

IDENTIFIKASI ANALISIS KADAR KARBOHIDRAT DAN KADAR GULA REDUKSI METODE LUFF SCHOORL DARI HIDROLISIS SELULOSA LIMBAH MENGGKUDU (*Morinda citrifolia* L.)

Nurmala Sari¹

¹Fakultas Farmasi, Program Studi Farmasi, Universitas Tjut Nyak Dhien, Medan, Indonesia, Jl. Gatot Subroto No. 28 Medan, Indonesia.

*Corresponding author: nurmalasari2705@gmail.com

Abstrak Dalam penentuan uji kadar karbohidrat, pada sampel limbah buah mengkudu dilakukan analisis, yaitu analisis secara kuantitatif dan kualitatif. Uji analisis yang sudah dilakukan dalam analisis hidrolisis selulosa limbah buah mengkudu secara kualitatif yaitu menggunakan uji benedict sehingga menghasilkan endapan merah bata dan secara kuantitatif menggunakan metode Nelson-Somogyi menghasilkan kadar gula reduksi sebesar 11.87%. Secara berkelanjutan dilakukan uji penentuan kadar karbohidrat dari hasil hidrolisis yaitu analisis karbohidrat total dan analisis gula reduksi dengan metode Luff Schoorl. Akhir penelitian yang sudah dilakukan dari hidrolisis selulosa limbah buah mengkudu, menunjukkan bahwa hasil rata-rata total kadar karbohidrat yaitu 51.83% dan hasil gula reduksi rata-rata menurut metode Luff Schoorl adalah 16.52%. Karbohidrat berperan sebagai pemberi rasa manis, penentuan kadar karbohidrat dilakukan dengan mengukur jumlah gula reduksi yang dikandungnya. Rasa manis ini dikarenakan adanya gula reduksi.

Kata Kunci : Karbohidrat, gula reduksi, luff school

Abstract In determining the carbohydrate content test, the noni fruit waste sample was analyzed, namely quantitative and qualitative analysis. The analytical tests performed in the analysis of hydrolysis of cellulose from noni fruit waste qualitatively is using the Benedict's test resulting in a brick red precipitate and quantitatively using the Nelson-Somogyi method producing a reducing sugar content of 11.87%. On an ongoing basis, a test for determining carbohydrate content from the results of hydrolysis was carried out, namely analysis of total carbohydrates and analysis of reducing sugars using the Luff Schoorl method. Final research that has been done from the hydrolysis of cellulose from noni fruit waste, shows that the average total carbohydrate content is 51.83% and the average reducing sugar yield according to the Luff Schoorl method is 16.52%. Carbohydrates act as a sweet taste, determining the levels of carbohydrates is done by measuring the amount of reducing sugars they contain. This sweet taste is due to the presence of reducing sugars.

Keywords: Carbohydrates, reducing sugar, luff schoorl

PENDAHULUAN

Karbohidrat termasuk senyawa polihidroksi, baik gugus aldehida atau keton. Karbohidrat bagian dari tiga atom, (C), (H) dan (O). Karbohidrat ditulis dalam bentuk formulasi $(CH_2O)_n$. Dari ketiga

atom penyusunnya, karbohidrat diklasifikasikan yaitu karbohidrat sederhana, oligosakarida, dan polisakarida kompleks (Klau, 2019 dan Kusnandar, 2017).

Fungsi utama karbohidrat sebagai sumber kalori utama bagi makhluk hidup

untuk melakukan aktivitas. Baik monosakarida maupun disakarida memiliki sifat pereduksi sehingga kelompok ini sering disebut gula pereduksi. Gula pereduksi merupakan jenis gula yang memiliki sifat pereduksi, kemampuan menyerap, khususnya gula basa. Sifat pereduksi ini dapat digunakan untuk penentuan dan analisis kuantitatif karbohidrat (Rohmaningsih, 2008). Gula yang termasuk gula pereduksi adalah glukosa, manosa, laktosa, maltosa, fruktosa, dan galaktosa (Mottram, *et al* 2017).

Penentuan jumlah karbohidrat dapat dilakukan dengan dua metode analisis, yaitu metode kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif meliputi uji Molisch, uji Barfoed, uji Benedict, uji Seliwanoff dan uji yodium serta menggunakan analisis kuantitatif meliputi metode Nelson-Somogyi, metode Luff Schoorl, Munson-Walker, metode Lane-Eynon (Sudarmadji, dkk. 2004).

Menurut BSN (1992), (Apriza, 2019). SNI 01-2891-1992 uji karbohidrat, khusus untuk analisis karbohidrat total dengan menggunakan metode Luff-Schoorl. Pada tahun 1936, *International Commission on Unified Sugar Analytical Methods* menganggap metode Luff-School sebagai salah satu metode untuk membakukan analisis gula pereduksi (Apriza, 2019).

Berdasarkan penelitian (Sari, N. 2021) yang telah dilakukan bahwa dengan memanfaatkan limbah mengkudu, selulosa dari limbah buah mengkudu dapat dioptimalkan sebagai alternatif kesediaan gula cair, sehingga hasil kadar gula reduksi yang diperoleh yaitu 11.87%

Penelitian ini dilakukan Secara berkelanjutan untuk penentuan uji kadar karbohidrat yaitu analisis total karbohidrat dan uji gula reduksi menggunakan metode Luff-Schoorl. Kandungan uji karbohidrat dilakukan dengan analisis jumlah kandungan gula reduksi dalam limbah buah mengkudu.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah termometer, neraca analitik (Shimadzu), corong, alumunium foil, ketas saring, erlenmeyer (Pyrex), hot plate, Ph Meter (Methrom), gelas ukur, labu alas, batang pengaduk, pipet tetes, pipet volum, stirer, corong, buret dan statif.

Bahan dalam peneltian ini adalah limbah buah mengkudu, HCl 3%, NaOH 30%, CH₃COOH 3%, larutan luff-school, H₂SO₄ 6N, KI 20%, Amilum 1%, Pb Asetat, Na Oksalat, H₂SO₄ 26,5%, natrium tiosulfat 0,1N.

Pembuatan larutan sampel hasil hirolisis selulosa dari limbah mengkudu

Hasil selulosa limbah buah mengkudu yang sudah dihidrolisis, setelah itu ditambahkan HCl 30%, setelah itu ditambahkan akuades dan sekaligus direflus selama 1 jam. Kemudian hasilnya dilakukan penyaringan, dilakukan Ph netral dengan penambahan NaOH 10% (Sari, N. 2021).

Analisis kuantitatif karbohidrat total hasil hidrolisis sampel limbah buah Mengkudu.

Pipet 2 ml sampel dan tempatkan dalam gelas kimia hidrolisis. Kemudian tambahkan 200, antifoam (3-4 tetes) lalu hidrolisis semalaman selama 3 jam (dihitung setelah mendidih). Hasil sampel didinginkan dan dinetralkan dengan larutan NaOH 30%. Ditambahkan 3 tetes CH₃COOH 3%, kemudian dipindahkan hingga tanda batas dalam labu ukur 500 ml dan dihomogenkan. Pipet 10 ml filtrat ke dalam erlenmeyer 250 mL, tambahkan 15 ml air suling dan 25 mL larutan Luff Schoorl dan panaskan, biarkan selama 10 menit dan biarkan dingin. Kemudian ditambahkan 25 ml H₂SO₄ 6N dan ditambahkan 25 ml KI sebanyak 15 ml (sehingga warnanya berubah menjadi

kuning kecoklatan), selanjutnya dititrasi dengan natrium tiosulfat dan pada pertengahan titrasi ditambahkan 5 ml amilum 1%. Titrasi dilanjutkan sampai terjadi perubahan warna (ungu menjadi putih susu), setelah itu dihitung kandungan karbohidratnya (SNI 01-2891-1992).

Analisis Uji Kadar Gula Reduksi secara kuantitatif sampel limbah buah mengkudu Metode Luff Schooll.

Dipipet sampel 1 ml kemudian pindahkan ke labu ukur 100 ml dan masukkan Pb Asetat sehingga larutan tidak keruh, lalu disaring, ditambahkan Na-Oksalat dan disaring kembali. Dipipet 25 ml filtrat bebas Pb, kemudian tambahkan larutan luff school yaitu 25 ml, setelah itu dipanaskan 10 menit, dan didinginkan . Kemudian ditambahkan 15 ml KI 20% (warna berubah menjadi kuning kecoklatan), dengan penambahan 25 ml H₂SO₄ 26,5 % dan dititrasi Na₂S₂O₃ 0,1 N. Kemudian 5 ml amilum 1 % ditambahkan pada pertengahan titrasi dan dilanjutkan titrasi sampai warna berubah (ungu menjadi putih susu), kemudian dihitung kadar gula reduksinya (SNI 01-2891-1992)

HASIL PENELITIAN

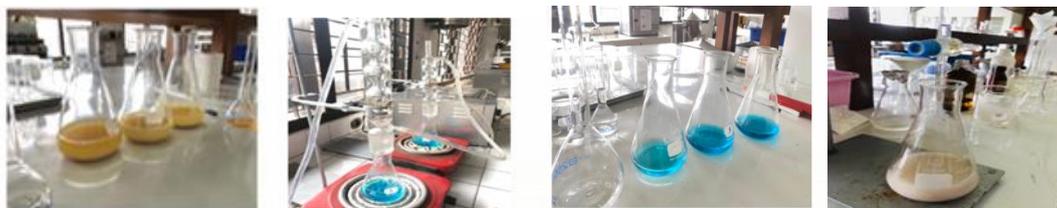
Karakteristik Sampel

Sampel dalam penelitian ini selulosa dari limbah buah mengkudu hasil hidrolisis dengan HCl 30%. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan analisis uji total karbohidrat dan uji gula reduksi metode luff schooll secara kuantitatif . Persiapan sampel dan proses pengujian di gambar 1 dan 2.

Hasil penelitian menunjukkan selulosa dari limbah buah mengkudu yang dihidrolisis dengan HCl 30%, selanjutnya diuji analisis total kabohidratnya, sehingga diperoleh hasil total karbohidratnya pada tabel 1 yaitu 51, 83% dan total gula reduksinya pada tabel 2 yaitu 16, 52%.



Gambar 1. Persiapan Sampel



Gambar 2. Proses pengujian

Tabel 1. Hasil pengujian kadar karbohidrat

Parameter Uji	Sampel LBM			Hasil total kadar karbohidrat
	U.1	U.2	U.3	
Karbohidrat	51,25%	51,25%	53,00%	51,83%

Keterangan : LBM (Limbah buah mengkudu) dan U (Ulangan)

Tabel 2. Hasil pengujian kadar gula reduksi

Parameter Uji	Sampel LBM			Hasil total kadar gula reduksi
	U.1	U.2	U.3	
Gula reduksi	16,55%	16,24%	16,76%	16, 52%

Keterangan : LBM (Limbah buah mengkudu) dan U (Ulangan)

PEMBAHASAN

Analisis pangan standar pada metode analisis yang ditentukan oleh undang-undang, dalam analisis penentuan yaitu pengujian karbohidrat yang telah ditentukan BSN yaitu SNI 01-2891-1992 meliputi analisis jumlah total karbohidrat menurut metode Luff-Schoorl. Pada tahun 1936, ICUMSA dalam analisis gula mengadopsi metode Luff Schoorl sebagai salah satu metode resmi dalam standar analisis gula pereduksi. (BSN, 1992).

Dengan penggunaan luff schoorl ini, penentuan monosakarida yaitu CuO yang ditentukan, dimana titrasi blanko yaitu larutan sebelum direaksikan dengan gula reduksi dan terjadinya titrasi sampel yaitu setelah direaksikan dengan sampel gula reduksi (Sudarmadji, 1996 dan Zuhairiah, 2019).

Penggunaan dalam metode Luff Schoorl berdasarkan reaksi yang terjadi antara monosakarida dan Cu berupa larutan. Cu₂O yang dihasilkan dari CuO dalam larutan luff, yaitu hasil dari reduksi monosakarida. Reaksi awal yang terjadi ketika gula yang ditentukan dalam pereaksi yaitu CuO, yang melepaskan iod dari garam KI (Komang, I. 2014).

Dalam prosedur pengujian menurut metode Luff-Schoorl, ini merupakan indikator dalam analisis dengan menambahkan amilum ke dalam larutan sampel. Setelah beberapa langkah dan penambahan KI 20%, warna berubah dari biru dongker menjadi kecoklatan. Menunjukkan bahwa proses analisis dilakukan secara benar dan teoritis. Setelah itu I₂ yang dibebaskan dititrasi. Metode analisis yang dipakai yaitu iodometri, untuk analisis I₂ bebas sehingga digunakan sebagai awal pengujian kandungan gula reduksi. Proses titrasi pada iodometri sehingga dalam larutan yodium, bebas (I₂). Jika dalam larutan mengandung oksidator kuat yaitu H₂SO₄ yang netral atau sedikit asam, penambahan ion iodida yang berlebih, yang mana terduksinya zat oksidator dan melepas I₂, sama dengan jumlah oksidatornya (Irfan, 2016 dan Lubis, N. 2022).

CuO berlebih direduksi dengan kelebihan KI, untuk melepaskan I₂. Titrasi dengan Na₂S₂O₃ dilakukan untuk menentukan konsentarsi I₂ bebas, karena volume Na₂S₂O₃ yang digunakan sebanding dengan jumlah I₂ bebas, sehingga dianggap sebagai kandungan gula. Indikator amilum diperlukan untuk menentukan titik akhir titrasi. Hasil akhir

titrasi yang terjadi dengan perubahan warna dari larutan biru menjadi putih susu (Sudarmadji, 1996 dan Afriza, 2019).

KESIMPULAN

Hasil penelitian yang diperoleh secara berkelanjutan dari hasil hidrolisis selulosa limbah buah mengkudu metode Luff Schoorl, menunjukkan bahwa hasil rata-rata total kadar karbohidrat yaitu 51.83% dan hasil rata-rata kadar gula reduksi yaitu 16.52%. Kandungan karbohidrat ditentukan dengan mengukur jumlah gula reduksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriza, R., dan Ismanilda. 2019. Analisis Perbedaan Kadar Gula Pereduksi Dengan Metode Lane Eynon Dan Luff Schoorl pada Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Pengelolaan Laboratorium (Temapela)*. Volume.2 No.2, ISSN 2621-0878
- Badan Standar Nasional.1992.Cara Uji Makanan dan Minuman. SNI 01-2891-1992.
- Klau, H., Ngginak., dan Nge T., 2019. Kandungan Gula Reduksi dalam Nira Siwalan (*Borassus flabellifer L*) sebelum Pemasakan dan setelah Proses Pemasakan. *BIOSFER, J.Bio. & Pend.Bio*. Vol.4, No.1, e-ISSN: 2549-0486.
- Irpan, Taufik, and Imam. 2016. "Comparison of Reduction Sugar Analysis Method in Cilembu Sweet Potato (*Ipomoea Batatas l.*) Using Luff Schoorl and Anthrone Method." *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia* 7(5):219– 26. doi: 10.5151/cidi2017-060.
- Harmita. 2004. "Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode Dan Cara Perhitungannya." *Jurnal Ilmu Kefarmasian* 1(3):
- Komang, I., Made, I., Sudarma, N., 2014. Penentuan Kadar Sukrosa Pada Nira Kelapa dan Nira Aren dengan Menggunakan Metode Luff Schoorl. *Jurnal Chemistry Laboratory*. Juli Vol.1 No.1 .
- Kusnandar, F. 2011. *Kimia Pangan: Komponen Makro*. Jakarta: Dian Rakyat
- Lubis, N., Sofiyani, S., dan Cahyati, E. 2022. Penentuan Kualitas Madu Ditinjau dari Kadar Sukrosa dengan Metode Luff Schoorl. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. Vol.4. No.3. p-ISSN: 2303-0267, e-ISSN: 2407-6082.
- Mottram, D. S., Elmore, J. S., & Hasanah, S. Z. (2017). Pengaruh Perbandingan Gula Merah Cair Dan Nira Terhadap Karakteristik Gula Semut (Palm sugar). *Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, univesitas Pasundan*. Bandung. PP 1-12
- Rohmaningsih. 2008. Pengaruh Cara Pengeringan Terhadap Kadar Gula Reduksi Pada Sale Pisang. [Skripsi]. Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta
- Sari, N. 2021., Penetapan Kadar Glukosa Reduksi dari Sirup Glukosa Hasil Hidrolisa Selulosa dari Limbah Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia L*) dengan Asam Klorida. *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry* Vol. 13 No. 2. <https://doi.org/10.22437/jisic.v13i2.14731>
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi., 2004, *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*, Liberty. Yogyakarta.