

II. TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. Tinjauan Pustaka

1. Karakteristik Tebu

Menurut Supriyadi (1992) tebu (*Sacharum officinarum*) merupakan bahan baku utama produksi gula. Tanaman ini hanya dapat tumbuh di daerah beriklim tropis. Tanaman ini termasuk jenis rumput-rumputan. Umur tanaman sejak ditanam sampai bisa dipanen mencapai kurang lebih 1 tahun. Bentuk fisik tanaman tebu dicirikan oleh terdapatnya bulu-bulu dan duri sekitar pelepah dan helai daun. Banyaknya bulu dan duri beragam, tergantung varietas. Tinggi tanaman bervariasi tergantung daya dukung lingkungan dan varietas, yaitu antara 2,5-4 meter dengan diameter batang antara 2-4 cm. Daun tanaman tebu yang matang memiliki total rata-rata permukaan daun sekitar 0,5 persegi, tergantung pada keragaman dan kondisi pertumbuhan. Klasifikasi tanaman tebu adalah:

Divisi : *Spermatophyta*

Subsdivisi : *Angiospermae*

Kelas : *Monocotyledoneae*

Ordo : *Graminales*

Famili : *Gramineae*

Genus : *Saccharum*

Spesies : *Saccharum officinarum L.*

Batang tanaman tebu memiliki anakan tunas dari pangkal batang yang membentuk rumpun. Tanaman tebu memerlukan waktu tanam sepanjang 11- 12 bulan. Tanaman tebu berasal dari daerah tropis basah sebagai tanaman liar. Batang tanaman tebu beruas-ruas, dari bagian pangkal sampai pertengahan, ruasnya panjang-panjang, sedangkan di bagian pucuk ruasnya pendek. Tinggi batang antara 2 sampai 5 meter, tergantung baik buruknya pertumbuhan, jenis tebu maupun keadaan iklim. Pada pucuk batang tebu terdapat titik tumbuh yang mempunyai peranan penting untuk pertumbuhan meninggi. Bunga tebu merupakan malai yang bentuknya piramida, panjangnya antara 70 sampai 90 cm. Bunga tebu biasanya muncul pada bulan April-Mei. Bunganya terdiri dari tenda bunga yaitu 3 helai daun kelopak dan 1 helai daun tajuk bunga. Bunga tebu memiliki 1 bakal buah dan 3 benang sari, kepala putiknya berbentuk bulu-bulu (Supriyadi,1992).

Daun tebu merupakan daun tidak lengkap, karena hanya terdiri dari pelepah dan helai daun, tanpa tangkai daun. Daun berpangkal pada buku batang dengan kedudukan yang berseling. Pelepah memeluk batang, makin ke atas makin sempit. Pada pelepah terdapat bulu-bulu dan telinga daun. Pertulangan daun sejajar. Helai daun berbentuk garis sepanjang 1 sampai 2 meter dan melebar 4 sampai 7 cm dengan ujung meruncing, bagian tepi bergerigi, dan permukaan daun. Tebu mempunyai akar serabut yang panjangnya dapat mencapai satu meter. Sewaktu tanaman masih muda atau berupa bibit, ada 2 macam akar, yaitu akar setek dan akar tunas. Akar setek (bibit) berasal dari setek batangnya. Akar ini tidak berumur panjang dan hanya berfungsi sewaktu tanaman masih muda. Akar

tunas berasal dari tunas. Akar ini berumur panjang dan tetap ada selama tanaman masih tumbuh (<http://repository.usu.ac.id>, 2013)

Tanaman tebu merupakan tanaman yang sangat peka terhadap perubahan unsur-unsur iklim. Karena itu, waktu tanam dan panen harus diperhatikan agar tebu dapat menghasilkan gula dengan optimal. Walaupun demikian, tanaman tebu dapat tumbuh di daerah beriklim panas dan sedang (daerah tropik dan subtropik) dengan daerah penyebaran yang sangat luas yaitu antara 35° LS dan 39° LU.

Unsur-unsur iklim yang penting bagi pertumbuhan tanaman tebu adalah curah hujan, sinar matahari, angin, suhu, dan kelembaban udara.

Tanaman tebu banyak membutuhkan air selama masa pertumbuhan vegetatifnya, namun menghendaki keadaan kering menjelang berakhirnya masa pertumbuhan vegetatif agar proses pemasakan (pembentukan gula) dapat berlangsung dengan baik. Berdasarkan kebutuhan airnya pada setiap fase pertumbuhan tanaman tebu, secara ideal curah hujan yang diperlukan adalah 200 mm per bulan selama 5–6 bulan berurutan, 2 bulan transisi dengan curah hujan 125 mm per bulan, dan 4–5 bulan berurutan dengan curah hujan kurang dari 75 mm tiap bulannya

Radiasi sinar matahari sangat diperlukan oleh tanaman tebu untuk pertumbuhan dan terutama untuk proses fotosintesis yang menghasilkan gula. Jumlah curah hujan dan penyebarannya di suatu daerah akan menentukan besarnya intensitas radiasi sinar matahari. Cuaca berawan pada siang maupun malam hari bisa menghambat pembentukan gula. Pada siang hari, cuaca berawan menghambat proses fotosintesis, sedangkan pada malam hari menyebabkan naiknya suhu yang bisa mengurangi akumulasi gula karena meningkatnya proses pernafasan. Suhu

sangat menentukan kecepatan pertumbuhan tanaman tebu. Suhu siang hari yang hangat atau panas dan suhu malam hari yang rendah diperlukan untuk proses penimbunan sukrosa pada batang tebu. Suhu optimal untuk pertumbuhan tebu berkisar antara 24 – 30⁰C (www.pertanianfery.wordpress.com, 2013).

Jumlah produksi gula tergantung pada beberapa faktor yaitu produktivitas lahan, rendemen yang dicapai, tingkat efisiensi pabrik, dan luas tanaman.

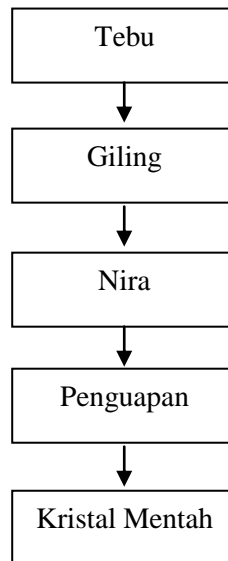
Perkembangan jumlah produksi gula beberapa tahun terakhir cenderung menurun, sedangkan laju pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat. Hal tersebut menyebabkan konsumsi gula pun semakin meningkat. Apabila produksi gula nasional tidak mencukupi kebutuhan gula nasional maka kebijakan impor tidak dapat dihindari.

2. Karakteristik Gula

Pemerintah menetapkan ada tiga jenis gula yang beredar di Indonesia, yaitu gula kristal mentah (*raw sugar*), gula kristal rafinasi (*refined sugar*), dan gula kristal putih (*white sugar*). Gula kristal putih adalah gula yang dapat dikonsumsi langsung tanpa memerlukan proses lebih lanjut. Gula kristal putih merupakan gula yang dikonsumsi masyarakat sehari-hari. Bahan baku pembuatan gula kristal putih adalah tebu. Gula kristal rafinasi adalah jenis gula yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan industri makanan maupun minuman. Bahan baku pembuatan gula kristal rafinasi adalah gula kristal mentah. Gula kristal mentah adalah gula yang dihasilkan dari tebu, tetapi belum siap untuk dikonsumsi.

(a) Gula Kristal Mentah (*Raw Sugar*)

Raw sugar adalah gula mentah berbentuk kristal berwarna kecokelatan dengan bahan baku dari tebu. Untuk menghasilkan *raw sugar* perlu dilakukan proses seperti Gambar 1.



Gambar 1. Proses pengolahan tebu menjadi gula kristal mentah

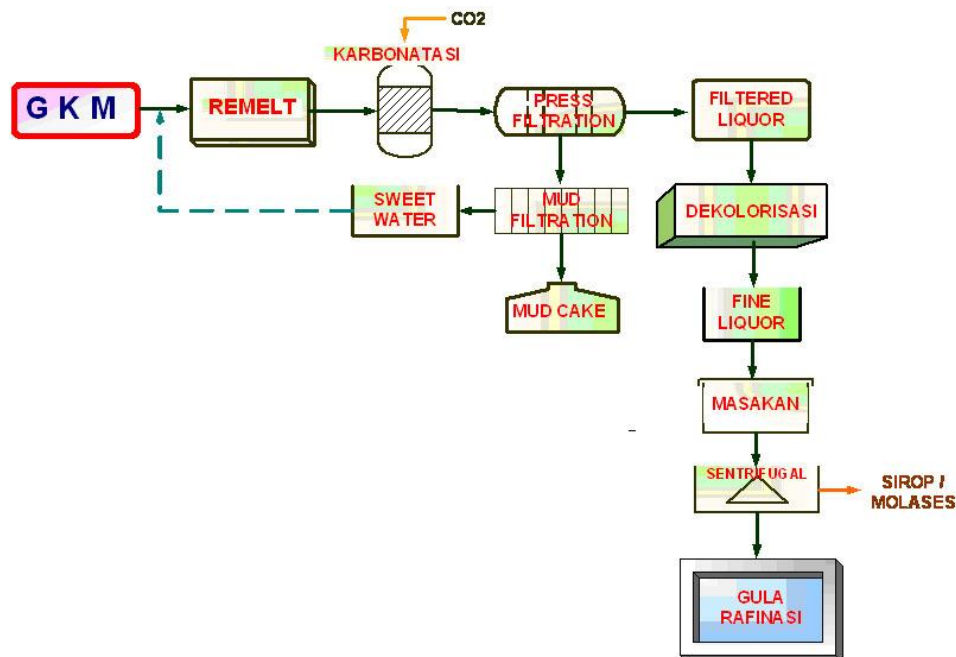
Sumber : Natawidaja dkk, 2012

Raw sugar memiliki nilai ICUMSA sekitar 600-1.200 IU. ICUMSA adalah *International Commission For Uniform Methods Of Sugar*. ICUMSA merupakan lembaga internasional yang bertugas untuk menganalisa kualitas gula, dalam ICUMSA biasanya dilihat kualitas *grade* warna gula. Indonesia sepenuhnya melakukan impor gula jenis *raw sugar* (Natawidjaja, dkk, 2012). Indonesia tidak memproduksi gula kristal mentah sendiri karena pendirian pabrik gula kristal mentah dinilai tidak efektif, karena kegunaan gula kristal mentah hanya sebagai bahan baku gula kristal rafinasi saja, sedangkan gula kristal putih yang biasa

dikonsumsi rumah tangga langsung tidak membutuhkan bahan baku gula kristal mentah, melainkan tanaman tebu langsung.

(b) Gula Kristal Rafinasi (*Rafined Sugar*)

Gula kristal rafinasi merupakan hasil olahan lebih lanjut dari gula kristal mentah atau *raw sugar* melalui proses defikasi (yang tidak dapat dikonsumsi langsung oleh manusia sebelum diproses lebih lanjut). Yang membedakan dalam proses gula kristal rafinasi dan gula kristal putih adalah gula kristal rafinasi menggunakan proses karbonasi, sedangkan gula kristal putih menggunakan proses sulfitasi. Proses pengolahan gula kristal rafinasi dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Proses pengolahan gula mentah menjadi gula kristal rafinasi

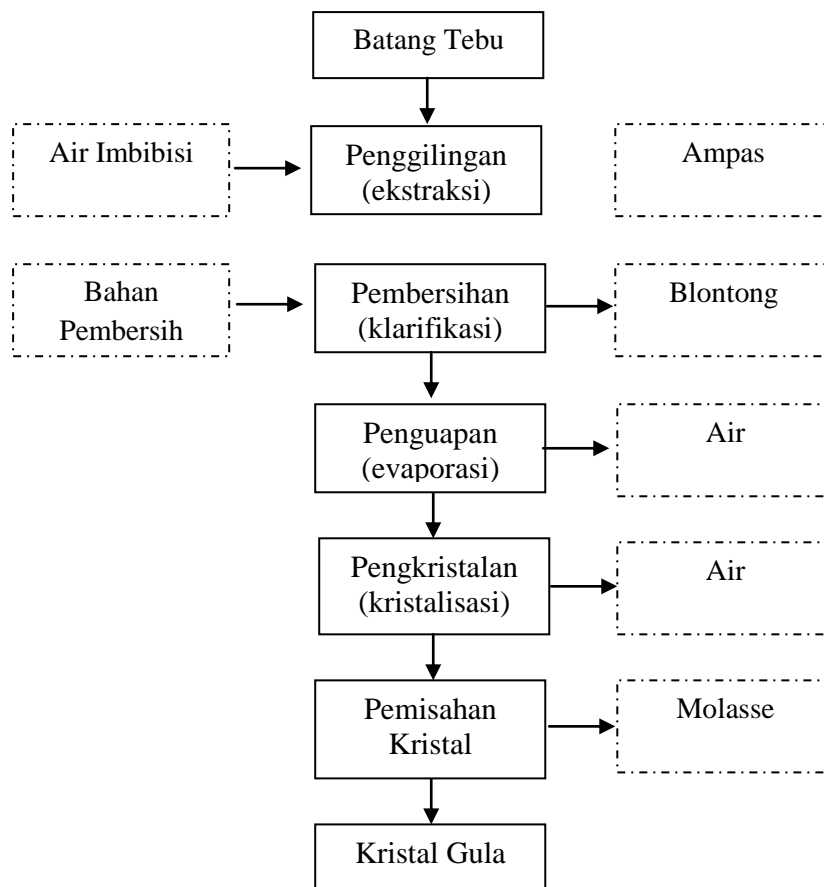
Sumber : Natawidaja dkk, 2012

Gula rafinasi memiliki 2 tipe, yaitu tipe 1 dan tipe 2. Standar mutu gula rafinasi tipe 1 harus memiliki nilai ICUMSA <45 dan gula rafinasi tipe 2 memiliki standar mutu ICUMSA 46-80 (Natawidjaja, dkk, 2012). Gula kristal rafinasi

digunakan sebagai bahan baku industri makanan dan minuman. Peredaran gula rafinasi dilakukan secara khusus dimana distributor gula rafinasi tidak bisa sembarangan beroperasi, tetapi harus mendapat persetujuan serta penunjukan dari pabrik gula rafinasi yang kemudian disahkan oleh Departemen Perindustrian.

(c) Gula Kristal Putih

Gula kristal putih merupakan gula yang dapat dikonsumsi langsung oleh rumah tangga. Pengolahan tebu menjadi gula berlangsung melalui beberapa tahap, yaitu pemerahan cairan tebu (ekstraksi nira), pembersihan kotoran dari dalam nira, penguapan, dan pemisahan kristal gula. Namun, sebelum sampai pada tahap pengolahan, pengolahan tebu didahului oleh tahap panen dan pengangkutan yang merupakan tahap penyediaan bahan baku. Diagram alir proses pembuatan gula dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Proses pengolahan tebu menjadi gula kristal putih

Sumber: Mubyarto dan Daryanti, 1991

Pengolahan dalam agribisnis gula adalah memerah nira dari batang tebu dan memprosesnya menjadi gula kristal dengan tingkat kehilangan gula (pol) sekecil mungkin. Pada proses pengolahan tebu menjadi gula, tingkat kehilangan tersebut terjadi pada ampas dan tetes. Rata-rata mutu tebu yang berada di pabrik gula di Jawa memiliki mutu yang rendah dengan nilai polarisasi berkisar antara 8,3-11,2% nilai nira perahan pertama 9,9-12,4%, dan kadar kotoran tebu antara 6-20% (Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan, 2002).

3. Teori Perdagangan Internasional

Menurut Lindert dan Kindleberger (1995) perdagangan internasional dianggap sebagai suatu akibat dari adanya interaksi antara permintaan dan penawaran yang bersaing. Permintaan (*demand*) dan penawaran (*supply*) akan tampak dalam bentuknya yang sudah dikenal serta merupakan suatu interaksi dari kemungkinan produksi dan preferensi konsumen. Terdapat dua hal penting untuk terjadinya perdagangan internasional, yakni spesialisasi produksi dan informasi akan kebutuhan barang yang diperdagangkan. Hal pertama adalah spesialisasi, terjadi karena keadaan yang alamiah, yakni tumbuhnya atau tersedianya bahan alamiah yang ketersediannya berbeda-beda di berbagai tempat di dunia. Hal ke dua adalah ketersediaan informasi, yang berkaitan erat dengan tingkat kemajuan daya pikir manusia. Informasi diperlukan untuk mengetahui apa yang diperlukan orang lain.

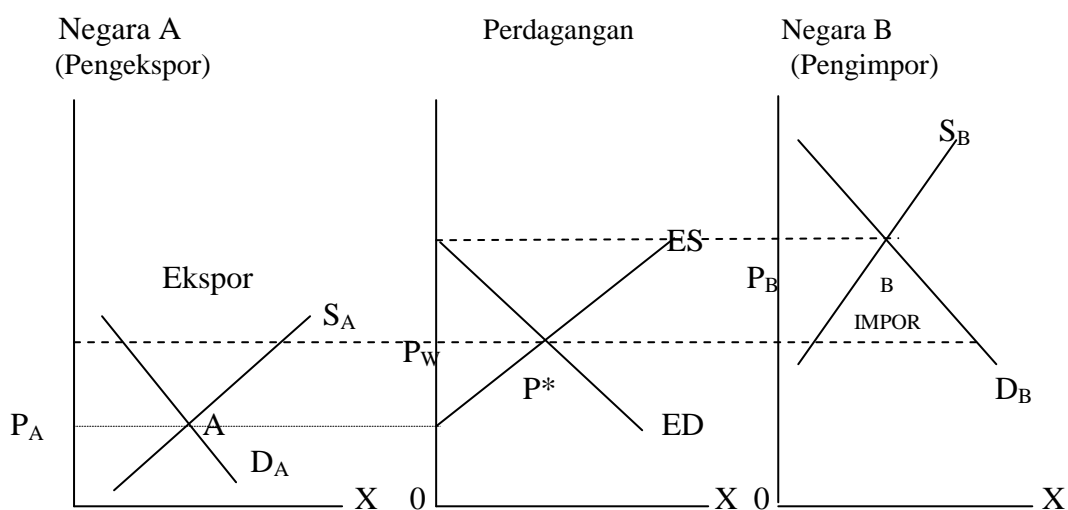
Perdagangan internasional terjadi karena terdapat banyak komoditas yang sama sekali tidak dapat ditanam atau diproduksi dalam suatu negara akibat keterbatasan keadaan alam dan iklim. Hal yang lebih penting secara kuantitatif adalah bahwa banyak produk yang dapat diproduksi di suatu negara, namun hanya dapat dilakukan dengan biaya lebih tinggi dibandingkan jika produk tersebut diproduksi di negara lain. Semua hal ini menyebabkan semakin pentingnya manfaat atau keuntungan perdagangan internasional. Teori perdagangan internasional menganalisa dasar-dasar terjadinya perdagangan internasional serta keuntungan yang diperolehnya (Salvatore, 1997).

Terdapat dua teori perdagangan yang dikemukakan oleh dua tokoh ekonomi terkenal pada masanya yakni perdagangan berdasarkan keunggulan absolut dari

Adam Smith dan perdagangan berdasarkan keunggulan komparatif dari David Ricardo. Menurut Adam Smith, perdagangan antara dua negara didasarkan pada keunggulan absolut (*absolute advantage*). Jika sebuah negara lebih efisien daripada (atau memiliki keunggulan absolut terhadap) negara lain dalam memproduksi sebuah komoditi, namun kurang efisien atau memiliki kerugian absolut dibandingkan negara lain dalam memproduksi komoditi lainnya, maka kedua negara tersebut dapat memperoleh keuntungan dengan cara masing-masing melakukan spesialisasi dalam memproduksi komoditi yang memiliki keunggulan absolut, dan menukarkannya dengan komoditi lain yang memiliki kerugian absolut (Salvatore, 1997).

Menurut hukum keunggulan komparatif, meskipun sebuah negara kurang efisien dibanding (atau memiliki kerugian absolut terhadap) negara lain dalam memproduksi dua komoditi, namun masih tetap terdapat dasar untuk melakukan perdagangan yang menguntungkan kedua belah pihak. Negara pertama harus melakukan spesialisasi dalam memproduksi dan mengekspor komoditi yang memiliki kerugian absolut lebih kecil (ini merupakan komoditi dengan keunggulan komparatif) dan mengimpor komoditi yang memiliki kerugian absolut lebih besar (komoditi ini memiliki kerugian komparatif) (Salvatore, 1997). Dalam kegiatan ekspor suatu komoditi, Salvatore (1997) menyatakan bahwa secara teoritis volume ekspor suatu komoditi tertentu dari suatu negara ke negara lain merupakan selisih antara penawaran domestik dan permintaan domestik yang disebut sebagai kelebihan penawaran (*excess supply*). Kelebihan penawaran dari negara tersebut di lain pihak merupakan permintaan impor bagi negara lain atau merupakan kelebihan permintaan (*excess demand*).

Secara teoritis, suatu negara (misalkan negara A) akan mengekspor suatu komoditi (misal gula) ke negara lain (misalkan negara B) apabila harga domestik di negara A (sebelum terjadinya perdagangan internasional) relatif lebih rendah bila dibandingkan dengan harga domestik di negara B (Gambar 2). Struktur harga yang terjadi di negara A lebih rendah karena produksi domestiknya lebih besar daripada konsumsi domestiknya sehingga di negara A telah terjadi *excess supply* (memiliki kelebihan produksi). Dengan demikian, negara A mempunyai kesempatan menjual kelebihan produksinya ke negara lain. Di lain pihak, di negara B terjadi kekurangan *supply* karena konsumsi domestiknya lebih besar daripada produksi domestiknya (*excess demand*), sehingga harga yang terjadi di negara B lebih tinggi. Dalam hal ini negara B berkeinginan untuk membeli gula dari negara lain yang harganya relatif lebih murah. Jika kemudian terjadi komunikasi antara negara A dan negara B, maka akan terjadi perdagangan antar negara A dan negara B.



Gambar 4. Kurva terjadinya perdagangan internasional

Sumber: Salvatore, 1997

Gambar 4 memperlihatkan sebelum terjadi perdagangan internasional, harga di negara A sebesar P_A , sedangkan di negara B sebesar P_B . Penawaran di pasar internasional akan terjadi jika harga internasional lebih tinggi dari P_A dan permintaan di pasar internasional akan terjadi jika harga internasional lebih rendah dari P_B . Pada saat harga internasional sama dengan P_A atau P_B , maka tidak terjadi perdagangan internasional. Apabila harga internasional lebih besar dari P_A , maka terjadi *excess supply* (ES) pada negara A dan apabila harga internasional lebih rendah dari P_B , maka terjadi *excess demand* (ED) pada negara B. Dengan demikian, dari A dan B tersebut akan terbentuk kurva ES dan ED di pasar internasional, di mana perpotongan antara kurva ES dan ED akan menentukan harga yang terjadi di pasar internasional sebesar P^* (Salvatore, 1997).

3. Indeks Spesialisasi Perdagangan (ISP)

Indeks spesialisasi perdagangan adalah salah satu alat untuk mengukur tingkat daya saing. Indeks spesialisasi perdagangan digunakan untuk melihat apakah suatu negara cenderung menjadi negara eksportir atau importer atas produk tertentu. Secara matematis, indeks spesialisasi perdagangan (ISP) dapat dirumuskan sebagai :

$$ISP = (X_{ia} - M_{ia}) / (X_{ia} + M_{ia}) \dots\dots\dots(1)$$

di mana X dan M masing-masing adalah ekspor dan impor; i dan a masing-masing adalah barang jenis i dan negara a. Secara implisit, indeks ISP mempertimbangkan sisi permintaan dan sisi penawaran (sejak ekspor – impor)

identik dengan supply domestik – permintaan domestik, atau sesuai perdagangan internasional yakni teori *vent for surplus*. Ekspor dari suatu barang terjadi apabila ada kelebihan atas barang tersebut di pasar domestik. Sebenarnya dengan mengobservasi indeks spesialisasi perdagangan menurut komoditi atau industri sepanjang waktu, dapat dibahas kesenjangan permintaan dan penawaran di pasar domestik dan sekaligus mengukur derajat dari daya saing komoditi atau industri bersangkutan. Nilai dari indeks spesialisasi perdagangan adalah antara -1 dan +1. Jika nilai dari indeks ISP positif ($0 < \text{ISP} < 1$), maka komoditi bersangkutan mempunyai daya saing yang kuat atau negara tersebut cenderung sebagai pengekspor komoditi (suplai domestik lebih besar daripada permintaan domestik). Sebaliknya, daya saing suatu negara adalah rendah atau cenderung sebagai pengimpor (suplai domestik lebih kecil daripada permintaan domestik) jika nilai ISP negatif ($-1 < \text{ISP} < 0$). Jika indeks spesialisasi perdagangan naik berarti daya saingnya naik, dan sebaliknya (Tambunan, 2004).

Menurut Tambunan (2004) indeks spesialisasi perdagangan juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi tingkat pertumbuhan suatu komoditi dalam perdagangan yang terbagi ke dalam 5 tahap sebagai berikut:

1. Tahap Pengenalan

Ketika suatu industri (*forerunner*) di suatu negara (negara A) mengekspor produk-produk baru dan industri pendatang belakangan (*latercomer*) di negara B impor produk-produk tersebut. Dalam tahap ini, nilai indeks ISP dari industri *latercomer* adalah -1,00 sampai -0,50.

2. Tahap Substitusi Impor

Nilai indeks ISP naik antara - 0,51 sampai 0,00. Pada tahap ini, industri di

negara B menunjukkan daya saing yang sangat rendah, karena tingkat produksinya tidak cukup tinggi untuk mencapai skala ekonominya. Industri tersebut mengeksport produk-produk dengan kualitas yang kurang bagus dan produksi dalam negeri masih lebih kecil daripada permintaan dalam negeri. Dengan kata lain, untuk komoditi tersebut, pada tahap ini, negara B lebih banyak mengimpor daripada mengeksport.

3. Tahap Pertumbuhan

Nilai indeks ISP naik antara 0,01 sampai 0,80, dan industri di negara B melakukan produksi dalam skala besar dan mulai meningkatkan eksportnya. Di pasar domestik, penawaran untuk komoditi tersebut lebih besar daripada permintaan.

4. Tahap Kematangan

Nilai indeks berada pada kisaran 0,81 sampai 1,00. Pada tahap ini produk yang bersangkutan sudah pada tahap standarisasi menyangkut teknologi yang dikandungnya. Pada tahap ini negara B merupakan negara *net exporter*.

5. Tahap kembali mengimpor

Nilai indeks ISP kembali menurun antara 1,00 sampai 0,00. Pada tahap ini industri di negara B kalah bersaing di pasar domestiknya dengan industri dari negara A, dan produksi dalam negeri lebih sedikit dari permintaan dalam negeri.

4. *Import Dependency Ratio (IDR)*

Import Dependency Ratio atau rasio ketergantungan impor adalah alat yang digunakan untuk melihat sejauh mana ketergantungan impor suatu negara

terhadap suatu komoditas tertentu. Dengan menganalisis *Import Dependency Ratio*, maka dapat diketahui seberapa besar ketergantungan impor suatu negara terhadap suatu komoditas. Secara matematis *import dependency ratio* dapat dirumuskan sebagai (Pusat Data dan Informasi Pertanian, 2009) :

$$\text{IDR} = \frac{M_{ia}}{\text{Produksi} + M_{ia} - X_{ia}} \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

di mana : M = impor
 X = ekspor
 i = jenis barang
 a = negara.

Dengan diketahuinya *Import Depedency Ratio*, maka akan terlihat seberapa besar ketergantungan impor suatu negara terhadap suatu komoditas. Semakin besar nilai IDR maka ketergantungan impor negara tersebut terhadap suatu komoditas juga semakin tinggi, dan sebaliknya semakin kecil nilai IDR maka ketergantungan impor suatu negara juga semakin rendah.

5. Metode Peramalan *Autoregressive Integreted Moving Average* (ARIMA)

Menurut Assuari (1984) peramalan adalah kegiatan untuk memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang. Peramalan terutama diperlukan karena peramalan merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan. Dapat dikatakan bahwa peramalan merupakan dasar untuk penyusunan rencana. Efektif tidaknya suatu rencana yang disusun sangat ditentukan oleh kemampuan para penyusunnya untuk meramalkan situasi dan kondisi pada saat rencana tersebut dilaksanakan. Keputusan yang baik adalah keputusan yang didasarkan atas pertimbangan apa yang akan terjadi pada masa yang akan terjadi pada saat

keputusan tersebut dilaksanakan. Apabila ramalan yang dibuat kurang tepat maka keputusan yang diambil menjadi tidak tepat.

Model ARIMA dalam banyak kasus memberikan model peramalan yang paling akurat untuk set data manapun. Metode ini menawarkan pendekatan yang lebih sistematis dalam membangun, menganalisa dan meramal model *time series*.

Hanya saja, tidak ada prosedur otomatis dalam meng-*update* model ketika data baru dimasukkan-modelnya harus diduga dari awal lagi. Model ARIMA terdiri atas *autoregressive* model, *moving average* model dan *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) model (Assauri, 1984).

a. Model Autoregresif (Autoregressive, AR)

Menurut Halim dalam Chandra (2012), model AR adalah suatu persamaan di mana jika *series* stasioner adalah fungsi linier dari nilai-nilai lampainya yang berurutan. Model AR memiliki asumsi bahwa data periode sekarang dipengaruhi oleh data pada periode sebelumnya. Model AR dengan ordo p disingkat menjadi AR(p) atau ARIMA ($p,0,0$), dan diformulasikan sebagai :

$$Y_t = B_0 + B_1 Y_{t-1} + B_2 Y_{t-2} + \dots + B_n Y_{t-n} + e_t \dots\dots\dots(3)$$

di mana:

- Y_t = nilai series yang stasioner tahun t
- $Y_{t-1}, Y_{t-2}, Y_{t-n}$ = nilai lampau series yang bersangkutan atau variabel independen yang merupakan nilai lag dari variabel dependen.
- B_0 = konstanta
- B_1, B_2, B_n = koefisien model
- e_t = eror

Banyaknya nilai lampau yang digunakan (p) pada model AR menunjukkan tingkat dari model tersebut. Jika hanya digunakan sebuah nilai lampau, maka model AR

dinamakan model *autoregressive* (AR) tingkat satu dan dilambangkan dengan AR (1). Agar model AR stationer, maka jumlah koefisien model *autoregressive* ($\sum_i^n < 1^{bi}$) harus selalu kurang dari 1. Hal tersebut merupakan syarat perlu dan bukan syarat cukup, sebab masih diperlukan syarat lain untuk menjamin *stationarity*.

b. Model Rata-rata Bergerak (*Moving Average, MA*)

Menurut Sartono (2006) model MA adalah proses *Moving Average* berordo q , menyatakan hubungan ketergantungan antara nilai pengamatan dengan nilai-nilai kesalahan yang berurutan dari periode t sampai $t-q$. Model *Moving Average* (MA) pertama kali diperkenalkan oleh Slutsky pada tahun 1973, dengan orde q ditulis MA (q) atau ARIMA (0,0, q) dan dikembangkan oleh Wadsworth pada tahun 1989 dan memiliki formulasi (Halim dalam Chandra,2012) :

$$Y_t = A_0 - A_1 W_{t-1} - W_2 e_{t-2} - \dots - A_n W_{t-n} + e_t \dots \dots \dots (4)$$

di mana :

Y_t	= nilai series yang stasioner
$W_{t-1}, W_{t-2}, W_{t-n}$	= variabel bebas yang merupakan lag dari residual
A_0	= konstanta
A_1, A_2, A_n	= koefisien model
e_t	= eror

Terlihat bahwa Y_t merupakan rata-rata tertimbang kesalahan sebanyak n periode ke belakang. Banyaknya kesalahan yang digunakan pada persamaan ini (q) menandai tingkat dari model *moving average*. Jika pada model tersebut digunakan dua kesalahan masa lalu, maka dinamakan model average tingkat 2 dan dilambangkan sebagai MA (2). Agar model MA stationer, maka diperlukan sesuatu adalah yang dinamakan *invertibility condition* yaitu jumlah koefisien

model ($\sum_i^n = 1^{w_i}$) selalu kurang dari 1. Hal ini berarti bahwa jika makin ke belakang, peranan kesalahan makin mengecil. Jika kondisi ini tak terpenuhi, maka kesalahan yang makin ke belakan justru semakin berperan. Model MA meramalkan nilai Y_t berdasarkan kombinasi kesalahan linier masa lampau (lag), sedangkan model AR menunjukkan Y_t sebagai fungsi linier dari sejumlah nilai Y_t aktual sebelumnya (Halim dalam Chandra, 2012).

c. Model ARMA (Autoregressive Moving Average)

Menurut Assauri (1984) model AR (p) dan MA (q) dapat disatukan menjadi model yang dikenal dengan Autoregressive Moving Average (ARMA), sehingga memiliki asumsi bahwa data periode sekarang dipengaruhi oleh data pada periode sebelumnya dan nilai sisaan pada periode sebelumnya. Model ARMA dengan berorde p dan q ditulis ARMA (p,q) atau ARIMA (p,0,q) yang memiliki formulasi sebagai (Halim dalam Chandra, 2012) :

$$Y_t = B_0 + B_1 Y_{t-1} + \dots + B_n Y_{t-n} - A_1 W_{t-1} - \dots - A_n W_{t-n} + e_t \dots\dots\dots(5)$$

di mana:

- Y_t = nilai series yang stasioner
- Y_{t-1}, Y_{t-2} = nilai lampau series yang bersangkutan
- W_{t-1}, W_{t-2} = variabel bebas yang merupakan lag dari residual
- e_t = eror
- B_0 = konstanta
- B_1, B_n, A_1, A_n = koefisien model

d. Model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA)

Model *Autoregressive* (AR) dan *Moving Average* (MA) menggunakan asumsi bahwa data deret waktu yang dihasilkan sudah bersifat stasioner. Pada kenyataannya, data deret waktu lebih banyak bersifat tidak stasioner, melainkan

integrated (Sadeq, 2008). Jika data tidak stasioner, maka metode yang digunakan untuk membuat data menjadi data stasioner adalah *differencing* (untuk data yang tidak stasioner dalam rata-rata) dan proses transformasi (untuk data yang tidak stasioner dalam varian) (Mulyana, 2004). Seringkali proses random stasioner tak dapat dengan baik dijelaskan oleh model *moving average* saja atau *autoregressive* saja, karena proses ARIMA mengandung keduanya. Oleh karena itu, gabungan kedua model, yang dinamakan *Autregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) model dapat lebih efektif menjelaskan proses AR dan MA. Pada model gabungan ini series stasioner adalah fungsi dari nilai lampainya serta nilai sekarang dan kesalahan lampainya. Bentuk umum model ARIMA dapat dinyatakan dalam persamaan (Sartono, 2006) :

$$Y_t = Y_{t-1} + B_0 + B_1 (Y_{t-1} - Y_{t-2}) + \dots + B_n (Y_{t-n} - Y_{t-n-1}) - A_1 (W_{t-1} - W_{t-2}) - \dots - A_n (W_{t-n} - W_{t-n-1}) + e_t \dots \dots \dots (6)$$

di mana:

- Y_t = nilai series yang stasioner
- Y_{t-1}, Y_{t-2} = nilai lampau series yang bersangkutan
- W_{t-1}, W_{t-2} = variabel bebas yang merupakan lag dari residual
- e_t = residual
- B_0 = konstanta
- B_1, B_n, A_1, A_n = koefisien model

Syarat perlu agar proses ARIMA stasioner adalah $B_1 + B_2 + \dots + B_n < 1$ (Mulyono, 2000 dalam Ahmad Sadeq (2008). Proses ini dilambangkan dengan ARIMA (p,d,q), di mana q menunjukkan ordo/ derajat *autoregressive* (AR), d adalah tingkat proses *differencing*, dan p menunjukkan ordo (derajat) *moving average* (MA). Simbol model-model sebelum ini dapat saja dinyatakan seperti : AR (1)

sama maksudnya dengan ARIMA (1,0,0), MA (2) sama maksudnya dengan ARIMA (0,0,2), dan ARIMA (1,2) sama maksudnya dengan ARIMA (1,0,2).

Adalah mungkin bila suatu series nonstasioner homogen tidak tersusun atas kedua proses itu, yaitu proses *autoregressive* maupun *moving average*. Jika hanya mengandung proses *autoregressive*, maka series itu dikatakan mengikuti proses *Integrated autoregressive* dan dilambangkan ARIMA (p,d,0), sedangkan yang hanya mengandung proses *moving average*, seriesnya dikatakan mengikuti proses *integrated moving average* dan dituliskan ARIMA (0,d,q) (Chandra,2012).

B. Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai gula telah banyak dilakukan oleh peneliti-peneliti terdahulu, seperti penelitian mengenai peranan industri gula dalam perekonomian nasional yang dilakukan oleh Arianto (2003). Analisis yang digunakan adalah analisis Input-Output yang merupakan salah satu alat analisis yang dapat melihat hubungan antarsektor dalam suatu perekonomian. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa industri gula memiliki keterkaitan ke depan yang rendah dibandingkan dengan keterkaitan ke belakang. Dengan demikian, industri gula merupakan industri yang memiliki kemampuan untuk mendorong pertumbuhan sektor hulunya tetapi tidak atau kurang memiliki kemampuan untuk mendorong sektor hilirnya. Penelitian juga menunjukkan bahwa industri gula merupakan salah satu industri penting yang dapat meningkatkan output, pendapatan, dan lapangan kerja di sektor pertanian itu sendiri dan di sektor perekonomian lainnya di Indonesia.

Dalam penelitiannya, Nainggolan (2006) melakukan studi tentang analisis dampak impor gula terhadap harga gula domestik dan industri gula Indonesia. Analisis dilakukan dengan menggunakan model ekonometrik gula dengan metode *Two-Stage Least Square* (2SLS). Hasil analisis menunjukkan bahwa apabila terjadi kenaikan impor gula sebesar 86 persen, maka akan meningkatkan harga impor gula, meningkatkan harga gula eceran dalam negeri, dan penurunan konsumsi gula oleh masyarakat Indonesia. Kenaikan impor gula tersebut juga berdampak pada peningkatan stok gula dalam negeri, meningkatkan harga *provenue* gula dan mendorong peningkatan luas areal perkebunan tebu serta penurunan produktivitas tebu. Namun, apabila kebijakan menurunkan impor gula sebesar 98 persen, maka akan berdampak pada penurunan harga impor gula dan diikuti oleh penurunan harga gula eceran, konsumsi meningkat serta berdampak pada penurunan stok gula dalam negeri. Kebijakan menurunkan harga impor gula juga menyebabkan harga *provenue* gula mengalami penurunan serta penurunan luas areal perkebunan tebu, akan tetapi meningkatkan produktivitas tebu.

Selain itu, kebijakan mengimpor gula sebesar nol persen akan berdampak positif pada peningkatan produktivitas tebu. Kebijakan tersebut juga berdampak pada penurunan harga impor gula dan penurunan harga gula eceran sehingga konsumsi gula dalam negeri meningkat. Dampak lainnya adalah stok gula dalam negeri mengalami penurunan dan harga *provenue* gula mengalami penurunan.

Berdasarkan hasil analisis simulasi, kebijakan tataniaga impor gula tidak responsif atau bersifat inelastis terhadap perubahan harga gula eceran domestik dan industri gula Indonesia. Apabila impor gula semakin tinggi akan meningkatkan stok gula

Indonesia sehingga penawaran gula akan meningkat. Kenaikan penawaran gula tersebut akan menurunkan harga gula eceran dalam negeri.

Istiqamah (2006) dalam penelitiannya mengenai Aplikasi Model ARIMA Untuk Forecasting Produksi Gula Pada PT. Perkebunan Nusantara IX (Persero), menghasilkan bahwa bentuk model runtun waktu yang tepat untuk data produksi gula pada PT. Perkebunan Nusantara IX adalah model ARIMA (2,2,1) dengan modelnya yaitu $Z_t = -0,5399 Z_{t-1} - 0,8747 Z_{t-2} + a_t + 0,9317 a_{t-1}$. Hasil analisis menunjukkan bahwa peramalan jumlah produksi gula pada PT. Perkebunan Nusantara IX periode giling pada tahun 2006 hingga 2007 mengalami fluktuasi. Peramalan produksi gula PT. Perkebunan Nusantara IX untuk tahun 2006 dan 2007 belum menunjukkan peningkatan produksi yang signifikan bila dibandingkan dengan hasil produksi pada tahun-tahun sebelumnya. Untuk itu diperlukan antisipasi yang lebih serius, agar jumlah produksi setiap tahun semakin meningkat, baik dalam hal kuantitas maupun kualitasnya.

Penelitian ini berbeda dengan penelitian terdahulu antara lain dalam hal analisis yang dilakukan untuk mengetahui seberapa besar ketergantungan Indonesia terhadap impor gula, dan menganalisis daya saing gula Indonesia di pasar dunia dengan menggunakan analisis Indeks spesialisasi perdagangan serta melakukan peramalan volume impor gula Indonesia di masa yang akan datang.

C. Kerangka Pemikiran

Gula merupakan komoditi penting bagi Indonesia. Selain sebagai salah satu bahan makanan pokok, gula juga merupakan sumber kalori bagi masyarakat Indonesia selain padi, jagung dan umbi umbian. Selain sebagai bahan pemanis

utama, gula digunakan pula sebagai bahan baku pada industri makanan dan minuman. Keberadaan pemanis buatan dan pemanis lainnya sampai saat ini belum sepenuhnya bisa menggantikan keberadaan gula. Besarnya peran gula menggambarkan bahwa gula merupakan komoditas strategis sekaligus komoditas politis di Indonesia.

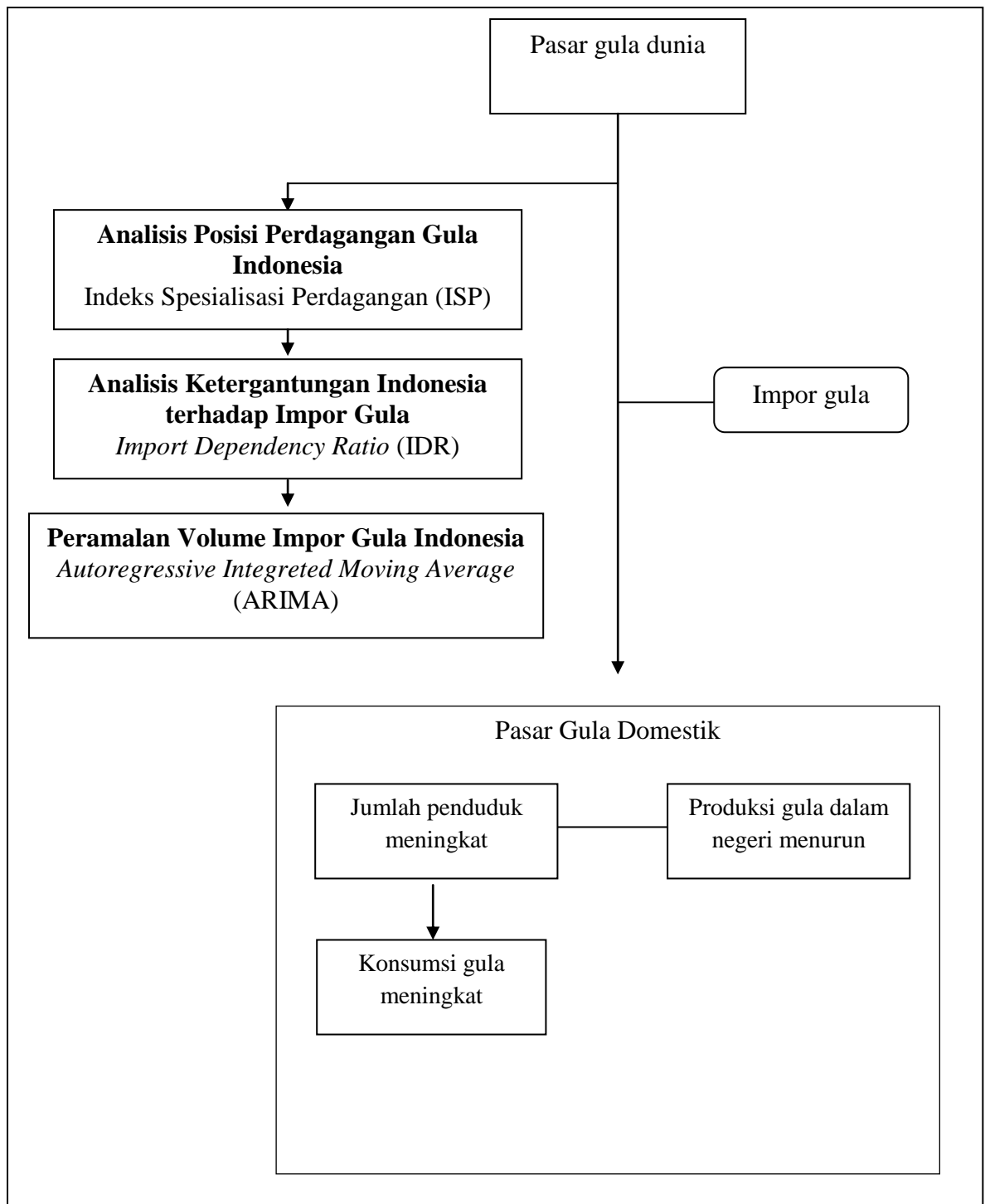
Pertumbuhan penduduk merupakan salah satu penyebab peningkatan permintaan gula yang semakin meningkat di Indonesia. Permintaan gula tumbuh dengan laju yang cukup tinggi di Indonesia. Di lain pihak, pertumbuhan produksi gula cenderung menurun setiap tahunnya, karena banyak hambatan yang dihadapi, di antaranya adalah rendemen gula yang terus menurun dan kompetisi dalam penggunaan lahan. Laju pertumbuhan permintaan akan gula yang tidak diimbangi dengan laju pertumbuhan produksi gula yang cukup, menyebabkan terjadinya kekurangan pasokan gula dalam negeri dan untuk mengatasnyai maka dilakukan impor gula.

Efek negatif dari impor gula adalah diduga akan menurunkan harga gula dalam negeri (karena pengenaan pajak yang tidak efektif) sehingga harga gula impor di pasar domestik dijual menjadi sangat rendah. Para konsumen cenderung lebih memilih gula impor yang harganya cenderung lebih murah. Harga gula domestik cenderung lebih mahal dari gula impor karena harga patokan pembelian yang diterima petani juga memiliki nilai yang cenderung tinggi pula, seperti contohnya pada tahun 2010 harga patokan pembelian yang ditetapkan pemerintah adalah Rp 6.350 ,00 per kilogram gula. Hal itu juga masih dipandang terlalu kecil bagi petani mengingat tingginya biaya produksi yang dikeluarkan petani dalam

melakukan kegiatan usaha tani tebu. Namun demikian pada tahun 2011 harga patokan pembelian yang ditetapkan pemerintah mengalami kenaikan menjadi sebesar Rp. 7000,00 per kilogram. Tujuan utama penetapan harga patokan pembelian tersebut adalah untuk meningkatkan kesejahteraan dan pendapatan petani sehingga upaya peningkatan produksi tebu dan produktivitas lahan menuju swasembada gula di dalam negeri dapat tercapai.

Semakin tinggi harga patokan pembelian diharapkan akan meningkatkan semangat petani dalam melakukan usaha tani tebu, sehingga hasil produksi tebu semakin meningkat dan produksi gula meningkat. Tingginya harga patokan pembelian yang diterima petani mengakibatkan semakin tinggi pula harga jual gula domestik yang sampai ke tangan konsumen. Dalam keadaan seperti itu, gula impor akan lebih diminati konsumen yang akhirnya membuat gula impor akan selalu membanjiri pasar gula domestik. Selanjutnya hal tersebut akan mengakibatkan Indonesia bergantung pada impor gula dalam memenuhi konsumsinya.

Berdasarkan pemikiran tersebut, maka diharapkan pembuat kebijakan impor gula mendapatkan masukan yang berarti mengenai jumlah impor gula yang diperlukan dalam beberapa periode mendatang. Kerangka berfikir “Analisis Posisi dan Peramalan Perdagangan Gula Indonesia 2013-2022” disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Kerangka berfikir “Analisis Posisi dan Peramalan Perdagangan Gula Indonesia 2013-2022”