

Pengendalian Mutu Proses Produksi Gula di PT. Perkebunan Nusantara X Pabrik Gula Gempolkrep, Mojokerto

Quality Control of Sugar Production Process at PT. Perkebunan Nusantara X Gempolkrep Sugar Factory, Mojokerto

Firman Arief Soejana*

Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Institut Pertanian Bogor
Kampus IPB Dramaga, Bogor, 16680, Indonesia
*E-mail: Firmanariefs12@gmail.com

Diterima: 9 November 2020; Disetujui: 15 Desember 2020

ABSTRAK

Pengendalian Mutu dilakukan sebagai salah satu strategi untuk mengukur kemampuan proses produksi. Saat ini produksi gula meningkat dengan permintaan konsumen yang tinggi karena adanya keinginan masyarakat untuk produk gula yang baik. Salah satu perusahaan yang memproduksi gula adalah PTPN X PG. Gempolkrep. Selama ini produk cacat antara lain gula halus, gula krikilan, gula basah dan gula kotor. Oleh karena itu perlu adanya penelitian tentang pengendalian mutu gula pada PG. Gempolkrep. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis pengendalian mutu gula. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dan seven tools. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa PG. Gempolkrep telah melakukan pengendalian mutu proses produksi dengan menerapkan Standart Operational Procedure. Pada pengendalian mutu stasiun gilingan PG. Gempolkrep nilai analisis PI sebesar 91%. Stasiun pemurnian dilakukan analisis blotong dengan nilai 2%, Nilai turbiditas yaitu ≤ 50 . Stasiun penguapan dilakukan analisis nira kental dengan nilai pH Nira Jernih 7.0 – 7.2, Brix Nira Kental 60 – 65%, Derajat Nira Kental 30 – 32°Be. Stasiun puteran dilakukan analisis pada tetes, stroop, babonan dan klare D untuk mengetahui nilai % brix, % pol. Sedangkan pada stasiun akhir analisis ICUMSA merupakan standar nilai warna larutan pada gula produksi yaitu 249 IU, dan analisis BJB merupakan ukuran kristal gula sebesar 1,03 mm.

Kata kunci : Pengendalian Mutu; Gula; PG. Gempolkrep

ABSTRACT

Quality control is one of strategies to measure the capability of the production process. Currently, sugar production is increasing with high consumer demand due to the public's desire for good sugar products. One company that produces sugar is PTPN X PG. Gempolkrep. So far, defective products are include refined sugar, crushed sugar, wet sugar and dirty sugar. Therefore, it is necessary to have research on sugar quality control at PG. Gempolkrep. The purpose of this study was to analyze sugar quality control. The method used are descriptive method and seven tools. The results of this study indicate that PG. Gempolkrep has controlled the quality of the production process by applying the Standard Operational Procedure. At PG grinding station quality control. Gempolkrep's PI analysis value was 91%. The purification station carried out a blotong analysis with a value of 2%, the turbidity value was ≤ 50 . The evaporation station was analyzed for thin juice with a pH value of clear juice are 7.0 - 7.2, Brix thin juice are 60 - 65%, and Degrees of thin juice are 30-32 Be. The rotating station was analyzed for drops, stroops, baboons and clares-D to determine the value of % brix and % pol. In the final station, the ICUMSA analysis is the standard color value of the solution in the production sugar, namely 249 IU, and the BJB analysis is the sugar crystal size of 1.03 mm.

Keywords: Quality Control; Sugar; PG. Gempolkrep

PENDAHULUAN

Gula merupakan pemanis alami berasal dari tanaman tebu yang biasanya digunakan oleh sebagian masyarakat sebagai bahan tambahan pada makanan atau minuman. Tanaman Tebu (*Saccharum Officinarum* L) merupakan tanaman perkebunan semusim yang didalam batangnya terkandung zat gula. Tebu termasuk dalam keluarga rumput-rumputan (*graminae*) seperti padi, glagah, dan lain sebagainya (Makkulau et al 2010). Industri penghasil gula kian meningkat seiring dengan tuntutan konsumen yang semakin tinggi karena adanya keinginan dan harapan terhadap gula yang harus terpenuhi. Menurut BSN (2010), gula kristal putih merupakan gula yang dibuat atau berasal dari tebu melalui proses sulfonasi/karbonatasi/fosfatasi atau proses lainnya sehingga dapat dikonsumsi.

Menurut Meri et al (2017), Mutu merupakan upaya dari produsen untuk memenuhi kepuasan pelanggan dengan memberikan apa yang menjadi kebutuhan, ekspektasi, dan bahkan harapan dari pelanggan, dimana upaya tersebut terlihat dan terukur dari hasil akhir produk yang dihasilkan. Sedangkan menurut Kurniawan dan Zahrok (2017), Pengendalian mutu merupakan salah satu kegiatan yang penting dalam perusahaan. Pengendalian mutu (Quality Control) merupakan bagian dari manajemen mutu yang difokuskan pada pemenuhan persyaratan mutu. Produk yang bermutu akan memberikan banyak keuntungan. Namun meskipun proses produksi telah dilakukan dengan baik, pada kenyataan di lapangan seringkali masih ditemukan ketidaksesuaian antara produk dengan harapan atau tidak sesuai dengan standar yang ada atau dengan kata lain produk tersebut cacat (Luthfi et al 2016). Dasar

pemikiran pengendalian mutu atau kualitas produk adalah menemukan cara terbaik dan unggul dalam persaingan dengan menghasilkan mutu pada setiap tahap industri (Wisnubroto dan Rukmana 2015). Menurut Fakhmi et al. (2013), terdapat stasiun dan proses produksi gula pada industri gula yaitu stasiun penerimaan dan penimbangan tebu, 4 stasiun gilingan, stasiun pemurnian, stasiun penguapan, stasiun pengkristalan dan puteran.

Luthfi et al (2016) menjelaskan tujuan pengendalian mutu adalah untuk mendapatkan jaminan bahwa mutu produk atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan dengan mengeluarkan biaya yang ekonomis atau serendah mungkin. Sedangkan menurut Sholiha dan Syaichu (2015), secara umum tujuan utama dari pengendalian mutu adalah menjaga mutu produk dan meminimalisir produk cacat lolos ke tangan konsumen secara kontinyu. Salah satu metode perbaikan dan pengendalian mutu yaitu alat Old Seven Tools, yaitu : Stratificatio, Check sheet, Histogram, Diagram Pareto, Fishbone (Cause-Effect Diagram), Scatter Diagram, Control Chart. Penggunaan metode ini dapat mengidentifikasi masalah yang terjadi, untuk mengetahui akar permasalahan terhadap produk yang mengalami cacat, serta untuk mengetahui penyebab-penyebab terjadi produk cacat (Idris et al 2016).

Pengendalian mutu proses produksi merupakan tindakan pengawasan terhadap perlakuan atau pengoperasian bahan baku pada setiap tahapan operasi atau proses produksi guna menjaga mutu suatu hasil produk tetap baik sesuai ketentuan atau standar yang berlaku. Pengawasan dilakukan pada beberapa aspek seperti kondisi mesin, tenaga kerja dan kebersihan merupakan pengendalian mutu produk dalam proses. Selain dari pengawasan yang dilakukan mutu produk yang dihasilkan dari proses produksi juga dipengaruhi oleh mutu dari bahan baku yang diproduksi (Sonalia dan Musa 2013).

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di PT. Perkebunan Nusantara X PG. Gempolkrep Mojokerto. Secara umum tahapan penelitian dibagi menjadi beberapa tahap yaitu : Tahap persiapan yang terdiri dari survei lokasi dan studi pustaka. Survei lokasi untuk pengunjungan lokasi pelaksanaan, sedangkan studi pustaka untuk pencarian acuan atau dasar. Kemudian tahap pelaksanaan yang berkaitan dengan proses mengenai pengendalian mutu proses produksi gula di PT. Perkebunan Nusantara X PG. Gempolkrep Mojokerto.

Tahap Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan ada 2 yaitu data primer dan data sekunder :

- Data Primer Merupakan data yang berhubungan dengan data proses produksi, pengendalian mutu pada proses produksi, uji mutu serta sejarah perusahaan. Data ini diperoleh dengan teknik wawancara, observasi dan dokumentasi.
- Data Sekunder Merupakan data yang berhubungan dengan data standar mutu gula, faktor dasar yang mempengaruhi mutu produk, data jenis cacat serta semua data pendukung baik bersumber dari buku, jurnal, ataupun internet.

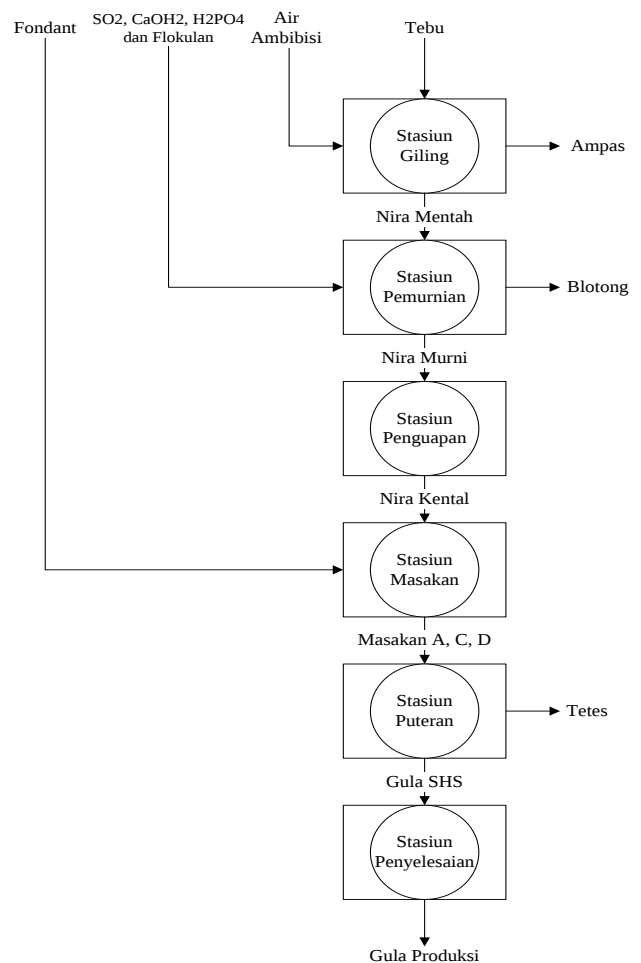
Tahap Pengolahan dan Penyusunan Data

Data yang diperoleh kemudian dikumpulkan dan dilakukan proses tabulasi baik dalam bentuk tabel,

gambar, dan penjelasannya. Selanjutnya dianalisis dengan metode deskriptif dan seven tools. Metode deskriptif adalah suatu metode yang memusatkan perhatian kepada pemecahan masalah-masalah aktual sedangkan metode seven tools adalah suatu metode yang mengidentifikasi masalah yang terjadi, serta untuk mengetahui penyebab terjadinya produk cacat. Kemudian dari data yang telah ditabulasi tersebut, dilakukan proses analisis data dan pembahasan serta usulan perbaikan bagi PG. Gempolkrep.

HASIL DAN PEMBAHASAN

PG. Gempolkrep merupakan salah satu perusahaan yang memproduksi gula di lingkungan PT. PTPN X memiliki 11 Unit Pabrik Gula (PG) yang tersebar di wilayah Jawa Timur, yaitu PG. Krembong, PG. Watotoelis, PG. Toelangan, PG. Gempolkrep, PG. Djombang Baru, PG. Tjoekir, PG. Lestari, PG. Maritjan, PG. Pesantren Baru, PG. Ngadirejo dan PG. Modjopanggoong. PG. Gempolkrep ini adalah salah satu industri gula naungan PTPN X yang terletak di Jalan Raya Gedeg Mojokerto Desa Gempolkrep Kota Mojokerto Provinsi Jawa Timur. Proses produksi gula kristal di PTPN X PG. Gempolkrep Mojokerto terdapat beberapa tahapan. Secara umum dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Gambaran Umum Proses Produksi Gula

Pengendalian mutu proses produksi di PG. Gempolkrep dilakukan dengan cara menerapkan serta pengendalian sesuai Standart Operational Procedure dan melakukan analisis mutu disetiap stasiun produksi.

Tujuan dari penerapan dan pengendalian SOP serta analisis tersebut yaitu menjaga agar mutu produk sesuai dengan yang diharapkan bahkan dapat ditingkatkan dan untuk mengetahui proses yang dilakukan sudah sesuai dengan ketentuan. Sehingga apabila terjadi kesalahan dapat segera diketahui dan diperbaiki.

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 PG. Gempolkrep 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 PG. Gempolkrep 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 setelah 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 mengkasahnya 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.

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 SO_2 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 oleh PG. Gempolkrep 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.

Proses penguapan yang dilakukan pada proses produksi gula di PG. Gempolkrep 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 SO_2 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%.

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

1. Proses pengkristalan dilakukan dalam vacuum 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.

Proses Stasiun Putaran 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 putaran 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.

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 oleh PG. Gempolkrep sesuai dengan SOP yang telah ditetapkan. Pengendalian dan analisis yang dilakukan sebagai berikut:

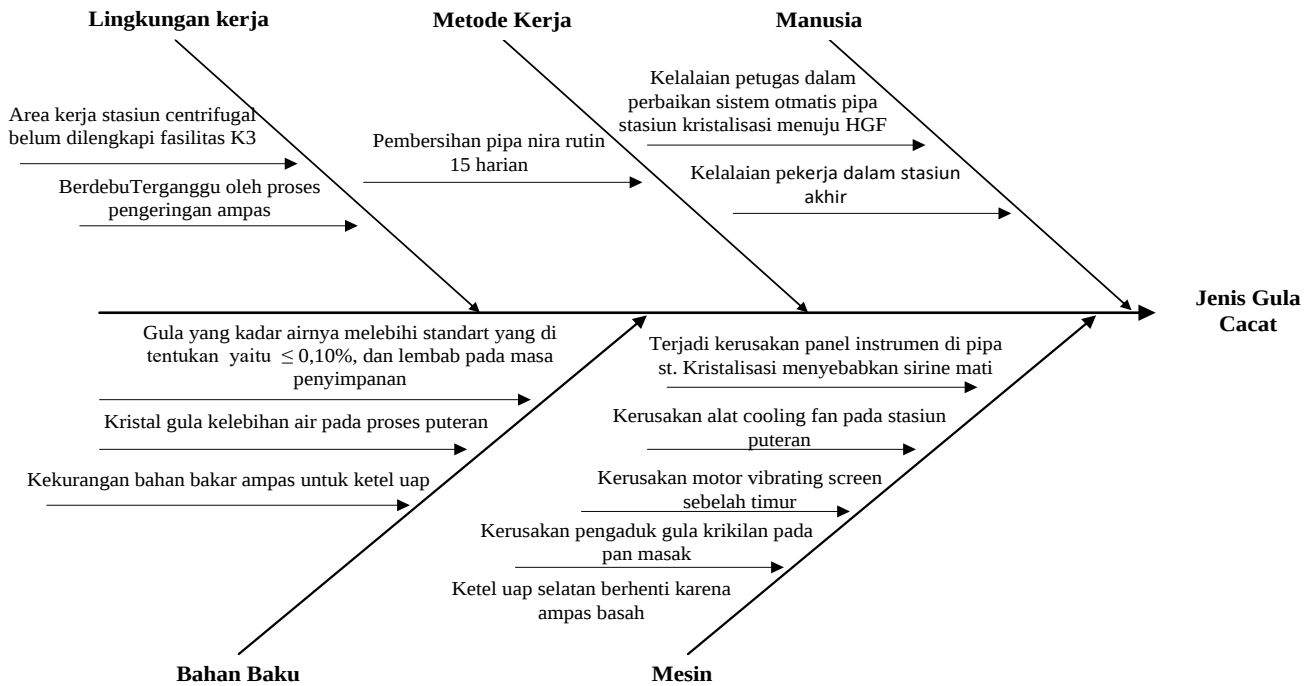
1. Pengendalian pada Sugar Handling yaitu:
 - Dryer and cooler, suhu proses 70°C-80°C,
 - Vibrating screen, memisahkan gula halus, gula kasar dan gula sesuai standar
 - Sugar bin, penampung gula yang sesuai standar
 - Belt conveyor, harus teratur dan kontinyu
 - Sugar Weight, sudah ditetapkan ukuran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

Mutu produk gula yang di hasilkan oleh PG. Gempolkrep mengacu SNI mutu GKP 1 dan GKP 2. Standart mutu menurut SNI sebagai berikut:

Tabel 1. Syarat Mutu GKP

No.	Parameter Uji	Satuan	Persyaratan	
			GKP 1	GKP 2
1	Warna			
1.1	Warna Kristal	CT	4,0-7,5	7,6-10
1.2	Warna Larutan	IU	81-200	201-300
2	Besar Jenis Butir	Mm	0,8-1,2	0,8-1,2
3	Susut Pengeringan (b/b)	%	Maks 0,1	Maks 0,1
4	Polirisasi (°Z20°C)	Z	Min 99,6	Min 99,6
5	Abu Konduktiviti (b/b)	%	Maks 0,10	Maks 0,15
6	Bahan Tambahan Pangan			
6.1	Belarang Dioksida (SO ₂)	mg/kg	Maks 30	Maks 30
7	Cemaran Logam			
7.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 2	Maks 2
7.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 2	Maks 2
7.3	Arsen (As)	mg/kg	Maks 1	Maks 1

Sumber : Badan Standar Nasional (2010)



Gambar 2. Fishbone diagram penyebab gula cacat

Tabel 2. Analisis Pendugaan Diagram Fishbone untuk Gula Cacat

Faktor yang diamati	Masalah yang terjadi	Sebab pendugaan
Manusia	Kelalaian petugas dalam perbaikan sistem otomatis pipa stasiun kristalisasi menuju HGF Kelalaian pekerja dalam stasiun akhir	Jadwal perawatan peralatan di masing-masing stasiun kerja belum dipahami sepenuhnya oleh masing-masing operator Kelalaian pekerja pada saat proses pengemasan
Lingkungan kerja	Area kerja stasiun <i>centrifugal</i> belum dilengkapi fasilitas k3 Berdebu terganggu oleh proses pengeringan ampas	Tidak terdapat fasilitas tempat untuk meletakkan tabung pemadam api dan peralatan k3 yang lain Debu berasal dari proses pengeringan ampas di <i>bagase dryer</i> , dikarenakan posisi pengering ampas tebu berada di belakang stasiun <i>centrifugal</i>
Bahan baku	Gula yang kadar airnya melebihi standart yang di tentukan yaitu $\leq 0,10\%$, dan lembab pada masa penyimpanan Kristal gula kelebihan air pada proses puteran Kekurangan bahan bakar ampas untuk ketel uap	Tebu yang digiling terlalu lama antri di emplasment, sehingga kadar pol atau zat gula dalam tebu dari nira yaitu $\leq 0,10\%$ Terjadi kerusakan pada ketel uap yang menyebabkan elektromotor yang menggerakkan pompa air pendingin tidak berfungsi Ampas tebu basah, dikarenakan tebu yang digiling terlalu lama menunggu antrian di emplasment
Mesin	Terjadi kerusakan panel instrumen di pipa st. Kristalisasi menyebabkan sirine mati Kerusakan motor <i>vibrating screen</i> sebelah timur Kerusakan pengaduk gula krikilan pada pan masak Ketel uap selatan berhenti karena ampas basah Kerusakan alat <i>cooling fan</i> pada stasiun puteran	Pihak Pabrik Gula tidak melakukan kontrak pekerjaan jasa dengan pihak III dalam perbaikan sistem instrumen Umur teknis elektromotor <i>vibrating screen</i> sudah waktunya investasi alat baru, dikarenakan sudah berumur 25 tahun Stang pengaduk gula terjadi korosi di bagian gagang atas Tebu yang digiling kondisi basah karena terkena hujan di emplasment, sehingga tidak dapat dikeringkan di <i>bagase drayer</i> Terjadi kerusakan sistem <i>elektrical</i> sehingga berdampak pada kerusakan <i>cooling fan</i> pada stasiun puteran
Metode kerja	Pembersihan pipa nira rutin 15 harian	Diadakan pembersihan pipa dari gula yang menempel pada pipa dan bejana

KESIMPULAN

Pengendalian mutu proses produksi gula di PT. Perkebunan Nusantara X PG. Gempolkrep cukup baik, dimana pada setiap proses produksi menerapkan Standart Operational Procedure (SOP) dan melakukan analisis mutu pada output, serta melakukan perbaikan mutu di setiap stasiun produksi jika terjadi kegagalan. Ada enam stasiun produksi yang menerapkan pengendalian mutu yaitu stasiun gilingan, stasiun pemurnian, stasiun penguapan, stasiun masakan, stasiun puteran dan stasiun penyelesaian. Pada pengendalian mutu stasiun gilingan PG. Gempolkrep memiliki nilai standar analisis PI sebesar 91%. Stasiun pemurnian dilakukan analisis blotong dengan standar nilai 2%, Nilai turbiditas yaitu ≤ 50 . Stasiun penguapan dilakukan analisis nira kental dengan nilai pH Nira Jernih 7.0 – 7.2, Brix Nira Kental 60 – 65%, Derajat Nira Kental 30 – 32 Be. Stasiun puteran dilakukan analisis pada tetes, stroop, babonan dan klare D untuk mengetahui nilai % brix, % pol. Sedangkan pada stasiun akhir analisis ICUMSA merupakan nilai warna larutan pada gula produksi yaitu 249 IU, dan analisis BJB merupakan ukuran kristal gula sebesar 1,03 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 2010. Gula Kristal-Bagian 3 : Putih. SNI 3140,3.
- Fakhmi, A., Rahman, A. dan Riawati, L. 2013. Desain Sistem Keamanan Pangan Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) pada Proses Produksi Gula PG Kebon Agung Malang. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*. 2(6): 1168-1179.
- Idris, I., Ruri, A. S., Wulandari dan Uthumporn, U. 2016. Pengendalian Kualitas Tempe dengan Metode Seven Tools. *Jurnal Teknovasi*. 3(1): 66-80.
- Kurniawan, M dan Zahrok, I.A. 2017. Studi Pengendalian Mutu Kacang Tanah Sebagai Bahan Baku Produksi Kacang Shanghai pada Perusahaan Putri Panda Tulungagung. *Jurnal JIEM*. 2(10): 31-35.
- Luthfi, M.N., Rustono dan Saleh, K. 2016. Analisis Pengendalian Kualitas Produk Berbasis Statistical Quality Control (Studi Kasus pada PT Appareal One Indonesia). *Jurnal Manajemen Bisnis*. 2(1): 65-78.
- Meri, M., Irsan dan Wijaya, H. 2017. Analisis Pengendalian Kualitas pada Produk SMS (Sumber Minuman Sehat) dengan Metode Statistical Process Control (SPC). *Jurnal Teknologi*. 7(1): 119-126.
- Makkulau, Linuwih, S., Purhadi dan Mashuri, M. 2010. Pendeteksian Outlier dan Penentuan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Gula dan Tetes Tebu dengan Metode Likelihood Displacement Statistic-Lagrange. *Jurnal Teknik Industri*. 12(2): 95-100.
- Sholiha, L. dan Syaichu, A. 2015. Analisa Pengendalian Kualitas Produk Gula Kristal Putih dengan Metode Seven Tools. *Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik*. 13(1): 50-58.
- Sonalia, D. dan Musa, H. 2013. Pengendalian Mutu pada Proses Produksi di Tiga Usaha Kecil Menengah Tahu Kabupaten Bogor. *Jurnal Manajemen dan Organisasi*. 4(2): 112-127.
- Wisnubroto, P. dan Rukmana, A. 2015. Pengendalian Kualitas Produk dengan Pendekatan Six Sigma dan Analisis Kaizen Serta New Seven Tools Sebagai Usaha Pengurangan Kecacatan produk. *Jurnal Teknologi*. 8(1): 65-74.