

## Prospek Swasembada Gula Indonesia Menggunakan Model Sistem Dinamik

\*Maryanti Sitohang

<sup>1,2</sup> Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian, Unika Santo Thomas

Email : [borusitohangmaryanti@gmail.com](mailto:borusitohangmaryanti@gmail.com)

### Abstrak

Gula merupakan salah satu kebutuhan pokok yang penting untuk kebutuhan manusia. Paper ini bertujuan untuk memprediksi ketersediaan gula di Indonesia dan membantu mengidentifikasi variabel penunjang serta kegiatan-kegiatan yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan gula. Paper ini menggunakan model sistem dinamik swasembada gula yaitu model *causal loop diagrams* dan *stock and flow diagrams*. Hasil dari pengolahan data serta analisis dan pembahasan yang dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa swasembada akan berhasil jika Indonesia tidak melakukan impor gula, tetapi yang menjadi kekuatannya adalah memperbaiki sistem usahatani tebu dan juga perbaikan pada teknologi yang mendukung pada sistem usahatani maupun perindustrian. Untuk mencapai swasembada dapat mengubah rate variabel atau nilai dari eksogenus. Variabel tersebut adalah rate penanaman, rate konversi, counter indeks tanaman, fraksi luas panen, produktivitas, rendemen pabrik gula.

Kata Kunci: *causal loop diagrams*, *stock and flow diagrams*, swasembada gula

### Abstract

*Sugar is one of the basic needs that are important for human needs. This paper aims to predict the availability of sugar in Indonesia and to help identify the supporting variables and activities needed to meet sugar demand. This paper uses a dynamic sugar self-sufficiency system model, namely causal loop diagrams and stock and flow diagrams. The results of data processing and analysis and discussion carried out can be concluded that self-sufficiency will be successful if Indonesia does not import sugar, but what becomes its strength is improving the sugarcane farming system and also improving the technology that supports farming and industrial systems. To achieve self-sufficiency can change the variable rate or the value of exogenous. These variables are planting rate, conversion rate, crop index counter, harvested area fraction, productivity, sugar mill yield.*

*Keywords: causal loop diagrams, stock and flow diagrams, sugar self-sufficiency*

### PENDAHULUAN

Gula merupakan salah satu kebutuhan pokok yang penting untuk kebutuhan manusia (Tarimo and Takamura, 1998). Gula adalah komoditas pertanian yang telah ditetapkan Indonesia sebagai komoditas khusus (*special products*) dalam forum perundingan *World Trade Organization* (WTO), bersama beras, jagung dan kedelai. Dimana gula diposisikan oleh pemerintah sebagai salah satu dari sembilan bahan pokok. Dengan pertimbangan utama kita mengetahui kebutuhan gula terus mengalami peningkatan sejalan dengan perkembangan ekonomi, pertumbuhan penduduk, dan perkembangan usaha industri makanan serta minuman yang menggunakan bahan baku gula. Hal ini membuat perlu adanya peningkatan produksi dan kebutuhan pengadaan gula dalam negeri yang berkecukupan dalam pemenuhan kebutuhan gula pada suatu negara sehingga mampu menciptakan kesejahteraan. Pemerintah mencanangkan gula dalam program swasembada gula yang ditargetkan tercapai pada tahun 2029. Tebu sebagai bahan baku komoditas untuk gula sangat dibutuhkan untuk menyokong

industri makanan dan minuman serta bahan pangan pokok bagi masyarakat. Produsen kepemilikan areal perkebunan tebu di Indonesia terbagi menjadi 3 (tiga) kelompok besar, antara lain perkebunan rakyat (PR), perkebunan besar negara (PBN), dan perkebunan besar swasta (PBS).

Perkebunan besar mempunyai peran dalam penyediaan pabrik gula. Mengingat permintaan gula yang meningkat membuat pabrik gula tidak mampu memenuhi produksinya hanya dari kebun sendiri, sehingga adanya kerjasama antara perkebunan besar dengan petani. Kerjasama ini dilakukan dengan bentuk kemitraan atau tanpa ikatan kerjasama. Lebih dari 50 % produksi gula Nasional di produksi dari perkebunan rakyat. Perkebunan rakyat merupakan ciri utama pergulaan Nasional. Keberhasilan swasembada gula, dengan demikian, sangat ditentukan oleh produksi perkebunan rakyat. Untuk mendorong tercapainya swasembada gula konsumsi, pemerintah terus mendorong peningkatan produktivitas tebu yang dapat dilakukan dengan berbagai upaya antara lain pemantapan areal, rehabilitasi tanaman, penyediaan agro input berupa pupuk dan benih unggul, penyediaan sarana dan

prasarana, peningkatan produktivitas lahan melalui penerapan standar teknis budidaya dan manajemen Tebang Muat dan Angkut (TMA), antisipasi perubahan iklim dan penetapan harga.

Inilah yang menjadi isu-isu penting dalam sorotan publik terhadap swasembada gula. Pemerintah mencatat, total luas tanaman tebu di Indonesia melalui Badan Pusat Statistik (BPS) saat ini mencapai 415,66 ribu hektar pada tahun 2018 yang terdiri dari luas perkebunan rakyat sebesar 235,76 ribu hektar, perkebunan negara 68,93 ribu hektar dan perkebunan swasta sebesar 110,98 ribu hektar. Luas areal tebu untuk PBN tahun 2017 seluas 68,55 ribu hektar, terjadi penurunan sebesar 8,43 ribu hektar (10,95 persen) dibandingkan tahun 2016. Sedangkan tahun 2018 terhadap 2017 mengalami peningkatan sebesar 379 hektar (0,55 persen) sehingga luas areal tebu tahun 2018 menjadi 68,93 ribu hektar. Luas areal tebu untuk PBS tahun 2017 seluas 123,75 ribu hektar, terjadi penurunan sebesar 7,44 ribu hektar (5,67 persen) dibandingkan tahun 2016. Tahun 2018 kembali menurun sebesar 12,77 ribu hektar (10,32 persen) dibandingkan tahun 2017 menjadi 110,98 ribu hektar. Sedangkan untuk luas areal tebu PR tahun 2017 sebesar 227,85 ribu hektar mengalami penurunan sebesar 11,34 ribu hektar (4,74 persen) dibandingkan tahun 2016 dan pada tahun 2018 mengalami peningkatan sebesar 7,91 ribu hektar (3,47 persen) menjadi seluas 235,76 ribu hektar.

### Rumusan Masalah

Gula sebagai hasil industri hasil olahan pertanian merupakan salah satu dari sembilan bahan pokok masyarakat Indonesia. Sebagai salah satu sumber bahan pemanis utama, gula telah digunakan secara luas dan dominan baik untuk keperluan konsumsi rumah tangga maupun bahan baku industri pangan. Tetapi perkembangan produksi gula Perkebunan Besar (PB) dan Perkebunan Rakyat (PR) dari tahun 2014 sampai dengan 2018

cenderung mengalami penurunan. Produksi gula dari PB dan PR mengalami penurunan karena terjadi penurunan luas areal. Pada tahun 2017 produksi gula sebesar 2,19 juta ton, terjadi penurunan sebesar 172,06 ribu ton (7,28 persen) dibandingkan tahun 2016. Pada tahun 2018 produksi gula kembali mengalami penurunan menjadi 2,17 juta ton atau menurun sebesar 19,25 ribu ton (0,88 persen) dibandingkan tahun 2017 (BPS 2018). Dengan jumlah produksi gula di Indonesia yang mengalami penurunan dari tahun 2017-2018 akibat penurunan luas areal tanam tebu, dan konsumsi Nasional yang juga tinggi baik konsumsi rumah tangga maupun industri yang terjadi maka inilah yang menjadi permasalahan yang akan dibahas sebagai berikut :

1. Apakah mungkin Indonesia mencapai swasembada gula?
2. Faktor kunci apa yang menentukan tercapainya swasembada gula?

### Tujuan

Penulisan paper ini bertujuan untuk memprediksi ketersediaan gula di Indonesia serta membantu mengidentifikasi variabel penunjang serta kegiatan-kegiatan yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan gula tersebut. Sehingga diharapkan hasil pembahasan ini dapat membantu para pengambil kebijakan dalam menentukan arah perencanaan dalam pelaksanaan penyediaan gula Indonesia dalam keberhasilan swasembada gula.

### Model Sistem Dinamik Swasembada Gula Spesifikasi Model – Causal Loop Diagrams

Hubungan sebab akibat antar variabel digambarkan oleh diagram sebab akibat (*causal loops*). Bahasa gambar tersebut adalah panah yang saling mengait, dimana hulu panah mengungkapkan sebab dan ujung panah mengungkapkan akibat. Jika terjadi hubungan umpan balik (*feed back*) antar variabel dalam diagram sebab akibat maka keterkaitan tersebut disebut sebagai suatu loop.



**Gambar 1.** Causal Loop Diagram Permasalahan Produksi Gula Indonesia

Dalam ekonomi harga itu dipengaruhi oleh keseimbangan *supply* dan *demand*. Harga gula

dipengaruhi oleh permintaan gula di pasar, dimana jika permintaan gula meningkat maka harga akan

naik sehingga berhubungan positif. Tetapi dalam ekonomi agregatnya harga gula akan menentukan permintaan pada gula, dimana juga mempunyai hubungan jika harga gula naik maka permintaan akan gula menjadi turun ditandai dengan tanda negatif pada permintaan gula. Permintaan gula juga dipengaruhi oleh variabel di belakangnya. Jika ada permintaan gula mempunyai hubungan dengan harga gula, maka harga juga dikaitkan pada penawaran gula. Semakin tinggi harga gula maka akan menarik produsen untuk menaikkan penawarannya sehingga hubungannya positif. Penawaran gula juga mempengaruhi terhadap harga seperti yang diungkapkan adam smith yaitu *the invisible hand* (tangan tak terlihat). Semakin Tinggi penawaran gula maka harga gula semakin turun ditandai hubungan negatif. Swasembada itu merupakan bagian dari *supply* dan *demand* tetapi dibatasi oleh para domestik. *Supply* dilihat dari produksi tebu, semakin tinggi produksi tebu maka semakin tinggi penawaran gula sebab tebu merupakan bahan baku dari produksi gula. Dimana harga juga dipengaruhi oleh produksi. Produksi tebu itu jika dilihat dari harga melalui *profit* usahatani tebu yang didapat. Semakin tinggi harga gula maka semakin tinggi *profit* usahatani tebu yang di peroleh sehingga hubungannya positif, begitu juga dengan harga tebu di tingkat petani semakin tinggi harga tebu yang di jual maka semakin tinggi pula *profit* usahatani tebu yang diterima sehingga berpengaruh positif .

*Profit* usahatani tebu itu diarahkan pada area tebu, dimana profit usahatani tebu dapat meningkatkan areal tebu, areal tebu cenderung pada penanaman sehingga hubungannya adalah positif. Peningkatan luas area tanam memiliki pengaruh positif terhadap produksi, yaitu semakin tinggi luas area tanam maka akan meningkatkan jumlah produksi gula dimana adanya *reinforcing*. Produksi gula dipengaruhi oleh produktivitas dari pada tebu dimana adanya hubungan positif dari intensifikasi, dan GAP, serta rendemen pada produksi gula yang dihasilkan. Ketika produktivitas tebu naik maka produksi gula pun akan naik yang hubungannya positif.

Dari hubungan *causal loop* terlihat ketika produksi naik *supply* akan naik dan ketika *supply* naik harga turun inilah yg bukan termaksud lingkaran *reinforcing* yang menyebabkan kejar-

kejaran sehingga terjadi fluktuasi. Kemudian ada impor gula, impor gula akan menambah *supply*. Dimana pemerintah melakukan impor yang bisa mengakibatkan impor menjadi endogenus yang dapat ditentukan dari harga, semakin tinggi harga pemerintah akan mengendalikannya ke impor, dapat dilihat pada *causal loop* semakin tinggi harga gula maka impor akan naik dimana ada pengaruh positif terhadap impor gula. Semakin tinggi impor maka *supply* akan naik sehingga berpengaruh positif terhadap *supply*. Ketika *supply* naik maka harga gula turun ini adalah tujuan pemerintah mengendalikan supaya harga gula turun melalui impor gula. Persoalannya adalah harga gula turun secara langsung *profit* usatani tebu turun, luas areal turun, produksi gula dalam negeri akan turun. Produksi gula inilah yang menjadi produksi domestik gula.

Permintaan gula berpengaruh juga terhadap populasi penduduk yaitu semakin tinggi populasi penduduk maka permintaan untuk konsumsi gula juga akan tinggi, sehingga berpengaruh positif terhadap permintaan gula. Pertumbuhan penduduk Indonesia tidak pernah berkurang sehingga mengakibatkan populasi penduduk naik dan berpengaruh positif. Konsumsi perkapita akan meningkatkan demand, jadi jika konsumsi naik maka permintaan akan gula juga naik sehingga hubungannya berpengaruh positif terhadap permintaan gula. Konsumsi per kapita juga dapat di pengaruhi oleh harga gula melalui daya beli konsumen gula. Semakin tinggi harga maka daya beli konsumen semakin turun sehingga hubungannya berpengaruh negatif. Daya beli konsumen akan meningkatkan konsumsi makin tinggi sehingga hubungannya terhadap konsumsi positif.

Area tebu dipengaruhi oleh potensi lahan pertanian, dimana semakin luas Potensi lahan pertanian yang di pergunakan untuk usahatani tebu maka areal tebu semakin tinggi sehingga hubungannya positif, tetapi kebalikannya semakin rendah potensi lahan pertanian maka luas areal tebu akan menurun sehingga mempunyai hubungan yang negatif. Untuk mewujudkan variabel swasembada gula dapat dilihat dari permintaan gula dan produksi domestik gula dimana jika permintaan gula dapat teratasi dengan baik begitu juga dengan penyediaan produksi domestik gula maka swasembada gula akan tercapai dengan hubungan yang berpengaruh positif.

**Tahapan Problem Articulation**

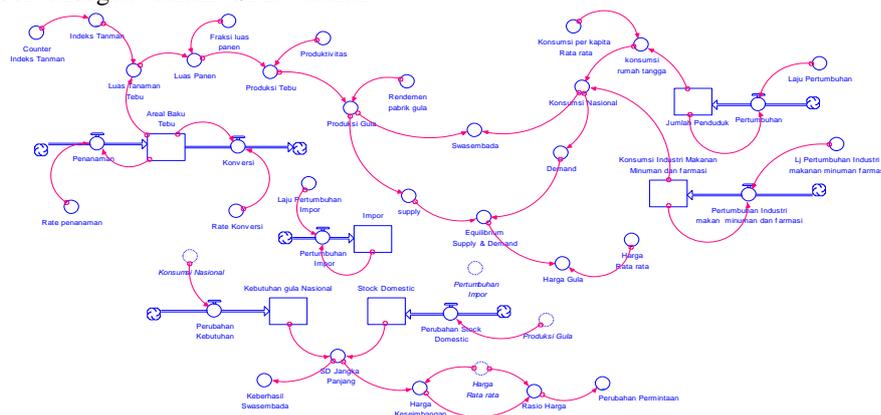
Tahapan	Keterangan
1. Theme Selection	Melihat perubahan – perubahan yang terjadi sebelum dan sesudah dicanangkan peningkatan luas tanam dan penurunan konsumsi Nasional yang telah dicanangkan pemerintah.

<p>2. <i>Key Variables</i></p> <p>3. <i>Time Horizon</i></p> <p>4. <i>Dynamic Problem Difinition (reference models)</i></p>	<p>Produksi gula, luas tanam tebu ,konsumsi perkapita, konsumsi industri makanan &amp; minuman serta farmasi</p> <p>Tahun yang diambil adalah tahun dimana dicanangkan program peningkatan luas areal tanam yaitu dengan peningkatan luas areal tanam dan peningkatan input, sehingga tahun yang diambil dalam simulasi adalah tahun 2015 – 2035</p> <p>Dalam pemenuhan kebutuhan gula nasional saat ini dilakukan dengan produksi dalam negeri dan impor. Sedangkan potensi produksi gula Nasional masih berpeluang besar untuk ditingkatkan. Dalam mencapai swasembada gula di Indonesia.</p>
---	---

**Stock and Flow Diagrams Ketersediaan Gula Nasional**

Berdasarkan informasi pada *Stock and Flow Diagram (SFD)*, terdapat beberapa variabel eksogenus dan variabel endogenus pada model yang terbentuk. Variabel eksogen dalam SFD adalah

variabel yang tidak ditentukan oleh sistem, yaitu nilai dari variabel eksogen tidak ditentukan oleh sistem yang terbentuk. Adapun stock and flow pada permasalahan produksi gula Indonesia dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Stock dan flow Permasalahan Produksi Gula Indonesia

Berdasarkan gambar 2 pada *Stock and Flow Diagram (SFD)* pada, terdapat beberapa variabel eksogen dan variabel endogen pada model yang terbentuk. Variabel eksogen dalam SFD merupakan variabel yang tidak ditentukan oleh sistem, yaitu nilai dari variabel eksogen tidak ditentukan oleh sistem yang terbentuk. Terdapat 16 variabel eksogen dalam SFD yang terbentuk, yaitu rate penanaman, rate konversi, counter indeks tanaman, fraksi luas panen, produktivitas, rendemen pabrik gula, konsumsi perkapita rata-rata, laju pertumbuhan penduduk, dan laju pertumbuhan industri konsumsi makanan & minuman serta farmasi, harga rata-rata, pertumbuhan impor (*ghost*), produksi gula (*ghost*), konsumsi Nasional (*ghost*), perubahan permintaan, dan belum berhasilnya swasembada. Ke-16 variabel eksogen tersebut adalah variabel yang akan menentukan penyelesaian masalah yang ada dalam model, yaitu permasalahan produksi gula di Indonesia yang masih belum menhasilkan swasembada. Solusi untuk

menyelesaikan masalah yang terjadi dapat diatasi dengan cara mengubah nilai atau rate dari ke 16 variabel eksogenus tersebut pada swasembada gula di Indonesia sehingga mampu mencapai keberhasilan swasembada gula.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Prospek Swasembada Gula Indonesia**

Prospek swasembada gula Indonesia adalah mampu memenuhi kebutuhan gula Nasional didalam negeri. Potensi swasembada itu jelas dimiliki Indonesia jika dilakukan berbagai kebijakan untuk memperbaiki berbagai sektor pengembangan baik diusahatani mau pun dalam industri gula di samping itu juga perlu memperhatikan konsumsi untuk gula di Indonesia agar mampu dalam upaya pencapaian swasembada gula. Berikut hal-hal yang perlu diperhatikan terkait prospek swasembada gula di Indonesia :

### **Perkembangan Produksi gula**

Perkebunan tebu di Indonesia ibedakan menjadi dua perkebunan yaitu perkebunan rakyat (PR) dan perkebunan besar (PB). Kedua perkebunan ini mempunyai pengaruh terhadap pemenuhan produksi tebu untuk gula melalui kepemilikan luas areal tanam dan tingkat usahatani yang dilakukan. Perkembangan produksi gula dari kedua perkebunan ini cenderung mengalami penurunan dari tahun 2012-2019, penurunan ini terjadi akibat dari penurunan luas areal tanam. Luas perkebunan tebu di seluruh Indonesia pada tahun 2019 mengalami penurunan luas areal tanam yaitu 409,7 ribu Ha dibandingkan tahun 2018 yaitu 416,7 ribu Ha.

Penurunan luas areal tanam tebu inilah yang dapat mengakibatkan penurunan jumlah produksi gula. Perkembangan produksi gula Perkebunan dari tahun 2012 sampai dengan 2019 cenderung mengalami fluktuasi. Pada tahun 2018 produksi gula sebesar juta ton, terjadi penurunan sebesar 172,06 ribu ton (7,28 persen) dibandingkan tahun 2016. Pada tahun 2018 produksi gula kembali mengalami penurunan menjadi 2174,4 ribu ton dibandingkan tahun 2019 yaitu 2258,2 ribu ton .

Dilihat dari produksi terbesar tahun 2014, lima provinsi penghasil gula terbesar yaitu Provinsi Jawa Timur, Lampung, Jawa Tengah, Sumatera Selatan, dan Jawa Barat. Pada tahun 2019 produksi gula terbesar berasal dari Provinsi Jawa Timur yaitu sebesar 1083,6 ribu ton dari total produksi gula Indonesia. Produksi gula Indonesia menurut provinsi.

Pada tahun 2019 kita masih mengimpor gula dimana volume impor gula sekitar 2.8 juta ton dipenuhi oleh realisasi penyaluran gula GKR atau sekitar 12.5 persen dibandingkan tahun 2018 walaupun pertumbuhan industri makanan dan minuman di tahun 2020 diprediksi tetap naik di atas 8 persen. Kementerian perindustrian (2019) mengatakan, pemerintah berupaya menekan volume impor dengan menggenjot investasi industri gula terintegrasi dengan kebun. Dimana dia mengatakan bahwa saat ini sudah ada 3 investor yang menyatakan komitmen berinvestasi disektor industri gula.

### **Perkembangan Konsumsi gula**

Gula sebagai hasil industri hasil olahan pertanian merupakan salah satu dari sembilan bahan pokok masyarakat Indonesia. Sebagai salah satu sumber bahan pemanis utama, gula telah digunakan secara luas dan dominan baik untuk keperluan konsumsi rumah tangga maupun bahan baku industri pangan. Realita ini terjadi karena disatu sisi gula mengandung kalori sehingga dapat menjadi alternatif sumber energi dan disisi lain gula digunakan sebagai bahan pengawet dan tidak membahayakan kesehatan pemakainya. Sebagai salah satu bahan pokok, konsumsi gula selalu

mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Ketergantungan konsumen terhadap konsumsi gula cukup besar karena kecilnya/lemahnya kecenderungan untuk mensubsitusikannya dengan gula buatan atau pemanis lain. Permintaan gula secara nasional akan terus meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk masyarakat, dan pertumbuhan industri pengolahan makanan dan minuman serta farmasi. Padahal Indonesia pernah mencapai swasembada gula pada jaman penjajahan Belanda. Sebagai negara berpenduduk besar yaitu sekitar 268.074.565 juta jiwa dengan tingkat pendapatan yang terus meningkat maka Indonesia sangat potensial menjadi salah satu konsumen gula terbesar, tingkat konsumsi gula perkapita konsumsi rumah tangga yaitu 6,591 kg/kapita/tahun. Konsumsi per kapita seminggu gula pasir tahun 2007-2018 cenderung mengalami fluktuasi tetapi tidak terlalu jauh peningkatan dan penurunannya.

Begitu juga industri makanan, minuman serta farmasi merupakan konsumsi gula industri dimana salah satunya adalah kebutuhan gula kristal rafinasi (GKR). Pada tahun 2018, realisasi GKR untuk industri makanan dan minuman, serta farmasi sebesar 3 juta ton, yang dipenuhi oleh pabrik GKR yang mengolah gula mentah (raw sugar/ RS). Lebih lanjut impor gula mentah yang akan diolah menjadi GKR dalam rangka memenuhi kebutuhan industri makan dan minuman hanya 2,8 juta ton pada tahun 2019, turun sekitar 12,5 persen dibandingkan tahun 2018 walaupun pertumbuhan industri makanan dan minuman di tahun 2020 diprediksi tetap naik 8 persen.

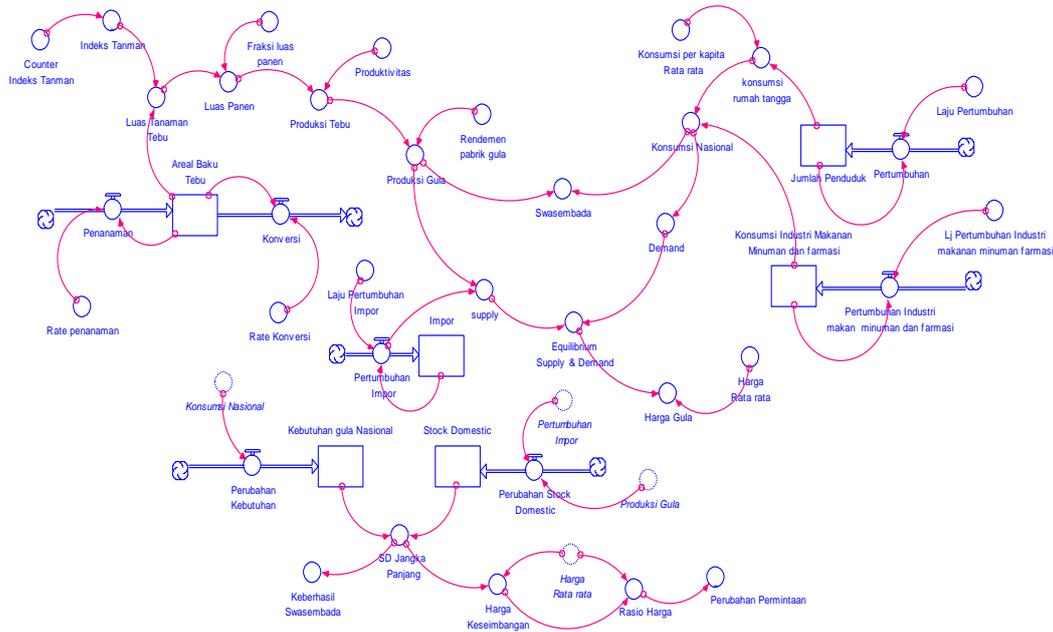
Mengingat tingkat konsumsi gula secara langsung maupun tidak langsung cenderung mengalami peningkatan baik ditingkat konsumsi rumah tangga maupun konsumsi industri. Salah satu problem dalam kaitannya dengan semakin meningkatnya konsumsi gula adalah produksi gula nasional yang senantiasa berjalan tidak seimbang dengan konsumsi.

Menurut data konsumsi perkapita dalam setahun yang dilansir *United States Departemen of Agriculture* (2002) menunjukkan bahwa ada GAP yang cukup besar antara ketersediaan produksi dalam negeri dengan permintaan konsumsi gula dalam negeri. Hal ini menunjukkan disamping terdapatnya gap antara produksi dan konsumsi gula dalam negeri di perparah lagi dengan laju pertumbuhan konsumsi yang relatif cepat dibandingkan dengan laju pertumbuhan produksi dalam negeri akibat dari (antara lain) meningkatnya jumlah penduduk dan konsumsi gula per kapita. Karena konsumsi gula Indonesia belum dapat dipenuhi sepenuhnya dari produksi dalam negeri, kekurang tersebut masih harus dipenuhi dengan mengimpor dari luar negeri (Sugiyanto 2007).

### **Simulasi Kebijakan Swasembada gula Indonesia Simulasi Kebijakan Sisi Produksi**

Pada tahapan testing bertujuan untuk membandingkan perilaku simulasi model terhadap perilaku aktual. Adapun hasil dari

simulasi kebijakan sisi produksi pada model sebagai berikut :



**Gambar 3. Simulasi Model dengan Menggunakan Impor**

**Tabel 1. Sistem Dynamic pada, Produksi gula, Konsumsi Nasional, Pertumbuhan Impor, Harga Keseimbangan**

Tahun	Produksi Gula	Konsumsi Nasional	Pertumbuhan Impor	Harga Keseimbangan
2015	1000000	1200000	0.0	12500
2016	1050000	1250000	0.0	12500
2017	1100000	1300000	0.0	12500
2018	1150000	1350000	0.0	12500
2019	1200000	1400000	0.0	12500
2020	1250000	1450000	0.0	12500
2021	1300000	1500000	0.0	12500
2022	1350000	1550000	0.0	12500
2023	1400000	1600000	0.0	12500
2024	1450000	1650000	0.0	12500
2025	1500000	1700000	0.0	12500
2026	1550000	1750000	0.0	12500
2027	1600000	1800000	0.0	12500
2028	1650000	1850000	0.0	12500
2029	1700000	1900000	0.0	12500
2030	1750000	1950000	0.0	12500
2031	1800000	2000000	0.0	12500
2032	1850000	2050000	0.0	12500
2033	1900000	2100000	0.0	12500
2034	1950000	2150000	0.0	12500

Terlihat pada tabel simulasi kebijakan pada produksi dimana hasil peramalan sampai tahun 2034 tersebut cenderung mendekati kondisi aktual di Indonesia, terutama pada jumlah produksi gula yang masih kurang dalam pemenuhan kebutuhan konsumsi Nasional dari tahun 2015-2026, sehingga dalam pemenuhan kebutuhan konsumsi Nasional tersebut adapun yang dilakukan pemerintah yaitu masih tetap mengimpor gula untuk pemenuhan kebutuhan di dalam negeri terutama pemenuhan kebutuhan industri.

Dari tabel 1 tersebut, dapat dilihat bahwa konsumsi gula setiap tahunnya mengalami peningkatan. Pada produksi juga mengalami peningkatan setiap tahunnya, namun peningkatannya ini tidak mampu memenuhi kebutuhan konsumsi gula dari tahun 2015-2026. Sehingga pemerintah melakukan impor dari beberapa negara untuk

memenuhi kebutuhan tersebut. Terlihat pula bahwa dari sisi impor cenderung mengalami peningkatan. Dengan penambahan impor untuk produksi gula akan memberikan pemenuhan kebutuhan untuk konsumsi gula Nasional juga. Disamping itu, memberikan kondisi aktual yang terjadi di Indonesia saat ini sekarang bahwa harga gula Nasional pada tahun 2020 ini sebesar Rp.12500 tidak jauh dengan harga simulasi pada tabel 4 yaitu sebesar Rp 12711,41 dimana stok impor yang sudah terealisasi oleh pemerintah sebesar 2,8 juta ton tahun 2019 di masukkan pada simulasi stock and flow menggunakan i-think dengan laju pertumbuhan impor sebesar 0.2. Sehingga hal inilah yang membuat jika Indonesia impor mampu dalam pemenuhan kebutuhan gula Nasional. Ketika produksi bertambah melalui impor maka hubungan terhadap harga dapat dilihat pada tabel dari tahun

ketahun mengalami penurunan. Sebab diketahui semakin tinggi harga gula dalam negeri pemerintah cenderung akan mengendalikannya ke impor sehingga kelihatan pada tabel ketika Impor tinggi harga gula akan turun. Oleh sebab itu, kebijakan swasembada yang dicanangkan di tahun 2015-2026 belum bisa tercapai jika Indonesia masih impor gula. Adapun gambar model sistem *dynamic* ketika kita tidak lagi impor dan berharap dapat mencapai keberhasilan swasembada gula Indonesia.

Dari model sistem *dynamic* ketika tidak lagi memakai variabel impor, maka mampu membawa harapan yang ingin dicapai yaitu agar Indonesia tidak tergantung lagi terhadap impor tetapi mampu memperbaiki pemenuhan kebutuhan produksi Nasional melalui swasembada gula. Dengan demikian, diperlukan kebijakan untuk bisa menambah produksi dan mengurangi impor gula atau sama sekali tidak melakukan impor lagi.

Adapun kebijakan yang dapat dilakukan melalui simulasi penggunaan *i-think* dengan penambahan luas areal tanam tebu dengan *rate* penanaman 0.05, fraksi luas panen 0.9, rendemen pabrik gula 0.095 dengan tidak menambah variabel impor sehingga produksi gula yang dihasilkan semakin meningkat juga. Bahwa dapat

diketahui produksi gula dalam negeri masih menghadapi beberapa permasalahan, antara lain:

- 1) Usaha perluasan areal pada lahan bukaan baru pada umumnya menghadapi kendala kemasaman tanah yang tinggi,
- 2) Lahan bukaan baru berkontur bergelombang/berbukit sehingga rentan terhadap erosi,
- 3) Terbatasnya ketersediaan benih unggul bermutu baik dari segi jumlah maupun kualitas saat diperlukan,
- 4) Terbatasnya ketersediaan teknologi yang bersifat spesifik lokasi,
- 5) Rendahnya adopsi teknologi di tingkat petani. Oleh sebab itu, diperlukan strategi sebagai upaya peningkatan produksi gula Indonesia. Adapun setelah dilakukan simulasi kebijakan perluasan area tanam maka diperoleh grafik bahwa produksi tebu semakin meningkat dan produksi gula juga akan meningkat.

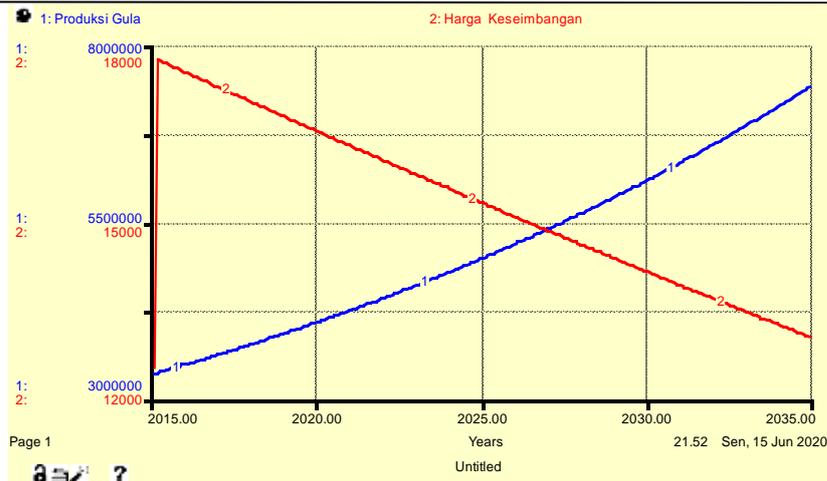
Karenanya, perluasan area tanam merupakan salah satu variabel penting untuk meningkatkan produksi tebu. Peningkatan kebijakan perluasan area tanam mampu memperluas area luas area panen, tersebut dapat dilihat pada grafik kurva berikut:



**Gambar 4.** Kurva Kenaikan Luas Panen dan Produksi pada Simulasi Model

Dimana terlihat pada grafik dengan peningkatan luas areal tanam tebu mampu memperluas areal panen dengan rate penanaman 0.05 fraksi luas panen 0.9, rendemen pabrik gula 0.095 sehingga produksi gula yang dihasilkan semakin meningkat dari tahun 2015 sampai 2035.

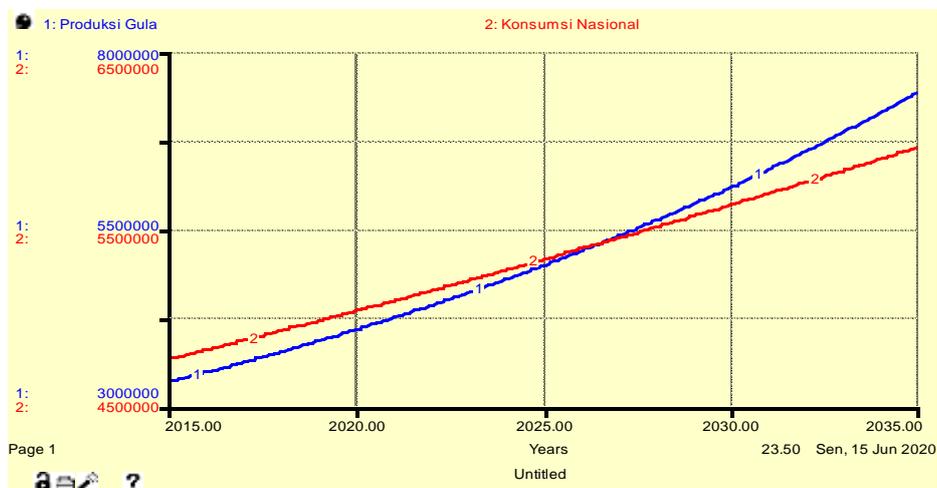
Ketika produksi meningkat maka keseimbangan harga pun mengalami peningkatan dapat dilihat pada grafik dibawah. Bahwa ketika kita tidak lagi impor dan terjadi keberhasilan swasembada maka harga akan cenderung naik.



**Gambar 5.** Kurva Kenaikan Produksi dan Kenaikan Harga pada saat Swasembada

Penduduk merupakan atribut yang paling sensitif dalam keberlanjutan ketersediaan gula. Penduduk Indonesia saat ini cukup tinggi yaitu sekitar 268.074.565 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk sebesar 1,32 persen per tahun, peningkatan jumlah penduduk akan meningkatkan kebutuhan untuk konsumsi rumah tangga sebesar 6,591 kg/kapita/tahun dengan di ubah ke ton menjadi 0.006591. Begitu juga dengan konsumsi industri yang memanfaatkan gula sebagai bahan baku sebesar 3 juta ton untuk memproduksi makanan,

minuman, dan industri farmasi dengan laju pertumbuhan industri makanan, minuman, dan industri farmasi sebesar 1 persen (0,01). Berdasarkan hasil simulasi kebijakan yang dapat diberlakukan adalah menurunkan tingkat konsumsi berdasarkan setiap laju konsumsi masing-masing variabel konsumsi. Dengan penurunan konsumsi melalui laju pertumbuhan maka akan dihasilkan grafik konsumsi Nasional dimana produksi mampu memenuhi kebutuhan konsumsi Nasional tanpa adanya impor.



**Gambar 6.** Kurva Sistem *Dynamic* Produksi Gula dan Konsumsi Nasional

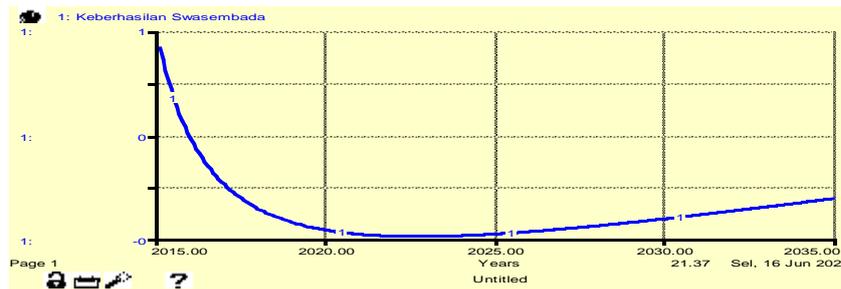
Terlihat dari grafik bahwa dengan peningkatan produksi gula sebagai supply maka akan berpengaruh juga terhadap konsumsi Nasional yaitu demand. Dimana mengubah nilai atau rate dari setiap laju pertumbuhan konsumsi yang menyebabkan penurunan jumlah konsumsi sehingga kurva berpotongan dengan produksi gula dan hal inilah yang membuat Indonesia mampu untuk keberhasilan swasembada gula dimana gula mampu memenuhi permintaan konsumsi Nasional baik melalui konsumsi per kapita dari rumah tangga maupun konsumsi industri makanan, minuman dan farmasi.

**Kebijakan Mencapai Swasembada**

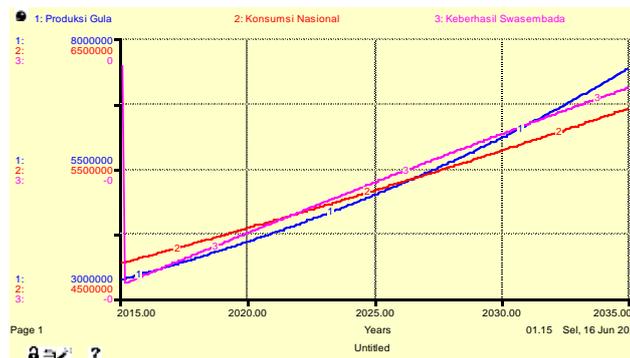
Dari model *stock and flow* yang telah terbentuk pada pengamplikasian *i-Think* dibangun suatu model dengan *equation* atau persamaan. Adapun formulasi kebijakan untuk mencapai kebijakan swasembada gula Indonesia bahwa setiap variabel memiliki kaitan satu sama lain yang saling berhubungan dengan perumusan matematika yang tepat untuk menyatukan suatu sistem dynamic. Dan hasil formulasi tersebut ternyata dapat mencapai keberhasilan swasembada gula mulai dari tahun 2027 sampai 2034 dan pada tahun 2029 produksi

gula mampu mencukupi konsumsi Nasional artinya Pemerintah mampu menargetkan swasembada gula

jika menerapkan kebijakan perluasan areal tanam tebu, berikut grafik kurva yang dapat di lihat:



**Gambar 7.** Kurva Keberhasilan Swasembada Gula



**Gambar 8.** Kurva Produksi gula, Konsumsi Nasional, Keberhasilan Swasembada

Terlihat jelas bahwa pada kurva keberhasilan swasembada mampu dilakukan dengan turunnya kurva konsumsi Nasional dan meningkatnya produksi gula. Keberhasilan swasembada inilah yang membuat Indonesia tidak perlu lagi impor gula, melainkan berupaya dalam perbaikan kebijakan-kebijakan yang tepat khususnya pada pengembangan usahatani dan pengembangan teknologi untuk kemajuan dalam bidang industri pengolahan.

#### **Policy Design and Evaluation**

Dari modeling permasalahan-permasalahan yang dihadapi pada produksi gula Indonesia ada beberapa design kebijakan yang perlu dilakukan agar dapat meningkatkan produksi gula Nasional atau setidaknya Indonesia dapat mengurangi impor gula. Adapun beberapa rekomendasi kebijakan yang bisa dijadikan sarana meningkatkan produksi gula nasional adalah:

- 1) Pemerintah perlu memberikan dukungan nyata untuk meningkatkan produktivitas dan produksi gula Indonesia. Salah satu upayanya adalah dengan melakukan perluasan areal tanam tebu. Perluasan areal tanam dapat mencakup tiga jenis areal perkebunan tebu di Indonesia. 3 (tiga) kelompok besar, antara lain perkebunan rakyat (PR), perkebunan besar negara (PBN), dan perkebunan besar swasta (PBS).
- 2) Perluasan areal tanam saja tidak cukup untuk meningkatkan produksi gula, perlu juga

dilakukannya peningkatan penggunaan input tebu. Yaitu input benih dan pupuk serta melakukan upaya pengendalian OPT.

- 3) Kurangnya minat petani dalam melakukan budidaya tebu juga dipengaruhi oleh harga gula yang masih rendah di tingkat petani. Untuk itu perlu adanya kebijakan harga dari pemerintah untuk merangsang gairah petani menanam gula .
- 4) Perlu adanya kesadaran masyarakat untuk tidak terlalu tinggi dalam konsumsi gula

#### **KESIMPULAN**

Swasembada akan berhasil jika Indonesia tidak melakukan impor gula, tetapi yang menjadi kekuatannya adalah memperbaiki sistem usahatani tebu dan juga perbaikan pada teknologi yang mendukung pada sistem usahatani maupun perindustrian.

Dari hasil simulasi model sistem *dynamic* ini adapun saran yang dapat diberikan yaitu semoga pemerintah lebih memperhatikan harapan untuk dapat mencapai keberhasilan swasembada dengan kebijakan-kebijakan yang lebih baik lagi dalam pencapaiannya. Tidak hanya memperhatikan Agribisnis dari hulu saja tetapi memperhatikan agribisnis di tingkat hilir.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- BPS. 2019. Statistik Tebu Indonesia 2018. Subdirektorat Statistik Tanaman



Perkebunan. Jakarta

BPS. 2019. Statistik Indonesia Statistical Yearbook Of Indonesia 2020. Subdirektorat Publikasi dan Kompilasi Statistik. Jakarta

Takamura, T. Y. and H. Nakano 1998. Growth and Dry Matter Production of Sugar Cane in Warm Temperate Zone of Japan.2. Evaluation of dry matter digestibility of sugar cane. Japanese Journal of Tropical Agriculture, 30: 257-263.

Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. 2019. Kebutuhan Gula Meningkat Seiring Kinerja Positif Industri Pengguna. <https://www.nusakini.com/news/kebutuhan-gula-meningkat-seiring-kinerja-positif-industri-pengguna>. 15 Januari 2019

Sugiyanto,C. 2007. Permintaan Gula Indonesia. Jurnal Ekonomi Pembangunan Vol. 8, No. 2, Desember 2007, hal. 113 – 127.