

PEDOMAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN TEBU



633.61-156
DIR
p



DIREKTORAT JENDERAL BINA PENGOLAHAN DAN PEMASARAN HASIL PERTANIAN
DIREKTORAT PENGOLAHAN DAN PEMASARAN HASIL PERKEBUNAN
DEPARTEMEN PERTANIAN

2003

633067-156

DK
p

Milik Perpustakaan
Ditjen. Pengolahan dan
Pemasaran Hasil Pertanian
Departemen Pertanian

PEDOMAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN

TEBU



357/0/2007

802/0/2006



DIREKTORAT JENDERAL BINA PENGOLAHAN DAN PEMASARAN HASIL PERTANIAN
DIREKTORAT PENGOLAHAN DAN PEMASARAN HASIL PERKEBUNAN
DEPARTEMEN PERTANIAN
2003



4

KATA PENGANTAR

Pertama-tama saya panjatkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas perkenanNya maka penyusunan buku "Pedoman Teknologi Pengolahan Tebu " diselesaikan dengan baik.

Tujuan utama dari penyusunan buku pedoman ini tidak lain adalah untuk mendokumentasikan dan sekaligus menginformasikan kepada kelompok usaha tani dan para pelaku agribisnis pada umumnya, tentang teknologi pengolahan tebu.

Akhirnya buku ini diharapkan dapat memberikan gambaran dan informasi yang bermanfaat bagi para pembaca yang menginginkan informasi tentang hasil pengolahan tebu untuk menghasilkan mutu olah yang berkualitas baik.

Jakarta, Agustus 2003
Direktur Pengolahan dan
Pemasaran hasil
Perkebunan,



Ibrahim Djunaedi



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
I. PENDAHULUAN	1
II. PANEN DAN PASCA PANEN	3
2.1. Panen	3
2.1.1. Tebu ikat (Bundel Cane)	3
2.1.2. Tebu potong (Chopped Cane)	4
2.1.3. Tebu urai (Loose Cane)	5
2.2. Rendemen dan cara penentuannya	5
2.2.1. Rendemen efektif	5
2.2.2. Rendemen sementara	7
2.2.3. Rendemen contoh	10
2.3. Pasca Panen	12
III. PENGOLAHAN TEBU	13
3.1. Pengolahan Tebu menjadi Gula	13
3.1.1. Ekstraksi Nira	13
3.1.2. Pemurnian Nira	14
3.1.3. Penguapan Nira	15
3.1.4. Kristalisasi	16
3.1.5. Pemisahan Kristal Gula	17
3.1.6. Pengeringan	18
3.1.7. Pengemasan	18
3.1.8. Penyimpanan	18
3.2. Pengolahan Tebu menjadi Gula Merah	19
	ii

3.2.1.	Ekstraksi	19
3.2.2.	Pemasakan	20
3.2.3.	Pencetakan	20
3.2.4.	Pengemasan	21
3.3.	Produk Samping Industri Gula	21
3.3.1.	Pucuk Tebu	21
3.3.2.	Ampas Tebu	21
3.3.3.	Tetes Tebu	22
3.3.4.	Blotong	22
IV.	STANDAR MUTU	23
4.1.	Standar Mutu Gula Kristal Putih	23
4.2.	Standar Mutu Tetes Tebu	24
4.3.	Standar Mutu Gula Merah Tebu	25

LAMPIRAN

PEDOMAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN TEBU

I. PENDAHULUAN

Tebu (*Saccharum officinarum* L) merupakan tanaman perkebunan/industri berupa rumput tahunan. Tanaman ini merupakan komoditi penting karena di dalam batangnya terkandung cairan gula. Tanaman ini berasal dari India, tetapi mungkin juga berasal dari Irian karena di sana ditemukan tanaman tebu liar. Di Jawa Barat tebu telah dikenal dengan nama tiwu sejak 400 tahun yang lalu.

Tanaman Tebu termasuk famili rumput-rumputan (Graminae) yang terdiri dari 3 varitas yakni :

1. Varitas genjah
2. Varitas sedang
3. Varitas dalam

Tanaman tebu dapat ditanam di dataran rendah sampai dataran tinggi yang tidak lebih dari 1400 m dpl. Biasanya pada dataran tinggi yang lebih dari 1200 m dpl pertumbuhan tanaman akan lambat. Tanaman membutuhkan curah hujan yang tinggi pada fase pertumbuhan vegetatif. Setelah itu, tanaman tidak banyak membutuhkan curah hujan. Curah hujan yang tinggi setelah fase vegetatif akan menurunkan

rendemen gula. Curah hujan yang ideal adalah 125 mm per bulan selama 6 bulan pertama, 125 mm per bulan pada dua bulan berikutnya, dan kurang dari 75 mm per bulan (bulan kering) pada akhir pertanaman

Perkebunan/Industri gula adalah merupakan jenis industri pertama yang dikembangkan di Indonesia, sejak abad ke-19. Industri ini jelas menjadi *prototipe* hubungan industrial kapitalis, dan yang telah memporak-porandakan relasi-relasi masyarakat prakapitalis (petani/perhambaan) dan diintegrasikan ke dalam masyarakat kapitalis (buruh-majikan). Perkebunan tebu banyak ditemukan di Pulau Jawa baik di Jawa Barat maupun Jawa Tengah, Jawa Timur, Aceh dan Sulawesi Selatan.

Keberhasilan proses produksi gula ditentukan baik oleh faktor-faktor yang bersifat teknis maupun non teknis. Dari segi teknis dapat dilakukan melalui penerapan teknis budidaya yang tepat. Demikian pula penanganan panen hingga pengolahan tebu menjadi gula. Untuk itu diperlukan teknologi pengolahan gula sehingga produk ini bisa disimpan lama.

II. PANEN DAN PASCA PANEN

2.1. Panen

Umur panen tergantung dari jenis tebu:

- a). Varitas genjah masak optimal pada < 12 bulan
- b). Varitas sedang masak optimal pada 12-14 bulan
- c). Varitas dalam masak optimal pada > 14 bulan

Untuk mengetahui saat tebang yang tepat, kurang lebih 3 bulan sebelum masa giling dilakukan analisis - analisis pendahuluan/ analisis penetapan kemasakan tebu setiap 2 minggu sekali. Dari hasil analisis tersebut dapat diketahui besarnya angka rendemen sebagai dasar perhitungan untuk menentukan apakah tanaman tebu dalam satu areal tertentu sudah tiba saatnya untuk ditebang. Angka rendeman yang digunakan untuk menggambarkan tingkat kemasakan dari tanaman tebu disebut **rendemen contoh**. Penentuan rendemen akan dijelaskan lebih lanjut.

Sistem pemanenan tebu dikenal yang biasa digunakan adalah sebagai berikut:

2.1.1. Tebu ikat (Bundel Cane)

Penebangan dilakukan secara manual dengan alat golok. Pangkal tebu dipotong

dengan arit jika tanaman akan ditumbuhkan kembali. Batang dipotong dengan menyisakan 3 buku dari pangkal batang. Jika kebun akan dibongkar batang tebu dicabut sampai ke akarnya lalu akar batang dipotong 3 buku dari permukaan pangkal batang. Tebu tebang harus rapat dengan permukaan tanah, kemudian diikat dengan pucuk daun tebu. Dalam satu ikatan terdapat 25 - 30 batang tebu.

2.1.2. Tebu Potong (Chopped Cane)

Penebangan dilakukan secara mekanis, alat yang digunakan adalah mesin tebang (Cane Harvester), sedangkan pengangkutannya dilakukan dengan truk. Sistem kerjanya adalah sebagai berikut, truk berjalan searah dan berdampingan dengan jalannya cane harvester sedemikian rupa sehingga hasil tebangan yang berupa potongan-potongan tebu (+ 30 cm) jatuh tepat ke dalam bak truk. Penebangan dengan cara Chopped cane diutamakan pada lahan yang akan ditanam kembali atau bila cara tebu ikat sulit.

2.1.3. Tebu Urai (Loose Cane)

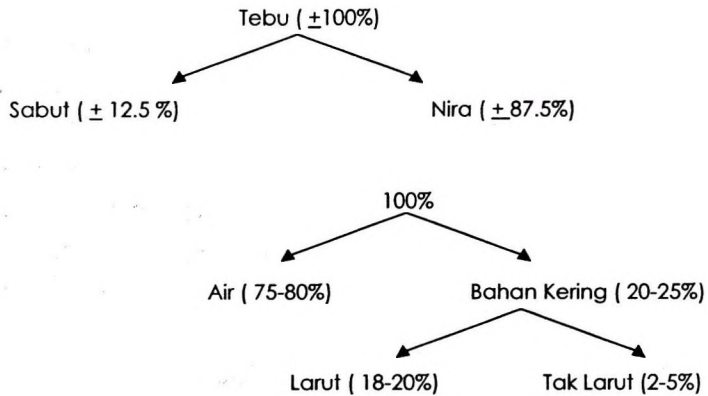
Dilakukan secara manual. Hasil tebanan ditumpuk sedemikian rupa sehingga berupa tumpukan tebu yang telah dipisahkan dari sampahnya (daun kering dan pucuk). Sistem pengangkutan menggunakan trailer yang ditarik dengan traktor, sedangkan untuk cara muatnya dengan menggunakan grab loader.

2.2. Rendemen dan cara penentuannya

Ada beberapa jenis rendemen yang kita kenal tapi dalam hal ini yang perlu kita ketahui adalah : ***rendemen efektif, rendemen sementara, dan rendemen contoh***

2.2.1. Rendemen efektif

Dalam proses pengolahan gula menjadi tebu maka tidak semua tebu diolah menjadi gula. Batang tebu sebenarnya terdiri dari Nira dan sabut. Nira terdiri dari air dan bahan kering. Bahan kering ini ada yang dapat larut dan ada yang tidak dapat larut dalam nira. Susunan tebu ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Dari hal ini maka yang dimaksud dengan rendemen tebu adalah kadar kristal gula/kandungan kristal gula yang berada dalam batang tebu, dirumuskan dengan :

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat Kristal}}{\text{Berat Tebu}} \times 100\%$$

$$\text{Berat Kristal} = \frac{\text{Berat Tebu} \times \text{Rendemen}}{100}$$

Misalnya rendemen 10% berarti setiap kwintal tebu jika digiling menghasilkan kristal gula 10 kg. Jika demikian maka rendemen gula baru dapat diketahui apabila seluruh tebu yang digiling sudah menjadi gula.

2.2.2. Rendemen Sementara

Rendemen efektif baru diketahui setelah tebu selesai diolah menjadi gula. Untuk menentukan rendemen gula secepatnya setelah tebu digiling digunakan rendemen sementara, hal ini dimaksudkan untuk membantu petani dalam penentuan bagi hasil gula. Cara yang digunakan adalah: Menentukan kadar gula dalam nira yang keluar dari tebu yang digiling pada gilingan pertama, biasanya disebut dengan *nira perahan pertama (npp)*.

$$FR = \frac{\text{Kadar Nira}}{100} \times \frac{\text{HPB total}}{100} \times \frac{\text{PSHK}}{100} \times \frac{\text{WR}}{100}$$

Adapun rumus yang digunakan dalam penentuan rendemen sementara adalah :

$$Rs = FR \times WS$$

Dimana : Rs = Rendemen sementara

FR = Faktor rendemen

WS = (Winbare Suiker) = Nilai Nira

Dimana:

FR : Faktor Rendemen

Kadar Nira : Jumlah Nira yang didapat

HPB : Hasil Pemerahan Brix

PSHK : Perbandingan Setara Hasil Bagi
Kemurnian

WR : Winter Rendemen

Apa sebenarnya nilai nira (WS) itu ? Seperti diketahui bahwa nira tebu mengandung zat gula dan zat bukan gula yang terlarut didalamnya. Besar kecilnya zat gula dapat diukur dengan nilai Pol, sedangkan zat gula maupun zat bukan gula yang terlarut dicirikan dengan Brix. Nilai nira tersebut dapat dirumuskan dengan :

$$WS = Pol - 0.4 (Brix - Pol)$$

Dimana : WS = nilai nira

Pol = zat gula

Brix = Zat gula maupun bukan gula

Kenaikan nilai Pol maupun Brix terjadi sejalan dengan meningkatnya umur tanaman sampai mencapai batas maksimalnya, kemudian menurun

kembali. Peningkatan nilai Brix dapat pula terjadi apabila zat bukan gula dalam nira meningkat. Peningkatan zat bukan gula disebabkan oleh kotoran-kotoran yang terbawa dalam nira. Demikian juga penurunan nilai Pol dapat terjadi sebagai akibat terjadinya musim hujan yang besar menjelang saat tanaman tebu ditebang. Usaha untuk mencegah penurunan Pol pada musim hujan yang cukup besar tadi, dapat diatasi dengan jalan melaksanakan kuras got yang lebih intensif.

Faktor koreksi sebesar 0.4 sebenarnya mempunyai kaitan yang sangat erat dengan banyaknya kotoran yang terbawa dalam nira tebu. Besarnya angka 0.4 didapat dari pengalaman yang ada di pabrik-pabrik gula di Jawa sejak dahulu.

Untuk contoh perhitungan yang lebih jelas, seandainya dari hasil pengamatan nira memiliki Brix dan Pol yang masing-masing sebesar 20,65 dan 18,45, maka besarnya nilai WS adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} WS &= Pol - 0,4 (Brix-Pol) \\ &= 18,45 - 0,4 (20,65 - 18,45) \\ &= 18,45 - 0,4 (2,20) \\ &= 17,57 \end{aligned}$$

Untuk mengetahui nilai rendemennya maka nilai WS ini dikalikan dengan nilai FR. Bila FR menurut SK Mentan No.126 untuk suatu pabrik gula 0,70 maka nilai rendemen adalah :

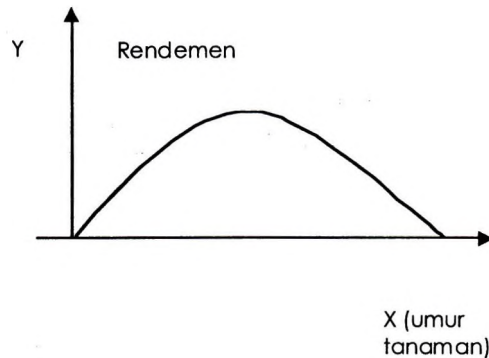
$$17,57 \times 0,70 = 12,299 \%$$

Bila menginginkan nilai WS yang tinggi maka jangan menebang tanaman tebu pada saat masih muda maupun terlalu tua karena nilai Brix dan Pol akan rendah. Untuk mengetahui tingkat kemasakan tanaman tebu tersebut maka harus melakukan analisa kemasakan tebu, caranya dengan mengadakan analisa nira pada saat- saat umur tertentu agar diketahui tingkat rendemennya.

2.2.3 Rendemen contoh

Rendemen contoh adalah angka rendemen yang digunakan untuk menggambarkan tingkat kemasakan dari tebu. Rendemen contoh ini digunakan untuk mengetahui tingkat kemasakan tebu. Untuk mengetahui tingkat kemasakan tebu, maka perlu diambil beberapa batang tebu contoh dari kebun tebu petani dalam periode (15 hari) untuk ditentukan rendemennya.

Batang-batang tebu contoh digiling dengan menggunakan gilingan kecil, kemudian nira yang keluar dari gilingan dihitung WS nya, kemudian dikalikan dengan nilai FR untuk mengetahui tingkat rendemennya. Rendemen contoh tidak selalu sama dengan rendemen sementara, hal ini karena nilai WS dengan menggunakan gilingan contoh akan selalu lebih tinggi dari WS menggunakan gilingan pabrik. Sehingga nilai rendemen contoh selalu lebih tinggi dari rendemen pabrik.



Grafik-1. Besar Rendemen sesuai dengan bertambahnya umur tanaman

2.3. Pasca Panen

Yang perlu diusahakan dalam tahap pasca panen adalah :

Menghindari terjadinya berbagai kerusakan yang dapat menurunkan rendemen

Tebu yang sudah ditebang sesegera mungkin digiling. Jarak antara penebangan dan penggilingan hendaknya tidak lebih dari 24 jam.

Akibat waktu penundaan penggilingan yang terlalu lama adalah:

- a). Terbentuknya senyawa dextran dari sukrosa oleh aktivitas bakteri *Leuconostoc mesenteroides* dan *Leuconostoc dextranicum* sehingga gula yang dihasilkan berkurang.
- b). Viskositas nira meningkat yang akan mempersulit proses pengolahan.
- c). Mempunyai peluang lebih besar terkontaminasi oleh jasad renik tersebut.

III. PENGOLAHAN TEBU

3.1 Pengolahan Tebu menjadi Gula

3.1.1. Ekstraksi Nira

Cairan tebu (nira) diekstraksi atau diperah dari batang tebu dengan menggunakan gilingan. Alat penggiling tebu sederhana yang terbuat dari kayu masih digunakan oleh para petani tebu, untuk membuat gula secara tradisional, dengan tenaga penggerak berupa sapi. Pada pabrik gula alat penggiling tebu berupa satu rangkaian alat yang terdiri dari alat :

1. Pengerjaan pendahuluan yang berfungsi memotong dan mencacah tebu,
2. Gilingan dari logam yang berfungsi memerah cairan tebu setelah batang tebu mengalami pencacahan.

Pada umumnya digunakan 4-5 rakit gilingan tebu dimana setiap satu rakit tersusun atas tiga buah silinder penggilingan.

Untuk merendahkan kadar sukrosa pada sisa nira dalam ampas tebu dilakukan pembilasan dan pengenceran yang dikenal

sebagai *imbisis*. Ampas tebu dari gilingan pertama disiram dengan air perasan dari gilingan ketiga dan ampas yang keluar dari gilingan kedua disiram dengan air perasan dari gilingan keempat. Ampas dari gilingan ketiga diencerkan dengan air biasa.

3.1.2. Pemurnian Nira

Pemurnian Nira (klarifikasi) dilakukan untuk memisahkan kotoran dalam nira tanpa merusak gula. Bahan pembersih nira yang paling efektif dan murah harganya adalah *kapur tohor*. Proses pemurnian yang umum dilakukan di Indonesia 3 jenis yaitu :

- a) **Cara defekasi**, merupakan proses pemurnian paling tua dan paling sederhana, bahan pembersih utamanya adalah kapur. Nira dipanasi hingga suhu 60-90°C, kemudian diberi kapur sampai netral. Endapan yang terbentuk dipisahkan dengan penyaringan. Proses penyaringan dengan cara defekasi akan menghasilkan gula tanjung
- b) **Cara sulfitasi**, bahan penjernih yang digunakan kapur tohor dan gas sulfit. Gas sulfit diperoleh dari hasil pembakaran

belerang. Pemberian gas sulfit ditujukan untuk menetralkan kelebihan kapur yang diberikan secara berlebihan, disamping itu Ca-sulfit yang terbentuk turut membantu mengefisienkan pembersihan kotoran. Dengan cara sulfitasi dihasilkan gula SHS

c) Cara karbonatasi, bahan penjernih yang digunakan adalah kapur dan gas CO_2 . Gas CO_2 diperoleh dari hasil pembakaran batu kapur. Dibanding dua cara diatas, jumlah kapur yang digunakan lebih banyak. Kelebihan kapur tersebut dinetralkan dengan asam karbonat dari hasil reaksi gas CO_2 dan air. Endapan CaCO_3 yang terbentuk akan menyerap pula bahan-bahan bukan gula lainnya sehingga pembersihan lebih efisien. Dengan cara ini dihasilkan gula SHS I.

3.1.3. Penguapan Nira

Nira tebu yang telah mengalami pembersihan masih banyak mengandung air. Untuk menghilangkan sebagian besar air dalam nira dilakukan dengan cara penguapan (evaporasi).

Pada pabrik gula evaporasi dilakukan dengan menggunakan evaporator. Evaporasi tidak dilakukan sekaligus dalam satu evaporator melainkan dalam beberapa evaporator yang biasanya terdiri dari 4-5 bejana yang dirakit berurutan dan bekerja sinambung. Uap yang dihasilkan dari satu bejana digunakan sebagai uap pemanas bejana berikutnya. Dengan mengurangi tekanan udara pada bejana berikut tersebut maka nira dapat mendidih walaupun suhunya kurang dari 100°C. Nira pada bejana terakhir merupakan larutan yang hampir jenuh.

3.1.4. Kristalisasi

Nira pekat hasil evaporasi dipanaskan terus dalam suatu *pan vakum* hingga mencapai kondisi lewat jenuh. Dalam keadaan ini sebagian sukrosa yang semula larut akan memisahkan diri dan membentuk kristal. Kristalisasi dilakukan *secara bertahap* agar tidak menyulitkan proses pengaliran, mencegah proses karamelisasi dan mencegah terbentuknya kerak karena pemanasan yang terlalu lama. Hasil masakan tiap pan disebut masekuit yaitu suatu larutan

yang sangat pekat dan banyak mengandung kristal gula. Masekuit kemudian didinginkan dalam palung pendingin yang berada di bawah tiap pan. Selama pendinginan dilakukan pengadukan agar molekul-molekul sakarosa yang larut dapat menempel pada bidang permukaan kristal yang telah ada.

3.1.5. Pemisahan Kristal Gula

Masekuit dari palung pendingin masih berupa larutan dengan banyak kristal sukrosa di dalamnya. Untuk memisahkan kristal dilakukan dengan suatu saringan yang bekerja dengan gaya sentrifugal pemutaran. Hasil dari proses ini adalah kristal gula dan melasse (tetes). Kristal gula biasanya masih membawa sedikit kotoran yang menempel pada permukaan. Kotoran dibersihkan dengan cara membasahi kristal tersebut dengan larutan sukrosa jenuh dan kemudian diputar sekali lagi sehingga didapat kristal yang bersih. Tetes masih mengandung gula, namun gula tersebut tidak dapat dipungut lagi karena jumlah kotoran yang sangat tinggi menghambat proses pengkristalannya.

3.1.6. Pengeringan

Kristal gula hasil sentrifugasi masih mengandung kadar gula dengan kadar air cukup tinggi sekitar 20% sehingga perlu dikeringkan. Alat pengering yang umum digunakan bekerja atas dasar prinsip aliran berlawanan, yaitu aliran bahan yang dikeringkan berlawanan dengan aliran udara pengering. Setelah pengeringan dilakukan pemisahan fraksi-fraksi gula berdasarkan ukurannya dengan menggunakan saringan goyang. Gula yang terlalu halus dilebur kembali.

3.1.7. Pengemasan

Bahan pengemas gula yang digunakan ada 3 jenis yaitu :

- a) Karung goni ukuran 100 kg
- b) Karung goni dengan lapisan pembungkus plastik ukuran 100 kg
- c) Karung plastik dengan lapisan plastik ukuran 50 kg.

3.1.8. Penyimpanan

Untuk mencegah terjadinya penurunan kualitas gula, kondisi gudang penyimpanan

harus memenuhi persyaratan-persyaratan tertentu untuk menjamin gula tetap kering yaitu berkadar air sekitar 10-15%. Penumpukan gula dibuat serapat mungkin agar udara di antara karung sesedikit mungkin. Untuk menghindari roboh dan tekanan terlampau besar penumpukan dibuat agak menyempit ke atas.

3.2 Pengolahan Tebu menjadi Gula Merah Tebu atau Saka.

Gula merah tebu adalah gula yang dihasilkan dari pengolahan nira tebu melalui pemasakan dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan makanan yang diperbolehkan, dan berwarna kecoklatan. Adapun proses pengolahan tebu menjadi saka meliputi :

3.2.1. Ekstraksi

- a) Tunas, daun tebu, dan kotoran dibuang, kemudian lapisan luar dari kulit tebu dikerok dan dibuang.
- b) Setelah itu, batang tebu diperas dengan melewatkannya pada celah sempit antara dua selinder logam atau kayu yang berputar berlawanan. Nira yang dihasilkan

- ditampung di dalam wadah yang bersih.
- c) Nira disaring dengan kain saring, atau saringan halus dari anyaman kawat tahan karat. Hasil penyaringan disebut nira bersih

3.2.2. Pemasakan

- a) Nira dididihkan di dalam wajan sambil diaduk-aduk. Busa dan kotoran yang mengapung selama pendidihan dibuang.
- b) Setelah cairan nira tinggal $\frac{1}{5}$ volume nira sebelumnya, nira disaring kembali, dan didinginkan selama semalam. Endapan yang terbentuk dibuang.
- c) Nira yang telah diendapkan tersebut kembali dipanaskan sambil diaduk sehingga volumenya menjadi 8 % volume semula. Cairan ini disebut dengan sirup kental.
- d) Api dimatikan dan sirup kental didiamkan selama 5 menit

3.2.3. Pencetakan

- a) Sirup kental dituangkan ke dalam cetakan sampai terisi $\frac{1}{3}$ bagian
- b) Setelah agak dingin, sirup dituangkan lagi

sampai penuh dan gula ditunggu sampai mengeras dan dingin

3.2.4. Pengemasan

Gula merah tebu (saka) yang telah mengeras dan dingin harus dikemas di dalam wadah tertutup sehingga terhindar dari uap air. Saka terkemas ini disimpan di tempat yang tidak panas dan terhindar dari benturan.

3.3 Produk Samping Industri Gula

Pengolahan tebu menjadi gula selain menghasilkan produk utama berupa gula pasir, memberikan hasil samping yang masih dapat dimanfaatkan berupa pucuk tebu, ampas tebu, blotong dan tetes serta limbah pabrik.

3.3.1. Pucuk Tebu

Pucuk tebu dapat dimanfaatkan sebagai makanan ternak sapi atau kerbau dalam bentuk segar ataupun bentuk awetan (silase, pellet).

3.3.2. Ampas Tebu

Ampas tebu yang dihasilkan dimanfaatkan sebagai bahan bakar dalam pabrik gula

tersebut juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri kertas dan "particle board" yang mempunyai nilai ekonomi tinggi.

3.3.3. Tetes Tebu

Tetes tebu sebagai hasil samping industri gula pasir masih mengandung 50-60% gula, sejumlah asam amino dan mineral. Tetes tebu terutama digunakan sebagai bahan baku industri *monosodium glutamat* (MSG). Penggunaan lain adalah untuk bahan baku industri alkohol, ragi roti. Produk pengolahan tetes lainnya yang cukup potensial untuk dikembangkan di Indonesia adalah gula cair, ragi roti, asam sitrat dan asam asetat.

3.3.4. Blotong

Blotong dihasilkan dari hasil pemurnian gula. Blotong merupakan bahan organik yang dapat mengalami perubahan secara alami yang bisa menjadi sumber pencemaran, karena bau kurang sedap yang ditimbulkannya. Cara mengatasinya dengan sistem timbunan. Pemanfaatan blotong sebagai bahan bakar untuk pabrik juga sebagai pupuk tebu, campuran makanan ternak.

IV. STANDAR MUTU

4.1. Standar mutu gula kristal putih

Standar mutu gula kristal putih SNI 01-3140-2001

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan		
			GKP 1	GKP 2	GKP 3
1	Warna				
1.1	Warna kristal	%	Min.90	Min.65	Min.60
1.2	Warna larutan(ICUMSA)	Iu	Maks.250	Maks.350	Maks.450
2	Besar Jenis butir	Mm	0.8-1.2	0.8-1.2	0.8-1.2
3	Susut pengeringan	%b/b	Maks.0.1	Maks. 0.15	Maks 0.20
4	Polarisasi($^{\circ}$ Z, 20° C)	"Z"	Min.99.6	Min. 99.5	Min. 99.4
5	Gula pereduksi	%b/b	Maks.0.1 0	Maks. 0.15	Maks 0.20
6	Abu	%b/b	Maks.0.1 0	Maks.0.15	Maks.0.20
7	Bahan Asing tidak larut	Derajat	Maks.5	Maks.5	Maks.5
8	Bahan tambahan makanan: -Belerang dioksida (SO ₂)	Mg/kg	Maks.30	Maks.30	Maks.30
9	Cemaran logam				
9.1	Timbal(Pb)	Mg/kg	Maks.2	Maks.2	Maks.2
9.2	Tembaga (Cu)	Mg/kg	Maks.2	Maks.2	Maks.2
10	Arsen	Mg/kg	Maks.1	Maks.1	Maks.1

4.2. Standar mutu tetes tebu

Standar Nasional Indonesia tetes tebu SNI 01-1679-1989 meliputi definisi, syarat mutu, klasifikasi penggolongan dan cara pengemasan.

Tetes tebu digolongkan kedalam tiga jenis mutu yaitu:

- a). Mutu **A** (Fancy)
- b). Mutu **B** (Choice)
- c). Mutu **C** (Standar)

Spesifikasi Persyaratan Mutu

No	Jenis Uji	Persyaratan		
		Mutu A	Mutu B	Mutu C
1	Kadar gula total sebagai invert (min)	60,0	52,0	47,0

4.3. Standar mutu gula merah tebu

Spesifikasi Persyaratan Mutu

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan Mutu	
			Mutu I	Mutu II
1	Keadaan <ul style="list-style-type: none"> • Bau • Rasa • Warna • Penampakan 	- - - -	Khas Khas Coklat muda sampai tua Tidak berjamur	Khas Khas Coklat muda sampai tua Tidak berjamur
2	Bagian yang tak larut dalam air,b/b	%	Maks 1.0	Maks 5.0
3	Air,b/b	%	Maks 8.0	Maks 10.0
4	Gula (dihitung sebagai sakarosa),b/b	%	Min 65	Min 60
5	Gula pereduksi (dihitung sebagai glukosa),b/b	%	Maks 11	Maks 14
6	Bahan tambahan makanan pengawet <ul style="list-style-type: none"> • Residu • Benzoat 	Mg/kg Mg/kg	Maks.20 Maks.200	Maks.20 Maks.200
7	Cemaran Logam <ul style="list-style-type: none"> • Timbal (Pb) • Tembaga (Cu) • Seng (Zn) • Timah (Sn) • Raksa (Hg) 	Mg/kg Mg/kg Mg/kg Mg/kg Mg/kg	Maks. 2.0 Maks. 2.0] Maks.40.0 Maks.40.0 Maks. 0.03	Maks. 2.0 Maks. 2.0 Maks.40.0 Maks.40.0 Maks. 0.03
8	Cemaran Arsen	Mg/kg	Maks.1.0	Maks. 0.1

LAMPIRAN

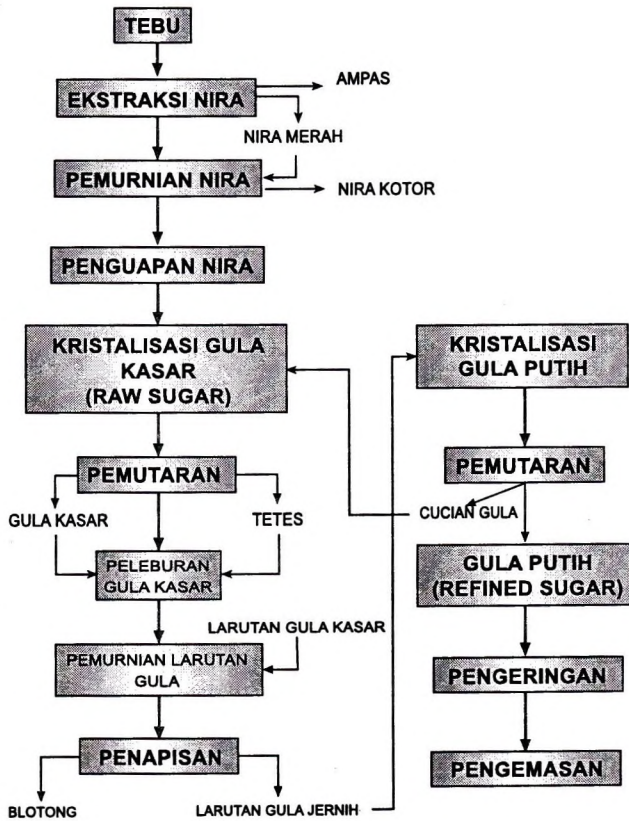


DIAGRAM ALUR PENGOLAHAN GULA PUTIH

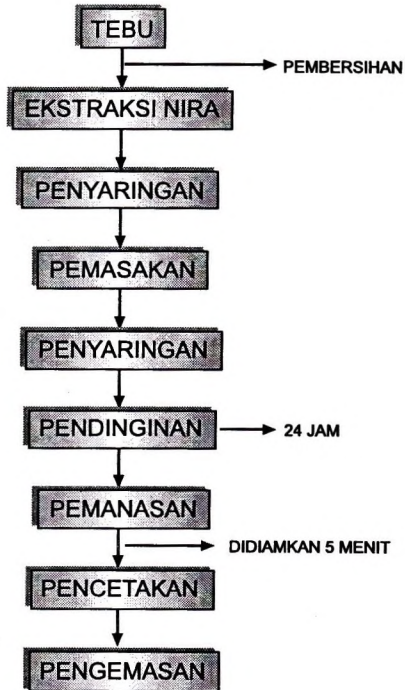


DIAGRAM ALUR PENGOLAHAN GULA MERAH TEBU

