

Sistem Rantai Pasok Tebu Sebagai Bahan Baku Proses Produksi di PG. Madukismo

Resna Trimerani, S.Pi., M.Sc.

¹ Prodi Agribisnis Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian Fakultas Pertanian
INSTIPER Yogyakarta

email: resnarani.rr@gmail.com / resna@instiperjogja.ac.id

Abstrak

Sektor pertanian mempunyai peran yang sangat penting pada perekonomian di Indonesia. Salah satu subsector yang berperan yaitu subsector perkebunan. Salah satu tanaman perkebunan yang mempunyai nilai ekonomi tinggi yaitu tebu, di mana tebu merupakan bahan baku utama dari Industri gula. Penelitian dengan judul manajemen sistem rantai pasok tebu sebagai bahan baku proses produksi di PG. Madukismo bertujuan untuk mengetahui sistem rantai pasok dan indikator penting dari proses pengadaan bahan baku, proses produksi hingga distribusi gula. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dengan pendekatan kualitatif, di mana dalam penentuan lokasi dan sampel penelitian menggunakan metode purposive sampling. Sampel dalam penelitian ini adalah narasumber yang terpilih, yaitu General Manager, Kepala Bagian Tanaman, Kepala Seksi Proses, Bagian Pemasaran serta karyawan terkait di PG. Madukismo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa manajemen sistem rantai pasok pada bidang bahan baku, bidang proses produksi dan bidang pemasaran mempunyai indikator penting masing-masing, di mana secara garis besar indikator tersebut adalah tebu tunda giling, sistem proses ACD, dan sistem distribusi gula.

Kata Kunci : Sistem rantai pasok, Bahan baku, Proses produksi, Distribusi gula

Abstract

The agricultural sector has a very important role in the economy of Indonesia, which is the one of this is the plantation sub sector. One of the plantation crops that have high economic value is sugar cane, where it is the main raw material for the sugar industry. Research with the title sugar cane supply chain system as a raw material for the production process in PG. Madukismo aims to determine the supply chain system and important indicators from the raw material procurement process, production process to sugar distribution. The method used in this study is a survey method with a qualitative descriptive approach, where in determining the location and research samples using purposive sampling method. The samples in this study were selected resources person, namely the General Manager, Head of Plant Section, Head of Process Section, Marketing Section and related employees at PG. Madukismo. The results showed that the supply chain system in the field of raw materials, the field of the production process and the distribution system of the final product each had important indicators, where in general the indicators were delayed milled sugarcane, ACD process system and profit share system in the sugar distribution process.

Key words : Supply chain system, Raw materials, Production process, Sugar distribution

Pendahuluan

Tebu merupakan salah satu tanaman perkebunan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi karena tebu adalah bahan baku utama dari Industri Gula. Gula merupakan salah satu dari bahan pokok yang digunakan masyarakat, di mana

berdasarkan data Kementerian Pertanian tahun 2020, produksi gula nasional mengalami penurunan sekitar 10%, yaitu sebesar 2,13 juta ton. Penurunan produksi gula di Indonesia dapat disebabkan karena semakin berkurangnya lahan kebun tebu, khususnya lahan tebu yang

berada di Jawa. Penurunan jumlah produksi gula tersebut akan berdampak pada menurunnya kontribusi industri gula di Indonesia dalam mencapai swasembada gula. Dengan kondisi tersebut, maka dengan memperbaiki dan meningkatkan manajemen sistem rantai pasok tebu sebagai bahan baku produksi secara berkelanjutan di Industri gula diharapkan bisa meningkatkan hasil produksi dan mampu memaksimalkan nilai tambah. Kekuatan sistem rantai pasok sangat penting untuk memperoleh keunggulan kompetitif karena peran seluruh elemen rantai pasok sangat penting dalam mencapai kepuasan konsumen akhir. Efisiensi harus tercapai untuk setiap elemen rantai pasok sehingga target pasar tercapai dan memberikan keuntungan bagi perusahaan (Pujawan, et.al, 2017).

PG. Madukismo adalah pabrik gula yang berlokasi di Padokan Tirtonirmolo Kasihan Bantul merupakan satu-satunya Pabrik Gula yang ada di DIY sehingga PG. Madukismo memiliki peran strategis dan penting dalam pemenuhan kebutuhan gula di wilayah DIY dan Jawa Tengah khususnya di Semarang dan Solo. Pasokan tebu sebagai bahan baku di PG Madukismo mengalami kondisi di mana bahan baku jumlahnya terbatas karena keterbatasan lahan. PG. Madukismo mempunyai kapasitas giling sebesar 3500 TCD (*Tone Cane Per Day*) dan kapasitas produksi sebesar 3400 TCD. Musim giling di PG. Madukismo berjalan sekitar bulan April – Oktober. Tebu yang digiling di PG. Madukismo adalah tebu dari petani yang menjalin kemitraan yang berada di beberapa rayon yang terletak di DIY dan Jawa Tengah, baik di wilayah bagian Barat maupun Timur.

Tebu merupakan bahan baku utama proses produksi gula. Dengan demikian, berdasarkan uraian di atas maka salah satu strategi PG. Madukismo untuk menjaga keberlangsungan proses produksi yaitu dengan giling tebu wadhang (tebu tunda giling). Selain itu, dengan memperbaiki dan meningkatkan sistem rantai pasok tebu dari pengelolaan bahan baku hingga proses produksi dapat menjaga keberlangsungan sistem rantai pasok tebu di PG. Madukismo. Penelitian

ini bertujuan untuk mengetahui sistem rantai pasok tebu sebagai bahan baku produksi di PG. Madukismo dan untuk mengetahui indikator penting dari setiap sistem rantai pasok, baik rantai pasok bahan baku, proses produksi maupun sistem distribusi produk akhir

Tebu merupakan tumbuhan monokotil, di mana batang tanaman tebu memiliki anakan tunas dari pangkal batang yang membentuk rumpun. Tanaman tebu dapat tumbuh dan berkembang dengan baik di daerah subtropika dengan berbagai jenis tanah dari dataran rendah hingga ketinggian 1400 m dpl. Sedangkan kualitas tebu tergantung dari iklim daerah tersebut. Secara umum, syarat untuk pertumbuhan tebu antara lain curah hujan rata-rata 2000 mm/tahun, suhu udara 21-23⁰C, dan pH antara 5-6. Beberapa kondisi iklim yang dapat menyebabkan kualitas tebu menurun adalah :

- a. Tanaman tebu pada umumnya tidak bisa tumbuh pada iklim yang kering maupun iklim yang terlalu basah
- b. Penyinaran cahaya matahari yang kurang baik dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman kurang baik sehingga produktivitasnya rendah, sehingga untuk tanaman tebu harus berada pada lokasi dengan tempat terbuka
- c. Curah hujan yang terus menerus dapat menurunkan kualitas tebu
- d. Daerah dengan kelembaban tinggi dapat menyebabkan tumbuhnya penyakit yang dapat menurunkan kualitas

Waktu tanam tebu untuk lahan kering terbagi menjadi 2 periode, yaitu :

- a. Periode I, yaitu menjelang musim kemarau (Bulan Mei – Agustus) pada daerah basah dengan 7 bulan basah dan daerah sedang dengan 5 – 6 bulan basah
 - b. Periode II, yaitu menjelang musim hujan (Bulan Oktober – November) pada daerah sedang dan kering dengan 3 – 4 bulan basah
- (Dinas Pertanian Buleleng, 2018)

Proses penebangan tebu harus memenuhi standar kebersihan, di mana kotoran seperti daun tebu kering, tanah dan lainnya tidak boleh lebih dari 5%. Untuk tanaman tebu yang akan melalui

proses kepras harus disisakan di dalam tanah sebatas permukaan tanah asli supaya bisa tumbuh tunas. Bagian pucuk tanaman tebu hendaknya dibuang karena bagian tersebut mengandung asam amino tinggi sedangkan tidak memiliki kandungan gula. Tebu tunas hendaknya juga dibuang karena kaya akan kandungan asam organik, gula reduksi dan asam amino tetapi tidak memiliki kandungan gula (Indrawanto, C., dkk, 2010)

Menurut Indrawanto C (2010) , sistem penebangan tebu yang dilakukan oleh kebun-kebun yang ada di Jawa biasanya menggunakan sistem tebu hijau, sedangkan teknik penebangan tebu dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu :

a. *Bundled cane* (tebu ikat)

Pada teknik penebangan ini, penebangan dan pemuatan tebu ke dalam truk dilakukan secara manual, biasanya dilakukan dari pukul 5 pagi hingga 10 malam. Truk yang digunakan biasanya memiliki kapasitas angkut 6-8 ton atau 10-12 ton. Truk tersebut masuk ke dalam areal kebun tetapi tidak boleh memotong barisan tebu yang ada. Muatan tebu selanjutnya akan dibongkar di cane yard, yaitu tempat penampungan tebu sebelum giling

b. *Loose cane* (tebu urai)

Pada teknik penebangan loose cane, penebangan dilakukan secara manual sedangkan untuk pemuatan ke atas truk menggunakan mesin grab loader. Penebangan tebu dengan teknik ini dilakukan per 12 baris yang dikerjakan oleh 2 orang. Tebu yang telah ditebang diletakkan pada baris ke 6 atau 7, sedangkan sampah yang ada diletakkan pada baris ke 1 dan 12. Muatan tebu kemudian dibongkar di cane yard, yaitu tempat penampungan tebu sebelum di giling.

c. *Chopped cane* (tebu cacah)

Pada teknik ini, penebangan tebu menggunakan mesin pemanen tebu (cane harvester). Hasil penebangan ini berupa potongan tebu yang memiliki panjang 20-30 cm. Teknik chopped cane ini dapat dilakukan pada kebun tebu yang bersih dari sisa tunggul,

tidak banyak gulma, tanah dalam kondisi kering, tebu tidak banyak yang roboh dan petak tebang dalam kondisi utuh sekitar 8 ha.

Rantai pasok adalah proses sebuah produk sampai kepada konsumen setelah melewati beberapa proses dari pencarian bahan baku, proses produksi dan proses distribusi yang melibatkan berbagai pihak (Sheikh 2002), selanjutnya menurut Tunggal (2009) manajemen rantai pasok adalah pengintegrasian antara aktivitas pengadaan bahan dan pelayanan, pengubahan menjadi barang setengah jadi dan produk akhir, serta pengiriman produk hingga ke pelanggan. Rantai pasok merupakan jaringan yang terdiri dari beberapa pelaku usaha dimana didalamnya terdapat aliran produk, informasi dan finansial (Sari, 2013).

Supply chain adalah jaringan perusahaan-perusahaan yang secara bersama-sama bekerja untuk menciptakan dan menghantarkan suatu produk ke tangan konsumen akhir. Ada tiga hal yang harus dikelola dalam supply chain yaitu : (1) aliran barang dari hulu ke hilir, misalnya bahan baku yang dikirim dari kebun/supplier ke pabrik kemudian setelah selesai produksi barang dikirim ke distributor hingga ke konsumen akhir; (2) Aliran uang dan sejenisnya yang mengalir dari hulu ke hilir, misalnya biaya-biaya yang dikeluarkan selama proses dari hulu ke hilir; (3) Aliran informasi yang biasa terjadi dari hulu ke hilir atau sebaliknya. Sebuah rantai pasok adalah kelompok komponen (pemasok/supplier, transportasi dan titik distribusi) yang diperlukan untuk membawa produk dari bahan baku untuk konsumen akhir (Sucahyowati, H., 2011).

Manajemen Rantai Pasok (*supply chain management*) adalah rencana, implementasi, koordinasi dan pengendalian terintegrasi dari keseluruhan proses dan aktivitas bisnis yang diperlukan untuk memproduksi, mengantarkan produk seefisien mungkin dan memenuhi kebutuhan pasar. Proses bisnis sendiri adalah suatu set aktivitas yang dirancang terstruktur dan terukur untuk menghasilkan suatu output khusus untuk pasar pelanggan tertentu. Proses bisnis berkaitan dengan manajemen

pengembangan produk baru, pemasaran, pendanaan dan hubungan dengan pelanggan (Martono, 2020).

Area cakupan supply chain management apabila mengacu pada sebuah perusahaan manufaktur ada 5 kegiatan, antara lain perancangan dan pengembangan produk, pembelian atau pengadaan bahan baku, perencanaan hingga persediaan bahan baku untuk proses produksi, proses produksi serta distribusi produk akhir. Sebagai suatu konsep yang melibatkan banyak pihak sebagai mata rantai, supply chain management memerlukan persyaratan yang terkait dengan bahan baku dan informasi. Manajemen semua level dari strategis sampai operasional harus memberikan dukungan dari proses perencanaan, pengorganisasian, koordinasi, pelaksanaan sampai pengendalian. Selain itu keterlibatan pihak eksternal seperti pemasok dan distributor juga harus diperhatikan. (Sucahyowati, H., 2011).

Analisis rantai pasok secara ideal harus dievaluasi dalam konteks jejaring kerja rantai pangan. Karakteristik jejaring kerja rantai pangan terbagi dua, meliputi rantai agrifood untuk produk segar dan rantai agrifood untuk produk pangan. Pada rantai kedua, produk pertanian digunakan sebagai bahan mentah untuk menghasilkan produk yang dibutuhkan konsumen dengan nilai tambah tinggi. Umumnya, proses pengolahan akan memperpanjang shelf-life produk. Pada konteks ini, manajemen rantai pasok tebu masuk dalam rantai agrifood untuk produk pangan (Lestari, S., 2016).

Penelitian yang dilakukan oleh Anindita, K., dkk (2020) yang berjudul Kinerja Rantai Pasok di Pabrik Gula Madukismo Dengan Metode Supply Chain Operation Reference-Analytical Hierarchy Process (SCOR-AHP) menyatakan bahwa mekanisme rantai pasok di PG. Madukismo terdiri dari struktur rantai pasok yang dimulai dari pengaturan jadwal tebang oleh bagian tanaman hingga penjualan gula oleh bagian pemasaran. Sedangkan untuk manajemen rantai pasok yang ada di PG Madukismo berupa kesepakatan kontraktual dengan petani dan kinerja rantai pasok di PG Madukismo

berdasarkan metode SCOR-AHP pada tahun 2018 tergolong baik. Berdasarkan hasil tersebut, peneliti memberikan alternatif solusi dalam meningkatkan standar pabrik untuk pemenuhan bahan baku dengan cara memperketat aturan standar tebu bersih yang dipasok dan melakukan sortasi agar hanya batang tebu saja yang tergiling.

Penelitian lain mengenai kinerja rantai pasok dilakukan oleh Utami, D, dkk (2017) dengan judul Analisis Nilai Tambah dan Desain Metrik Pengukuran Kinerja Rantai Pasok Tebu (Studi Kasus di Pabrik Gula Mojo Kabupaten Sragen). Dalam penelitian tersebut, peneliti mempunyai tujuan mengetahui kondisi rantai pasok tebu, nilai tambah anggota rantai pasok dan desain metrik pengukuran kinerja rantai pasok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi rantai pasok tebu di Pabrik Gula Mojo memiliki performa yang belum optimal, sedangkan analisis nilai tambah menunjukkan proporsi terendah dimiliki oleh petani dan tertinggi dimiliki oleh pabrik gula. Untuk hasil desain metrik pengukuran kinerja rantai pasok diketahui faktor penentu kinerja rantai pasok pada Sustainable Supply Chain Management dipengaruhi oleh klaster dimensi yaitu ekonomi, klaster actor yaitu perusahaan dan klaster indikator kinerja adalah kualitas. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kualitas mampu menentukan harga lelang gula dan dapat memenuhi kepuasan konsumen, di mana hal tersebut menjadi tanggung jawab perusahaan untuk memproduksi gula dengan kualitas baik dan dapat memperoleh keuntungan ekonomi

Penelitian yang dilakukan oleh Maghfiroh, I.S dan Rudi W. (2019) dengan judul Rantai Pasok Tebu Sebagai Bahan Baku Industri Gula di Indonesia mempunyai tujuan untuk mengetahui struktur rantai pasok tebu di PTPN X, menganalisis kinerja rantai pasok tebu di PTPN X dan mensintesis upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja rantai pasok tebu di PTPN X. Dalam penelitian tersebut memberikan hasil bahwa struktur rantai pasok di PTPN X belum efektif dan efisien, sedangkan kinerja rantai pasok tebu cenderung fluktuatif. Oleh karena itu, diperlukan

upaya untuk meningkatkan kinerja rantai pasok tebu melalui peningkatan manajemen usaha tani, mekanisasi tenaga tebang angkut dan kebijakan integrasi manajemen industri gula.

Penelitian yang dilakukan oleh Mayangsari, Andina (2020) berjudul identifikasi kondisi rantai pasok tebu di Pabrik Gula Wringin Anom Kabupaten Situbondo bertujuan untuk mengetahui kondisi rantai pasok tebu di Pabrik Gula Wringin Anom, Situbondo. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa struktur rantai pasok di Pabrik Gula Wringin Anom menunjukkan performa yang tidak maksimal sehingga berpengaruh pada produksi gula di pabrik gula tersebut. Penurunan produksi gula tersebut akan berdampak pada kontribusi gula di Indonesia. Dengan demikian, adanya perbaikan dan peningkatan manajemen rantai pasok secara berkelanjutan pada industri gula diharapkan dapat meningkatkan hasil produksi dan memaksimalkan nilai tambah

Metode Penelitian

Metode dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, sedangkan metode yang digunakan dalam analisis data sistem rantai pasok tebu sebagai bahan baku proses produksi di PG. Madukismo adalah deskriptif kualitatif. Penelitian dengan metode deskriptif kualitatif adalah metode penelitian yang memanfaatkan data kualitatif yang dijabarkan secara deskriptif. Metode ini digunakan untuk menganalisis kejadian, fenomena maupun keadaan sosial. Metode deskriptif kualitatif ini dapat memberikan gambaran maupun deskripsi yang lengkap dan akurat mengenai suatu sistem atau proses sehingga dapat

menyajikan informasi maupun klarifikasi terhadap subjek yang diteliti (Sendari, A.A., 2019)

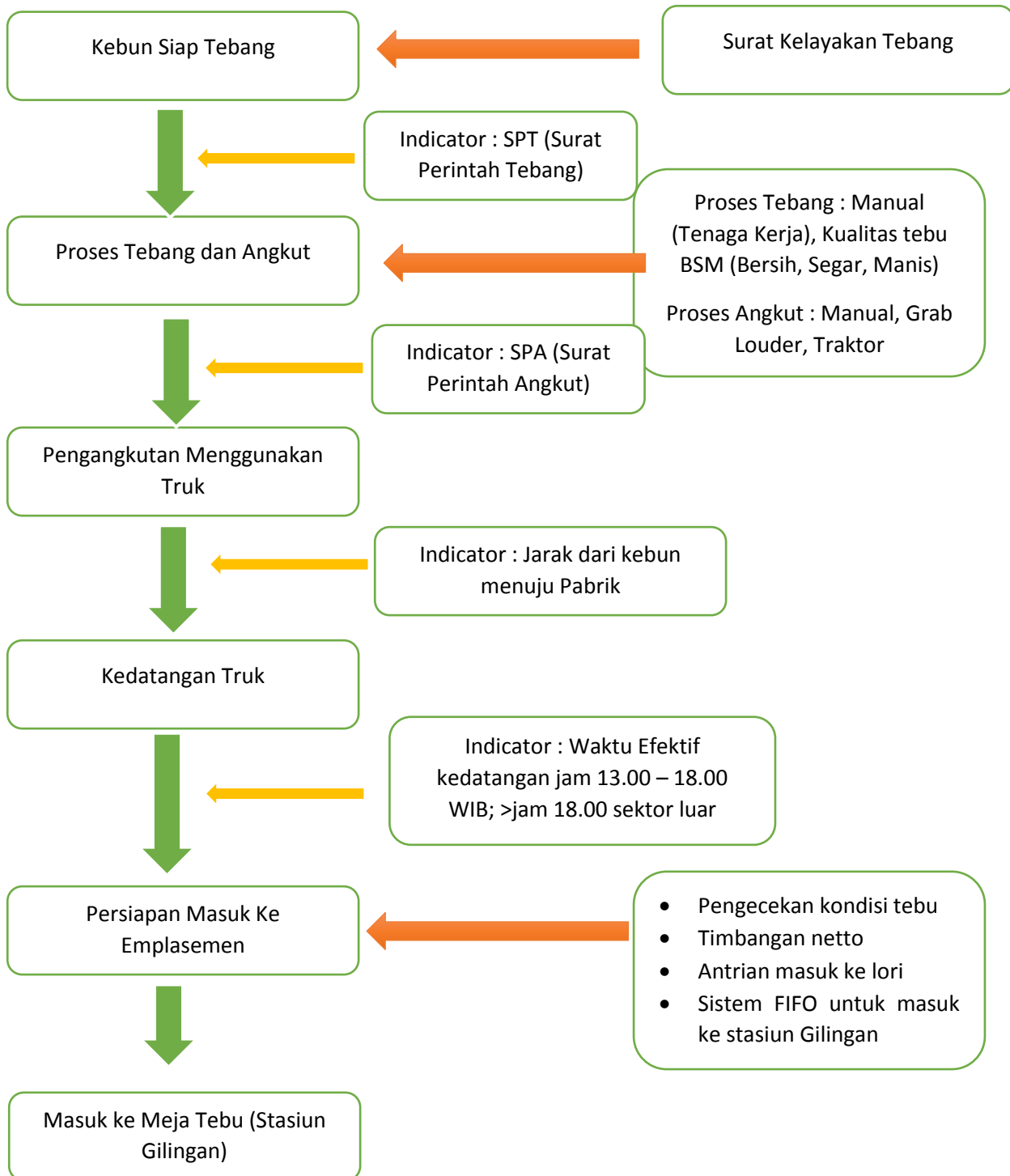
Penelitian dengan judul “Sistem Rantai Pasok Tebu sebagai Bahan Baku Produksi di PG. Madukismo” mengambil lokasi di PG Madukismo, Desa Padokan, Tirtonirmolo, Kasihan Bantul, Yogyakarta. Penentuan lokasi ini dilakukan secara *purposive sampling*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni – Oktober 2021.

Metode pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*, di mana sampel ditentukan secara sengaja yaitu dengan mengambil narasumber yang berkaitan langsung dengan sistem rantai pasok tebu sebagai bahan baku. Sampel yang diambil yaitu General Manager PG. Madukismo, Kepala Bagian Tanaman beserta staf, Kepala Seksi Produksi beserta staf, Staf bagian distribusi dan administrasi gula kristal putih serta petani kemitraan PG. Madukismo.

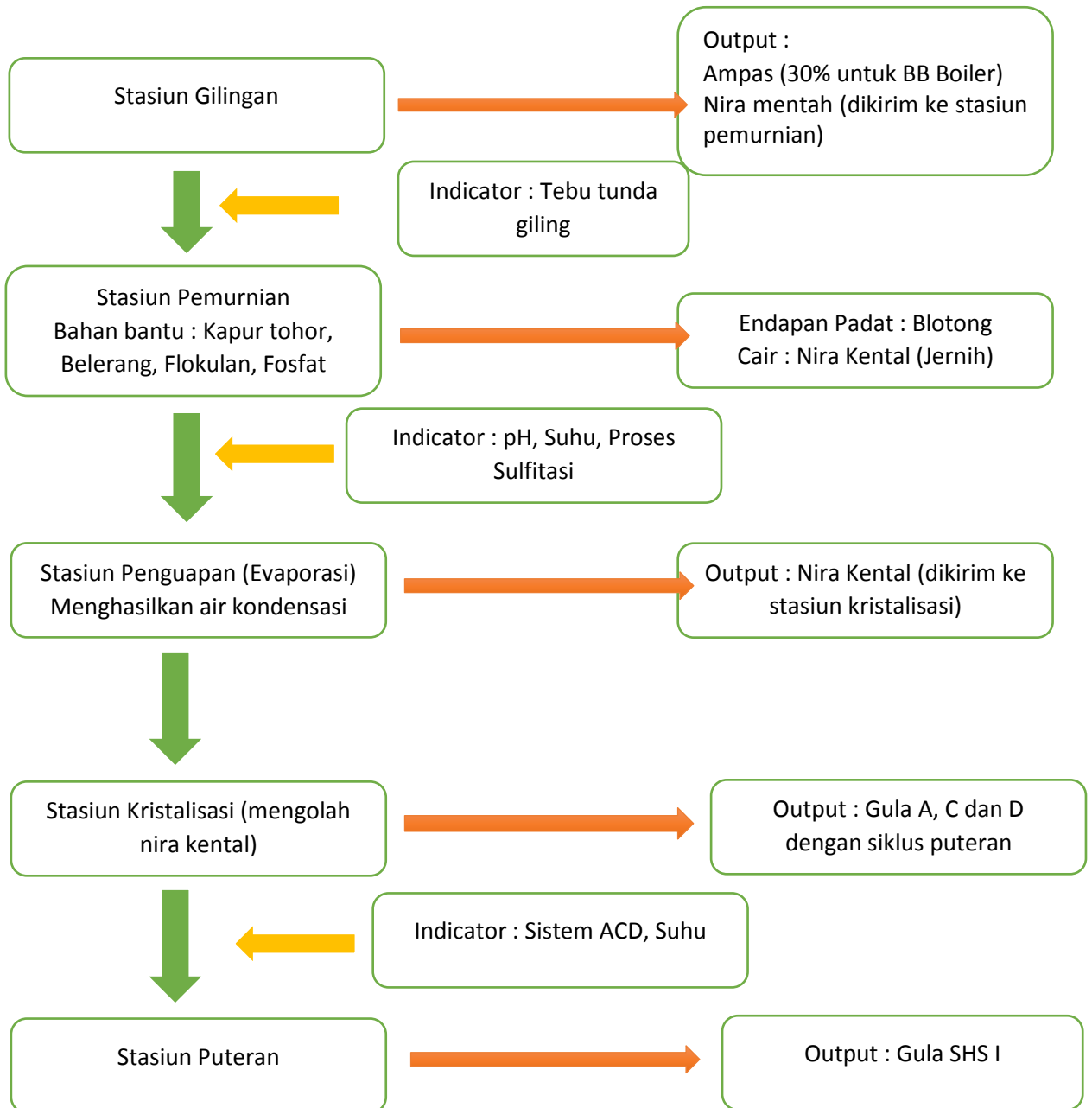
Hasil Dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem rantai pasok di PG. Madukismo di mulai dari rantai pasok bahan baku, rantai pasok proses produksi dan sistem distribusi gula. Masing-masing sistem rantai pasok tersebut memiliki indikator penting yang menyertai dalam prosesnya. Akan tetapi beberapa indikator penting dalam sistem rantai pasok tebu sebagai bahan baku proses produksi di PG. Madukismo terletak pada jarak dan waktu pengangkutan, tebu tunda giling, pemurnian dengan sistem sulfitasi, kristalisasi dengan sistem ACD dan sistem bagi hasil dalam sistem distribusi gula.

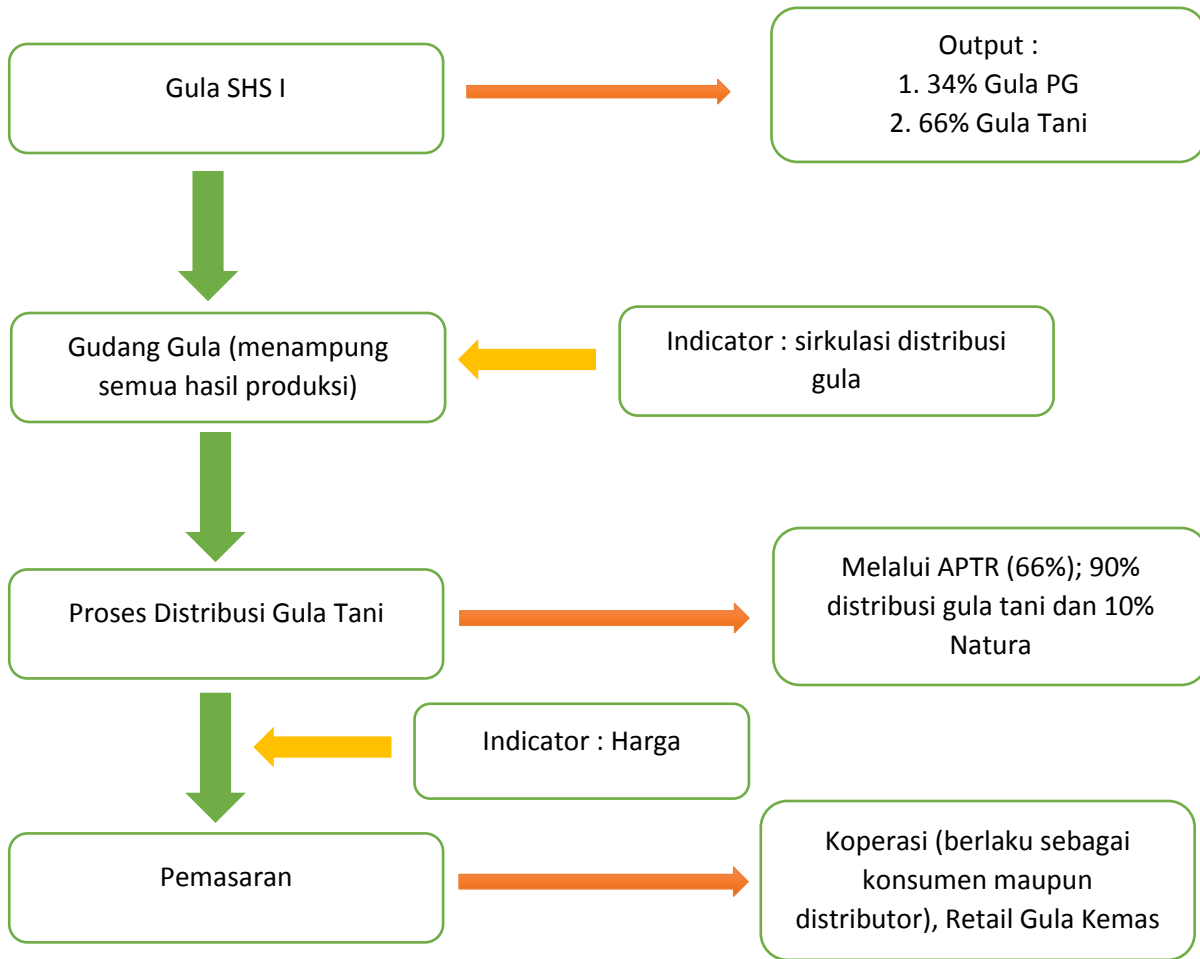
1. Rantai Pasok Bahan Baku



2. Rantai Pasok Proses Produksi



3. Sistem Distribusi Gula



4. Sistem Rantai Pasok tebu di PG. Madukismo

| No. | Sistem Rantai Pasok | Titik Indicator | Kontribusi Rantai Pasok |
|-----|---------------------|-----------------|---|
| 1. | Bahan Baku | 4 titik | Proses tebang angkut yang efektif sehingga waktu pengangkutan sesuai jadwal |
| 2. | Proses Produksi | 3 titik | Menggunakan Tebu tunda giling untuk kontinuitas proses |
| 3. | Sistem Distribusi | 2 titik | Proses distribusi sesuai dengan bagi hasil yang sudah ditetapkan |

Pembahasan

1. Profil PG. Madukismo

Pabrik Gula (PG) Madukismo adalah satu-satunya pabrik gula yang ada di Yogyakarta. PG Madukismo berlokasi di Desa Padokan, Kelurahan

Tirtonirmolo, Kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul, Propinsi DIY. Wilayah kerja PG. Madukismo terdiri dari lima rayon, di mana wilayah tersebut terbagi menjadi dua, yaitu Wilayah Timur dan Wilayah Barat.

Wilayah Timur terdiri dari Rayon Klaten, Surakarta, Sukoharjo, Boyolali; Rayon luar daerah; serta Rayon Bantul dan Gunung Kidul. Sedangkan Wilayah Barat terdiri dari Rayon Sleman; Rayon Kulon Progo, Magelang, Temanggung; serta Rayon Purworejo dan Kebumen.

Pada permulaan berdirinya PG. Madukismo didesain dengan kapasitas produksi sebesar 1500 TCD/hari, kemudian secara bertahap naik hingga saat ini PG. Madukismo mempunyai kapasitas produksi sebesar 3500 TCD/hari. Berdasarkan kapasitas produksi tersebut, PG. Madukismo mampu menghasilkan sekitar 45.000 ton gula per tahun. Sedangkan untuk produksi alkohol sebesar kurang lebih 3000 juta liter per tahun dan spiritus kurang lebih 25.000 liter per hari. Jumlah produksi tersebut fluktuatif tergantung jumlah tebu yang digiling oleh pabrik. Rendemen PG. Madukismo berkisar antara 6.5 hingga 7.5.

Proses produksi di PG. Madukismo melalui lima stasiun, yaitu stasiun gilingan, stasiun pemurnian, stasiun penguapan (evaporasi), stasiun kristalisasi dan stasiun puteran. Sistem pemurnian yang dilakukan di PG. Madukismo adalah sulfitasi, di mana sistem ini prosesnya lebih mudah, dan biaya yang diperlukan rendah, sedangkan kualitas gula SHS yang dihasilkan mendekati kualitas GKP (gula kristal putih). Selain itu, sistem kristalisasi yang digunakan oleh PG. Madukismo adalah sistem ACD dimana, gula A adalah gula konsumsi sedangkan gula C dan D sebagian digunakan sebagai bibit dengan proses lebih lanjut.

2. Rantai Pasok Bahan Baku

Proses pengadaan bahan baku tebu di PG. Madukismo diawali dengan mengetahui skema tebu masuk ke pabrik. Tebu yang akan ditebang berasal dari kebun yang sudah siap ditebang. Untuk diketahui, PG. Madukismo mempunyai kebun tebu sebanyak 8 Rayon yang berada di

Wilayah Timur (5 rayon) dan Wilayah Barat (3 Rayon). Kebun tebu yang sudah siap panen kemudian dilakukan pengecekan kelayakan, ketika sudah layak panen maka PG akan mengeluarkan Surat Perintah Tebang (SPT). Setelah SPT terbit maka proses penebangan tebu segera dilaksanakan. Berikut adalah rangkaian kegiatan tebang angkut hingga sampai ke meja tebu (stasiun gilingan)

a. Proses Tebang

Proses tebang tebu yang ada di PG Madukismo terdapat dua acara, yaitu

- 1) TPG atau tebang PG, di mana kegiatan penebangan dilakukan oleh tenaga kerja atau alat yang disediakan oleh pabrik
- 2) TS atau tebang sendiri, di mana kegiatan penebangan dilakukan oleh tenaga kerja yang dimiliki oleh petani tebu sendiri

Kegiatan penebangan yang dilakukan oleh PG. Madukismo menggunakan beberapa alternatif cara

1) Tebang Manual

Tebang tebu manual dilakukan oleh tenaga kerja manusia dari proses menebang, membersihkan hingga mengangkut ke atas truk.

2) Grab Loader

Alat ini berperan dalam proses tebang tebu, di mana proses tebang tebu ini tetap dilakukan oleh tenaga kerja manusia dari proses menebang hingga membersihkan, akan tetapi untuk mengangkut ke atas truk menggunakan grab loader. Penggunaan grab loader ini bertujuan untuk menghemat waktu, mengefisienkan tenaga kerja dan menekan biaya.

3) Traktor

Alat ini juga dapat berperan dalam proses tebang tebu, di mana proses tebang tebu dari

menebang sampai membersihkan tetap dilakukan oleh tenaga kerja manusia, akan tetapi untuk membawa sampai ke truk pengangkutan dibantu oleh traktor. Kapasitas traktor pengangkut ini adalah 5 kuintal untuk sekali angkut.

Pada saat proses tebang, kualitas tebu juga harus diperhatikan. Tebu yang layak tebang adalah tebu yang memenuhi syarat BSM (Bersih, Segar dan Manis). Bersih dalam hal ini yaitu bersih dari non tebu, seperti tanah, daun tebu, akar tebu, tebu muda/sogolan, dan pucuk tebu. Sedangkan Segar yaitu tebu yang tidak layu, tidak terbakar dan tidak kering; serta Manis yaitu tebu yang sudah masak, di mana tebu tersebut sudah berumur antara 10-13 bulan, dan memiliki nilai Brix lebih dari 17.

b. Proses Pengangkutan

Proses pengangkutan tebu dari kebun menuju ke pabrik menggunakan truk. Akan tetapi ada beberapa kondisi yang memerlukan alat bantu traktor, baik traktor pembawa jembatan maupun traktor penarik. Kedua traktor ini digunakan apabila kondisi di lapangan sedang hujan. Traktor pembawa jembatan ini biasanya dikirim dari pabrik ketika truk tidak bisa keluar dari kebun karena kondisi jalan di sekitar kebun yang sempit, sedangkan traktor penarik biasanya digunakan ketika truk dari kebun terjebak tanah becek karena hujan, sehingga traktor penarik akan menarik truk tebu dari tengah kebun ke jalan raya

c. Proses Transit dan Penyimpanan

Tahapan selanjutnya setelah truk pengangkut tebu sampai ke pabrik yaitu menurunkan tebu ke gudang emplasemen. Dalam gudang emplasemen, tebu diletakkan di dalam lori dan antri untuk masuk

ke dalam stasiun gilingan. Selain itu, tebu yang belum digiling akan disimpan di emplasemen sampai waktu giling tiba. Tebu yang mengalami tunda giling ini dinamakan *tebu wadhang*. Tebu ini nantinya akan digiling pada keesokan harinya untuk keberlangsungan proses giling. Jumlah lori yang bisa tertampung di emplasemen sebanyak kurang lebih 100 lori sehingga mampu menampung tebu sebanyak kurang lebih 53.000 – 55.000 ton.

d. Proses Penerimaan pada bagian produksi

Dalam tahapan ini artinya tebu sudah masuk ke meja tebu dan siap untuk proses penggilingan. Proses penggilingan berlangsung selama 24 jam, dengan pembagian 3 shift dan untuk jam padat proses produksi di jam 13.00 – 21.00 Wib. Proses penggilingan *tebu wadhang* biasanya berlangsung pada jam 06.00 – 12.00 Wib

3. Rantai Pasok Proses Produksi

Proses produksi di PG. Madukismo berlangsung selama 24 jam, di mana proses produksi ini terbagi menjadi 3 shift. Kapasitas produksi di PG. Madukismo sebesar 3500 TCD/24 jam. Proses penggunaan bahan baku untuk produksi di PG. Madukismo menggunakan sistem FIFO (First In First Out), di mana bahan baku yang keluar di akhir akan menjadi bahan baku tunda giling, di mana waktu penyimpanan tebu tunda giling untuk masuk proses maksimal 36 jam. Proses produksi di PG. Madukismo melalui 5 stasiun, antara lain :

a. Stasiun Gilingan

Tebu yang sudah masuk ke stasiun gilingan akan mengalami proses ekstraksi, di mana ada proses pemisahan antara bagian padat (ampas) dan cairannya yang mengandung gula, yaitu berupa nira mentah. Alat yang digunakan

untuk proses ekstraksi yaitu Unigrator Mark IV yang digabung dengan 5 gilingan. Ampas yang dihasilkan dari proses ekstraksi yaitu sebesar 30% digunakan untuk bahan baku boiler, sedangkan nira mentah akan dikirim ke stasiun pemurnian untuk proses selanjutnya. Untuk mencegah kehilangan gula karena bakteri pada saat proses selanjutnya, maka dilakukan sanitasi di stasiun gilingan.

b. Stasiun Pemurnian

Pada stasiun pemurnian, nira mentah akan diolah menjadi nira jernih. Dalam proses tersebut menggunakan bahan pendukung yaitu susu kapur, belerang, flokulan dan fosfat. Proses pemurnian nira mentah ini, PG. Madukismo menggunakan proses sulfitasi, di mana sulfitasi ini dilakukan untuk menetralkan nira mentah dari kondisi basa akibat adanya penggunaan susu kapur. Proses sulfitasi dilakukan dengan menambahkan gas belerang ke dalam campuran nira dan susu kapur. Tujuan dari sulfitasi ini adalah untuk mengembalikan pH nira mentah ke kondisi netral karena proses pengendapan yang maksimal harus dinetralkan. Selain itu, penggunaan proses sulfitasi dapat digunakan untuk menekan biaya karena prosesnya mudah, biaya yang dikeluarkan juga rendah dengan gula yang dihasilkan

Proses pemurnian nira mentah ini diawali dengan menimbang nira mentah dan dipanaskan dengan suhu 70°C – 75°C, kemudian direaksikan dengan susu kapur dalam Defekator dan diberi gas SO₂ dalam wadah sulfitasi sampai diperoleh pH netral, yaitu 7. Setelah diperoleh pH netral, kemudian dipanaskan lagi sampai suhu 100°C - 105°C. Endapan yang diperoleh dari proses

pemurnian akan diendapkan di dalam Dorr Clarifier dan disaring menggunakan *Rotary Vacuum Filter*. Endapan padat berupa blotong kemudian digunakan sebagai pupuk organik, di mana kadar gula dalam blotong kurang dari 2%. Untuk tahapan selanjutnya, nira mentah yang sudah melalui proses pemurnian akan dikirim ke stasiun penguapan. Hasil pemurnian ini menghasilkan nira kental.

c. Stasiun Penguapan (Evaporasi)

Dalam stasiun penguapan, nira jernih kemudian dipekatkan di dalam pesawat penguapan dengan sistem Quadruple Effect, yang disusun secara interchangeable agar lebih mudah untuk dibersihkan secara bergantian. Dalam stasiun penguapan nira jernih (encer) yang mengandung padatan terlarut sebesar 16% dapat dinaikkan persentase padatannya menjadi 64% sehingga dapat berubah menjadi nira kental, di mana nira kental ini kemudian siap untuk dikristalkan di stasiun kristalisasi atau stasiun masakan. Nira kental yang berwarna gelap ini akan diberi tambahan gas SO₂ yang berfungsi sebagai bleaching sehingga warna berubah menjadi pucat. Nira kental dengan kondisi seperti ini kemudian masuk ke dalam stasiun kristalisasi. Dalam stasiun penguapan juga dihasilkan air kondensasi yang akan masuk ke dalam ketel boiler.

d. Stasiun Kristalisasi

Stasiun kristalisasi atau stasiun masakan adalah stasiun untuk melakukan proses pemasakan nira kental sehingga terbentuk kristal gula yang disesuaikan dengan gula hasil olahan PG. Madukismo. Nira kental yang berasal dari stasiun penguapan akan diupkan lagi di dalam pan masakan/kristalisasi sampai lewat jenuh hingga

terbentuk kristal gula sebanyak-banyaknya dengan kehilangan sukrosa (yang terbawa dalam tetes) serendah-rendahnya. Proses kristalisasi yang digunakan oleh PG. Madukismo yaitu sistem ACD. Tahapan dalam sistem ACD adalah sebagai berikut :

1) Sistem A

Nira kental ditambahkan fondant kemudian masuk ke pendingin untuk proses pemasakan dan selanjutnya masuk ke puteran A sehingga menghasilkan stroop A (yang akan masuk ke sistem C) dan gula A. Gula A ditambahkan air hangat dan masuk ke mixer untuk proses pencucian. Setelah itu masuk ke puteran SHS sehingga dihasilkan gula SHS yang mempunyai ukuran 0.8-1.2 mm. Gula A ini adalah gula yang akan menjadi gula konsumsi.

2) Sistem C

Nira kental dan stroop A merupakan bahan masakan untuk sistem C selanjutnya masuk ke palung pendingin dan selanjutnya masuk ke puteran gula C sehingga dihasilkan stroop C (bahan masakan di sistem D) dan gula C dengan ukuran 0.5-0.6 mm. Gula C ini merupakan inti kristal sehingga ada sebagian yang masuk kembali ke sistem A dan ada sebagian yang digunakan sebagai bibit.

3) Sistem D

Nira kental dan stroop C masuk ke palung pendingin lalu masuk ke puteran D1 sehingga menghasilkan tetes dan gula D1, di mana tetes tersebut kemudian di proses pada pabrik spiritus dan gula D1 dimixer untuk selanjutnya masuk ke puteran D2. Proses pemasakan pada puteran D2 menghasilkan gula D2 dengan ukuran 0.3 mm. Gula D2 ini sebagian masuk ke sistem C dan sebagian lagi digunakan sebagai bibit. Selain gula D2 dari puteran D2 juga dihasilkan klare D2 yang diperah untuk diproses ulang di sistem D

Pada proses kristalisasi ini hal yang perlu diperhatikan yaitu suhu, di

mana suhu tersebut harus dikelola dengan baik karena kondisi pan pemasakan adalah vaccum udara dengan tekanan minimal 65 cmHg dan mempunyai titik didih tinggi yaitu sebesar 100°C. Untuk menjaga keutuhan dari sukrosa supaya tidak rusak maka suhu harus diturunkan hingga 70°C sehingga proses kriatalisasi menjadi lebih cepat

e. Stasiun Puteran

Stasiun puteran ini adalah stasiun penyelesaian di mana untuk mendapatkan kristal gula SHS (Super High Sugar) I yaitu dengan memisahkan campuran hasil masakan berupa stroop dan larutannya diputar dengan gaya sentrifugal pada pan masakan. Puteran gula yang dimiliki oleh PG Madukismo berjumlah 25 buah yang digunakan pada sistem A,C dan D. Gula SHS I yang dihasilkan kemudian disimpan di dalam gudang untuk kemudian masuk ke dalam proses distribusi. Selain gula SHS I, dari stasiun puteran juga dihasilkan tetes yang kemudian diolah menjadi alkohol dan sumasi di PS. Madukismo.

4. Sistem Distribusi Gula

Gula yang dihasilkan dari proses produksi yaitu gula kristal putih (SHS I). Gula SHS I (gula PG) dibagi menjadi dua, yaitu 25% akan didistribusikan sebagai gula kemasan dan 75% akan didistribusikan sebagai gula curah. Dalam pendistribusian berdasarkan bagi hasil, gula SHS I dibagi sesuai persentase sebesar 34% dan 66%. Persentase 34% yang merupakan gula PG dibagi menjadi 2, di mana 25% akan didistribusikan dalam bentuk kemasan untuk skala retail hingga distributor retail. Gula kemasan tersebut didistribusikan ke wilayah DIY dan Jawa Tengah, khususnya Solo dan Semarang. Untuk persentase 75% dalam bentuk curah, di mana gula ini untuk konsumen dengan kuantitas pengambilan 2000 ton, hingga pedagang kecil dengan nominal pengambilan Gula SHS I sebesar 66% kemudian diserahkan kepada petani kemudian mereka akan mendistribusikan secara bersama. Meskipun gula didistribusikan oleh petani, akan tetapi pembayaran tetap

melalui PG. Madukismo. Setelah dilakukan pembayaran kemudian gula bisa diambil di gudang PG. Madukismo.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut : (1) Sistem rantai pasok tebu sebagai bahan baku proses produksi di PG. Madukismo terdiri dari rantai pasok bahan baku, rantai pasok proses produksi dan sistem distribusi; (2) Indikator penting dalam sistem rantai pasok bahan baku terletak pada jarak kebun ke pabrik dan waktu pengangkutan; indikator penting dalam sistem rantai pasok proses produksi terletak pada tebu tunda giling, proses sulfitasi dan sistem ACD; dan indikator penting dalam rantai pasok distribusi gula yaitu terletak pada bagi hasil dalam proses distribusi gula petani dan gula pabrik gula.

Daftar Pustaka

- Anindita, K., I Gusti Agung Ayu A., Ratna Komala Dewi. 2020. *Kinerja Rantai Pasok di Pabrik Gula Madukismo Dengan Metode Supply Chain Operation Reference-Analytical Hierarchy Process (SCOR-AHP)*. Jurnal Agrisocionomics. ISSN 2580-0566 EISSN 2621-9778. 4(1): 125-134, Mei 2020
- Dinas Pertanian Buleleng. 2018. *Tebu (Saccarum Officinarum Linn)*. Artikel. Diakses Tanggal 26 November 2021. https://distan.bulelengkab.go.id/info_rmasi/detail/artikel/tebu-saccharum-officinarum-linn-12
- Indrawanto, C., Purwono, Siswanto, M.Syakir, Widi Rumini. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Tebu*. Eska Media. Jakarta.
- Lestari, S., Zainal Abidin, Suarno Sadar. 2016 *Analisis Kinerja Rantai Pasok Dan Nilai Tambah Produk Olahan Kelompok Wanita Tani Mlati Di Desa Tribudisyukur Kecamatan Kebun Tebu Lampung Barat*. JIIA, Volume 4 No. 1. Januari 2016. Jurnal Jurusan Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
- Magfiroh, I.S., Rudi, W., 2019. *Manajemen Risiko Rantai Pasok Tebu (Studi Kasus di PTPN X)*. Artikel Pangan, Vol. 28 No. 3 Desember 2019 : 203 – 212. Fakultas Pertanian. Universitas Jember.
- Magfiroh, I.S., Rudi, W., 2020. *Rantai Pasok Tebu Sebagai Bahan Baku Industri Gula di Indonesia*. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Universitas Jember.
- Mayangsari, A. 2020. *Identifikasi Kondisi Rantai Pasok Tebu Di Pabrik Gula Wringin Anom Kabupaten Situbondo*. Seminar Nasional Magister Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jawa Timur, Volume 2020.
- Marimin dan N. Magfiroh. 2010. *Aplikasi Teknik Pengambilan Keputusan dalam Manajemen Rantai Pasok*. Bogor. IPB Press.
- Martono, R.V., 2020. *Dasar-Dasar Manajemen Rantai Pasok*. Bumi Aksara, Jakarta
- Porter, M. E. 1985. *Competitive Advantage: Creating And Sustaining Superior Performance*. The Free Press. New York.
- Sari P. 2013. *Manajemen Rantai Pasok Pada Rantai Pasok Berjaring Beras Organik*. Jurnal Agribisnis : 3 (2). Departemen Agribisnis Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sendari, A.A. 2019. *Mengenal Jenis Penelitian Deskriptif Kualitatif Pada Sebuah Tulisan Ilmiah*. Artikel. Diakses Tanggal 26 November 2021. <https://hot.liputan6.com/read/4032771/mengenal-jenis-penelitian-deskriptif-kualitatif-pada-sebuah-tulisan-ilmiah>
- Sheikh K. 2002. *Manufacturing Resources Planning (MRPII), with Introduction to ERP, SCM, and CRM*. McGraw-Hill. New York.
- Sucahyowati, H. 2011. *Manajemen Rantai Pasok*. Gema Maritim, Volume 13 No. 1, Februari 2011. Artikel Manajemen.
- Tunggal A. 2009. *Dasar-Dasar Operasi*

Dan Supply Chain Management.
Havarindo. Jakarta

Utami, D., Heru Irianto, Wiwit Rahayu
2017. *Analisis Nilai Tambah Dan
Desain Metrik Pengukuran Kinerja
Rantai Pasok Tebu (Kasus di
Pabrik Gula Mojo Kabupaten
Sragen)*. Jurnal Agrista : Vol. 5 No.
Maret 2017 : 173-181. ISSN :
2302-1713