



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II. 1 Unit Produksi

II.1.1 Bahan baku

Pabrik Gula Krebet Baru sebagai avalis dalam KKPE terkait dengan perjanjian bagi hasil dengan mitra petani tebu. urgensi Pabrik Gula Krebet Baru sebagai avalis dalam KKPE dan urgensi Pabrik Gula Krebet Baru sebagai pengolah bahan baku terkait perjanjian bagi hasil dengan mitra petani tebu. penelitian ini menemukan dan menjabarkan peran dan bentuk kegiatan yang ditujukan untuk mensejahterakan petani tebu, mendapatkan bahan baku yang sesuai standart MBS dan menunjukkan kemampuan Pabrik Gula Krebet Baru dalam melaksanakan perannya baik sebagai avalis ataupun pengolah bahan baku.

Prosedur pembayaran kredit ketahanan pangan dan energi tersebut dipotong dari jumlah tebu yang bisa disetorkan pada pabrik gula, setelah dibagi rendemennya. Marjayanti berpendapat, rendemen adalah gula yang dihasilkan dari setiap 1 kuintal tebu. rendemen tebu sangat ditentukan oleh: varietas tebu, tingkat kemasakan tebu (umur tanaman tebu) dan kualitas bahan baku tebu sejak di kebun sampai dengan digiling

Kesepakatan tersebut tertuang dalam perjanjian kerja sama giling. Di dalam surat perjanjian kerja sama biasanya memuat objek yang harus dikerjakan oleh kedua belah pihak. Perjanjian tersebut menjelaskan bahwa pada musim giling, petani tersebut akan menggilingkan tebunya kepada Pabrik Gula Krebet Baru, sehingga diantara keduanya saling menguntungkan satu sama lain. Sebagai mitra giling Pabrik Gula, tentunya petani tebu yang memasok bahan baku tersebut tidak perlu khawatir akan menggilingkan tebunya ke Pabrik Gula mana, begitu juga Pabrik Gula pada musim giling hanya tinggal menunggu tebu dari mitra giling.

Dengan kesepakatan tersebut, pabrik gula krebet baru mendapat kepastian bahan baku dari mitra petani tebu. perjanjian kerja sama giling tersebut menjalankan asas konsensualisme dalam perjanjian, yaitu perjanjian itu lahir pada



saat terjadinya kata sepakat antara para pihak mengenai hal-hal yang pokok dan tidak memerlukan suatu formalitas. Bahan baku tebu tersebut menjadi salah satu jaminan atas hutang kredit yang diambil oleh mitra petani tebu tersebut. Bahan baku yang didapat merupakan bahan baku yang diawasi dan menjadi tanggung jawab pabrik gula krebet baru. Hal tersebut merupakan salah satu faktor pendukung Pabrik Gula Krebet Baru menjadi Pabrik Gula dengan Rendemen Terbaik Nasional.

Dalam kemitraan antara Pabrik Gula Krebet Baru dan Mitra Petani Tebu terciptanya saling membutuhkan adalah ketika Pabrik Gula Krebet Baru memerlukan pasokan bahan baku dan petani memerlukan penampungan hasil dan penyuluhan atau bimbingan. Saling menguntungkan berarti baik petani maupun Pabrik Gula Krebet Baru memperoleh peningkatan pendapatan dan keuntungan dari kesinambungan usaha. Saling memperkuat berarti mitra petani tebu dan Pabrik Gula Krebet Baru sama-sama melaksanakan etika bisnis, sama-sama mempunyai persamaan hak, dan saling membina sehingga memperkuat kesinambungan bermitra.

Hal tersebut juga mencegah kekosongan bahan baku saat masuk musim giling sedangkan tebu belum masak. Pemilihan varietas tanaman sangat berpengaruh pada rendemen. Pengaturan varietas tersebut dibedakan menjadi 2 (dua) yaitu:

a. Varietas masak awal

Varietas masak awal adalah varietas yang dapat masak meskipun tidak terlalu mendapatkan sinar matahari. Sehingga dapat dipanen lebih cepat. Varietas masak awal yang digunakan oleh Pabrik Gula Krebet Baru antara lain PS 881, BM 9603, PS 885 Varietas tebu PS 881 merupakan varietas unggul masak awal yang menunjukkan produktivitas tinggi.

b. Varietas masak akhir (masak optimal)

Varietas masak akhir merupakan panen optimal dengan sinar matahari yang cukup dan memang sudah waktunya masak. Varietas masak akhir yang digunakan oleh Pabrik Gula Krebet Baru antara lain adalah PS Bululawang.



Sebagai peraih rendemen terbaik tingkat nasional, tentunya Pabrik Gula Kreet Baru memiliki kriteria mengenai bahan baku yang dapat diterima oleh pabrik gula. Kriteria yang digunakan oleh Pabrik Gula Kreet Baru adalah kriteria MBS (Masak, Bersih, Segar). Manis berarti brix bagian bawah dan atas hampir sama atau faktor kemanisan kurang 40%, bersih berarti tebu terbebas dari kotoran bukan tebu maksimal 5% berupa akar, daduk, pucukan, dan sogolan, dan segar berarti masa tunggu sejak tebu tebang sampai digiling paling lambat 48 jam. Tebu setelah ditebang harus segera diangkut ke pabrik gula dan segera digiling sesuai dengan urutan tebu masuk pertama maka tebu keluar pertama (First in first out) (Briliatin,2016)

II.1.2 Bahan Pendukung

Bahan pendukung yang digunakan untuk memproduksi gula antara lain:

1. Air imbibisi

Air imbibisi digunakan untuk mengekstraksi nira yang terkandung dalam tebu pada stasiun gilingan sehingga kandungan nira dalam ampas dapat ditekan seminimal mungkin

2. Susu Kapur ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)

Susu kapur digunakan untuk menaikkan pH, mengendapkan kotoran dalam nira mentah, dan penetral nira mentah yang bersuasana asam agar tidak terjadi gula inversi. Penambahan susu kapur akan membuat nira lebih stabil dalam proses pemanasan dan tidak mudah terhidrolisa. Proses pembuatan susu kapur dilakukan dengan memasukkan kapur tohor ke dalam rotary drum lalu disemprot air panas.

3. Belerang

Belerang digunakan sebagai bahan pembuatan gas SO_2 dalam pembakaran belerang dengan udara kering. Gas SO_2 digunakan untuk proses pemurnian secara sulfitasi, Belerang dibakar dalam tobong belerang kemudian dicairkan dengan uap air, selanjutnya dialiri udara sehingga terbentuk gas SO_2

4. Phospat



Phospat digunakan untuk meningkatkan kadar phospat dalam nira agar menghasilkan nira yang jernih.

5. Flokulan

Flokulan merupakan bahan yang digunakan untuk mempercepat proses pengendapan, dimana dalam larutan nira akan terbentuk padatan tersuspensi dan flok-flok (koloid). Jenis flokulan yang digunakan adalah Acofloc

6. Bibit Kristal (Fondan)

Fondan yaitu bibit yang dipakai untuk membentuk kristal gula pada masakan A dan C pada awal giling juga untuk memenuhi syarat pol tetes yang dimiliki gula kristal secara maksimal pada masakan D. Bibit fondan ini menggunakan spiritus sebagai pelarut. Keuntungan memakai fondan yaitu mempercepat terjadinya kristalisasi karena bibit fondan memiliki berat kristal sebesar 2 kg dan ukurannya 3-5 μm .

(Bakari,2022)

II.I.3 Spesifikasi Produk

Selama 66 Tahun PT PG Rajawali I hadir di Indonesia, terus berupaya menghadirkan produk – produk hasil dari inovasi dan pengembangan yang kini bisa dinikmati konsumen. Melalui PG Kreet Baru, produk – produk hasil inovasi tersebut terus diformulasikan dan diproduksi dari bahan dasar tebu yang berkualitas.

Gula Kristal Putih merek Raja Gula yang menjadi produk utama PT PG Rajawali I telah menemani konsumen selama satu dekade terakhir. Kini, tak hanya Gula Kristal Putih, PT PG Rajawali I menghadirkan produk – produk baru yaitu “Keris Merah” *brown sugar*, Minuman Sari Tebu, dan Kecap Manis “Puteri Majamanis”.

Brown sugar Keris Merah kini menjadi salah satu produk *brown sugar* yang mulai diminati warga Malang Raya. Keris Merah memiliki cita rasa karamel yang khas dan dapat memberikan aroma nikmat jika ditambahkan pada minuman seperti pada kopi dan teh. Produk pengembangan yang lainnya adalah minuman Sari Tebu yang terbuat dari 100% tebu pilihan yang diolah secara alami



dan telah melalui proses sterilisasi. Selain itu, produk pengembangan yang dihadirkan ada kecap manis merek Puteri Majamanis yang terbuat dari kedelai putih yang dicampur dengan gula dari tebu berkualitas.(Anonim,2021)

II.2 Uraian Proses Produksi

II.2.1 Tahap Penggilingan

Stasiun gilingan merupakan stasiun produksi yang bertujuan untuk mendapatkan nira sebanyak-banyaknya dari dalam batang tebu dengan cara digiling.

1. Alat Kerja Pendahuluan dan Gilingan

Terdiri dari 3 mesin yaitu cane cutter 1, can cutter 2 dan HDHS

2. Pemberian Air Ambibisi

Pemberian air pada ampas yang keluar dari gilingan 4 (suhu $>80^{\circ}\text{C}$)

3. Kebersihan Sanitasi

Pemeliharaan kebersihan secara fisis dan kimia

4. Analisis Preparation Index (PI)

Standart pada 91%

5. Analisis Nira

Untuk mengetahui nilai brix, pol dan HK

6. Analisis Ampas

Ada 2 analisis yaitu analisis pol ampas($\leq 2,5$) dan bahan kering (≥ 48)

Untuk mencapai tujuan SOP proses pengendalian mutu usaha dan langkah yang dilakukan yaitu hasil analisis pada Preparation Index (PI) ini tidak sesuai dengan standar yaitu $\leq 91\%$, maka kinerja dari alat preparasi atau pendahuluan kurang baik. Sehingga dari pihak QA akan menginformasikan pada bagian instalasi agar melakukan pengecekan ulang terhadap setelan alat pendahuluan. Pengecekan yang dilakukan yaitu mengecek ketiga alat pendahuluan yaitu Cane Cutter 1, Cane Cutter 2 dan HDHS (Heavy Duty Hammer Shredder) dari segi ketajaman pisau. Apabila pisau tumpul maka ada 2 opsi yaitu menggasahnya atau menggantinya. Kemudian hasil % pol ampas dan % bahan kering dipengaruhi oleh kinerja dari alat



preparasi. Sehingga apabila kinerja dari alat preparasi baik atau nilai PI tinggi maka % pol ampas akan semakin kecil dan % bahan kering akan semakin tinggi.

II.2.2 Stasiun Pemurnian

Proses pemurnian bertujuan untuk menghilangkan sebanyak-banyaknya komponen bukan gula (kotoran) dan warna yang terdapat pada nira dengan benar (efisien), tanpa menyebabkan kerusakan kandungan gula yang terdapat pada nira. Pemanasan pada stasiun pemurnian dilakukan sebanyak 2 kali pada PP1 dan PP2. Pada PP 1 suhunya 75°C dan PP 2 suhunya 105°C-110°C. Penambahan susu kapur bertujuan untuk menaikkan pH nira dan pembentukan inti endapan. Pencampuran antara nira dengan susu kapur harus sempurna dengan mengontrol suhu, waktu dan juga pH. Tujuan ditambahkannya gas SO₂ yaitu menetralkan kelebihan kapur dengan cara membentuk endapan calcium sulfat yang sempurna dan memucatkan warna. Proses ini harus dikontrol agar pH sesuai standar serta suhunya sekitar 74°C. Penambahan flokulan bertujuan sebagai katalisator proses pengendapan

Pemberian larutan ini harus merata dan kontinyu pada nira. Proses endapan harus dikontrol agar brix yang ditentukan tercapai. Kemudian Kebersihan Sanitasi dilakukan untuk pemeliharaan secara fisis dan kimia. Selain itu juga pencegahan terjadinya percikan nira, kebocoran serta nira tumpah dilakukan untuk meminimalkan kehilangan nira. Selanjutnya analisis blotong dilakukan oleh pihak QA untuk mengetahui apakah masih ada kandungan gula yang terbawa didalam blotong. Standart yang ditetapkan nilai %pol blotong yaitu $\leq 2\%$. Dan analisis turbidity dilakukan oleh pihak QA untuk mengetahui zat keruh pada nira hasil pemurnian. Standart yang ditetapkan yaitu ≤ 50 .

Penanganan yang dilakukan apabila terjadi penyimpangan apabila hasil %pol blotong dan turbidity tidak sesuai dengan standar, hal ini disebabkan beberapa hal seperti proses pengendapan tidak maksimal, waktu reaksi dengan bahan kimia dan proses lainnya yang kurang optimal dikarenakan dorongan dari nira pada proses sebelumnya menyebabkan waktu tinggal nira berkurang sehingga reaksi kimia tidak sempurna. Dan selain itu penurunan mutu nira terjadi karena adanya korosi. Korosi ini merupakan hal yang tidak dapat dihindari karena mesin yang digunakan



berbahan logam. Sehingga perlu adanya pengecekan dan meningkatkan sanitasi untuk meminimalkan terjadinya korosi.

II.2.3 Stasiun Penguapan

Proses penguapan yang dilakukan pada proses produksi gula ini bertujuan untuk menguapkan sebagian besar air dari nira. Proses tersebut diupayakan agar berjalan cepat, tidak merusak gula dan hemat. Pengawasan terhadap faktor keberhasilannya yaitu uap bekas, tekanan vakum, takaran nira jernih setiap badan evaporator, kondensat, pipa nira dan kebocoran. Kemudian pengawasan proses pemucatan bertujuan untuk mencegah timbulnya warna gelap hasil oksidasi. Pengendalian yang dilakukan ialah gas SO₂ tidak terkontaminasi dan suhu nira kental sulfitasi sekitar 55°C. Dan Analisis Nira Kental dengan nilai pH Nira Jernih 7.0 – 7.2 ini bertujuan untuk mengetahui kinerja dari proses penguapan sudah efisien apa belum dan derajat nira kental 30 – 32 Be. Standart untuk nilai brix nira kental yaitu 60-65%

Penanganan yang dilakukan apabila terjadi penyimpangan yaitu: Apabila penurunan mutu nira kental pada proses penguapan dapat disebabkan oleh kotornya badan pemanas pada stasiun penguapan yang terjadi karena adanya kerak-kerak yang menempel pada sisi badan pemanasan. Dapat menurunkan mutu karena kerak ini menyebabkan proses penguapan berlangsung lama dan nira kental yang dihasilkan tidak maksimal dari segi % brix yang dibawah target. Sehingga perlu dilakukan pembersihan singkat agar waktu operasional evaporator tetap maksimal, dengan hasil kebersihan minimal 90%. Pembersihan kerak menggunakan bahan pelunak kerak yang efektif dan ramah lingkungan. Bahan yang digunakan yaitu caustic soda dengan konsentrasi larutannya 15%.

II.2.4 Stasiun Pemasakan

Pada stasiun masakan dilakukan beberapa pengawasan dan Pengendalian Proses Pengkristalan yaitu:

1. Proses pengkristalan dilakukan dalam vacum sesuai standar yang ditentukan. 1 badan masakan pada stasiun masakan akan dikendalikan oleh 1 orang pekerja



2. Masakan A, harus memiliki nilai HK >80 dan %brix sekitar 93-95. Ukuran kristal pada masakan A sesuai dengan SNI 3140,6:2010 yaitu 0,8-1,1 mm
3. Masakan C, standar nilai Hknya 72-74 dan %brix sekitar 97. Ukuran kristal pada masakan AC yaitu sekitar 0,5 mm.
4. Masakan D, harus memiliki nilai HK 58-60 dan %brix sekitar ≥ 99 . Ukuran kristal pada masakan A yaitu sekitar 0,3mm.
5. Pada stasiun masakan, sebelum adanya masakan baru. Badan masakan akan dibersihkan terlebih dahulu dengan pemberian uap. Hal ini dimaksudkan agar hasil proses maksimal optimal dalam mencapai standart-standart diatas

Kemudian Analisis Masakan A, masakan C dan masakan D dimaksudkan untuk mengetahui %brix dan %pol pada masing-masing hasil masakan. Ketika analisa telah diperoleh nilai keduanya maka akan diketahui pula nilai HK untuk setiap masakan. Analisis ini juga bertujuan untuk mengetahui keberhasilan proses pengkristalan sesuai dengan standar yang ditentukan atau tidak. Penanganan yang dilakukan apabila terjadi penyimpangan dari hasil analisis menyatakan bahwa nilai HK pada setiap gula baik A, C dan D dibawah standar yang ditetapkan, maka pihak QA akan menginformasikan kepada pihak pengolahan untuk melakukan pengecekan serta memberikan solusi. Solusi yang dilakukan yaitu pada masakan D harus ada penambahan klare D. Namun jika nilai HK pada masakan D atau C terlalu tinggi maka klare D pada masakan D harus ditarik kembali agar HK pada masakan A tidak melebihi batas standar yang telah ditetapkan 81,0

II.2.5 Stasiun Pemutaran

Proses Stasiun Puteran bertujuan untuk memisahkan kristal dalam larutannya (stroop) dari masakan A, masakan C dan masakan D. Pada proses pemutaran ini bekerja berdasarkan gaya putar (gaya sentrifugal). Pengendalian mutu dan analisis yang dilakukan pada stasiun putaran sebagai berikut:

1. Pengendalian HGF (High Grade Centrifugal) yaitu proses puteran harus menggunakan air dengan suhu yang telah ditentukan. Selain suhu faktor



waktu juga harus selalau disesuaikan dengan standar yang telah ditentukan.

2. Pengendalian LGF (Low Grade Centrifugal) harus di jaga dan diawasi agar kontinyu dan prosesnya harus berjalan kontinyu. Pemberian airnya menggunakan air dingin agar tidak banyak kristal gula yang terkikis. Kemudian dilakukan proses steam guna membersihkan gula yang menempel pada saringan.
3. Analisis Tetes atau molase merupakan produk sampingan dari industri pengolahan gula, lebih tepatnya pada proses pemisahan gula D1 dengan tetes pada masakan D. Analisa tetes yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui nilai % brix dan % pol serta HK pada tetes
4. Analisis Stroop, Babonan dan Klare D dilakukan untuk mengetahui nilai % brix, % pol dan HK pada stroop A, stroop C, stroop D, babonan C, babonan D dan klare D. Hal ini bertujuan untuk menjaga mutu gula yang dihasilkan.

II.2.6 Stasiun Penyelesaian

Stasiun penyelesaian ini memiliki beberapa tujuan yaitu pengeringan gula yang telah mengalami proses pemutaran untuk mengurangi kadar air. Kemudian pendinginan gula yang bertujuan untuk menurunkan suhu gula setelah proses pengeringan dan sebelum dilakukan proses pengemasan. Tujuan selanjutnya yaitu memisahkan gula yang berukuran kecil (halus), normal dan krikilan, dan mengemas gula dengan baik. pengendalian mutu yang dilakukan sesuai dengan SOP yang telah ditetapkan. Pengendalian dan analisis yang dilakukan sebagai berikut:

1. Pengendalian pada Sugar Handling yaitu:
 - Dryer and cooler, suhu proses 70°C-80°C,
 - Vibrating screen, memisahkan gula halus, gula kasar dan gula sesuai standar
 - Sugar bin, penampung gula yang sesuai standar
 - Belt conveyor, harus teratur dan kontinyu
 - Sugar Weight, sudah ditetapkan ukuran 50kg
 - Timbangan Analitik, penimbangan kembali



2. Analisis ICUMSA bertujuan untuk mengetahui nilai warna larutan gula dengan menggunakan spectrophotometer dengan panjang gelombang 420 mm. Standar ICUMSA gula pada SNI 3140,3:2010
3. Analisis BJB (Besar Jenis Butir) merupakan ukuran kristal gula. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui ukuran gula produksi yang telah dihasilkan yang sesuai standar atau tidak sesuai standar. Mengacu pada SNI 3140,3:2010

(Soejana,2020)