



Penetapan Kadar Glukosa Reduksi dari Sirup Glukosa Hasil Hidrolisa Selulosa dari Limbah Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia L*) dengan Asam Klorida

*Determination of Reducing Glucose Levels from Glucose Syrup from Hydrolysis of Cellulose from Noni Fruit Waste (*Morinda Citrifolia L*) with Hydrochloric Acid*

Nurmala Sari *¹, Mariany Razali ¹

¹Fakultas Farmasi, Program Studi Farmasi, Universitas Tjut Nyak Dhien, Medan, Indonesia

ABSTRAK

Pemanfaatan limbah buah mengkudu (*Morinda Citrifolia L*) merupakan salah satu solusi pengurangan limbah. Buah mengkudu pada umumnya bermanfaat sebagai antioksidan dan untuk mengobati beberapa penyakit seperti hipertensi, diabetes dan lainnya. Pemanfaatan mengkudu baru sebatas daging buahnya sedangkan bagian limbahnya belum dimanfaatkan secara optimal. Tujuan dilakukan penelitian yaitu untuk memanfaatkan selulosa dari limbah buah mengkudu sehingga dilakukan metode dalam analisis isolasi sampel yang mengandung selulosa yaitu *defeatting*, *destruksi*, dan *delignifikasi*. Selanjutnya dilakukan uji kadar abu dan kadar selulosa, untuk pembuatan sirup glukosa dilakukan secara kualitatif melalui proses hidrolisis dengan menggunakan HCl 30% selanjutnya menentukan kadar glukosa reduksinya secara Spektrofotometri Uv-Visibel. Sehingga analisis Limbah buah mengkudu berupa selulosa diperoleh kadar glukosa reduksi dengan metode Nelson-Somogyi secara kuantitatif sebesar 11,87 %.

ABSTRACT

*In the Utilization of noni fruit waste (*Morinda Citrifolia L*) is one solution to reduce waste. Noni fruit is generally useful as an antioxidant and to treat several diseases such as hypertension, diabetes and others. The use of noni is only limited to the flesh while the waste part has not been used optimally. The purpose of this research is to utilize cellulose from noni fruit waste so that methods for analyzing the isolation of samples containing cellulose are carried out, namely *defeatting*, *destruction*, and *delignification*. Furthermore, the ash content and cellulose content were carried out, for the manufacture of glucose syrup was carried out qualitatively through a hydrolysis process using HCl 30% and then determined the reduced glucose content by UV-Visible Spectrophotometry. So that the analysis of Noni fruit waste in the form of cellulose obtained reduced glucose levels by the Nelson-Somogyi method quantitatively by 11.87%.*

Kata Kunci/ Keywords: Gula reduksi, limbah mengkudu, selulosa, sirup Glukosa.
Reducing sugar, noni waste, cellulose, glucose syrup.

INFO ARTIKEL

Received: 15 sept 2021;

Revised: 16 Oct 2021;

Accepted: 4 Dec 2021

* corresponding author: nurmalasari2705@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.22437/jisic.v13i2.14731>

PENDAHULUAN

Indonesia yaitu negara dengan masyarakat yang mengkonsumsi gula sebagai kebutuhan pangan pokok untuk pemenuhan sumber kalori dan sebagai pemanis buatan yang dibutuhkan masyarakat untuk memenuhi skala rumah tangga dan industri, baik industri kecil maupun industri besar (Ausaf, dkk. 2020).

Menurut data BPS (2020) dalam (Ivan's, dkk. 2021), konsumsi gula dalam satu bulan mencapai 5,008, Jika penduduk Indonesia tahun 2020 sebesar 269.603,4 juta jiwa, maka konsumsi gula tahun 2020 setidaknya adalah sebesar 135,017 juta ton per bulan. Tingkat konsumsi yang semakin meningkat ini, dikarenakan tidak adanya substitusi bagi gula dan tidak diikuti dengan peningkatan pasokan gula di dalam negeri. Oleh karena itu diperlukan aktivitas impor untuk memenuhi kekurangan yang ada.

Mengingat pentingnya peran glukosa dan permintaan sebagai bahan pendukung dalam berbagai industri, maka perlu dicari bahan alternatif dalam pembuatan sirup glukosa (Utami, dkk, 2014). Sirup glukosa didefinisikan sebagai cairan jernih dan kental yang komponen utamanya adalah glukosa yang diperoleh dari hidrolisis (Azwar, dkk. 2010).

Limbah yang diperoleh dari produksi sari buah mengkudu yaitu berupa daging buah, kulit buah dan biji buah mengkudu. Daging buah mengkudu yang sudah diambil sari buahnya berupa sisa ampas yaitu limbah padat yang dihasilkan dari pengolahan mengkudu. Sisa Ampas daging buah mengkudu merupakan limbah lignoselulotik yang mempunyai fraksi serat.

Selama ini, sisa ampas daging buah mengkudu hanya dibuang tanpa dimanfaatkan lebih lanjut (Raharja, dkk. 2004).

Dari penelitian (Yuliani, dkk. 2017) Ternyata olahan buah mengkudu dari bau yang tidak enak yaitu asam kaprik, dapat dihilangkan dengan cara pembuatan sirup dengan adanya penambahan rasa, dan (Putri, dkk. 2020) melakukan uji organoleptik dari sari buah mengkudu pada warna, aroma, dan rasa.

Dengan adanya produk olahan dari limbah mengkudu yang kurang dapat dioptimalkan oleh masyarakat maupun industri bahan pangan. Jadi Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu sebagai alternatif penyediaan pembuatan sirup glukosa (gula cair), dengan memanfaatkan selulosa dari limbah buah mengkudu melalui proses hidrolisis dengan HCl serta menentukan kadar gula reduksi.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan juli sampai september 2021. Tahap-tahap pelaksanaan penelitian ini dilakukan di Laboratorium Universitas Tjut Nyak Dien dan di laboratorium PT. SOCIMAS Medan. Beberapa Analisis pengujian yaitu penentuan kadar glukosa reduksi secara spektrofotometer Uv-Vis dengan metode Nelson-Somogyi dilakukan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Widyagama Kampus malang.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah buah mengkudu, etanol 96%, H₂SO₄ 1,25N, NaOH 1,25N, akuades, NaOH 10%, HCl 30%, Na₂CO₃, Na-sitrat, CuSO₄.5H₂O, K-Na-Tartarat, NaHCO₃, Na₂SO₄, (NH₄)₂MoO₄, Na₂HAO₄.7H₂O. Alat yang digunakan adalah Spektrofotometer UV-Visible (Faithful), blender (Turbo), Ph Meter (Methrom), oven (Mommert), termometer, tanur (Nabertherm), Neraca Analitik (Shimadzu), cawan porselen, desikator, corong, labu leher tiga (Pyrex), rak tabung reaksi, Aluminium foil, ketas saring, waterbath (Ovan), alat-alat gelas Erlenmeyer (Pyrex).

Metode

Isolasi Limbah Buah Mengkudu

100 g limbah buah mengkudu yang sudah halus dan kering, direndam dengan 500 ml etanol 96%. Hasilnya disaring dan ditambahkan 500 ml H₂SO₄ 1,25 N dan tahap selanjutnya ditambahkan 500 ml NaOH 1,25 N, masing-masing direfluks. Residu dari hasil yang disaring, dicuci dengan akuades panas sehingga pH netral dan dikeringkan dalam Oven 105⁰C dan dihitung hasilnya (Sari, N. 2019).

Uji Analisis kadar Abu dan Kadar Selulosa Limbah Buah Mengkudu

Ditimbang 2 g sampel hasil isolasi limbah buah mengkudu kedalam cawan porselen yang telah diketahui bobotnya, lalu abukan dalam tanur 6500 C selama ± 2 jam. Setelah itu dinginkan dalam desikator, lalu timbang sampai bobot konstan (Sni,1992).

Hidrolisis Selulosa Limbah Buah Mengkudu Kedalam labu erlenmeyer,

dimasukkan hasil selulosa dari limbah mengkudu, yang kemudian ditambahkan HCl 30% dan didiamkan. Kemudian ditambahkan akuades dan direfluks selama ± 1 jam, dan disaring. Hasil filtrat ditambahkan NaOH 10% sehingga pH netral.(Sari, N. 2019).

Uji Analisis Kadar Gula Reduksi Hasil Hidrolisis Secara Kualitatif

Sebanyak 1 ml hasil filtrat hidrolisis selulosa limbah buah mengkudu yang ditambahkan 5 ml reagent benedict, dipanaskan selama ± 5-10 menit diwaterbath sehingga terbentuk endapan merah bata. (Sari, N. 2019) dan (Sattanathan,et all. 2020).

Uji Analisis Kadar Gula Reduksi Hasil Hidrolisis Limbah Buah Mengkudu Secara Spektrofotometri Uv-Visible

Dipipet 1 ml filtrat hidrolisis selulosa limbah buah mengkudu dan ditambahkan reagen nelson 1 ml lalu dipanaskan dalam waterbath selama ± 20 menit. Setelah itu dinginkan sampai suhu ruang dan ditambahkan 1 ml reagen arsenomolybdat, lalu divortes mixer. Ditambahkan 7 ml akuades dan divortex mixer lagi. Kemudian dianalisis dengan mengukur serapannya pada panjang gelombang 540 nm (Sudarmadji, 1997 dan Obed, dkk. 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi Limbah Buah Mengkudu

Pada isolasi selulosa, menurut (Sari, N. 2019) metode dalam analisis isolasi sampel yang mengandung selulosa (serat kasar) yaitu *defeatting*, *destruksi*, dan *delignifikasi*. Serat kasar adalah bagian dari bahan pakan yang terdiri dari selulosa, lignin, dan polisakarida lain yang berfungsi

sebagai bahan pelindung (Sudarmadji, 1997).

Tahap-tahap yang dilakukan dalam analisa selulosa antara lain defeating yaitu menghilangkan lemak yang terkandung dalam sampel menggunakan etanol (Sari, N. 2019). Kemudian destruksi yaitu pada tahap destruksi, sampel yang dipanaskan dengan H_2SO_4 sehingga terjadi penguraian sampel menjadi unsur-unsurnya yaitu C, H, N, O, S, dan P (Amalia, dkk. 2020). Selanjutnya delignifikasi, dimana lignin berperan sebagai pelindung bagi selulosa karena membentuk lapisan yang menghalangi proses terjadinya reaksi sehingga harus dihilangkan. Jadi dilakukan proses delignifikasi, sehingga menyebabkan kerusakan pada struktur lignin dan pelepasan senyawa karbohidrat. Proses delignifikasi yang sering digunakan dengan penggunaan larutan basa (Mardina, dkk, 2013). Jadi, serat kasar sangat penting dalam penilaian nilai gizi dan kualitas bahan pangan.

Uji Analisis kadar Abu dan Kadar Selulosa Limbah Buah Mengkudu

Selulosa yang dihasilkan ditentukan kadarnya melalui pengabuan. Penentuan kadar abu adalah mengoksidasi semua zat organik pada suhu tinggi (Sudarmadji, 1997). Uji kadar abu dapat dilihat pada gambar 1 dan hasil kadar abu limbah buah mengkudu dilihat pada tabel 1.



Gambar 1. Uji kadar abu

Perulangan	Berat sampel (g)	Hasil berat kadar abu (g)	Berat yang hilang(g)
I	2	0,5814	1,4186
II	2	0,6865	1,3135
III	2	0,6586	1,3414

Tabel 1. Hasil kadar abu limbah buah mengkudu

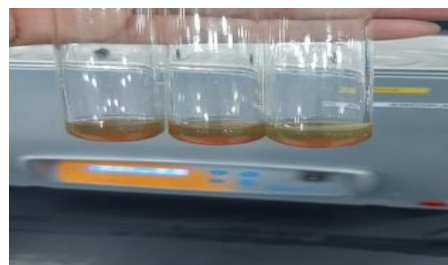
Selulosa yang diperoleh, yang mana ditentukan kadarnya melalui proses pengabuan, nilai selulosa yaitu berat yang hilang dalam proses tersebut. Sehingga diperoleh hasil kadar selulosa limbah buah mengkudu adalah 8,46 %. Hasil dapat dilihat pada tabel 2.

Perulangan	Kadar abu (g)	Kadar selulosa (%)	Hasil total kadar selulosa
1	0,5814	8,8441	
2	0,6865	8,1889	8,46 %
3	0,6586	8,3628	

Tabel 2. Hasil kadar selulosa limbah buah mengkudu

Uji Analisis Kadar Gula Reduksi Hasil Hidrolisis secara Kualitatif

Hasil hidrolisis selulosa limbah buah mengkudu dengan menggunakan HCl 30 % maka dihasilkan sirup glukosa. Uji analisis secara kualitatif dengan penambahan reagent benedict yang menunjukkan hasil positif yaitu dengan terbentuknya endapan merah bata. Uji analisis kadar gula reduksi dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Uji kadar gula reduksi secara kualitatif

Dimana tujuan uji dengan reagent benedict untuk mengetahui kandungan gula

pereduksi (yang memiliki gugus aldehid atau keton). Uji benedict berdasarkan reaksi reduksi Cu^{2+} menjadi Cu^+ yang mengendap sebagai Cu_2O yang berwarna merah bata (Desyanti, 2013).

Uji Analisis Kadar Gula Reduksi Hasil Hidrolisis Secara Spektrofotometri Uv-Visible.

Analisis kadar gula reduksi dengan metode Nelson-Somogyi secara kuantitatif, sehingga diperoleh hasil kadar glukosa limbah buah mengkudu pada tabel 3 yaitu 11,87%.

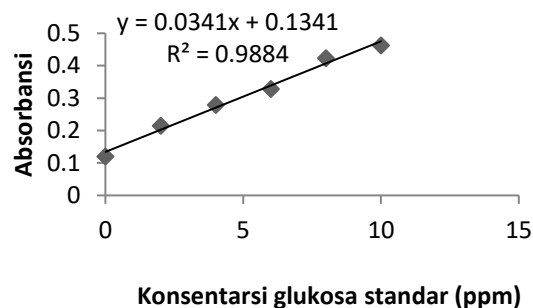
Perulangan	Absorbansi	Kadar gula reduksi (%)	Hasil total kadar gula reduksi
1	0,170	10,50	
2	0,180	13,40	11,87 %
3	0,174	11,70	

Tabel 3. Hasil pengujian analisis kadar gula reduksi hasil hidrolisis limbah buah mengkudu.

Prinsip metode Nelson-Somogyi merupakan salah satu metode pengujian kadar glukosa, yang mana mengoksidasi glukosa terhadap reagen Nelson kemudian membentuk kompleks molybdenum berwarna biru kehijauan setelah penambahan reagen arsenomolybdat (Razak,dkk. 2012) dan (Nelson,N., 1944), sehingga dapat diukur absorbansinya menggunakan spektrometri UV-Vis dengan $\lambda=540$ nm.

Intensitas warna yang diperoleh menunjukkan gula pereduksi dalam sampel, dikarenakan konsentrasi dari arsenomolybdat yang tereduksi sebanding dengan konsentrasi Cu_2O , yang juga sebanding dengan konsentrasi gula pereduksi (Vipta,dkk. 2018).

Untuk larutan glukosa standar diukur absorbansinya pada berbagai konsentrasi. Grafik dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik hubungan absorbansi dan konsentrasi glukosa standar

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kadar selulosa limbah buah mengkudu adalah 8,46% sedangkan sirup limbah mengkudu yang dihasilkan dari hidrolisis selulosa limbah mengkudu dengan menggunakan HCl 30 % dan kandungan gula reduksi dengan metode Nelson-Somogyi diperoleh sebesar 11,87%. Sehingga limbah buah mengkudu berpotensi untuk dapat dijadikan sebagai bahan alternatif untuk pengganti gula pasir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Kemendikbud Dikti atas hibah pendanaan Kompetitif Nasional tahun anggaran 2021 dan ucapan terima kasih kepada laboratorium Tjut Nyak Dien, laboratorium Qc PT. Socimas Medan dan Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama.

DAFTAR PUSTAKA

- Aushaf, R., Juliprijanto, W., dan Septiani, Y., 2020. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Impor Gula di Indonesia Tahun 1998-2018. *DINAMIC: Directory Journal of Economic* Volume 2 Nomor 3.
- Azwar, D., dan Erwanti, R., 2010. *Pembuatan Sirup Glukosa dari Kimpul (Xanthosoma violaceum Schott) dengan Hidrolisa Enzimatis*. Jurusan Teknik Kimia, Fak. Teknik, Universitas Diponegoro.
- Amalia, D., dan Faljri, R., 2020. *Analisis Kadar Nitrogen dalam Pupuk Urea Prill dan Granule Menggunakan Metode Kjeldhal di PT Pupuk Iskandar Muda*. *Jurnal Kimia Sains dan Terapan*, Volume 2, Nomor 1.
- Badan Standarisasi Nasional, 1992. Sni 01 2891-1992. *cara uji makanan minuman*. Badan Standarisasi Nasioanal Indonesia.
- Desyanti, N., 2013. *Metode Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Karbohidrat*. Jurusan Analis Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesi, Politeknik Kesehatan Denpasar.
- Ivan's, S., dan Sari, N.A., 2021. *Potret Perbandingan Kebijakan Harga Pangan dan dengan Realita Harga Beras, Gula dan Kedelai di Tahun Pertama Pandemi Covid-19, Indonesia*. *Open Science and Technology* Vol. 01 No. 01, April 2021 (82-104).
- Mardina, P., 2013., *Pengaruh Proses Delignifikasi Pada Produksi Glukosa Dari Tongkol Jagung Dengan Hidrolisis Asam Encer*. *Konversi*, Volume 2, pp.17-23.
- Nelson, N., 1944. *A photometric adaptation of the Somogyi method for the determination of glucose*. *J. Biol. Chem.*, 375-379.
- Obed., Alimudin, A., dan Harlia., 2015. *Optimasi Katalis Asam Sulfat dan Asam maleat pada Produksi Gula dari Hidrolisis Pereduksi dari Hidrolisis Kulit Buah Durian*. Volume 4(1), halaman 67-74.
- Putri, R.D., Kurniawan, D.T., dan Andrianingsih, V., 2020. *Uji Organoleptik Sari Buah Mengkudu (Morinda Citrifolia)*. ISBN: 978-623-6572-15-3. Yogyakarta
- Raharja, S., Paryanto, I., dan Yuliani., F, 2004, *Ekstraksi dan Analisa Dietary Fiber*. *Tek. Ind. Pert.* Vol. 14(1), 30-39.
- Razak, A.K., Sumarni, N.K., dan Rahmat., B., 2012. *Optimasi Hidrolisis Sukrosa Menggunakan Resin Penukar Kation Tipe Sulfonat*. *J. Natural Science*, 1(1): 119-131
- Sari, N., 2019. *Pemanfaatan Sirup Glukosa hasil Hidrolisis Selulosa dari Dami Nangka (Artocarpus heterophulus L.) sebagai Pemanis pada Pembuatan Manisan dari Buah Kelapa (Cocos Nucifera L.)*. *JPS*, Volume 2, No.1, pp 17-23.

Sattanathan, G., Padmapriya, S.S., Balamuralikrishnan, B., 2020. Practical Manual of Biochemistry. Sky fox. India. 14,56. DOI:<https://doi.org/10.22573/spg.020.BK/S/028>

Sudarmadji, B., Bambang H. dan Suhardi. 1997. *Analisa bahan makanan dan pertanian*. Yogyakarta : Liberty.

Utami, R.S., Sari, E.P., dan Inayati., 2014. *Pengaruh Waktu Hidrolisa dan Konsentrasi Asam pada Hidrolisa Pati Kentang dengan Katalis Asam. EKUILIBRIUM. Vol.13.No.12. Halaman:45-49.*