



PENGARUH SUHU DAN WAKTU HIDROLISIS DALAM PEMBUATAN GLUKOSA CAIR DARI UBI JALAR KUNING (*Ipomoea batatas* L) MENGGUNAKAN HCl

**Nabila Hamnasia, Agam Muarif*, Lukman Hakim,
Zainuddin Ginting, Jalaluddin**

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

Abstrak

Glukosa yaitu Produk sampingan dari proses hidrolisis, yang melibatkan pengolahan polisakarida seperti pati dengan enzim atau asam kuat, menghasilkan glukosa cair. Ubi jalar kuning adalah bahan awal untuk penelitian ini, yang dihidrolisis dengan katalis yang terbuat dari HCl. Tujuan dari penelitian ini untuk menilai efisiensi pemanfaatan katalis asam klorida untuk menghidrolisis pati ubi jalar kuning menjadi glukosa serta memahami hidrolisis tepung ubi jalar kuning menjadi glukosa dengan katalis HCl. Dari hasil penelitian waktu hidrolisis 150 menit dan suhu 100°C. kandungan glukosa tertinggi 25% didapat dengan jumlah 4,92 gr, Yield tertinggi 94,4%, dan konversi glukosa tertinggi 88,46%. Kadar air tertinggi di 9,32%, yaitu di waktu hidrolisis 60 menit dan suhu 70.

Kata Kunci: asam klorida, glukosa cair, hidrolisis, temperatur dan ubi jalar

DOI : <https://doi.org/10.29103/cejs.v3i6.13401>

1. Pendahuluan

Indonesia memiliki iklim tropis dan memiliki jumlah besar sumber daya nabati alami yang dapat digunakan untuk membuat gula. Selain tebu, umbi-umbian juga digunakan untuk membuat gula. Singkong, ubi jalar, gadung, dan ganyong merupakan contoh ragam ubi yang dapat digunakan untuk bahan baku pengganti gula (Parwiyanti, 2011).

Ubi jalar kuning (*Ipomea batatas* L) ialah tanaman pangan yang potensial menggantikan beras karena kadar karbohidratnya yang besar. Ubi jalar mempunyai kandungan pati dan gula pereduksi yang tinggi, masing-masing 8 hingga 29% dan 0,5 hingga 25%, sehingga ubi jalar bisa dibuat untuk pembuatan sirup glukosa. Ubi jalar kuning merupakan ubi yang populer, juga dikenal sebagai

ubi jalar Cilembu dan bersumber dari Desa Cilembu di Jawa Barat. Karena rasanya sangat manis saat dimasak, ubi jalar cukup populer. Berbeda dengan ubi jalar lainnya, ubi jalar kuning menghasilkan rasa seperti madu dengan tekstur yang unik. Karena kandungan gula ubi jalar kuning di atas rata-rata atau lebih besar, yang berkisar antara 11-13% untuk ubi jalar mentah hingga 19-23% untuk ubi jalar matang (Arief, 2012), rasa manisnya berbeda dari ubi jalar lainnya.

Glukosa cair merupakan produk setengah jadi yang diproses dari pati dan polisakarida lainnya melalui hidrolisis asam kuat atau enzimatik. Maltosa, D-Glukosa, Polimer D-Glukosa ditemukan dalam sirup glukosa, juga dikenal sebagai gula cair, diproduksi selama proses hidrolisis pati (Richana, N. 2013). Dengan menghidrolisis zat dengan asam, enzim, atau campuran keduanya, sirup glukosa dapat diproduksi.

Menurut Filli dan Renti (2011), kadar gula yang lebih rendah yaitu dengan pH 5,36, 103,92 g/L, DE 34,64, , serta viskositas 112,00 Poise ditemukan penilaian parameter fisik dan kimia pati umbi liar dengan metode hidrolisis enzimatik.

Penelitian yang akan dilakukan yaitu untuk mengetahui kadar glukosa, kadar air, konversi dan berapa yield yang diperoleh dari pembuatan glukosa cair dengan metode hidrolisis asam dari ubi jalar.

1. Bahan dan Metode

Bahan yang dibutuhkan untuk meneliti yaitu ubi jalar kuning dan larutan HCl 0,3 N. Serta peralatan yang dipakai saat meneliti ini adalah *Beaker glass*, *Erlenmeyer*, Gelas ukur, Labu leher tiga, Kondensor, *Thermometer*, *Magnetik stirrer*, Cawan porselin, Tabung reaksi, Penangas air, Corong, Kertas saring, dan ayakan.

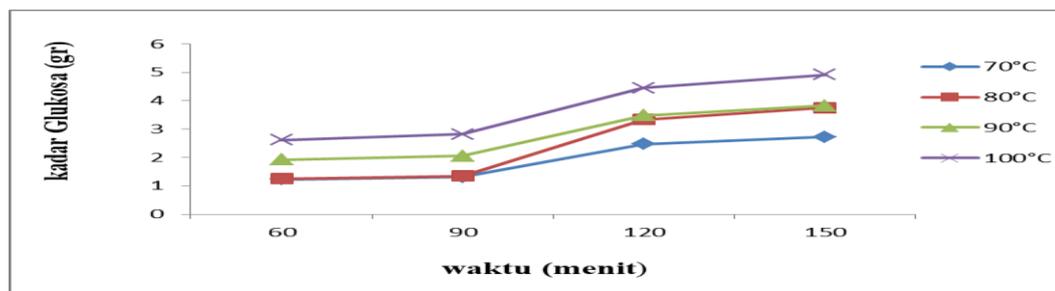
Tahap di penelitian ada beberapa tahap yaitu persiapan bahan baku (pembuatan tepung) dengan mencuci ubi jalar yang telah di beli di pasar kemudian di potong tipis-tipis lalu di keringkan di oven dengan suhu 100°C dengan waktu 6 jam, Ubi yang sudah di oven dihaluskan di blender hingga berbentuk serbuk lalu di ayak menggunakan mesh 80. Tahap yang kedua setelah

pembuatan bahan baku kemudian di hidrolisis dengan memasukan 50 gr serbuk ubi jalar kuning ke dalam labu leher tiga di tambah larutan HCl sebanyak 150 ml dengan konsentrasi 0,3 N kemudian di hidrolisis di berbagai waktu (60,90,120 dan 150) dan suhu (70,80,90 dan 100°C) kemudian hasil di analisis, Tahap ke tiga setelah di hidrolisis kemudian menganalisa kadar glukosa menggunakan uji benedict yaitu memasukan ke dalam tabung reaksi larutan reagen benedict sebanyak 2 ml lalu masukan 1 ml bahan yang akan di uji panaskan selama 5 menit di penangas air kemudian perhatikan perubahan warna dan munculnya endapan. Tahap ke empat dilakukan analisa kadar air dengan menyediakan cawan porselin yang terdapat sampel yang di ketahui berat awalnya, kemudian di oven di berbagai waktu 60,90,120 dan 150 menit dengan suhu 70,80,90,dan 100°C ditimbang untuk perhitungan berat akhir.. Tahap terakhir yaitu menghitung konversi dan yield dari hasil sampel yang di dapat.

3. Hasil dan Diskusi

3.1 Pengaruh Suhu Dan Waktu Hidrolisis Dengan Kadar Glukosa

Adapun pengaruh suhu dan waktu hidrolisis dengan kadar glukosa dapat dilihat pada gambar.



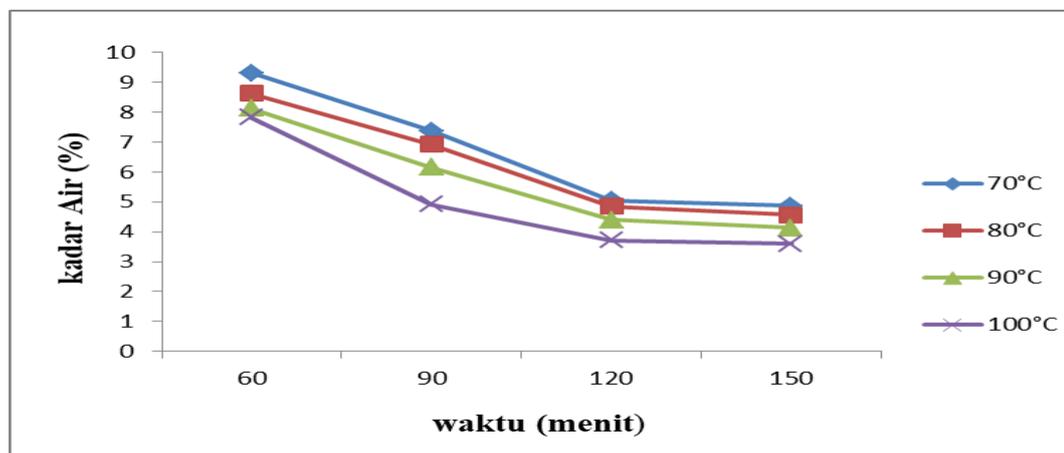
Gambar 1 Pengaruh Suhu dan Waktu dengan Kadar Glukosa

Pada Gambar 1 kandungan glukosa yang didapat semakin meningkat karena kenaikan waktu dan suhu reaksi, kandungan glukosa tertinggi dihasilkan pada suhu hidrolisis 100°C waktu 150 menit yaitu mencapai 4,92gr, sedangkan kandungan glukosa paling rendah di suhu 70°C, waktu hidrolisis 60 menit, dan jumlah hidrolisis mencapai 1,228 gr, menunjukkan bahwa waktu berdampak pada kadar glukosa. Karena lebih banyak glukosa dipecah oleh katalis HCl selama

periode waktu yang lebih lama selama hidrolisis dan ada korelasi langsung antara waktu hidrolisis dan kandungan glukosa. Reaksi hidrolisis adalah endotermik, artinya perlu panas untuk melanjutkan, oleh karena itu hal yang sama terjadi ketika suhu operasi naik. Menurut Endang et al. (2010), kadar glukosa yang dicapai meningkat dengan meningkatnya suhu reaksi

3.2 Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Dengan Kadar Air

Adapun pengaruh konsentrasi dan waktu dengan kadar air dapat dilihat di gambar dibawah.



Gambar 2 Pengaruh Konsentrasi dan Waktu dengan Kadar Air

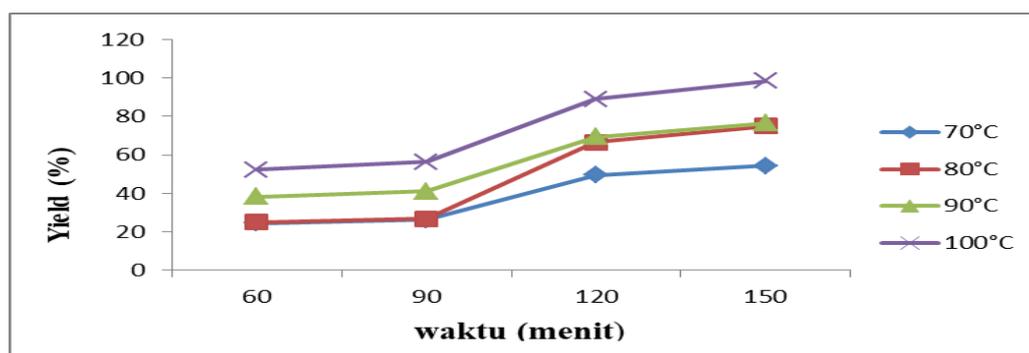
Dari Gambar 2 penurunan kadar air juga di pengaruhi oleh konsentrasi HCl. Disebabkan oleh fakta bahwa konsentrasi HCl bisa mengikat air, menyebabkan penurunan jumlah air yang terdapat dalam zat tersebut. Air kemudian digunakan untuk merubah pati selama hidrolisis asam. Menurut Putranto (2013) yaitu saat proses hidrolisis terjadi, HCl dapat memasuki pori bahan dari lubang dan air yang di bahan dapat bergabung. Pelepasan gas karbon dioksida selama hidrolisis dapat mempercepat air menguap, sehingga terjadi pengurangan jumlah air yang ada. Kemungkinan tabrakan meningkat dengan meningkatnya konsentrasi HCl, dan reaksi tumpukan yang terjadi juga meningkat. Akibatnya, jumlah air di bahan berkurang sehingga glukosa dapat diproduksi.

Kadar air bahan berkurang dengan meningkatnya waktu dan suhu pemanasan. Ini adalah hasil dari kadar air bahan yang menguap pada suhu tinggi. Dan ini sama dengan pernyataan Agus (2011) yaitu pemanasan berlebihan menyebabkan air menguap dari suatu zat perlakuan dengan asam klorida (HCl) juga berdampak. Agus (2011) mencatat bahwa HCl dapat dihidrolisis dengan pemanasan berlebihan, yang mengurangi jumlah air dalam gula cair.

Viskositas atau kekentalan gula cair dipengaruhi oleh konsentrasi air. Viskositas gula cair akan tumbuh ketika kadar air yang dicapai menurun, menghasilkan produksi gula cair yang lebih kental. Nilai viskositas glukosa cair tinggi, sehingga akan lebih kental. Menurut Kusnandar (2010) mengatakan bahwa semakin turun kadar air, semakin baik mutu cairan. Kandungan air yang sedikit dapat menurunkan risiko perkembangan bakteri. Nilai kandungan air dari penelitian ini terhadap glukosa cair dihitung sudah tepat dengan (SNI), yaitu maksimal 20%.

3.3 Pengaruh Waktu Dengan *Yield* Di Berbagai Suhu

Adapun pengaruh waktu dengan *yield* di berbagai suhu dapat dilihat pada gambar



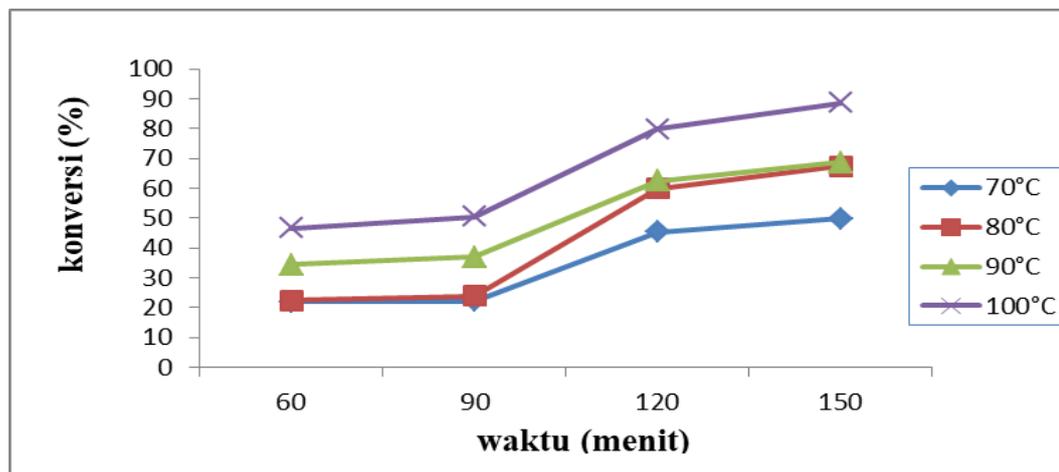
Gambar 3 Hubungan Waktu dengan *Yield* di Berbagai Suhu

Pada gambar 3, ketika durasi operasi meningkat dari 60 menjadi 150 menit, nilai hasil meningkat. Kecepatan reaksi di pengaruhi oleh konsentrasi katalis. Permukaan partikel-partikel zat yang bekerja untuk memperluas reaksi antara satu zat dengan zat lainnya ketika suhu naik (Levenspil, 1992).

Hasil yang diperoleh meningkat dengan jumlah waktu yang dihabiskan untuk mereaksikan bahan kimia. Selain itu, suhu berdampak pada hasil yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa suhu yang lebih tinggi menginduksi molekul reaktan untuk bergerak lebih kuat, meningkatkan kemungkinan tabrakan. Menurut gambar di atas, reaksi dilakukan dengan yield tertinggi pada suhu 100 dan lama reaksi 150 menit, dimana yield 98,4%. Danyield terendah 24,56% dicapai di suhu 70 dan waktu reaksi 60 menit.

3.4 Pengaruh Waktu Dengan Konversi Di Berbagai Suhu

Adapu pengaruh waktu dengan konversidi berbagai suhu dapat di lihat di gambar.



Gambar 4 Hubungan Waktu dengan Konversi di Berbagai Suhu

Dari gambar 4, konversi tertinggi diperoleh pada suhu 100 dan waktu hidrolisis 150 menit, dimana 88,46%, dann nilai konversi terendah didapat di suhu 70 dan waktu hidrolisis 60 menit, dimana 22,35%. Tingkat konversi meningkat semakin lama waktu digunakan. Ini menunjukkan bahwa waktu kontak antara partikel yang bereaksi meningkat dengan waktu reaksi Persamaan Arrhenius menggambarkan bagaimana suhu mempengaruhi laju hidrolisis karbohidrat. Ketika suhu naik, lebih banyak konversi diperoleh, tetapi karena suhu naik terlalu tinggi, lebih sedikit konversi yang diperoleh. Semakin tua warna hasil, semakin banyak bukti bahwa glukosa hadir dan terurai menjadi arang. Air bertindak sebagai hidrolisis sementara sisa cairan pada suhu di bawah titik didih air

memastikan interaksi yang baik antara molekul serbuk ubi jalar dan air. Jadi, reaksi dapat berjalan dengan lancar.

4. Simpulan dan Saran

Beberapa kesimpulan yang dibuat di penelitian yang telah dilakukan, dengan kadar glukosa tertinggi diperoleh pada 4,92 gram pada 150 menit waktu hidrolisis dan suhu 100°C, dan kadar glukosa terendah diperoleh pada 1,228 gram pada 60 menit waktu hidrolisis dan 70°C. Oleh karena itu, produksi glukosa meningkat dengan waktu dan suhu hidrolisis. Kadar air terendah diperoleh pada 150 menit waktu hidrolisis dan 100 menit suhu, sedangkan kadar air tertinggi diperoleh pada 60 menit waktu hidrolisis dan 70 suhu hidrolisis, menghasilkan kadar air 9,32%. Konversi glukosa tertinggi dicapai pada waktu hidrolisis dan suhu 150 menit yaitu 88,46%, sedangkan konversi terendah terjadi pada waktu 60 menit yaitu 22,03%. Oleh karena itu, semakin tinggi konversi yang dicapai, semakin lama waktu dan suhu hidrolisis yang tinggi. dan yield tertinggi yang diperoleh pada 150 menit waktu hidrolisis dan suhu 100 adalah 98,4%, sedangkan yield terendah yang diperoleh pada waktu hidrolisis 60 menit dan suhu 70 adalah 24,56%. sehingga semakin lama waktu dan suhu hidrolisis yang tinggi semakin besar yield yang diperoleh.

Penelitian berikutnya diharapkan menggunakan katalis asam alternatif dengan variasi konsentrasi yang berbeda, temperatur tinggi dan lama hidrolisis, dan perlu antisipasi pada penelitian selanjutnya untuk mencapai hasil analisis yang lebih tepat dan efektif, perlu juga mengelola suhu dengan hati-hati selama prosedur hidrolisis.

5. Daftar Pustaka

1. Agus Riyanto. 2011. *Aplikasi Metodologi Penelitian Kesehatan*. Nuha Medika. Yogyakarta.
2. Arief, M. D. (2012). Pemanfaatan Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) cv. Cilembu Sebagai Bahan Substitusi Tepung Terigu Dalam Pembuatan Biskuit (Doctoral dissertation, UAJY).
<http://e-journal.uajy.ac.id/id/eprint/381>

3. Endang M, Setyawardhani D. 2010. Pengaruh Variasi Temperatur dan Konsentrasi Katalis Pada Kinetika Reaksi Hidrolisis Tepung Kulit Ketela Pohon. *Ekuilibrium* 9 (1), 23-27.
<https://doi.org/10.20961/ekuilibrium.v9i1.49533>
4. Filli P. Renti A. 2011. Sifat Kimia Dan Fisik Gula Cair Dari Pati Umbi Gadung (*Dioscorea hispida Dents*). *J. Teknol Dan Industri Pangan* 17 (2) ;171-176.
<http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtip>
5. Levenspiel Octave. 1992. *Chemical Reaction Engineering*. 2nd ed. John Wiley and Sons Inc. New York.
6. Parwiyanti, Filli P. Renti A. 2011. Sifat Kimia Dan Fisik Gula Cair Dari Pati Umbi Gadung (*Dioscorea hispida Dents*). *J. Teknol Dan Industri Pangan* 17 (2) ;171-176.
<http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtip>
7. Putranto, Edy. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Semarang. Semarang.
8. Richana, N., & Waridah, N. (2013). *Menggali potensi ubi kayu dan ubi jalar*. Bandung: Nuansa Cendekia.