

**LAPORAN PENELITIAN
UNIVERSITAS BAKRIE
TAHUN 2019**

Analisis Biaya Pokok Produksi Gula di Indonesia

**Ilmu Sosial
Akuntansi/Perpajakan**

**PENGUSUL
Rene Johannes**

**NIRD:
13103105301945**



**Universitas Bakrie
Kampus Kuningan Kawasan Epicentrum
Jl. HR Rasuna Said Kav. C-22, Jakarta, 12920**

**LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL PENELITIAN
TAHUN 2019**

1. Judul Penelitian : **Analisis Biaya Pokok Produksi Gula di Indonesia.**
2. Bidang Penelitian : Terapan (Applied Research)
3. Peneliti Utama
 - a. Nama Lengkap : Rene Johannes, SE, MSi., MM., MSi., Ak., CA, CPMA, CPA (Aust.)
 - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
 - c. Pangkat/Golongan/NIRD : Asisten Ahli/3A/13103105301945
 - d. Bidang Keahlian : Akuntansi
 - e. Program Studi : Akuntansi
 - f. Alamat/telp. Rumah : Jl. Kelapa Nias VII PC15/7 – Jakarta 14250
 - g. Alamat e-mail : renjo2001@yahoo.com/rene.johannes@bakrie.ac.id
 - h. No. telepon seluler : 0812-83385948
4. Lama Penelitian : 6 (enam) bulan
5. Usulan Penelitian tahun : Januari 2019
6. Total Biaya : Rp19.826.000,000

Jakarta, 19 Januari 2019

Menyetujui,
Dekan FEIS

Peneliti Utama

(Dr. Dudi Rudianto, SE, MSi.)
0308078203

(Rene Johannes)
NIRD: 13103105301945

Mengetahui,

Ketua Lembaga Penelitian dan Pengembangan

(Deffi Ayu Puspito Sari, Ph.D)
0308078203

PERNYATAAN PENELITI UTAMA

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Rene Johannes
Tempat/Tanggal Lahir : Jakarta, 14 November 1959
NIRD : 13103105301945
Program Studi : Akuntansi

Dengan ini menyatakan bahwa benar saya yang mengajukan proposal penelitian tahun 2019 dengan judul: “**Analisis Biaya Pokok Produksi Gula di Indonesia**” dan proposal ini belum pernah dibiayai dan tidak sedang diajukan untuk dibiayai oleh instansi/badan lain. Saya bersedia menjadi peneliti utama dan mendedikasikan waktu untuk penelitian selama 6 (enam) jam/minggu dalam penelitian yang saya usulkan dengan judul tersebut di atas.

Demikian pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa ada unsur paksaan dari siapapun untuk keperluan pengajuan proposal penelitian di Universitas Bakrie.

Jakarta, 19 Januari 2019

Yang membuat pernyataan

Meterai Rp6.000,00

(Rene Johannes)
NIRD: 13103105301945

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor yang memengaruhi ketidakefisienan dalam produksi gula lokal yang menyebabkan **Biaya Pokok Produksi** (BPP) menjadi relatif tinggi sehingga sulit untuk bersaing dengan gula impor. Kondisi itu terjadi sejak tahun 2014 ketika harga gula “jatuh” menjadi Rp8.000,00 per kilogram. Padahal, dua tahun sebelumnya (2012 dan 2013) harga gula masih bisa mencapai Rp10.100,00 per kg. Pada 2017, selain ditawarkan dengan harga rendah, ribuan kilogram gula petani juga disegel Kementerian Perdagangan karena dianggap tidak memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI). Tahun 2018 gula petani dibeli Perum Bulog Rp9.700,00 per kg. Jumlah ini tidak jauh berbeda dibandingkan dengan harga acuan pembelian gula di tingkat petani berdasarkan Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 58 Tahun 2018. Namun, harga itu di bawah BPP hasil survei Kementerian Pertanian pada Maret 2018, yakni Rp10.500,00 per kilogram.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan data primer dan sekunder. Data primer melakukan wawancara langsung dengan petani di beberapa daerah penghasil gula. Sedangkan data sekunder berasal dari data olahan berbagai instansi terkait. **Tahap pertama:** menganalisis proses produksi, mulai penanaman sampai dengan gula masuk ke pasar grosir/distributor. **Tahap kedua:** melakukan perbandingan BPP di beberapa pabrik/sentra gula berbagai daerah penghasil gula untuk melihat sumber ketidak-efisienan yang menyebabkan tingginya BPP pada suatu daerah. **Tahap ketiga:** mencari solusi untuk mengatasi ketidakefisienan, baik mulai dari sektor produksi hulu (perkebunan), proses produksi, maupun di sektor hilir.

Hasil penelitian yang diperoleh menyimpulkan bahwa terjadi banyak ketidakefisienan di berbagai pabrik gula, mulai dari penanamannya hingga proses akhir. Hal ini menimbulkan tingginya biaya pokok produksi dan tentu saja berpengaruh secara langsung pada harga jual di pasaran.

Kata kunci: ketidakefisienan, biaya pokok produksi, harga jual

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	1
I. PENDAHULUAN	2
1.1. Luas Areal dan Produksi Tebu.....	2
1.2. Budidaya Tebu.....	4
II. TEKNIK PENELITIAN	5
III. URAIAN PROSES PRODUK	6
3.1. Proses Pengolahan Awal.....	6
3.2. Proses Penggilingan Tebu.....	7
3.3. Proses Pemurnian.....	9
3.4. Proses Penguapan.....	11
3.5. Proses Masakan.....	13
3.5.1. Proses Kristalisasi Sistem Tiga Tingkat.....	14
3.5.2. Langkah-langkah Proses Pengkristalan.....	14
3.6. Proses Putaran.....	16
3.7. Proses Pengeringan dan Pendinginan.....	18
3.8. Proses Pengemasan.....	19
IV. PENENTUAN HARGA POKOK PRODUKSI GULA	19
V. KESIMPULAN	20
DAFTAR PUSTAKA	21
RANCANGAN BIAYA PENELITIAN	22
DAFTAR GAMBAR	
Gambar# 1: Grafis Sejarah Pabrik Gula di Indonesia.....	4
Gambar# 2: Proses Produksi Tebu/Gula.....	20

I. PENDAHULUAN

Panen tebu tengah berlangsung sejak Mei 2019 hingga saat ini. Agar mendapatkan jaminan modal kembali, asosiasi petani tebu mengusulkan harga pokok pembelian gula kepada pemerintah. Andalan Petani Tebu Rakyat Indonesia mengajukan harga pokok pembelian gula di tingkat petani pada 2019 sebesar Rp 12.025 per kilogram (kg) dengan biaya pokok produksi sebesar Rp10.932 per kg. Inflasi tahunan menjadi dasar pertimbangan. rentang harga Rp 10.932-Rp 12.025 per kg sudah cukup untuk memberikan jaminan ongkos produksi petani. Besaran harga itu juga dinilai mampu membuat petani tebu dapat memenuhi kebutuhan rumah tangganya. (Judith J., 2019)

Sebenarnya, harga tersebut dapat fleksibel jika rendemen pabrik gula lebih tinggi. Diharapkan rata-rata rendemen pabrik gula di atas 10 persen. Dengan demikian, gula yang didapatkan dari pengolahan tebu di pabrik dapat semakin banyak. Untuk meningkatkan rendemen, revitalisasi pabrik gula mesti digenjut. Modernisasi juga dibutuhkan agar pabrik gula semakin efisien. Dia juga berharap tak ada lagi pabrik gula yang tutup.

Pada 2019, pemerintah berencana menerapkan pola sistem beli putus tebu petani. Prinsipnya, harga yang dibeli di tingkat petani berdasarkan tebu yang dihasilkan. Dengan demikian, petani tak lagi terbebani dengan inefisiensi pabrik yang berdampak pada rendahnya rendemen.

Meskipun demikian, diharapkan pemerintah tetap fokus meningkatkan rendemen pabrik gula. Harga tebu di tingkat petani juga bisa lebih tinggi jika harga gula di hilir lebih tinggi karena rendemen yang baik. Pihak pemerintah sudah mempertimbangkan usulan harga pokok pembelian dari petani tebu. Skema beli putus tebu akan diterapkan dalam harga tersebut. Keputusan akhir harga pokok pembelian di tingkat petani berada di rapat koordinasi tingkat Kementerian Koordinator Perekonomian.

1.1. LUAS AREAL dan PRODUKSI TEBU

Pengusahaan tebu di Jawa Timur dapat dibedakan atas tebu rakyat yang ditanam di lahan sawah dan lahan kering, serta tebu milik pabrik gula. Perkembangan luas areal, produksi hablur, rendemen dan produktivitas hablur dari ketiga kelompok ini menunjukkan keragaman yang berbeda. Selama kurun waktu 1989 - 1993 luas areal tebu rakyat pada lahan sawah menurun dengan laju 0,13 persen setiap tahun.

Meskipun dalam waktu yang sama rendemen meningkat 0,09 persen, tetapi produktivitas hablur menurun rata-rata 1,06 persen. Penurunan tersebut mendorong berkurangnya produksi hablur dari tebu rakyat di lahan sawah dengan laju 1,21 persen. Bertolak belakang dengan itu, tebu rakyat yang diusahakan di lahan kering selama kurun waktu yang sama menunjukkan peningkatan areal dengan laju 9,17 persen. Dengan rendemen yang meningkat 1,01 persen dan produktivitas hablur yang naik 3,03 persen, maka produksi hablur meningkat dengan laju 12,41 persen. Dari data di atas terlihat, selama kurun waktu 1989 -1993 telah terjadi pergeseran dalam pertanaman tebu rakyat di Jawa Timur dan lahan sawah ke lahan kering. Penelitian empiris terhadap masalah ini telah dilakukan oleh Soentoro dan Sudaryanto (1996) dengan menggunakan areal pertanaman tebu di Jawa.

Hasil analisis respon harga menunjukkan bahwa perubahan harga *provenue* gula mempunyai pengaruh nyata terhadap perubahan areal pertanaman tebu di lahan sawah. Sedangkan untuk pertanaman tebu di lahan kering tidak terdapat hubungan yang nyata. Bila kecenderungan tersebut terus berlangsung pada masa yang akan datang, timbul masalah baru dalam penyediaan lahan pengganti. Luas areal tebu rakyat pada lahan sawah di Jawa Timur dalam tahun 1993 mencapai 82.597 ha. Disamping itu tingkat produktivitas hablur yang dihasilkan juga lebih tinggi, sehingga diperlukan areal pengganti yang lebih luas. Tebu yang dimiliki pabrik gula meningkat lebih pesat dari tebu rakyat, dengan laju 31,52 persen setiap tahun. Perkembangan areal tebu ini didukung oleh keberadaan lahan Hak Guna usaha (HGU), di mana dalam pelaksanaannya dikembangkan pola bagi hasil dengan petani. Namun, pengelolaan tebu ini kurang mendapat pembinaan, sehingga produktivitas hablur menurun dengan laju 5,08 persen. Perkembangan lain yang menonjol dari perusahaan tebu di Jawa Timur adalah meningkatnya pola swadana yang diterapkan oleh petani. Dalam kurun waktu 1989 - 1993 telah terjadi peningkatan pola swadana rata-rata 14 persen setiap tahun, dengan kontribusi sekitar 31 persen dari seluruh areal pertanaman tebu. Karakteristik petani swadana ini adalah kegiatan usahatani dengan skala luas, pengelolaan usaha tani lebih intensif, motivasi yang tinggi untuk mendapatkan keuntungan, serta terkesan menghindari proses birokrasi. Dengan demikian petani swadana memiliki daya saing yang lebih besar dalam pemasaran tebu, sehingga dapat memilih gula yang memiliki kinerja lebih baik. (Malian dan Syam, 1996).

I.2. BUDIDAYA TEBU

Secara umum ada 2 (dua) tipe pengusahaan tanaman tebu. Untuk pabrik gula (PG) swasta, kebun tebu dikelola dengan menggunakan manajemen perusahaan perkebunan (*estate*) dimana PG sekaligus memiliki lahan Hak Guna Usaha (HGU) untuk tanaman tebunya. Seperti PG Indo Lampung dan PG Gajah Putih Mataram. Untuk PG milik BUMN, terutama yang berlokasi di Pulau Jawa, sebagian besar tanaman/kebun tebunya dikelola oleh rakyat setempat. Dengan demikian, PG di Pulau Jawa melakukan hubungan kemitraan dengan para petani tebu. Secara umum, PG lebih berkonsentrasi pada proses pengolahan, sedangkan petani fokus sebagai pemasok bahan baku dalam bentuk tebu. (Hasan, 2006).



Gambar #1.: Kompas, 2019

II. TEKNIK PENELITIAN

Pendekatan penelitian kuantitatif adalah data yang berbentuk angka atau data kualitatif yang diangkakan. Fokus penelitian kuantitatif diidentifikasi sebagai proses kerja yang berlangsung secara ringkas, terbatas dan memilah-milah permasalahan menjadi bagian yang dapat diukur atau dinyatakan dalam angka-angka. Penelitian kuantitatif menggunakan instrumen yang menghasilkan data numerikal (angka).

Dalam penelitian ini agar dapat mencapai tujuan yang telah ditetapkan, diperlukan adanya suatu teknik. Sesuai dengan judul dan masalah yang diangkat, maka peneliti menggunakan teknik penelitian deskriptif karena penelitian akan dilakukan dengan terlebih dahulu mengumpulkan data yang ada kemudian diklarifikasi, dianalisis, dan selanjutnya akan diinterpretasikan sehingga dapat member gambaran yang jelas mengenai keadaan objek yang diteliti. Sedangkan model penelitian yang digunakan adalah model penelitian *exposfacto* yaitu suatu teknik penelitian yang digunakan untuk memperoleh data yang telah terjadi pada tahun sebelum penelitian dilakukan. (Devananta, 2016).

III. URAIAN PROSES PRODUKSI

Tujuan dari proses pengolahan di pabrik adalah untuk mendapatkan produksi gula setinggi mungkin dan mengurangi kehilangan nira sekecil mungkin selama dalam proses. Untuk mendapatkan atau memproduksi gula jadi (siap dipasarkan) dilakukan 8 (delapan) tahap pengolahan antara lain: (Duniagalery, 2015)

- 1) Proses Penimbangan dan Pengerjaan Pendahuluan;
- 2) Penggilingan Tebu (Stasiun Gilingan);
- 3) Pemurnian Nira (Stasiun Pemurnian);
- 4) Penguapan Nira (Stasiun Penguapan);
- 5) Kristalisasi (Stasiun Masakan);
- 6) Pemisahan (Stasiun Putaran);
- 7) Pengeringan dan Pendinginan;
- 8) Pengemasan Produk Akhir.

1. Proses Pengolahan Awal (Penimbangan dan Pengerjaan Pendahuluan)

Pada tahap ini, tebu (*cane*) yang akan digiling dipersiapkan, baik itu kualitas maupun kuantitasnya. Kualitas meliputi kondisi fisik tebu, tingkat kebersihan dan

potensi kandungan gula (rendemen) di dalamnya. Sedang dari segi kuantitas, dilihat jumlahnya dengan ditimbang yang akhirnya menentukan jumlah gula yang akan dihasilkan.

Dari segi kualitas, tebu (*cane*) yang baik adalah secara umum memenuhi 3 (tiga) persyaratan, antara lain :

1. Masak, berarti tebu yang akan digiling harus memiliki kandungan gula (rendemen) yang mencukupi. Besarnya kandungan gula dipengaruhi oleh varietas, sistem tanam, iklim dan tingkat kemasakan pada saat tebang;
2. Bersih, berarti tebu yang akan di giling harus bersih dari kotoran, baik itu kotoran berupa tanah, daun atau akar yang terikut pada saat tebang;
3. Segar, berarti waktu yang diperlukan dari mulai tebu ditebang, masuk pabrik hingga digiling harus secepat mungkin. Karena semakin lama waktunya, kandungan gula dalam tebu juga semakin menurun.

Setelah tebu ditebang di kebun, kemudian tebu diantar ke pabrik secepat mungkin dengan tenggang waktu 24 jam dengan tujuan untuk menjaga kualitas tebu. Karena bila lewat dari 24 jam, kualitas tebu akan berkurang dikarenakan penguraian *sukrosa* yang terdapat dalam tebu oleh mikroorganisme sehingga kadar gula dalam tebu akan menurun dan tebu akan terasa asam.

Setelah truk pengangkut tebu memasuki areal pabrik, truk beserta tebu yang ada di dalamnya ditimbang, dan sebelum truk kosong keluar dari halaman pabrik setelah tebu dibongkar. Hal ini dilakukan untuk mengetahui berat neto dari tebu yang dibongkar tadi. Tebu dari truk pengangkutan diangkut dengan menggunakan tenaga pompa hidrolis, sehingga tebu jatuh ke dalam *cane carrier*, sebagian lain tebu yang diangkut dengan truk dibongkar di lantai dengan menggunakan *cane striker* tebu yang disorong ke *cane carrier*. Tebu sebagian lain dibongkar dengan *cane lifter hilo*. Dimana kabel *hilo* dihubungkan dengan salah satu sisi truk sehingga tebu tumpah ke *cane feeding table* lalu pemasukan tebu ke *cane carrier* diatur sedemikian rupa sehingga memenuhi kapasitas gilingan yang direncanakan.

Oleh *cane carrier* tebu dibawa masuk ke dalam *cane leveller* untuk pengaturan masuk tebu ke dalam *cane cutter* I. Pada *cane cutter* I tebu dipotong-potong secara horizontal, kemudian selanjutnya *cane carrier* membawa tebu ke *cane cutter* II untuk dicacah lebih halus lagi.

2. Proses Penggilingan Tebu

Pada stasiun gilingan ini dilakukan pemerasan tebu dengan tujuan untuk mendapatkan nira sebanyak-banyaknya. Pemerasan dilakukan dengan 5 (lima) set *three roll mill* yaitu unit gilingan I sampai V, dimana setiap unit gilingan terdapat 3 (tiga) *roll* yang diatur sedemikian rupa membentuk sudut 120° , dan pada masing-masing gilingan terjadi 2 (dua) kali pemerahan.

Pemerahan nira tebu atau mengambil nira tebu dari tebu merupakan langkah awal dalam memproses pembuatan gula dari tebu. Tebu yang layak digiling bila telah mencapai fase kemasakan, dimana rendemen batang tebu bagian pucuk mendekati rendemen bagian batang bawah, kemudian kebersihan tebu $> 95\%$.

Tebu yang sudah masak selnya mudah pecah sehingga ekstraksi (pemerahan) dapat optimal dibandingkan dengan tebu yang belum masak. Umur tebu di atas 9 (sembilan) bulan (sudah mencapai rendemen pada 3 titik batang atas, tengah, bawah mencapai $\geq 7,0$) dengan arti kata tebu yang masuk ke pabrik tebu yang tua, segar, manis dan bersih.

Sebagai tolak ukur bagi tebu yang layak digiling di Pabrik Gula Sei Semayang (Deli Serdang, Sumatera Utara) kriteria sebagai berikut:

- a. Pol Tebu : 9 – 11%
- b. HK Nira Mentah : 74 – 84%
- c. Kotoran Tebu : max 5%
- d. Kadar sabut : 13 – 16%

Setelah tercacah, tebu tersebut “berjalan” ke stasiun gilingan dengan menggunakan *cane elevator*. Sebelum masuk ke gilingan I, maka tebu harus melewati alat penangkap besi (Magnetic Trump Ion Separator) yang berfungsi untuk menangkap besi-besi dari patahan mata pisau yang mungkin terikut dalam serpihan tebu. Penggilingan dilakukan sebanyak 10 kali dengan menggunakan 5 unit gilingan (5 set *three roll mill*). Alat ini terdiri atas 3 buah rol yang terbuat dari besi (1 set) yang mempunyai permukaan beralur berbentuk V dengan sudut 30 derajat yang gunanya untuk memperlancar aliran nira dan mengurangi terjadinya *slip* dan di susun secara seri dengan memakai tekanan hidrolis yang berbeda-beda yaitu:

- a. Tekanan pada gilingan I dan II yaitu 170 kg/cm^2
- b. Tekanan pada gilingan III, IV dan V yaitu 175 kg/cm^2

Besarnya daya yang digunakan untuk menggerakkan alat penggilingan adalah sebesar $150\text{-}200 \text{ kg/cm}^2$ dengan putaran yang berbeda antara satu dengan gilingan

yang lainnya. Pada gilingan I besar putarannya adalah sekitar 5,3 rpm (*rotation per minute*), gilingan II adalah 5,0 rpm, gilingan III adalah 5,0 rpm, gilingan IV adalah 5,2 rpm, gilingan V adalah 3,8 rpm.

A. Mekanisme Kerja dari Roll Mill:

1. Tebu yang sudah dicacah halus di bawa ke elevator dan menuju ke penggilingan pertama air pertama (nira) dari gilingan pertama di tampung pada bak penampung I. Ampas dari gilingan I dibawa oleh *intermediate* I ke gilingan II kemudian di giling (diperah) lagi ampas tersebut. Air perasan masuk dalam bak penampung nira yang diperoleh dari bak penampung I *primary juice*.
2. Nira dari gilingan I dan gilingan II masih ada ampas halus yang terikut nira tersebut kemudian nira dari kedua bak tersebut disaring pada *juice stainer* kemudian ampasnya dimasukkan pada gilingan II dan nira yang disaring di tampung dalam satu tangki dan siap untuk dipompakan ke stasiun pemurnian.
3. Ampas dari gilingan II dibawa oleh *intermediate* II dan digiling ke gilingan III untuk diperah lagi. Nira dari gilingan II ditampung pada bak penampung II.
4. Ampas dari gilingan III dibawa oleh *intermediate* III untuk digiling pada gilingan IV, nira yang diperoleh dari gilingan III ditampung pada bak III dan nira tersebut digunakan untuk menyiram ampas yang keluar dari gilingan I yang akan digiling pada gilingan II.
5. Ampas dari gilingan IV dibawa oleh *intermediate* IV untuk digiling lagi pada gilingan V. Nira dari gilingan IV ditampung pada bak IV dan digunakan untuk menyiram ampas yang keluar dari gilingan I dan akan digiling pada gilingan III.
6. Ampas yang keluar dari gilingan IV diberi air *imbibisi* sebelum dimasukkan ke gilingan V, air *imbibisi* berasal dari kondensat *evaporator* badan IV dan V. Temperatur dari air *imbibisi* tersebut adalah sekitar 60-70⁰C dengan perbandingan 20 – 25 % dari berat kapasitas tebu per hari. Pemberian air *imbibisi* tersebut mempunyai fungsi untuk melarutkan nira yang masih tertinggal pada ampas tersebut.
7. Nira dari gilingan III, IV ,V masih mengandung ampas halus, nira dan ampas yang halus tersebut diangkut dengan *conveyor* (ban berjalan) melalui suatu plat saringan, niranya masuk ke tabung setiap gilingan sedangkan ampas naik ke gilingan II.

Ampas tebu (*bagasse*: ampas tebu adalah limbah padat industri gula tebu yang mengandung serat selulosa yang dapat dibuat *pulp*) dari gilingan V selanjutnya diangkut oleh bagas elevator melalui dari suatu plat gilingan. Semakin banyak

pengulangan gilingan ampas tebu, maka semakin sedikit kadar nira yang dikandungnya. Nira yang telah bebas ampas dari stasiun gilingan I dan II dipompakan ke stasiun pemurnian.

(Sumber: Pabrik Gula Sei Semayang, Deli Serdang - Sumatera Utara)

3. Proses Pemurnian

Proses ini bertujuan untuk menghilangkan kandungan kotoran dan bahan *nonsugar* (yang tidak termasuk gula) dalam nira mentah dengan catatan gula reduksi maupun *saccharosa* jangan sampai rusak selama proses perlakuan.

Bahan *nonsugar* yang dimaksud adalah:

1. Ion – ion organik yang nantinya menghambat pengkristalan dari *saccharosa* (*gula*).
2. Koloid yang menyebabkan sukarnya pengendapan serta penyaringan.
3. Zat warna yang mungkin terkandung dalam zat lain yang mungkin juga terikut seperti tanah dan sisa daun.

Macam – macam proses pemurnian yang dilakukan pabrik gula di Indonesia antara lain:

1. Proses Defikasi:

Tujuan proses defikasi adalah untuk membersihkan komponen-komponen bukan gula dan meningkatkan Harkat Kemurnian (HK).

2. Proses Sulfitasi

Nira yang telah tercampur masuk ke dalam tangki sulfitasi dalam proses ini terjadi penurunan pH nira menjadi 7.0 – 7.2. Sulfitasi ini dilakukan pada suhu 70 - 75°C. Penambahan SO₂ tidak boleh berlebihan karena akan menyebabkan penurunan pH menjadi terlalu rendah dan terbentuknya senyawa *Calcium Hidrosulfit* (CaHSO₃) yang larut dalam nira.

Tujuan yang dilakukan di stasiun pemurnian yaitu untuk menghilangkan kotoran (unsur bukan gula) dalam nira tanpa merusak kadar gulanya.

A. Ada beberapa proses yang dilakukan dalam proses pemurnian yaitu:

- 1) Secara kimia yaitu dengan memberikan bahan kimia yang kemudian bereaksi dengan kotoran membentuk endapan.
- 2) Secara fisika dengan menggunakan pemanasan, pengendapan, pengapungan dan penyaringan.

3) Secara kimia/fisika yaitu dengan mengubah sifat fisis suatu komponen sehingga mudah dipisahkan.

Pelaksanaan proses pemurnian harus dilakukan tanpa mengabaikan waktu, suhu, dan pH. Pada proses pemurnian diperlukan 4 (empat) bahan penolong yaitu susu kapur, gas sulfit, fosfat dan talosep (A6XL) dengan tahapan sebagai berikut:

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

Susu kapur dibuat dari kapur *tohor*, baru kemudian disiram dengan air dingin, sehingga menghasilkan susu kapur. Pemberian susu kapur bertujuan untuk pemurnian air nira. Air dingin ini berasal dari proses kondensasi uap *evaporator*, yang didinginkan yang berfungsi sebagai:

- 1) Pelarut kapur yang mempercepat terjadinya larutan ($\text{Ca}(\text{OH})_2$).
- 2) Air imbibisi pada stasiun gilingan untuk meningkatkan nira yang dihasilkan, dimana volume air yang dipakai adalah 20% dari kapasitas produksi.
- 3) Siraman pada saringan hampa udara.

b) Gas Sulfit (SO_2)

Gas sulfit diperoleh dari pembakaran belerang di dalam tabung belerang, dimana awalnya memasukkan belerang yang sengaja dinyalakan, kemudian selanjutnya secara terus-menerus dialirkan ke udara kering.

Tujuan pemberian gas *sulfit* ini adalah:

- 1) Menetralkan kelebihan air kapur pada nira yang terkapur, sehingga pH mencapai 7,2 – 7,4 dan untuk membantu terbentuknya endapan *calcium sulfit* ($\text{Ca}(\text{SO}_3)_2$).
- 2) Untuk memucatkan warna larutan nira kental yang akan berpengaruh pada warna Kristal dari gula.

c) Fosfat (P_2O_5)

Pemberian fosfat bertujuan untuk meningkatkan kadar *phospat* yang terdapat pada nira jika kadar *phospat* dalam nira mentah lebih kecil dari 300 ppm (*part per million*), akan tetapi jika kadar *phospat* lebih dari 300 ppm maka tidak perlu lagi ditambahkan *phospat*.

d) Flokulat (talosep (A6XL))

Penambahan *flokulat* adalah dengan membentuk *flok* dari partikel kotoran terlarut yang terdapat pada nira sehingga lebih mudah disaring.

4. Proses Penguapan (Evaporation)

Tujuan dari penguapan ini adalah untuk mengurangi kadar air yang terdapat pada nira encer agar diperoleh nira yang lebih kental, dengan kentalan 60 – 65 % brik. Penguapan ini dilakukan pada temperatur 65 – 110 °C. Setiap evaporator dilengkapi dengan separator atau penyangga (*sap vanger*) yang berguna untuk menangkap percikan nira yang terbawa oleh uap.

Komponen nira encer sebagai hasil kerja proses pemurniaan masih membawa cukup banyak penyusun termasuk air, untuk menguapkan air dalam nira harus diusahakan cara sedemikian rupa sehingga:

- a. Kecepatan penguapan tinggi (waktunya pendek);
- b. Tidak terjadinya perusakan gula;
- c. Tidak akan timbul kerusakan baru untuk proses selanjutnya;
- d. Biaya (*cost*) yang murah.

Proses evaporasi merupakan proses yang melibatkan perpindahan panas dan perpindahan massa secara simultan. Dalam proses ini sebagian air atau *solvent* akan diuapkan sehingga akan diperoleh suatu produk yang kental (*konsentrat*). Penguapan terjadi karena cairan akan mendidih dan berlangsung perubahan fasa dari cair menjadi uap. Aplikasi utama dari proses evaporasi dalam industri pangan, yaitu:

1. Pra – konsentrasi sebelum bahan diolah lebih lanjut misalnya sebelum *spray drying*, *drum drying*, kristalisasi.
2. Mengurangi volume cairan agar biaya penyimpanan, transportasi, dan pengemasan berkurang.
3. Meningkatkan konsentrasi solut terlarut dalam bahan makanan sebagai usaha untuk membantu pengawetan, misalnya dalam pembuatan Susu Kental Manis (SKM) dan pembuatan gula kristal.

Proses penguapan (evaporasi) dilakukan dalam kondisi vakum. Tujuan penguapan dalam keadaan vakum adalah menghindari kerusakan sukrosa akibat suhu yang tinggi, menghemat penggunaan uap bahan bakar karena memasukkan satu satuan uap dapat menguapkan air sebanyak 5 (lima) kali, menurunkan titik didih nira sehingga tidak terbentuk karamel hal ini dilakukan agar sukrosa yang terkandung dalam nira tidak rusak. Proses evaporasi dilakukan beberapa kali dengan menggunakan perbedaan suhu dan tekanan. Pada evaporasi tahap awal menggunakan

suhu tinggi dengan tekanan rendah. Memasuki tahap evaporasi selanjutnya, suhu bertahap diturunkan dan tekanan bertahap dinaikkan.

Selama proses berlangsung temperatur dari masing – masing evaporator berbeda – beda. Untuk menghemat panas yang diperlukan maka media panas untuk evaporator I digunakan uap bekas yang berasal dari *pressure vessel*, sedangkan media pemanas evaporator yang lain memanfaatkan kembali uap yang terbentuk dari evaporator sebelumnya, hal ini disebut *vapour temperature* pada evaporator I sebesar 110°C dan berangsur – angsur turun sampai temperatur $50 - 55^{\circ}\text{C}$ pada evaporator IV. Hal ini dapat dilakukan dengan jalan menurunkan tekanan yang berbeda - beda dari evaporator I sampai dengan evaporator IV.

Uap yang mengalir dari evaporator I ke evaporator II disebabkan pada evaporator I setelah masuk ke dalam bagian *shell* pada evaporator II akan melepaskan panas sehingga mengembun. Terkondensasinya uap menyebabkan terjadinya penurunan tekanan dalam *shell* sehingga uap air nira evaporator I dapat mengalir ke evaporator II dan seterusnya. Uap nira evaporator IV masuk kedalam kondesor untuk diembunkan (dikondensasikan) dan dijatuhkan bersama air injeksi, sedangkan uap – uap yang tidak terkondensasikan dibiarkan keluar ke udara. Peristiwa mengalirnya nira dari evaporator I ke evaporator II dan seterusnya disebabkan oleh adanya perbedaan tekanan vakum pada masing – masing evaporator. Nira encer yang masuk pada setiap evaporator akan bersirkulasi sampai mencapai titik tertentu dan secara otomatis katup (*valve*) akan terbuka sehingga nira mengalir menuju evaporator selanjutnya, begitu seterusnya hingga Evaporator IV.

Perbedaan tekanan pada masing – masing evaporator akan mengakibatkan nira mengalir secara otomatis dari Badan I ke badan berikutnya. Nira yang masuk pada tiap – tiap badan evaporator akan bersirkulasi hingga mencapai kepekatan tertentu. Kemudian secara otomatis katup (*valve*) akan terbuka dan nira mengalir ke badan berikutnya. Demikian seterusnya sampai pada badan evaporator terakhir dengan tingkat kepekatan 65%. Nira kental yang telah melewati proses penguapan (*evaporating*) ini kemudian dialirkan ke stasiun masakan untuk proses kristalisasi.

Sedangkan kondensasi yang berasal dari badan Evaporator I dan II ditampung untuk digunakan sebagai air pengisi ketel kondensat dan yang berasal dari Badan II dan IV ditarik dengan pompa kondensat ke tangki kondensat. Penguapan air sampai brik 65 dipilih agar dicapai konsentrasi yang mendekati jenuh sehingga dalam proses kristalisasi tinggal melaksanakan pengkristalan saja. Sedangkan dalam proses

penguapan tidak hanya terjadi penguapan air saja tetapi juga berbagai reaksi bahan – bahan penyusunan nira (reaksi pembentukan zat warna) yakni warna yang agak gelap dari nira kental. Nira kental hasil penguapan akan dialirkan ke bejana sulfitrasi dimana akan diberi gas SO₂, gas ini dapat bertindak sebagai *reduktor* sehingga ikatan – ikatan yang berwarna gelap dapat direduksi menjadi ikatan – ikatan yang tidak berwarna atau berwarna ringan (pH nira kental 5,2 – 5,4).

Nira kental dari hasil proses penguapan berwarna coklat tua atau gelap. Warna gelap ini akan berpengaruh terhadap kualitas gula yang akan diperoleh. Untuk hal tersebut maka pada *sulfitasi* nira kental di alirkan gas SO₂ dari pembakaran belerang. Hal ini ditunjukkan untuk:

1. Memucatkan warna gelap pada nira kental.
2. Menurunkan *viscositas* nira hingga proses kristalisasi menjadi mudah.

5. Proses Masakan (Kristalisasi)

Nira kental dari stasiun penguapan yang sudah dipucatkan (*bleaching*) masih mengandung air \pm 35% - 40% lagi. Apabila kadar air lebih besar dari yang semestinya, maka pembentukan kristal akan lebih lama. Dimana kelebihan kandungan ini akan diuapkan pada stasiun kristalisasi (dalam *pan* kristalisasi).

Pada stasiun masakan dilakukan proses kristalisasi dengan tujuan agar kristal gula mudah dipisahkan dengan kotorannya dalam pemutaran sehingga didapatkan hasil yang memiliki kemurnian tinggi, membentuk kristal gula yang sesuai dengan standar kualitas yang ditentukan dan perlu untuk mengubah *saccharosa* dalam larutan menjadi kristal agar pembentukan gula setinggi-tingginya dan hasil akhir dari proses produksi berupa tetes yang masih sedikit mengandung gula, bahkan diharapkan tidak mengandung gula lagi.

Proses kristalisasi dibagi dalam beberapa tingkat masakan, yaitu:

1. Sistem masak 4 tingkat : masakan A,B,C,D;
2. Sistem masak 3 tingkat : masakan A,B,D atau ACD;
3. Sistem masak 2 tingkat : masakan A,D.

Dalam proses kristalisasi di PTP Nusantara II Sei Semayang, diambil sistem masak 3 (tiga) tingkat yaitu: A, B dan D.

5.1 Proses Kristalisasi Sistem Tiga Tingkat

- 1) Masakan A, yaitu proses masakan yang menghasilkan kristal (gula) A dan *Stroop A*, *stroop A* ini masih mengandung *sukrosa* digunakan untuk bahan masakan B. Pada masakan A terdapat 2 buah *pan* masakan yang dapat mengkristalkan $\pm 68\%$ dari nira kental masuk.
- 2) Masakan B yaitu proses masakan yang menghasilkan kristal (gula) B dan *Stroop B*. Pada masakan B terdapat 1 buah *pan* masakan yang dapat mengkristalkan $\pm 62\%$ dari nira kental yang masuk.
- 3) Masakan D, yaitu proses masakan yang menghasilkan kristal (gula) D dan *Klare D*, dengan menggunakan bahan dasar *stroop A*, *stroop B* dan *Klare D*. Pada masakan D terdapat 2 buah *pan* masakan yang dapat mengkristalkan $\pm 58\%$ dari nira kental masuk.

5.2 Langkah-langkah Proses Pengkristalan

- 1) Menarik Hampa

Tangki masakan terlebih dahulu di buat hampa udara dengan tekanan vakum sebesar 40 cmHg kemudian saluran penghubung dengan tangki penguapan dibuka perlahan-lahan sampai terbuka penuh sehingga mencapai keadaan maksimum dengan tekanan 66 cmHg.

Langkah pertama dari proses pangkristalan adalah menarik masakan (nira pekat) untuk diuapkan airnya sehingga mendekati kondisi jenuhnya. Dengan pemekatan secara terus-menerus koefisien kejenuhannya akan meningkat. Pada keadaan lewat jenuh maka akan terbentuk suatu pola kristal sukrosa.

- 2) Pembuatan Bibit

Langkah selanjutnya ialah membuat bibit, yaitu dengan memasukkan gula (*fondant*) ke dalam *pan* masakan kemudian melakukan proses pembesaran kristal. Fondant merupakan inti kristal gula yang sudah ditumbuk menjadi halus dan sengaja diberikan agar kristal gula yang terbentuk memiliki ukuran yang sama. Inti ini dapat dibuat dengan menggiling kristal yang kasar sehingga menjadi kristal yang halus. Bibit *fondant* tersebut dapat dibuat di luar *pan* masakan. Untuk mengetahui besar kecil ukuran kristal

dapat dilakukan dengan cara meletakkan kristal gula pada kaca transparan yang diamati pada sinar lampu.

3) Memperbesar Kristal

Dalam proses memperbesar ukuran kristal dilakukan dengan penambahan bibit yang baik sampai diharapkan ukuran kristal 0,8-1 mm.

4) Menurunkan Masakan (Masakan Tua)

Kristal gula yang sudah terbentuk sesuai dengan ukuran ketentuan yang diharapkan dinamakan dengan masakan tua. Tujuan dari masakan tua adalah melanjutkan penguapan masakan dalam *pan* kristalisasi tanpa penambahan larutan baru untuk menghindari terjadinya pembentukan kristal palsu. Apabila ketentuan di atas telah terpenuhi, maka terbentuklah kristal yang cukup rapat dan hal ini menunjukkan proses pengkristalan telah selesai.

Masakan tua yang ukurannya telah mencapai 0,8-1 mm dikeluarkan dari tangki masakan dan dimasukkan ke dalam palung pendingin yang terdapat di bawah tangki masakan. Penurunan masakan dimulai dengan menutup uap panas, kemudian menghilangkan tekanan hampa. Penghilangan tekanan hampa dilakukan dengan membuat hubungan *pan* masakan, maka tekanan udara di dalam *pan* naik dan tekanan vakum hilang. Setelah seluruh masakan diturunkan, *pan* masakan dicuci dengan *steam* (uap panas) untuk membersihkan sisa-sisa kristal gula dan larutan-larutan yang tertinggal, agar pada masakan selanjutnya tidak mengganggu proses pangkristalan dan kualitas kristal gula yang terbentuk. Larutan pada *pan* masakan hasil pencucian dengan air dan steam dialirkan ke peleburan untuk didaur ulang kembali.

5) Palung Pendingin (D-Cristalizer)

Pendinginan masakan digunakan untuk menentukan kejenuhan agar proses kristalisasi lanjut terjadi, sehingga ukuran kristal membesar. Palung Pendingin (D-Cristalizer) dilengkapi dengan pengaduk agar tidak terjadi pengumpalan dan hanya digunakan untuk masakan D yang bertujuan untuk menekan nilai Harkat Kemurnian (HK).

6) Proses Pemisahan Masakan

a. Pemisahan Masakan A dan B:

Hasil pemisahan masakan A, akan menghasilkan gula A dan *stroop* A, dimana *stroop* A merupakan bahan dasar untuk masakan B. Hasil

pemisahan masakan B akan menghasilkan gula B dan *stroop* B, dimana *stroop* B merupakan bahan dasar untuk masakan D. Gula A dan B yang diperoleh dari hasil pemisahan dikirim ke alat *feed mixer* SHS (Super High Sugar). Kemudian gula A dicampur menjadi gula BA menggunakan alat pemutar *sentrifugal* sehingga diperoleh gula dengan pemurnian yang lebih tinggi sebagai gula produk SHS (Super High Sugar).

b. Pemisahan Masakan D:

Hasil dari pemisahan masakan D, menghasilkan gula D dan tetes kemudian diputar di putaran D2 sehingga menghasilkan gula D2, sehingga diperoleh *klare* D2, *klare* D2 tersebut selanjutnya dibawa lagi ke masakan D untuk diolah kembali, karena masih mengandung gula.

Pada proses masak inilah kondisi kristal harus dijaga jangan sampai larut kembali ataupun terbentuk kristal gula yang tidak beraturan. Kondisi nira kental pada pan masakan adalah 80-85 %, persen *brix* kental 60-65 % dan kadar air 35-40%.

Untuk mencapai kualitas gula dalam nira kental tidak cukup dikristal dalam satu kali proses kristalisasi. Pada stasiun masakan ini dilakukan pemasakan nira sampai lewat jenuh sampai terbentuk kristal gula dengan temperatur masakan berkisar antara 50-65 °C selama \pm 4 jam.

6. Proses Putaran

Tujuan pemutaran pada stasiun ini adalah untuk memisahkan kristal gula dengan larutan (*stroop*) yang masih menempel pada kristal gula. Putaran bekerja dengan gaya sentrifugal yang menyebabkan masakan terlempar jauh dari titik (sumbu) putaran, dan menempel pada dinding putaran yang telah dilengkapi dengan sarungan yang menyebabkan kristal gula tertahan pada dinding putaran dan larutan (*stroop*) nya keluar dari putaran dengan menembus lubang-lubang saringan, sehingga terpisah larutan (*stroop*) tersebut dari gulanya.

Proses pemutaran di pabrik gula Sei Semayang terdiri atas 2 bagian yaitu:

1. High Grade Centrifugal 1.600 rpm terdiri dari 9 unit putaran yaitu 5 berfungsi untuk memutar masakan gula A dan B sedangkan yang 4 untuk memutar gula produk.

2. Low Grade Centrifugal terdiri atas 12 putaran yaitu 9 untuk memutar masakan D (gula D1) dan 3 untuk memutar gula D2. Putaran bekerja berdasarkan gaya sentrifugal yang menggunakan *full automatic discontinu*. Gaya sentrifugal akan menyebabkan masakan terlempar menjauhi titik putaran, dimana sistem putaran dilengkapi dengan media saringan, saringan ini akan menahan kristal dan larutan akan terpisah dari kristalnya.

A. Pada stasiun ini terdapat beberapa putaran yaitu :

1) Putaran D1 dan D2

Putaran ini digunakan untuk memutar *mascuit* dari palung pendingin yang berasal dari palung Masakan D yang telah melewati *mascuit reheter* pada temperatur 55°C . *Mascuit* adalah kristal gula yang masih tercampur dengan *stroop*. Kandungan larutan masuk ke *feed mixer* D1. Gula dari D1 dibawa menuju *magma mingler* dengan sistem *conveyor*, untuk memompa diberi sedikit air. Kandungan gula D1 dipompakan ke *feed mixer* D2. Putaran D1 menghasilkan tetes, tetes juga dipasarkan sebagai bahan pembuat alkohol, spiritus dan penyedap makanan. Gula D1 yang dipompakan ke *feed mixer* D2 selanjutnya diberi sedikit air dan dipompakan ke tangki *magma* dan digunakan untuk bibit masakan A, putaran D2 menghasilkan D2.

2) Putaran A dan B

Pada putaran ini, masakan A dan B diputar bersama-sama, pada putaran A dan B diberi air panas selama 5 detik yang bertujuan untuk pencucian kristal gula yang tertinggal pada media saringan. Gula A'B dicampur pada magma mingler A'B, diberi sedikit air dan selanjutnya dipompakan ke *feed mixer* SHS (*Super High Sugar*)

3) Putaran SHS (Super High Sugar)

Hasil putaran SHS (*Super High Sugar*) adalah gula SHS (*Super High Sugar*) atau untuk sekarang disebut dengan istilah GKP (Gula Kristal Putih) dan *klare* SHS (*Super High Sugar*). Gula produksi dibawa oleh *grasshoper conveyor* ke *sugar elevator* yang berfungsi menaikkan dan membawa gula ke *cooler* dan *dryer* sedangkan *klare* SHS (*Super High Sugar*) dipompakan ke peti *klare* SHS (*Super High Sugar*).

7. Proses Pengeringan dan Pendinginan

Pada stasiun penyelesaian ini dilakukan proses pengeringan gula yang berasal dari stasiun putaran sehingga benar-benar kering. Pengeringan dilakukan dengan penyemprotan uap panas dengan suhu $\pm 70^{\circ}\text{C}$. Kemudian didinginkan kembali karena gula tidak tahan pada temperatur yang tinggi. Tujuan pengeringan adalah untuk menghindari kerusakan gula yang disebabkan oleh mikroorganisme, agar gula tahan lama selama proses penyimpanan sebelum disalurkan kepada konsumen. Setelah kering gula diangkat dengan elevator dan disaring pada saringan *vibrating screen*. Gula dengan ukuran standar SHS (*Super High Sugar*) diangkat dengan *sugar conveyor* yang di atasnya dipasang *magnetic separator* untuk menarik logam (besi) yang melekat pada kristal gula dengan menggunakan alat *includit fan*.

Dari alat pengering ini, gula produksi diangkat dengan elevator menuju saringan *vibrating screen*, kadar *moisture* 0.05% dengan duhu $30\text{-}50^{\circ}\text{C}$. Kristal gula yang diturunkan dari putaran SHS (*Super High Sugar*) melalui *grasshoper conveyor* menuju *Jacob evaporator*. Kemudian ditumpahkan ke *sugar dryer* dan *cooler* untuk dikeringkan karena gula hasil putaran hasil SHS (*Super High Sugar*) masih basah, selain itu menghindari kerusakan gula oleh jamur agar bisa disimpan lebih lama. Pengeringan dilakukan dengan cara penghembusan udara panas dengan temperatur 75°C . Kemudian gula tersebut diangkat ke saringan gula yang mempunyai dua macam ukuran yang berbeda.

Gula halus dan kasar yang tidak memenuhi standar akan dilebur kembali. Gula yang memenuhi standar akan melewati saringan yang dilengkapi dengan *magnet* yang berguna untuk menangkap partikel-partikel logam yang mungkin terikat dalam gula. Kemudian gula ditumpahkan ke *belt conveyor* menuju *sugar bin* yang dilengkapi suatu mesin pengisi dan penimbang serta alat penjahit karung. Dari *sugar bin* dikeluarkan gula yang beratnya 50kg per kantong yang selanjutnya dengan *belt conveyor* disimpan ke gudang penyimpanan gula.

Saringan ini mempunyai 3 *plat* saringan dengan ukuran mesh yang berbeda-beda, yaitu:

1. Saringan 1 (ukuran 8x8) adalah mesh yang memisahkan gula kasar, gula normal dan gula halus.
2. Saringan 2 (ukuran 23 x 2) adalah *mesh* yang memisahkan gula normal dan gula halus.

3. Saringan 3 adalah *mesh* yang memisahkan gula halus dibawah standar. Gula halus dan gula kasar yang tidak memenuhi syarat, dilebur kembali kepeti peleburan dan dialirkan ke penampung di stasiun masakan untuk dimasak kembali.

8. Proses Pengemasan

Gula yang telah bersih dari besi yang terikat di dalamnya masuk ke dalam *sugar bin*. *Sugar bin* menampung gula dan *sugar weigher* mengisi dan menimbang gula dengan berat 50kg kedalam karung secara otomatis. Kemudian karung gula dijahit dan diangkat dengan menggunakan *conveyor* untuk disimpan digudang penyimpanan dan siap untuk dipasarkan.

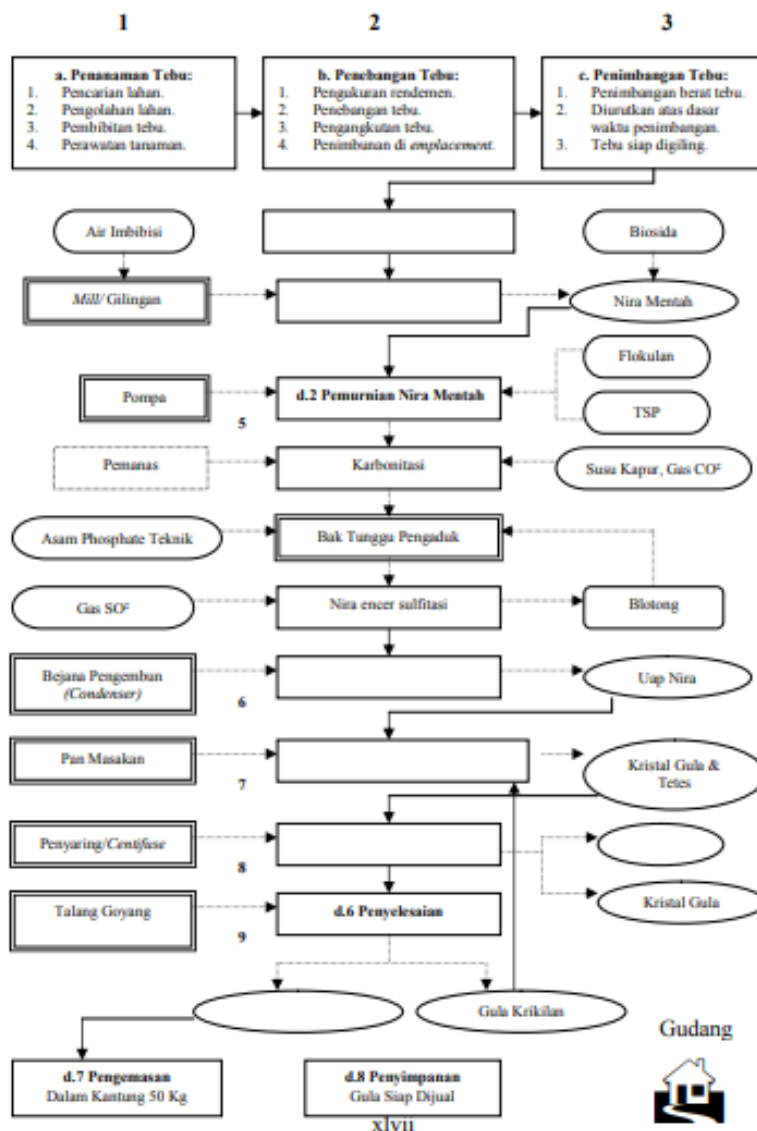
IV. PENENTUAN HARGA POKOK PRODUKSI GULA

Berdasarkan penjelasan dalam proses produksi, analisis terhadap penentuan harga pokok produksi untuk pabrik gula tergolong rumit. Hal ini bukan saja akibat sifat usaha yang termasuk kelompok manufaktur (pabrikasi), tetapi juga karena proses produk yang termasuk pada modal (*capital intensive*) di sektor hulunya. Sehingga untuk perhitungan input maupun output, diperlukan perangkat (*tools*) yang khusus.

Penentuan harga pokok produksi gula pada PT. Perkebunan Nusantara IX (Persero) disajikan dalam Laporan Kompilasi Pendapatan dan Biaya untuk setiap tahunnya. Penentuan harga pokok produksi gula ini masih disertakan dengan perhitungan pendapatan, harga pokok penjualan, biaya umum dan administrasi, dan laba rugi perusahaan. Penentuan harga pokok produksi gula pada PT. Perkebunan Nusantara IX (Persero) memuat biaya-biaya produksi yang terjadi pada setiap pabrik gula yang dimiliki dan sedang berproduksi pada saat itu. Laporan Kompilasi Pendapatan dan Biaya Gula disajikan sebagai berikut: (Widayati, 2003).

Pada diagram/gambar #2 di bawah ini dijelaskan proses yang harus diperhitungkan dalam analisis penghitungan biaya pokok produksi tebu:

1. Penanaman tebu: pencarian lahan, pengolahan lahan, pembibitan tebu, dan perawatan tanaman;
2. Penebangan tebu: pengukuran rendemen, penebangan tebu, pengangkatan tebu, dan penimbunan di emplasmen.
3. Penimbangan tebu: penimbangan berat tebu, penimbunan diurutkan atas dasar waktu penimbangan, dan tebu siap giling.



Gambar 2: Proses Produksi Tebu (Evie, 2016)

V. KESIMPULAN

Sesuai dengan Gambar #1 di atas, pada tahun 1925, terdapat 205 unit pabrik gula, sehingga gula menjadi komoditas penting bagi dunia. Pabrik Gula (PG) Indonesia sebagian besar terletak di Pulau Jawa. Pada tahun 1929 jumlah pabrik gula menyusut menjadi 179 unit. Namun, hal ini masih dianggap sebagai masa kejayaan industri gula di Indonesia karena didukung oleh areal seluas 200.000 hektar atau tingkat produktivitas gula sebesar 15 ton per hektar. Indonesia menjadi negara pengekspor gula terbesar kedua setelah Kuba dengan produktivitas sebesar 14,8 persen dengan produksi puncak mencapai sekitar 3 juta ton dan bahkan ekspor gula menjadi 2,4 juta ton per tahun. Namun, pada tahun 2019 tercatat ada 62 unit pabrik.

DAFTAR PUSTAKA

- Devananta, Wahyu Aria (2017). Analisis Biaya dalam Menentukan Harga Pokok Produksi Gula pada Asosiasi Petani Tebu Rakyat [APTR] Astanu (Jurnal). Program Studi Akuntansi Fakultas Ekonomi Universitas Nusantara PGRI, Kediri.
- Dunia Galery (2015). Proses Pembuatan Gula Secara Umum.
<http://duniagalery.blogspot.com/2015/06/proses-pembuatan-gula-secara-umum.html>;
- Hasan, Nasrodin (2006). Analisis Harga Pokok Produksi Gula pada Petani Tebu Rakyat yang Tergabung dalam Asosiasi Petani Tebu Rakyat PG Soedhono Kabupaten Ngawi Provinsi Jawa Timur. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta;
- Judith J., M. Paschalia (2019). Petani Ajukan Harga Gula untuk Musim Giling 2019.
<https://kompas.id/baca/ekonomi/2019/06/20/petani-ajukan-harga-gula-untuk-musim-giling-2019/>
- Malian, A. Husni dan Syam, Amiruddin (1996). Daya Saing Usaha Tani Tebu di Jawa Timur.
- Widayati, Renny (2003). Evaluasi Penentuan Harga Pokok Produksi PT. Perkebunan Nusantara IX (PERSERO). Fakultas Ekonomi Universitas Sebelas Maret, Surakarta;
- Wulandari, Evie (2016). Analisis Penentuan Harga Pokok Produksi Gula dan Tetes Tebu Berdasarkan Sistem Activity-Based Costing pada Pabrik Gula (PG) Gondan Baru Klaten (Skripsi). Program Studi Akuntansi Fakultas Ekonomi Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”, Yogyakarta;

RANCANGAN BIAYA PENELITIAN

Judul : Analisis Biaya Pokok Produksi Gula di Indonesia

Nama Pengusul: Rene Johannes

Rekapitulasi Biaya

No.	URAIAN/RINCIAN	BIAYA
1	Biaya Operasional (Survei/Pengolahan Data)	12,076,000.00
2	Biaya Bahan Habis Pakai	2,350,000.00
3	Biaya Seminar di UB	4,400,000.00
4	Biaya ATK dan Laporan	1,000,000.00
5	Honor Peneliti	-
Jumlah Biaya		19,826,000.00

Biaya Operasional

No.	Pelaksanaan Kegiatan	Jml Personel	Jml Jam/mg	Upah (Rp)	Jml Bulan	Total Biaya
1	Pengumpulan Data (Wawancara, dsb.)	3	6	175,000	3	9,450,000
2	Pengolahan Data	2	6	200,000	1	2,400,000
3	Penunjang Operasional					226,000
Jumlah						12,076,000

Biaya Bahan Habis Pakai

No.	URAIAN/RINCIAN	Volume	Biaya/unit (Rp)	Biaya (Rp)
1	Fotokopi dokumen	500	200.00	100,000.00
2	Cenderamata	15	150,000.00	2,250,000.00
Jumlah				2,350,000.00

Biaya Alat Tulis Kantor

No.	URAIAN/RINCIAN	Volume	Biaya/unit (Rp)	Biaya (Rp)
1	ATK	1	400,000.00	400,000.00
2	Pembuatan Laporan	3	200,000.00	600,000.00
Jumlah				1,000,000.00