

## Penentuan Kadar Gula Reduksi Pada Tebu (*Saccharum officinarum*) yang Tumbuh di Daerah Nimbokrang Kabupaten Jayapura

Irja Sepriyanto Jenmau<sup>1</sup>, Irwandi Yogo Suaka<sup>2</sup>, Marsia Isa Bwefar<sup>3</sup>.

<sup>1,2</sup>Pendidikan Kimia Universitas Cenderawasih

<sup>3</sup>Pendidikan Biologi Universitas Cenderawasih

irjasepriyanto@fkip.uncen.ac.id, irwandiyogasuaka@fkip.uncen.ac.id, Marsiabwefar@uncen.ac.id

**Abstract:** Research has been conducted at the Chemistry Education Laboratory on the determination of reduced sugar levels in sugarcane (*Saccharum Officinarum*) originating from Nimbokrang, Jayapura Regency through an iodometric titration process. The purpose of this study is to determine the reduced sugar content in sugarcane (*Saccharum officinarum*) originating from Nimbokrang, Jayapura Regency. By knowing the reduced sugar content in sugarcane, people can process sugarcane not only as yard plants, but can be used as more effective plants. This research is experimental by describing the data of research results and literature studies. Sugarcane juice samples were then analyzed using the Luff-Schoorl method. The results of the analysis obtained the reduced sugar content in sugarcane from Nimbokrang, Jayapura Regency, which was 21.8817 g in 100 grams (21.8817 %) of sugarcane water. With a fairly high reduced sugar content, sugarcane juice can be used as a complement to alternative energy sources.

**Key Words:** Cane juice, Luff-Schoorl Method, Reduced sugar, Iodometry titration

**Abstrak:** Telah dilakukan penelitian di Laboratorium Pendidikan Kimia tentang penentuan kadar gula reduksi pada tanaman tebu (*Saccharum Officinarum*) yang berasal dari Nimbokrang, Kabupaten Jayapura melalui proses titrasi iodometri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar gula reduksi pada tanaman tebu (*Saccharum officinarum*) yang berasal dari Nimbokrang, Kabupaten Jayapura. Dengan mengetahui kadar gula reduksi pada tanaman tebu, masyarakat dapat mengolah tebu tidak hanya sebagai tanaman pekarangan, tetapi dapat dimanfaatkan sebagai tanaman yang lebih berdaya guna. Penelitian ini bersifat eksperimental dengan mendeskripsikan data hasil penelitian dan studi pustaka. Sampel nira tebu kemudian dianalisis menggunakan metode Luff-Schoorl. Hasil analisis diperoleh kadar gula reduksi pada tanaman tebu asal Nimbokrang, Kabupaten Jayapura yaitu sebesar 21,8817 g dalam 100 gram (21,8817 %) air tebu. Dengan kadar gula reduksi yang cukup tinggi, nira tebu dapat dimanfaatkan sebagai pelengkap sumber energi alternatif.

**Kata Kunci:** Sari tebu, Metode Luff-Schoorl, Gula tereduksi, Titrasi iodometri

### Pendahuluan

Tanaman tebu (*Saccharum officinarum*) merupakan tanaman yang berasal dari India. Di Indonesia tebu banyak dibudidayakan di pulau Jawa dan Sumatera. Tanaman ini digunakan sebagai bahan pokok utama dalam proses pembuatan gula pasir. Tebu cocok tumbuh pada daerah yang mempunyai ketinggian tanah 1 sampai 1300 meter di atas permukaan laut. Di Indonesia terdapat beberapa jenis tebu, di antaranya tebu Cirebon, POJ. 3016 yang mempunyai bentuk ruas bulat panjang dan lapisan lilin agak tebal, warna ruas kuning kehijau-hijauan pada batangnya terdapat retakan - retakan, POJ. 3067 yang mempunyai bentuk ruas pipih/gepeng, lapisan lilin tebal kekuning-kuningan dan warna ruas hijau dan POJ. 2967 yang mempunyai bentuk ruas pipih/gepeng, lapisan lilin tipis, warna ruas kecoklat-coklatan (Munir, 1983: 23). Setiap jenis tebu memiliki ukuran batang serta warna yang berbeda, tinggi batang tebu berkisar 2 - 4 meter. Batang pohon terdiri dari buku-buku sebagai tempat duduknya daun. Daun tebu berbentuk belaian panjang 1 - 2 m dan lebar 4 - 8 m dengan permukaan kasar dan berbulu serta umur tanaman tebu sejak ditanam sampai panen mencapai kurang lebih 1 tahun (Sari, 2010).

Tanaman tebu sudah tidak asing lagi bagi masyarakat Nimbokrang Kabupaten Jayapura. Di Nimbokrang, tanaman tebu cukup banyak ditanam oleh masyarakat sebagai tanaman pekarangan, namun ada juga yang tumbuh dengan sendirinya dan tidak terawat dengan baik. Tebu yang tumbuh di Nimbokrang bentuknya bulat dan ukurannya tidak terlalu besar serta memiliki warna ruas kuning dan lapisan lilin agak tebal. Tebu di Nimbokrang dikenal dengan rasa yang manis, dimana rasa tersebut berasal dari adanya kandungan gula yang



cukup tinggi di dalamnya. Tanaman tebu yang tumbuh di daerah Nimbokrang biasanya hanya dikonsumsi dan tidak digunakan untuk produksi lain oleh masyarakat setempat. Pemanfaatan dari tebu tersebut belum sepenuhnya maksimal disebabkan kurangnya pengetahuan masyarakat tentang pengolahan serta manfaat dari tanaman tebu tersebut.

Berdasarkan sifat mereduksinya gula dibedakan menjadi dua yaitu gula reduksi dan gula non reduksi. Gula reduksi adalah monosakarida misalnya glukosa, dan fruktosa. Pada umumnya, gula yang termasuk dalam kategori gula reduksi memiliki sifat dapat mereduksi senyawa penerima elektron. Sifat mereduksi dari gula ini disebabkan oleh adanya gugus aldehyd atau keton bebas. Gula reduksi memiliki ciri yang khas yaitu rasanya manis dan larut di dalam air (Ngili, 2009: 30). Batang tebu mengkonversi sinar matahari melalui proses fotosintesis sehingga menjadi gula (sukrosa, glukosa, fruktosa, galaktosa, laktosa dll) selama pertumbuhan. Di mana dalam batang tebu glukosa dihasilkan dari reaksi antara karbon dioksida dan air dengan bantuan sinar matahari dan klorofil dalam daun. Proses ini disebut fotosintesis, glukosa yang terbentuk terus digunakan untuk pembentukan amilum atau selulosa. Amilum terbentuk dari glukosa dengan jalan penggabungan molekul–molekul glukosa yang membentuk rantai lurus maupun bercabang dengan melepaskan air (Risvank, 2011).

Glukosa merupakan aldoheksosa yaitu gula monosakarida dengan enam atom karbon dan suatu gugus aldehyd (Ngili, 2009: 30). Glukosa merupakan salah satu gula reduksi yang terkandung dalam tebu. Gula reduksi (glukosa) berperan penting dalam tubuh, karena merupakan salah satu pelengkap energi. Peranan gula reduksi khususnya glukosa untuk tubuh cukup penting dan cara mendapatkannya cukup mudah, salah satunya yaitu dengan cara mengkonsumsi tebu. Tetapi jika terlalu banyak mengkonsumsi tebu dapat meningkatkan resiko sejumlah penyakit dan mempengaruhi kesehatan, salah satunya yaitu meningkatnya kadar gula darah (Soediaoetama, 1985).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti telah melakukan penelitian dengan judul “Penentuan kadar gula reduksi pada tebu (*Saccharum officinarum*) yang Berasal dari Nimbokrang Kabupaten Jayapura”.

## **Metode Penelitian**

Penelitian ini bersifat eksperimen dan telah dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Kimia dengan mendeskripsikan data-data hasil pengamatan serta studi kepustakaan. Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Kimia, Jurusan P. MIPA, FKIP Universitas Cenderawasih. Variabel dalam penelitian ini adalah kadar gula reduksi pada tebu (*Saccharum officinarum*) yang berasal dari Nimbokrang Kabupaten Jayapura. Populasi dalam penelitian ini adalah tebu yang berasal dari Nimbokrang Kabupaten Jayapura. Sampel yang digunakan bersifat heterogen, maka pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling yang disesuaikan dengan keperluan analisis. Purposive sampling digunakan atas adanya tujuan tertentu. Adapun cara pengambilan sampel yaitu sampel tebu diambil dalam bentuk batangan, selanjutnya tebu tersebut diambil sarinya. Sari tebu yang telah diperoleh dibawa ke Laboratorium untuk dianalisis (Arikunto, 2010: 183).

Metode yang digunakan adalah metode Luff-Schoorl. Metode Luff Schoorl merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam penentuan kadar gula reduksi secara kimiawi, karena sangat menguntungkan dalam menganalisis gula reduksi berupa glukosa. Komponen utama dalam reagen Luff adalah CuO. Dimana sampel akan ditambahkan dengan reagen Luff kemudian dipanaskan. Reaksi yang terjadi pada uji Luff ini yaitu ditandai dengan adanya

endapan merah bata (Bintang, 2010: 96). Larutan Luff Schrool akan bereaksi dengan sampel yang mengandung gula pereduksi



Campuran tersebut ditambahkan batu didih untuk mencegah terjadinya letupan (*bumping*). Proses pemanasan, diusahakan larutan mendidih dalam waktu 3 menit dan biarkan mendidih selama 10 menit, hal ini dimaksudkan agar proses reduksi berjalan sempurna, dan Cu dapat tereduksi dalam waktu kurang lebih 10 menit. Agar tidak terjadi pengendapan seluruh  $Cu^{2+}$  yang tereduksi menjadi  $Cu^+$  sehingga tidak ada kelebihan  $Cu^{2+}$  yang dititrasi maka larutan harus mendidih atau diusahakan mendidih dalam waktu 3 menit (Kartika, 2007).

Campuran tersebut kemudian didinginkan dalam penangas yang berisi es. Agar pendinginan berlangsung cepat, maka perlu ditambahkan es pada saat pendinginan. Setelah campuran dingin kemudian ditambahkan larutan  $I_2$  0,05M sebanyak 50 mL dan 55 ml HCl encer secara perlahan-lahan lalu ditutup dengan plastik. Reaksi tersebut ditandai dengan timbulnya buih dan warna larutan menjadi kuning kecoklatan. Larutan tersebut kemudian dititrasi cepat dengan menggunakan larutan  $Na_2S_2O_3$  0,01 M. Titrasi cepat dilakukan untuk menghindari penguapan KI (Anitasari, 2012).

Indikator yang dipergunakan adalah amilum. Penambahan indikator amilum dilakukan setelah campuran mendekati titik akhir, hal ini dilakukan karena apabila dilakukan pada awal titrasi maka amilum dapat membungkus iod dan mengakibatkan warna titik akhir menjadi tidak terlihat tajam.

Sampel tersebut akan mereduksi CuO didalam larutan Luff menjadi  $Cu_2O$ .  $Cu_2O$  yang terbentuk akan dioksidasi dengan larutan  $I_2$  dalam KI yang sudah distandarisasi secara berlebih, sehingga dilepaskan  $I^-$  yang dibebaskan tersebut dititrasi dengan larutan  $Na_2S_2O_3$  standar (Bintang, 2010: 96). Tahapan reaksi yang terjadi pada proses penentuan gula reduksi adalah :



Data yang telah diperoleh berdasarkan hasil eksperimen diolah dengan menggunakan perhitungan kadar gula reduksi. Prinsip perhitungan untuk mengolah data didasarkan pada reaksi – reaksi yang terjadi selama proses penentuan kadar glukosa berlangsung. Pada dasarnya terjadi tiga tahapan reaksi, dimana glukosa yang mengandung gugus aldehid dilambangkan dengan (R-CHO).

## Hasil dan Pembahasan

### Gambaran Umum Tebu



Gambar 1 Tebu yang digunakan sebagai sampel

Sampel yang dianalisis pada penelitian ini adalah sari tebu (glukosa) yang berasal dari Nimbokrang. Tebu yang berasal dari Nimbokrang memiliki ciri-ciri bentuk batang bulat dan

ukurannya tidak terlalu besar serta memiliki warna ruas kuning-kehijauan dan lapisan lilin agak tebal. Serta memiliki rasa yang sangat manis.

Proses pembuatan sari tebu dilakukan dengan cara mengupas kulit tebu serta memotong daging tebu berbentuk dadu  $\pm 1$  cm (gambar 2), kemudian diblender dan diambil sarinya (gambar 2).



Gambar 2 Tebu dan sari tebu. (a) daging tebu yang dipotong berbentuk dadu, (b) sampel sari tebu.

### Data Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil pengolahan data, pada tebu yang berasal dari Nimbokrang Kabupaten Jayapura diperoleh kadar gula reduksi sebesar 21,8817 %.

Tabel 1 Data hasil penelitian

| Perlakuan        | Berat sampel air tebu (gram) | Vol. sampel air tebu (mL) | Vol. rata – rata titrasi $\text{NaS}_2\text{O}_3$ (mL) | Kadar rata – rata gula reduksi dalam air tebu (%) |
|------------------|------------------------------|---------------------------|--|---|
| 1                | 10,0109                      | 25                        | 8,3  | 21,8803   |
| 2                | 10,0013                      | 25                        | 8,5  | 21,8815   |
| 3                | 10,0005                      | 25                        | 8,5  | 21,8833   |
| <b>Rata-rata</b> | <b>10,0042</b>               | <b>25</b>                 | <b>8,4</b>   | <b>21,8817</b>                                    |

Keterangan: sampel air tebu diencerkan menjadi 100 mL

### Pembahasan

Berdasarkan sifat mereduksinya gula dibedakan menjadi dua yaitu gula reduksi dan gula non reduksi (Ngili, 2010: 17). Glukosa merupakan jenis gula reduksi yang mengandung gugus aldehyd ( $\text{R-CHO}$ ), dimana gugus aldehyd akan mereduksi  $\text{CuO}$  menjadi  $\text{Cu}_2\text{O}$ .

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Luff Schoorl. Ketika sampel (glukosa) ditambahkan dengan larutan Luff, rantai glukosa akan terbuka tetapi reaksinya tidak spontan, oleh karena itu harus dipanaskan. Hasil pemanasan adalah endapan merah bata. Selanjutnya larutan tersebut didinginkan dan ditambahkan dengan larutan  $\text{I}_2$  dalam KI secara berlebih serta ditambahkan sedikit asam. Pada saat kedua larutan tersebut ditambahkan ke dalam sampel, akan terbentuk gas  $\text{I}_2$  yang dibebaskan oleh karena itu harus ditutup dengan plastik untuk menghindari menguapnya gas  $\text{I}_2$ . Proses titrasi dibuat dengan menggunakan larutan natrium tiosulfat sampai dihasilkan warna kuning muda. Setelah itu ditambahkan 5 tetes indikator amilum dan terbentuk warna biru. Proses titrasi dihentikan apabila warna biru tepat hilang. Secara kimia  $\text{I}_2$  akan membentuk kompleks iod-amilum yang tidak larut dalam air. Oleh

karena itu, jika dalam suatu titrasi membutuhkan indikator amilum, maka penambahan amilum sesaat sebelum titik ekuivalen. Hal ini dilakukan agar amilum tidak membungkus iod dan warna titik akhir menjadi tidak terlihat tajam (Anitasari, 2012). Metode ini dipilih karena komponen utama dalam larutan Luff hanya dapat bereaksi dengan gugus aldehid (R-CHO) (Bintang, 2010: 96).

Berdasarkan hasil penelitian, kadar gula reduksi yang diperoleh cukup tinggi akan tetapi lebih kecil dari kandungan karbohidrat total, ini dikarenakan di dalam karbohidrat tersebut bukan hanya mengandung glukosa, akan tetapi mengandung beberapa jenis gula yang lain. Kandungan gula reduksi yang terdapat di dalam tebu yang berasal dari Nimbokrang kabupaten Jayapura sebesar 21,8817 gram dalam 100 gram bahan. Dengan melihat hasil penelitian yang telah dilakukan, kadar gula reduksi ini dapat dimanfaatkan sebagai pelengkap energi di dalam tubuh.

Tebu yang rasanya manis dikarenakan mengandung glukosa yang cukup tinggi, tubuh membutuhkan glukosa sebagai pelengkap energi alternatif. Glukosa bisa diperoleh dari bahan alami seperti dalam gula tebu (yang mengandung sukrosa). Sukrosa dalam tubuh akan dipecah menjadi glukosa dan fruktosa. Tetapi jika glukosa yang dikonsumsi berlebihan akan menimbulkan berbagai penyakit.

Gula reduksi (glukosa) yang terdapat pada tebu dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif bagi tubuh. Selain itu tebu juga memiliki zat gizi yang lain yang dapat menyembuhkan beberapa penyakit. Batas maksimal asupan gula tebu adalah 90 gram atau tidak lebih dari setengah cangkir untuk usia dewasa (Matta, 2012). Jika dihubungkan dengan kadar gula reduksi hasil analisis, maka batas maksimal mengkonsumsi gula reduksi (glukosa) dari gula tebu adalah 19,69353 gram per hari. Selanjutnya asupan gula berdasarkan usia yaitu usia 0-6 bulan 0,218817 gram, 7-12 bulan 0,218817 gram, 1-3 tahun 5,470425 gram, 4-6 tahun 8,315046 gram, 7-10 tahun 10,94085 gram, 11 – 14 tahun 10,94085 gram (Putri, 2012). Dengan adanya informasi penelitian laboratorium ini masyarakat dapat meningkatkan pemahaman tentang kandungan gizi di dalam tebu, dan dapat mengelola tanaman tebu bukan hanya sebagai tanaman pekarangan tetapi dapat dimanfaatkan sebagai tanaman yang lebih tepat guna, karena tebu dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif..

## **Kesimpulan**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kadar gula reduksi pada tebu yang tumbuh di daerah Nimbokrang Kabupaten Jayapura adalah sebesar 21,8817 gram dalam 100 gram (21,8817 %). Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kadar gula reduksi pada semua jenis tebu yang tumbuh di daerah Nimbokrang Kabupaten Jayapura. Masyarakat diharapkan mengkonsumsi tebu yang masih segar.

## **Referensi**

- Adisewojo, R. Sodo. (1989). Bercocok tanam tebu. PT bale bandung. Bandung.
- Anitasari, Neneng. (2012). Gula Reduksi dan Metode Penentuan Kadar Gula Reduksi. [Online]. Diakses <http://nenenganitasari.com/2012/09/gula-reduksi.html>. [6 Maret 2013].
- Anonymous. (2010). Klasifikasi Tebu. [Online]. Diakses <http://www.Plantamor.com/index.php?plant=1100.html>. [12 november 2012].
- Arikunto, Suharsini. (2010). Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik. Edisi VI. PT rineka cipta. Jakarta.
- Bintang, Maria. (2010). Biokimia Teknik Penelitian. Erlangga. Jakarta.

- Hutagalung, Halomoan. (2004). Ilmu Gizi. [online]. Diakses <http://library.usu.ac.id/download/fk/gizi-halomoan>. [ 27 september 2011].
- Harjadi, W. (1990). Ilmu kimia Analitik Dasar. PT Gramedia. Jakarta.
- Kartika, puspita. (2007). Penetapan Kadar Gula Reduksi dalam Gula Pasir Tebu Secara Luff-Schoorl. Surakarta. Universitas Setia budi.
- Kharisma. (2012). Gula Reduksi. [Online]. Diakses :<http://Kharismamerin.com/2012/09/pendahuluan-latar-belakang-karbohidrat.html>. [17 Januari 2013].
- Munir, Misbah el. (1983). Si manis. CV samudra. Jakarta.
- Matta, Anisa. (2012). Penyakit Akibat Mengonsumsi Gula Berlebihan. [Online]. Diakses : <http://fromdetik.com/penyakit-akibat-mengonsumsi-gula-berlebihan.html>. [13 maret 2013].
- Ngili, Yohanes. (2009). Biokimia Struktur dan Fungsi Biomolekul. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Ngili, Yohanes. (2009). Biokimia Metabolisme dan Bioenergetika. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Ngili, Yohanes. (2010). Buku Penuntun Praktikum Biokimia. Jayapura. Universitas Cenderawasih.
- Putri, Gustia Martha. (2012). Porsi Garam dan Gula yang Harus di Konsumsi Tiap hari. [Online]. Diakses <http://health.okezone.com/read/2012/07/06/486/659966/porsi-garam-gula-yang-harus-dikonsumsi-tiap-hari.html>. [21 juni 2013].
- Risvank. (2011). Proses Pembuatan Gula dari Tebu. [Online]. Diakses <http://www.risvank.com/tag/proses-pembuatan-gula-dari-tebu-pada-pg-x.html>. [15 Maret 2013].
- Sari. (2011). Manfaat dan Khasiat Air Tebu. (Online). Diakses <http://sari-info.com/2011/09/manfaat-dan-khasiat-air-tebu.html>. [15 Oktober 2011].
- Soediaoetama, Achmad. (1985). Ilmu Gizi Untuk Mahasiswa dan Profesi. Jilid I. Dian Rakyat. Jakarta.
- Sudarmadji, Slamet. Haryono Suhardi, Bambang. (2004). Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Edisi keempat. Liberty. Yogyakarta