



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Uraian Proses

II.1.1 Pengertian Gula

Gula merupakan salah satu bahan pangan yang banyak digunakan, baik sebagai penyedap makanan, maupun sebagai pemanis pada minuman. Gula sendiri merupakan jenis pemanis yang dapat diekstrak dari tanaman tebu maupun tanaman aren. Sebelum menjadi gula, tentunya tebu dan aren mengalami beberapa proses mulai dari proses penanaman, proses panen atau tebangan hingga proses penggilingan tebu dan aren pada pabrik gula. Di Indonesia, gula merupakan kebutuhan pokok yang tidak pernah lepas dari kehidupan masyarakat. Masyarakat Indonesia umumnya menggunakan gula sebagai penyedap pada makanan seperti sambal, gulai, dan rendang. Selain itu gula juga digunakan sebagai pemanis untuk minuman kopi atau teh. Oleh karena itu, produksi tebu menjadi gula merupakan suatu bisnis yang menjanjikan karena kebutuhan masyarakat akan gula tergolong tinggi (Anwar, 2019).

II.1.2 Jenis – Jenis Gula

Gula dibedakan menjadi beberapa jenis berdasarkan dari keputihannya melalui standar ICUMSA (*International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis*):

1. *Raw Sugar*

Raw Sugar adalah gula mentah berbentuk kristal berwarna kecoklatan dengan bahan baku dari tebu. Untuk menghasilkan raw sugar perlu dilakukan proses seperti berikut :

Tebu → Giling → Nira → Penguapan → Kristal Merah (*raw sugar*).

Raw Sugar ini memiliki nilai ICUMSA sekitar 600 –1200 IU. Gula tipe ini adalah produksi gula “setengah jadi” dari pabrik-pabrik penggilingan tebu yang tidak mempunyai unit pemutihan yang biasanya jenis gula inilah yang banyak diimpor untuk kemudian diolah menjadi gula kristal putih maupun gula rafinasi.



2. *Refined Sugar* atau Gula Rafinasi.

Refined Sugar atau gula rafinasi merupakan hasil olahan lebih lanjut dari gula mentah atau *raw sugar* melalui proses defikasi yang tidak dapat langsung dikonsumsi oleh manusia sebelum diproses lebih lanjut. Hal yang membedakan dalam proses produksi gula rafinasi dan gula kristal putih yaitu gula rafinasi menggunakan proses karbonasi sedangkan gula kristal putih menggunakan proses sulfitasi.

3. Gula Kristal Putih.

Gula kristal putih memiliki nilai ICUMSA antara 250-450 IU. Kementerian Perindustrian mengelompokkan gula kristal putih ini menjadi tiga bagian yaitu Gula kristal putih 1 dengan nilai ICUMSA 250 IU, Gula kristal putih 2 dengan nilai ICUMSA 250-350 dan Gula kristal putih 3 dengan nilai ICUMSA 350-450 IU. Semakin tinggi nilai ICUMSA maka semakin coklat warna dari gula tersebut serta rasanya pun yang semakin manis.

(Agustian, 2014)

II.1.3 Komponen Gula

Gula merupakan suatu karbohidrat sederhana karena dapat larut dalam air dan langsung diserap tubuh untuk diubah menjadi energi. Secara umum, gula dibedakan menjadi monosakarida dan disakarida. Gula sendiri mengandung sukrosa yang merupakan anggota dari disakarida. Sukrosa secara kimia termasuk dalam golongan karbohidrat, dengan rumus $C_{12}H_{22}O_{11}$. Rumus bangun dari sukrosa terdiri atas satu molekul glukosa ($C_6H_{12}O_6$) yang berikatan dengan satu molekul fruktosa ($C_6H_{12}O_6$) yang merupakan gula invert. Sukrosa memiliki sifat-sifat antara lain:

a. Sifat fisik

Sifat fisik sukrosa di antaranya tidak berwarna, larut dalam air dan etanol, tidak larut dalam eter dan kloroform, titik lebur $180\text{ }^\circ\text{C}$, bentuk kristal monoklin, bersifat optis aktif, densitas kristal 1588 kg/m^3 (pada $15\text{ }^\circ\text{C}$).

b. Sifat kimia

Sifat kimia sukrosa yakni dalam suasana asam dan suhu tinggi akan mengalami inverse menjadi glukosa dan fruktosa.



Tabel II. 1 Komposisi Kimia Gula Tebu, Gula Aren, dan Gula Kelapa
(per 100 gram)

Komposisi	Gula Tebu	Gula Aren	Gula Kelapa
Air	5,4 g	7,0 g	10,0 g
Energi	394 Kal	368 Kal	386 Kal
Protein	0,0 g	0,0 g	3,0 g
Lemak	0,0 g	0,0 g	10,0 g
Karbohidrat	94,0 g	92,0 g	76,0 g

(Kemenkes, 2018)

II.1.4 Syarat Mutu Gula Kristal Putih

Badan Standardisasi Nasional telah menetapkan syarat mutu Gula Kristal Putih dengan nomor SNI: 3140-3:2020 sebagai berikut :

Tabel II. 2 Syarat Mutu Gula Kristal Putih Menurut SNI

No.	Parameter Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Polarisasi ($^{\circ}Z$, 20 $^{\circ}C$)	“Z”	Min 99,5
2.	Susut Pengerinan (b/b)	%	Maks. 0,1
3.	Warna Larutan	IU7,0	78-300*
4.	Abu konduktiviti (b/b)	%	Maks. 0,5
5.	Besar Jenis Butir	Mm	0,2-1,2
6.	Belerang dioksida (SO ₂)	mg/kg	Maks. 30
7.	Cemaran Logam		
7.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 2,0
7.2	Logam Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,20
7.3	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
7.4	Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
7.5	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0

II.1.5 Proses Produksi Gula

Gula kristal putih atau gula jenis SHS (*Superior Hoofd Suiker*) merupakan produk utama yang dihasilkan di PG. Meritjan, Kediri. Sesuai dengan tujuan dari proses pengolahan pada pabrik gula yaitu untuk mendapatkan produk gula setinggi mungkin dengan meminimalkan kehilangan nira sekecil mungkin selama proses berlangsung. Sehingga diperlukan tahapan-tahapan untuk mendapatkan gula jadi (siap dipasarkan), yaitu:



II.1.5.1 Stasiun Gilingan

Dalam stasiun gilingan terdapat beberapa proses didalamnya antara lain persiapan bahan baku dan proses penggilingan.

1. Proses Persiapan Bahan Baku

Persiapan tebu bertujuan untuk mempersiapkan tebu hingga tebu siap untuk digiling. Tebu (*cane*) yang akan digiling dilakukan pengecekan kualitas meliputi kondisi fisik tebu, tingkat kebersihan dan potensi kandungan gula (*rendemen*) di dalamnya dan kuantitas meliputi berat tebu yang juga menentukan jumlah gula yang akan dihasilkan.

2. Proses Penggilingan Tebu

Penggilingan tebu bertujuan untuk memerah nira sebanyak banyaknya dari batang tebu. Tebu yang layak untuk digiling adalah tebu yang telah mencapai fase kemasakan, dimana *rendemen* batang tebu bagian pucuk mendekati *rendemen* bagian batang bawah, kemudian kebersihan tebu > 95%. Umumnya pemerahan dilakukan menggunakan beberapa unit gilingan yang disusun secara seri yaitu gilingan I sampai gilingan IV dengan masing-masing unit gilingan terdiri 3 buah roll sehingga pada tiap - tiap unit membentuk sudut 120°. Pada masing-masing gilingan akan terjadi dua kali pemerahan.

II.1.5.2 Stasiun Pemurnian

1. Pemisahan Nira dari Kotoran

Pada stasiun pemurnian ini bertujuan untuk menghilangkan kotoran dan bahan bukan gula (*non-sugar*) dalam nira mentah dengan penambahan zat yang selanjutnya dilakukan proses pengendapan. Dimana gula reduksi maupun sukrosa tidak boleh rusak selama proses terjadi sehingga didapatkan nira jernih.

2. Pengendapan Nira

Nira kotor hasil pengendapan di *clarifier* yang masih mengandung sisa-sisa tanah yang ada pada tebu, serat-serat tebu, serta ekstrak dari daun dan kulit tanaman dialirkan menuju *rotary drum vacuum filter*.



II.1.5.3 Satasiun Penguapan

Pada stasiun penguapan bertujuan untuk menguapkan sebagian besar air dalam nira encer agar diperoleh nira yang lebih kental (konsentrasi tinggi mendekati konsentrasi jenuhnya). Umumnya penguapan dilakukan untuk mendapatkan nira dengan kekentalan 60 – 65% brix pada temperatur 65 – 110°C. Pada proses penguapan menggunakan *quintuple effect evaporator* dengan kondisi vakum yang disusun secara seri. Penggunaan *quintuple effect evaporator* dengan pertimbangan untuk menghemat penggunaan uap.

II.1.5.4 Stasiun Masakan

Pada stasiun masakan bertujuan untuk pembentukan dan pembesaran kristal gula agar mudah dipisahkan dengan kotorannya dalam stasiun puteran sehingga didapatkan hasil yang memiliki kemurnian tinggi, serta untuk mengubah saccarosa dalam larutan menjadi kristal agar pembentukan gula setinggi-tingginya dan hasil akhir dari proses produksi berupa tetes yang masih sedikit mengandung gula, bahkan diharapkan tidak mengandung gula lagi. Terdapat beberapa skema masakan yang dapat digunakan pada pabrik gula antara lain, yaitu :

- a. Skema masak 4 tingkat : masakan A,B,C,D
- b. Skema masak 3 tingkat : masakan A,B,D atau ACD
- c. Skema masak 2 tingkat : masakan A,D

II.1.5.5 Stasiun Puteran dan Penyelesaian

Stasiun puteran dan penyelesaian bertujuan untuk memisahkan antara kristal gula dengan larutan (stroop) yang masih menempel pada kristal gula.

1. Pemisahan Kristal dari Larutan

Pemisahan dilakukan dengan memanfaatkan gaya sentrifugal atau putaran sehingga kristal gula akan tertahan pada saringan sedangkan klare akan menembus saringan. Gula yang tertinggal inilah yang akan diproses lebih lanjut ke proses *drying-cooling*.

2. Pengeringan dan Pendinginan

Pengeringan dilakukan dengan *dryer* dengan penghembusan udara panas 75°C kemudian didinginkan kembali untuk menghindari kerusakan gula yang disebabkan oleh mikroorganisme, agar gula tahan lama selama proses



penyimpanan sebelum disalurkan kepada konsumen.

3. Penyeragaman Ukuran (*Screening*)

Gula diangkat dengan elevator dan disaring pada saringan *vibrating screen* dengan dua ukuran yang berbeda. Gula halus dan kasar yang tidak memenuhi standar akan dilebur kembali. Gula yang memenuhi standar akan melewati saringan yang dilengkapi dengan magnet separator yang berguna untuk menangkap partikel-partikel logam yang mungkin terikat dalam gula.

4. Pengemasan

Gula kristal putih yang sudah bersih selanjutnya akan masuk ke dalam *sugar bin* dan dikemas dalam karung dengan berat 50 kg secara otomatis lalu dijahit. Setelah dikemas, karung gula akan disimpan di dalam gudang penyimpanan gula dan siap dipasarkan.