepatan perpindahan air. Menurut Winarno (1995), semakin tinggi suhu hidrolisis maka semakin cepat terjadinya penguapan, sehingga kandungan air pada glukosa cair semakin rendah. Semakin tinggi suhu dan waktu hidrolisis maka kadar Air yang dihasilkan akan semakin rendah. Penurunan nilai kadar air ini terus berlangsung dengan semakin lamanya waktu yang digunakan selama proses hidrolisis. Semakin sedikit kadar air dalam glukosa cair maka semakin baik mutu glikosa cair tersebut.

3.3 Perbandingan Suhu dan Waktu Hidrolisis terhadap Yield

Adapun pengaruh perbandingan suhu dan waktu Hidrolisis terhadap kadar Yield (%) dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3 Pengaruh Suhu Dan Waktu Terhadap Kadar Yield (%)

Gambar 3 Menunjukkan bahwa kadar Yield paling rendah dihasilkan pada suhu 125°C dengan waktu selama 100 menit dengan persentase kadar Yield total sebesar 22,25%, sedangkan kadar Yield tertinggi sebesar 64,20% pada suhu 105°C dengan waktu 80 menit. Dari hasil penelitian yang didapat, semakin rendah suhu dan waktu hidrolisis maka kadar Yield yang dihasilkan juga semakin besar. Peningkatan *yield* terjadi karena semakin rendah suhu dan waktu dalam hidrolisis maka produk/bahan baku yang dihasilkan akan semakin banyak. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh primate,dkk (2014). Secara teori, proses hidrolis akan memecah selusosa menjadi glukosa, sehingga suhu dan waktu yang digunakan sangat mempengaruhi yield yang terbentuk. Menurut Setyadji (2007), kecepatan reaksi pembentukan glukosa akan semakin cepat dengan adanya katalis yang menurunkan harga energi aktivasi reaksi serta mempercepat berlangsungnya reaksi.

4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kadar glukosa tertinggi diperoleh pada suhu 125°C dan waktu 100 menit yaitu sebesar 29,3%. Dengan demikian semakin tinggi suhu dan waktu hidrolisis maka kadar glukosa yang dihasilkan akan semakin tinggi. Kadar air yang terendah diperoleh pada suhu 125°C dan waktu 100 menit yaitu sebesar 3,62%. Maka semakin tinggi suhu dan waktu hidrolisis maka kadar air yang dihasilkan akan semakin rendah. *Yield* yang tertinggi diperoleh pada suhu 105°C dan waktu 80 menit yaitu sebesar 64,20%. Sehingga semakin rendah suhu dan waktu hidrolisis maka kadar *yield* yang dihasilkan akan semakin tinggi

Adapun saran dalam penelitian yang telah dilakukan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pembuatan glukosa cair dengan variasi perbandingan yang berbeda.

5. Daftar Pustaka

1. Brandberg, T., Sanandaji, N., Gustafsson, L., & Franzén, C. J. (2005). *Continuous fermentation of undetoxified dilute acid lignocellulose hydrolysate by Saccharomyces cerevisiae ATCC 96581 using cell recirculation*. *Biotechnology Progress*, 21(4), 1093–1101. <https://doi.org/10.1021/bp050006y>
2. Hargono, H. (2019). *Kinetika Hidrolisis Pati Singkong Manis (Manihot Esculenta) Pada Suhu Rendah*. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 4(1), 11–15. <https://doi.org/10.31942/inteka.v4i1.2680>
3. Setyadji, M., Akselerator, P., Bahan -Batan, P., Pusat, M. S., Akselerator, T., Proses, D., & Abstrak, B. (2007). *Hidrolisis Pentosan Menjadi Furfural Dengan Katalisator Asam Sulfat Untuk Meningkatkan Kualitas Bahan Bakar Mesin Diesel*. <https://doi.org/10.1080/009083190889816>

4. Suripto, Ma'arif ,S dan Arkema, Y. 2013. *Pengembangan Gula Cair Berbahan Baku Ubi Kayu sebagai Alternatif Gula Kristal dengan Pendekatan Sistem Inovasi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. DOI:[10.25105/jti.v3i2.1575](https://doi.org/10.25105/jti.v3i2.1575)
5. Sutamihardja, R., Srikandi, S., & Herdiani, D. P. (2017). *Hidrolisis Asam Klorida Tepung Pati Singkong (Manihot Esculenta Crantz) Dalam Pembuatan Gula Cair*. *Jurnal Sains Natural*, 5(1), 83. <https://doi.org/10.31938/jsn.v5i1.103>
6. Sutamihardja, R., Yuliani, N., Laelasari, H., & Susanty, D. (2018). *Hidrolisis Asam Pada Tepung Pati Ubi Jalar Putih (Ipomoea Batatas L.) Dalam Pembuatan Gula Cair*. *Jurnal Sains Natural*, 6(2), 77. <https://doi.org/10.31938/jsn.v6i2.163>
7. Tambunan, M. P. M., Ginting, Z., Nurlaila, R., Muhammad, M., & Ishak, I. (2021). *Pengaruh Suhu Dan Waktu Hidrolisis Terhadap Kadar Glukosa Dalam Pembuatan Sirup Glukosa Dari Biji Alpukat Dengan Metode Hidrolisis Asam*. *Chemical Engineering Journal Storage*, 1(3), 17. <https://doi.org/10.29103/cejs.v1i3.4798>
8. Xiang, Q., Y. Y. Lee, P.O. Pettersson, R.W. Torget (2003), *Heterogeneous Aspects of Acid Hydrolysis of α -Cellulose*, *Applied Biochemistry and Biotechnology*, Vol. 105- 108, 505. https://doi.org/10.1007/978-1-4612-0057-4_42
9. Yulistiani, F. (2015). *Pembuatan Gula Cair Dari Pati Singkong Dengan Menggunakan Hidrolisis Enzimatis*. *Jurnal Teknik Kimia*, 11(2), 9-14. DOI:[10.35313/fluida.v11i2.81](https://doi.org/10.35313/fluida.v11i2.81)