

## PENENTUAN NILAI *COLOUR* GULA PRODUK PADA UNIT LUMP SEPARATOR DENGAN MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER VISIBLE DAN REFRAKTOMETER

Pevi Riani <sup>1\*</sup>, Diana Triyanti Gultom <sup>2</sup>

<sup>1\*,2</sup>Program Studi Analisis Kimia, Politeknik ATI Padang,  
Bungo Pasang-Tabing, Padang 25171 Indonesia

\*email : [rianipevi@gmail.com](mailto:rianipevi@gmail.com)

### Abstrak

Gula rafinasi merupakan gula yang diproduksi dari bahan baku gula mentah/raw sugar melalui proses rafinasi guna memenuhi kebutuhan industri makanan dan minuman. Bahan baku yang digunakan didatangkan dengan mengimpor dari negara penghasil raw sugar yaitu Australia, Brazil, Thailand. Pengendalian mutu dilakukan sejak kedatangan bahan tersebut sehingga bahan yang diterima hanyalah bahan yang memenuhi syarat mutu. Pengendalian proses yang paling penting pada proses pengolahan gula rafinasi yaitu pada saat proses dekolorisasi. Pada penentuan nilai colour metoda yang digunakan yaitu spektrofotometri visible untuk menentukan nilai absorban dan refraktometri untuk menentukan nilai % brix. Berdasarkan dari hasil penentuan yang telah dilakukan di PT. Medan Sugar Industry diperoleh rata-rata nilai colour gula produk R1 adalah 11,1 IU, nilai colour gula produk R2 adalah 23,5 IU, nilai colour gula produk R3 adalah 33,2 IU, serta nilai colour gula produk R4 yaitu 39,6 IU, jika dibandingkan dengan standar mutu yang digunakan maka nilai colour gula produk tersebut telah memenuhi standar. Standar mutu yang digunakan yaitu ICUMSA (International Commision for Uniform Methods of Sugar Analysis) dengan satuan IU (ICUMSA Unit) dan pengujian produk gula rafinasi berpedoman kepada SNI.01.3140.2-2011.A.6 mengenai syarat mutu gula kristal rafinasi dimana grade A yaitu  $\leq 45$  IU dan grade B yaitu 45 - 80 IU.

**Kata kunci:** colour, raw sugar, gula rafinasi, spektrofotometer visible, refraktometer

## DETERMINATION OF PRODUCT SUGAR COLOR VALUES LUMPS SEPARATOR UNITS USING VISIBLE SPECTROFOTOMETER AND REFRACTOMETER

### Abstract

Refined sugar is produced from raw sugar through refined processes for the needs of the food and beverage industry. The raw materials used are imported from the raw sugar producing countries of Australia, Brazil and Thailand. Quality control is carried out since the arrival of the material so that the material received is only material that meets the quality requirements. The most important process control in the process of refined sugar processing is during the decolorization process. In determining the color value the method used is visible spectrophotometry to determine the absorbance value and refractometry to determine the value of % brix. Based on the results of the determination made at PT Medan Sugar Industry obtained the average value of the color of sugar R1 products is 11.1 IU, the color value of sugar product R2 is 23.5 IU, the color value of sugar product R3 is 33.2 IU, and the color value of sugar product R4 is 39.6 IU, when compared with the quality standards used, the value of the color of the sugar product meets the standards. The quality standard used is

*ICUMSA (International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis) with IU units (ICUMSA Unit) and testing of refined sugar products based on SNI.01.3140.2-2011.A.6 regarding the quality requirements of refined crystal sugar where grade A namely  $\leq 45$  IU and grade B which is 45-80 IU.*

**Keywords:** *color value, raw sugar, refined sugar, visible spectrophotometer, refractometer*

---

## PENDAHULUAN

Di Indonesia jenis gula berbahan baku tebu dibagi menjadi tiga, yaitu gula mentah (raw sugar), gula kristal putih (plantation white sugar), dan gula kristal rafinasi (refined sugar). Gula yang berbahan baku tebu yang dapat langsung dikonsumsi oleh masyarakat adalah gula kristal putih atau yang biasanya dikenal sebagai gula pasir putih. Gula merupakan salah satu bagian dari bahan pokok yang dikonsumsi masyarakat Indonesia. Sebagian besar gula dikonsumsi oleh masyarakat sebagai pemberi cita rasa dan bahan baku industri makanan dan minuman. Gula juga salah satu bahan pangan sumber karbohidrat dan sumber energi atau tenaga yang dibutuhkan oleh tubuh manusia serta komoditi perdagangan utama (De Man, M John. 1997)

Gula rafinasi merupakan gula yang diproduksi dari bahan baku gula mentah (raw sugar) melalui proses rafinasi atau penurunan colour guna memenuhi kebutuhan industri makanan dan minuman. Peranan gula rafinasi bagi industri adalah sebagai salah satu bahan baku produksi. Secara tidak langsung dapat dikatakan bahwa kelancaran produksi industri makanan dan minuman yang membutuhkan pemanis, sangat bergantung pada ketersediaan gula rafinasi. Dengan bertambahnya jumlah industri makanan dan minuman di Indonesia,

Berdampak pada meningkatnya kebutuhan gula rafinasi nasional (Moerdokusumo, 1993). Proses pengolahan gula rafinasi ada 8 tahap proses yaitu proses afinasi, karbonatasi, penghilangan colour, evaporasi, kristalisasi, pengeringan dan pendinginan serta pengemasan. Pada setiap tahap proses mulai dari bahan baku

sampai menjadi gula produk telah mengalami proses penurunan warna. Pengendalian proses yang paling penting pada proses pengolahan gula rafinasi adalah pada saat proses dekolorisasi, karena dalam proses ini terjadi penghilangan warna yang besar sehingga kemampuan resin sangat diperhatikan. Jika resin tidak mampu lagi menyerap warna maka akan dilakukan regenerasi untuk mengoptimalkan kemampuan resin kembali. Parameter mutu yang digunakan mengacu kepada standar mutu ICUMSA (International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis) dengan satuan IU (ICUMSA Unit) dan pengujian produk gula rafinasi berpedoman kepada SNI.01.3140.2-2011.A.6 mengenai syarat mutu gula kristal rafinasi dimana grade A yaitu  $\leq 45$  IU dan grade B yaitu 45 - 80 IU. Analisa colour merupakan salah satu analisa yang sangat penting sehingga analisa ini akan menentukan kualitas dari gula produk itu sendiri, dimana semakin rendah nilai colour pada gula produk maka akan semakin baik mutu dari gula produk tersebut. Penentuan ini dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer sinar tampak (visible) dan refraktometer (PT Medan Sugar Industry, 2013)

Gula produk yang dihasilkan di PT Medan Sugar Industry yaitu gula produk yang telah dimasak di vacuum pan dimana gula produk tersebut telah berupa kristal pada unit lump separator. Gula produk pada unit lump separator terdiri dari R1, R2, R3, dan R4. Gula produk R1 lump separator merupakan hasil pemasakan yang murni dari fine liquor dimana nilai colour dari fine liquor sebesar  $\leq 200$  IU dan tidak mengalami pencampuran apapun didalamnya atau dapat dikatakan sebagai pemasakan gula

murni. Sedangkan gula produk R2 lump separator merupakan hasil pemasakan dari run of 1, kemudian gula produk R3 lump separator merupakan hasil pemasakan dari run of 2. Serta gula produk R4 lump separator yang merupakan hasil pemasakan dari run of 3. Run of merupakan kristal yang tidak dapat terbentuk pada proses pemasakan di vacuum pan dan dipisahkan pada alat sentrifugasi, sehingga masscuite dapat terpisah dengan run of atau dapat dikatakan filtrat dari R1, R2, R3, atau R4 yang masih mengandung gula didalamnya (PT Medan Sugar Industry, 2013).

## METODOLOGI PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium PT Medan Sugar Industry, Medan pada bulan Januari 2019 s/d Maret 2019. Pada penelitian yaitu penentuan nilai *colour* gula produk R1, R2, R3, dan R4 pada unit *lump separator* di PT Medan Sugar Industry. Parameter pengujian yang dilakukan yaitu analisa *colour* yang merujuk pada standar mutu dari ICUMSA (*International Commision for Uniform Methods of Sugar Analysis*), dimana penentuan ini dilakukan menggunakan metoda spektrofotometri *visible* dan refraktometri.

### Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah : spektrofotometer *visible*, refraktometer, *beaker glass*, *magnetic stirrer*, *neraca top loading*, *vacuum filter*, tabung reaksi, dan rak tabung reaksi.

Bahan yang digunakan pada proses analisa *colour* adalah akuades, sampel R1, sampel R2, sampel R3, dan sampel R4.

### Preparasi Sampel

Ditimbang 30 gram larutan sampel pada *beaker glass* 100 ml di neraca analitik. Ditambahkan akuades sampai dengan 100 gram. Dilarutkan sampai larutan sampel homogen. Disaring larutan menggunakan *membrane filter* 0.45  $\mu$ m dan 10 ml dengan *vacuum filter*, dimana filtrat pertama digunakan untuk membilas wadah hasil penyaringan. Filtrat yang didapat dilakukan pengukuran dengan

menggunakan spektrofotometer *visible* dan refraktrometer.

### Perhitungan Nilai Colour

Perhitungan yang digunakan untuk mengetahui nilai *colour* gula produk pada unit *lump separator* adalah sebagai berikut:

$$\text{ICUMSA Unit} = \frac{10^8 \times \text{Abs}}{b \times \text{RDS} \times \rho}$$

Keterangan:

Abs : Absorbansi

RDS : *Refractometric Dry Substance*

b : Tebal kuvet (cm)

$\rho$  : Density (*table density*)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Dari hasil penelitian, diperoleh nilai *colour* pada gula produk R1, R2, R3 dan R4 dapat dilihat pada tabel 1. Berikut:

No	Data	Colour	Colour	Colour	Colour
		R1 IU	R2 IU	R3 IU	R4 IU
1	I	12,1	24,6	34,1	40,7
2	II	11,8	22,6	33,7	40,4
3	III	9,7	22,8	32,7	39,3
4	IV	10,2	23,9	32,0	37,9
Rata-rata		11,1	23,5	33,2	39,6

### Pembahasan

Pada penentuan nilai *colour* gula produk di unit *lump separator* dapat diketahui bahwa nilai *colour* yang didapat dari gula produk R1 lebih rendah dibandingkan nilai *colour* dari gula produk R2, R3, dan R4. Sedangkan nilai *colour* dari gula produk R4 lebih tinggi dibandingkan dengan nilai *colour* gula produk R1, R2, dan R3. Hal tersebut dipengaruhi oleh proses pemasakan dari gula tersebut. Gula produk R1 merupakan hasil pemasakan yang murni dari *fine liqour* dimana nilai *colour* dari *fine liqour* sebesar  $\leq 200$  IU dan tidak mengalami pencampuran apapun didalamnya atau dapat dikatakan sebagai pemasakan gula murni. Gula produk R2 merupakan hasil pemasakan dari *run of 1* (filtrat dari R1 yang masih mengandung gula

didalamnya), kemudian gula produk R3 merupakan hasil pemasakan dari *run of 2* (filtrat dari R2 yang masih mengandung gula didalamnya). Gula produk R4 yang merupakan hasil pemasakan dari *run of 3* (filtrat dari R3 yang masih mengandung gula didalamnya). *Run of* merupakan kristal yang tidak terbentuk pada proses pemasakan di vacuum pan dan dipisahkan pada alat sentrifugasi, sehingga *masscuite* dapat terpisah dengan *run of*, dan begitu pula dengan *run of 2*, dan *run of 3*. Sehingga dapat diketahui faktor yang menyebabkan perbedaan *colour* pada gula produk R1, R2, R3, dan R4 adalah pada proses pemasakan dari sampel gula tersebut.

Analisa nilai *colour* ini bertujuan untuk menentukan derajat warna dari larutan gula. Semakin kecil angka atau nilai *colour* ICUMSA Unit (IU) menunjukkan bahwa larutan gula semakin jernih, sebaliknya semakin besar angka atau nilai *colour* ICUMSA Unit (IU) menunjukkan larutan gula semakin kuning bahkan kecoklatan.

Pada data analisa *colour* dapat dilihat perbedaan penurunan *colour* yang jelas antara gula produk R1,R2,R3, dan R4. Standar yang telah ditetapkan pada Laboratorium PT Medan Sugar Industry adalah gula produk grade A, dimana standar nilai *colour* grade A adalah  $\leq 45$  IU yang merujuk kepada SNI.01.3140.2-2011.A.6. Berdasarkan dari hasil penentuan yang telah dilakukan diperoleh *average* nilai *colour* gula produk R1 adalah 11,1 IU, dimana gula produk R1 biasanya digunakan oleh industri minuman dengan standar nilai *colour* yang telah ditentukan adalah  $\leq 15$  IU. Dan diperoleh *average* nilai *colour* gula produk R2 adalah 23,5 IU, *average* nilai *colour* gula produk R3 adalah 33,2 IU, serta *average* nilai *colour* gula produk R4 yaitu 39,6 IU. Dengan demikian dari hasil penentuan nilai *colour* gula produk yang diperoleh telah sesuai dengan standar mutu yang digunakan di Departemen *Quality Assurance & Laboratory* PT Medan Sugar Industry.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Proses pengujian nilai *colour* yang dilakukan di Departemen *Quality Assurance & Laboratory* mulai dari preparasi sampel, pengukuran absorbansi dengan spektrofotometer sinar tampak (*visible*), pengukuran nilai *brix* dengan refraktrometer, sampai dengan penentuan nilai *colour* pada gula produk.
2. Pada penentuan nilai *colour* gula produk di unit *lump separator* dapat diketahui bahwa nilai *colour* yang didapat dari gula produk R1 lebih rendah dibandingkan nilai *colour* dari gula produk R2, R3, dan R4. Sedangkan nilai *colour* dari gula produk R4 lebih tinggi dibandingkan dengan nilai *colour* gula produk R1, R2, dan R3.
3. Penentuan nilai *colour* pada gula produk yang dilakukan di Departemen

*Quality Assurance & Laboratory* telah sesuai dengan standar mutu yang digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baikow, V. E. 1978. *Manufacture and Refining of Raw Cane Sugar*. 2nd Edition. England.
- Chen, J & Chou. 1993. *Cane Sugar Handbook: A manual for cane sugar manufacturers and their chemistry*. John Willey & Sons Inc. Canada.
- De Man, M John. 1997. *Kimia Makanan*. Bandung : ITB.
- Fessenden, R.J, J.S. 1997. *Dasar-dasar Kimia Organik*. Bina Aksara. Jakarta.
- Harjadi. 1990. *Ilmu Kimia Analitik Dasar*. PT. Gramedia. Jakarta

Kennedy, AM and Smith, P, (1976). *Color in refineries*. Proc Sug Ind Technol 35: 156-160.

Khopkar, S.M. 2010. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta : UI-Press.

Khopkar, S.M. 1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta : UI-Press.

Moerdokusumo. 1993. *Pengawasan Kualitas dan Teknologi Pembuatan Gula di Indonesia*. ITB Press, Bandung.

PT Medan Sugar Industry. 2013. *Machinery And Equipment List*. Medan.

PT Medan Sugar Industry.2013. *Modul Proses Pengolahan Gula Rafinasi*. Medan.

Wahyudi. 2013. *Budidaya Tanaman Tebu*. Samarinda.