

KEBIJAKAN PENCAPAIAN SWASEMBADA DAN SWASEMBADA BERKELANJUTAN LIMA KOMODITAS UTAMA PERTANIAN MELALUI PENDEKATAN SISTEM DINAMIK

EDITOR :

Dr. Haryono, M.Sc

Dr. Agung Hendriadi, M.Eng

Dr. Hasil Sembiring

Dr. Astu Unadi M.Eng

Nurjaman, S.TP



**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN**

2014



2207/2022/13

**KEBIJAKAN PENCAPAIAN
SWASEMBADA DAN SWASEMBADA BERKELANJUTAN
LIMA KOMODITAS UTAMA PERTANIAN
MELALUI PENDEKATAN SISTEM DINAMIK**

EDITOR:

**Dr. Haryono, MSc
Dr. Agung Hendriadi, M.Eng
Dr. Hasil Sembiring
Dr. Astu Unadi
Nurjaman, S.TP**

**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
2014**

**KEBIJAKAN PENCAPAIAN
SWASEMBADA DAN SWASEMBADA BERKELANJUTAN
LIMA KOMODITAS UTAMA PERTANIAN
MELALUI PENDEKATAN SISTEM DINAMIK**

EDISI PERTAMA

Cetakan Pertama - 2012

Cetakan kedua - 2014

Diterbitkan oleh :

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

Jl. Ragunan No. 29 Jakarta Selatan 12540

Telp : 021-7805395; Faks : 021-7800644

Website : www.litbang.pertanian.go.id

Email : sekretariat@litbang.pertanian.go.id

Kontributor dalam FGD

1. Kepala Pusat Penelitian/Kepala Balai Besar lingkup Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
2. Forum Profesor Riset Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
3. Peneliti dan Perekayasa Padi, Jagung, Kedelai, Tebu, dan Daging Sapi Lingkup Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

KATA PENGANTAR



Perubahan lingkungan strategis yang dinamis berdampak pada munculnya berbagai permasalahan di semua sektor termasuk pertanian. Oleh karena itu, dalam upaya pencapaian target sukses pembangunan pertanian diperlukan strategi perencanaan yang holistik, sistemik, kuantitatif serta adaptif dan fleksibel yang didasari oleh analisis yang rasional dan ilmiah. Dengan demikian, diharapkan perencanaan program untuk pencapaian target sukses pembangunan pertanian akan efektif, efisien dan terukur. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan suatu pendekatan yang dapat membantu terwujudnya kebijakan dan perencanaan pembangunan sebagaimana dimaksud.

Pendekatan yang tepat untuk digunakan dalam penyusunan kebijakan dan perencanaan tersebut adalah dengan pemodelan sistem yang bersifat dinamis. Berdasarkan pengalaman, pendekatan ini sudah terbukti cukup efektif memberikan arah dalam penyusunan kebijakan. Melalui pemodelan sistem yang bersifat dinamis, proses berpikir akan komprehensif, terpadu antar struktur pembentuk peristiwa, dan mampu menyederhanakan kompleksitas masalah tanpa mengurangi esensi dari tiap tiap unsur pembentuk peristiwa yang menjadi perhatian.

Atas dasar hal tersebut, saya sangat mendukung tersusunnya buku Kebijakan Pencapaian Swasembada dan Swasembada Berkelanjutan Lima Komoditas Utama melalui Pendekatan Sistem Dinamik. Buku ini adalah hasil analisis yang dilakukan oleh kurang lebih 40 Peneliti/Perekayasa, Pejabat Struktural dan Staf Kementerian Pertanian.

Saya berharap buku ini dapat memberikan sumbangan yang berarti bagi upaya kita untuk menyempurnakan sistem perencanaan dan penyusunan kebijakan dalam pencapaian sukses pembangunan pertanian nasional.

Ucapan terima kasih dan penghargaan saya sampaikan kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan buku ini. Terima kasih dan penghargaan juga saya sampaikan kepada Sekolah Bisnis dan Manajemen-ITB, Unit Kerja Presiden Bidang Pengawasan dan Pengendalian Pembangunan (UK-P4), dan Direktorat Jenderal Teknis lingkup Kementerian Pertanian yang telah banyak membantu dan memberi saran hingga tersusunnya buku ini. Dengan hormat saya sampaikan terima kasih dan penghargaan yang sebesar besarnya kepada Bapak Menteri Pertanian atas bimbingan dan dukungannya hingga tersusunnya buku ini.

Akhirnya, saya juga mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak untuk penyempurnaan hasil analisis yang termuat dalam buku ini.

Kepala Badan
Penelitian dan Pengembangan Pertanian

Dr. Haryono, MSc.

DAFTAR ISI

	Hal
BAB I Kerangka Pikir Aplikasi System Modelling untuk Penyusunan Kebijakan Pertanian untuk Mewujudkan Swasembada Pangan (<i>Haryono dan Hendriadi A.</i>).....	1
BAB II Pencapaian Surplus 10 Juta ton Beras pada Tahun 2014 dengan Pendekatan Dinamika Sistem (<i>System Dynamics</i>). (<i>Agung Prabowo, Hendriadi A, Hermanto, Yudhistira N, Agus Somantri, Nurjaman dan Zuziana S</i>).....	13
BAB III Pencapaian Target Swasembada Jagung Berkelanjutan pada Tahun 2014 dengan Pendekatan System Dinamis (<i>Uning Budiharti, Putu Wigena I.G, Hendriadi A, Yulistiana E.Ui, Sri Nuryanti, dan Puji Astuti</i>)	39
BAB IV Pencapaian Swasembada Kedelai pada Tahun 2014 dengan Pendekatan Dinamika Sistem (<i>System Dynamics</i>) (<i>Arif Surachman, Hendriadi A, Budi Kartiwa, Apri Sulisty, dan Retno Sri H M</i>)	61
BAB V Analisis Kebijakan Sektor Pertanian Menuju Swasembada Susu (<i>I Ketut Ardana, Hendriadi A, Suci Wulandari, Nur Khoiriyah A, Try Zulchi, Deden Indra T M, Sulis Nurhidayati</i>).....	91
BAB VI Pencapaian Swasembada Daging Sapi dan Kerbau melalui Pendekatan Dinamika Sistem (<i>System Dynamics</i>) (<i>Agung Hendriadi, Prabowo A, Nuraini, April H. W., Wisri P dan Prima Luna</i>).....	121
BAB VII Laju Peningkatan Produksi Susu Sapi Perah Menuju Swasembada Susu 2014 di Indonesia : Pendekatan <i>System Dynamic</i> (<i>Sandi Darniadi, IGAP Mahendri, Murni N S, Rhendy K W, dan Kusno H U</i>)	139
BAB VIII Upaya Peningkatan Daya Saing Komoditas Jeruk Melalui Pendekatan <i>System Dynamic</i> , Studi Kasus : Sentra Produksi Kabupaten Karo dan Sentra Konsumsi DKI Jakarta (<i>Idha Widi Arsanti, Freddy Marbun, Iim Micharam, Yunimar, Aditya M. Kiloes</i>)	165

BAB IX	System Modelling Pengembangan Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL) (<i>Seta R. Agustina, Hendriadi A, Bhaskoro D.W, Maulida H, Sabila Fahri, Sri Rahayu, Hendri</i>).....	181
--------	--	-----

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 1.1 Keterkaitan antara Komponen/Struktur, Perilaku/Patterns Dan Peristiwa/Events	6
Gambar 1.2 Ilustrasi Penyusunan Kebijakan dengan Pendekatan <i>System Thinking</i> dan <i>System Modelling</i>	7
Gambar 1.3 Metoda Pengumpulan Informasi dan Perumusan Kebijakan yang Optimum	7
Gambar 1.4 Ilustrasi Proses Dinamis dalam Penyusunan Kebijakan	9
Gambar 2.1 Diagram <i>Input-Output</i> Sistem Perberasan Nasional .	24
Gambar 2.2 Diagram Sebab-Akibat Pencapaian Surplus 10 Juta Ton Beras pada Tahun 2014	25
Gambar 2.3 Struktur Model Pencapaian Surplus 10 Juta Ton Beras pada Tahun 2014	26
Gambar 2.4 Hasil Validasi Model terhadap Data Luas Sawah, Produksi Padi dan Produksi Beras	28
Gambar 2.5 Hasil Uji Sensitivitas	29
Gambar 2.6 Simulasi Model pada Kondisi Eksisting Sistem Perberasan Nasional	32
Gambar 2.7 Simulasi Program Pencapaian Surplus 10juta Ton Beras pada Tahun 2014	33
Gambar 3.1 Faktor-Faktor yang Berpengaruh terhadap Sistem Produksi Jagung	44
Gambar 3.2 Diagram Causal Loop Produksi Jagung	46
Gambar 3.3 Diagram Input Output Sistem Produksi Jagung Nasional	48
Gambar 3.4 Struktur Model Produksi Jagung	49
Gambar 3.5 Analisis Sensitivitas	49
Gambar 3.6 Hasil Simulasi Model Pada Kondisi Eksisting	51

Gambar 3.7	Simulasi Model Pencapaian Swasembada Jagung dengan Produksi 29 Juta Ton pada Tahun 2014	52
Gambar 4.1	Keterkaitan antar Elemen Pembangun Sistem Produksi Kedelai Nasional	67
Gambar 4.2	Analisis Sistem Produksi Kedelai Nasional dengan Diagram Kotak Hitam (<i>Black Box</i>)	69
Gambar 4.3	<i>Causal Loop</i> Sistem Produksi Kedelai Nasional	71
Gambar 4.4	<i>Stock And Flow Diagram</i> Sistem Produksi Kedelai Nasional	72
Gambar 4.5	Hasil Validasi Model Sistem Produksi Kedelai Nasional	73
Gambar 4.6	Hasil Validasi Model Sistem Produksi Kedelai Nasional	76
Gambar 4.7	Hasil Analisis Sensitivitas Sistem Produksi Kedelai Nasional	77
Gambar 4.8	Hasil Simulasi Model Sistem Produksi Kedelai Nasional	79
Gambar 5.1	Diagram Input Output Pengembangan Industri Gula	100
Gambar 5.2	<i>Causal Loop diagram</i> Model Swasembada Gula	101
Gambar 5.3	Stock Flow Diagram Model Swasembada Gula	102
Gambar 5.4	Verifikasi dan Validasi Model	103
Gambar 5.5	Neraca Gula Eksisting	104
Gambar 6.1	Diagram <i>black box</i> Sistem Pencapaian Swasembada Daging	127
Gambar 6.2	Diagram Sebab-Akibat Pencapaian Swasembada Daging Sapi dan Kerbau pada Tahun 2014	128
Gambar 6.3	Struktur Model Pencapaian Swasembada Daging Sapi dan Kerbau pada Tahun 2014	129
Gambar 6.4	Hasil Validasi Model Terhadap Data Populasi Sapi ..	130
Gambar 6.5	Hasil Validasi Model Terhadap Data Produksi Daging Lokal	130
Gambar 6.6	Hasil Validasi Model Terhadap Data Konsumsi Daging	131

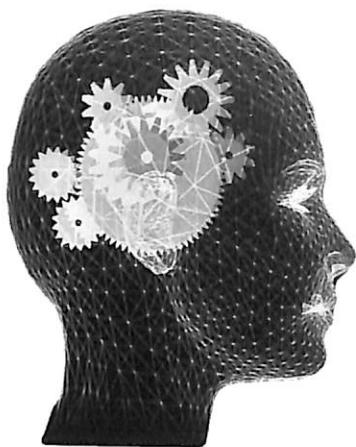
Gambar 6.7	Hasil Validasi Model terhadap Data Impor Daging ..	131
Gambar 6.8	Hasil Uji Sensitivitas Variabel-Variabel yang Berpengaruh terhadap Produksi Daging	132
Gambar 6.9	Kondisi Eksisting Ketersediaan Daging Sapi Nasional	134
Gambar 6.10	Hasil Simulasi Pencapaian Swasembada Daging Nasional	135
Gambar 7.1	Diagram Input Ouput System Produksi Susu di Indonesia	147
Gambar 7.2	Struktur Model Sistem Produksi Susu	148
Gambar 7.3	<i>Causal Loop Diagram</i> (CLD) Sistem Produksi Susu .	149
Gambar 7.4	Flow Diagram Sub Model Populasi	150
Gambar 7.5	Flow Diagram Sub Model Produksi Susu	150
Gambar 7.6	Flow Diagram Sub Model Pakan	151
Gambar 7.7	Flow Diagram Sub Model Konsumsi	151
Gambar 7.8	Hasil Simulasi terhadap Populasi Sapi Perah, Produksi Susu dan Konsumsi Susu	153
Gambar 8.1	Rantai Pemasaran Jeruk di Lokasi Penelitian Kabupaten Karo, Sumatera Utara	171
Gambar 8.2	Rantai Pemasaran Jeruk Kabupaten Karo	172
Gambar 8.3	<i>Causal Loop Diagram</i> Produksi Jeruk	173
Gambar 8.4	Sub Model Produksi	174
Gambar 8.5	Sub Model Distribusi dan Aliran Harga Jeruk	175
Gambar 8.6	Sub Model Distribusi dan Aliran Harga Jeruk	177
Gambar 8.7	Skenario Penambahan Lahan dan Penambahan Dana untuk Penanggulangan OPT	178
Gambar 9.1	<i>Causal Loop</i> Sistem Pengembangan KRPL	187
Gambar 9.2	Kondisi eksisting KRPL di Kabupaten Karawang	188
Gambar 9.3	Analisis Sensitivitas Pendapatan Rumah Tangga (a)	190
Gambar 9.4	Analisis Sensitivitas Pendapatan Rumah Tangga (b)	190
Gambar 9.5	Hasil Simulasi Skenario Kebijakan Subsidi Rp. 20.000.000 (a) Pendapatan RT, (b) Pendapatan Kawasan	191

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Hasil simulasi pada kondisi eksisting sistem perberasan Nasional	32
Tabel 2.2 Hasil Simulasi Program Pencapaian Surplus 10 Juta Ton Beras Pada Tahun 2014	34
Tabel 2.3 Alokasi biaya untuk program pencapaian surplus 10 juta ton beras pada tahun 2014	34
Tabel 3.1 Perkiraan Susut Pascapanen Traditional Untuk Jagung yang Dipanen Pada Kadar Air Tinggi	41
Tabel 3.2 Perkembangan Luas Panen, Provitas dan Produksi Jagung Indonesia dari Tahun 1991 – 2011	41
Tabel 3.3 Sebaran Provitas atas Luas Panen Jagung	43
Tabel 3.4 Hasil Uji Validasi Model	47
Tabel 4.1 Skenario Peningkatan Luas Areal Tanam Kedelai untuk Mencapai Swasembada Kedelai Pada Tahun 2014	80
Tabel 4.2 Biaya untuk Intervensi Mendukung Pencapaian Swasembada Kedelai Tahun 2012-2014	81
Tabel 6.1 Neraca Daging Indonesia Tahun 2010 – 2014 Berdasarkan pada Kondisi Eksisting	133
Tabel 6.2 Hasil Simulasi Program Pencapaian Swasembada Daging Nasional	135
Tabel 7.1 Hasil Simulasi Populasi Sapi Perah, Produksi Susu dan Konsumsi Susu	153

DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
Lampiran 3.1 Tabel Sasaran-Indikator-Target-Inisiatif Kebijakan Swasembada Jagung Berkelanjutan	57
Lampiran 3.2 Kebutuhan Anggaran Pencapaian Sasaran Produksi Jagung 29 Juta Ton Di 2014	60
Lampiran 4.1 Sasaran Indikator dan Target Inisiatif Sistem Produksi Kedelai	87
Lampiran 5.1 Hasil Simulasi Skenario 1: Bongkar Ratoon 0 ha, Rawat Ratoon 0 ha, Perluasan areal 35.000 ha/th .	111
Lampiran 5.2 Hasil Simulasi Skenario 2: Bongkar Ratoon 0 Ha, Rawat Ratoon 135.000 Ha, Perluasan Areal 0 Ha/Th	112
Lampiran 5.3 Hasil Simulasi Skenario 3: Bongkar ratoon 0 ha, Rawat Ratoon 90.000 ha, Perluasan Areal 5.000 ha/th	113
Lampiran 5.4 Hasil Simulasi Skenario 4: Bongkar Ratoon 36.000 ha, rawat ratoon 80.000 ha, Perluasan Areal 0 ha/th	114
Lampiran 5.5 Hasil Simulasi Skenario 5: Bongkar Ratoon 15.000 ha, Rawat Ratoon 80.000 ha, Perluasan Areal 2.000 ha/th	115
Lampiran 5.6 Sasaran, Indikator, Target, dan Inisiatif Kebijakan Sektor Pertanian Untuk Mencapai Swasembada Gula Tahun 2014 (alternatif 1)	116
Lampiran 5.7 Sasaran, Indikator, Target, dan Inisiatif Kebijakan Sektor Pertanian Untuk Mencapai Swasembada Gula Tahun 2014 (alternatif 2)	117
Lampiran 5.8 Sasaran, Indikator, Target, dan Inisiatif Kebijakan Sektor Pertanian Untuk Mencapai Swasembada Gula Tahun 2014 (alternatif 3)	118



BAB I

KERANGKA PIKIR APLIKASI *SYSTEM MODELLING* UNTUK PENYUSUNAN KEBIJAKAN PERTANIAN UNTUK MEWUJUDKAN SWASEMBADA PANGAN

Haryono dan Hendriadi A.

1.1. PENDAHULUAN

Rencana Strategis Kementerian Pertanian 2010-2014 menjelaskan berbagai tantangan yang dihadapi dan target yang harus dicapai Kementerian Pertanian RI. Tantangan pertama muncul mengingat jumlah penduduk Indonesia yang besar yaitu 244.688.283 orang (BPS, 2012) dengan laju pertumbuhan penduduk sebesar 1,49 persen per tahun (BPS, 2012) dan tingkat konsumsi beras 139,15 kg/kapita/tahun (tahun 2011). Berdasarkan kondisi tersebut, selama lima tahun ke depan, Kementerian Pertanian menempatkan beras, jagung, kedelai, daging, susu dan gula sebagai lima komoditas pangan utama. Dalam rangka pemenuhan kebutuhan pangan utama tersebut, target Kementerian Pertanian selama 2010-2014 adalah 1) pencapaian swasembada dan swasembada berkelanjutan, 2) peningkatan diversifikasi pangan, 3) peningkatan nilai tambah, daya saing dan

eksport, dan 4) peningkatan kesejahteraan petani. Pencapaian swasembada ditujukan untuk kedelai, daging sapi dan gula dengan target sasaran produksi adalah kedelai 2,70 juta ton, daging sapi 0,55 juta ton, dan gula 5,7 juta ton pada tahun 2014. Karena padi dan jagung sudah pada posisi swasembada, maka target pencapaian selama 2010-2014 adalah swasembada berkelanjutan dengan sasaran produksi padi sebesar 76,6 juta ton GKG (surplus 10 juta ton beras) dan jagung 29 juta ton jagung pipilan kering pada tahun 2014.

Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan kesejahteraan masyarakat, maka kebutuhan terhadap jenis dan kualitas produk juga semakin meningkat dan beragam. Oleh karena itu, selain upaya untuk mencapai swasembada dan swasembada berkelanjutan, peningkatan diversifikasi pangan menjadi sangat penting, terutama untuk mengurangi konsumsi beras dan terigu. Selama 2010-2014, konsumsi beras ditargetkan turun 1,5 persen/tahun, yang diimbangi dengan peningkatan konsumsi umbi-umbian, pangan hewani, buah-buahan dan sayuran. Dengan penurunan konsumsi beras 1,5 persen/tahun tersebut maka tingkat konsumsi beras Indonesia yang saat ini cukup tinggi yaitu 139,15 kg/kapita/tahun (tahun 2009) diupayakan turun menjadi 129,02 kg/kapita/tahun pada tahun 2014. Dalam rangka diversifikasi pangan, sekaligus juga diupayakan tercapainya pola konsumsi pangan yang beragam, bergizi, seimbang dan aman yang dicerminkan oleh meningkatnya skor Pola Pangan Harapan (PPH) dari 86,4 pada tahun 2010 menjadi 93,3 pada tahun 2014.

Dalam upaya pencapaian target target tersebut, permasalahan yang dihadapi sektor pertanian saat ini dan juga mungkin dimasa yang akan datang adalah perubahan iklim global; keterbatasan infrastruktur pertanian (irigasi dan sarana prasarana lainnya); keterbatasan lahan terkait alih fungsi lahan; kecilnya kepemilikan lahan, lemahnya sistem

perbenihan dan pembibitan; keterbatasan akses petaniterhadap pemodalan; lemahnya kelembagaan tani; lemahnya sistem penyuluhan; dan lemahnya koordinasi antar sektor untuk mendukung pembangunan pertanian.

Atas dasar tantangan dan permasalahan tersebut diatas, target target pembangunan pertanian sangat tidak mungkin dicapai apabila kebijakan pembangunan pertanian ditetapkan secara sektoral oleh sektor pertanian saja. Kementerian Pertanian dituntut untuk dapat menyusun kebijakan dan perencanaan/program yang rasional, komprehensif, terarah, sistemik dan bersifat kuantitatif dengan mempertimbangkan perilaku parameter parameter yang berpengaruh baik dalam sektor pertanian maupun sektor lain sebagai pendukungnya.

1.2. RENCANA STRATEGIS KEMENTERIAN PERTANIAN 2010-2014

Renstra Kementerian Pertanian 2010–2014 juga mengidentifikasikan 11 tantangan pembangunan pertanian nasional, yaitu:

- a. Peningkatan produktivitas dan nilai tambah produk pertanian di beberapa sentra produksi dengan menciptakan sistem pertanian yang ramah lingkungan.
- b. Penggunaan pupuk kimiawi dan organik secara berimbang untuk memperbaiki dan meningkatkan kesuburan tanah.
- c. Perbaikan dan pembangunan infrastruktur lahan dan air serta perbenihan dan perbibitan.
- d. Kemudahan akses pembiayaan pertanian dengan suku bunga rendah bagi petani/peternak kecil.
- e. Pencapaian *Millenium Development Goals* (MDG's) yang mencakup angka kemiskinan, pengangguran, dan rawan pangan

- f. Penciptaan *pricing policies* yang proporsional untuk produk-produk pertanian khusus.
- g. Persaingan global serta pelemahan pertumbuhan ekonomi akibat krisis global.
- h. Perbaikan citra petani dan pertanian agar kembali diminati generasi penerus.
- i. Kelembagaan usaha ekonomi produktif yang kokoh di perdesaan.
- j. Sistem penyuluhan pertanian yang efektif.
- k. Pemenuhan kebutuhan pangan, disamping pengembangan komoditas unggulan hortikultura dan peternakan, serta peningkatan komoditas ekspor perkebunan

1.3. PERUMUSAN KEBIJAKAN BERBASIS SYSTEM MODELLING

1.3.1. *System Thinking* dalam Perumusan Kebijakan

Merumuskan kebijakan pada prinsipnya adalah merumuskan suatu tindakan yang harus diambil untuk mengubah kondisi real (existing) menjadi kondisi yang diinginkan. Dalam praktek yang berjalan, sering kali kedua kondisi tersebut dikompromikan, sehingga sering terjadi kebijakan yang ditetapkan difokuskan untuk mendekatkan kondisi yang diinginkan dengan kondisi real.

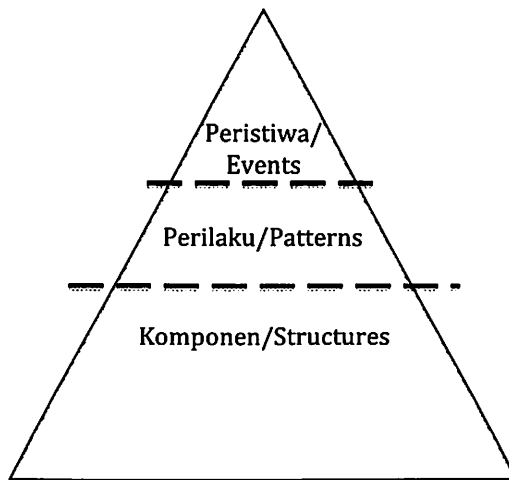
Kondisi real dan kondisi yang diinginkan adalah suatu events atau peristiwa yang terjadi akibat perilaku atau patterns dari komponen/struktur atau sekumpulan komponen/struktur. Dalam penyusunan kebijakan yang tidak sistematis, kebijakan diambil tanpa mempertimbangkan komponen/struktur pembentuknya dan juga perilakunya, dan keputusan atau kebijakan umumnya diambil pada tingkat peristiwa atau events. Kebijakan untuk mengatasi permasalahan banjir dan sampah selalu didasarkan pada peristiwanya, dan masih belum sepenuhnya mempelajari komponen/struktur pembentuk peristiwa

serta perilakunya. Dalam banyak kasus, kebijakan di sektor pertanian untuk pencapaian swasembada pangan juga belum sepenuhnya ditetapkan dengan mendasari pada komponen/struktur pembentuk dan perilakunya. Contoh adalah kebijakan yang disusun untuk pencapaian swasembada daging, kegiatan masih banyak difokuskan pada kegiatan kegiatan pengembangan ladang gembalaan dan pembibitan yang bukan merupakan kegiatan pengungkit untuk pencapaian swasembada daging tahun 2014. Contoh lain adalah kebijakan pencapaian swasembada kedelai yang belum juga mempertimbangkan perilaku produktivitas kedelai dan perilaku kecenderungan menurunnya luas lahan kedelai dari tahun ketahun.

Secara skematis keterkaitan antara komponen/struktur, perilaku/patterns dan peristiwa/events disajikan pada Gambar 1.1. Kebijakan harus dirumuskan dengan mempertimbangkan tingkat yang lebih dalam yaitu komponen/struktur, pembentuk, keterkaitan antar struktur dan perilakunya atas terjadinya suatu peristiwa peristiwa. Keterkaitan tersebut dapat berupa sebab akibat, *stock* dan *flow*, *delay* dan bersifat *non linier*. Metoda inilah yang dikenal dengan *system thinking*.

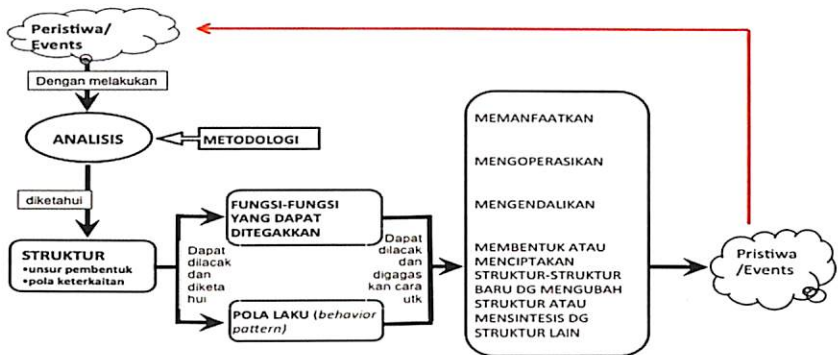
Perumusan kebijakan dengan pendekatan *system modelling* prinsipnya adalah melakukan intervensi terhadap perilaku/patterns secara sistemik dan komprehensif dari komponen/struktur pembentuk peristiwa. Peristiwa/events yang kita inginkan atau terjadi dapat ketahui sebelumnya melalui penetapan beberapa scenario dalam mengintervensi perilaku/patterns tersebut. Contoh misalnya, untuk merumuskan kebijakan pencapaian surplus 10 juta ton beras 2014, pertama yang harus dilakukan adalah melakukan identifikasi dan karakterisasi perilaku dari komponen/struktur pembentuknya, kemudian setelah diketahui perilaku masing masing komponen/struktur tersebut

serta keterkaitan diantaranya, maka intervensi yang paling optimal dapat ditetapkan sebagai kebijakan yang optimum untuk pencapaian target atau peristiwa yang diinginkan. Kompromi yang dilakukan adalah kompromi yang didasarkan pada fakta dan data yang otentik, bukan didasarkan pada keinginan pengambil kebijakan.



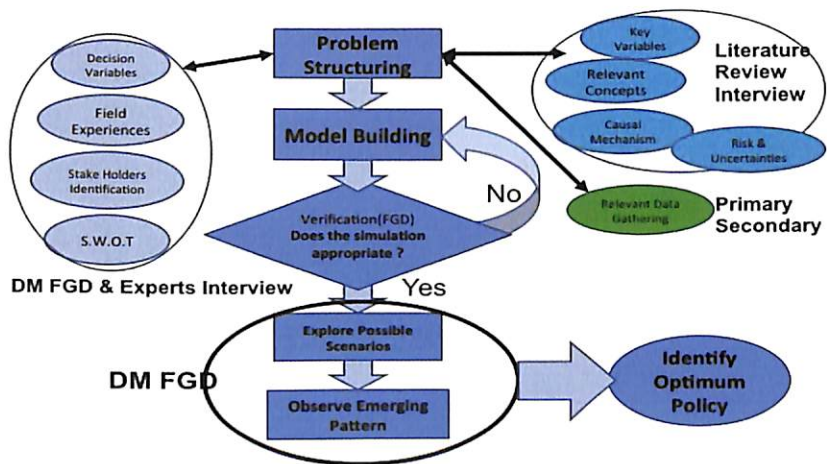
Gambar 1.1: keterkaitan antara komponen/struktur, perilaku/patterns dan peristiwa/events.

Gambar 1.2 berikut adalah ilustrasi penyusunan kebijakan dengan pendekatan *system thinking* dan *system modelling*.



Sumber: Sasmojo (2004)

Gambar 1.2: Ilustrasi penyusunan kebijakan dengan pendekatan *system thinking* dan *system modelling*.



Gambar 1.3: Metoda pengumpulan informasi dan perumusan kebijakan yang optimum

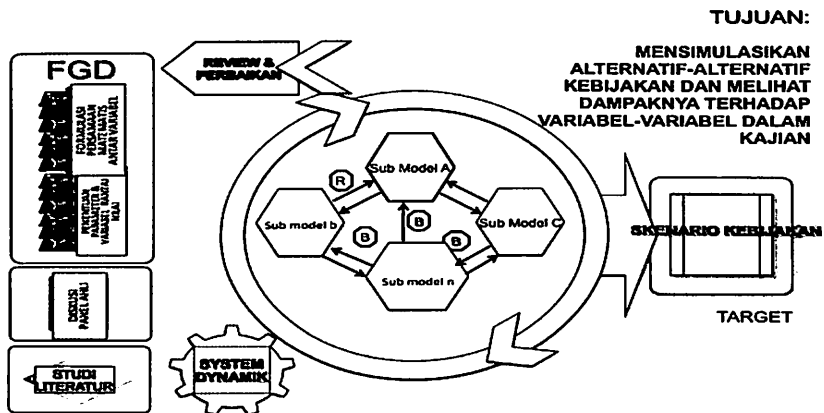
Dalam pelaksanaannya, perumusan kebijakan yang optimum (*optimum policy*) harus didasari pada identifikasi dan karakterisasi

struktur permasalahan yang melibatkan data, fakta, pengalaman dan pendapat ahli yang dilakukan melalui kegiatan *focus group discussion* yang efektif. Selanjutnya, setelah struktur permasalahan dapat diidentifikasi dan dikarakterisasi dengan baik, maka model kebijakan dapat disusun, diverifikasi dan dikembangkan alternative alternative skenario kebijakan yang akan ditetapkan. Sebagai tahap akhir, yaitu saat oetapan kebijakan yang optimum, perlu dilakukan kembali *focus group discussion* dengan melibatkan ahli dari *stakeholders* yang terkait. Gambar 1.3 diatas menggambarkan metoda pengumpulan data dan informasi serta proses penyusunan kebijakan yang optimum.

1.3.2. Sistem Dinamik dalam Penyusunan Kebijakan

Dengan memahami bahwa lingkungan strategis sebagai pembentuk komponen/struktur suatu peristiwa/events yang selalu berubah secara dinamis, maka kebijakan yang disusun untuk tercapainya peristiwa/events yang diinginkan haruslah bersifat dinamis. Dalam hal ini, kebijakan yang disusun disamping harus bersifat holistik, lintas sektoral dan didasarkan pada data terkini, maka kebijakan tersebut harus adaptif dan fleksibel terhadap perubahan perubahan lingkungan strategis. Oleh karena itu, dalam penyusunan kebijakan yang optimum, proses yang digunakan haruslah proses yang bersifat dinamis.

Gambar 1.4 berikut adalah ilustrasi proses dinamis yang diimplementasikan dalam penyusunan kebijakan.



Gambar 1.4: Ilustrasi proses dinamis dalam penyusunan kebijakan.

1.4. PENUTUP

Merumuskan kebijakan dengan pendekatan system dinamik adalah merupakan perumusan kebijakan yang sistemik, holistic, didasarkan pada data otentik (*real world*) serta adaptif dan fleksibel terhadap perubahan lingkungan strategis yang sangat dinamis.

Aplikasi sistem dinamik dalam perumusan kebijakan diharapkan akan mampu merubah pola pikir yang selama ini cenderung parsial, sektoral dan kurang holistik menjadi holistik dan sistemik dengan pemanfaatan *system thinking* yang komprehensif.

Dalam kaitannya dengan perumusan kebijakan pencapaian target target sukses Kementan, pola pikir holistik dan sistemik sangat diperlukan agar dapat disusun perencanaan/program yang efektif, efisien

dan focus pada target. Pendekatan sistem modelling dalam perumusan kebijakan pertanian merupakan langkah awal menyatukan komponen/struktur yang terlibat dalam pencapaian target target pembangunan pertanian dan sekaligus menghapuskan kepentingan keentingan ego-sektoral. Sehingga risiko kebijakan yang krang tepat dapat dikurangi.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Litbang Pertanian (2011), Panduan Umum- Pemanfaatan Sistem Dinamik untuk Berbagai Aplikasi Penelitian dan Pengembangan Pertanian, IAARD-Press.

Rchardson (1981), *Introduction to System Dynamic Modelling with Dynamo*, Cambridge, MIT Press

Scott Morton (1971), *Management Decision Systems; Computer-based Support for Decision Making*. Boston, Division of Research, Harvard University.

Tasrif (2005), Analisis Kebijakan Model System Dynamics, Vol 1, ITB

Tasrif (2005), Analisis Kebijakan Model System Dynamics, Vol 1, ITB



BAB II

PENCAPAIAN SURPLUS 10 JUTA TON BERAS PADA TAHUN 2014 DENGAN PENDEKATAN DINAMIKA SISTEM (*SYSTEM DYNAMICS*)

*Agung Prabowo, Hendriadi A, Hermanto, Yudhistira N, Agus Somantri,
Nurjaman dan Zuziana S*

ABSTRAK

Dalam menghadapi persoalan pangan beras yang sangat kompleks, pencapaian surplus produksi beras 10 juta ton memiliki arti penting untuk memperkuat ketahanan pangan nasional. Karena itu, diperlukan adanya serangkaian kebijakan yang dirumuskan berdasarkan analisis yang komprehensif terhadap sistem produksi beras. Dengan menggunakan simulasi dinamika sistem berdasarkan data historis dari tahun 2000-2012 diperoleh hasil rekomendasi kebijakan yang harus dilakukan untuk mencapai surplus 10 juta ton beras sebagai berikut: (1) penambahan luas lahan 100.000 ha/tahun termasuk pemanfaatan lahan suboptimal seperti lahan rawa dan lahan kering, (2) peningkatan produktivitas dari 5,12 ton/ha menjadi 5,70 ton/ha dan Indek Pertanaman dari IP 1,52 menjadi 1,68 melalui perbaikan jaringan irigasi 18,8%/tahun, penggunaan pupuk berimbang sebesar 70%, penggunaan benih VUB sebesar 60%, pengendalian OPT mencapai 70%, dan peningkatan penyuluhan mencapai 50% dari total jumlah desa, percepatan

penyiapan lahan dan tanam dengan alat dan mesin pertanian (alsintan), penurunan losses panen sebesar 0,5% dan losses pasca panen sebesar 1%, serta penurunan tingkat konsumsi beras 1,5%/tahun. Alokasi anggaran per tahun yang diperlukan pada tahun 2013 sekitar Rp. 29,9 triliun, dan pada tahun 2014 sekitar Rp. 25.6 triliun. Sementara kemampuan alokasi anggaran pemerintah pusat pada tahun 2013 untuk program surplus beras tersebut sekitar Rp. 7,1 triliun. Untuk itu, diperlukan adanya kejelasan dan ketegasan pembagian peran dan tanggung jawab antara Pemerintah Pusat, Pemerintah Daerah, swasta dan petani melalui Peraturan Pemerintah atau Keputusan Presiden.

Kata kunci: Surplus beras, dinamika sistem, ketahanan pangan

2.1. PENDAHULUAN

Komoditas padi merupakan komoditas pangan utama dan merupakan salah satu komoditas unggulan termasuk dalam 4 sukses program kementerian pertanian dalam mendukung swasembada pangan. Dalam rangka mewujudkan ketahanan pangan nasional, kementerian pertanian meluncurkan program peningkatan produksi beras nasional (P2BN) yang difokuskan di 11 propinsi sentra produksi padi dan meliputi 193 kabupaten/kota. Kegiatan P2BN dilaksanakan karena melihat adanya permintaan beras terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk, perubahan iklim menjadi lebih ekstrim akibat pemanasan global berdampak pada terganggunya produksi pangan, pasar beras dunia menjadi terbatas sehingga kita harus swasembada beras berkelanjutan dan memiliki dengan cadangan beras yang memadai dan beras masih sebagai kontributor utama terhadap inflasi sehingga harga beras harus terkendali.

Pemerintah melalui Presiden RI pada sidang kabinet paripurna 6 Januari 2011 menyatakan bahwa “produksi beras dalam negeri harus ditingkatkan sehingga diperoleh cadangan yang cukup”. Kemudian pada Rapimnas dengan Gubernur, Bupati/Walikota, DPRD Provinsi dan Kabupaten/Kota dan pelaku usaha di JCC tanggal 10 Januari 2011

menegaskan kembali bahwa “meskipun dalam sistem perdagangan kita bisa membeli atau menjual, tetapi untuk pangan kita harus menuju kemandirian pangan”. Menurut arahan Presiden Susilo Bambang Yudhoyono pada penutupan Rapat Kerja P3EI tanggal 22 Februari 2011 di Istana Bogor, Jawa Barat, prioritas pertama adalah surplus beras dalam 5-10 tahun, tidak cukup hanya swasembada, tapi betul-betul jadi surplus beras. Ini harus terwujud dalam waktu 5-10 tahun. Selanjutnya pada sidang kabinet tanggal 6 September 2011 dan Rakortas 7 september 2011 beliau mengatakan “surplus beras 10 juta ton harus dicapai pada tahun 2014” Dengan demikian maka target surplus 10 juta ton beras pertahun tersebut memerlukan peningkatan produksi padi minimal 7% per tahun dihitung mulai tahun 2011.

Terkait dengan swasembada beras capaian produksi komoditas pertanian selama tahun 2005-2009 telah menunjukkan prestasi sangat baik, antara lain: peningkatan produksi padi dari 57,16 juta ton tahun 2007 menjadi 60,33 juta ton pada tahun 2008, atau meningkat 3,69 %, sehingga terjadi surplus 3,17 juta ton GKG, dan mendorong beberapa perusahaan untuk mengeksport beras kelas premium.

Pada tahun 2011, APBN untuk Kementerian Pertanian ditetapkan sebanyak Rp 17,6 triliun naik cukup signifikan dibanding pada tahun 2009 sebesar Rp 8,2 triliun. Jumlah itu, menurut Menteri Pertanian Suswono, belum berdampak pada peningkatan produktivitas. Hal tersebut dikarenakan periode 2010-2014 ini sektor pertanian bergerak stagnan. Pertumbuhan produksi pangan pokok masyarakat Indonesia ini tak lebih dari 3%. Produksi tanaman pangan padi lebih rendah dari target yang ditetapkan yakni hanya mencapai 65,74 juta ton GKG di bandingkan dengan yang target yakni sebanyak 70,06 juta ton GKG.

Angka ramalan I tahun 2012, produksi padi pada tahun 2012 meningkat 2.837.163 ton Gabah Kering Giling (GKG) (4,31%) dari

65.756.904 ton GKG menjadi 68.594.067 ton GKG. Peningkatan ini diperkirakan karena adanya peningkatan luas panen pada tahun 2012 menjadi 13.440.940 hektar yang sebelumnya pada tahun 2011 sebesar 13.203.643 hektar dan peningkatan hasil per hektar dari 49,80 kuintal Gabah Kering Giling (GKG) pada tahun 2011 menjadi 51,03 kuintal pada tahun 2012.

Sebagai bahan pangan utama di Indonesia, beras dibutuhkan oleh lebih dari 90% penduduk. Namun, dewasa ini kebutuhannya belum dapat dipenuhi dari produksi dalam negeri, kekurangannya masih dicukupi dari impor. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS, 2011) hingga Juli 2011, impor beras Indonesia mencapai 1,57 juta ton dengan nilai sekitar Rp 7,04 triliun. Impor tersebut berasal dari Vietnam (892,9 ribu ton), Thailand (665,8 ribu ton), Cina (1.869 ton), India (1.146 ton), Pakistan (3,2 ribu ton), dan beberapa negara lain (3,2 ribu ton).

Kebijakan impor beras hanya menjadi solusi untuk situasi darurat dan bersifat jangka pendek. Namun, dengan mengandalkan impor untuk memenuhi kebutuhan beras nasional memberikan kondisi ketahanan pangan yang semu karena negara menjadi rapuh oleh ketergantungan impor beras yang dapat berfluktuasi sewaktu-waktu, terutama ketika terjadi gejolak produksi beras dunia. Kondisi ini menuntut kita untuk segera bangkit menuju kemandirian pangan, karena idealnya, kebutuhan beras nasional dipenuhi dari produksi dalam negeri mengingat jumlah penduduk yang terus bertambah dengan laju pertumbuhan yang masih cukup tinggi dan tersebar di berbagai pulau.

Upaya peningkatan produksi tanaman pangan khususnya beras telah dilakukan sejak lama. Namun, dalam beberapa tahun belakangan ini, masalah kecukupan pangan menjadi isu penting, karena permintaan beras terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk. Sementara, di sisi lain, konversi lahan sawah untuk penggunaan lain

terus berlanjut. Misalnya, luas lahan irigasi teknis berkurang dari 2,21 juta ha pada tahun 2000 menjadi 2,18 juta ha (2005). Total luas lahan sawah di Indonesia kurang lebih 8 juta ha, sudah termasuk areal sawah tadah hujan, pasang-surut dan jenis lahan sawah lainnya (Pakpahan, 2011). Kondisi ini diperparah lagi dengan adanya dampak langsung dari perubahan iklim yang menyebabkan produktivitas dan tingkat produksi padi semakin menurun.

BPS menghitung bahwa laju pertumbuhan penduduk tahun 2005-2010 diperkirakan akan mencapai 1,3%, 2011-2015 sebesar 1,18%, dan 2025-2030 sebesar 0,82% sedangkan Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS) memperkirakan pada tahun 2015 jumlah penduduk Indonesia akan mencapai 243 juta jiwa. Dengan konsumsi beras per kapita per tahun 139 kg, dibutuhkan beras 33,78 juta ton. Pada tahun 2030, kebutuhan beras untuk pangan akan mencapai 59 juta ton untuk jumlah penduduk yang akan mencapai 425 jiwa.

Gambaran tersebut menunjukkan bahwa Indonesia ke depan masih dihadapkan pada permasalahan pangan yang sangat kompleks, apalagi pasar beras dunia semakin terbatas. Untuk itu, swasembada pangan merupakan hal yang sangat penting untuk diwujudkan. Dengan demikian peran pemerintah dibutuhkan sebagai regulator, fasilitator dan *enabler* di sektor pertanian melalui berbagai instrumen kebijakan dan program pangan yang mendukung upaya pencapaian swasembada pangan tersebut.

Tulisan ini dimaksudkan untuk menganalisis sistem penyediaan beras nasional di masa datang dan sekaligus memberikan alternatif kebijakan strategis pencapaian surplus produksi beras 10 juta ton pada tahun 2014. Analisis ini diharapkan dapat membantu para pengambil kebijakan dalam menentukan arah perencanaan dan operasional

pelaksanaan pencapaian ketahanan pangan dan kemandirian pangan nasional.

2.2. PENDEKATAN MASALAH

Permasalahan yang dihadapi dalam upaya pencapaian surplus 10 juta ton beras pada tahun 2014 dirumuskan menjadi beberapa permasalahan utama, yaitu:

2.2.1. Alih fungsi lahan

Alih fungsi lahan yang terjadi saat ini mencapai 65 ribu hektar lahan per tahun. Jika ini terus berlanjut, dikhawatirkan lahan pertanian irigasi akan semakin menyusut. Dampak dari alih fungsi lahan selain akan mengurnagi produksi bera nasional juga akan mengurangi kesempatan kerja di bidang pertanian karena sekitar 80% dari daerah di Indonesia merupakan daerah perdesaan dan sekitar 56 persen penduduk Indonesia tinggal di perdesaan. Selain itu, sektor pertanian di perdesaan banyak menyerap pengangguran sebagai tenaga kerja. Oleh karena itu, dengan adanya alih fungsi lahan pertanian, maka akan mempersempit kesempatan kerja di sektor pertanian.

Menteri Pertanian Suswono menuding maraknya alih fungsi lahan sawah terjadi karena tindakan bupati di daerah. Bupati dinilai terlalu mudah memberikan izin konversi dari sawah ke pembangunan lain seperti perumahan. Lebih lanjut dikatakan Wamentan, saat ini alih fungsilahan mengalami perubahan. Jika dulu lahan sawah diubah fungsinya menjadi pemukiman atau lahan industry, saat ini berubah menjadi fasilitas khusus dan fasilitas umum serta area perkebunan.

2.2.2. Sarana irigasi

Tantangan lain dalam pencapaian surplus beras 10 juta ton adalah terbatasnya sumberdaya yang dimiliki untuk mampu membangun sarana infrastuktur dan jaringan irigasi baru. Bahkan jaringan irigasi yang sudah ada cenderung semakin rusak karena minimnya biaya pemeliharaan. Kerusakan jaringan irigasi selain faktor degradasi juga disebabkan deteorisasi, yang menurut data kerusakan sudah mencapai 52% dari total jaringan irigasi yang ada, mulai dari kerusakan ringan (1.170.128,84 ha), sedang (1.873.184,34 ha) dan berat (705.571,96 ha) (PU, 2011).

2.2.3. Benih

Penggunaan benih varietas unggul dan bermutu baik sangat menentukan keberhasilan usaha tani padi. Namun demikian dari hasil FGD diketahui bahwa baru sekitar 40% petani padi di Indonesia menggunakan benih bermutu yang bersertifikat. Kebanyakan petani di Indonesia menggunakan benih dari hasil penennya sendiri akibatnya terdapat variasi tanaman dan kompetisi antara tanaman yang tinggi sehingga pada akhirnya menurunkan hasil dan mutu padi. Di samping itu benih merupakan masalah utama bagi petani padi pada lahan sub optimal, padi gogo dan rawa. Hal ini disebabkan pada petani di lahan sub optimal biasanya menanam padi satu musim satu kali. Untuk mendapatkan benih, petani menggunakan benih dari hasil panen sendiri pada musim tanam sebelumnya yang kondisinya sudah tidak baik karena sudah terlalu lama di simpan (> 10 bulan).

Untuk mendapatkan benih yang bermutu bagi Petani, perlu dibuka akses kemudahan untuk memperoleh benih yang diinginkan melalui penguatan lembaga penangkar benih baik pemerintah maupun swasta. Bagi Petani lahan sub optimal perlu dilatih

bagaimana memproduksi benih yang baik serta pengetahuan teknologi penyimpanan benih yang baik.

2.2.4. Pupuk

Pupuk merupakan input pertanian yang penting karena dengan pemupukan yang berimbang akan meningkatkan produksi sedangkan pemupukan yang kurang akan mengakibatkan stagnasi produksi. Pemupukan padi sawah di Indonesia sangat spesifik lokasi karena kepemilikan lahan sempit, terpencar dan beragam kesuburan tanahnya. Saat ini cara petani memberikan pupuk untuk kebutuhan hara tanamannya beragam antara lokasi. Di beberapa lokasi petani memberikan pupuk melebihi dari kebutuhan sehingga timbul permasalahan hama dan penyakit, rebah, dan rusaknya kesuburan tanah. Namun, ada petani di sejumlah lokasi memberikan pupuk kurang dari kebutuhan tanaman untuk mendapatkan hasil tinggi. Oleh karena itu perlu adanya penyuluhan bagi petani tentang anjuran pemupukan yang spesifik lokasi, sehingga produksi dapat maksimal.

Masalah distribusi dilakukan dengan perbaikan sarana transportasi penyaluran pupuk seperti pelabuhan dan jalan raya. Masalah ketersediaan pupuk bersubsidi dapat dilakukan program penyaluran pupuk dengan distribusi tertutup. Dengan sistem ini pemakai pupuk bersubsidi akan dipastikan para petaninya langsung.

2.2.5. Organisme Pengganggu Tanaman (OPT)

Pertanaman padi di lapangan sering diserang oleh organisme pengganggu tanaman (OPT) pada semua fase pertumbuhan. Serangan OPT utama padi selama kurun waktu 2007-2011 mencapai 400 ribu ha per tahun dengan luas tanaman padi yang puso berkisar 37,5 ribu ha per tahun (Dirjen Tanaman Pangan, 2012). Untuk

mengurangi kerugian dari gangguan hama dan penyakit perlu ada strategi pengendalian yang betul-betul terencana. Sebagai contoh perlu adanya sistem informasi diteksi dini (*early warning system*) adanya serangan OPT tertentu. Aplikasi *lighting traps* dapat menentukan ambang populasi untuk pengendalian hama menggunakan pestisida. Informasi diteksi dini ini juga sangat membantu para pengamat hama dan penyakit tanaman pangan, penyuluh maupun petani untuk menambah pengetahuan, sehingga apabila di lapangan ditemukan permasalahan tentang hama dan penyakit tanaman padi, segera dapat diantisipasi dan dilakukan penanggulangannya.

2.2.6. Laju pertumbuhan penduduk dan tingkat konsumsi beras

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki tingkat pertumbuhan penduduk yang relatif besar. Tingkat pertumbuhan penduduk yang tinggi dapat menimbulkan berbagai permasalahan ikutan lainnya. Pertumbuhan jumlah penduduk yang terlalu cepat akan menimbulkan implikasi, yaitu semakin besar jumlah penduduk yang harus dipenuhi kebutuhannya akan pangan, sandang, papan, kesempatan kerja, kebutuhan akan hiburan dan sebagainya.

Konsumsi beras per kapita oleh masyarakat Indonesia mencapai 139 kilogram per kapita per tahun . Jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2010 adalah 244,69 juta jiwa. Berarti kebutuhan beras per tahun adalah 34,05 juta ton per tahun. Produksi padi 2010 sebesar 66,46 juta ton gabah kering giling (GKG) meningkat sebanyak 2,07 juta ton (3,22 persen) dibandingkan tahun 2009. Produksi tersebut setara dengan 37,37 juta ton beras, sehingga terdapat surplus beras mencapai 3,32 juta ton. Artinya, untuk mencapai surplus beras 10 juta ton pada tahun

2014 diperlukan produksi padi sebanyak 82 juta ton dengan asumsi tingkat konsumsi beras tetap.

2.2.7. Susut hasil (*losses*)

Kondisi saat ini tingkat susut hasil (*losses*) masih cukup tinggi dan bervariasi yang dipengaruhi oleh musim saat panen, varietas, metode serta sarana panen dan pascapanen yang digunakan. Selama kurun waktu 15 tahun kemudian, tingkat kehilangan hasil masih belum banyak berubah. Susut hasil terjadi pada kegiatan pemanenan, perontokan, pengangkutan, pengeringan, penggilingan, penyimpanan, dan pemasaran. Titik kritis kehilangan hasil terjadi pada tahapan pemanenan dan perontokan yang diperkirakan kehilangan pada tahapan tersebut lebih besar dari 9% (BPS, 1996).

Agar susut hasil tanaman pangan dapat diturunkan, maka kemampuan dan keterampilan Sumber Daya Manusia (SDM), seperti aparat/petugas dan penyuluh pertanian serta para petani dalam kelompok tani (poktan)/gabungan kelompok tani (gapoktan) untuk menangani panen dan pascapanen perlu lebih ditingkatkan. Sejalan dengan pesatnya perkembangan teknologi di bidang sarana panen dan pascapanen serta meningkatnya kebutuhan sarana panen dan pascapanen oleh petani, di sisi lain harga sarana tersebut yang umumnya masih belum terjangkau petani, maka pemerintah berupaya memfasilitasi kebutuhan tersebut melalui bantuan sarana panen dan pascapanen.

Teknologi untuk menekan susut hasil pada tahapan kegiatan pemanenan dan perontokan telah dilakukan oleh Setyono et al. (1995) yaitu dengan rekayasa pada cara dan sistem panen, sehingga dapat menekan kehilangan hasil menjadi 5,9%. Peluang untuk menekan susut panen dan pascapanen adalah dengan

mengadopsi mesin panen, mesin perontok, mesin pengering dan mesin penggiling padi. Perontokan dengan mesin perontok (*power thresher*), dapat menurunkan susut hasil sebesar 3,5 % dari total produksi.

2.2.8. Mekanisasi (Alat dan Mesin Pertanian)

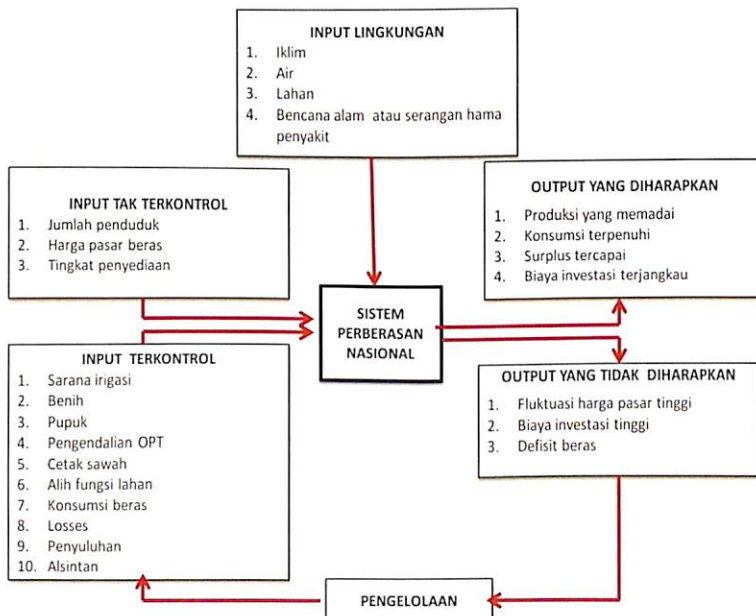
Kebutuhan tenaga kerja yang digunakan untuk mengolah tanah sawah cukup banyak yang mencapai 30 % dari kebutuhan tenaga kerja tanam secara total. Selain itu waktu yang dihabiskan untuk mengolah tanah cukup panjang, yakni sekitar sepertiga musim tanam. Kebutuhan tenaga dan waktu yang besar akan berdampak terhadap membengkaknya biaya produksi sehingga dapat mengurangi pendapatan petani. Jika persiapan lahan ini dapat dipersingkat diharapkan musim tanam padi dapat berlangsung lebih cepat sehingga luas tanam padi bertambah (Nazaruddin, 1996). Salah satu upaya untuk mempersingkat penyiapan lahan dan tanam adalah penggunaan traktor dan alsin tanam (*transplanter*), yang berdampak meningkatkan efisiensi kerja, mengurangi biaya produksi dan meningkatkan hasil produksi pertanian (Yunus, 1998).

2.3. PENGEMBANGAN MODEL

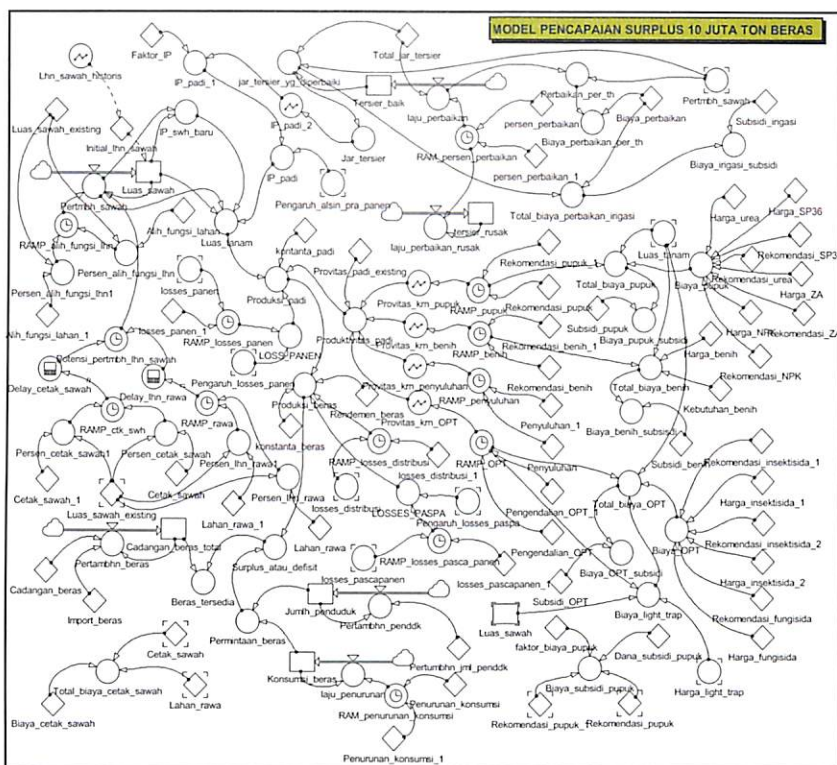
Model dikembangkan dengan tujuan untuk studi tingkah-laku sistem melalui analisis rinci akan komponen atau unsur dan proses utama yang menyusun sistem dan interaksinya antara satu dengan yang lain. Jones *et al.* (1987) mengemukakan dua sasaran pokok dari pengembangan model yaitu pertama untuk memperoleh pengertian yang lebih baik mengenai hubungan sebab-akibat (*cause-effect*) dalam suatu sistem, serta untuk menyediakan interpretasi kualitatif dan kuantitatif yang lebih baik akan sistem tersebut. Sasaran kedua lebih terapan atau berorientasi pada masalah, yaitu untuk mendapatkan prediksi yang lebih

baik akan tingkah-laku dari sistem yang digunakan segera dalam perbaikan pengendalian atau pengelolaan sistem.

Langkah awal dalam pengembangan model adalah melakukan identifikasi sistem yang bertujuan untuk memberikan gambaran terhadap sistem yang di kaji dalam bentuk diagram antara komponen masukan (*input*) dengan sistem lingkungan yang menghasilkan suatu keluaran (*output*) baik yang diharapkan maupun yang tidak diharapkan, seperti ditampilkan pada Gambar 2.1. Adapun keterkaitan antar komponen dalam sistem perlu dibuat untuk mengarahkan pada pembentukan model kuantitatif dalam bentuk diagram sebab-akibat yang disajikan pada Gambar 2.2. Diagram sebab-akibat (*causal loop diagram*) memperlihatkan interaksi antar semua komponen yang terkait dalam sistem perberasan nasional.



Gambar 2.1: Diagram *input-output* sistem perberasan nasional



Gambar 2.3: Struktur model pencapaian surplus 10 juta ton beras pada tahun 2014

Sebelum model simulasi dioperasikan, langkah awal yang dilakukan adalah uji validasi untuk mengetahui kesesuaiannya dengan sistem nyata. Cara yang digunakan dalam validasi model ini adalah membandingkan perilaku model dengan perilaku historisnya. Model dianggap valid apabila perilaku historis variabel-variabel yang dipergunakan dalam model mirip atau memiliki *trend* yang sama. Untuk mengukur tingkat kepercayaan terhadap model yang dibangun dalam mewakili perilaku nyata dapat diukur dengan kesalahan kuadrat rata-rata (*mean square error*; MSE) dan kesalahan yang telah dinormalisasi

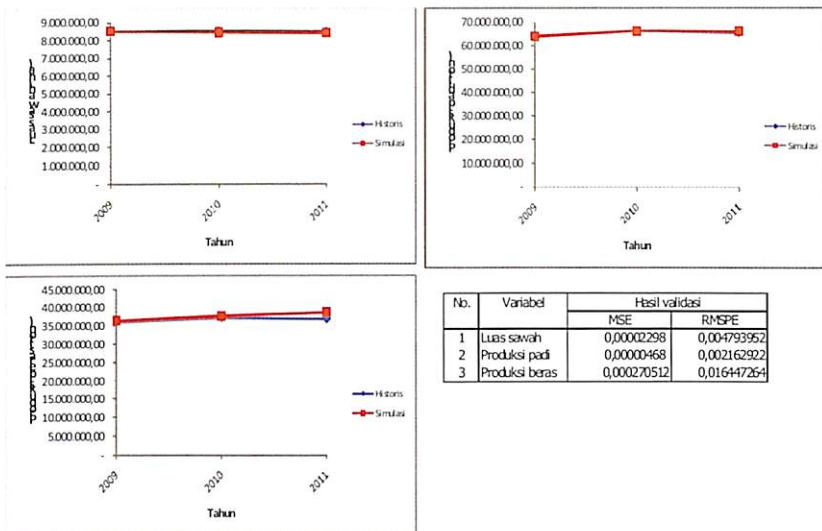
adalah dengan persentase kesalahan akar kuadrat rata-rata (root-mean-square percent error; RMSPE) :

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left(\frac{S_t - A_t}{A_t} \right)^2 \quad RMSPE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left[\frac{S_t - A_t}{A_t} \right]^2}$$

(Setyawan, 2008)

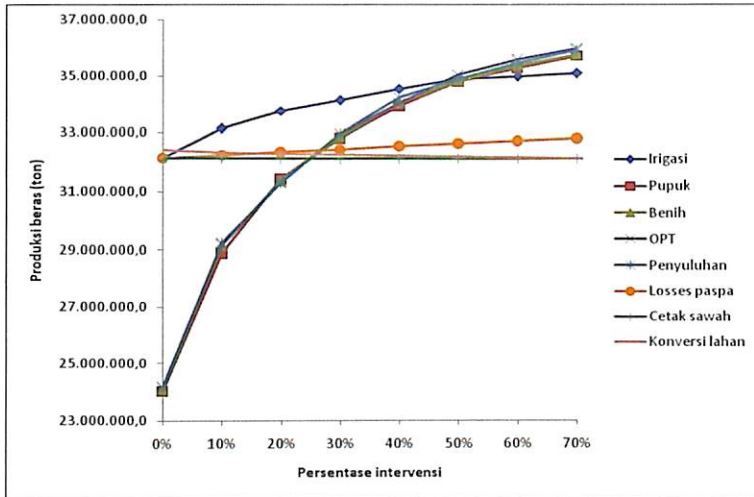
Keterangan : MSE : mean square error; RMSPE : root-mean-square percent error; S_t : nilai simulasi pada waktu t ; A_t : nilai aktual pada waktu t ; n : jumlah pengamatan ($t = 1, \dots, n$)

Adapun data historis pada yang dibandingkan perilakunya antara lain adalah : (1) luas sawah, (2) produksi padi dan (3) produksi beras. Dari hasil validasi seperti yang terlihat pada Gambar 2.4. dapat disimpulkan bahwa model sudah menyerupai kondisi sistem yang ditinjau. Hasil simulasi dan historis rata-rata menunjukkan kedekatan data simulasi terhadap data historis yang menunjukkan perbedaan yang sangat kecil dan *trend* sama. Model dianggap valid bila $MSE \leq 5\%$ (Suryani, 2006).



Gambar 2.4: Hasil validasi model terhadap data luas sawah, produksi padi dan produksi beras

Model simulasi yang dibangun adalah model simulasi kontinyu berdasarkan metode dinamika sistem yang berfokus pada struktur dan perilaku sistem terdiri dari interaksi antar variabel, oleh karena itu diperlukan uji sensitivitas untuk mengetahui tingkat kepekaan variabel-variabel yang mempengaruhinya. Dari hasil uji sensitivitas (Gambar 2.5) dapat dilihat bahwa variabel ketersediaan air, dalam hal ini jaringan irigasi adalah variabel yang paling berpengaruh terhadap perubahan produksi beras. Variabel pupuk, benih, OPT dan penyuluhan memiliki tingkat sensitivitas yang sama, sedangkan variabel cetak sawah dan konversi lahan kurang sensitiv terhadap produksi beras.



Gambar 2.5: Hasil uji sensitivitas

2.4. HASIL ANALISIS

Model yang dibangun dioperasikan berdasarkan data historis luas lahan sawah pada tahun 2000 – 2012 dari Biro Pusat Statistik (BPS) dengan beberapa asumsi sebagai berikut:

- Nilai awal jumlah penduduk : 244.688.283 jiwa (BPS, 2012)
- Pertumbuhan jumlah penduduk : 1,49 %/th (BPS, 2012)
- Alih fungsi lahan : 65.000 ha/th
- Kemampuan cetak sawah : 100.000 ha/th (Ditjen PSP, 2012)
- Kerusakan jaringan irigasi : 52% (Kemen PU, 2012)
- Losses panen : 1,38% (BPS, 2008 dan P2HP, 2009)
- Losses pasca panen : 6,52% (BPS, 2008 dan P2HP, 2009)
- Losses distribusi (pengangkutan dan penyimpanan): 2,92% (BPS, 2008 dan P2HP, 2009)
- Rata-rata konsumsi beras 139,15 kg/kapita/th (BPS, 2010)
- Faktor konversi padi menjadi beras : 56,22% (Kementan, 2012)

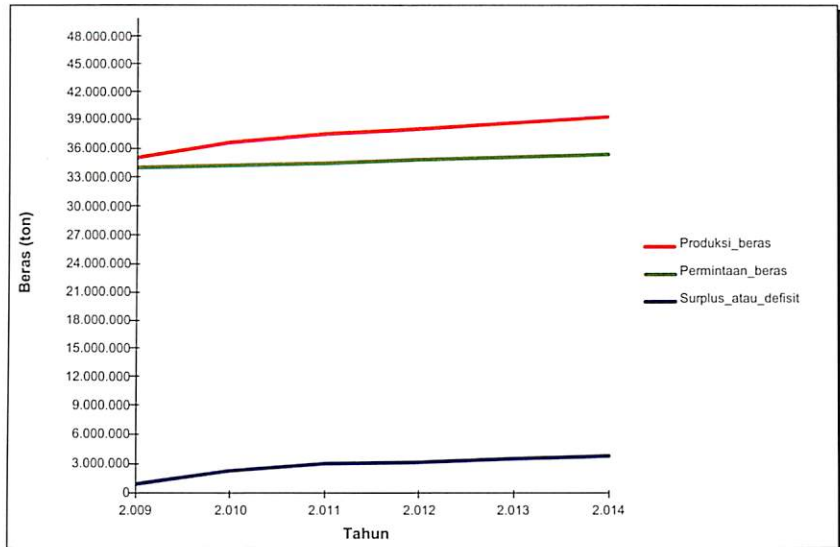
- k. Dampak relatif faktor-faktor penentu produktivitas padi :
 - 1). Benih = 25% (teknologi varietas) (Nurasa, et. all, 2009)
 - 2). Pupuk = 10% (Darwanto, 1993)
 - 3). Penyuluhan = 16,6% (Saridewi, et.all, 2010)
 - 4). Hama dan penyakit = -4% (Darwanto, 1993)
- l. Dampak irigasi adalah berpengaruh langsung terhadap IP
- m. Harga pupuk (Ditjen PSP, 2012):
 - 1). Urea = Rp. 1800/kg dengan rekomendasi penggunaan 100 kg/ha
 - 2). NPK = Rp. 2300/kg dengan rekomendasi penggunaan 300 kg/ha
 - 3). P36 = Rp. 2000/kg dengan rekomendasi penggunaan 200 kg/ha
 - 4). ZA = Rp. 1400/kg dengan rekomendasi penggunaan 75 kg/ha
- n. Delay cetak sawah : 1 tahun (Dirjen PSP, 2012)
- o. Biaya perbaikan jaringan irigasi tersier: Rp. 1.000.000,-/ha, jaringan rusak 4.560.972,91 ha, jaringan baik = 2.970.777 ha (Ditjen PSP, 2012)
- p. Biaya cetak sawah Rp. 12.500.000,-/ha
- q. Unit cost penyuluhan Rp. 18.000.000,-/desa/tahun, jumlah desa = 72.143 desa (Badan SDM, 2012)
- r. Pengelolaan OPT terdiri dari : pengendalian OPT = Rp. 600.000,-/ha dan Monitoring = Rp. 10.000.000,-/20 ha (dengan light trap)
- s. Kebutuhan benih padi = 25 kg/ha

Model dijalankan dalam kurun waktu simulasi 6 tahun yaitu dari tahun 2009 sampai dengan tahun 2014. Dalam model ini semua asumsi dimasukkan sebagai input awal. Dari model yang dibangun dapat dilihat

laju atau tingkat kebutuhan beras nasional dari tahun ke tahun dan tingkat produksi berasnya sehingga dapat diketahui surplus atau defisit.

Strategi pencapaian surplus beras 10 juta ton pada tahun 2014 dirumuskan dengan simulasi model yang mempertimbangkan kondisi eksisting dan kondisi lainnya yang paling mungkin dicapai hingga tahun 2014.

Kondisi existing merupakan kondisi yang terjadi saat ini tanpa ada sentuhan perbaikan, dengan asumsi sebagai berikut : a) konversi lahan yang terjadi 65.000 ha/th, b) cetak sawah baru 50.000 ha/th, c) belum ada optimalisasi lahan rawa, d) perbaikan jaringan irigasi 1 juta ha/th, e) produktivitas eksisting 5,12 ton/ha), f) penggunaan pupuk hanya 67,73 % dari total luas areal yang mengikuti rekomendasi, g) penggunaan benih varietas unggul dan bersertifikat meliputi 40% dari total luas tanam, h) pengendalian serangan OPT yang mengikuti rekomendasi hanya meliputi 50% dari total luas tanam, i) pelayanan penyuluhan hanya mencakup 20 % dari total jumlah desa penyuluhan, j) *losses* panen 1,3 %, *losses* pascapanen 6,52 % dan *losses* distribusi 2,92 %, k) tingkat konsumsi beras 139,15 kg/kapita/th dengan penurunan konsumsi 0,65 %/th, l) tidak ada penambahan alsin prapanen dan panen (traktor dan reaper). Hasil simulasi kondisi eksisting ini secara ringkas ditampilkan pada Gambar 2.6 dan Tabel 2.1.



Gambar 2.6: Simulasi model pada kondisi eksisting sistem perberasan nasional

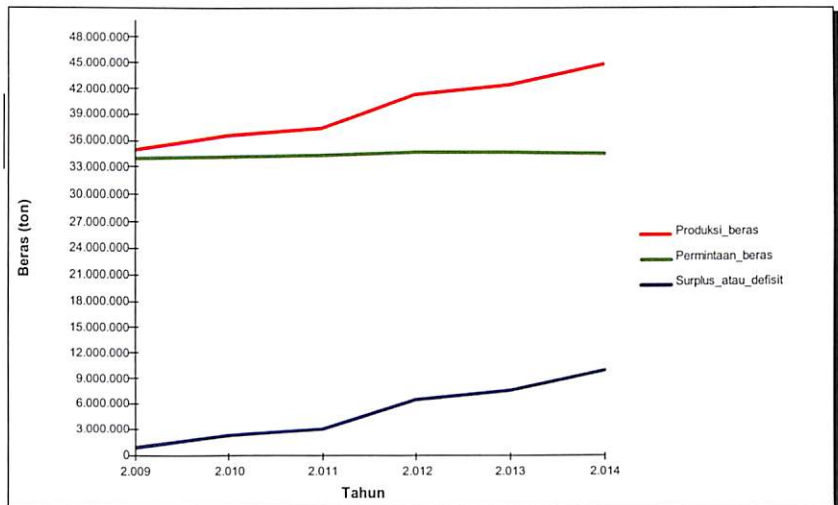
Tabel 2.1: Hasil simulasi pada kondisi eksisting sistem perberasan nasional

Time	Luas_tanam	Produksi_padi	Produksi_beras	Surplus_atau_defisit
2.009	12.860.252,0	61.699.781,77	35.041.773,38	993.398,80
2.010	13.451.471,2	64.536.349,93	36.653.285,35	2.322.202,01
2.011	13.816.051,2	66.285.572,99	37.647.282,24	3.031.142,77
2.012	13.979.996,6	67.071.990,72	38.092.868,94	3.189.306,46
2.013	14.234.556,7	68.293.296,64	38.786.497,47	3.593.125,48
2.014	14.454.814,5	69.350.029,99	39.386.658,65	3.901.070,81

Dalam kondisi eksisting tersebut target surplus 10 juta ton beras pada tahun 2014 tidak akan tercapai dan hanya mencapai surplus 3,9 juta ton pada tahun 2014, sehingga harus dilakukan upaya-upaya untuk mencapai surplus tersebut.

Untuk mencapai surplus 10 juta ton beras pada tahun 2014, maka dilakukan simulasi yang paling optimal dengan menggunakan beberapa

asumsi, yaitu : a) cetak sawah baru 65.000 ha/th, b) optimalisasi lahan rawa 35.000 ha/th, c) dilakukan rehabilitasi jaringan irigasi sebanyak 18,8 %/th dari total jaringan irigasi untuk mencapai luas tanam 15,3 juta hektar, d) penggunaan pupuk terekomendasi 70 % dari total luas tanam, e) penggunaan benih varietas unggul dan bersertifikat meliputi 60% dari total luas tanam, f) pengendalian serangan OPT yang mengikuti rekomendasi mencakup 70% dari total luas tanam, h) pelayanan penyuluhan hanya mencakup 50 % dari total jumlah desa penyuluhan, i) penurunan *losses* panen 0,5 % sehingga menjadi 0,88 %, penurunan *losses* pascapanen 1 % sehingga menjadi 5,52 % dan *losses* distribusi 2,92 % tidak diintervensi, j) tingkat konsumsi beras diturunkan 1,5 %/th, k) penambahan alsin prapanen (traktor roda 2) sebanyak 10 % dan alsin panen (*reaper*) sebanyak 1 % dari jumlah eksisting.



Gambar 2.7: Simulasi program pencapaian surplus 10juta ton beras pada tahun 2014

Tabel 2.2: Hasil simulasi program pencapaian surplus 10 juta ton beras pada tahun 2014

Time	Luas_tanam	Produksi_padi	Produksi_beras	Surplus_atau_defisit	
2.009	12.860.252,0	61.699.781,77	35.041.773,38	993.398,80	▲
2.010	13.451.471,2	64.536.349,93	36.653.285,35	2.322.202,01	
2.011	13.816.051,2	66.285.572,99	37.647.282,24	3.031.142,77	
2.012	14.103.020,5	72.251.808,51	41.487.201,28	6.583.638,81	
2.013	14.483.404,1	74.200.568,27	42.606.184,87	7.713.913,70	
2.014	15.304.660,7	78.407.984,29	45.022.095,54	10.141.112,02	▼

Tabel 2.3: Alokasi biaya untuk program pencapaian surplus 10 juta ton beras pada tahun 2014

Kegiatan	Biaya (Rp. Juta)		
	2012	2013	2014
Irigasi (perbaikan tersier)	1.600.000	3.840.386	
Cetak sawah	1.250.000	2.500.000	
Pupuk	13.455.747	13.818.953	14.602.519
Benih	1.467.900	1.507.522	1.593.002
Monitoring OPT (light trap)	2.914.283		
Pengendalian OPT	8.289.918	5.515.904	8.755.291
Penyuluhan	649.287	649.287	649.287
Reaper	3.346	3.346	
Thresher	235.115	235.115	
Dryer	285.953	285.953	
PPK	1.396.810	1.396.810	
Traktor roda 2	173.782	173.782	
Transplanter	62.418	62.418	
TOTAL BIAYA	31.784.558	29.989.476	25.600.098

Dari asumsi program pencapaian tersebut menghasilkan produksi beras sekitar 45,02 juta ton sehingga tercapai surplus beras 10,14 juta ton di tahun 2014 dan surplus tersebut akan cenderung dapat dipertahankan hingga tahun selanjutnya.

2.5. REKOMENDASI KEBIJAKAN

Dalam menghadapi persoalan pangan beras yang sangat kompleks, pencapaian surplus produksi beras 10 juta ton memiliki arti penting untuk

memperkuat ketahanan pangan nasional. Karena itu, diperlukan dukungan pemerintah melalui berbagai kebijakan, antara lain;

1. Kebijakan perluasan areal padi sawah minimal 100.000 ha/tahun untuk mensubstitusi alih fungsi lahan yang jumlahnya mencapai 65.000 ha/tahun dengan mengoptimalkan pemanfaatan lahan sub optimal, seperti lahan rawa dan lahan kering;
2. Upaya peningkatan produktivitas dari 5,12 ton/ha menjadi 5,7 dan Indek Pertanaman dari IP 1.52 menjadi 1,68 dapat dilakukan melalui:
 - a. Kebijakan pengembangan dan perbaikan infastruktur irigasi minimal sekitar 18,8%/tahun di wilayah sentra produksi padi;
 - b. kebijakan subsidi sarana produksi yang meliputi penggunaan pupuk berimbang, benih VU, dan pengendalian OPT (Pestisida dan light trap) masing-masing sekitar 70%, 60% dan 70% dari total luas lahan padi.
 - c. Kebijakan pengembangan alat dan mesin pertanian (alsintan) melalui penambahan; (1) Alsin pra panen dan panen, meliputi 21.723 unit traktor tangan dan 35 unit reaper dalam upaya mempercepat waktu pengolahan tanah dan tanam, dan (2) Alsin pasca panen, meliputi 52.248 unit thresher, 3.268 unit dryer dan 37.248 unit penggilingan padi kecil (PPK) dalam upaya menurunkan losses pasca panen hingga 1%.
3. Kebijakan penumbuhan dan pengembangan usaha industri perbenihan melalui peningkatkan kerjasama antara industri perbenihan nasional, penangkar benih dan lembaga sertifikasi. Perbaikan produksi melalui pengelolaan benih sumber dengan penguatan kapasitas UPBS, perbaikan tata niaga dan promosi benih.
4. Kebijakan pengembangan kelembagaan penyuluhan melalui peningkatan pelayanan kepada petani, peningkatan kompetensi dan profesionalisme penyuluh, penyempurnaan metode dan materi

penyuluh, penempatan satu desa satu penyuluh dengan mengoptimalkan peran penyuluh PNS, penyuluh swadaya/swasta, dan THL.

5. Kebijakan penurunan tingkat konsumsi dari 139,15 kg/kapita/tahun menjadi 132,39 kg/kapita/tahun (1,5%/tahun) pada tahun 2014 melalui akselerasi pelaksanaan program diversifikasi konsumsi pangan berbasis pangan lokal. Untuk itu, diperlukan peningkatan komitmen, peran dan kemitraan antar pemangku kepentingan dalam menumbuhkan bisnis pangan lokal dengan memberikan dukungan modal dan pemasaran, penyebaran informasi potensi, mutu gizi dan aneka produk olahan pangan lokal, serta peningkatan kinerja lembaga dan kapasitas SDM.
6. Alokasi anggaran per tahun yang diperlukan untuk mencapai surplus beras 10 juta ton pada tahun 2014 adalah sebagai berikut: (1) pada tahun 2013 sekitar Rp. 29,9 triliun, dan (2) pada tahun 2014 sekitar Rp. 25.6 triliun. Sementara kemampuan alokasi anggaran pemerintah pusat pada tahun 2013 untuk program surplus beras tersebut sekitar Rp. 7,1 triliun. Untuk itu, diperlukan adanya kejelasan dan ketegasan pembagian peran dan tanggung jawab antara Pemerintah Pusat, Pemerintah Daerah, swasta dan petani melalui Peraturan Pemerintah atau Keputusan Presiden.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2012. Perubahan Roadmap Perberasan 2012-2014. Kementerian Pertanian
- Anonim, 2012. Arahan Menteri Pertanian Pada Acara Retreat Perencanaan 2013.
- Anonim, 2012. Program dan Kegiatan 2013 Untuk Mencapai Swasembada Padi, Jagung dan Kedelai (Keterpaduan Program dan Kegiatan Lintas Eselon I Kementan). Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Ciawi, 3-4 Mei 2012.
- Anonim, 1996. Survei susut pascapanen MT 1994/95 dan MT 1995. Kerjasama BPS, Ditjen Tanaman Pangan, Badan Pengendali Bimas, Bulog-bapenas, IPB, dan Badan Litbang Pertanian. Biro Pusat Statistik
- Jones, J.W., J.W. Mishoe and K.J. Boote, 1987. *Introduction to simulation modeling*. FFTC, TB No. 100
- Nugraha, S. dan tim. Metode Menekan Kehilangan Hasil. Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian.
- Setyawan, A. B., 2008. Prakiraan dan Peramalan Produksi. Bahan Ajar MO_Bab 3.
- Setyono, A., S. Nugraha. R. Thahir dan A. Hasanuddin. 1995. Seminar Apresiasi Hasil Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi 23-25 Agustus 1995.
- Suryani, E., 2006. Pemodelan dan Simulasi. Graha Ilmu. Edisi Pertama. Yogyakarta



BAB III

PENCAPAIAN TARGET SWASEMBADA JAGUNG BERKELANJUTAN PADA 2014 DENGAN PENDEKATAN SISTEM DINAMIS

*Uning Budiharti, Putu Wigena I.G, Hendriadi A, Yulistiana E.Ui,
Sri Nuryanti, dan Puji Astuti*

Abstrak

Untuk mencapai swasembada jagung yang berkelanjutan dengan sasaran produksi 29 juta ton di tahun 2014 perlu dilakukan berbagai upaya dan kebijakan yang tepat. Melalui pendekatan sistem dinamis, diidentifikasi semua parameter yang berpengaruh terhadap produksi jagung. Parameter yang paling sensitif berturut-turut adalah air, benih, pupuk, pascapanen, pengendalian OPT dan penyuluhan. Untuk mencapai sasaran produksi 29 juta ton pada 2014, maka luas lahan jagung ditingkatkan menjadi 4.996.215 ha dengan cara penyediaan air melalui pembuatan embung dan pompanisasi di 25% lahan, produktivitas ditingkatkan menjadi 5,82 ton/ha melalui penggunaan benih hibrida sebanyak 80%, adopsi rekomendasi pupuk ditingkatkan dari semula 46 menjadi 54%, sarana/prasarana pasca panen lebih baik sehingga susut panen turun menjadi 4,2% dari semula 5,2%, pengendalian OPT lebih diintensifkan sebesar 10% luas lahan dimana angka ini merupakan angka rata-rata serangan OPT terhadap luas lahan, serta penyuluhan lebih intensif dan meningkat sampai 10%. Dengan simulasi tersebut, produksi jagung pada tahun 2013 sebanyak 21.317.315 ton dan pada tahun 2014 sebanyak 29.374.400 ton.

Anggaran yang diperlukan bagi upaya pencapaian swasembada jagung berkelanjutan pada tahun 2014 adalah: Rp 10.390.430.547.702 tahun 2012, Rp 8.466.321.672.490 tahun 2013 dan Rp 9.550.304.295.000 tahun 2014.

3.1. PENDAHULUAN

Kebutuhan jagung terus meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, serta meningkatnya kebutuhan jagung untuk konsumsi pangan hewani. Hal ini tidak saja terjadi di Indonesia, namun juga di sebagian besar negara berkembang akibat perubahan pola pangan, urbanisasi, dan pertumbuhan pendapatan masyarakat (Hutabarat, 2003). Dimasa yang akan datang permintaan kebutuhan jagung untuk energi bahkan akan semakin meningkat.

Diantara tanaman palawija, jagung merupakan komponen utama dalam pakan ternak dan mencapai sekitar 51 persen dari komposisi pakan (Swastika *et al.*, 2005) dan merupakan tanaman pangan terpenting kedua setelah padi sebagai sumber karbohidrat. Selain sebagai bahan baku pangan dan pakan, jagung digunakan sebagai bahan baku industri, seperti minyak goreng (*corn oil*), gula rendah kalori, tepung jagung (*maizena*) dan sebagai bahan baku bahan bakar ramah lingkungan (*bioetanol*).

Pola periode penanaman jagung di Indonesia secara umum terbagi menjadi 4 periode selama setahun, yaitu: (1) Musim Hujan I (bulan Oktober – Desember) dimana menampung 49% dari total penanaman jagung, (2) Musim Hujan II (Januari – Maret) untuk 20% penanaman jagung, (3) Musim Kering I (April – Juni) untuk 17% penanaman jagung, dan (4) Musim Kering II (Juli – September) untuk 14% penanaman jagung. Panen pada musim hujan berpotensi meningkatkan susut, karena dengan kadar air yang tinggi rentan tumbuh jamur aflatoxin.

Perkiraan susut yang disebabkan kadar air yang tinggi disajikan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1: Perkiraan Susut Pascapanen Traditional Untuk Jagung yang Dipanen Pada Kadar Air Tinggi.

Kegiatan Pasca Panen	Perkiraan Susut %	
	Tercecer	Mutu
Panen (Kadar Air 35 – 40%)	0.1	2.0 (*)
Pengangkutan ke rumah (Kadar Air 35 – 40%)	0.1	-
Penjemuran Jagung Tongkol (Kadar air 17 – 20%)	0.5	2.0 (*)
Pemipilan dengan tenaga manusia (Kadar Air 17 - 20 %)	0.5 – 4.0	0.0 – 4.0
Penjemuran jagung pipil 1 – 3 hari (Kadar Air 15 -17 %)	0.5	2.0 (*)
Jumlah Susut	1.7-5.2	6.0 – 10.0

Berdasarkan data dari tahun 1991 sampai tahun 2011, luas panen, provitas dan produksi jagung memperlihatkan kecenderungan yang terus meningkat (Tabel 3.2).

Tabel 3.2: Perkembangan Luas Panen, Provitas dan Produksi Jagung Indonesia dari Tahun 1991 - 2011

No.	Tahun	Luas Panen			Provitas			Produksi		
		Ha	Perubahan		Ku / Ha	Perubahan		Ton	Perubahan	
			Ha	%		Ku / Ha	%		Ton	%
1	1991	2.909.100	-	-	21,50	-	-	6.255.906	-	-
2	1992	3.629.346	720.246	24,76	22,03	0,53	2,44	7.995.459	1.739.553	27,81
3	1993	2.939.534	(689.812)	(19,01)	21,95	(0,08)	(0,34)	6.453.737	(1.541.722)	(19,28)
4	1994	3.103.398	163.864	5,57	22,13	0,18	0,81	6.868.885	415.148	6,43
5	1995	3.651.838	548.440	17,67	22,58	0,45	2,02	8.245.905	1.377.020	20,05
6	1996	3.743.573	91.735	2,51	24,86	2,28	10,11	9.307.423	1.061.518	12,87
7	1997	3.355.224	(388.349)	(10,37)	29,12	4,26	17,13	9.770.851	463.428	4,98
8	1998	3.847.813	492.589	14,68	26,43	(2,69)	(9,24)	10.169.488	398.637	4,08
9	1999	3.456.357	(391.456)	(10,17)	26,63	0,20	0,76	9.204.036	(965.452)	(9,49)
10	2000	3.500.318	43.961	1,27	27,65	1,02	3,82	9.676.899	472.863	5,14
11	2001	3.285.866	(214.452)	(6,13)	28,45	0,80	2,90	9.347.192	(329.707)	(3,41)
12	2002	3.126.833	(159.033)	(4,84)	30,88	2,43	8,54	9.654.105	306.913	3,28
13	2003	3.358.511	231.678	7,41	32,41	1,54	4,99	10.886.442	1.232.337	12,76
14	2004	3.356.914	(1.597)	(0,05)	33,44	1,02	3,16	11.225.243	338.801	3,11
15	2005	3.625.987	269.073	8,02	34,54	1,10	3,29	12.523.894	1.298.651	11,57
16	2006	3.345.805	(280.182)	(7,73)	34,70	0,16	0,46	11.609.463	(914.431)	(7,30)
17	2007	3.630.324	284.519	8,50	36,60	1,90	5,48	13.287.527	1.678.064	14,45
18	2008	4.001.724	371.400	10,23	40,78	4,18	11,41	16.318.077	3.030.550	22,81
19	2009	4.160.659	158.935	3,97	42,37	1,59	3,91	17.629.748	1.311.671	8,04
20	2010	4.131.676	(28.983)	(0,70)	44,36	1,99	4,69	18.327.636	697.888	3,96
21	2011*	3.861.433	(270.243)	(6,54)	45,65	1,30	2,92	17.629.033	(698.603)	(3,81)
Rata-rata 20 tahun		47.617	1,95	31,38	1,21	3,96	11.306.552	568.656	5,90	
Rata-rata 10 tahun terakhir		57.557	1,83	37,57	1,72	4,88	13.909.117	828.184	6,89	
Rata-rata 5 tahun terakhir		103.126	3,09	41,95	2,19	5,68	16.638.404	1.203.914	9,09	

Keterangan: * tahun 2011 merupakan angka sementara (BPS, 2011).

Sumber : Ditjen Tanaman Pangan 2012

Secara umum, dapat dikatakan bahwa Indonesia mempunyai peluang untuk meningkatkan produksi jagung karena memiliki sumber

daya alam dan lingkungan agroekologi yang mendukung. Teknologi sistem budidaya komoditas jagung tersedia dan berdasar hasil penelitian diketahui bahwa ada hubungan positif antara perkembangan industri pakan dengan adopsi teknologi jagung (Kasryno, 2002).

Dalam upaya membangun kemandirian pangan, maka Pemerintah telah mentargetkan swasembada jagung secara berkelanjutan pada tahun 2014. Masih adanya kesenjangan produktivitas riil di lapangan dengan hasil penelitian dan pengembangan teknologi jagung memberi harapan bahwa, produksi jagung masih dapat ditingkatkan dengan mengoptimalkan potensi produktivitas benih jagung yang disebar di masyarakat. Untuk ini diperlukan terobosan berbagai kebijakan untuk merealisasikan peluang ini dengan mempertahankan keunggulan komparatif dan kompetitif, meningkatkan efisiensi sistem komoditas jagung, dan mengembangkan sarana-prasarana usahatani dan teknologi.

Berdasarkan hasil survei Pendataan Usaha Tani (PUT) yang dilaksanakan oleh BPS pada tahun 2010 terhadap rumah tangga petani diperoleh hasil bahwa sekitar 54,4 % petani menanam jagung hibrida, 5,1% menanam jagung komposit dan sisanya 40,5% menanam jagung lokal. Secara umum provitas jagung terbagi atas 4 kelompok, yaitu: (1) kurang dari 3 ton/ha, (2) antara 3 - 4 ton/ha, (3) antara 4 – 5 ton/ha, dan (4) lebih dari 5 ton/ha.

NO	Provitas (Ton/Ha)	Luas Panen (Ha)	%	Lokasi	
				Prov	Kab/Kota
1	< 3	697.983	16,89	22	122
2	3 - 4	602.363	14,58	20	78
3	4 - 5	1.437.096	34,78	16	53
4	> 5	1.394.372	33,75	9	20
Jumlah		4.131.814	100,00		

Tabel 3.3: Sebaran Provitas atas Luas Panen Jagung

Kegiatan ini secara umum bertujuan untuk merumuskan rekomendasi kebijakan guna mengakselerasi pencapaian swasembada jagung 2014. Secara khusus kegiatan ini bertujuan untuk:

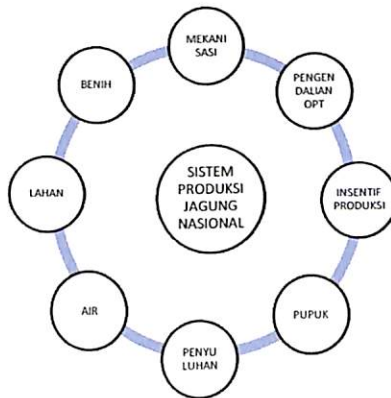
- 1) Mengidentifikasi struktur industri jagung Indonesia saat ini,
- 2) Mengidentifikasi faktor yang berpotensi pengungkit pencapaian target swasembada jagung,
- 3) Menghitung kebutuhan tiap faktor yang menentukan pencapaian target swasembada serta menghitung anggaran yang diperlukan untuk pencapaian target tersebut.

3.2. PENDEKATAN MASALAH

Pencapaian target swasembada jagung berkelanjutan dirancang dengan melihat produksi jagung nasional sebagai sebuah sistem hasil interaksi berbagai parameter yang mempengaruhi produksi jagung itu sendiri. Interaksi berbagai parameter tersebut terkait satu sama lain dalam satu struktur model yang dirumuskan sebagaimana Gambar 3.1.

Lahan dan air merupakan parameter utama dalam sistem produksi jagung nasional. Ketersediaan lahan dan air bersifat mutlak diperlukan untuk budidaya tanaman, termasuk jagung. Lahan dan air merupakan modal kerja tetap (*fixed input*) sistem produksi jagung. Sedangkan benih

dan pupuk merupakan faktor produksi variabel (*variable input*). Pemilihan benih dan pupuk yang tepat, sesuai dengan agro ekologi lahan dan ketersediaan air sangat mempengaruhi tingkat produksi. Benih unggul bersertifikat, misalnya hibrida, umumnya mempunyai produktivitas lebih tinggi daripada benih lokal tanpa sertifikat. Prinsip empat tepat (jenis, dosis, waktu, cara) pemupukan berkontribusi terhadap tingkat produksi jagung. Pemupukan merupakan salah satu jenis teknologi. Tingkat adopsi teknologi di tingkat petani sangat erat kaitannya dengan keberadaan tenaga penyuluh pertanian dan efektivitas penyuluhan.



Gambar 3.1: Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap sistem produksi jagung

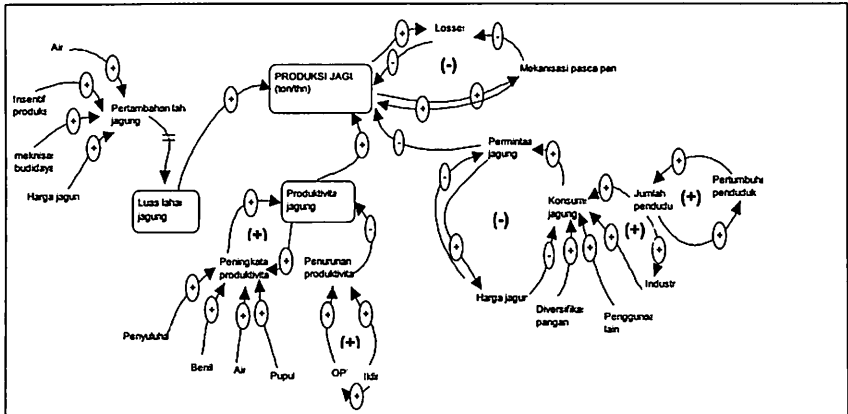
Seiring dengan perubahan fenomena iklim pada akhir-akhir ini, pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) menjadi salah satu teknologi penting dalam sistem produksi tanaman, termasuk jagung. Penyakit bulai, karat, hawar daun, dan busuk tongkol yang umumnya menyerang tanaman jagung berakibat penurunan produksi jagung. Penanggulangan penyakit ini penting mengingat pengaruh negatifnya terhadap tingkat produksi jagung nasional.

Selain teknologi pemupukan dan OPT, mekanisasi merupakan teknologi maju yang tidak kalah penting, terutama dalam peningkatan kapasitas kerja dan menurunkan susut hasil. Urbanisasi dan industrialisasi mengakibatkan tenaga kerja pertanian semakin terbatas, sehingga mekanisasi menjadi solusi mengatasi permasalahan tenaga kerja. Disamping itu, mekanisasi bermanfaat mengurangi susut hasil dan pascapanen. Dengan menekan susut produksi dan pascapanen maka akan dimungkinkan untuk meningkatkan tingkat produksi jagung nasional.

Insentif produksi merupakan salah satu cara untuk meningkatkan motivasi petani dalam membudidayakan jagung. Insentif dapat berupa subsidi harga pembelian pupuk dan bantuan benih. Insentif pada sisi hilir yang penting adalah harga jagung yang menguntungkan di tingkat produsen. Oleh karena itu, pemerintah harus mengatur agar di dalam struktur pasar jagung harga jual yang diterima petani masih memberi margin keuntungan usahatani agar petani bersemangat membudidayakan jagung secara berkelanjutan dengan teknologi yang direkomendasikan dan penggunaan sumberdaya yang optimal.

3.3. PENGEMBANGAN MODEL

Identifikasi sistem merupakan salah satu tahapan dalam pengembangan model, tahapan ini menghubungkan kebutuhan-kebutuhan dengan permasalahan yang dihadapi sebagai mata rantai yang digambarkan dalam bentuk diagram lingkaran sebab-akibat (*causal loop*), sebagaimana tergambar di bawah ini.



Gambar 3.2: Diagram causal loop produksi jagung

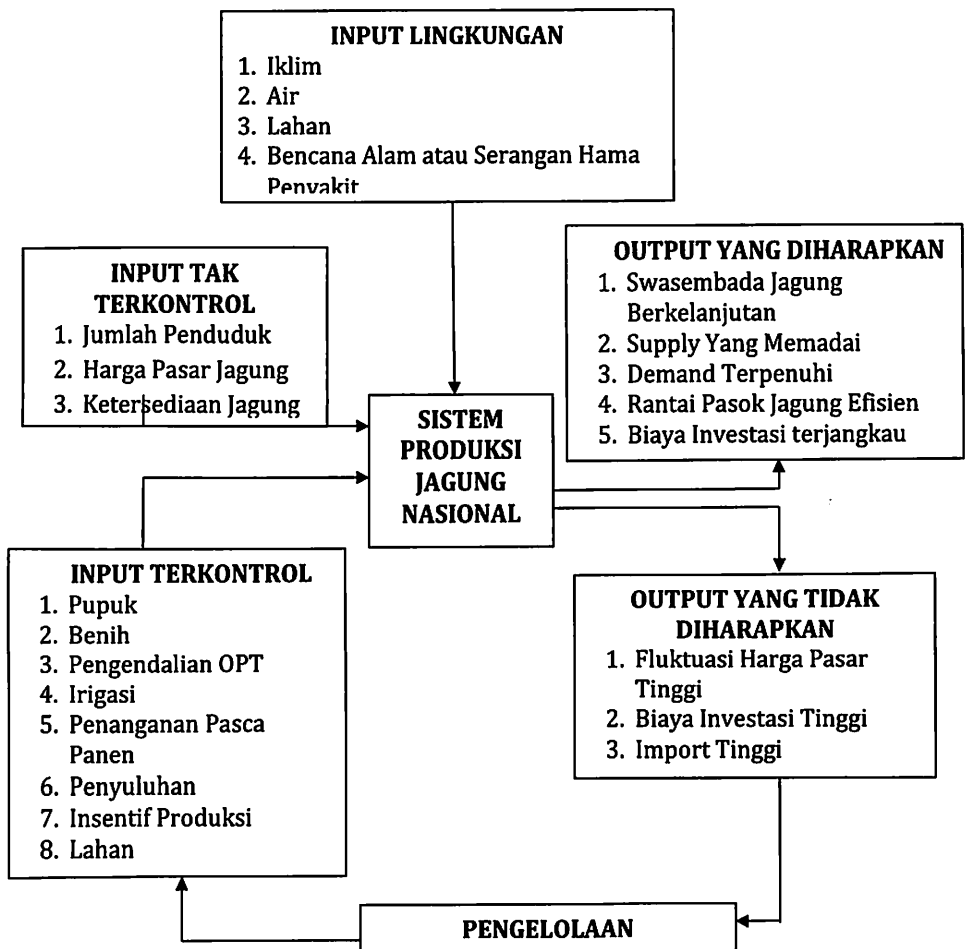
Analisis selanjutnya adalah melanjutkan interpretasi diagram causal loop ke dalam kotak gelap (*black box*); sebagaimana terdapat pada gambar 3.3. Terdapat 5 variabel dalam tahapan ini yaitu: Variabel *input* terkendali, Variabel *input* tak terkendali, Variabel *output* dikehendaki, Variabel *output* tak dikehendaki dan Variabel kontrol sistem. Variable *input* berasal dari luar sistem dan dalam sistem, meliputi *input* terkendali dan tak terkendali. Variabel *output* meliputi *output* dikehendaki dan *output* tak dikehendaki. Parameter disain sistem produksi jagung nasional merupakan proses yang mempengaruhi *input* menjadi *output*. Variabel *input* merupakan parameter yang dapat diintervensi melalui kebijakan agar tercapai *output* yang dikehendaki yaitu tercapainya swasembada jagung berkelanjutan, dengan sasaran pada tahun 2014 produksi sebesar 29 juta ton. Simulasi sistem merupakan tahapan pendekatan sistem dengan menggunakan suatu model yang merupakan penggambaran dari dunia nyata untuk mengetahui perilaku sistem. Selain itu, juga bisa diketahui pengaruhnya pada komponen-komponen dari suatu perlakuan yang dicobakan pada

beberapa komponen. Struktur model produksi jagung yang digambarkan dalam diagram stock flow terdapat pada gambar 3.4.

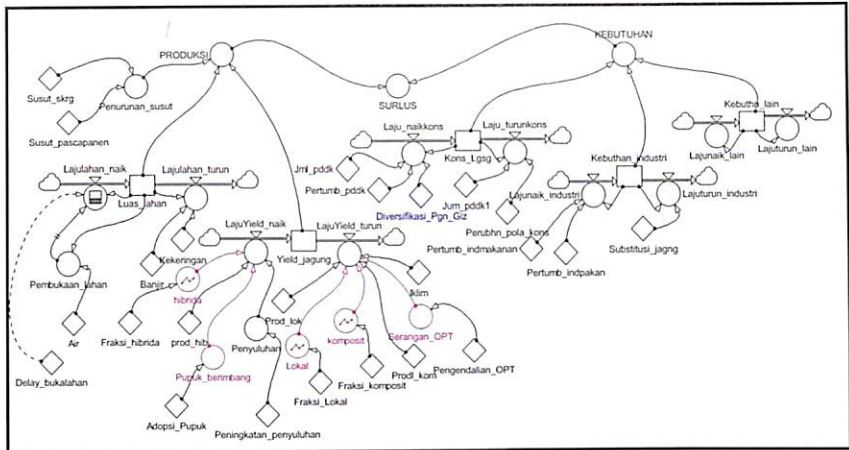
Validasi model bertujuan untuk menguji kebenaran struktur model untuk menunjukkan kesalahan minimal dibandingkan data aktual yang dilakukan menggunakan teknik statistik. Model yang dihasilkan dari simulasi sistem dibandingkan dengan kondisi saat ini (*existing condition*) untuk melihat perbedaan antara keduanya dan sekaligus tingkat validitas model yang dibangun (Hartrisari, 2007). Kesahihan suatu model dapat ditentukan dengan menghitung nilai MSE (mean square error), Model dianggap valid apabila perilaku historis variabel-variabel yang dipergunakan dalam model mirip atau memiliki *trend* yang sama. Model dianggap valid bila $MSE \leq 5\%$ (Suryani, 2006). Hasil uji validasi pada struktur model yang dibuat menunjukkan bahwa model valid, karena nilai MSEnya $< 5\%$; baik dari produksi maupun luas lahan. Sebagaimana ditunjukkan dari tabel 3.4 dibawah ini.

Tabel 3.4: Hasil uji validasi model

Tahun	Produksi (ton)		(St-At)/At	Tahun	Luas lahan (ha)		(St-At)/At
	St (Prediksi)	At(aktual)			St (Prediksi)	At(aktual)	
2006	12.582.175	11.609.943	0,007013	2006	3.625.987	3.345.805	0,007013
2007	13.315.373	13.287.527	0,000004	2007	3.626.191	3.630.324	0,000001
2008	14.048.654	15.918.977	0,013804	2008	3.626.395	4.001.724	0,008797
2009	14.782.018	17.629.748	0,026092	2009	3.626.599	4.160.659	0,016476
2010	15.515.463	18.327.636	0,023544	2010	3.626.803	4.131.676	0,014932
2011	16.248.991	17.629.033	0,006128	2011	3.627.007	3.861.433	0,003686
	MSE		0,012764		MSE		0,008484

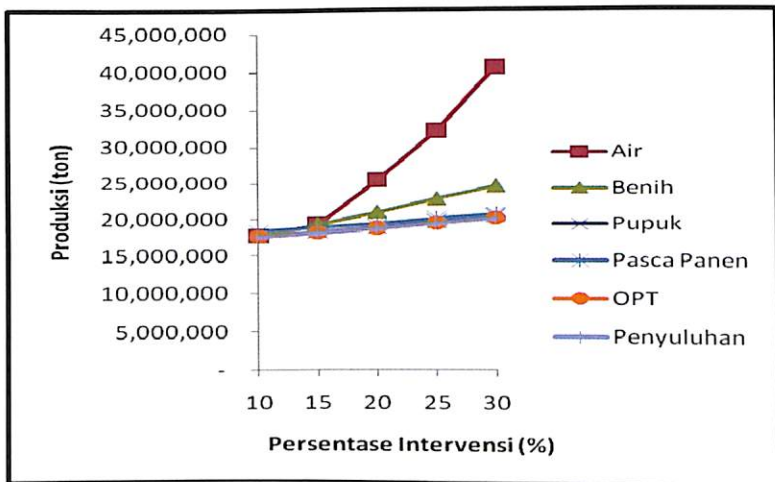


Gambar 3.3: Diagram input output sistem produksi jagung nasional



Gambar 3.4: Struktur model produksi jagug

Analisis sensitivitas model dibutuhkan untuk mengetahui sejauh mana model dapat digunakan apabila ada perubahan pada asumsi atau sejauh mana kesimpulan hasil model dapat berubah bila variable model berubah. Model dikategorikan sensitif jika perubahan nilai variabel *input* menyebabkan perubahan *output* model (Hartisari, 2007).



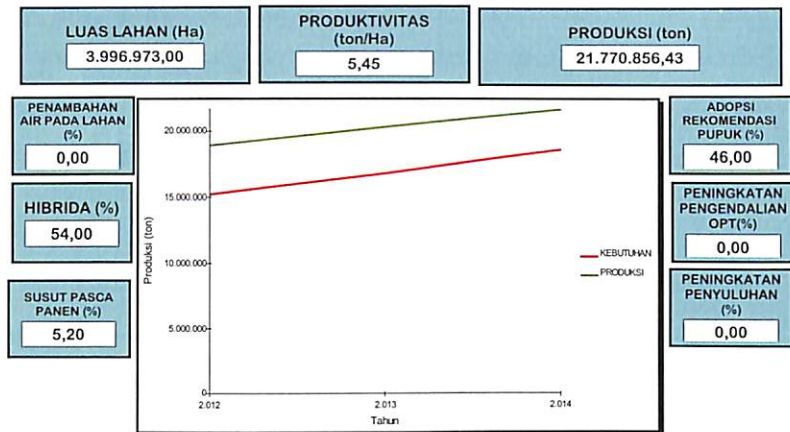
Gambar 3.5: Analisis sensitivitas

Dari hasil analisis sensitivitas, maka diketahui bahwa air merupakan paremater yang paling sensitif terhadap produksi jagung, selanjutnya berturut-turut adalah benih, pupuk, penanganan pasca panen, pengendalian OPT dan penyuluhan. Hasil uji sensitivitas dapat dijadikan skala prioritas dalam pengambilan kebijakan.

3.4. HASIL ANALISIS

Hasil analisis berdasarkan perilaku model jagung yang dibangun pada aspek sensitivitas menunjukkan adanya 6 variabel yang dapat dikategorikan sebagai "*leverage factors*" yaitu: air, benih, pupuk, penanganan pasca panen, pengendalian organisme pengganggu (OPT), dan penyuluhan. Hal ini mengindikasikan bahwa untuk mencapai swasembada jagung berkelanjutan, kebijakan pemerintah menjadikan faktor-faktor tersebut sebagai bahan pertimbangan utama karena perubahan yang dilakukan pada faktor-faktor tersebut akan mempengaruhi produksi jagung secara nasional.

Evaluasi model pada tahun 2012, dengan kondisi *existing* (gambar 3.6.) dimana luas lahan jagung sekitar 3 996 973 ha, produktivitas rata-rata 5,45 ton/ha, penggunaan benih jagung Hibrida 54%, susut pasca panen 5,20%, aplikasi pemupukan 46%, tanpa peningkatan pengendalian OPT, tanpa penambahan ketersediaan air dan tidak ada peningkatan sosialisasi melalui penyuluhan, maka produksi jagung pada tahun 2013 sebanyak 20 358 254 ton dan pada tahun 2014 sebanyak 21 770 856 ton. Capaian produksi ini masih dibawah target swasembada berkelanjutan dengan sasaran produksi sebanyak 29 000 000 ton. Untuk mencapai produksi yang ditargetkan, dilakukan simulasi pada *leverage factors* yang memungkinkan untuk diterapkan pada semua pelaku produksi jagung.

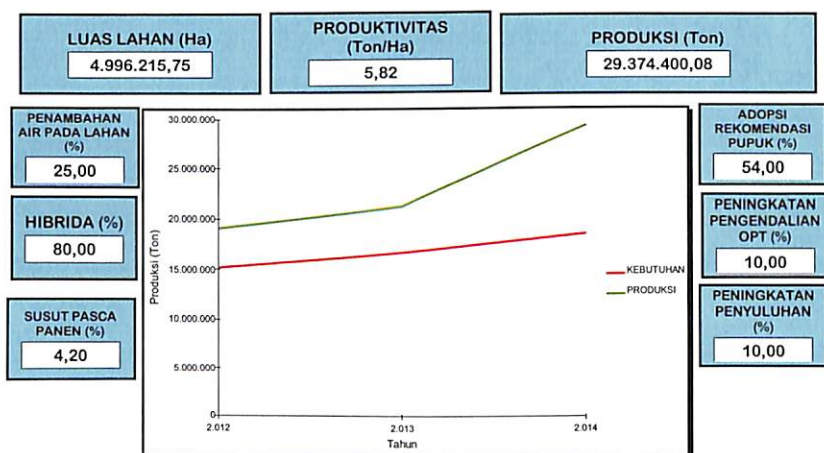


Gambar 3.6: Hasil simulasi model pada kondisi eksisting

Pada simulasi model (gambar 3.7), luas lahan jagung ditingkatkan menjadi 4.996.215 ha dengan cara penyediaan air melalui pembuatan embung dan pompanisasi di 25% lahan, produktivitas ditingkatkan menjadi 5,82 ton/ha melalui penggunaan benih hibrida sebanyak 80%, adopsi rekomendasi pupuk ditingkatkan dari semula 46 menjadi 54%, pengendalian OPT lebih diintensifkan sebesar 10% luas lahan dimana angka ini merupakan angka rata-rata serangan OPT terhadap luas lahan, penyuluhan lebih intensif dan meningkat sampai 10%, dan sarana/prasarana pasca panen lebih baik sehingga susut panen turun menjadi 4,2% dari semula 5,2%. Dengan simulasi tersebut, produksi jagung pada tahun 2013 sebanyak 21.317.315 ton dan pada tahun 2014 sebanyak 29.374.400 ton.

Untuk mencapai luas lahan 4 996 215 ha, tidak dilakukan pencetakan lahan untuk jagung, tetapi dengan meningkatkan Indeks Pertanaman Jagung (IP Jagung) pada lahan kering iklim basah yang memungkinkan ditanami jagung pada musim kering/kemarau I dari

IP100 menjadi IP200 atau setara dengan luas tanam 1 000 000 ha. Lahan yang ditingkatkan IP nya dipadukan dengan sentra pabrik pakan selaku konsumen utama jagung di Indonesia. Berdasarkan data Database Jagung Tahun 2009, lahan kering iklim basah yang bisa ditingkatkan IP nya adalah provinsi Aceh seluas 119 ha, Sumatera Barat 178 ha untuk memenuhi pabrik pakan di Provinsi Sumatera Utara. Sumatera Selatan seluas 509 ha, Lampung 167 ha, Jawa Barat 177 ha untuk memenuhi pabrik pakan di Jawa Barat. Provinsi Jawa Tengah seluas 271 ha, dan Jawa Timur seluas 220 ha untuk memenuhi kebutuhan pabrik pakan di Jawa Timur (Direktorat Budidaya Serelia, 2011).



Gambar 3.7: Simulasi model pencapaian swasembada jagung dengan produksi 29 juta ton pada tahun 2014

Pertumbuhan tanaman sangat tergantung pada ketersediaan air sepanjang siklus hidupnya. Pada model ini, penyediaan air untuk tanaman jagung ditingkatkan sampai 25% dengan cara mengoptimalkan

teknologi pemanenan air hujan dengan pembuatan embung/ *long storage*, dan pembuatan pompa irigasi. Dengan strategi tersebut, dibutuhkan pembuatan embung/*long storage* dan pompa sebanyak 269.129 unit pada tahun 2012; 67.282 unit pada tahun 2013.

Produktivitas lahan ditingkatkan menjadi 5,82 ton/ha diperoleh dengan meningkatkan penggunaan benih jagung hibrida sampai 80% terhadap kebutuhan benih total. Dengan peningkatan tersebut, kebutuhan benih jagung hibrida pada tahun 2012 dan 2013 sebanyak 47.963 ton, dan pada tahun 2014 sebanyak 59.954 ton. Adanya keterbatasan kemampuan penyediaan benih jagung hibrida, perlu dilakukan peningkatan kapasitas penyediaan benih jagung hibrida baik oleh pemerintah maupun swasta nasional dengan membentuk *networking* yang lebih luas dan kelembagaan yang lebih kuat. Jika dilakukan subsidi sebesar 25% maka total kebutuhan benih tahun 2012 dan 2013 adalah sebesar 14.989 ton dan 2014 sebesar 18.735 ton.

Penanganan biji jagung pipilan untuk mencapai kadar air sekitar 17% belum banyak mendapat perhatian dari petani sehingga susut/rusak biji setelah disimpan masih relatif tinggi yaitu 5,2%. Model mengindikasikan susut pasca panen sekitar 4,2% atau turun 1% dengan penyediaan *cornsheller*, memperbaiki/membuat mesin pengering baru, dan membuat silo masing-masing sebanyak 1.653 unit, 5.500 unit, dan 2.025 unit pada tahun 2013 dan masing-masing sebanyak 5.500 unit, 1.653 unit, dan 2.025 unit pada tahun 2014.

Peningkatan produksi jagung tidak terlepas dari penggunaan pupuk dimana untuk mencapai produksi yang sudah ditargetkan, penggunaan pupuk sesuai rekomendasi perlu ditingkatkan menjadi 54%. Peningkatan tersebut setara dengan kebutuhan pupuk organik pada tahun 2012 dan 2013 adalah 3.197.578 ton; tahun 2014 dibutuhkan 3.996.973 ton; kebutuhan pupuk anorganik; 2012 dan 2013 sebesar

479.636.760 ton urea dan 319.757.840 ton NPK; pada tahun 2014 dibutuhkan 599.545.890 ton urea dan 399.697.260 ton NPK.

Pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) juga menjadi faktor penentu dalam mengoptimalkan produksi jagung. Berdasarkan kondisi tahun-tahun sebelumnya, maka perkiraan luasan lahan yang terkena serangan OPT dan lahan yang puso adalah sebesar 10%, sehingga agar produksi jagung optimal, diperlukan peningkatan penggunaan pestisida untuk mengendalikan OPT sebanyak 10% atau setara dengan pestisida sebanyak 599.545 liter pada tahun 2012 dan 2013 dan sebanyak 749.432 liter pada tahun 2014.

Penyuluhan teknologi pertanian ke pengguna teknologi (petani, badan usaha swasta, dll) untuk mempercepat perluasan adopsi teknologi semakin menjadi penting, terlebih lagi pada geografis Indonesia yang sangat luas, terdiri dari banyak pulau. Model yang dibangun mengindikasikan adanya peningkatan aspek penyuluhan sebanyak 10%. Strategi yang bisa ditempuh adalah dengan merevitalisasi kelembagaan dan kapasitas penyuluh pertanian yang sudah tersebar pada sentra-sentra pertanian di seluruh Indonesia. Implementasi dari revitalisasi penyuluhan pertanian tersebut memerlukan dana sebanyak Rp. 257,34 miliar setiap tahunnya (tahun 2012, 2013, dan 2014).

3.5. REKOMENDASI KEBIJAKAN

Agar target yang telah dicanangkan yaitu pencapaian swasembada jagung secara berkelanjutan pada tahun 2014 dapat diwujudkan maka hasil analisis berdasarkan system dynamics jagung ini merekomendasikan kebijakan sebagai berikut:

1. Peningkatan ketersediaan air pada 25% lahan melalui penyediaan pompa, dengan total kebutuhan pompa 336.441 unit.

2. Pemberian bantuan benih untuk meningkatkan penggunaan benih hibrida dari 54% menjadi 80% melalui bantuan benih 14.988 ton untuk tahun 2012 dan 2013; 18.735 ton untuk tahun 2014.
3. Perbaikan penanganan pasca panen untuk menurunkan susut 1% dengan bantuan 16.654 unit cornsheller, 59.121 dryer dan 73.473 silo.
4. Meningkatkan adopsi penggunaan pupuk menjadi 54% (organik dan anorganik).
5. Meningkatkan pengendalian OPT sebesar 10% dengan bantuan 599.545 liter pada tahun 2012 dan 2013 ; dan 749.432 liter pestisida pada tahun 2014.
6. Meningkatkan intensitas penyuluhan sebesar 10%
7. Untuk memenuhi kebutuhan benih unggul perlu ditumbuhkan industri perbenihan nasional.

Dari hasil perhitungan, anggaran yang diperlukan bagi upaya pencapaian swasembada jagung berkelanjutan pada tahun 2014 adalah: Rp 10.390.430.547.702 tahun 2012, Rp 8.466.321.672.490 tahun 2013 dan Rp 9.550.304.295.000 tahun 2014. Rumusan sasaran, indikator, target dan inisiatif kebijakan secara lengkap dapat dilihat pada Tabel Lampiran.

DAFTAR PUSTAKA

- Biro Pusat Statistik. 2011. Statistik Indonesia. BPS, Jakarta.
- Biro Pusat Statistik. 2011. Statistik Indonesia. BPS, Jakarta.
- Ellis, F. 1992. Agricultural Policies in Developing Countries. Cambridge University Press, New York.
- Hartrisari. 2007. Sistem Dinamik. Konsep Sistem dan Pemodelan untuk Industri dan Lingkungan. Institut Pertanian Bogor. SEAMEO BIOTROP. Bogor
- Hutabarat, B. 2003. Prospect of Feed Crops to Support The Livestock Revolution in South Asia: Framework of the study project. Dalam Prosiding Workshop di CGPRT Feed Crops Supply/Demand and Potential/Constraints for Their Expansion in South Asia. CGPRT Bogor, Indonesia, 3-4 September.
- Kasryno, F. 2002. Ekonomi Jagung Indonesia. Badan Litbang Pertanian. Jakarta.
- Kementerian Pertanian. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. 2010. Roadmap Swasembada Jagung 2010-2014. Penerbit Kementan, Jakarta.
- Kementerian Pertanian. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Direktorat Budidaya Serealia. 2011. Teknologi Budidaya Jagung. Dirjentan, Jakarta.
- Kementerian Pertanian. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Direktorat Budidaya Serealia. 2011. Database Jagung. Dirjentan, Jakarta.
- Suryana, A. 2004. Ketahanan atau Kemandirian Pangan. Dalam: Kemandirian Pangan Menuju Ketahanan Pangan Berkelanjutan. Penyunting: Achmad Suryana. Kerjasama Badan Bimas Ketahanan Pangan Departemen Pertanian dengan Harian Umum Suara Pembaruan, Jakarta.
- Swastika, D.K.S., M.O.A. Manikmas, B. Sayaka, dan K. Kariyasa. 2005. The Status and Prospect of Feed Crops in Indonesia. CAPSA Working Paper No. 81. UN ESCAP, Bogor, Indonesia.

Lampiran 3.1: Tabel Sasaran-Indikator-Target-Inisiatif kebijakan Swasembada jagung berkelanjutan

SASARAN	INDIKATOR	TARGET			INISIATIF
		2012	2013	2014	
Meningkatkan produksi jagung	Luas panen jagung dimusim kemarau meningkat 25 %	Memenuhi peningkatan IP di 25 % luas lahan, dibthkan 269.129 pompa	Memenuhi peningkatan IP di 25 % luas lahan, dibthkan tambahan 67.282 pompa		Pelaksanaan program pembuatan embung, pompanisasi,
Meningkatkan produktivitas jagung nasional	Penggunaan benih hibrida meningkat menjadi 80% di tahun 2014	Bantuan Benih hibrida untuk memenuhi 25 % luas lahan sebesar 14.989 ton	Bantuan Benih hibrida untuk memenuhi 25 % luas lahan sebesar 14.989 ton	Bantuan Benih hibrida untuk memenuhi 25 % luas lahan sebesar 18.735 ton	Bantuan benih hibrida di 25% luas lahan
Meningkatkan produksi jagung	Susut panen dan pasca panen menurun 1%	Penambahan cornsheller untuk memenuhi 20 % luas lahan sebanyak 13.323 unit	Penambahan cornsheller untuk memenuhi 20 % luas lahan sebanyak 3.331 unit	-	Penyelamatan produksi melalui penurunan susut panen dan pasca panen melalui mekanisasi (cornsheller, pengering dan silo)

		Penyediaan mesin pengering sebanyak 47.297 unit	Penyediaan mesin pengering sebanyak 11.824 unit		
		Penyediaan Silo sebanyak 58.778 unit	Penyediaan Silo sebanyak 14.695 unit	-	
Meningkatkan produktivitas jagung	Peningkatan adopsi rekomendasi pupuk sebesar 10%	Bantuan 479.636.520 Ton Urea, 319.757.680 Ton NPK Bantuan 3.197.577 Ton Ppk organik	Bantuan 479.636.760 Ton Urea, 319.757.840 Ton NPK Bantuan 3.197.578 Ton Ppk Organik	Bantuan 599.545.890 Ton Urea, 399.697.260 Ton NPK Bantuan 3.996.973 Ton Ton Ppk Organik	Pemberian bantuan pupuk sesuai rekomendasi dengan 50% menggunakan pupuk kimia, 50% menggunakan pupuk organik
Menurunkan serangan OPT	Meningkatkan pengendalian OPT 10%	Peningkatan penggunaan 10% luas lahan dibutuhkan 599.545 ltr	Peningkatan penggunaan 10% luas lahan dibutuhkan 599.545 ltr pestisida	Peningkatan penggunaan 10% luas lahan dibutuhkan 749.432 ltr	Pemberian bantuan pestisida untuk meningkatkan pengendalian OPT 10 % melalui bantuan pestisida

		pestisida		pestisida	
Meningkatkan produktivitas jagung nasional melalui peran penyuluh	Meningkatkan peran penyuluhan sebesar 10 %	Meningkatkan penyuluhan di 21.445 desa jagung	Meningkatkan penyuluhan di 21.445 desa jagung	Meningkatkan penyuluhan di 21.445 desa jagung	Meningkatkan penyuluhan di 10% desa jagung

Lampiran 3.2.

Kebutuhan anggaran pencapaian sasaran produksi jagung 29 juta ton di 2014

		2012	2013	2014
I	Investasi Barang Modal (kumulatif)			
1	Air/Pompa	1,345,646,903,333	336,412,399,167	-
2	Corn Sheller	159,878,840	39,969,790,000	-
3	Dryer	567,569,882,000	141,892,754,500	-
4	Silo	705,347,823,529	176,337,308,823	-
		2,618,724,487,702	694,612,252,490	-
II	Anggaran Tahunan			
1	Benih	599,545,650,000	599,545,650,000	749,432,362,500
2	Pupuk Organik	5,116,122,880,000	5,116,125,440,000	6,395,156,160,000
3	Pupuk Anorganik	1,598,788,400,000	1,598,789,200,000	1,998,489,300,000
4	Pestisida	199,909,130,000	199,909,130,000	149,886,472,500
5	Penyuluhan	257,340,000,000	257,340,000,000	257,340,000,000
		7,771,706,060,000	7,771,709,420,000	9,550,304,295,000
TOTAL		10,390,430,547,702	8,466,321,672,490	9,550,304,295,000



BAB IV

PENCAPAIAN SWASEMBADA KEDELAI PADA TAHUN 2014 DENGAN PENDEKATAN DINAMIKA SISTEM (SYSTEM DYNAMICS)

Arif Surachman, Hendriadi A, Budi Kartiwa, Apri Sulisty, dan Retno Sri H M

ABSTRAK

Kedelai merupakan salah satu komoditas pangan strategis yang produksinya dari tahun ke tahun terus menurun, sementara konsumsinya di Indonesia terus meningkat sehingga harus dipenuhi dari impor. Oleh karena itu, diperlukan adanya serangkaian kebijakan yang dirumuskan berdasarkan analisis yang komprehensif terhadap sistem produksi kedelai. Dengan menggunakan simulasi dinamika sistem berdasarkan data historis dari tahun 2002-2012, diperoleh hasil rekomendasi kebijakan yang harus dilakukan untuk mencapai swasembada kedelai sebagai berikut: 1) penambahan luas areal tanam mencapai 1,2 juta hektar termasuk pemanfaatan lahan suboptimal seperti lahan rawa dan lahan kering berupa lahan perkebunan dan lahan hutan, 2) peningkatan produktivitas dari 1,35 ton/ha menjadi 1,5 ton/ha, penggunaan pupuk berimbang sebesar 85%, penggunaan benih varietas unggul baru sebesar 80%, dan peningkatan intensitas penyuluhan mencapai 35%, dan penurunan *losses* pasca panen sebesar 0,5%. Alokasi anggaran yang diperlukan pada tahun 2013 sekitar Rp 1,5 triliun dan tahun 2014 sekitar Rp 2,7 triliun. Karena kemampuan alokasi anggaran pemerintah

pusat pada tahun 2013 untuk program pencapaian swasembada kedelai adalah sekitar Rp 554 triliun, maka diperlukan adanya kejelasan peran dan tanggung jawab antara Pemerintah Pusat, Pemerintah Daerah, swasta dan petani melalui Peraturan Pemerintah atau Keputusan Presiden. Guna menjamin pengembangan sistem usahatani kedelai terpadu dari hulu ke hilir untuk tercapai dan berlanjutnya swasembada kedelai, pemerintah juga perlu menciptakan iklim kerjasama yang kondusif dengan swasta.

Kata kunci: Swasembada kedelai, dinamika sistem, ketahanan pangan

4.1. PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu komoditas pangan publik yang strategis di Indonesia baik dari segi ekonomi, lingkungan hidup, sosial maupun politik. Oleh karena itu, upaya untuk swasembada kedelai tidak hanya bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pangan, tetapi juga untuk mendukung agroindustri dan menghemat devisa serta mengurangi kebergantungan Indonesia terhadap bahan pangan impor.

Produksi kedelai tahun 2011 (ATAP) sebesar 0,844 juta ton biji kering, menurun sebanyak 63,19 ribu ton (6,97%) dibandingkan dengan tahun 2010. Sedangkan produktivitas kedelai nasional tahun 2012 adalah 1,36 ton/ha menurun dari tahun 2010 yang mencapai 1,37 ton/ha (BPS 2012). Luas areal tanam kedelai mencapai puncaknya tahun 1992, yaitu 1,67 juta ha. Namun demikian sejak tahun 2000 areal tanam kedelai terus menurun menjadi 0,62 juta ha pada tahun 2011. Sementara itu, kebutuhan kedelai pada tahun 2011 mencapai 2,4 juta ton (BPS 2012), sehingga 1,56 juta ton kekurangannya harus diimpor. Oleh karena itu, untuk mencapai swasembada kedelai pada tahun 2014 dengan target produksi 2,7 juta ton diperlukan penambahan luas lahan mencapai sekitar 2 juta ha.

Tanaman kedelai merupakan tanaman yang dibudidayakan di lahan sawah (60%) dan di lahan kering (40%) yang tersedia cukup luas

di Indonesia (Simatupang *et al.*, 2005 dan Mulyani, 2011). Namun demikian, petani di Indonesia belum banyak yang mengusahakan tanaman kedelai. Hasil penelitian varietas unggul baru kedelai oleh peneliti juga telah banyak dihasilkan untuk meningkatkan produksi kedelai lokal. Hasil-hasil penelitian tersebut ternyata tidak mampu diserap oleh para petani secara optimal. Salah satu penyebabnya adalah selain masih kurangnya sosialisasi juga pada kenyataannya benih kedelai ternyata masih sulit diperoleh terutama saat musim tanam. Saat ini baru ada satu sentra benih tanaman milik Kementerian Pertanian, yaitu di Sang Hyang Sri, Sukamandi Jawa Barat. Oleh karena itu, apabila kedelai akan dikembangkan secara lebih luas, benih kedelai (benih sebar) saat ini belum tersedia secara mencukupi.

Swasembada kedelai pada tahun 2014 merupakan salah satu program swasembada pangan yang dicanangkan oleh Kementerian Pertanian selain padi dan jagung (Kementan, 2011). Sampai tahun 2012, Indonesia belum pernah mencapai swasembada kedelai bahkan nilai impor dari tahun ke tahun semakin meningkat untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri yang semakin meningkat sementara produksi kedelai justru semakin menurun dari tahun ke tahun. Ketergantungan pada pangan impor akan memperburuk posisi ekonomi, sosial, dan politik Indonesia di dunia internasional. Oleh karena itu, perlu upaya meningkatkan produksi dengan mengoptimalkan sumber pertumbuhan produksi melalui pemanfaatan sumber daya lokal, disertai industrialisasi pertanian di pedesaan (Swastika, 2011). Oleh karena itu, kebijakan khusus melalui analisis dinamika sistem untuk mencapai swasembada kedelai di tahun 2014 merupakan isu strategis yang perlu disusun dan diimplementasikan.

Terdapat tiga tujuan/analisis kebijakan pencapaian swasembada kedelai dengan pendekatan sistem modelling, yaitu: a) Menganalisis

permasalahan yang dihadapi dalam sistem produksi kedelai nasional untuk mencapai swasembada pada tahun 2014 berbasis dinamika sistem, b) Menganalisis unsur-unsur atau elemen yang berpengaruh dalam dinamika sistem produksi kedelai nasional untuk mencapai swasembada kedelai, dan c) Merumuskan rekomendasi kebijakan untuk pencapaian swasembada kedelai di Indonesia pada Tahun 2014 berbasis dinamika sistem.

4.2. PENDEKATAN MASALAH

Produksi kedelai dalam negeri sampai saat ini tetap belum mampu mengimbangi angka kebutuhan nasional. Kebutuhan kedelai di Indonesia rata-rata pertahun mencapai 2 ton, terbagi untuk produksi tempe 1,2 juta ton, kecap dan susu kedelai 0,65 juta ton, pakan ternak 1,0 juta ton, serta benih 0,05 juta ton. Sedangkan, angka produksi kedelai dalam negeri hanya berkisar antara 600.000 - 800.000 ton per tahun. Di sisi lain, kalangan pengrajin tidak mempertimbangkan kesulitan petani menanam kedelai, karena kedelai impor, kendati sebagian besar hasil rekayasa genetika, lebih menarik dan menghasilkan tahu tempe dengan kualitas cukup baik. Nilai impor kedelai pertahun akhirnya semakin melambung dan kebergantungan impor kedelai untuk memenuhi konsumsi maupun kebutuhan industri dalam negeri semakin tidak dapat dihindari (Marwoto *et al.*, 2005). Puncak impor kedelai sebesar 2,81 juta ton terjadi pada tahun 2007. Selama 2000-2006, produksi kedelai nasional hanya mampu memenuhi 40% dari kebutuhan dalam negeri (Swastika 2007, Sudaryanto dan Swastika, 2007).

Kebijakan pasar bebas, mendorong pada kenaikan harga kedelai impor cukup tinggi sehingga pemerintah akhirnya menempuh langkah menghapus bea masuk impor kedelai untuk memenuhi tuntutan para

perajin. Penghapusan bea masuk impor kedelai tersebut menurunkan harga pasar sekitar 10 persen dan hal tersebut merupakan langkah jangka pendek yang dapat diambil. Karena produksi dalam negeri terbatas, Bulog harus menambah suplai dari impor, sehingga volume kedelai di dalam negeri lebih banyak dan otomatis harga akan turun. Karena dianggap bukan merupakan sembilan bahan kebutuhan pokok, pemerintah belum berpikir untuk memberikan subsidi harga kedelai. Oleh karena itu, sudah selayaknya apabila kebijakan pengembangan kedelai perlu dilakukan reformasi yang lebih riil untuk dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri yang semakin hari semakin meningkat.

Sampai tahun 2011, produksi kedelai di tingkat petani masih rendah, yaitu rata-rata 1,3 t/ha dengan kisaran 0,6-2,0 t/ha, sedangkan potensi hasilnya bisa mencapai 3,0 t/ha. Senjang produktivitas yang sangat besar tersebut memberikan peluang bahwa peningkatan produksi melalui peningkatan produktivitas di tingkat petani masih dapat dilakukan (Atman, 2009).

Menurut Tahlim *et al.* (2003), pengembangan produksi kedelai 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, dan 6) Rendahnya tingkat harga yang diterima petani yang direfleksikan makin menurunnya nilai tukar petani.

Menurut Rondof dan Lancon (2006), hasil per ha kedelai tidak terdistribusi secara homogen di Indonesia. Hal ini ditentukan oleh faktor biofisik dan sosial ekonomi. Selanjutnya, berdasarkan proyeksi

penawaran dan permintaan komoditas pertanian yang dilaksanakan Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian (2000), dikemukakan bahwa rendahnya produktivitas aktual yang dicapai diduga disebabkan oleh: 1) Tidak adanya kepastian harga komoditas pangan terutama kedelai di tingkat petani dan 2) Penghapusan subsidi sarana produksi yang menyebabkan meningkatnya biaya produksi, sehingga sebagian petani tidak mampu menerapkan teknologi usahatani secara baik dan benar.

Dalam upaya meningkatkan produksi kedelai nasional, pemerintah telah menggulirkan Program Bangkit Kedelai. Program ini akan berhasil apabila tujuan yang bersifat makro (peningkatan produksi) sejalan dengan tujuan petani dalam berusaha tani, yaitu meningkatkan pendapatan dan kesejahteraannya. Dengan kata lain, tujuan yang bersifat makro harus sejalan dengan harapan petani dalam berusaha tani. Dalam hal ini, keserasian langkah-langkah penyelenggaraannya (kebijakan, penggerakan, pembinaan, pelayanan, dan pengendalian) yang memungkinkan kedua tujuan tersebut tercapai secara simultan sangat diperlukan untuk mewujudkan partisipasi petani dalam menanam kedelai.

Kondisi yang sangat mempengaruhi keputusan petani berpartisipasi dalam peningkatan produksi kedelai adalah iklim ekonomi yang menguntungkan dan juga secara sosial dapat diterima. Partisipasi dapat diartikan sebagai keikutsertaan dalam sesuatu yang ditawarkan. Tindakan petani untuk berpartisipasi tidak lepas dari kemampuan diri serta perhitungan untung rugi. Dalam keadaan sewajarnya, petani tidak akan melakukan hal-hal di luar kemampuannya atau yang merugikan dirinya. Kemampuan petani berkaitan dengan situasi lingkungan serta keadaan yang melekat pada dirinya (Warsito, 2007). Sampai saat ini, baik secara psikologis maupun politis, kebijakan pangan di Indonesia masih merupakan isu yang sangat penting yang akan berpengaruh

terhadap berbagai aspek kehidupan (Amang dan Sapuan, 2000). Oleh karena itu, pengembangan sistem produksi kedelai nasional menuju swasembada dengan sistem modeling merupakan salah satu upaya untuk mendapatkan simulasi kebijakan yang dapat diterapkan untuk mencapai swasembada kedelai.

4.3. PENGEMBANGAN MODEL

4.3.1. *System Thinking*

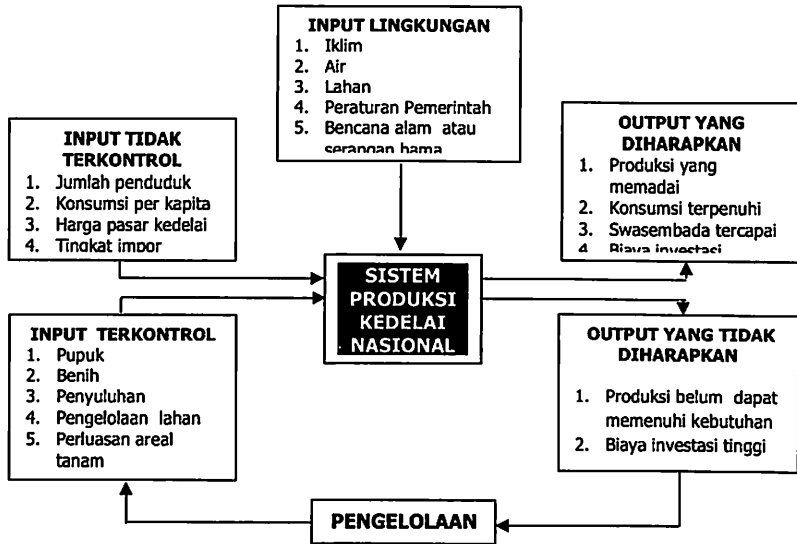
Berpikir sistem (*system thinking*) merupakan salah satu konsep dasar dalam memahami dan melakukan analisis terhadap sistem (Bloom, 2008). Implementasi prinsip berpikir sistem pada sistem produksi kedelai nasional memfokuskan pada bagaimana sistem produksi kedelai nasional dipelajari secara berkaitan dengan unsur-unsur lainnya dalam suatu sistem. Pada prinsipnya, seperangkat elemen atau unsur sistem produksi kedelai nasional saling berinteraksi untuk menghasilkan perilaku, di mana elemen tersebut adalah sebuah bagian tertentu yang terdiri atas pupuk, benih, pengelolaan lahan, penyuluhan, perluasan areal tanam, dan pengendalian OPT. Secara terstruktur, keterkaitan antar unsur atau elemen dalam sistem produksi kedelai nasional disajikan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1: Keterkaitan antar elemen pembangun sistem produksi kedelai nasional.

Melalui proses berpikir sistem ini dapat dipelajari kaitan-kaitan (*linkages*), interaksi, dan proses antara elemen-elemen yang membangun sistem produksi kedelai nasional secara keseluruhan. Dengan demikian, diharapkan dengan model berpikir secara sistem ini, dapat efektif untuk menyelesaikan permasalahan pada sebagian besar tipe permasalahan khususnya permasalahan terkait dengan bagaimana upaya yang dapat dilakukan untuk mencapai swasembada kedelai pada tahun 2014.

Selain enam unsur pembangun (input) sistem produksi kedelai nasional yang merupakan elemen yang dapat dikendalikan, dalam sistem produksi kedelai nasional juga terdapat unsur-unsur lain sebagai input yang tidak dapat dikendalikan serta adanya faktor lingkungan strategis yang dinamis. Dalam analisis sistem menggunakan diagram kotak hitam (*black box*), dapat dijelaskan bahwa dengan adanya unsur input yang dapat terkontrol dan input tidak dapat dikontrol akan menghasilkan output yang dikehendaki dan output yang tidak dikehendaki (Gambar 4.2).



Gambar 4.2: Analisis sistem produksi kedelai nasional dengan diagram kotak hitam (*black box*).

Berdasarkan analisis diagram kotak hitam diketahui bahwa dalam sistem produksi kedelai nasional, perlu dilakukan proses pengendalian khususnya terkait dengan adanya output yang tidak diharapkan. Dengan demikian, melalui mekanisme pengendalian, output yang tidak diharapkan dapat dikelola kembali menjadi input yang terkontrol sehingga dapat meningkatkan output yang diharapkan dan dapat mengurangi output yang tidak diharapkan.

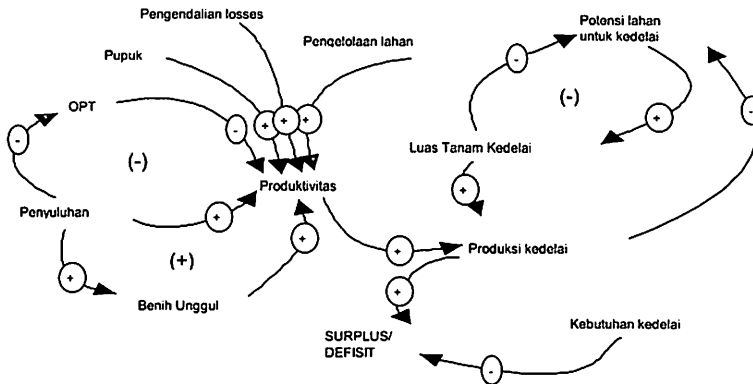
4.3.2. *Causal Loop*

Berdasarkan hasil analisis *system thinking* untuk sistem produksi kedelai nasional, dilakukan kegiatan validasi data terhadap elemen yang terkait sebagai input yang terkontrol melalui *desk study*, *focus group discussion* (FGD), dan verifikasi data dengan lembaga terkait. Data

yang digunakan dalam mendukung analisis sistem produksi kedelai nasional dengan seri data bervariasi dari 10 tahun (2003 – 2012) hingga satu tahun. Sedangkan sumber informasi untuk validasi data secara *desk study* terdiri atas: Badan Pusat Statistik, Balai Besar Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian, Balai Penelitian Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian, serta artikel ilmiah dari berbagai jurnal, dan Dirjen Tanaman Pangan. Sedangkan FGD dilaksanakan dengan para pakar bidang kedelai dan pengelolaan sumber daya lahan, serta para pengambil kebijakan bidang tanaman pangan. Verifikasi data yang digunakan untuk membangun sistem produksi kedelai nasional ini telah dilakukan oleh Dirjen tanaman pangan bidang pengelolaan data kedelai dan melalui proses FGD dengan para pengambil kebijakan (pejabat struktural dari Eselon IV - Eselon I) dan staf teknis yang terkait.

Berdasarkan hasil validasi data dan FGD, telah ditetapkan hubungan sebab akibat antara elemen-elemen yang terkait dalam sistem produksi kedelai nasional yang meliputi pupuk, benih, pengolahan lahan, penyuluhan, perluasan areal tanam, dan pengelolaan lahan. Hubungan sebab akibat (*causal loop*) antar elemen terkait dapat terjadi secara positif maupun negatif sebagaimana disajikan pada Gambar 4.3.

Secara umum, benih unggul, pengendalian *looses*, dan penyuluhan secara positif akan meningkatkan produktivitas dan mengurangi upaya dalam pengendalian hama dan penyakit tanaman kedelai. Demikian halnya dengan pemupukan dan penambahan areal tanam kedelai akan mempengaruhi secara positif produksi dan produktivitas kedelai karena akan meningkatkan luas areal tanam kedelai. Namun demikian, penambahan luas tanam kedelai akan mengurangi potensi lahan untuk kedelai. Dengan peningkatan produksi dan produktivitas kedelai diharapkan dapat secara positif meningkatkan peluang pemenuhan kebutuhan kedelai nasional.



Gambar 4.3: *Causal Loop* sistem produksi kedelai nasional.

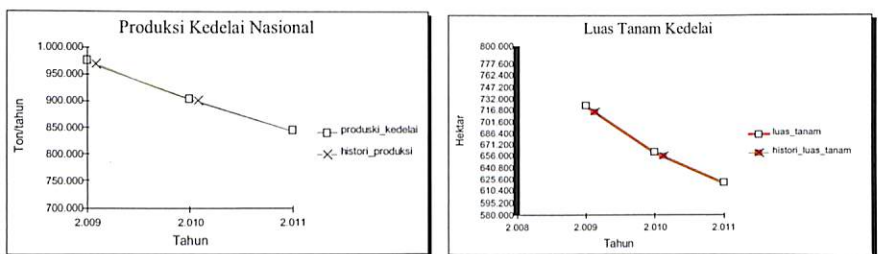
4.3.3. *Stock and Flow Diagram*

Kebutuhan konsumsi kedelai sangat dipengaruhi oleh laju pertumbuhan penduduk dan konsumsi per kapita pertahun. Meningkatnya laju pertumbuhan penduduk yang berimplikasi pada meningkatnya jumlah konsumsi perkapita akan mendorong pada kebutuhan akan peningkatan produksi kedelai. Jumlah produksi kedelai sangat dipengaruhi oleh laju perluasan areal tanam kedelai. Selain laju perluasan areal tanam kedelai, produksi kedelai juga sangat ditentukan oleh tata-kelola pemupukan, tingkat penggunaan benih unggul (Saleh, 2008), pengendalian OPT, dan penanganan pascapanen yang merupakan titik keputusan petani. Keputusan petani tersebut, di antaranya ditentukan oleh tingkat adopsi dan tingkat pengetahuan petani terhadap teknologi budidaya dan pascapanen kedelai. Oleh karena itu, aspek penyuluhan (pendampingan oleh penyuluh) merupakan salah satu aspek kritis yang diharapkan mampu memperbaiki tingkat pengetahuan dan adopsi petani terhadap teknologi budidaya dan pascapanen kedelai. Diagram *stock and flow* model dinamika sistem produksi kedelai nasional disajikan pada Gambar 4.4

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left(\frac{S_t - A_t}{A_t} \right)^2 \quad RMSPE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left[\frac{S_t - A_t}{A_t} \right]^2} \quad (\text{Setyawan, 2008})$$

Keterangan : MSE : *mean square error*; RMSPE : *root-mean-square percent error*; S_t : nilai simulasi pada waktu t ; A_t : nilai aktual pada waktu t ; n : jumlah pengamatan ($t = 1, \dots, n$)

Model dianggap valid apabila perilaku historis variabel-variabel yang dipergunakan dalam model mirip atau memiliki *trend* yang sama dan memiliki nilai $MSE \leq 5\%$ (Suryani, 2006). Berdasarkan hasil validasi model yang disajikan pada Gambar 4.5, diketahui bahwa nilai validasi untuk variabel luas tanam kedelai adalah MSE sebesar 0,00000000011 dan RMSPE sebesar 0,00001039889. Sedangkan nilai validasi untuk variabel produksi kedelai adalah MSE sebesar 0,000000070 dan RMSPE sebesar 0,00083715 yang berarti bahwa model telah memiliki kecenderungan yang sama. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa variabel utama yang digunakan dalam model sudah valid dan dapat digunakan untuk analisis model sebagai dasar penyusunan suatu kebijakan.



Gambar 4.5: Hasil validasi model sistem produksi kedelai nasional.

Analisis dinamika sistem produksi kedelai nasional dilaksanakan dengan beberapa asumsi yang ditetapkan sebagai berikut.

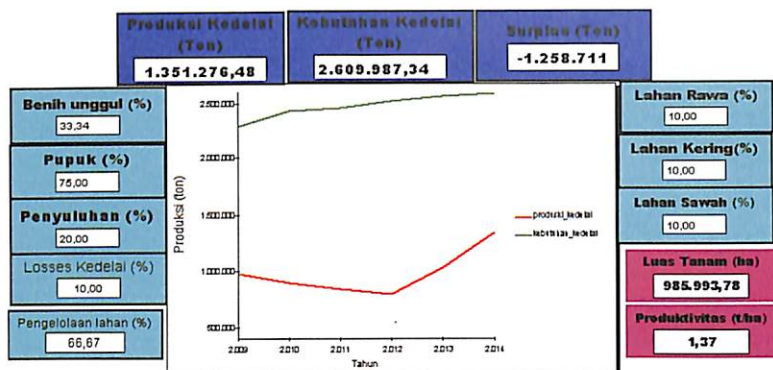
1. Data historis luas tanam kedelai tahun 2002 – 2011 (BPS, 2012)
2. Data historis produksi kedelai tahun 2002 – 2011 (BPS, 2012)
3. Nilai awal jumlah penduduk : 244.688.283 jiwa (BPS, 2012)
4. Laju pertambahan penduduk 1,49%/tahun
5. Produktivitas kedelai dipengaruhi oleh penggunaan pupuk dan benih, pengendalian OPT, serta penyuluhan dan pengelolaan tanah/pengapuran
6. Lahan rawa dan lahan kering merupakan lahan suboptimal yang potensial dikembangkan sebagai areal tanam kedelai
7. Konsumsi perkapita kedelai tahun 2011 adalah 10,20 kg atau 2,4 ton/tahun (Dirjen Tanaman Pangan, 2010)
8. Pertanaman kedelai adalah satu kali setiap tahun (IP = 1)
9. Losses panen dan pascapanen kedelai sebesar 10% (Balitkabi 2011)
10. Rekomendasi pemupukan:
 - a. Rekomendasi untuk lahan sawah (Balittanah, 2012): Urea sebesar 25 kg/ha, SP 36 sebesar 100 kg/ha, KCl sebesar 100 kg/ha
 - b. Rekomendasi untuk lahan kering (Balittanah, 2012): Urea sebesar 25 kg/ha, SP 36 sebesar 150 kg/ha, dan KCl sebesar 100 kg/ha
 - c. Rekomendasi pemupukan kedelai lahan rawa (Balittanah, 2012): Urea sebesar 25 kg/ha, SP 36 sebesar 150 kg/ha, dan KCl sebesar 100 kg/ha
11. Harga pupuk (Ditjen PSP, 2012) untuk Urea sebesar 1.800/kg, SP 36 sebesar Rp 2.000/kg, KCl sebesar Rp 3.725/kg, dan Rhizobium sebesar Rp 30.000/lt/kg.
12. Biaya Pengendalian OPT, yaitu: a) Biaya Pestisida Rp 500.000/ha, b) Biaya *Light Trap* seharga Rp 10.000.000/20 ha, c) Herbisida 3 liter pada lahan kering (Balitkabi, 2012), d) Biaya pembuatan surjan

pada lahan rawa: Rp 2.150.000,-/ha (Balittra, 2012), dan e) Kapur 1 ton/ha khusus untuk lahan sawah rawa dan pembukaan lahan baru (Balittanah, 2012).

13. Kebutuhan benih kedelai sebesar 40 kg/ha
14. Biaya penyediaan benih sumber (Suyamto, 2011) adalah sebagai berikut: a) Benih Sebar dengan harga Rp 20.000/kg, b) Benih Dasar dengan harga Rp 15.000/kg, dan c) Benih Pokok dengan harga Rp 12.000/kg.
16. Biaya Perontok (treser) Kedelai sebesar Rp 9.000.000/20 ha

4.4.2. Kondisi Eksisting

Berdasarkan hasil analisis terhadap kondisi eksisting, apabila tidak dilakukan upaya perluasan areal tanam diketahui bahwa luas tanam kedelai pada tahun 2014 diperkirakan hanya 986 ribu ha yang memanfaatkan ketersediaan lahan rawa, lahan kering, dan lahan sawah masing-masing sebesar 10%. Dengan produktivitas 1,37 t/ha dan kondisi dari partisipasi petani dalam budidaya kedelai (Zakaria *et al.*, 2010) yaitu pemanfaatan benih unggul sebesar 33% dan penggunaan pupuk sebesar 75% serta dengan asumsi kondisi perkiraan susut pascapanen kedelai yang dipanen pada kadar air rendah (17-20%) adalah 10%, dan pengelolaan penyuluhan sebesar 20% maka produksi kedelai pada tahun 2014 diperkirakan sebesar 1.35 ton. Berdasarkan jumlah penduduk Indonesia saat ini sebesar 244.688.283 juta dan pertumbuhan sebesar 1,49%, maka diperkirakan kebutuhan konsumsi untuk kedelai adalah sebesar 2,6 ton pada tahun 2014. Dengan demikian, apabila kondisi eksisting dalam sistem produksi kedelai nasional tetap dipertahankan, maka Indonesia masih defisit kedelai sekitar 1,3 ton. Hasil analisis model terhadap kondisi eksisting sistem produksi kedelai di Indonesia disajikan pada Gambar 4.6.

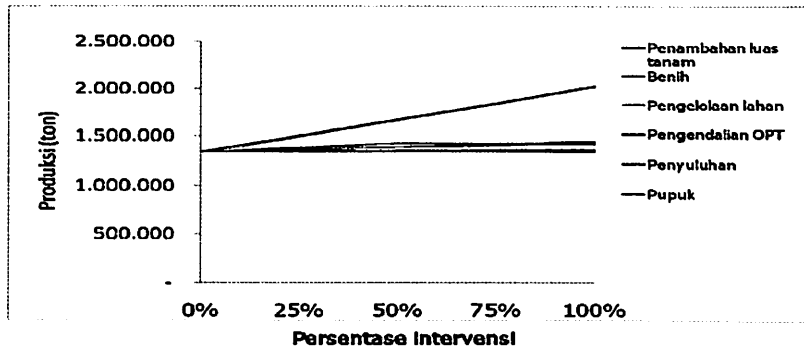


Gambar 4.6: Hasil validasi model sistem produksi kedelai nasional.

4.4.3. Analisis Sensitivitas

Berdasarkan hasil analisis dari *system thinking*, *causal loop*, dan *stock and flow* dari model sistem produksi kedelai nasional, elemen atau unsur yang terkait yaitu benih, pupuk, luas penambahan areal tanam kedelai, pengelolaan lahan, pengendalian OPT, dan penyuluhan. Guna merumuskan kebijakan intervensi pemerintah dalam pencapaian swasembada kedelai pada tahun 2014 perlu dilakukan analisis sensitivitas terhadap elemen-elemen terkait tersebut sehingga dapat dirumuskan titik ungkit peningkatan produksi kedelai secara optimal.

Hasil uji sensitivitas terhadap enam elemen terkait dengan sistem produksi kedelai nasional (Gambar 4.7) diketahui bahwa penambahan luas tanam merupakan elemen yang memiliki potensi menjadi titik ungkit paling sensitif dibandingkan dengan kelima elemen lainnya. Elemen yang sensitif kedua dan selanjutnya secara berurutan sampai yang paling kurang sensitif adalah benih, pengelolaan lahan, pengendalian OPT, penyuluhan, dan pupuk.



Gambar 4.7: Hasil analisis sensitivitas sistem produksi kedelai nasional.

Mengingat bahwa elemen yang memiliki nilai sensitivitas tertinggi adalah penambahan luas tanam kedelai, maka prioritas utama yang perlu diberi perhatian untuk dapat mengungkit produksi kedelai nasional agar dapat mencapai swasembada pada tahun 2014 adalah peningkatan luas areal tanam. Potensi areal tanam kedelai yang masih memungkinkan di antaranya adalah areal lahan perkebunan dan areal hutan untuk lahan kering. Di samping itu, masih ada pula peluang untuk peningkatan luas tanam dari lahan rawa yang telah dibuka untuk areal tanam padi sehingga dengan hanya menambah pengelolaan lahan melalui sistem surjan diharapkan sudah dapat dimanfaatkan sebagai lahan untuk tanam kedelai.

Selain dari sisi sensitivitas, sistem produksi kedelai nasional masih perlu memperhatikan faktor lingkungan dan faktor utama pelaku usahatani kedelai, yaitu petani. Peningkatan produksi kedelai sangat ditentukan oleh keputusan-keputusan petani dalam: 1) mengkonversikan lahan pertaniannya, 2) menentukan fraksi pemanfaatan lahan pertanian untuk kedelai, 3) memilih bibit (varietas) kedelai, 4) memberi pupuk, 5) pengendalian OPT, dan 6) melakukan panen dan pascapanen.

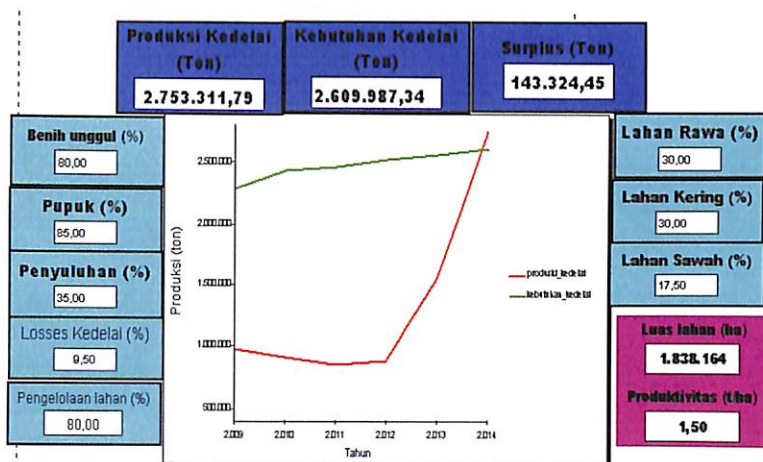
Sedangkan dalam kondisi (*condition*) yang melekat dalam diri petani terkait dengan daya beli (likuiditas) dan pengetahuan. Faktor iklim (*climate*) yang berada di luar diri petani meliputi: 1) ketersediaan bibit unggul dan terjangkau, 2) ketersediaan pupuk dan terjangkau, dan 3) ketersediaan teknologi pemberantasan hama.

Keputusan-keputusan dalam berusahatani dipilih oleh petani untuk meningkatkan kesejahteraannya (*desired income*) dengan mempertimbangkan kondisi dan iklim yang dihadapinya. Pada gilirannya, keputusan yang dibuat (cepat atau lambat) akan mempengaruhi kondisi dan iklim tersebut; dan pada akhirnya mempengaruhi kembali keputusan petani berikutnya (membentuk suatu lingkaran tertutup keputusan atau *feedback loop* yang merupakan *goal seeking behavior*).

Kebijakan (keputusan) pemerintah untuk mewujudkan suatu target swasembada kedelai haruslah berhubungan dengan iklim yang dihadapi petani untuk meningkatkan kesejahteraannya. Iklim yang dihasilkan haruslah mendorong keputusan petani untuk meningkatkan kesejahteraannya dengan di antaranya melalui peningkatan produksi kedelai. Kebijakan pemerintah ini akan membentuk suatu lingkaran tertutup keputusan atau *feedback loop* yang merupakan *goal seeking behavior*. Struktur keputusan petani dan struktur kebijakan pemerintah di atas akan saling terkait (*interdependent*) yang akan menentukan pencapaian tujuan petani maupun tujuan pemerintah. Oleh karena itu, selain peningkatan luas areal tanam, pemberian insentif yang dapat memberikan motivasi tinggi bagi petani dalam menanam kedelai, misalnya insentif input produksi diharapkan dapat mendorong pada peningkatan produksi kedelai secara nyata untuk menuju pada swasembada kedelai tahun 2014.

4.4.4. Hasil Simulasi

Hasil simulasi terkait dengan sistem produksi kedelai nasional, diketahui bahwa untuk mencapai swasembada kedelai pada tahun 2014, dalam sistem produksi kedelai nasional perlu peningkatan areal tanam menjadi sekitar 1,8 juta ha dengan produktivitas menjadi 1,5 t/ha. Peningkatan luas tanam dengan meningkatkan pemanfaatan lahan rawa dan kering potensial sebesar masing-masing 30% dan lahan sawah sebesar menjadi 17,5%. Meningkatnya produktivitas kedelai dari 1,37 t/ha menjadi 1,5 t/ha diperlukan intervensi dari pemerintah berupa insentif input produksi, sistem perbaikan dalam pengelolaan lahan, dan pengendalian losses (Gambar 4.8). Hasil simulasi ini selaras dengan Subandi *et al.* (2007), bahwa produksi kedelai nasional ditentukan oleh dua sumber pertumbuhan utama, yaitu areal tanam/panen dan tingkat hasil per satuan luas atau produktivitas.



Gambar 4.8: Hasil simulasi model sistem produksi kedelai nasional.

Melalui pemanfaatan mesin perontok kedelai, diharapkan dapat mengurangi *losses* minimal sebesar 0,5% yaitu dari 10% menjadi 9,5%. Selain intervensi pada input (benih sebesar 80% dan pupuk sebesar 85%) dan mesin perontok kedelai, juga diperlukan peningkatan untuk pengelolaan lahan sebesar 80% khususnya untuk lahan rawa melalui sistem surjan. Sedangkan untuk meningkatkan pengetahuan petani kedelai terhadap teknologi usahatani kedelai, diperlukan peningkatan intensitas penyuluhan dari sebesar 20% (eksisting) menjadi 35%.

Terkait dengan skenario untuk perluasan lahan areal tanam kedelai, diketahui bahwa salah satu faktor yang paling sensitif dalam peningkatan produksi kedelai adalah peningkatan luas areal tanam. Berdasarkan dinamika sistem diperoleh skenario peningkatan luas areal tanam kedelai untuk setiap tahunnya berdasarkan jenis lahan yang akan digunakan. Skenario peningkatan luas areal tanam kedelai selama tiga tahun (tahun 2012 – 2014) disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1: Skenario peningkatan luas areal tanam kedelai untuk mencapai swasembada kedelai pada tahun 2014.

Jenis lahan	Penambahan luas areal tanam (ha)		
	2012	2013	2014
Lahan Sawah	350.057	452.157	633.384
Lahan Kering	233.371	408.399	719.075
Lahan Rawa	-	175.029	485.704
Total	583.428	1.035.585	1.838.163

Perluasan areal tanam merupakan salah satu komponen penting yang perlu direalisasikan untuk terwujudnya swasembada kedelai. Di samping perluasan areal tanam, komponen penting yang melengkapinya adalah pengadaan treser, biaya untuk pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT), pengelolaan lahan, pupuk, dan benih. Berdasarkan kondisi eksisting diketahui bahwa saat ini rata-rata petani telah melakukan pemupukan, penggunaan benih unggul, dan pengolahan lahan dengan tingkat partisipasi antara 30 - 66% (Zakaria *et al.*, 2010). Oleh karena itu, skenario kebijakan intervensi yang direkomendasikan dilakukan dengan variasi persentase intervensi berdasarkan komponen yang memiliki pengaruh terhadap peningkatan produksi kedelai. Karena partisipasi petani dalam pengolahan lahan kedelai sudah cukup tinggi yaitu mencapai 66%, maka dalam skenario pembiayaan, intervensi untuk pengelolaan lahan sebesar hanya 25%. Secara ringkas biaya untuk intervensi mendukung pencapaian swasembada kedelai tahun 2014 sesuai dengan persentase intervensi yang direkomendasikan disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2: Biaya untuk intervensi mendukung pencapaian swasembada kedelai tahun 2012-2014.

Komponen (persentase intervensi)	Biaya intervensi yang Dikeluarkan per Tahun (Rp)			
	2012	2013	2014	Total
Treser (100%)	262.542.723.410	466.013.334.054	827.173.667.946	1.555.729.725.410
Biaya OPT (75%)	218.785.602.842	388.344.445.045	689.311.389.955	1.296.441.437.842
Pengelolaan Lahan (25%)	98.672.306.882	175.143.344.715	310.879.436.870	584.695.088.467
Pupuk (50%)	189.905.903.267	337.082.978.299	598.322.286.481	1.125.311.168.047
Benih (50%)	103.074.273.211	182.956.834.950	324.748.382.036	610.779.490.196
Total	872.980.811.624	1.549.540.939.076	2.750.435.165.301	5.172.956.916.001

Alokasi anggaran yang diperlukan untuk mencapai swasembada kedelai secara total hingga tahun 2014 adalah Rp 5,1 triliun. Pada tahun 2013, diharapkan dana yang disiapkan untuk intervensi adalah

sebesar 1,5 triliun. Sementara kemampuan alokasi anggaran pemerintah pusat pada tahun 2013 untuk program swasembada kedelai tersebut terbatas, yaitu hanya sekitar Rp 554 M. Oleh karena itu, apabila pemerintah hendak mengikuti rekomendasi tersebut, maka perlu ada dukungan kejelasan dan ketegasan pembagian peran dan tanggung jawab antara Pemerintah Pusat, Pemerintah Daerah, swasta dan petani melalui Peraturan Pemerintah atau Keputusan Presiden. Di samping itu, pemerintah juga perlu menumbuhkan iklim yang kondusif untuk mekanisme kemitraan dengan BUMN dan swasta terkait dengan program *Corporate System Responsibility* (CSR) untuk usahatani kedelai, sehingga dapat mengurangi beban pembiayaan subsidi input dan alsintan.

Apabila seluruh prasyarat dalam simulasi model sistem produksi kedelai sudah dipenuhi, diharapkan produksi kedelai pada tahun 2014 dapat mencapai 2,75 juta ton. Dengan demikian, apabila asumsi kebutuhan kedelai nasional adalah 2,6 juta ton, maka swasembada kedelai dapat tercapai bahkan dengan masih terdapat surplus produksi sebesar 143 ribu ton.

4.5. REKOMENDASI KEBIJAKAN

Menghadapi persoalan terus meningkatnya kebutuhan kedelai baik untuk konsumsi maupun untuk industri yang sangat kompleks, pencapaian swasembada kedelai memiliki arti penting untuk memperkuat ketahanan pangan nasional. Oleh karena itu, diperlukan dukungan pemerintah melalui berbagai kebijakan, antara lain:

1. Kebijakan perluasan areal tanam kedelai minimal mencapai 1,8 juta ha pada tahun 2014 dengan mengoptimalkan pemanfaatan lahan sub optimal, seperti lahan rawa dan lahan kering (lahan

hutan dan perkebunan) sebesar masing-masing 30% serta sebagian kecil lahan sawah sebesar 17,5%. Kebijakan ini sejalan dengan Renstra Kementerian Pertanian (2011) dan Harsono (2008) bahwa langkah operasional strategi untuk mencapai swasembada kedelai yang telah dicanangkan dalam Renstra Kementerian Pertanian (2011) adalah: 1) peningkatan luas areal tanam melalui upaya khusus (Upsus) seluas 1,15 juta ha, utamanya diarahkan untuk tumpang sari di areal pertanaman jagung dan tanaman perkebunan (sawit, tebu), perluasan areal dilakukan di areal hutan (HTI), hutan tanaman rakyat (HTR), dan PT Perkebunan Nasional (PTPN) serta (2) peningkatan indeks pertanaman.

2. Upaya peningkatan produktivitas dari 1,36 ton/ha menjadi 1,5 ton/ha dapat dilakukan melalui:
 - a. Kebijakan subsidi sarana produksi yang meliputi penggunaan pupuk berimbang sebesar 85% dan benih varietas unggul 80% (dari hanya 33,34%).
 - b. Kebijakan pengembangan alat dan mesin pertanian (alsintan) melalui penambahan Alsin pasca panen, meliputi pengadaan *thresher* mencapai 172.859 unit dalam upaya menurunkan *losses* pasca panen hingga 0,5%.
7. Kebijakan penumbuhan dan pengembangan usaha industri perbenihan melalui peningkatan peran swasta dalam industri benih, pengembangan perakitan varietas, perbaikan produksi dan pengelolaan benih sumber, perbaikan tata niaga dan promosi benih, pengelolaan sistem logistik benih kedelai secara tepat waktu, serta pengembangan kerjasama dan kemitraan dalam satu sistem produksi benih bermutu.

8. Karena usaha tani kedelai memiliki margin keuntungan yang relatif rendah, maka diperlukan kebijakan penetapan harga dasar kedelai yang dapat memotivasi petani dalam budidaya kedelai dan subsidi sarana produksi.
9. Untuk memacu penambahan luas lahan pertanaman kedelai diperlukan kemitraan dengan BUMN dan swasta khususnya untuk potensi lahan hutan dan perkebunan.
10. Karena usaha tani kedelai mempunyai keunggulan komperatif dan kompetitif rendah maka diperlukan kebijakan penetapan harga dasar kedelai untuk menarik minat petani menanam kedelai.
11. Pengembangan kemitraan dengan BUMN dan swasta yang berbasis pada CSR untuk pengembangan usahatani kedelai terpadu yang mensinergikan aspek hulu dan hilir sehingga ada jaminan pasar dengan harga yang layak, ketersediaan sarana produksi, dan pengembangan inovasi teknologi termasuk proses pendampingan.

Secara terstruktur, rekomendasi kebijakan dalam sistem pengembangan produksi kedelai nasional untuk mencapai swasembada kedelai dalam format Sistem Indikator, dan Target inisiatif disajikan pada Lampiran.

DAFTAR PUSTAKA

- Amang, B. and N. Sapuan. 2000. Can Indonesia feed itself? p. 91-105. In B. Arifin and H.S. Dillon (Eds.). Asian agriculture facing the 21st century Proceeding The 2nd Conference of Asian Society of Agricultural Economists (ASAE). Jakarta.
- Atman. 2009. Strategi Peningkatan Produksi Kedelai di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Tambua*, Vol. VIII, No.1, Januari-April 2009: 39-45 hlm.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2007. Kedelai. Teknik Produksi dan Pengembangan. Penyunting: Sumarno, Suyanto, Adi Wijono, Hermanto, dan Husni Kasim.
- Bloom, J. 2008. Systems Thinking, and Complex—Transferrable. Learning in Education for Sustainability. Department of Teaching & Learning College of Education Northern Arizona University Prepared for the *Education Sustainability Infusion Project* of the Coconino County Sustainable Economic Development Initiative (SEDI).
- BPS [Badan Pusat Statistik]. 2012. Produksi Tanaman Pangan. Angka Sementara tahun 2011. Jakarta.
- Direktur Jenderal Tanaman Pangan. 2010. *Road Map* Peningkatan Produksi Kedelai Tahun 2010-2014. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Kementerian Pertanian, Jakarta
- Harsono, A. 2008. Strategi Pencapaian Swasembada Kedelai melalui Perluasan Areal Tanamn di Lahan Kedelai. *Iptek Tanaman Pangan*. 3 (2): 229-243.
- Kementerian Pertanian. 2011. *Rencana Strategis Kementerian Pertanian Tahun 2010-2014. Edisi Revisi*. Kemtan, Jakarta.
- Marwoto, D.K.S Swastika dan P Simatupang. Pengembangan Kedelai dan Kebijakan Penelitian Indonesia. 2005. Makalah disampaikan pada seminar nasional Peningkatan Produksi Kavcang-Kacangan dan Umbi-Umbian Mendukung Kemandirian Pangan. Balitkabi, 26-27 Juli 2005.
- Saleh, N. 2008. Penggunaan Benih Sehat untuk Optimasi Produktivitas Kedelai. *Iptek Tanaman Pangan*. 3 (2): 229-243.
- Simatupang, P. Marwoto, dan D.K.S. Swastika. 2005. Pengembangan Kedelai dan Kebijakan Penelitian di Indonesia. Makalah disampaikan pada Lokakarya Pengembangan Kedelai di Lahan Suboptimal, Balitkabi, Malang, 26 Juli 2005.

- Subandi, A. Harsono, dan H. Kuntastyuti. 2007. Areal Pertanaman dan Sistem Produksi Kedelai di Indonesia. *Dalam Teknik Produksi dan Pengembangan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Sudaryanto, T. dan D.K.S. Swastika. 2007. Ekonomi kedelai di Indonesia. *Dalam Kedelai: Teknik Produksi dan Pengembangan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Suryani. 2006. Skenario Kebijakan Pengembangan Pergaraman Nasional: Suatu Penghampiran Model Sistem Dinamik. Tesis Master Institut Teknologi Surabaya.
- Swastika, D.K.S. 2007. The impact of market support in developed countries on the competitiveness of Indonesian soybean. *J. Econ. Fin. Indonesia*. 55(2):201-216.
- Swastika, D.K.S. 2011. Membangun Kemandirian Dan Kedaulatan Pangan untuk Mengentaskan Petani dari Kemiskinan. *Pengembangan Inovasi Pertanian*. 4(2): 103-117
- Zakaria, A. K., Wahyuning K. S., dan R. Kustiari. 2010. Analisis Daya Saing Komoditas Kedelai menurut Agroekosistem: Kasus di Tiga Provinsi di Indonesia. *Jurnal Agro Ekonomi*. 28 (1): 21-31

LAMPIRAN 4.1: Sasaran Indikator dan Target Inisiatif Sistem Produksi Kedelai.

SASARAN	INDIKATOR	TARGET			INISIATIF
		2012	2013	2014	
Meningkatnya produktivitas kedelai nasional	Meningkatnya luas tanam dan terlaksananya SLPTT, BLBU, CBN, UPSUS, Kemitraan, Swadaya	Penyiapan peningkatan luas tanam dari 1.088.000 ha menjadi 1.312.000 ha	Meningkatnya luas tanam dari 1.312.000 ha menjadi 1.538.000 ha	Meningkatnya luas tanam 1.538.000 ha menjadi 1.830.000 ha	Bantuan langsung benih unggul bermutu, SLPTT Kedelai, optimalisasi pembinaan disertai dengan: 1. Penyiapan lahan 2. Pemanfaatan air 3. Penyediaan benih unggul bermutu 4. Penyediaan sarana produksi 5. Pemupukan berimbang 6. Pelaksanaan kehilangan hasil
		Pelaksanaan SLPTT 350.000 ha	Pelaksanaan SLPTT 425.000 ha	Pelaksanaan SLPTT 500.000 ha	
		Pelaksanaan BLBU 120.000 ha	Pelaksanaan BLBU 110.000 ha	Pelaksanaan BLBU 110.000 ha	
		Pelaksanaan CBN 75.000 ha	Pelaksanaan CBN 80.000 ha	Pelaksanaan CBN 85.000 ha	
		Pelaksanaan UPSUS 250.000 ha	Pelaksanaan UPSUS 300.000 ha	Pelaksanaan UPSUS 350.000 ha	
		Pelaksanaan Kemitraan 80.000 ha	Pelaksanaan Kemitraan 90.000 ha	Pelaksanaan Kemitraan 100.000 ha	
		Pelaksanaan Swadaya 437.000 ha	Pelaksanaan Swadaya 533.000 ha	Pelaksanaan Swadaya 695.000 ha	

PROGRAM EKSISTING

SASARAN PROGRAM	TAHUN		
	2012	2013	2014
PROGRAM YANG ADA (Dirjen Tanaman Pangan, 2010)	Sasaran luas tanam UPSUS: 250.000 ha	Sasaran luas tanam UPSUS: 300.000 ha	Sasaran luas tanam UPSUS: 350.000 ha
	Pemenuhan kebutuhan benih: 10.000 ton	Pemenuhan kebutuhan benih : 12.000 ton	Pemenuhan kebutuhan benih: 14.000 ton
	Pemenuhan kebutuhan pupuk hayati: 250.000 paket	Pemenuhan kebutuhan pupuk hayati: 300.000 paket	Pemenuhan kebutuhan pupuk hayati: 350.000 paket
	Pemenuhan kebutuhan pupuk organik: 250.000 ton	Pemenuhan kebutuhan pupuk organik: 300.000 ton	Pemenuhan kebutuhan pupuk organik: 350.000 ton
	Pemenuhan kebutuhan Kaptan: 125.000 ton	Pemenuhan kebutuhan Kaptan: 150.000 ton	Pemenuhan kebutuhan Kaptan: 175.000 ton

SASARAN AKHIR	INDIKATOR	TARGET	INISIATIF	SASARAN	INDIKATOR
Meningkatnya produksi kedelai	Meningkatnya luas tanam kedelai sebesar minimal 18,77%/tahun	Penambahan luas tanam kedelai dari 583 ribu ha menjadi 1.838 ribu ha di tahun 2014	Peningkatan indeks pertanaman (IP), pengembangan pada lahan-lahan yang pernah ditanami kedelai lagi, pemanfaatan lahan-lahan tidur, perkebunan, kehutanan, transmigrasi	Meningkatnya IP tanaman kedelai, pemanfaatan lahan tidur, perkebunan, dan transmigrasi untuk pertanaman kedelai	1. Meningkatkan IP kedelai dari 1 menjadi 2 2. Meningkatkan pemanfaatan lahan tidur, perkebunan, kehutanan, dan transmigrasi untuk pertanaman kedelai
	Meningkatnya produktivitas kedelai	Meningkatnya produksi dari 1.351.000 ton menjadi 2.750.000 ton	Pemberian bantuan langsung benih unggul bermutu,	Tersedianya benih unggul bermutu, menurunnya kehilangan	

	sebesar	pada 2014	SLPTT- Kedelai, optimalisasi pembinaan, yang disertai penyiapan lahan, pemanfaatan air, penyediaan benih unggul bermutu, penyediaan sarana produksi, pemupukan berimbang, dan penekanan kehilangan hasil	hasil akibat HPT, diadopsinya teknologi budidaya dan pascapanen kedelai	
		Meningkatnya produktivitas dari 1,37 t/ha menjadi 1,5 t/ha pada 2014			



BAB V

ANALISIS KEBIJAKAN SEKTOR PERTANIAN MENUJU SWASEMBADA GULA

*I Ketut Ardana, Hendriadi A, Suci Wulandari, Nur Khoiriyah A,
Try Zulchi, Deden Indra T M, Sulis Nurhidayati*

ABSTRAK

Swasembada Gula Nasional menjadi salah satu dari empat target sukses Kementerian Pertanian Tahun 2014. Kebutuhan gula nasional yang diprediksi mencapai 5,7 juta ton pada tahun 2014, terdiri atas kebutuhan konsumsi langsung gula kristal putih (GKP) 2,96 juta ton dan kebutuhan gula kristal rafinasi (GKR) untuk industri 2,74 juta ton. Sesuai dengan tugas pokok dan fungsi Kementerian Pertanian, peran yang dapat dimainkan lebih banyak pada aspek produksi khususnya untuk penyediaan bahan baku industri GKP yang bersumber dari tebu. Pencapaian target swasembada gula tahun 2014 dapat diaktualisasikan melalui upaya mengoptimalkan kinerja sistem industri gula nasional. Analisis kebijakan sektor pertanian menuju swasembada gula telah dilakukan dengan pendekatan *system modelling*. Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat produktivitas tebu dan rendemen gula nasional masih rendah karena rendahnya adaptasi teknologi budidaya, satu hal yang paling menonjol adalah kepras (*ratooning*) lebih dari 3 dan bahkan lebih dari 6 kali tanpa disertai kultur teknis yang memadai masih dilakukan terutama pada areal tebu rakyat, disisi lain jumlah areal

pertanaman tebu relatif tidak bertambah. Teknologi bongkar ratoon (disertai introduksi varietas unggul) dan rawat ratoon yang sudah tersedia dan dikenal petani sesungguhnya dapat dijadikan solusi untuk meningkatkan produktivitas. Sedangkan untuk meningkatkan rendemen, masih perlu disertai dengan efisiensi pengolahan dan transparansi pengukuran rendemen. Hasil simulasi model menunjukkan bahwa jika lahan untuk perluasan areal tersedia dalam jumlah memadai, maka dengan penambahan jumlah areal giling seluas 35.000 hektar pertahun pada tahun 2012-2014, kebutuhan konsumsi GKP tahun 2014 dapat dipenuhi dari produksi GKP eks tebu domestik. Alternatif yang juga dapat dijadikan solusi adalah dengan Gerakan Rawat Ratoon pada areal tebu rakyat seluas 135.000 ha pada tahun 2013-2014, namun memerlukan upaya ekstra memotivasi petani tebu untuk merealisasikannya. Untuk keberlanjutan pemenuhan kebutuhan konsumsi GKP diperlukan Gerakan bongkar ratoon dan rawat ratoon disertai perluasan areal.

Kata kunci: tebu, gula, swasembada, sistem, analisis kebijakan

5.1. PENDAHULUAN

Dalam sistem pergulaan nasional, kebutuhan gula dibagi menjadi dua, yaitu untuk konsumsi langsung (rumah tangga) dengan kualitas gula kristal putih (GKP) dan kebutuhan tidak langsung untuk industri makanan, minuman dan farmasi dengan kualitas gula kristal rafinasi (GKR). Di Indonesia, Gula Kristal Putih atau biasa disebut sebagai gula pasir dikategorikan sebagai bahan kebutuhan pokok, sehingga pemerintah berkewajiban menyediakannya dalam jumlah yang cukup pada tingkat harga yang *reasonable* bagi masyarakat. Saat ini produksi gula dalam negeri belum mampu mencukupi konsumsi, baik konsumsi langsung masyarakat maupun konsumsi industri. Kekurangan gula untuk mencukupi kebutuhan konsumsi tersebut masih disediakan melalui impor.

Swasembada Gula Nasional menjadi salah satu dari empat target sukses Kementerian Pertanian Tahun 2014. Swasembada Gula didefinisikan sebagai kemampuan untuk memenuhi kebutuhan gula

nasional yang diprediksi mencapai 5,7 juta ton pada tahun 2014, terdiri atas kebutuhan konsumsi langsung GKP 2,96 juta ton dan kebutuhan GKR untuk industri 2,74 juta ton. Program Swasembada Gula Nasional ditujukan untuk: (i) memenuhi kebutuhan gula nasional secara keseluruhan, baik untuk konsumsi langsung maupun industri; (ii) mendayagunakan sumberdaya/aset secara optimal berdasarkan prinsip keunggulan kompetitif wilayah dan efisiensi secara nasional; (iii) meningkatkan kesejahteraan petani/produsen dan stakeholder lainnya; (iv) memperluas kesempatan kerja dan peluang berusaha di kawasan pedesaan, sehingga secara nyata berdampak positif terhadap pemberantasan kemiskinan.

Tebu sebagai bahan baku GKP, sebagian besar bersumber dari kebun petani atau dikenal dengan istilah "Tebu Rakyat", dan sebagian kecil dikelola sendiri pada perkebunan tebu milik Perusahaan Pabrik Gula atau dikenal dengan istilah "Tebu Swadaya". Pada tahun 2011 luas areal panen tebu mencapai 450.297,7 ha dengan jumlah produksi 30.323.227,8 ton digiling di 62 Pabrik Gula yang dikelola oleh 8 BUMN dan 8 Perusahaan Swasta yang tersebar di wilayah Jawa, Sumatera, dan Sulawesi. Produksi GKP yang diolah dari bahan baku tebu domestik pada tahun 2011 mencapai 2.228.259,1 ton.

Daerah sentra pengembangan tebu meliputi Provinsi Lampung (39%), Jawa Timur (36%) dan Jawa Tengah (10%). Provinsi lainnya memberikan sumbangan pengembangan areal kurang dari 5 persen, yakni Jawa Barat, Sulawesi Selatan, Sumatera Selatan, Sumatera Utara, Gorontalo dan D.I. Yogyakarta.

Perkembangan produksi tebu di Indonesia dalam kurun waktu 2002 – 2011 cenderung meningkat, yakni dari 25,41 juta ton (2002) menjadi 30,32 juta ton (2011), tetapi tidak disertai peningkatan produktivitas dan rendemen. Produksi tebu tertinggi pernah dicapai pada tahun 2010,

yakni 34,22 juta ton, namun tingkat rendemen hanya 6,47 persen, sehingga produksi hablurnya hanya 5,29 ton/ha. Tingkat rendemen tinggi pernah dicapai pada tahun 2008, yakni 8,20 persen dengan tingkat produksi hablur 6,19 ton/ha. Untuk itu perlu dielaborasi faktor-faktor penentu tingkat produktivitas dan rendemen tersebut sebagai bahan evaluasi/penetapan kebijakan ke depan untuk meningkatkan produktivitas gula nasional.

Produksi GKP cenderung menurun tiga tahun terakhir ini, puncak produksi terjadi pada tahun 2008 yaitu 2,67 juta ton kemudian menurun menjadi 2,3 juta ton (2009), menurun kembali 2,2 juta ton (2010) dan tahun 2011 mencapai 2,23 juta ton. Sebaliknya, impor gula meningkat terus dan pada tahun 2010 mencapai 3,6 juta ton atau 62 persen dari total gula dalam negeri. Untuk mencapai produksi GKP 2,956 juta ton pada tahun 2014 tentu diperlukan kiat-kiat semua pihak yang terkait selama tiga tahun ke depan. Badan Litbang Pertanian sebagai lembaga riset di Kementerian Pertanian telah melakukan upaya peningkatan produktivitas dan rendemen melalui penyediaan bahan tanaman unggul, akselerasi adopsi teknologi budidaya, dan analisis faktor penentu keberhasilan pencapaian swasembada gula. Untuk penyediaan bahan tanaman unggul, saat ini sedang dilakukan perbanyakan benih unggul melalui kultur jaringan. Varietas unggul yang diintroduksi adalah varietas yang sudah dilepas yang mempunyai potensi rendemen 9-12 persen, seperti PS 881, PS 882, PS 862 dan VNC 766. Disamping itu juga dipersiapkan tiga calon varietas yang belum dilepas adalah PS 89-20961 dan POJ 3016 serta introduksi dari Philipines dengan rendemen 9,5 persen, 14 persen dan 16 persen dengan potensi produktivitas 140, 150, 150 ton tebu/ha/tahun.

Untuk mencapai tingkat produktivitas dan rendemen aktual yang mendekati potensinya, telah tersedia teknologi budidaya yang meliputi:

a) bongkar ratoon, ratoon hanya bisa dipakai sampai 3 tahun, b) penataan komposisi varietas untuk masak awal, masak tengah dan masak akhir, c) penggunaan pupuk yang berimbang antara organik dan an organik, pupuk organik yang digunakan dapat berupa pupuk kandang sebanyak 5 ton/ha atau BBA (Blotong, Bagas dan Abu) dengan dosis 80 ton/ha atau 40 ton/ha kalau sudah menjadi kompos, d) penggunaan zat pengatur tumbuh pada tanaman tebu berumur 5 bulan, e) penerapan PHT (diutamakan penggunaan varietas toleran/tahan), f) pengelolaan air dengan furrow (alur) atau sprinkler (big gun atau portable gun), pemberian air harus diprediksi sesuai dengan kebutuhan tanaman, dan g) sistem tanam disesuaikan untuk bibit hasil kultur jaringan (budset) atau bagal.

Penerapan teknologi berimplikasi pada penyediaan biaya usahatani tebu. Berdasarkan tipologi lahan, secara umum Biaya Pokok Produksi (BPP) di lahan sawah lebih tinggi dibandingkan di lahan kering (tegalan), baik untuk tanaman tahun pertama (PC) maupun tanaman hasil keprasan (ratoon). Pada kedua tipologi lahan tersebut, budidaya menggunakan sistem PC pada lahan sawah BPP mencapai Rp 5.829 dan pada lahan tegalan Rp 5.490, lebih tinggi dibanding dengan sistem ratoon pada lahan sawah Rp 5.256 dan pada lahan tegalan Rp 4.883. Survei BPP dilakukan secara berkala, namun hasil perhitungan BPP tidak sepenuhnya dijadikan dasar dalam menentukan harga patokan petani (HPP) yang ditetapkan pemerintah (Kementerian Perdagangan) yang dijadikan patokan oleh PG menilai bagian gula petani dalam sistem bagi hasil gula antara PG dengan petani. Kondisi demikian tentu berpengaruh terhadap perilaku petani dalam melaksanakan usahatani tebu.

Kinerja Pabrik Gula di Indonesia, baik di Jawa maupun di luar Jawa belum menunjukkan peningkatan yang signifikan. Rendahnya capaian

tingkat rendemen gula disinyalir salah satunya sebagai akibat kinerja PG yang kurang efisien karena sebagian besar PG masih menggunakan mesin yang sudah tua. Program revitalisasi PG dan pembangunan PG baru belum terealisasi. Keberhasilan meningkatkan rendemen gula tidak terlepas dari peran industri pengolahan, dalam hal ini adalah Pabrik Gula. Gula yang dihasilkan sebenarnya dibentuk pada proses metabolisme tanaman. Semakin baik teknik budidaya dilakukan dan tebu dipanen pada saat yang tepat akan semakin tinggi kandungan gula yang ada dalam batang tebu. Untuk mewujudkan hasil gula dalam bentuk hasil ekonomi, yaitu gula kristal, diperlukan peranan pabrik gula untuk memproses gula dalam batang tebu. Artinya, hasil gula juga akan dipengaruhi oleh kinerja pabrik gula. Dua proses ini, yaitu mutu tebu dan kinerja pabrik gula, adalah dua faktor yang paling mempengaruhi hasil gula dari tebu yang digiling (Puslitbang Perkebunan, 2011).

Konsumsi gula langsung per kapita/tahun di Indonesia lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata Asia dan dunia, yakni masing-masing 16 kg dan 23 kg (Supriyati *et al.*, 2009). Jumlah penduduk yang pada tahun 2011 mencapai 240.845.720 jiwa, dengan tingkat konsumsi langsung 10,97 kg/kapita/th, membutuhkan gula sebanyak 2.642.078 ton. Dalam upaya memenuhi kebutuhan konsumsi gula nasional, sejak tahun 2009 pemerintah telah menetapkan Program Swasembada Gula 2014 dengan penetapan sasaran menurut periode waktu jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang. Sasaran Jangka Pendek (sampai dengan 2009) ditujukan untuk memenuhi konsumsi langsung rumah tangga, sedangkan kebutuhan gula untuk industri sepenuhnya dipasok dari gula impor. Sasaran Jangka Menengah (2010–2014), produksi gula dalam negeri diharapkan sudah dapat memenuhi konsumsi gula dalam negeri, baik untuk konsumsi langsung rumah tangga, industri, dan sekaligus dapat menutup neraca perdagangan gula nasional.

Sedangkan untuk Sasaran Jangka Panjang (2015–2025) difokuskan pada modernisasi industri berbasis tebu melalui pengembangan produk pendamping gula tebu (PPGT) yang memiliki nilai tambah.

Berkaitan dengan penetapan Program Swasembada Gula 2014, telah dibuat Roadmap Swasembada Gula Nasional yang menetapkan sasaran produksi gula selama periode 2010 hingga 2014. Pada Road Map tersebut, ditetapkan target produksi gula pada tahun 2014 mencapai 5,7 juta ton, sedangkan produksi Tahun 2011 baru mencapai sekitar 3,8 juta ton. Artinya, dalam jangka waktu 3 tahun perlu dilakukan peningkatan produksi 47,39 persen. Total kebutuhan gula nasional tahun 2014 diproyeksikan sebesar 5,7 juta ton, terdiri dari 2,96 juta ton untuk konsumsi langsung masyarakat dan 2,74 juta ton untuk keperluan industri. Kebutuhan konsumsi langsung masyarakat telah terpenuhi, sehingga Program Swasembada Gula 2014 ditujukan untuk mencapai total kebutuhan nasional.

Tujuan kegiatan ini adalah menyusun model swasembada gula dengan pendekatan *system dynamic* yang mampu menggambarkan pengaruh dari kebijakan pergulaan nasional terhadap pencapaian Swasembada Gula Nasional tahun 2014.

5.2. PENDEKATAN MASALAH

Target produksi gula berdasarkan Road Map Swasembada Gula Nasional sebesar 5,7 juta ton, namun produksi GKP cenderung menurun tiga tahun terakhir ini, puncak produksi terjadi pada tahun 2008, yaitu 2,67 juta ton kemudian menurun menjadi 2,3 juta ton (2009), menurun kembali 2,2 juta ton (2010) dan tahun 2011 mencapai 2,23 juta ton. Di sisi lain, konsumsi GKP meningkat sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk, mencapai 2,64 juta ton pada tahun 2011, sehingga untuk

memenuhi kebutuhan konsumsi, pemerintah mengeluarkan ijin impor raw sugar dan GKP secara selektif.

Di tingkat *on farm*, capaian produktivitas kebun tebu pada tahun 2011 berkisar 31,4 – 77,9 ton/ha (rata-rata 67,3 ton/ha) masih jauh di bawah potensi produktivitas varietas unggul tebu yang sudah dilepas (94,3 – 145 ton/ha). Demikian juga halnya dengan rendemen gula di tingkat Pabrik Gula baru mencapai 5,27 – 8,66 persen (rata-rata 7,35%), masih di bawah potensi rendemen varietas unggul yang sudah dilepas (7,51 – 10,99%). Kondisi demikian mencerminkan bahwa penerapan teknologi, dalam hal ini penggunaan varietas dan budidaya tebu belum dilakukan secara optimal dan efisiensi pengolahan di Pabrik Gula yang kurang optimal.

Secara umum, permasalahan yang mempengaruhi tingkat produksi dan produktivitas agribisnis gula terjadi baik di tingkat *on farm*, *off farm* maupun kelembagaan pendukungnya. Di tingkat *on farm*, masalah-masalah yang mempengaruhi produksi dan produktivitas adalah: a) Sulitnya pengembangan areal baru dan mempertahankan lahan yang sudah ada, b) Keterbatasan infrastruktur terutama untuk wilayah pengembangan di luar Jawa, c) Kurangnya sarana irigasi/pengairan, terutama untuk wilayah pengembangan di lahan kering, d) Keterbatasan permodalan bagi produsen/petani sehingga penerapan teknologi belum optimal, e) Penyediaan agro-input untuk budidaya tebu belum tepat jumlah, waktu, dan mutu, dan f) Penurunan tingkat kesuburan/unsur hara tanah.

Pada tingkat *off farm*, masalah-masalah yang mempengaruhi produksi dan produktivitas adalah: a) Rendahnya tingkat otomatisasi pabrik yang mempengaruhi efisiensi dan daya saing usaha, dan b) Belum berkembangnya diversifikasi produk berbasis tebu untuk meningkatkan daya saing industri gula. Sedangkan permasalahan

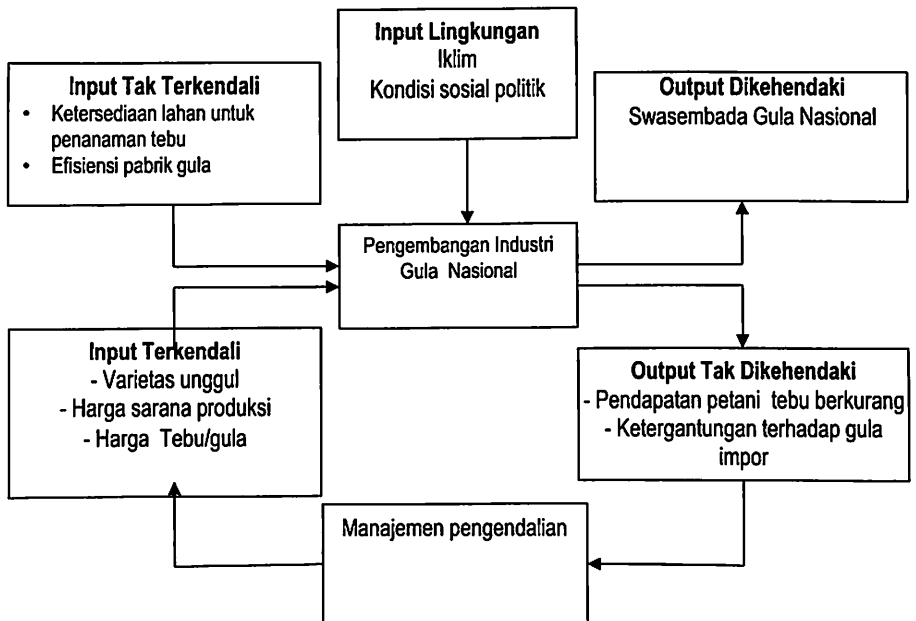
lainnya yang dihadapi dalam industri gula, yakni: a) Belum terjaminnya pendapatan petani dari aspek penetapan harga gula, b) Belum optimalnya pemanfaatan hasil riset dalam upaya peningkatan kinerja pergulaan nasional, c) Belum optimalnya dukungan lembaga keuangan/perbankan dalam mendukung Revitalisasi Industri Gula Nasional, d) Masih lemahnya peran dan fungsi kelembagaan usaha/koperasi dan kelembagaan organisasi petani tebu dalam mendukung upaya peningkatan produksi dan pendapatan, dan e) Belum adanya standarisasi alat ukur rendemen tebu.

Mengacu pada tugas pokok dan fungsi Kementerian Pertanian, model difokuskan pada upaya peningkatan produktivitas dan rendemen bagi peningkatan produksi tebu dalam rangka mendukung kebijakan Swasembada Gula Tahun 2014, khususnya penyediaan Gula Kristal Putih yang bersumber dari bahan baku tebu (GKP eks tebu). Peningkatan produktivitas tebu dan rendemen gula dapat dilakukan melalui: a) Bongkar ratoon, dengan komponen inovasi penggunaan varietas unggul, bongkar tanaman keprasan (Ratoon Cane) lebih dari 6 kali, dan penyediaan teknologi budidaya; b) Rawat ratoon, dengan komponen teknologi pedot oyot, penggunaan pupuk organik, klentek, dan pengairan. Disamping intensifikasi tanaman, diupayakan pula untuk melakukan ekstensifikasi. Bertitik tolak dari uraian tersebut, telah dibangun model dinamis kebijakan swasembada gula berorientasi kepada pemenuhan kebutuhan konsumsi GKP sejumlah 2,956 juta ton pada tahun 2014 dari produksi GKP eks tebu domestik.

5.3. PENGEMBANGAN MODEL

5.3.1. Sistem Thinking

Analisis kebijakan swasembada gula dilakukan dengan pendekatan *system dynamic*. Dalam pendekatan ini, sistem industri gula nasional direpresentasikan dengan model dinamis yang diberi nama "Model Swasembada Gula". Penyusunan model diawali dengan identifikasi elemen penting yang berpengaruh terhadap produksi GKP nasional yang dituangkan dalam diagram input output (Gambar 5.1).

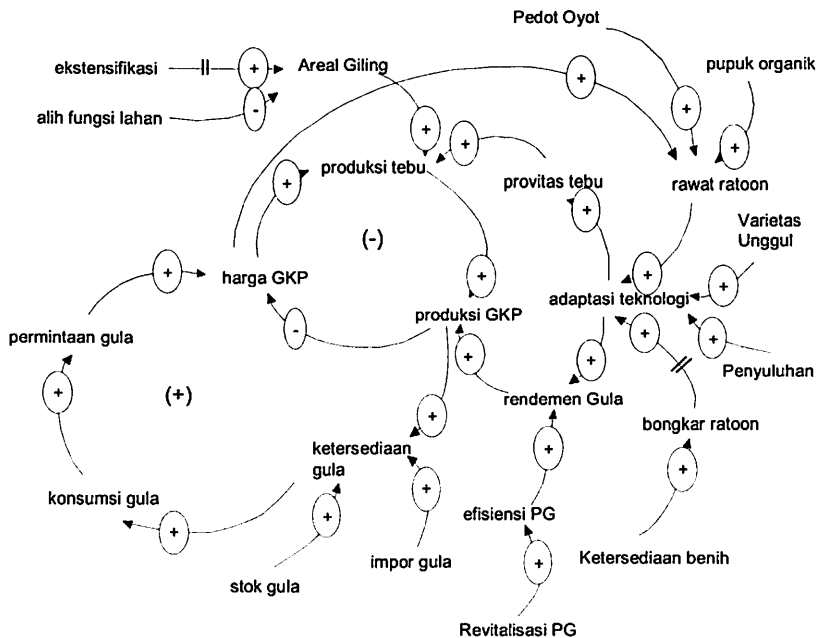


Gambar 5.1: Diagram Input Output Pengembangan Industri Gula

5.3.2. Causal Loop Diagram

Pada model dinamis yang dibangun, komponen-komponen yang terkait dengan peningkatan produktivitas tebu serta revitalisasi dan pembangunan industri gula berbasis tebu menjadi perhatian penting

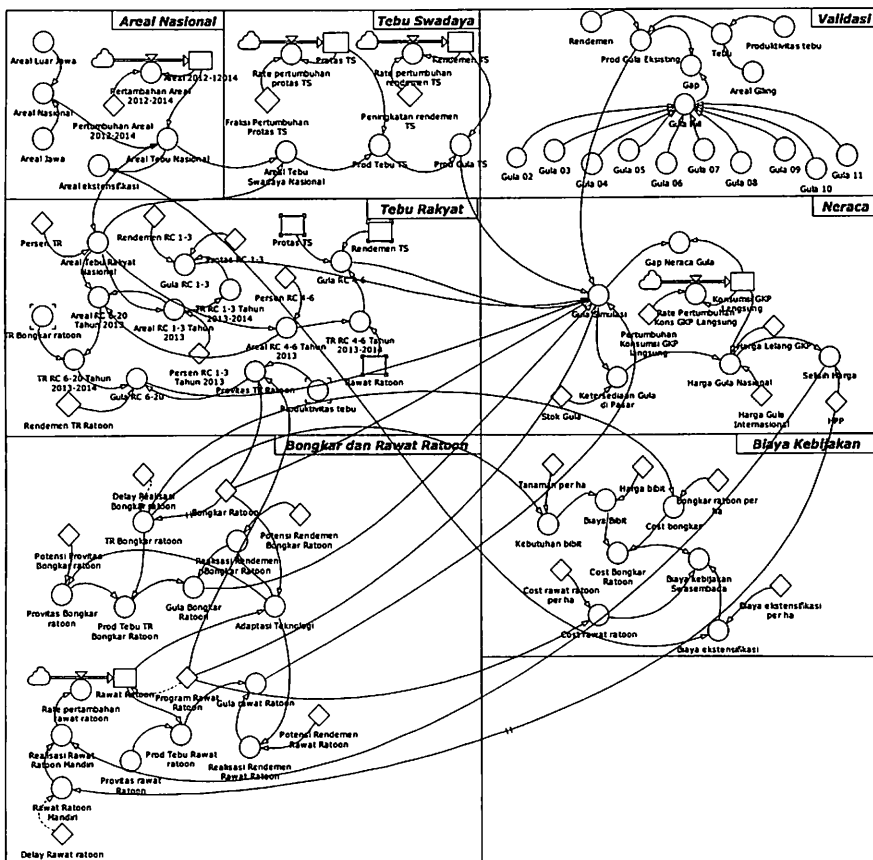
Pada Causal Loop yang dibangun, terdapat reinforcing (positif dan negatif) serta delay waktu pada variabel ekstensifikasi lahan dan bongkar ratoon. Reinforcing positif berkaitan erat dengan sisi permintaan yang memberikan *feedback* positif terhadap harga GKP, khususnya harga lelang di tingkat petani. Reinforcing negatif berkaitan erat dengan sisi suplai, yakni semakin tinggi tingkat produksi tebu mengakibatkan penurunan harga lelang di tingkat petani.



Gambar 5.2: Causal Loop diagram Model Swasembada Gula

5.3.3. Stock-flow Diagram

Pengaruh berbagai faktor terhadap perilaku elemen dalam keseluruhan sistem industri gula diakomodasikan dalam struktur model rinci pada Gambar 5.3. Model terdiri dari 7 (tujuh) bagian analisis, yaitu: 1) Areal nasional, 2) Tebu Rakyat, 3) Tebu Swadaya, 4) Bongkar dan rawat ratoon, 5) Validasi, 6) Neraca, dan 7) Biaya Kebijakan.



Gambar 5.3: Stock Flow Diagram Model Swasembada Gula

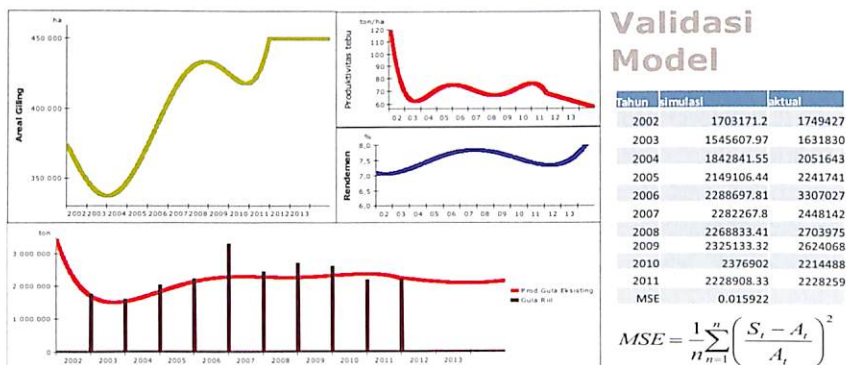
5.4. HASIL ANALISIS

5.4.1. Kondisi Eksisting

Evaluasi Model

Perilaku produksi gula sampai dengan tahun 2011 sebagai output dari sistem industri gula eksisting, digambarkan dengan perkalian antara persamaan tren areal giling, produktivitas, dan rendemen gula menggunakan data histori tahun 2002 - 2011. Validasi model dilakukan dengan membandingkan perilaku produksi gula tersebut terhadap data riil tahun yang sama dengan kriteria MSE <5%.

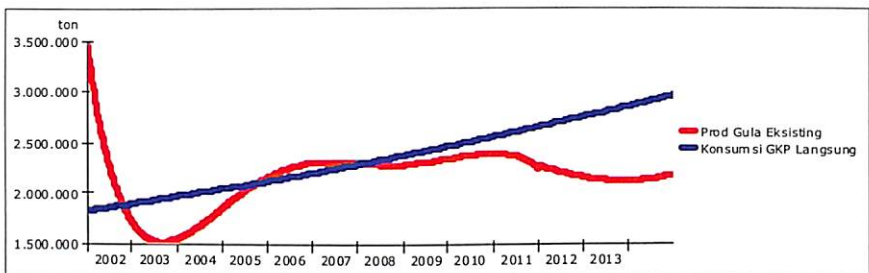
Hasil validasi model (Gambar 5.4) menunjukkan nilai MSE adalah 0,015922, hal ini mencerminkan bahwa model yang dibangun cukup valid untuk menggambarkan perilaku sistem industri gula nasional dan dapat digunakan untuk melakukan simulasi kebijakan.



Gambar 5.4: Verifikasi dan Validasi Model

Kondisi eksisting

Kondisi eksisting neraca gula mencerminkan kondisi gula nasional tanpa adanya inisiatif kebijakan (Gambar 5.5). Neraca gula eksisting menunjukkan bahwa senjang (*gap*) antara konsumsi GKP dengan produksi GKP eks tebu untuk tahun 2012-2014 cukup lebar, karena jumlah konsumsi meningkat sebagai akibat lebih dominannya pengaruh tingkat pertambahan penduduk dari pada penurunan konsumsi perkapita, sementara jumlah produksi GKP cenderung menurun sebagai akibat kondisi pertanaman yang sebagian besar merupakan tanaman ratoon >6 tahun.



Gambar 5.5: Neraca Gula Eksisting

5.4.2. Hasil Simulasi

Simulasi dilakukan berorientasi pada pencapaian Swasembada Gula tahun 2014 melalui peningkatan produksi GKP ex-tebu. Berikut ini diuraikan 6 skenario simulasi dengan komposisi tiga elemen kebijakan, yakni bongkar ratoon, rawat ratoon, dan perluasan areal.

1. Skenario 1: Bongkar ratoon 0 ha, rawat ratoon 0 ha, perluasan areal 35.000 ha/th

2. Skenario 2: Bongkar ratoon 0 ha, rawat ratoon 135.000 ha, perluasan areal 0 ha/th
3. Skenario 3: Bongkar ratoon 90.000 ha, rawat ratoon 0 ha, perluasan areal 5.000 ha/th
4. Skenario 4: Bongkar ratoon 36.000 ha, rawat ratoon 80.000 ha, perluasan areal 0 ha/th
5. Skenario 5: Bongkar ratoon 15.000 ha, rawat ratoon 80.000 ha, perluasan areal 2.000 ha/th

Gambar neraca gula dan tabel indikator industri gula hasil simulasi skenario 1 hingga 5 dapat dilihat pada Lampiran 5.1 sampai dengan 5.5.

Berdasarkan hasil simulasi model diperoleh alternatif kebijakan sebagai berikut:

- (1) jika lahan untuk perluasan areal tersedia dalam jumlah memadai, maka ekstensifikasi seluas 35.000 ha/th (skenario 1) dapat dijadikan solusi untuk mencapai swasembada gula tahun 2014.
- (2) Gerakan rawat ratoon pada areal tebu rakyat seluas 135.000 ha pada tahun 2013 dan 2014 dapat dijadikan alternatif, namun memerlukan upaya ekstra untuk merealisasikannya, karena kondisi aktual menunjukkan tingkat adaptasi teknologi budidaya anjuran ditingkat petani masih rendah.
- (3) untuk menjaga keberlanjutan swasembada gula, alternatif kebijakan yang dapat ditempuh adalah: gerakan bongkar ratoon seluas 15.000 ha, rawat ratoon seluas 80.000 ha, disertai perluasan areal 2.000 ha/th pada tahun 2012 sampai dengan 2014 (skenario 5).

Paket kebijakan alternatif 1, 2, dan 3 meliputi: sasaran, indikator, target, dan inisiatif kebijakan sektor pertanian diuraikan pada Lampiran 5.6, 5.7, dan 5.8.

5.5. REKOMENDASI DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

5.5.1. Rekomendasi

Berorientasi pada target pencapaian swasembada gula tahun 2014, berikut ini disampaikan rekomendasi teknis untuk meningkatkan produksi GKP.

- 5.5.1.1. Mengupayakan penyediaan lahan untuk perluasan areal tebu disertai penggunaan bibit unggul dan penerapan teknologi anjuran.
- 5.5.1.2. Gerakan rawat ratoon TA. 2013/2014, dengan komponen teknologi: (a) pedot oyot, (b) pupuk organik, (c) klentek, dan (d) pengairan, disertai kegiatan pendukung berupa sosialisasi dan pendampingan penerapan teknologi budidaya tebu anjuran
- 5.5.1.3. Untuk menjaga keberlanjutan swasembada gula, perlu perpaduan kebijakan Ekstensifikasi, gerakan rawat ratoon, dan Gerakan bongkar ratoon dengan langkah-langkah teknis untuk meningkatkan produktivitas dan rendemen dengan komponen teknologi: (1) varietas unggul dengan potensi produktivitas >100 ton/ha/th, potensi rendemen >9% dan tahan cekaman iklim, (2) penyediaan benih murah melalui penerapan teknik perbanyakan massal disertai pembinaan penangkar untuk perbanyakan benih G2, dan G3 di sentra produksi tebu, (3) distribusi benih berdasarkan kebutuhan varietas di wilayah Pabrik Gula sesuai dengan peta kesesuaian varietas, dan (4) penyesuaian rekomendasi pemupukan.

5.5.2. Implikasi Kebijakan

Upaya peningkatan produktivitas dan rendemen untuk peningkatan produksi gula berimplikasi pada kebutuhan investasi. Besar investasi ditentukan oleh kombinasi elemen kebijakan yang diimplementasikan. Gerakan bongkar ratoon memerlukan biaya dalam penyediaan benih varietas unggul, bongkar tanaman RC > 6 kali, dan penerapan teknologi budidaya. Kegiatan rawat ratoon memerlukan biaya dalam pelaksanaan pedot oyot, penggunaan pupuk organik, klenetek, dan pengairan. Sedangkan ekstensifikasi memerlukan biaya dalam pembukaan lahan dan seluruh tahapan budidaya tebu.

Dalam mengimplementasikan skenario kebijakan tersebut diatas, diperlukan investasi untuk membangun dan memperbaiki fasilitas teknis, finansial, peningkatan sumberdaya manusia, dan kelembagaan. Fasilitas teknis dibangun untuk memperbaiki infrastruktur teknologi. Melalui fasilitasi ini maka diharapkan akan terbangun inovasi dan percepatan adopsi teknologi. Fasilitas finansial diberikan dengan tujuan untuk mendorong petani melakukan kegiatan rawat ratoon atau bongkar ratoon secara mandiri, atau menyediakan dana tambahan yang tidak termasuk dalam program pemerintah yang harus ditanggung secara individu. Fasilitas peningkatan kapasitas sumberdaya manusia diberikan untuk meningkatkan keterampilan, pengetahuan, dan keahlian dalam mengelola sumberdaya yang dimiliki. Fasilitasi kelembagaan diberikan untuk meningkatkan kemampuan organisasi petani dalam melaksanakan pengembangan sistem komoditas tebu, terutama peningkatan perangkat organisasi dalam bentuk metode, teknik, jaringan organisasi, dan manajemen praktis.

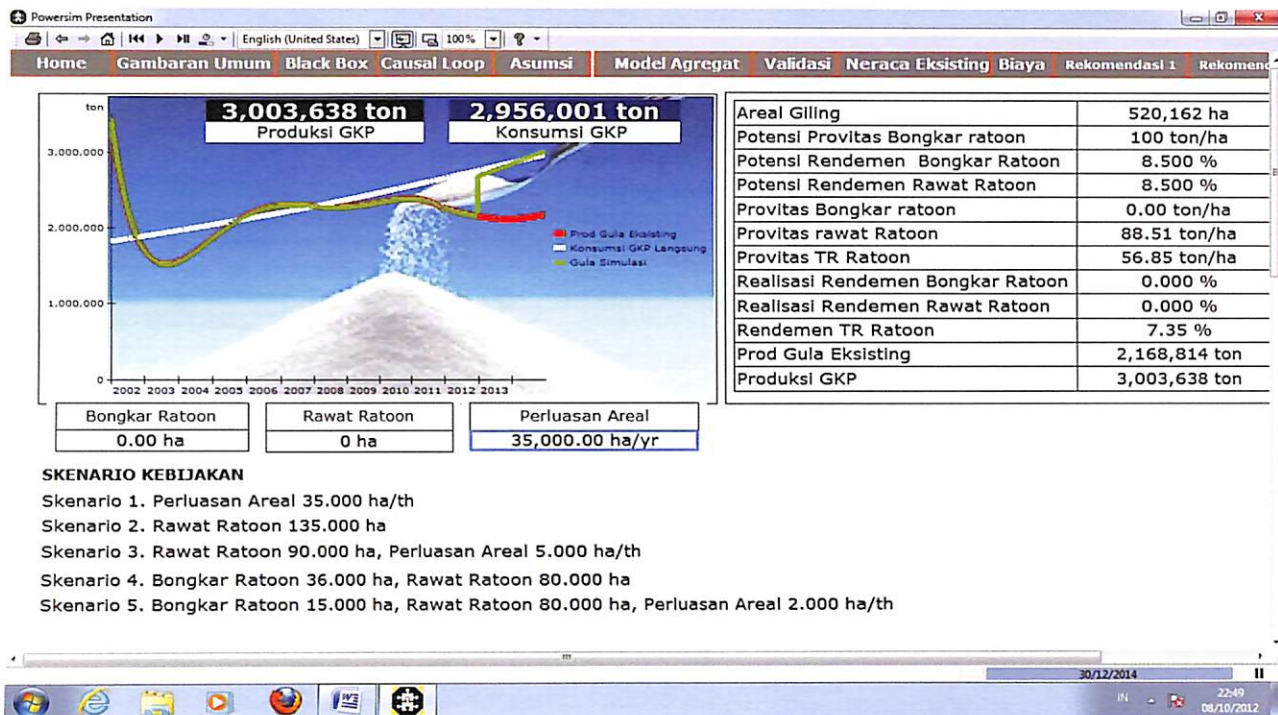
Meskipun perluasan areal tebu akan sulit untuk dilakukan, namun untuk menjaga keberlanjutan swasembada gula, maka variabel perluasan lahan/ekstensifikasi, bongkar ratoon dan rawat ratoon juga

dimasukkan dalam kebijakan, dan skenario 5 dapat dipertimbangkan. Pemanfaatan lahan untuk mendukung upaya pencapaian swasembada gula nasional, yang mengacu pada potensi lahan yang dimiliki Indonesia saat ini akan mengarahkan pengembangan perkebunan tebu di luar Jawa. Sementara di Jawa perlu lebih fokus pada peningkatan produktivitas, sehingga lahan yang ada saat ini akan mampu memberikan kontribusi produksi gula lebih besar.

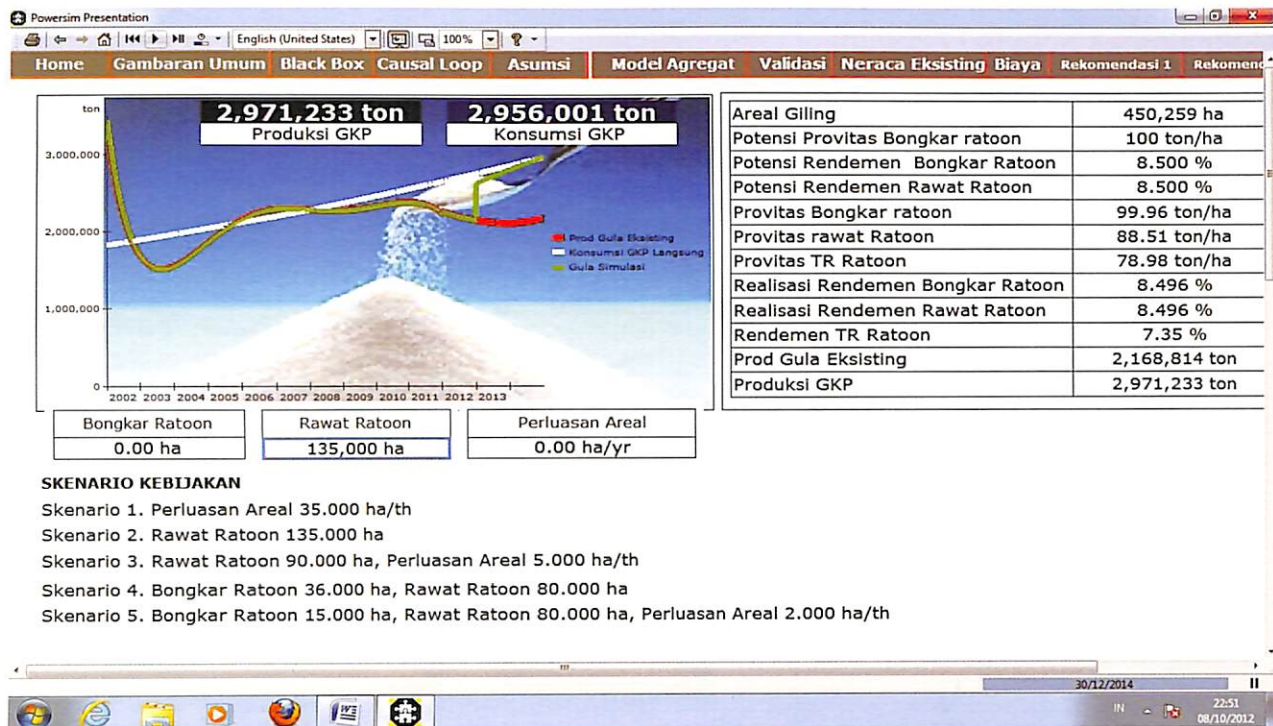
DAFTAR PUSTAKA

- Dewan Gula Indonesia. 2009. Hasil Perhitungan Biaya Pokok Produksi (BPP) Gula Petani Tahun 2009. Dewan Gula Indonesia. Jakarta.
- Ditjenbun. 2002. Program Akselerasi Peningkatan Produktivitas Gula Nasional 2002-2007. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Eriyatno dan F. Sofyar. 2007. Riset Kebijakan: Metode Penelitian Untuk Pascasarjana. IPB. Press – Bogor. 79 pp.
- Marimin. 2004. Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk. Grasindo. Jakarta. 188 pp.
- Puslitbang Perkebunan. 2011. Laporan Kajian dan Analisis Sistem Beli Putus Tebu Indonesia. Puslitbang Perkebunan. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian. Bogor.
- Saaty, T.L. 1996. Multicriteria Decision Making: The Analytic Hierarchy Process. RWS Publication, Pittsburg-USA. 286 pp.
- Said, E.G. 2000. Menguak Potensi Pengembangan Industri Hilir Perkebunan Indonesia. Makalah Seminar Sehari Kebijakan Industri Hilir Perkebunan, Jakarta. 14 September 2000. Asosiasi Penelitian Perkebunan Indonesia, Bogor. 9 pp.
- Sudana, W., P. Simatupang, S. Priyanto, C. Muslim dan T. Soelistiyo. 2000. Dampak Deregulasi Industri Gula Terhadap Realokasi Sumberdaya, Produksi Pangan, dan Pendapatan Petani. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor.
- Supriyati, B. Sayaka, S. Wahyuni, J. F. Sinuraya dan D. Hidayat. 2009. Pemantapan Neraca Gula Nasional Sebagai Acuan Perencanaan Produksi. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Bogor.
- Susila, W.R dan B.M. Sinaga. 2005. Analisis Kebijakan Industri Gula Indonesia. Jurnal Agro Ekonomi. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Bogor. P 29-53.

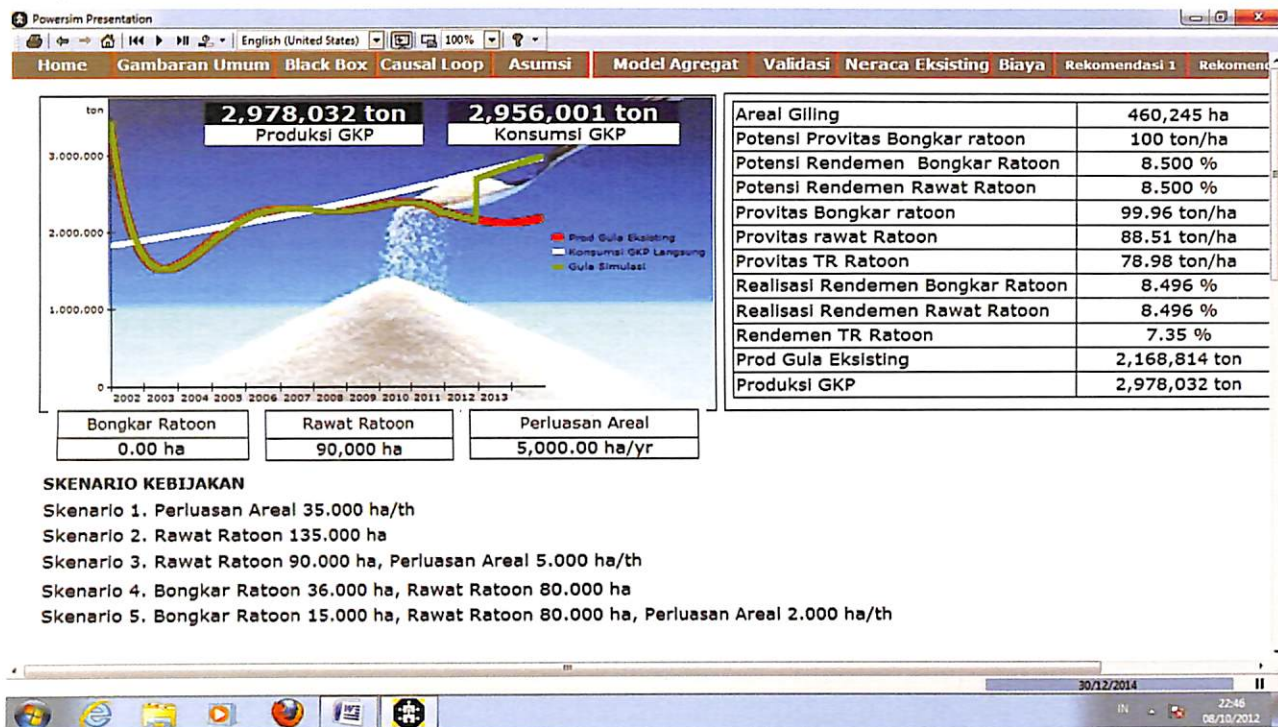
Lampiran 5.1: Hasil Simulasi Skenario 1: Bongkar ratoon 0 ha, rawat ratoon 0 ha, perluasan areal 35.000 ha/th



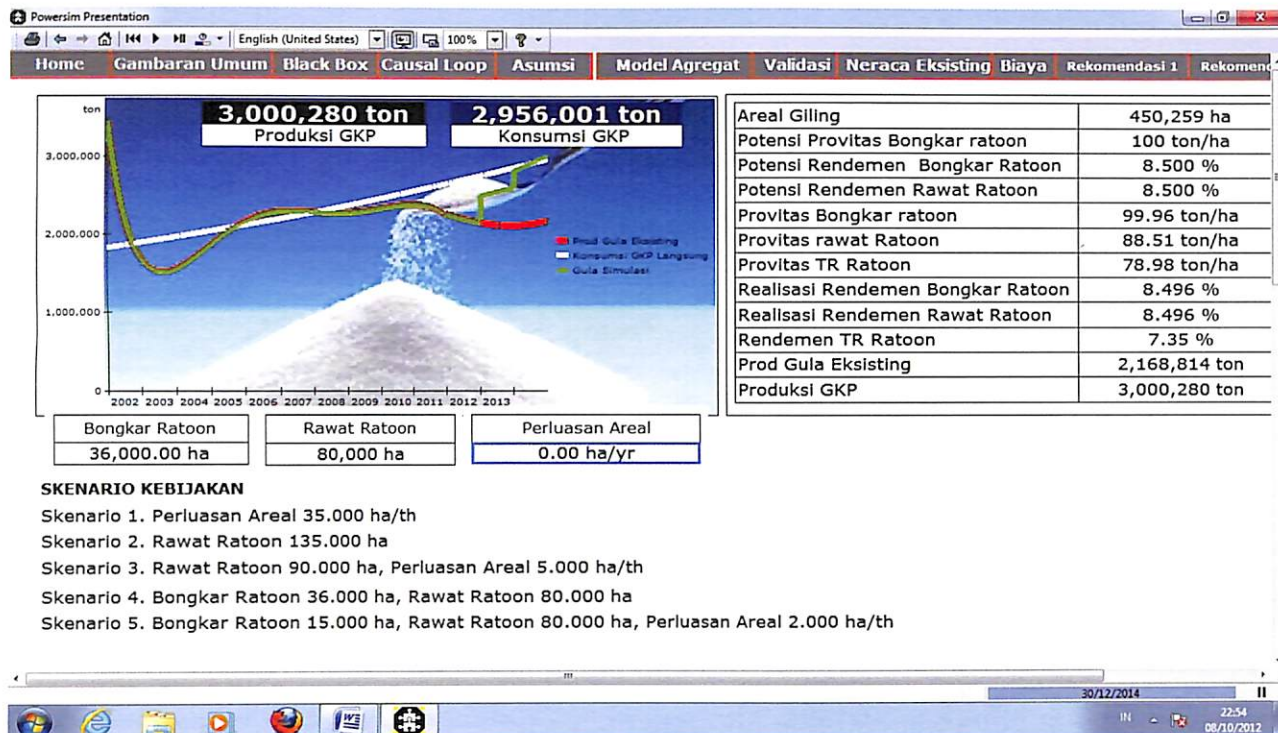
Lampiran 5.2. Hasil Simulasi Skenario 2: Bongkar ratoon 0 ha, rawat ratoon 135.000 ha, perluasan areal 0 ha/th



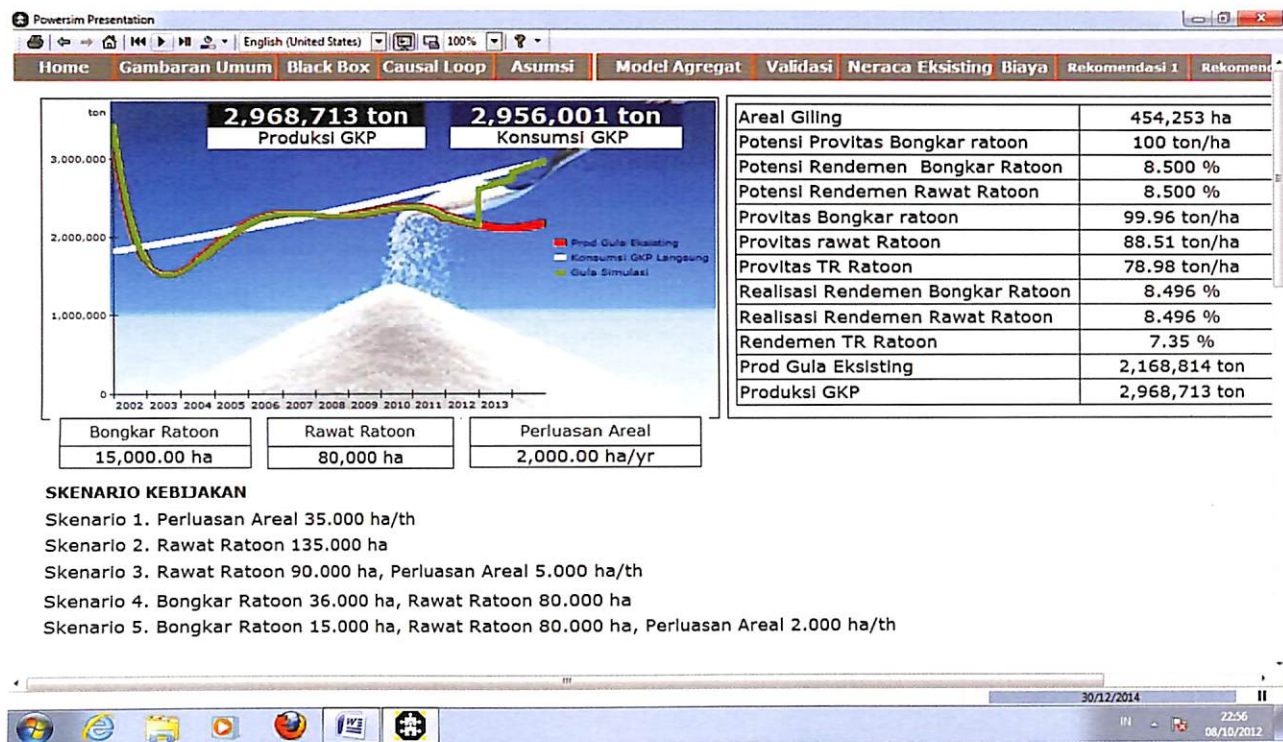
Lampiran 5.3: Hasil Simulasi Skenario 3: Bongkar ratoon 0 ha, rawat ratoon 90.000 ha, perluasan areal 5.000 ha/th



Lampiran 5.4: Hasil Simulasi Skenario 4: Bongkar ratoon 36.000 ha, rawat ratoon 80.000 ha, perluasan areal 0 ha/th



Lampiran 5.5: Hasil Simulasi Skenario 5: Bongkar ratoon 15.000 ha, rawat ratoon 80.000 ha, perluasan areal 2.000 ha/th



Lampiran 5.6: Sasaran, indikator, target, dan inisiatif kebijakan sektor pertanian untuk mencapai swasembada gula tahun 2014 (alternatif 1)

Sasaran	Indikator	Target			Inisiatif Kebijakan
		2012	2013	2014	
Swasembada gula nasional 2014	Produksi GKP eks tebu (ton)	2.144.668	2.839.295	3.003.637	
	Areal Giling (ha)	450.259	485.161	520.161	- Ekstensifikasi usahatani tebu
	Areal Ekstensifikasi (ha)	-	35.000	35.000	- Penyediaan lahan dan infrastruktur untuk pengembangan usahatani tebu - Penyediaan bibit dan sarana produksi lain sesuai kebutuhan penerapan teknologi budidaya tebu

Lampiran 5.7: Sasaran, indikator, target, dan inisiatif kebijakan sektor pertanian untuk mencapai swasembada gula tahun 2014 (alternatif 2)

Sasaran	Indikator	Target			Inisiatif Kebijakan
		2012	2013	2014	
Swasembada gula nasional 2014	Produksi GKP eks tebu (ton)	2.144.667	2.744.387	2.971.233	
	Produktivitas rawat ratoon tebu (ton/ha/th)	-	88,10	88,51	- Gerakan rawat ratoon TA. 2013/2014: pedot oyot, pupuk organik, klentek, pengairan - Penyesuaian rekomendasi pemupukan & mendorong pelaksanaan klentek
	Rendemen gula rawat ratoon	-	7,119	8,496	- Pengaturan masa panen/giling sesuai kriteria kematangan tebu - Transparansi penentuan rendemen
	Areal Giling (ha)	450.259	450.259	450.259	- Mempertahankan areal giling tebu yang sudah ada
	Jml areal rawat ratoon (ha)	-	135.000	135.000	- Gerakan Rawat Ratoon - Sosialisasi dan pendampingan petani tebu

Lampiran 5.8: Sasaran, indikator, target, dan inisiatif kebijakan sektor pertanian untuk mencapai swasembada gula tahun 2014 (alternatif 3)

Sasaran	Indikator	Target			Inisiatif Kebijakan
		2012	2013	2014	
Swasembada gula nasional 2014	Produksi GKP eks tebu (ton)	2.144.668	2.805.166	2.968.713	
	Produktivitas bongkar ratoon tebu (ton/ha/th)	-	-	99,96	- Penggunaan varietas unggul dengan potensi produktivitas >100 ton/ha
	Produktivitas rawat ratoon tebu (ton/ha/th)	-	88,10	88,51	- Penyesuaian rekomendasi pemupukan & mendorong pelaksanaan klentek
	Rendemen gula bongkar ratoon	-	-	8,496	- Penggunaan varietas unggul dengan potensi rendemen >9%
	Rendemen gula rawat ratoon	-	7,119	8,496	- Pengaturan masa panen/giling sesuai kriteria kemasakan tebu - Transparansi penentuan rendemen
	Areal Giling (ha)	450.259	452.259	454.259	- Mempertahankan areal giling tebu yang sudah ada
	Jml areal bongkar ratoon (ha)	-	15.000	-	- Gerakan Bongkar ratoon - Penyediaan bibit unggul dan saprodi

	Jml areal rawat ratoon (ha)	-	80.000	80.000	- Gerakan Rawat Ratoon - Sosialisasi dan pendampingan petani tebu
	Areal Ekstensifikasi (ha)	-	2.000	2.000	- Penyediaan lahan dan infrastruktur untuk pengembangan usahatani tebu - Penyediaan bibit dan sarana produksi lain sesuai kebutuhan penerapan teknologi budidaya tebu



BAB VI

PENCAPAIAN SWASEMBADA DAGING SAPI DAN KERBAU MELALUI PENDEKATAN DINAMIKA SISTEM (SYSTEM DYNAMIC)

*Agung Hendriadi, Prabowo A, Nuraini, April H W,
Wisri P dan Prima Luna*

ABSTRAK

Ketersediaan daging sapi dan kerbau nasional saat ini masih disubstitusi dengan impor daging yang cukup tinggi, sehingga diperlukan langkah-langkah kebijakan yang dirumuskan berdasarkan analisis yang komprehensif untuk dapat mencukupi kebutuhan daging nasional berbasis sumberdaya lokal. Metode analisis yang digunakan adalah melalui pendekatan dinamika sistem (*system dynamic*) dengan membangun model simulasi kontinyu. Metode tersebut digunakan untuk melihat kecenderungan dinamik secara umum, dalam kondisi apa sistem secara keseluruhan, apakah sistem stabil atau tidak, fluktuatif, tumbuh, menurun atau dalam kesetimbangan. Batasan waktu simulasi ini dimulai pada tahun 2013 sampai dengan 2014. Data time series yang digunakan dari tahun 2010 sampai 2012 mencakup data populasi sapi, jumlah

penduduk, tingkat konsumsi daging, impor daging sapi dan produksi daging sapi lokal. Model simulasi ini digunakan untuk menjelaskan interaksi dari berbagai variabel dalam sistem penyediaan daging sapi lokal yang terkait dengan subsistem bibit, subsistem budidaya, subsistem pakan, subsistem kesehatan hewan (Keswan), subsistem kesehatan masyarakat veteriner (Kesmavet) dan subsistem distribusi-pemasaran. Sebagai target keberhasilan analisis ini adalah terpenuhinya produksi daging lokal sekitar 90% dari total konsumsi daging. Dari hasil analisis diperoleh rekomendasi kebijakan yang harus dilakukan untuk pencapaian swasembada daging sapi dan kerbau sebagai berikut : 1) menurunkan tingkat kematian 0,13%, 2) menurunkan tingkat kesakitan 10%, 3) meningkatkan manajemen pemeliharaan 15,4%, 4) meningkatkan *completed feed* 0,2%, 5) meningkatkan penggunaan konsentrat 0,7%, 6) meningkatkan indeks distribusi 0,09%, 7) meningkatkan GBP 0,5%, 8) meningkatkan penggunaan benih hijauan 10%, 9) meningkatkan integrasi tanaman-ternak 6,1%, 10) meningkatkan padang gembalaan 2%, 11) meningkatkan teknologi 1,3%, dan 12) meningkatkan water reservoir 3%.

Kata Kunci: swasembada, daging, sapi dan kerbau.

6.1. PENDAHULUAN

Ketahanan pangan menurut *World Food Summit* adalah “ketika orang-orang, setiap saat, memiliki akses fisik dan ekonomi untuk makanan yang cukup, aman dan bergizi untuk memenuhi kebutuhan makanan dan preferensi makanan untuk menjalankan hidup aktif dan sehat”. Pemenuhan kebutuhan pangan merupakan tanggung jawab pemerintah terhadap penduduknya. Meningkatnya laju pertumbuhan penduduk Indonesia yang diikuti oleh tingkat pengetahuan dan tingkat pendapatan, telah mengubah pola konsumsi pangan yang mengarah pada pemenuhan protein asal ternak, dan sebagai akibat lebih lanjut meningkatkan kebutuhan akan daging sapi. Namun demikian, peningkatan laju konsumsi daging sapi ini tidak diimbangi oleh peningkatan produksi daging sapi dalam negeri sehingga ketersediaan daging sapi nasional masih harus ditutupi melalui impor. Data sementara besarnya impor sapi bakalan dan daging hingga mencapai sekitar 35% dari total kebutuhan daging sapi nasional pada tahun 2011 (Ditjen PKH,

2011). Bila kondisi ini tidak diwaspadai, kecenderungan volume impor terus meningkat yang secara otomatis akan menguras devisa negara yang sangat besar.

Untuk mengukur ketahanan pangan dari sisi kemandirian, dapat dilihat dari ketergantungan ketersediaan pangan nasional pada produksi pangan dalam negeri. Dalam operasionalnya, konsep swasembada diskenariokan sebagai kondisi dimana kebutuhan pangan nasional minimal 90 persen dipenuhi dari produksi dalam negeri (Suryana, 2009 dalam Ditjen PKH, 2010). Presiden Susilo Bambang Yudhoyono telah mencanangkan pencapaian swasembada daging sapi tahun 2010, melalui upaya revitalisasi pertanian sebagai dasar untuk mengembangkan agribisnis sapi potong yang berdaya saing dan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat (Sunary *et al.*, 2010). Namun, program tersebut menghadapi banyak tantangan dan permasalahan, baik dari aspek teknis, ekonomi, sosial maupun kebijakan-kebijakan pendukungnya. Koordinasi antar instansi, antar sektor, serta antar pengemban kepentingan (*stakeholder*) juga masih sangat lemah, sehingga hal ini perlu mendapat perhatian untuk diselesaikan pada masa yang akan datang.

Kebijakan penting Kementerian Pertanian RI adalah swasembada daging sapi berbasis sumber daya domestik (Ditjen PKH, 2010). Sebelum Program Swasembada Daging Sapi dan Kerbau 2014, telah dicanangkan program yang serupa pada dua periode 5 tahunan yaitu 2000-2004 dan 2005-2010, namun upaya tersebut belum berhasil. Ketidakberhasilan program swasembada daging sapi yang dicanangkan tahun 2000-2004 disebabkan tidak tercapainya sasaran program. Beberapa penyebabnya adalah: 1) kebijakan program tidak disertai dengan rencana operasional yang rinci dan kegiatan riil di lapangan, 2) program bersifat *top down* dan berskala kecil dibandingkan dengan sasaran yang ingin dicapai, 3) strategi implementasi program disamaratakan dengan tidak memprioritaskan wilayah unggulan, tetapi berorientasi pada komoditas unggulan, 4) implementasi program tidak memungkinkan untuk mengevaluasi dampak program, dan 5) program tidak secara jelas memberikan dampak pada pertumbuhan populasi ternak secara nasional (Yusdja *et al.*, 2004). Adapun ketidakberhasilan swasembada daging sapi 2005-2010 terjadi akibat minimnya pendanaan dan semakin meningkatnya angka importasi sapi bakalan dan daging beku. Seperti dinyatakan dalam Ditjen PKH (2011) bahwa jumlah impor

sapi Australia dari 294.000 ekor pada tahun 2000 menjadi 398.000 ekor di tahun 2004 dan puncaknya pada tahun 2009 yang mencapai 769.000 ekor. Bahkan Quirke *et al.* (2003) memperkirakan ketergantungan Indonesia terhadap sapi Australia pada tahun 2020 mencapai 70% apabila tidak ada terobosan peningkatan produktivitas sapi lokal. Pada tahun 2010 Menteri Pertanian kemudian kembali membentuk program swasembada daging sapi yang tercapai diharapkan pada Tahun 2014. Program telah dilengkapi dengan *blue print* dan *road map* serta berbagai langkah untuk menjalankan *road map* tersebut dan telah didukung oleh dana yang cukup memadai.

Melihat populasi sapi dan kerbau Indonesia sepuluh tahun terakhir yang terus meningkat dari tahun 2000 hingga 2011 tercatat populasi sapi potong pada tahun 2011 sejumlah 14.824.373 juta ekor, kerbau 1.305.078 juta ekor dan sapi perah 597.213 ekor (Ditjen PKH, 2004; Ditjen PKH, 2010; Ditjen PKH, 2011). Dari populasi tersebut yang dipotong berjumlah 2.239.149 ekor sapi dan 230.122 ekor kerbau dengan produksi daging sebesar 465.823 ton daging sapi dan 37.468 ton daging kerbau (total 503.291 ton). Ketersediaan daging tersebut belum memenuhi kebutuhan daging nasional pada tahun 2011 oleh karena itu diperlukan impor sebanyak 146.011,8 ton daging atau setara dengan sapi sejumlah 419.574 ekor sapi.

Memperhatikan populasi yang cukup besar tersebut semestinya swasembada daging sapi sudah bisa tercapai. Masalah substansial yang menyebabkan tertundanya pencapaian swasembada daging sapi antara lain kesenjangan produksi daging domestik dengan konsumsi. Kesenjangan antara kebutuhan konsumsi dengan produksi daging sapi lokal terjadi tiap tahun, yang diduga karena adanya peningkatan jumlah masyarakat yang berpenghasilan menengah ke atas. Peningkatan itu tercermin dari peningkatan konsumsi daging sapi dari 1,76 kg per kapita tahun 2010 menjadi 1,87 kg per kapita tahun 2011 dan 2,09 kg per kapita tahun 2012. Hal ini berdampak pada peningkatan kebutuhan daging sapi dari 418.724 di tahun 2010 menjadi 454.413 ton pada tahun 2011 (Ditjen PKH, 2012). Kekurangan pasokan daging akan menjadi lebih besar bila standar konsumsi daging nasional menjadi 4,9 kg/kapita /tahun.

Selain faktor produksi dan konsumsi, pada kenyataannya produktivitas sapi lokal masih rendah. Rumpun sapi yang ada seperti

sapi Bali, madura, Peranakan Ongole memiliki bobot potong yang lebih rendah dibandingkan dengan sapi Bos Taurus. Bobot sapi lokal dewasa sebesar 200-300 kg, sehingga memerlukan waktu yang lebih lama untuk mencapai bobot potong 300-350 kg. Selain itu faktor manajemen yang belum efisien sehingga tingkat kematian ternak mencapai 1,63%

Tujuan dari pembangunan model ini adalah :

- a. Membangun model dinamis pasokan daging sapi untuk menganalisis sistem penyediaan daging sapi lokal di masa datang dan sekaligus memberikan alternatif kebijakan strategis pencapaian swasembada daging sapi dan kerbau pada tahun 2014.
- b. Mempelajari perilaku pasokan daging sapi lokal, konsumsi, dan kebijakan impor pada tahun 2014.
- c. Memberikan rekomendasi tindak lanjut bagi upaya meningkatkan pasokan daging sapi dan kerbau nasional untuk mencukupi kebutuhan konsumsi di dalam negeri secara berkelanjutan.

6.2. PENDEKATAN MASALAH

Peningkatan populasi sapi yang sangat berperan adalah pada budidaya. Budidaya yang baik akan menghasilkan produktivitas sapi. Beberapa hal yang menyebabkan perkembangan populasi yang lambat adalah rendahnya produktivitas ternak lokal dan masih tingginya mortalitas. Rendahnya populasi sapi potong juga disebabkan karena sebagian besar ternak dipelihara oleh peternak berskala kecil dengan modal dan lahan yang terbatas (Kariyasa, 2005; Mersyah, 2005).

Peningkatan produktivitas ternak tidak terlepas dari ketersediaan pakan khususnya daya dukung padang penggembalaan dan sumber pakan hijauan, disamping pakan tambahan berupa konsentrat (sebagian kecil). Faktor inilah yang mendasari pengelompokan sistem pemeliharaan menjadi kelompok sapi penggemukan (masa penggemukan 3 bulan) dan sapi non penggemukan. Berdasarkan wawancara dengan beberapa pemilik peternakan komersial menyatakan bahwa keuntungan yang efektif diperoleh dengan program penggemukan selama 3 bulan dengan capaian bobot badan 450-500 kg. Kenaikan bobot badan yang lebih tinggi masih memungkinkan untuk dicapai (misalnya lebih dari 550 kg), namun dilaporkan kurang

ekonomis karena memerlukan biaya operasional yang lebih besar dan waktu pemeliharaan lebih lama. Peternakan Indonesia yang umumnya berbasis pada peternakan rakyat sangat tergantung pada kemauan peternak untuk melepas ternak ke pasar dan saat ini dilaporkan hanya sekitar 47%.

Pola budidaya sapi di Indonesia masih beragam dan distribusi pasokan dari kawasan produsen ke wilayah konsumen masih terkendala modal dan biaya transportasi. Tersebar nya populasi sapi yang jauh dari wilayah konsumen (pada umumnya terletak di kota-kota besar) belum didukung oleh sistem distribusi yang baik.

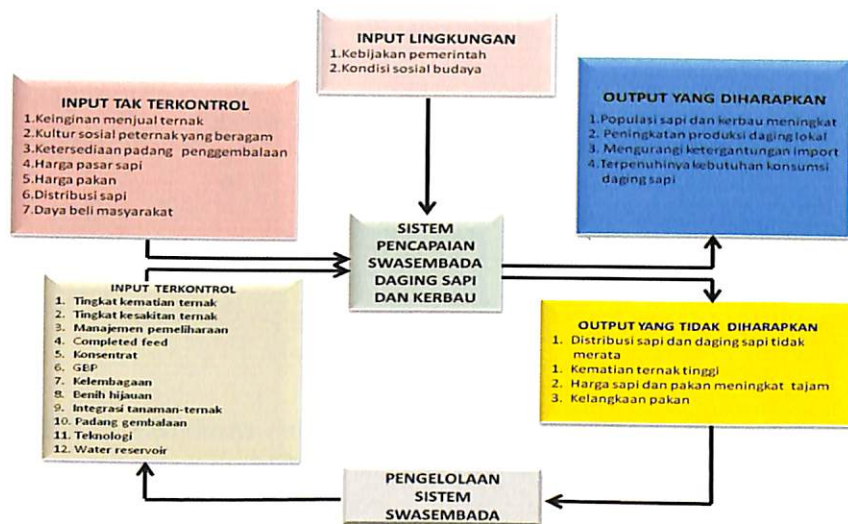
Masing-masing ternak potong dengan sistem pemeliharaan tertentu sebagai penyedia (stok) daging nasional memiliki persentase karkas dan daging yang berbeda-beda. Susut badan akibat transportasi akan berpengaruh pada bobot hidup akhir ternak sebelum dipotong. Persentase karkas yang digunakan adalah 47-52% dari bobot hidup, sedangkan presentasi bobot daging 75-80% dari bobot karkas. Secara umum produktivitas sapi lokal Indonesia relatif rendah, padahal produksi daging sapi nasional dipengaruhi oleh populasi sapi dan kualitas sapi yang tercermin pada tingginya bobot hidup dan persentase karkas.

Permintaan daging secara nasional dibagi ke dalam permintaan langsung dan tidak langsung. Permintaan tidak langsung seperti pemanfaatan daging sebagai produk olahan, sedangkan permintaan langsung jumlahnya dipengaruhi oleh diversifikasi pangan, elastisitas harga, dan kebutuhan konsumsi. Laju pertumbuhan penduduk, tingkat pendapatan dan kesadaran masyarakat akan pentingnya protein hewani sangat berpengaruh pada kebutuhan daging sapi nasional. Angka rata-rata pertumbuhan penduduk Indonesia dilaporkan sebesar 1,49 % per tahun.

Kesenjangan antara kebutuhan konsumsi dengan produksi daging sapi lokal terjadi tiap tahun, yang diduga karena adanya peningkatan jumlah masyarakat yang berpendapatan menengah ke atas. Peningkatan jumlah tersebut tercermin dari peningkatan konsumsi daging sapi.

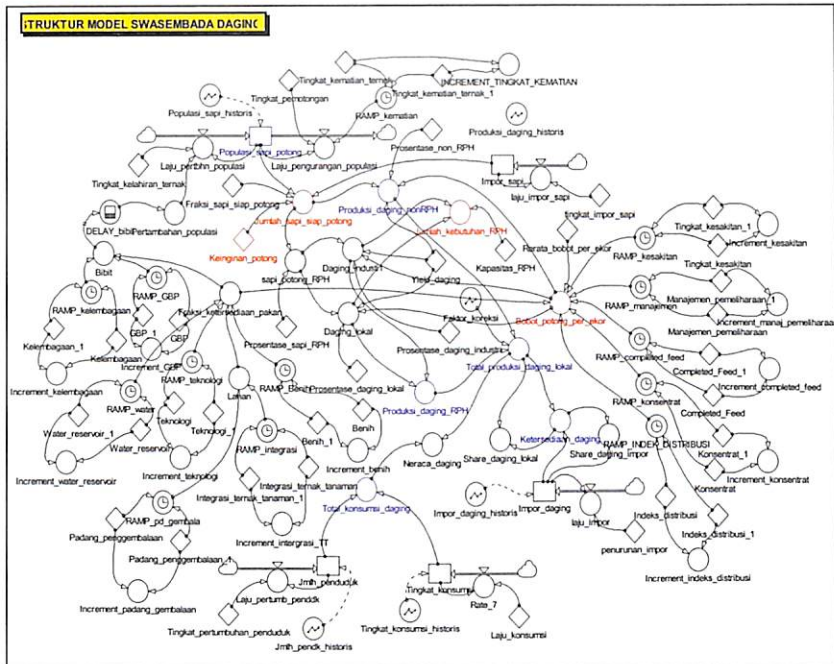
6.3. PENGEMBANGAN MODEL

Langkah awal dalam pengembangan model pencapaian swasembada daging sapi dan kerbau adalah melakukan identifikasi sistem yang bertujuan untuk memberikan gambaran terhadap sistem yang di kaji dalam bentuk diagram antara komponen masukan (*input*) dengan sistem lingkungan yang menghasilkan suatu keluaran (*output*) baik yang diharapkan maupun yang tidak diharapkan (Gambar 6.1).



Gambar 6.1: Diagram *black box* Sistem Pencapaian Swasembada Daging

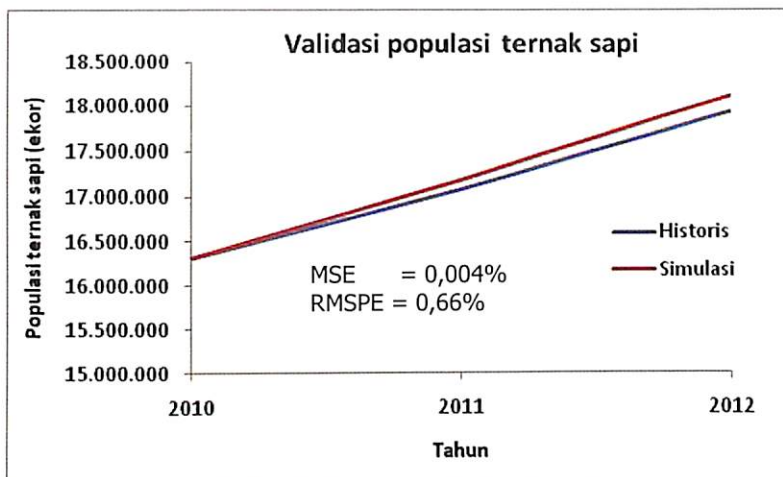
Sistem pencapaian swasembada daging sapi dan kerbau terdiri 6 subsistem, yaitu: 1) subsistem bibit, 2) subsistem budidaya, 3) subsistem pakan, 4) subsistem kesehatan hewan (Keswan), 5) subsistem kesehatan masyarakat veteriner (Kesmavet) dan 6) subsistem distribusi-pemasaran. Keterkaitan antara keenam subsistem tersebut dibuat model konseptualnya dalam bentuk diagram sebab-akibat (*causal diagram*) untuk memperlihatkan interaksi variabel-variabel keenam subsistem tersebut.



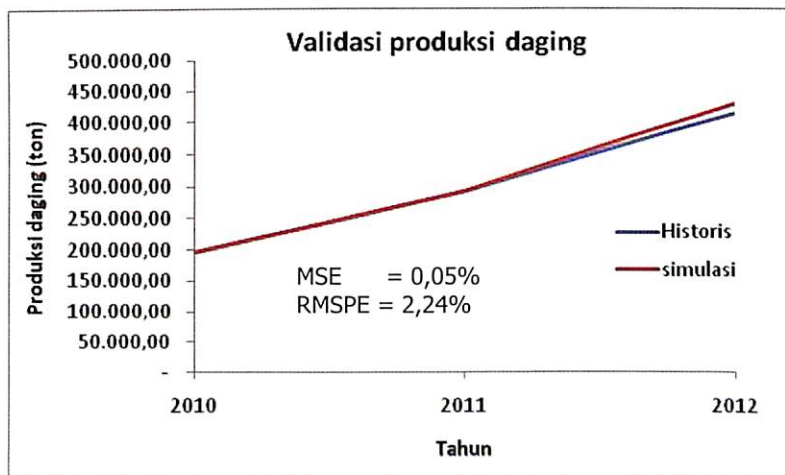
Gambar 6.3: Struktur model pencapaian swasembada daging sapi dan kerbau pada tahun 2014

Sebelum struktur model tersebut dioperasikan untuk melakukan simulasi, perlu dilakukan validasi terlebih dahulu untuk mengetahui tingkat validitas struktur model tersebut. Struktur model dianggap valid bila perilaku variabel-variabel yang dipergunakan dalam model mirip atau memiliki *trend* yang sama dengan perilaku historis (aktual). Indikator yang dipergunakan untuk melihat tingkat validasi model tersebut adalah MSE (*Mean Square Error*) dan RME (*Root Mean Square Percent Error*). Nilai MSE digunakan untuk mengetahui penyimpangan antara perilaku hasil simulasi dan historis. Sedangkan RMSPE merupakan indikator tingkat konsistensi perilaku simulasi terhadap aktual. Nilai penyimpangan yang diperbolehkan maksimal adalah 5%.

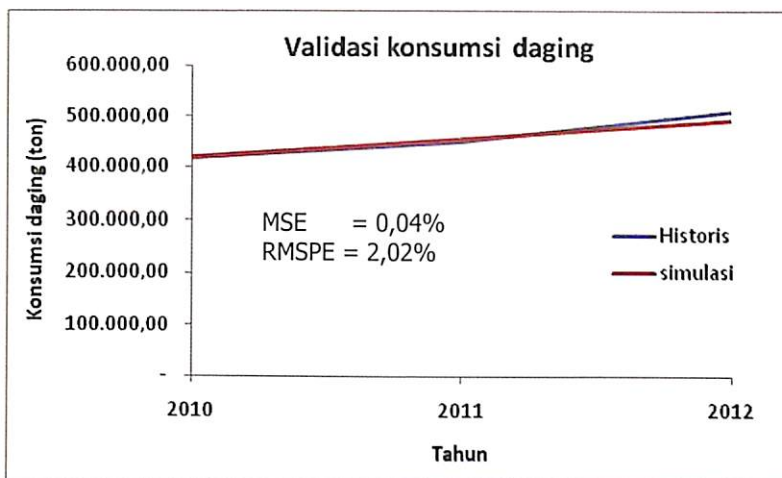
Hasil validasi terhadap struktur model pencapaian swasembada daging sapi dan kerbau ini diperoleh angka MSE sekitar 0% - 0,05% dan RMSPE sekitar 0,02% - 2,24%.



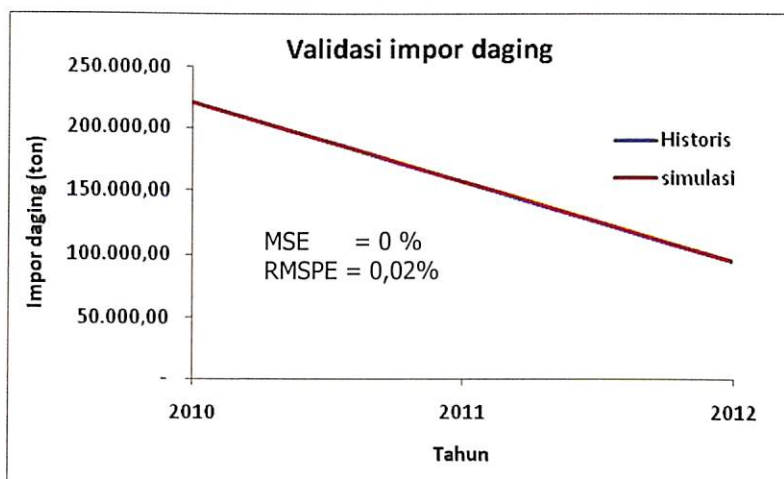
Gambar 6.4: Hasil validasi model terhadap data populasi sapi



Gambar 6.5: Hasil validasi model terhadap data produksi daging lokal



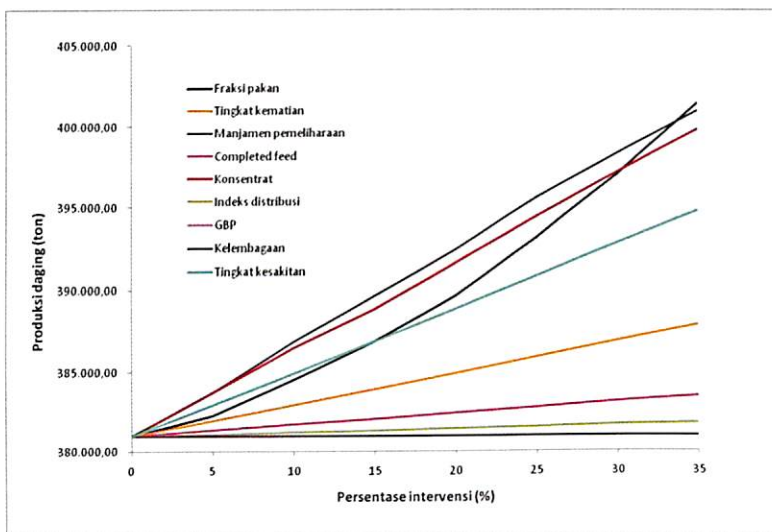
Gambar 6.6: Hasil validasi model terhadap data konsumsi daging



Gambar 6.7: Hasil validasi model terhadap data impor daging

Uji sensitivitas perlu dilakukan terhadap semua variabel pengungkit yang berpengaruh terhadap output akhir. Variabel yang paling sensitif menunjukkan bahwa dengan sedikit intervensi terhadap variabel tersebut akan berdampak besar terhadap output akhir. Dari

hasil uji sensitivitas diketahui bahwa variabel yang paling sensitif adalah fraksi pakan. Fraksi pakan merupakan gabungan dari variabel benih hijauan, integrasi tanaman-ternak, padang gembalaan, teknologi dan water reservoir. Variabel kelembagaan merupakan variabel yang paling tidak sensitif.



Gambar 6.8: Hasil uji sensitivitas variabel-variabel yang berpengaruh terhadap produksi daging

6.4. HASIL ANALISIS

Simulasi dilakukan berdasarkan beberapa asumsi yang diperoleh dari hasil FGD para *stakeholder* (tim pakar, peneliti, Direktorat PKH dan pelaku di lapangan). Adapun asumsi-asumsi yang digunakan antara lain adalah: a) nilai awal jumlah penduduk 244.688.283 jiwa, b) pertumbuhan jumlah penduduk 1,49 %/th, c) populasi ternak sapi 16.319.233 ekor, d) produksi daging sapi 195.815,06 ton, e) konsumsi daging nasional 417.040 ton, f) impor daging 221.230 ton, g) tingkat pemotongan 14,3 %/th, h) tingkat kematian ternak 1,63%/th, i) tingkat kesakitan 35%, j) manajemen pemeliharaan 14,6%, k) *completed feed* 1,8%, l) konsentrat 13,6%, m) indeks distribusi 0,61, n) integrasi ternak-tanaman 6,2%, o) penggunaan teknologi 1%, p) padang gembalaan 10%, q) water

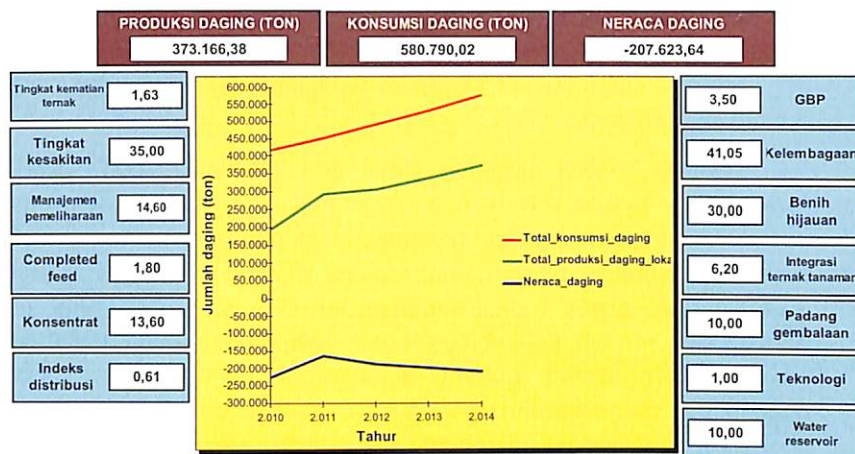
reservoir yang tersedia 10%, r) penguatan kelembagaan 41,05%, s) *good breeding practice* (GBP) 3,5%, t) penggunaan benih hijauan 30%, u) tingkat pemotongan 14,3%/th, v) keinginan potong 60%, w) rerata bobot sapi 348 kg/ekor.

Dalam kondisi eksisting (tidak ada intervensi yang dilakukan) menunjukkan bahwa ketersediaan daging lokal hingga tahun 2014 masih belum mencukupi kebutuhan nasional. Meskipun populasi ternak potong terjadi peningkatan, tetapi belum mampu memenuhi kebutuhan daging dalam negeri karena tingkat kematian ternak yang masih tinggi, bobot potong yang rendah, kelembagaan yang belum optimal dan fraksi pakan yang rendah. Bobot potong dipengaruhi oleh tingkat kesakitan manajemen pemeliharaan, penggunaan *completed feed*, penggunaan konsentrat dan indeks distribusi. Sedangkan fraksi pakan merupakan gabungan dari variabel benih hijauan, integrasi tanaman-ternak, padang gembalaan, teknologi dan *water reservoir*.

Tabel 6.1: Neraca daging Indonesia tahun 2010 – 2014 berdasarkan pada kondisi eksisting

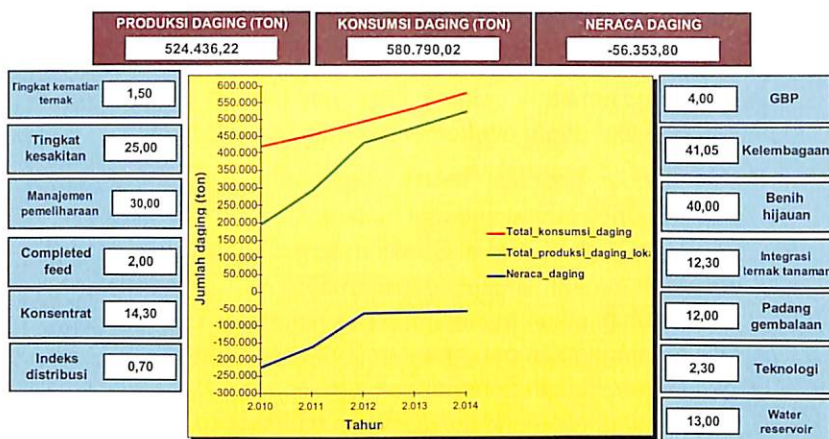
Time	2.010	2.011	2.012	2.013	2.014	
Populasi sapi potong	16.319.233	17.195.576	18.118.978	19.091.989	20.117.273	▲
Total produksi daging lokal	195.874,05	292.389,35	307.431,65	338.870,85	373.166,38	
Total konsumsi daging	418.724,02	454.412,94	493.143,72	535.175,63	580.790,02	
Neraca daging	-222.850,0	-162.023,6	-185.712,1	-196.304,8	-207.623,6	▼

Apabila tidak ada langkah-langkah perbaikan, maka ketergantungan Indonesia terhadap daging impor pada tahun 2014 mencapai 35,75% atau setara dengan 207.623,64 ton daging sapi. Kecenderungan kenaikan ini juga diprediksi oleh Quirke et al. (2003) yang menyatakan bahwa ketergantungan Indonesia terhadap sapi Australia pada tahun 2020 dapat mencapai 70% apabila tidak ada terobosan peningkatan produktivitas sapi lokal.



Gambar 6.9: Kondisi eksisting ketersediaan daging sapi nasional

Untuk mencapai swasembada daging pada tahun 2014, maka dilakukan simulasi dengan skenario yang paling optimal dengan beberapa kebijakan sebagai berikut : 1) menurunkan tingkat kematian dari 1,63% menjadi 1,5%, 2) menurunkan tingkat kesakitan dari 35% menjadi 25%, 3) meningkatkan manajemen pemeliharaan dari 14,6% menjadi 30%, 4) meningkatkan penggunaan *completed feed* dari 1,8% menjadi 2%, 5) meningkatkan penggunaan konsentrat dari 13,6% menjadi 14,3%, 5) meningkatkan indeks distribusi 0,61% menjadi 0,70%, 6) memperbaiki GBP dari 3,5% menjadi 4%, 7) meningkatkan penggunaan benih hijauan dari 30% menjadi 40%, 8) meningkatkan integrasi tanaman-ternak dari 6,2% menjadi 12,3%, 9) memperluas padang gembalaan dari 10% menjadi 12%, 10) meningkatkan pemanfaatan teknologi dari 1% menjadi 2,3%, dan 11) meningkatkan pembangunan *water reservoir* dari 10% menjadi 13%.



Gambar 6.10: Hasil simulasi pencapaian swasembada daging nasional

Hasil simulasi mampu menurunkan impor 9,7% pada tahun 2014. Kondisi tersebut karena didukung oleh meningkatnya populasi ternak sapi sebesar 11,30% dari 18.118.978 ekor di tahun 2012 menjadi 20.166.943 ekor di tahun 2014 dan produksi daging sapi meningkat 21,68% dari 430.990,58 ton menjadi 524.436,22 ton dalam kurun waktu 2012 – 2014. sehingga dapat dikatakan pada tahun 2014 Indonesia telah mampu mencapai swasembada daging sapi dan kerbau.

Tabel 6.2: Hasil simulasi program pencapaian swasembada daging nasional

Tahun	2.010	2.011	2.012	2.013	2.014
Populasi sapi potong	16.319.233	17.195.576	18.118.978	19.115.543	20.166.943
Total produksi daging lokal	195.874,05	292.389,35	430.990,58	475.651,53	524.436,22
Total konsumsi daging	418.724,02	454.412,94	493.143,72	535.175,63	580.790,02
Neraca daging	-222.849,97	-162.023,59	-62.153,14	-59.524,10	-56.353,80

6.5. REKOMENDASI KEBIJAKAN

Berdasarkan hasil analisis system modelling terhadap perilaku pencapain swasembada daging sapi dan kerbau dalam negeri pada tahun 2014, maka dapat direkomendasikan sebagai berikut :

1. Peningkatkan populasi ternak dapat dilakukan melalui beberapa kebijakan operasional sebagai berikut:
 - a. Menurunkan tingkat kematian ternak 0,13%
 - b. Menurunkan tingkat kesakitan 10%
 - c. Meningkatkan manajemen pemeliharaan 15,4%
 - d. Meningkatkan penggunaan *completed feed* 0,2%
 - e. Meningkatkan penggunaan konsentrat 0,7%
 - f. Meningkatkan indeks distribusi 0,09%
 - g. Meningkatkan pelaksanaan GBP 0,5%
 - h. Meningkatkan penggunaan benih hijauan 10%
 - i. Meningkatkan integrasi tanaman-ternak 6,1%
 - j. Meningkatkan padang gembalaan 2%
 - k. Meningkatkan pemanfaatan teknologi 1,3%
 - l. Meningkatkan pembangunan water reservoir 3%
2. Kegiatan operasional yang harus dilakukan dalam rangka memperbaiki kesehatan hewan antara lain adalah :
 - a. Penguatan surveilen penyakit hewan
 - b. Peningkatan sistem kesehatan hewan nasional
 - c. Pengendalian dan penanggulangan penyakit hewan
 - d. Penanggulangan gangguan reproduksi
 - e. Penguatan unit pelayanan kesehatan hewan
 - f. Penguatan kelembagaan dan sumberdaya kesehatan hewan
3. Peningkatan fraksi pakan dapat dilakukan melalui beberapa kegiatan operasional sebagai berikut :
 - a. Pengembangan unit usaha bahan pakan
 - b. Pengembangan integrasi ternak-tanaman
 - c. Pengembangan sumber benih/bibit HPT di UOT Pusat (BBPTU dan BIB)
 - d. Pengembangan sumber benih HPT di UPTD
 - e. Pengembangan sumber benih/bibit HPT di kelompok
 - f. Pengembangan padang gembalaan
 - g. Pengembangan HPT di lahan kehutanan
 - h. Pengembangan unit pengolah pakan/pabrik pakan skala kecil
 - i. Pengembangan lumbung pakan

DAFTAR PUSTAKA

- Ditjen PKH, 2004. Statistik Peternakan 2004. Direktorat Jenderal Peternakan. Departemen Pertanian RI.
- Ditjen PKH, 2010. Statistik Peternakan 2010. Direktorat Jenderal Peternakan. Kemtan RI.
- Ditjen PKH. 2011. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2011. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Kemtan RI.
- Ditjen PKH. 2012. *Blue Print Swasembada Daging Sapi 2014*. Jakarta: Direktorat Jenderal Peternakan, Kemtan RI.
- Kariyasa, K. 2005. Sistem integrasi tanaman ternak dalam perspektif reorientasi kebijakan subsidi pupuk dan peningkatan pendapatan petani. *Jurnal Analisis Kebijakan Pertanian*. 3(1): 68-80.
- Mersyah, R. 2005. Disain Sistem Budidaya Sapi Potong Berkelanjutan untuk Mendukung Pelaksanaan Otonomi Daerah di Kabupaten Bengkulu Selatan. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Quirke, D., M. Harding, D. Vincent and D. Garrett. 2003. Effect of Globalisation and Economic Development on the Asia Livestock Sector. ACIAR. Canberra.
- Sunary, A., N. Avianto, M. Nail Ritinov. 2010. Naskah Kebijakan (*Policy Paper*). Strategi dan Kebijakan dalam Percepatan Pencapaian Swasembada Daging Sapi 2014 (Suatu Penelahaan Konkrit). Direktorat Pangan dan Pertanian Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS).
- Suryana. 2009. Pengembangan usaha ternak sapi potong berorientasi agribisnis dengan pola kemitraan. *Jurnal Litbang Pertanian*. 28(1): 29-37.
- Yusdja, Y., R. Sayuti, B. Winarso, L. Sadikin dan C. Muslim. 2004. Pemantapan Program dan Strategi Kebijakan Peningkatan Produksi Daging Sapi. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian, Bogor.

- j. Bimbingan teknologi dan manajemen dan teknologi pakan
- k. Bimbingan dan evaluasi PPSK dan UPP
- 4. Peningkatan kelembagaan dapat dilakukan melalui beberapa kegiatan sebagai berikut :
 - a. Penguatan produksi benih/bibit di UPT/UPTD
 - b. Manajemen pembibitan terpadu
 - c. Penguatan usaha pembibitan melalui skim kredit
 - d. Penguatan kelembagaan pembibitan dan investasi perbibitan
- 5. Perbaikan budidaya dapat ditingkatkan melalui upaya :
 - a. Pembinaan kelompok ternak
 - b. Peningkatan penggunaan *completed feed*
 - c. Peningkatan penggunaan konsentrat
- 6. Good Breeding Practice (GBP) dapat diperbaiki pelaksanaannya melalui beberapa kegiatan sebagai berikut :
 - a. Penguatan kelompok pembibitan
 - b. Uji performa sapi potong dan uji zuriat sapi perah
 - c. Pewilayahan sumber bibit dan penetapan/pelepasan rumpun dan galur
 - d. Sertifikasi benih/bibit dan pengawasan mutu bibit
 - e. Pembinaan, pengawalan penerapan GBP dan pengembangan SDM Pembibitan



BAB VII

KAJIAN PENINGKATAN PRODUKSI SUSU SAPI PERAH MENUJU SWASEMBADA SUSU 2014 DI INDONESIA : PENDEKATAN *SYSTEM DYNAMIC*

*Sandi Darniadi, IGAP Mahendri, Murni N S,
Rhendy K W, dan Kusno H U*

ABSTRAK

Produksi susu di Indonesia walaupun memiliki trend meningkat setiap tahunnya, namun belum mampu memenuhi kebutuhan susu dalam negeri. Sebagian besar kebutuhan susu dalam negeri (sekitar 70%) dipenuhi dari impor susu. Hal ini tentunya menjadi tantangan yang cukup berat bagi Indonesia, karena impor yang tinggi akan berdampak pada penurunan gairah peternak untuk mengusahakan sapi perah. Pada tahun 2014 pemerintah mengharapkan Indonesia sudah mampu memenuhi kebutuhan akan susu dari produksi dalam negeri (swasembada susu) sehingga perlu dilakukan upaya-upaya untuk merealisasikan hal tersebut. Makalah ini bertujuan untuk mengkaji kondisi ketersediaan susu di masa mendatang dan juga sekaligus

memberikan alternative rekomendasi kebijakan untuk mendukung pencapaian swasembada susu tahun 2014. Metode yang digunakan adalah melalui pendekatan sistem dinamik dimana sistem produksi susu ditentukan oleh 4 sub sistem model yakni : sub sistem populasi sapi perah, produksi, pakan dan konsumsi. Keempat sub sistem tersebut masing-masing dipengaruhi oleh variabel-variabel yang terkait satu dengan yang lainnya. Data yang digunakan untuk simulasi merupakan data historis dari tahun 2005 hingga 2011 dengan target simulasi untuk tahun 2012 hingga 2014. Hasil validasi menunjukkan bahwa data hasil simulasi memiliki nilai MSE < 5% artinya data simulasi ini memiliki kondisi yang menyerupai kondisi sebenarnya (historis) sehingga data ini dianggap valid untuk membangun model. Untuk meningkatkan produksi susu di Indonesia beberapa kebijakan dapat dilakukan secara parsial maupun bersinergi misalnya penambahan lahan hijauan 10 ribu ton per tahun, peningkatan kesehatan betina produktif dengan menurunkan angka kematian dari 10% menjadi 5%, dan penambahan jumlah betina produktif. Hasil simulasi menunjukkan bahwa peningkatan kesehatan hewan dengan penurunan angka kematian menjadi 5% diiringi dengan penambahan betina produktif mampu memberikan produksi susu yang pada tahun 2014 mampu memenuhi 100% kebutuhan dalam negeri. Swasembada susu tahun 2014 juga dapat dicapai dengan penurunan kematian betina produktif menjadi 5% diiringi dengan penambahan betina produktif dan penambahan lahan hijauan 10 ribu ha per tahun.

7.1. PENDAHULUAN

Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan tingkat kesadaran akan kebutuhan gizi masyarakat Indonesia, menyebabkan kebutuhan protein hewani dari tahun ke tahun terus meningkat. Hal ini dapat ditunjukkan dengan meningkatnya konsumsi protein hewani dari 1,33 g/kapita/hari pada tahun 1999 menjadi 2,75 g/kapita/hari pada tahun 2011 walaupun sempat turun menjadi 1,95 g/kapita/tahun pada tahun 2006 (Statistik Indonesia, 2011). Kebutuhan protein hewani dipenuhi salah satunya dari komoditas susu. Susu juga sangat diyakini dapat meningkatkan kecerdasan masyarakat disamping sebagai tanda perubahan gaya hidup masyarakat.

Jika dilihat dari konsumsi susu masyarakat Indonesia, terjadi peningkatan konsumsi susu dari tahun 2007 yang hanya mencapai 7,1

kg/kapita/tahun menjadi 16,4 kg/kapita/tahun pada tahun 2010. Peningkatan konsumsi susu tertinggi terjadi pada tahun 2009 yakni mencapai 18,5 kg/kapita/hari. Namun demikian tingkat konsumsi susu ini masih berada jauh di atas produksi susu dalam negeri.

Produksi susu dalam negeri memiliki trend yang sama dengan populasi sapi perah sebagai mesin penghasil komoditas susu. Perkembangan populasi sapi perah mengalami peningkatan yang cukup signifikan dari tahun 1970 hingga 2011, demikian juga halnya dengan produksi susu. Produksi susu tahun 2011 tercatat sebanyak 925.775 ton/tahun dan populasi sapi perah mencapai 597.129 ekor/tahun (Ditjen Peternakan dan Keswan, 2011).

Namun demikian, produksi susu ini masih belum mampu memenuhi kebutuhan susu di dalam negeri. Data statistik dari Ditjennak dan Keswan tahun 2011 menunjukkan bahwa ketersediaan susu dalam negeri diperoleh selain dari produksi susu dalam negeri juga didapat dari perubahan stok, impor dikurangi dengan ekspor. Saat ini ketersediaan susu dalam negeri dari ekspor sangat dominan yakni pada tahun 2011 mencapai 69,5%, sudah sedikit menurun dari tahun 2010 yang mencapai 75,8%.

Tingginya permintaan dalam negeri akan produk susu merupakan peluang pasar yang cukup potensial untuk pengembangan usaha peternakan sapi perah di Indonesia. Untuk menjawab tantangan tersebut, maka perlu dilakukan pengembangan usaha sapi perah baik yang dilakukan oleh peternakan rakyat maupun swasta.

Usaha sapi perah di Indonesia sebagian besar merupakan usaha peternakan rakyat, dimana peternak umumnya hanya memiliki 3-4 ekor sapi/KK. Sebagian besar (95%) susu dari peternakan rakyat akan disalurkan ke Industri Pengolahan Susu (IPS) dan sisanya diserap langsung oleh konsumen lokal dalam bentuk susu segar. Pemeliharaan sapi perah pada umumnya bertujuan untuk memperoleh susu dan anak sapi (pedet). Produksi susu yang diperoleh merupakan hasil harian bagi peternak sapi perah, sedangkan pedetnya dapat digunakan sebagai ternak pengganti atau dapat dijual sewaktu-waktu apabila peternak membutuhkan uang tunai.

Makalah ini bertujuan untuk mengkaji kondisi ketersediaan susu di masa mendatang berdasarkan pendekatan sistem dinamik (Djojomartono, 2000) dan juga sekaligus memberikan alternative

kebijakan untuk mendukung ketersediaan susu tersebut. Diharapkan hasil kajian ini dapat membantu para pengambil kebijakan dalam menentukan arah perencanaan dan pelaksanaan penyediaan susu serta mampu mengidentifikasi kebutuhan penunjang untuk keberhasilan swasembada susu di Indonesia.

7.2. PENDEKATAN MASALAH

7.2.1. Identifikasi Parameter

Melihat kenyataan bahwa produksi susu dalam negeri cukup rendah atau hanya mampu mensuplai 30,5% kebutuhan dalam negeri, tentunya diperlukan upaya-upaya khusus dalam meningkatkan produksi susu dalam negeri. Namun demikian terdapat beberapa permasalahan yang dihadapi di lapang dalam mengembangkan usaha sapi perah terkait dengan penyediaan faktor produksi (bibit, pakan), manajemen (kesehatan hewan), produksi dan pemasaran susu, kebijakan pemerintah (tarif impor) dan kelembagaan.

a. Masalah pembibitan sapi

Walaupun jumlah bibit sapi perah di Indonesia untuk *replacement* sangat terbatas, namun sapi perah FH Indonesia memiliki potensi genetik yang cukup tinggi untuk produksi susu. Bila saat ini produksi susu rata-rata 10 liter/ekor/hari, sebenarnya dapat ditingkatkan menjadi 15-25 liter/ekor/hari, dengan berbagai upaya perbaikan (pakan, kesesuaian agroklimat, dll).

Bibit sapi perah yang memiliki produksi susu di atas 6000 kg/tahun diperkirakan kurang dari 1% dari total populasi sapi perah di Indonesia. Kemungkinan besar kelompok bibit dasar dan induk tersebut hanya dimiliki perusahaan peternakan sapi perah skala besar di Indonesia seperti Green Field, Fajar Taurus, dan dalam jumlah sedikit dihasilkan oleh Balai Besar Pembibitan Ternak Unggul Sapi Perah (BBPTU) Baturraden milik pemerintah. Sedangkan kelompok bibit sebar (produksi susu 4000-5000 kg) terdapat dalam jumlah kecil pada peternak skala 50-100 ekor. (Setiawati,2008)

b. Penyediaan pakan

Pakan yang merupakan komponen biaya terbesar (60-80%) dalam usaha budidaya sapi perah, ketersediaannya sangat terbatas

terutama di musim-musim kemarau. Disisi lain pakan sangat diperlukan untuk memperoleh performans produksi dan kualitas susu yang baik. Berdasarkan rekomendasi hasil review agribisnis persusuan tahun 2007, untuk memenuhi kebutuhan pakan diperlukan lahan khusus hijauan pakan sebesar 35.700 ha. Dengan demikian perlu dipikirkan alternative pakan yang berasal dari sumberdaya lokal. (Setiawati,2008)

c. Masalah Kesehatan Ternak

Status kesehatan ternak terutama betina produktif masih rendah menyebabkan rendahnya tingkat produksi susu, tingginya kematian, dan rendahnya angka kelahiran. Kesehatan lingkungan ternak yang masih rendah menyebabkan ternak rentan terhadap penyakit menular strategis. Hingga saat ini penyakit yang sering dihadapi induk laktasi adalah mastitis dan *brucellosis*. Menurut hasil review agribisnis persusuan 2007, kerugian ekonomi yang diakibatkan mastitis dapat mencapai 569,3 milyar rupiah per tahun, sedangkan kelalaian pengendalian *Brucellosis* menyebabkan kerugian ekonomi sekitar 138,5 milyar rupiah per tahun. (Setiawati,2008)

d. Kelembagaan agribisnis usaha sapi perah

Susu segar dari peternak akan ditampung di koperasi, dalam hal ini koperasi berperan sebagai lembaga pengumpul dan penyalur susu dari peternak. Sebelum dijual ke IPS, susu yang ditampung oleh koperasi mendapatkan perlakuan tertentu sehingga memenuhi standard kualitas yang diminta oleh IPS. Susu segar yang ditampung oleh koperasi terutama dijual kepada IPS, baik IPS hulu maupun IPS hilir. IPS Hulu yaitu industri yang mengolah SSDN menjadi bahan baku susu (bubuk susu) yang akan diolah lebih lanjut oleh IPS hilir. Satu-satunya IPS Hulu yang ada di Indonesia adalah PT. Tirta Amerta Agung, namun saat ini sudah tidak beroperasi lagi karena bangkrut.

IPS hilir merupakan industri yang mengolah bahan baku berupa susu menjadi susu olahan dengan berbagai jenis. Industri pengolahan susu yang terdapat di Indonesia adalah PT. Indomilk, PT. Frisian Flag, PT. Ultra Jaya, dan lain-lain. Selain dijual ke Koperasi, ada juga susu dari peternak yang dijual kepada loper (pedagang pengumpul) susu dan ada juga yang langsung dijual ke

industri rumah tangga. Industri rumah tangga tersebut mengolah susu segar dari peternak menjadi susu pasteurisasi, kemudian hasil susu pasteurisasi tersebut langsung dijual kepada konsumen lokal dengan kemasan yang sangat sederhana.

e. Harga Susu

Rendahnya harga susu akhir-akhir ini melemahkan motivasi peternak sapi perah untuk mengembangkan usahanya bahkan banyak peternak mulai mengalihkan usaha tersebut ke usaha lain seperti sapi potong yang dipandang lebih menguntungkan. Implikasinya adalah populasi sapi perah yang diharapkan terus meningkat tidak dapat tercapai, dan bahkan beberapa sentra usaha sapi perah di Pulau Jawa terancam terpuruk. Lebih jauh produksi susu dalam negeri pun semakin terpuruk, sehingga tidak mampu memenuhi konsumsi dalam negeri.

Harga susu menjadi faktor utama yang menentukan dalam suatu unit usaha produksi. Susu segar yang dihasilkan peternak sebagian besar diserap oleh beberapa industri pengolahan susu (IPS) sehingga peternak memiliki posisi lemah dalam penetapan harga susu. Harga susu segar pada tingkat peternak ternyata sangat rendah sehingga tidak mampu memotivasi peternak dalam meningkatkan kuantitas dan kualitas produk susu. Dalam jangka panjang hal ini tentunya akan mempengaruhi agribisnis sapi perah secara nasional dan upaya-upaya yang telah dilaksanakan selama ini untuk meningkatkan produktivitas dan produksi sapi perah menjadi sia-sia.

Rendahnya harga susu dalam negeri juga dipengaruhi oleh adanya susu impor yang masuk ke Indonesia. Banyaknya impor tentunya akan menekan harga susu di tingkat petani. Rendahnya kebijakan tarif impor yang diberlakukan pemerintah saat ini 5% menyebabkan maraknya produk impor seperti susu dan produk olahannya di Indonesia. Hal ini juga menurunkan gairah peternak untuk mengusahakan sapi perah dan tentunya akan menghambat pencapaian swasembada susu di Indonesia.

f. Kebijakan tarif impor

Pelaksanaan impor susu diatur oleh Keputusan Bersama Menteri Perdagangan, Menteri Keuangan dan Gubernur Bank Indonesia Nomor 656/Kpb/IV/85, Nomor 18/2/Kep/GBI, tentang

penyempurnaan ketentuan-ketentuan umum di bidang impor, yang terdiri dari 19 pasal. Impor bahan baku susu untuk memenuhi kebutuhan Industri atau pabrik non-susu dapat dilakukan oleh importir yang terdaftar.

Impor susu yang tinggi mengakibatkan timbulnya kerugian langsung pada peternakan sapi perah di Indonesia. Selain itu banyak dari impor susu menyebabkan terkurasnya devisa nasional, hilangnya kesempatan terbaik (opportunity loss) yang berasal dari menganggurnya atau tidak dimanfaatkannya potensi sumberdaya yang ada untuk pengembangan agribisnis persusuan, dan hilangnya potensi revenue yang seharusnya diperoleh pemerintah dari pajak apabila agribisnis persusuan dikembangkan secara baik.

Saat ini susu tidak diatur dalam tataniaga impor dan ekspor, namun dapat diatur berkaitan dengan jaminan kesehatan. Verifikasi atau penelusuran teknis kesehatan dan unsur teknis susu kewenangan berada pada departemen teknis terkait lainnya. Proteksi yang pernah dilakukan pada industri dan peternak susu melalui tataniaga impor susu jika mengimpor harus menyerap/membeli produk susu di dalam negeri (bukti serap). Beberapa peraturan yang melindungi peternak susu antara lain: (1) Tahun 1982 SKB Mendagkop, Menperindag, dan Mentan (proteksi 16 tahun), (2) Tahun 1997 ditegaskan dengan SK Menperindag, (3) Tahun 1998 mencabut SKB 1982 atau bukti serap ditiadakan.

Kebijakan keringanan Bea Masuk Pengembangan Industri (Keputusan Menteri Keuangan No.135/KMK.05/2000) adalah sebagai berikut: (1) Berlaku kepada industri susu nasional, (2) Fasilitas keringanan Bea Masuk 5% selama 4 Tahun, dimana 2 tahun adalah tahap I dan kemudian menambah kapasitas industri jadi 30% ditambah 2 tahun lagi (tahap II). Kebijakan lain tentang susu adalah memposisikan susu sebagai barang yang bersifat strategis sehingga dibebaskan dari pengenaan Pajak Pertambahan Nilai (PPN). (Sembiring,2008)

7.2.2. Kerangka Pemikiran

Kajian untuk menganalisis ketersediaan susu di Indonesia dibangun menggunakan model dinamis system produksi susu yang

memungkinkan semua variable baik teknis maupun social ekonomi dimasukkan ke dalam sistem. Model yang pertama kali dikembangkan oleh Jay W. Forrester ini merupakan abstraksi dan simplifikasi dari suatu sistem yang kompleks, namun diupayakan mampu mempresentasikan sistem tersebut dengan baik. Selanjutnya dari model dinamis yang dibangun tersebut, dilakukan simulasi skenario kebijakan berdasarkan asumsi-asumsi yang dikembangkan secara logis (Stermann, 2000).

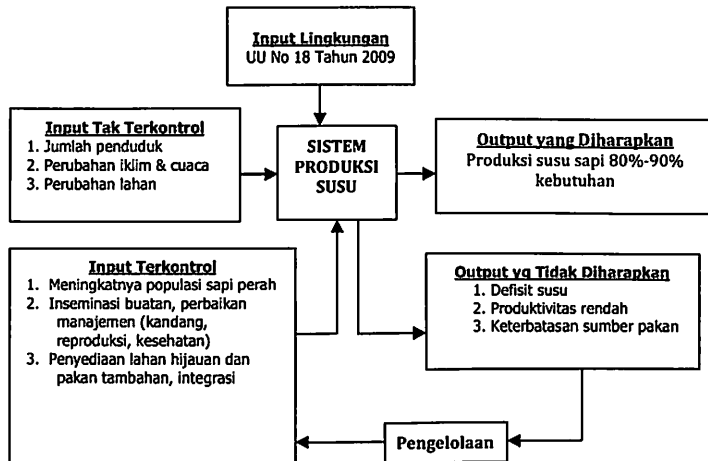
Secara umum, system produksi susu di Indonesia dipengaruhi oleh input lingkungan berupa kebijakan-kebijakan pemerintah di bidang persusuan seperti UU No 18 2009 tentang Peternakan dan Kesehatan Hewan; Kebijakan Pemerintah Terhadap Pengadaan Input Susu di Indonesia yang mencakup 3 SK yakni: 1) SK Menteri Pertanian Nomor 750/Kpts/Um/10/82 tentang syarat-syarat pemasukan bibit ternak dari luar negeri; 2) SK Menteri Pertanian Nomor 752/Kpts/Um/10/82 tentang syarat-syarat teknik bibit sapi perah yang dimasukkan dari luar negeri; dan 3) SK Menteri Pertanian Nomor 753/Kpts/Um/10/82 tentang kesehatan bibit sapi perah yang akan dimaukan dari Australia dan Selandia Baru.

Disamping itu sistem produksi susu dipengaruhi juga oleh beberapa input tidak terkontrol yakni:

- 1) Jumlah penduduk yang meningkat sehingga mengakibatkan output yang tidak diharapkan berupa defisit susu. Adanya output yang tidak diharapkan ini akan memberikan feedback dalam bentuk pengelolaan input terkontrol yaitu meningkatnya populasi sapi perah.
- 2) Perubahan iklim dan cuaca akan menghasilkan output yang tidak diharapkan berupa rendahnya produktivitas sapi perah dan memberikan feedback dalam bentuk pengelolaan inseminasi buatan (IB), manajemen perbaikan (kandang, reproduksi dan kesehatan hewan).
- 3) Perubahan lahan menghasilkan output yang tidak diharapkan berupa keterbatasan sumber pakan sehingga feedback yang diharapkan dalam bentuk pengelolaan penyediaan lahan hijauan pakan, penyediaan pakan tambahan dan integrasi subsector peternakan dengan sub sector lain (tanaman pangan, perkebunan dan lainnya).

Dengan demikian output yang diharapkan dari feedback dalam bentuk pengelolaan input terkontrol adalah produksi susu sapi yang

meningkat dan memenuhi 80-90% kebutuhan konsumsi dalam negeri. Secara lengkap diagram input output system produksi susu di Indonesia terlihat pada Gambar 7.1.



Gambar 7.1: Diagram input output system produksi susu di Indonesia

Kajian sistem dinamik untuk mencapai swasembada susu di Indonesia terdiri dari 4 sub sistem yakni populasi sapi perah betina produktif, produksi, konsumsi dan sub sistem pakan. Masing-masing sub sistem dibangun oleh faktor-faktor yang khas dan berinteraksi secara dinamis menurut waktu dan kondisi. Faktor-faktor penting yang diduga berpengaruh terhadap ketersediaan susu adalah sub sistem populasi sapi perah betina produktif. Disisi lain populasi sapi perah betina produktif sebagai pabrik/mesin penghasil susu keberadaannya dipengaruhi oleh beberapa hal populasi sapi perah, tingkat populasi pedet betina, tingkat kematian/kelahiran, keberhasilan IB, dan faktor teknis lain.

Faktor lain yang juga perlu dipertimbangkan dalam penyediaan susu di Indonesia adalah sub sistem produksi susu itu sendiri dimana sangat dipengaruhi oleh kebutuhan pakan (hijauan dan konsentrat). Sementara itu kebutuhan pakan sendiri dipengaruhi oleh jumlah hijauan maupun konsentrat yang diberikan pada sapi perah. Kebutuhan pakan hijauan yang diberikan tentunya dipengaruhi juga oleh produksi hijauan tersebut termasuk parameter penambahan lahan untuk menanam pakan

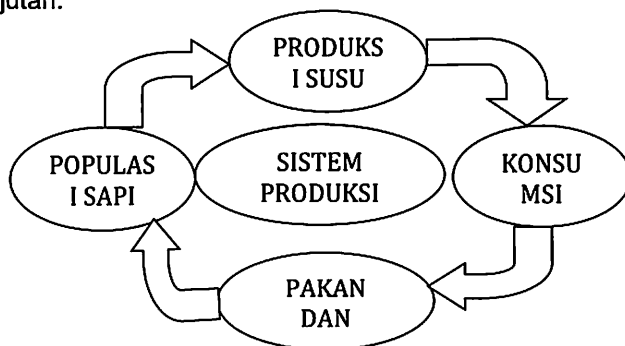
ternak. Untuk Sub Sistem konsumsi dipengaruhi oleh laju pertumbuhan penduduk, tingkat konsumsi susu dan diversifikasi konsumsi di masyarakat.

Dalam membangun keempat subsistem tersebut, tentunya menggunakan asumsi-asumsi yang didasarkan pada kondisi riil di lapangan sehingga model yang terbentuk akan sangat mendekati kebenaran. Disamping menggunakan data primer, beberapa data sekunder baik dari data statistic maupun data hasil penelitian terkait dengan sapi perah digunakan dalam penyusunan model dinamis ini. Beberapa unsur pembentuk model dan sub model dinamis penyediaan susu di Indonesia dirangkum pada lampiran 7.1.

7.3. PENGEMBANGAN MODEL

7.3.1. Penyusunan Struktur Model

Dalam sistem produksi susu, terdapat 4 hal yang terkait sangat erat di dalamnya yaitu jumlah populasi sapi, produksi susu, pakan dan manajemen, konsumsi susu (Gambar 7.2). Keempat hal tersebut saling berkaitan dalam menciptakan ketersediaan susu nasional yang berkelanjutan.



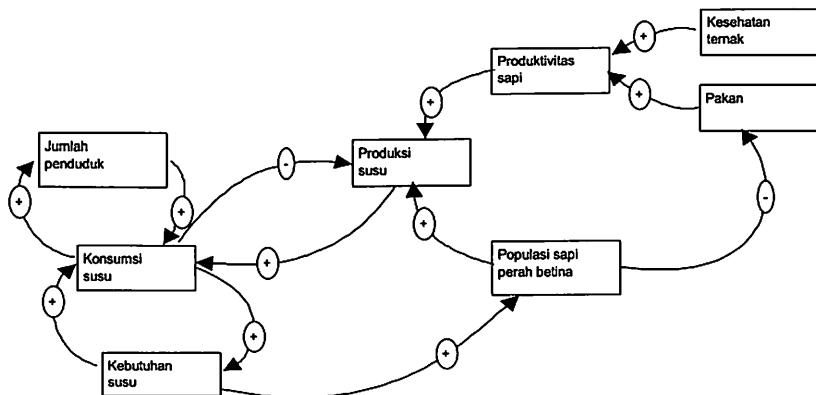
Gambar 7.2: Struktur model sistem produksi susu

Peningkatan produksi susu di Indonesia sangat dipengaruhi oleh populasi sapi perah yang ada di Indonesia. Peningkatan populasi sapi perah tentunya akan menyebabkan peningkatan jumlah produksi susu. Namun demikian peningkatan jumlah populasi sapi perah tidak akan memberi efek positif terhadap produksi susu jika perbaikan pakan dan manajemen tidak juga ditingkatkan. Perbaikan pakan dan manajemen melalui adopsi teknologi diharapkan mampu meningkatkan populasi sapi

perah. Jika dilihat dari sisi konsumsi, produksi susu yang tinggi diharapkan akan meningkatkan konsumsi susu masyarakat. Hal ini didukung oleh kenyataan bahwa konsumsi susu tahun 2010 hanya mencapai 11,6 kg/kapita/tahun, dimana 70% disuplai dari impor. Konsumsi susu yang tinggi diharapkan memacu peningkatan produksi susu melalui perbaikan pakan dan manajemen.

a. CLD (*Causal Loop Diagram*)

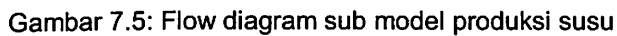
Causal loop diagram (CLD) sistem produksi susu dibangun oleh 8 unsur parameter yang saling terhubung dan terkait. Produksi susu dipengaruhi oleh produktivitas sapi dan populasi sapi perah betina. Kesehatan ternak dan pakan berpengaruh positif terhadap produktivitas sapi. Sementara ada sebuah hubungan *feedback* negatif antara produksi susu dan konsumsi susu, dan sebuah hubungan *feedback* positif terjadi antara konsumsi susu dan kebutuhan susu. Kebutuhan susu memberikan pengaruh yang besar terhadap populasi sapi perah betina.

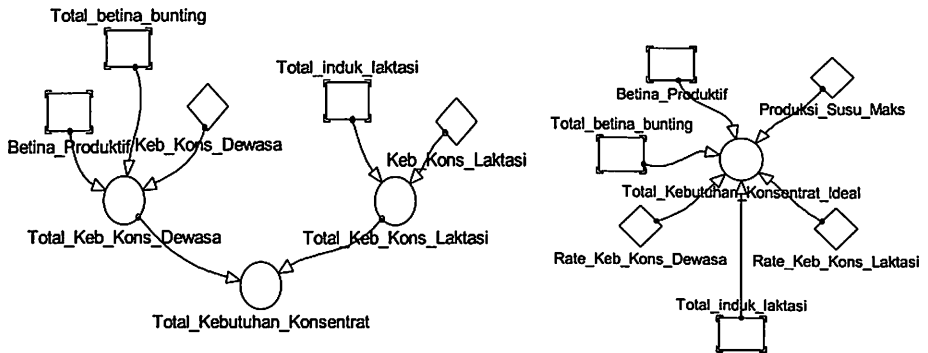


Gambar 7.3: *Causal loop diagram* (CLD) sistem produksi susu

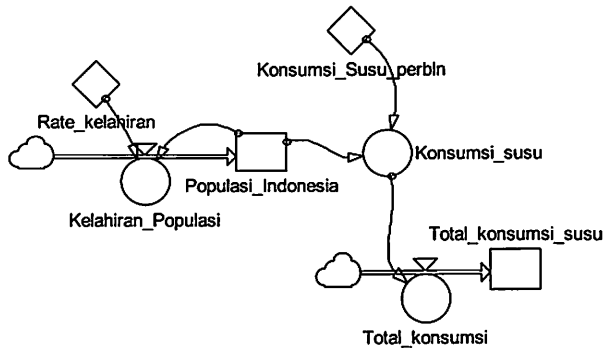
7.3.2. Flow Diagram

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, model sistem produksi susu terbagi dalam 4 sub model yakni: submodel populasi, submodel produksi, submodel konsumsi dan submodel pakan. Submodel-submodel tersebut terbentuk dari beberapa unsur yang saling memberikan pengaruh terhadap parameter-parameter yang menjadi *stock*.





Gambar 7.6: Flow diagram sub model pakan



Gambar 7.7: Flow diagram sub model konsumsi

7.3.3. Simulasi Model

Model yang dibentuk kemudian disimulasikan dimana tahun 2005 merupakan titik awal simulasi ($t=0$). Sementara itu skenario kebijakan diterapkan mulai tahun 2012 hingga tahun 2014. Target tahun akhir 2014 merupakan target tahun yang sudah ditetapkan oleh Badan Litbang Pertanian. Tujuan simulasi adalah untuk memahami proses dalam system, menganalisis dan meramalkan kedepannya (Muhammadi, 2001).

7.3.4. Validasi Model

Validasi dilakukan untuk melihat sejauhmana ketepatan model yang sudah dibangun dengan membandingkan data hasil simulasi dengan data real yang ada. Verifikasi dan validasi model dilakukan dengan metode MSE pada ketiga diagram populasi sapi perah, produksi susu dan konsumsi susu. Model dianggap valid apabila perilaku historis variabel-variabel yang dipergunakan dalam model mirip atau memiliki trend yang sama. Model yang dianggap valid bila $MSE \leq 5\%$ (Suryani, 2006).

7.4. HASIL ANALISIS

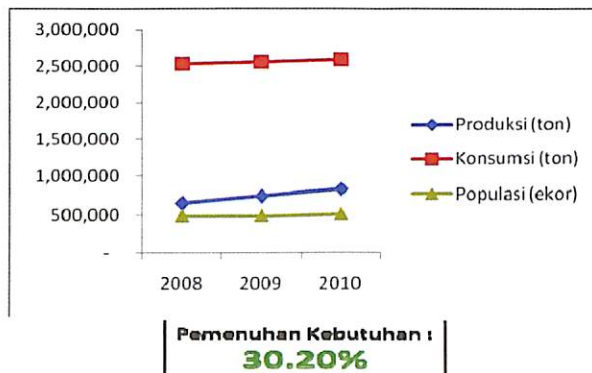
7.4.1. Hasil Simulasi Model

Hasil simulasi model system produksi susu dilakukan untuk masing-masing sub model yakni populasi sapi perah, produksi susu dan konsumsi susu seperti ditunjukkan pada Tabel 1. Simulasi tidak dilakukan terhadap sub model pakan karena keterbatasan data-data terkait jumlah pakan.

Tabel 7.1: Hasil simulasi populasi sapi perah, produksi susu dan konsumsi susu

Tahun	Populasi sapi perah (ekor)		Produksi susu (ton)		Konsumsi susu (ton)	
	Historis	Simulasi	Historis	Simulasi	Historis	Simulasi
2006						
2007	361,351	374,376	535,962	518,597		
2008	369,008	407,595	616,549	584,253	1,765,251	2,464,116
2009	374,067	445,113	567,682	656,289	2,158,483	2,496,360
2010	457,577	487,207	535,962	738,918	2,396,964	2,531,760
2011	474,701	492,548	827,249	828,271	2,619,965	2,562,108
	MSE = 0.0208		MSE = 0.0295		MSE = 0.0423	

Dari tabel.7.1 terlihat bahwa jumlah populasi sapi perah hasil simulasi memiliki trend meningkat hal ini sesuai dengan data historis yang tersedia. Hal yang sama juga terlihat pada jumlah produksi susu dan konsumsi susu. Hasil simulasi juga menunjukkan bahwa produksi susu baru mampu memenuhi kebutuhan akan konsumsi susu sebesar 30,2% seperti terlihat pada gambar 8. Hal ini sesuai dengan kenyataan yang terjadi selama kurun waktu 2008-2010. Dengan demikian model yang telah dibentuk telah mampu menggambarkan kondisi yang sesungguhnya.



Gambar 7.8: Hasil simulasi terhadap populasi sapi perah, produksi susu dan konsumsi susu

7.4.2. Validasi

Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan terhadap model dasar system produksi susu diperoleh bahwa untuk jumlah populasi sapi perah memiliki nilai MSE (*mean square error*) sebesar 0,0208 artinya bahwa data hasil simulasi memiliki trend yang hampir sama dengan data historis (sebenarnya). Dengan demikian data ini valid digunakan dalam membangun suatu model karena telah mampu menggambarkan kondisi yang sesungguhnya. Hasil validasi terhadap variable produksi susu dan konsumsi susu juga menghasilkan nilai MSE yang rendah (<5%) sehingga data ini valid untuk membangun model.

7.4.3. Skenario Kebijakan

Untuk dapat mencapai swasembada susu di Indonesia, hal yang utama yang perlu dilakukan adalah bertumpu pada kemampuan memproduksi di dalam negeri. Berbagai upaya perlu dikaji secara seksama, dan beberapa skenario kebijakan ditempuh guna melihat kemungkinan Indonesia untuk swasembada susu. Simulasi dengan menggunakan beberapa skenario dilakukan untuk melihat kondisi produksi susu dari tahun 2012 hingga 2014.

1. Penambahan lahan hijauan 10 ribu ha per tahun

Penambahan lahan hijauan sebesar 10 ribu ha per tahun dilakukan untuk meningkatkan ketersediaan pakan untuk sapi. Hasil simulasi menunjukkan bahwa adanya penambahan lahan ini baru mampu memenuhi kebutuhan dalam negeri hanya sebesar 32,78%. Peningkatan lahan hijauan ternyata hanya mampu meningkatkan produksi susu 8,5% dari kondisi yang ada saat ini.

2. Peningkatan kesehatan betina produktif

Skenario peningkatan kesehatan betina produktif dilakukan dengan penurunan angka kematian induk betina dari 10% menjadi 5%. Asumsi penurunan laju kematian induk ini dilakukan dengan cara penanggulangan penyakit penting pada sapi perah betina yaitu Mastitis, Milk Fever dan Brucellosis. Hasil simulasi menunjukkan bahwa dengan penurunan angka kematian induk sebesar 5% mampu memenuhi 54,73% kebutuhan dalam negeri.

3. Peningkatan kesehatan betina produktif dan penambahan lahan hijauan 10 ribu ha per tahun

Apabila dilakukan skenario gabungan yakni penurunan angka kematian induk (50%) dan sekaligus penambahan lahan hijauan (skenario 1 dan 2) maka diperoleh bahwa produksi susu yang dicapai dari tahun 2012 hingga tahun 2014 belum juga mampu memenuhi seluruh kebutuhan dalam negeri. Kebutuhan yang dipenuhi baru mencapai 56,39%.

4. Penambahan betina produktif

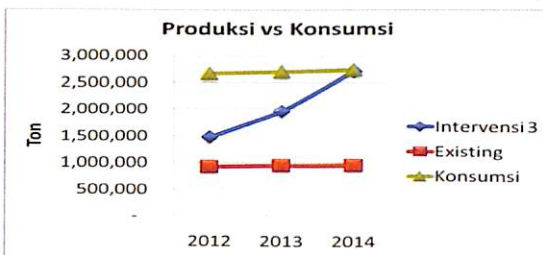
Skenario lain yang dilakukan untuk meningkatkan produksi susu adalah dengan penambahan sejumlah 200.000 ekor sapi betina produktif per tahun. Adanya tambahan sapi betina produktif diharapkan terdapat peningkatan jumlah sapi betina yang laktasi, dengan demikian susu yang dihasilkan semakin meningkat. Hasil simulasi menunjukkan bahwa penambahan sapi betina produktif mampu meningkatkan produksi susu dimana pada tahun 2014 pemenuhan kebutuhan susu dapat mencapai 73,51%.

5. Peningkatan kesehatan dan penambahan betina produktif

Penambahan betina produktif sebesar 200 ribu ekor per tahun ditambah dengan penurunan laju kematian ternak hingga 50% ternyata setelah disimulasi menunjukkan bahwa pada tahun 2014, Indonesia mampu berswasembada susu.

6. Peningkatan kesehatan, penambahan betina produktif dan penambahan lahan hijauan

Penambahan betina produktif sebesar 200 ribu ekor per tahun ditambah dengan penurunan laju kematian ternak hingga 50% dan penambahan lahan hijauan ternyata juga setelah disimulasi memberikan hasil bahwa pada tahun 2014, Indonesia mampu berswasembada susu.



Intervensi 3 : Penambahan Sapi Betina Produktif 200.000 ekor/tahun, Penambahan Lahan Hijauan 10.000 ha/thn dan Penurunan Tingkat Kematian Sapi Betina Produktif hingga 50%

7.5. REKOMENDASI KEBIJAKAN

Pencapaian swasembada susu di Indonesia menghadapi kendala berupa rendahnya produksi susu dalam negeri akibat laju jumlah penduduk yang semakin meningkat sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan konsumsi dalam negeri.

Untuk meningkatkan produksi susu dalam negeri beberapa hal yang bisa dilakukan yakni:

- a. Penambahan jumlah populasi sapi betina produktif, hal ini dapat dilakukan dengan perbaikan manajemen pemeliharaan (kandang, pakan dan reproduksi) sehingga produktivitas sapi laktasi meningkat dan diharapkan produksi susu pun meningkat. Penambahan jumlah sapi betina produktif dapat juga dilakukan dengan mengimpor sapi-sapi yang siap laktasi. Namun demikian hal ini tentunya akan memberikan nilai investasi yang cukup tinggi dan hal ini perlu dikaji lebih dalam lagi.
- b. Upaya lain yang juga perlu dilakukan adalah menurunkan angka kematian sapi betina produktif hingga 5%. Hal ini dapat dilakukan dengan peningkatan pelayanan kesehatan meliputi: 1) ketersediaan teknologi diagnostic penyakit berupa vaksin dan obat-obatan, 2) pendampingan secara berkala berupa penyediaan dokter hewan dan sarana prasarana pendampingan, 3) efisiensi Puskesmas berupa optimalisasi penggunaan klinik hewan dan dokter hewan serta 4) pemeliharaan sanitasi dan higienitas kandang sapi.
- c. Penambahan lahan hijauan sebesar 10 ribu ha per tahun dapat dilakukan dengan memanfaatkan kawasan perkebunan dengan pola integrasi memanfaatkan hasil samping perkebunan dan industri perkebunan (sawit, kopi, karet dll).

No	Unsur	Asumsi	Satuan	Kategori	Sumber
Sub Model Populasi					
1.	Pedet betina	177126	Ekor	Stock	Statistik peternakan 2000
2.	Betina produktif	160126	Ekor	Stock	Statistik peternakan 2000
3.	Total betina bunting	0	Ekor	Stock	-
4.	Total induk laktasi	17000	Ekor	Stock	Statistik peternakan 2000
5.	Kelahiran pedet betina	Betina melahirkan*Rate lahir betina	Ekor/bulan	Auxiliary	FGD expert
6.	Rate lahir betina	50	Persen	Konstansta	Observasi lapang
7.	Rate kematian pedet	50	Persen	Konstansta	Observasi lapang
8.	Umur pedet	15	-	Konstansta	Observasi lapang
9.	Impor sapi	0	Ekor	Konstansta	-
10.	Rate kematian betina	10	%	Konstansta	Observasi lapang
11.	Keberhasilan IB	50	%	Konstansta	FGD expert
12.	Masa bunting	9	-	Konstansta	FGD expert
13.	Umur produktif	72	Bulan	Konstansta	FGD expert
14.	Masa laktasi	7	-	Konstansta	FGD expert
15.	Kematian pedet	If (kelahiran pedet betina > 0, dan jumlah pedet betina > 0, (kelahiran pedet betina*rate kematian pedet/12)	-	Auxiliary	FGD expert
16.	Kelahiran pedet betina	Betina melahirkan*rate lahir betina	Ekor/bulan	Auxiliary	FGD expert
17.	Dara bunting	(Lahir pedet betina, umur pedet, o)*(1-	Ekor/bulan	Auxiliary	FGD expert

		keberhasilan IB)			
18.	Dara mandul	(Lahir pedet betina, umur pedet, o)*(1- keberhasilan IB)	Ekor/bulan	Auxiliary	FGD expert
19.	Kematian betina	If (betina produktif > 0, betina produktif*(rate kematian/12),0)	-	Auxiliary	FGD expert
20.	Penambahan impor	PULSE (impor sapi, 132, 12)	-	Auxiliary	FGD expert
21.	Afkir	DELAYPPL (dara bunting, umur produktif, 0)	Ekor/bulan	Auxiliary	FGD expert
22.	Bunting	Dara bunting+(betina produktif-total betina bunting)*keberhasilan IB	Ekor/bulan	Auxiliary	FGD expert
23.	Betina melahirkan	DelayPPL (bunting, masa bunting, 0)	Ekor/bulan	Auxiliary	FGD expert
24.	Masa kering	DelayPPL (betina melahirkan, masa laktasi, o)	Ekor/bulan	Auxiliary	FGD expert
Sub Model Pakan					
25.	Total pemenuhan kebutuhan	Kebutuhan hijauan dewasa + kebutuhan hijauan laktasi + kebutuhan hijauan pedet	-	Auxiliary	FGD expert
26.	Penambahan hijauan pedet	((Kebutuhan hijauan pedet ideal/ total kebutuhan hijauan ideal) * (penambahan lahan perbulan*produksi rumput gajah))/ pedet betina	-	Auxiliary	FGD expert
27.	Total kebutuhan hijauan pedet	Pedet betina*Kebutuhan hijauan pedet	-	Auxiliary	FGD expert
28.	Kebutuhan hijauan pedet	Kebutuhan hijauan pedet eksisting +	kg/ekor/bln	Auxiliary	FGD expert

		penambahan hijauan pedet			
29.	Kebutuhan hijauan dewasa	Kebutuhan hijauan dewasa eksisting + penambahan hijauan dewasa	kg/ekor/bln	Auxiliary	FGD expert
30.	Total kebutuhan hijauan dewasa	(Betina produktif +total betina bunting) * kebutuhan hijauan dewasa	-	Auxiliary	FGD expert
31.	Penambahan hijauan dewasa	((Kebutuhan hijauan dewasa ideal/total kebutuhan hijauan ideal) * (penambahan lahan perbulan*produksi rumput gajah))/ (betina produktif+total betina bunting)	-	Auxiliary	FGD expert
32.	Kebutuhan hijauan laktasi	Kebutuhan hijauan laktasi eksisting + penambahan hijauan laktasi	kg/ekor/bln	Auxiliary	FGD expert
33.	Penambahan hijauan laktasi	((Kebutuhan hijauan laktasi ideal/total kebutuhan hijauan ideal) * (penambahan lahan perbulan*produksi rumput gajah))/ total induk laktasi	-	Auxiliary	FGD expert
34.	Total kebutuhan hijauan laktasi	Total induk laktasi*Kebutuhan hijauan laktasi	-	Auxiliary	FGD expert
35.	Total kebutuhan hijauan	Total kebutuhan hijauan dewasa + total kebutuhan hijauan laktasi + total kebutuhan hijauan pedet	-	Auxiliary	FGD expert
36.	Total kebutuhan hijauan ideal	Kebutuhan hijauan dewasa ideal +	-	Auxiliary	FGD expert

		kebutuhan hijauan laktasi ideal + kebutuhan hijauan pedet ideal			
37.	Pedet betina	177126	ekor	Level	Statistik peternakan 2000
38.	Total betina bunting	0	ekor	Level	-
39.	Betina produktif	160126	ekor	Level	Statistik peternakan 2000
40.	Total induk laktasi	17000	ekor	Level	Statistik peternakan 2000
41.	Total lahan untuk hijauan	Total kebutuhan hijauan/produksi rumput gajah	-	Level	FGD expert
42.	Penambahan lahan	PULSE(Penambahan lahan perbulan, 156, 12)	-	Flow	FGD expert
43.	Kebutuhan hijauan pedet existing	180	-	Konstanta	Observasi lapang dan FGD expert
44.	Kebutuhan hijauan laktasi existing	480	-	Konstanta	Observasi lapang dan FGD expert
45.	Kebutuhan hijauan dewasa existing	180	-	Konstanta	Observasi lapang dan FGD expert
46.	Kebutuhan hijauan pedet ideal	450	-	Konstanta	Observasi lapang dan FGD expert
47.	Kebutuhan hijauan laktasi ideal	1200	kg/ekor/bln	Konstanta	Observasi lapang dan FGD expert
48.	Penambahan lahan per bulan	100000	-	Konstanta	Observasi lapang dan FGD expert
49.	Produksi rumput gajah	20800	kg/ha/bin	Konstanta	Observasi lapang dan FGD expert
50.	Kebutuhan hijauan dewasa	900	-	Konstanta	Observasi lapang dan FGD expert

	ideal				
Sub Model Produksi					
51.	Total pemenuhan kebutuhan	Kebutuhan hijauan dewasa + Kebutuhan hijauan laktasi + Kebutuhan hijauan pedet	-	Auxiliary	FGD expert
52.	Kebutuhan hijauan laktasi	Kebutuhan hijauan laktasi eksisting + Penambahan hijauan laktasi	kg/ekor/bln	Auxiliary	FGD expert
53.	Produktivitas	(GRAPH((((Kebutuhan hijauan laktasi/total pemenuhan kebutuhan)*produksi rumput gajah)/ total induk laktasi),0,4,[6.23,6.23, 6.23,6.23,6.23,6.5,6.7 9,7.07,7.4,7.7,8"Min:8; Max:10"]))) + pemenuhan konsentrat	-	Auxiliary	FGD expert
54.	Pemenuhan konsentrat	IF ((Total kebutuhan konsentrat/ total kebutuhan konsentrat ideal) >=1, 2, (total kebutuhan konsentrat/ total kebutuhan konsentrat ideal)*10)	-	Auxiliary	FGD expert
55.	Total kebutuhan konsentrat ideal	((Betina produktif + total betina bunting)*rate kebutuhan konsentrat dewasa*produksi susu maks) + (total induk laktasi*rate kebutuhan konsentrat laktasi*produksi susu maks)	-	Auxiliary	FGD expert
56.	Total kebutuhan konsentrat	Total kebutuhan konsentrat dewasa + Total kebutuhan	-	Auxiliary	FGD expert

		konsentrat laktasi			
57.	Total induk laktasi	17000	-	Level	Statistik peternakan 2000
58.	Total produksi susu	0	-	Level	-
59.	Produksi susu	Total induk laktasi*(produktivitas*30)	-	Flow	FGD expert
60.	Produksi rumput gajah	20800	kg/ha/bln	Konstanta	Observasi lapang
Sub Model Konsumsi					
61.	Konsumsi susu	Populasi Indonesia*konsumsi susu per bulan	-	Auxiliary	FGD Expert
62.	Populasi Indonesia	206.264.595	Jiwa	Level	BPS tahun 2000
63.	Total konsumsi susu	0	-	Level	-
64.	Kelahiran populasi	Populasi Indonesia*Rate kelahiran	-	Flow	Observasi lapang dan FGD expert
65.	Total konsumsi	Konsumsi_susu	-	Flow	-
66.	Laju kelahiran	0.0010833333333333	-	Konstanta	Observasi lapang dan FGD expert
67.	Konsumsi susu per bulan	9.20833333333333e-4	ton/bln/org	Konstanta	Observasi lapang dan FGD expert



BAB VIII

UPAYA PENINGKATAN DAYA SAING KOMODITAS JERUK MELALUI PENDEKATAN *SYSTEM DYNAMIC*, STUDI KASUS: SENTRA PRODUKSI KABUPATEN KARO DAN SENTRA KONSUMSI DKI JAKARTA

*Idha Widi Arsanti, Freddy Marbun, Iim Micharam, Yunimar,
Aditya M. Kiloes.*

Abstrak

Data statistik produksi dan impor jeruk di Indonesia menunjukkan bahwa produksi jeruk mengalami penurunan selama beberapa tahun sedangkan impor mengalami peningkatan. Menyikapi fenomena tersebut, perlu disusun suatu strategi untuk meningkatkan daya saing jeruk Indonesia. Tujuan dari kajian ini adalah membuat suatu model dan untuk menentukan prioritas alternatif kebijakan untuk meningkatkan daya saing jeruk Indonesia melalui aplikasi *system dynamic*. Model ini mensimulasikan berbagai skenario, di mana skenario yang terbaik akan dijadikan dasar untuk menetapkan kebijakan dalam meningkatkan daya saing jeruk Indonesia. Model tersebut mengkonsepkan berbagai variabel yang berhubungan dengan masalah yang ada untuk membangun sebuah *Causal Loop Diagram (CLD)*, yang kemudian disimulasikan menggunakan paket perangkat lunak Powersim 2.5. Menggunakan

skenario penambahan 10% lahan dan penambahan dana untuk pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Hasil dari kajian ini menunjukkan alternatif skenario yang memberikan hasil terbaik adalah skenario dengan penambahan lahan 30% dan penambahan dana untuk pengendalian OPT sebesar 2 miliar.

8.1. PENDAHULUAN

Sub-sektor hortikultura menempati posisi strategis dalam pembangunan pertanian di Indonesia. Kedudukan sub sektor hortikultura dalam pencapaian empat target sukses Kementerian Pertanian adalah mendukung tercapainya diversifikasi pangan, peningkatan nilai tambah, daya saing dan ekspor yang bermuara pada peningkatan kesejahteraan petani.

Jeruk merupakan salah satu komoditas hortikultura yang sangat penting dan memiliki peran penting dalam perekonomian. Pengembangan komoditas jeruk sangat berpotensi untuk mendukung peningkatan kesejahteraan petani karena berfungsi sebagai sumber pendapatan bagi masyarakat dan petani. Keberagaman jenis dan potensi serapan pasar juga menjadi daya tarik dan jika dikelola dengan optimal dapat menjadi sumber ekonomi untuk penanggulangan kemiskinan. Peran strategis komoditas jeruk masih dapat ditingkatkan mengingat potensi dan prospek pengembangannya sangat cerah.

Dalam era globalisasi dan perdagangan bebas, Indonesia harus bersaing untuk memasarkan produknya termasuk di dalam negeri sendiri termasuk dalam memasarkan jeruknya. Menurut statistik, Indonesia termasuk dalam 10 besar produsen jeruk dunia. Pada tahun 2010, Indonesia menjadi negara produsen ke enam terbesar setelah Brazil, Amerika Serikat, Meksiko, India, dan China (FAO, 2010). Tantangan yang dihadapi jeruk nusantara saat ini adalah membanjirnya jeruk impor di pasar domestik yang banyak diminati oleh konsumen. Membanjirnya

jeruk impor di Indonesia saat ini menjadi perhatian tersendiri bagi pemerintah. Jeruk impor sudah sampai ke lokasi konsumen di sentra produksi jeruk nusantara dengan harga yang lebih murah daripada jeruk nusantara. Hal ini menunjukkan lemahnya daya saing jeruk Indonesia di negeri sendiri.

Rendahnya harga jeruk di dalam negeri merupakan dis-insentif faktor yang mengakibatkan minat petani untuk berusaha tani jeruk menurun karena rendahnya harga jeruk impor. Di samping itu, pengetahuan dan keterampilan petani jeruk masih sangat rendah, sementara *Good Agricultural Practices* (GAP) belum banyak diterapkan oleh petani jeruk di Indonesia. Kurangnya kompetensi sebagian besar petani jeruk di Indonesia tersebut menyebabkan kualitas dan kuantitas produk belum dapat bersaing dengan jeruk impor. Serangan hama penyakit tanaman (HPT) terutama *Citrus Vein Phloem Degeneration* (CVPD) menyebabkan kerusakan dan kerugian yang cukup besar pada tanaman jeruk (Ridwan, H.K., *et al*, 2010).

Berdasarkan uraian tersebut diatas, kajian ini bertujuan untuk 1) menganalisis ketersediaan jeruk untuk memenuhi kebutuhan konsumen, 2) membuat simulasi terhadap kemungkinan skenario dalam meningkatkan produksi jeruk, 3) merumuskan analisis kebijakan untuk meningkatkan daya saing jeruk nusantara terkait harga, kualitas, kuantitas dan kontinuitas produksi.

8.2. PENDEKATAN MASALAH

Permintaan domestik akan komoditas hortikultura yang bernilai ekonomi tinggi seperti jeruk menunjukkan trend semakin meningkat. Perubahan permintaan dipengaruhi oleh beberapa factor, antara lain bertambahnya jumlah penduduk, meningkatnya pendapatan, serta

perubahan selera dan gaya hidup masyarakat (Badan Litbang Pertanian, 2005). Namun demikian, trend permintaan jeruk yang semakin meningkat ini belum dapat dipasok sepenuhnya dari produksi dalam negeri, sehingga hasilnya belum dapat dirasakan oleh petani jeruk nusantara. Faktor penyebab utamanya adalah karena banyaknya jeruk impor yang masuk ke Indonesia. Di samping itu, dari segi kualitas dan kontinuitas pasokan yang sesuai dengan persyaratan pasar, baik domestik maupun ekspor, belum memenuhi persyaratan yang memadai.

Konsumen Indonesia dewasa ini cenderung mengonsumsi jeruk impor dibandingkan dengan jeruk nusantara. Harga jeruk impor asal China di kota-kota Indonesia juga lebih murah dibandingkan dengan jeruk nusantara (Kompas, 29 Juni 2012). Padahal rasa dan penampilan jeruk nusantara tidak kalah dibandingkan dengan jeruk impor. Namun demikian, harga menjadi penentu pilihan konsumen, sehingga konsumen lebih memilih jeruk impor. Mahalnya harga jeruk nusantara disebabkan karena tingginya biaya transportasi yang dikeluarkan untuk mengangkut jeruk nusantara dari sentra produksi ke sentra konsumsi, misalnya dari sentra produksi di Kabupaten Karo ke sentra konsumsi di Jakarta, yang biayanya bisa lebih mahal dari biaya transportasi jeruk impor dari China ke Jakarta.

Dari aspek produksi, rendahnya daya saing jeruk Indonesia disebabkan oleh belum dikuasainya inovasi teknologi jeruk oleh petani, akibatnya mutu buah yang dihasilkan petani tidak seragam. Adanya serangan hama penyakit terhadap tanaman jeruk juga menyebabkan produksi jeruk menurun drastis. Salah satu penyakit yang paling merusak yang menyerang tanaman jeruk adalah CVPD yang telah menyebabkan kehancuran beberapa sentra produksi jeruk. Penyakit CVPD disebabkan oleh bakteri pada jaringan *phloem* (Asaad, 2006). Selain CVPD, serangan lalat buah juga menyebabkan menurunnya

produksi jeruk (antarasumut.com, 2012). Beberapa komponen teknologi pengendalian OPT yang dapat digunakan untuk mengendalikan OPT jeruk meliputi beberapa subkomponen teknologi anjuran, yaitu penggunaan perangkap kuning (*yellow trap*), penggunaan bubuk kalifornia, penyiraman insektisida, penyemprotan insektisida, penggunaan feromon seks, dan pemberongsongan buah (Ridwan, *et al*, 2009).

Menurunnya produksi jeruk juga dapat disebabkan oleh menurunnya luas areal pertanaman jeruk. Untuk itu upaya untuk meningkatkan produksi jeruk salah satunya dapat dilakukan dengan memperluas lahan tanam jeruk yang baru dari lahan potensial yang ada. Dalam pengembangannya, penggunaan bibit jeruk bebas penyakit sudah merupakan keharusan, terutama untuk perluasan pertanaman ke lahan baru (Ridwan, *et al*, 2009).

Selain menurunnya lahan panen jeruk, pemasaran juga menjadi suatu masalah dalam agribisnis jeruk. Pemasaran jeruk biasanya dilakukan petani secara sendiri-sendiri dengan mekanisme dan sistem pembayaran yang beraneka ragam. Posisi tawar petani masih rendah apalagi pada saat panen, dimana peran pedagang lebih dominan dalam menentukan klasifikasi buah, penetapan warna dan biaya transportasi yang berakibat tingkat harga jual petani jadi lebih rendah.

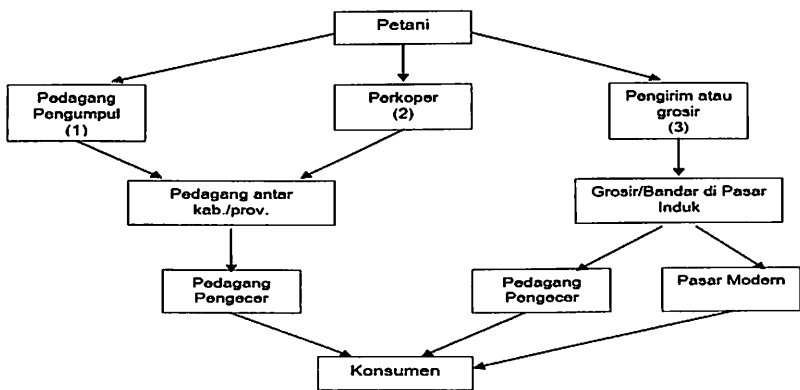
Menurut Nurasa dan Hidayat (2005), setidaknya ada dua cara petani dalam memasarkan produksi yaitu menjual sendiri ke pasar atau menjual kepada pedagang yang datang ke rumah/kebun. Cara pemasaran *pertama*, banyak dilakukan oleh petani yang memiliki tanaman kurang dari 100 pohon, lahan kurang dari 0.25 ha, atau lokasi lahan susah dijangkau kendaraan roda empat. Alasan ketidakseimbangan antara biaya panen dan angkut dibanding volume yang harus dijual mendorong petani melakukan penjualan langsung ke

pasar. Pedagang pengumpul kerap keberatan jika membeli jeruk dalam jumlah sedikit di lokasi yang agak terpencil. Pada cara pertama ini, tenaga untuk memetik, *packing* dan angkut dicari dan dibayar oleh petani sendiri. Jeruk yang dipanen, disusun ke dalam keranjang tanpa *digrading* terlebih dahulu (kualitas campuran). Beragam teknik penyusunan yang dilakukan petani untuk menunjukkan kualitas jeruk cukup baik menjadi perhatian pembeli dalam menyepakati tingkat harga. Kapasitas tiap keranjang bisa mencapai berat 80-120 kg.

Penjualan jeruk di pasar buah bisa langsung ke pedagang yang akan membawa dan menjual jeruk ke kota lain pedagang antar kabupaten/provinsi. Bisa juga menjualnya kepada pedagang perantara atau *perkoper* yaitu pedagang yang mempunyai lapak/ tenda di pasar. Jeruk ini kemudian dijual kembali kepada *penggalas* atau pedagang besar. Cara *kedua*, petani menjual produksi jeruk kepada pedagang yang mendatangi petani ke rumah atau ke kebun. Pembeli memberi penawaran harga setelah memeriksa dan memperkirakan produksi jeruk di kebun yang bisa dipanen. Setelah terjadi kesepakatan sistem dan harga antara petani sebagai penjual dengan pedagang, maka dilakukan pemanenan.

Secara berjenjang pelaku pemasaran jeruk meliputi petani, pedagang pengumpul, *perkoper*, pedagang antar kabupaten /provinsi atau pengirim, grosir di Pasar Induk/lapak dan pengecer. Kegiatan pemasaran terpola dari hulu sampai hilir, namun pelakunya banyak yang *double role*. Misalnya, pedagang pengumpul merangkap pedagang pengirim, petani merangkap pedagang pengumpul sekaligus pengirim. Atau pedagang pengumpul merangkap pengirim dan grosir. Dalam beberapa kasus pedagang pengumpul yang langsung membeli ke petani merupakan kaki tangan pedagang pengirim, pedagang grosir atau toko.

Untuk pemasaran antar provinsi, pelaku pasar memiliki jejaring tertentu dan membentuk rantai pemasaran yang sifatnya tertutup. Rantai pemasaran ini sulit ditembus oleh pelaku lain. Pasar yang sifatnya terbuka atau bersaing bebas lebih nyata di tingkat pedagang grosir, pedagang pengecer dan konsumen. Rantai pemasaran jeruk dapat dilihat pada Gambar 8.1.



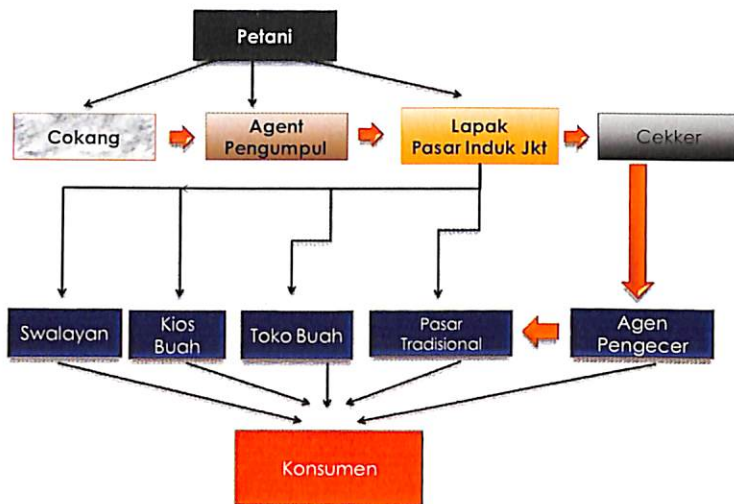
Gambar 8.1: Rantai Pemasaran Jeruk di Lokasi Penelitian Kabupaten Karo, Sumatera Utara

Sumber: Nurasa dan Hidayat

Rantai pemasaran dapat dibagi dalam tiga jalur. Jalur pertama, petani menjual jeruk kepada pedagang pengumpul. Jalur kedua, petani melakukan panen dan pasca panen sendiri lalu mengangkutnya ke pasar buah untuk dijual kepada *perkoper*. Jalur ketiga, petani menjual jeruk kepada pengirim dengan kualitas campuran di mana biaya panen dan pasca panen merupakan tanggungan pembeli.

Faktor lain yang menyebabkan tingginya biaya pengiriman adalah: sifat barang yang cepat busuk sehingga perlu waktu lebih cepat untuk sampai ke tujuan, jalan yang relatif rusak sehingga diperlukan biaya

operasional perjalanan yang lebih tinggi, banyaknya kutipan resmi dan tidak resmi di sepanjang perjalanan. Dari Ketua Masyarakat Jeruk Indonesia (MJI) Kabupaten Karo, didapatkan informasi bahwa rantai pemasaran jeruk Karo yang sedikit berbeda (Gambar 8.2).



Gambar 8.2: Rantai Pemasaran Jeruk Kabupaten Karo

Sumber: MJI 2012

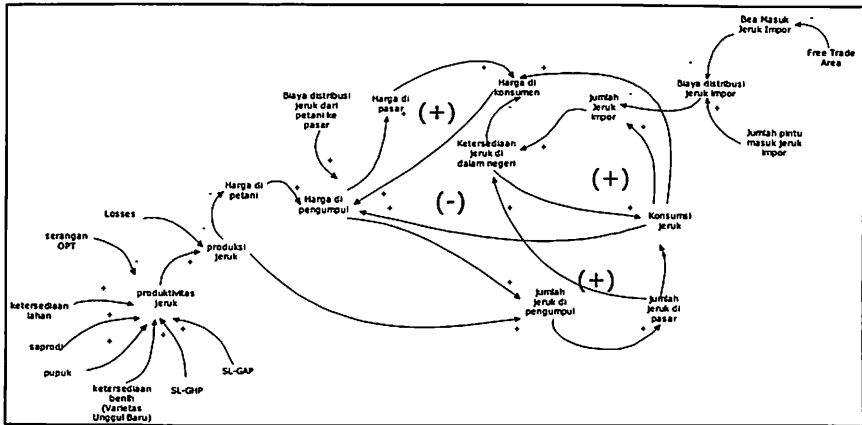
8.3. PENGEMBANGAN MODEL

Dalam pengembangan model terdapat beberapa tahapan, yakni penyusunan *causal loop diagram*, penyusunan *stock* dan *flow maps*, verifikasi, simulasi, dan validasi model.

8.3.1. Penyusunan *Causal Loop Diagram* (CLD)

Causal loop diagram menggambarkan hubungan sebab akibat (*causal relationship*) antar variabel yang berinteraksi dalam sistem.

Causal loop diagram disusun berdasarkan *causal loop diagram* yang menggambarkan hubungan sebab akibat antar variabel dari ketersediaan jeruk, pengaruh harga terhadap variabel lain yang memiliki interaksi, jumlah jeruk impor yang dipengaruhi oleh bea masuk impor, bea distribusi dan jumlah pintu masuk, produksi dan produktivitas jeruk dan tingkat konsumsi masyarakat.



Gambar 8.3: *Causal Loop Diagram*

Selanjutnya *causal loop diagram* dikembangkan dengan menambahkan hubungan sebab akibat antara variabel-variabel yang dimiliki. Sebagai contoh, peningkatan pada variabel produksi jeruk mengakibatkan penurunan terhadap variabel harga jeruk. Sehingga pada *causal loop diagram* digambarkan interaksi antara variabel produksi jeruk dengan harga jeruk dengan simbol panah dan tanda negatif.

8.3.2. Penyusunan Stock dan Flow Maps

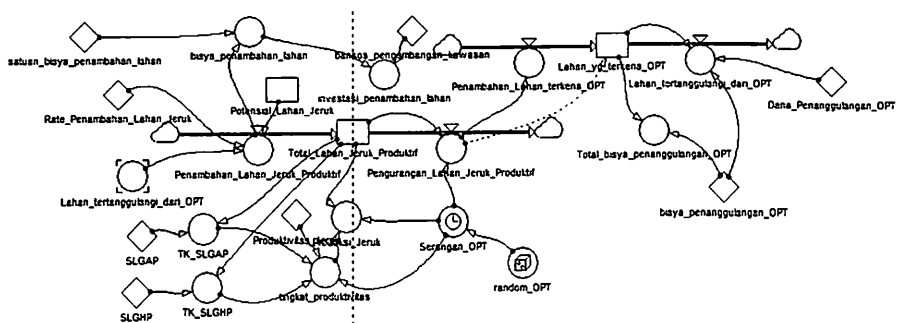
Stock and flow maps dibuat berdasarkan *causal loop diagram* yang telah dibuat. *Stock and flow maps* model penelitian ini dibagi menjadi tiga sub model. Dalam penyusunan model ini juga dilakukan formulasi

matematis. Formulasi matematis ini menunjukkan keterkaitan antara setiap variabel yang saling berinteraksi.

8.4. HASIL ANALISIS

8.4. 1. Sub Model Produksi Jeruk

Sub model produksi jeruk pada Gambar 8.4 menggambarkan pola produksi jeruk. *Inflow* produksi jeruk, yaitu penambahan lahan tanam jeruk produktif dan potensial lahan, yang merupakan salah satu titik ungkit dalam meningkatkan produksi jeruk. Sedangkan *outflow* produksi dipengaruhi oleh produktivitas jeruk dan serangan OPT

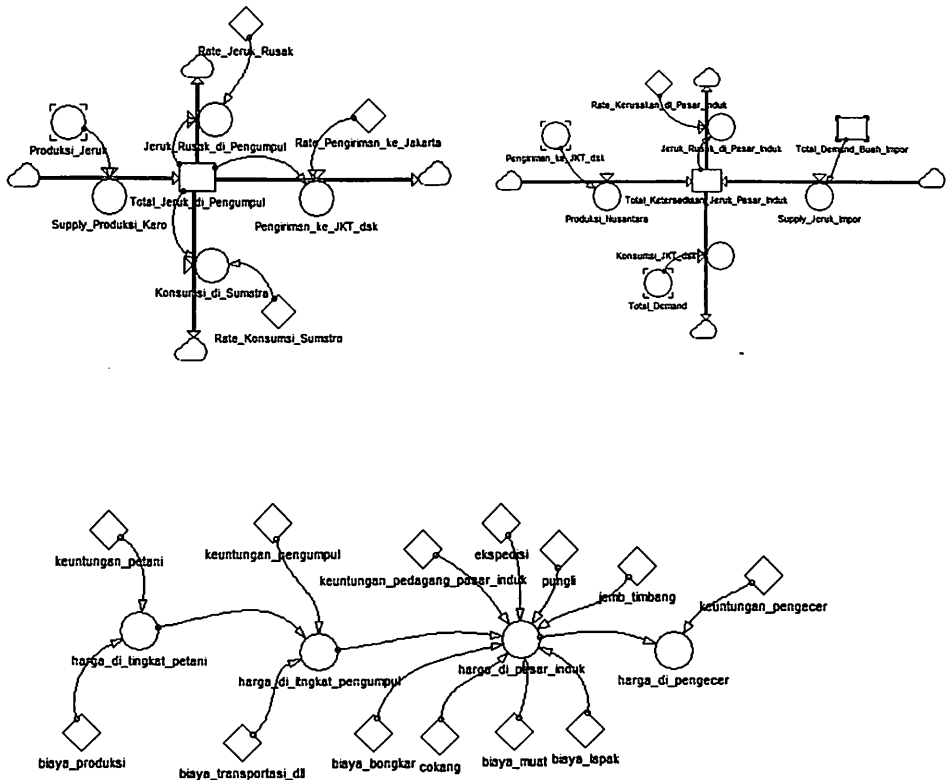


Gambar 8.4: Sub Model Produksi

8.4. 2. Sub Model Distribusi dan Aliran Harga

Sub model distribusi dan aliran harga dapat dilihat pada Gambar 8.5. menggambarkan bagaimana pengaruh aktivitas distribusi buah terhadap ketersediaan buah jeruk, serta bagaimana aliran harga dari produsen jeruk di Kabupaten Karo hingga ke Konsumen di DKI Jakarta. Sub model in juga menunjukkan banyaknya biaya yang harus dikeluarkan sehingga mempengaruhi terhadap harga di tingkat

konsumen. Panjangnya rantai pemasaran tidak berdampak positif bagi petani dalam memperoleh keuntungan. Hal ini disebabkan harga jual yang diterima petani sudah mencakup pembiayaan untuk operasional maupun pembiayaan lainnya termasuk pungli. Sehingga dalam hal ini petani merupakan pihak yang selalu dirugikan.



Gambar 8.5: Sub Model Distribusi dan Aliran Harga Jeruk

8.4.3. Sub Model Impor

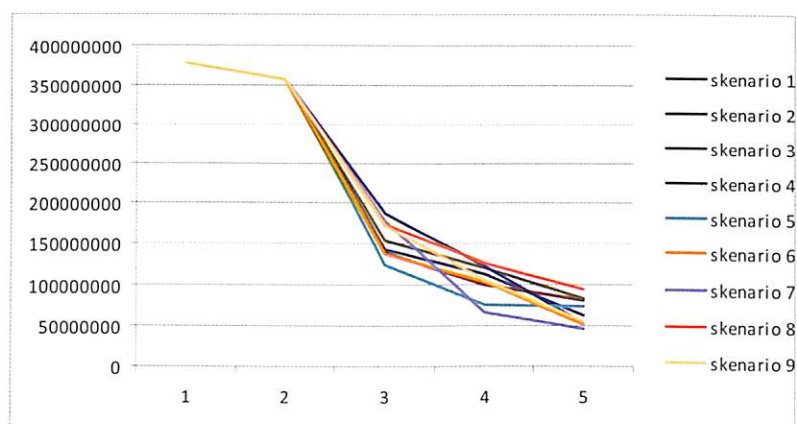
Sub model impor pada Gambar 8.6 mendeskripsikan pengaruh aktivitas impor buah jeruk terhadap ketersediaan buah jeruk, serta bagaimana aliran harga dari pintu masuk impor hingga ke Konsumen di DKI Jakarta.

8.4.4. Validasi Model

Tahap validasi merupakan tahap untuk memastikan apakah model yang dibuat benar-benar merepresentasikan kondisi objek amatan sebenarnya. Proses validasi model dapat dilakukan dengan cara diskusi dengan pihak ahli untuk memastikan bahwa model yang telah dibuat benar dan sesuai dengan sistem riil. Model dianggap valid apabila perilaku historis variabel-variabel yang dipergunakan dalam model mirip atau memiliki *trend* yang sama. Model dianggap valid bila $MSE \leq 5\%$ (Suryani, 2006)

Berdasarkan hasil uji MSE yang dilakukan, didapatkan MSE jeruk = 0,00402, maka kesimpulannya variable-variabel yang digunakan dalam model mirip dan memiliki trend yang sama, sehingga model dapat dinyatakan valid.

6. Penambahan lahan tanam sebesar 20% dan penambahan dana penanggulangan OPT 3 Miliar
7. Penambahan lahan tanam sebesar 30% dan penambahan dana penanggulangan OPT 1 Miliar
8. Penambahan lahan tanam sebesar 30% dan penambahan dana penanggulangan OPT 2 Miliar
9. Penambahan lahan tanam sebesar 30% dan penambahan dana penanggulangan OPT 3 Miliar



Gambar 8.7: Skenario Penambahan Lahan dan Penambahan Dana untuk Penanggulangan OPT

Skenario dijalankan sebanyak 10 kali sebelum dirata-ratakan, karena serangan OPT yang sifatnya tidak menentu dan bisa terjadi kapan saja. Dari hasil simulasi diperoleh bahwa skenario yang paling optimal adalah skenario 8 yaitu penambahan lahan tanam sebesar 30% dan penambahan dana penanggulangan OPT sebesar 2 Miliar. Skenario

ini dipilih karena merupakan skenario yang paling optimal sehingga dapat meningkatkan produksi jeruk Kabupaten Karo.

8.5. REKOMENDASI KEBIJAKAN

Dari hasil model dan simulasi yang telah dijalankan dapat diperoleh beberapa rekomendasi kebijakan antara lain:

1. Untuk meningkatkan produksi jeruk diperlukan penambahan luas lahan 30% pertahun dengan investasi sebesar Rp. 382.200.000.000 yang terdiri dari pembukaan lahan, benih, saprotan, dll. Namun tentu saja, skenario ini harus diikuti dengan pembatasan impor. Pada tahun kelima implementasi kebijakan, harus dilakukan evaluasi
2. Sementara itu, untuk meningkatkan produksi diperlukan juga tambahan biaya untuk pengendalian OPT sebesar 3 Miliar pertahun
3. Rekomendasi tambahan yang menyangkut sektor pemerintahan yang lain di luar sektor pertanian adalah diperlukannya perbaikan distribusi jeruk dari sentra produksi Kabupaten Karo ke sentra konsumsi DKI Jakarta, di samping pengaturan kelembagaan pemasaran

DAFTAR PUSTAKA

- Asaad, M. 2006. Karakterisasi Patogen CVPD pada Tanaman Jeruk dan Vektor CVPD Menggunakan Teknik *Polymerase Chain Reaction*. Jurnal Hortikultura, Vol. 16 , No. 4: 327-335
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2005. Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Jeruk. Departemen Pertanian.
- <http://www.antarasumut.com/lalat-buah-serang-jeruk-petani-karo/>,
Tanggal akses 10 Juli 2012
- Kompas. 2012. Logistik, Menjalin Nusantara. Terbitan 29 Juni 2012
- Nurasa T, Hidayat D. 2005. Analisis Usahatani Dan Keragaan Margin Pemasaran Jeruk Di Kabupaten Karo. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Kebijakan Pertanian, Bogor.
- Ridwan, H.K., Sabari, Rofik, S. B., Rahman, S., dan Agus, R. 2010. Adopsi Inovasi Teknologi Pengelolaan Tanaman Jeruk Sehat (PTKJS) di Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur. Jurnal Hortikultura, Vol. 20, No. 1: 96-102.
- Ridwan, H.K., Agus Ruswandi, M. Winarno, dan Agus Muharam. 2009. Analisis Penerapan Inovasi Teknologi Pengelolaan Terpadu Kebun Jeruk Sehat di Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat. Pengembangan Invoasi Pertanian 2(2): 148-161.
- Suryani, Erma. 2006. Pemodelan dan Simulasi. Graha Ilmu, Yogyakarta



BAB IX

SYSTEMS MODELLING PENGEMBANGAN KAWASAN RUMAH PANGAN LESTARI (KRPL)

*Seta R. Agustina, Hendriadi A, Bhaskoro D.W, Maulida H, Sabilal Fahri,
Sri Rahayu, Hendri*

ABSTRAK

Masalah ketahanan pangan merupakan masalah yang kompleks dan berperan dalam perekonomian secara nasional. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis implementasi model KRPL dan menyediakan rekomendasi kebijakan. Metode yang digunakan adalah dengan pendekatan sistem dinamik dimana pengembangan KRPL dipengaruhi oleh beberapa faktor. Masing-masing sub sistem diidentifikasi menjadi faktor yang spesifik dan berinteraksi secara dinamis berdasarkan waktu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model KRPL untuk tahun 2011 – 2013 dapat meningkatkan pendapatan rumah tangga, dan peningkatan terjadi pada bulan ke-5 dari awal pengembangan. Subsidi pemerintah terhadap ketersediaan bibit dan sarana produksi tanaman sebesar Rp. 20.000.000 per kawasan per tahun, efektivitas penyuluhan 30% dan keterlibatan tokoh masyarakat berpeluang untuk menaikkan pendapatan rumah tangga. Selain itu pemerintah harus mampu memberikan intervensi terhadap kebijakan-

kebijakan yang berkaitan dengan kebutuhan secara langsung dalam pengembangan model KRPL.

Kata kunci : Dinamika Sistem, kawasan rumah pangan lestari, KRPL, pendapatan

9.1. PENDAHULUAN

Ketahanan pangan menjadi isu global yang menjadi ancaman bagi seluruh negara di dunia ini termasuk Indonesia. Dengan melonjaknya harga pangan dunia dapat diperkirakan 64,4 juta orang Asia jatuh ke dalam kemiskinan (Asian Development Bank, 2011). Berdasar undang-undang No. 7 Tahun 1996 tentang pangan disebutkan bahwa *"ketahanan pangan adalah kondisi terpenuhinya pangan bagi setiap rumah tangga yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup baik jumlah maupun mutunya, aman, merata dan terjangkau"*. Ketahanan pangan yang mantap secara nasional dapat berawal dari ketahanan pangan rumah tangga, bagaimana rumah tangga mampu mencukupi kebutuhan pangannya sehari-hari.

Rachman, dkk (2007) menyebutkan bahwa tersedianya pangan yang cukup secara nasional maupun wilayah merupakan syarat keharusan dari terwujudnya ketahanan pangan nasional, namun itu saja tidak cukup, syarat kecukupan yang harus terpenuhi adalah terpenuhinya kebutuhan pangan di tingkat rumah tangga/individu. Hal tersebut bertolak belakang dengan keadaan yang sebenarnya, dimana konsumsi masyarakat masih dibawah nilai gizi yang dianjurkan. Indikator yang mendekati dari konsumsi masyarakat ini ialah nilai Pola Pangan Harapan (PPH) nasional yang baru mencapai 77,3 (Susenas, diolah BKP, 2011) sedangkan pemerintah mencanangkan nilai PPH sebesar 95 pada tahun 2014.

Potensi pemanfaatan lahan pekarangan, dimana jumlahnya sebesar 10,3 juta ha (BPS, 2011) atau sebesar 14% luas lahan pertanian mampu memberikan hasil yang maksimal untuk mendukung kemandirian pangan keluarga. Pemanfaatan yang diarahkan langsung untuk memenuhi kebutuhan pangan rumah tangga, dengan tanaman pangan, sayuran dan obat dapat mendukung pencapaian ketahanan pangan nasional.

Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL) merupakan himpunan rumah tangga dimana setiap rumah tangga memanfaatkan pekarangan dengan prinsip ramah lingkungan untuk : (1) memenuhi kebutuhan rumah tangga dan gizi keluarga; (2) diversifikasi pangan berbasis sumberdaya lokal; (3) pelestarian sumberdaya genetik tanaman pangan; (4) Peningkatan pendapatan dan (5) meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Karakteristik pekarangan perkotaan memiliki lahan yang sempit dan lebih bergerak di tanaman obat (biofarmaka) dengan komoditas utama sayuran, sedangkan pekarangan di pedesaan memiliki lahan yang lebih luas dan dititik beratkan pada tanaman pangan dan sayuran dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi rumah tangga.

Optimalisasi pemanfaatan lahan pekarangan dengan pemanfaatan berbagai inovasi teknologi mulai digalakkan dengan Model Kawasan Rumah Pangan Lestari (M-KRPL). Keberlanjutan dari kegiatan ini diperlukan penyuluhan dan pendampingan agar KRPL terus berkembang dan menjadi *sustainable* sehingga dapat berjalan untuk mendukung ketahanan pangan nasional, didukung oleh kebijakan-kebijakan pemerintah yang meringankan masyarakat. Tujuan penelitian ini adalah (1) memahami struktur Kawasan Rumah Pangan Lestari; (2) Membangun model sistem dinamik KRPL; (3) Mensimulasikan model

dalam rangka pengembangan implementasi Model KRPL; dan (4) Merumuskan bahan rekomendasi kebijakan pengembangan KRPL.

9.2. PENDEKATAN MASALAH

Pemenuhan kebutuhan pangan dan gizi masyarakat yang masih rendah menjadi permasalahan utama dalam pengembangan Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL) ini, dimana pemenuhan tersebut dilihat dari ketersediaan pangannya di lingkungan. Selain itu, perlu memperhatikan aspek pola konsumsi atau keseimbangan kontribusi jenis pangan yang dikonsumsi untuk memenuhi standar gizi yang dianjurkan (Gelar, S.B, 2011). Peningkatan gizi rumah tangga dan sumber nutrisi dapat dipenuhi dari pengembangan lahan pekarangan yang optimal, melihat jenis komoditas yang ditanam, penyediaan bibit untuk keberlanjutan pengembangan pekarangan. Keadaan sosial ekonomi masyarakat serta kondisi zona agro ekologi, juga harus diperhatikan untuk dapat mengembangkan KRPL, karena setiap daerah memiliki karakteristik yang berbeda.

Hasil studi Balai Besar Pengembangan dan Pengkajian Teknologi Pertanian (BBP2TP), diketahui bahwa dengan menerapkan KRPL di masing-masing rumah tangga terjadi peningkatan pendapatan hasil penjualan cabe rawit $\pm$ Rp 80.000/bulan, sedangkan dari sayuran lainnya $\pm$ Rp. 50.000/bulan. Sedangkan penghematan pengeluaran rumah tangga pada strata 1 sampai strata 3 berkisar antara Rp 195.000,- sampai Rp 715.000,- per bulan.

Tingkat partisipasi masyarakat dalam menerapkan KRPL ini sampai bulan Oktober 2011 sejak diperkenalkan tingkat partisipasi dan keikutsertaan masyarakat mencapai 90% Kepala Keluarga (KK) di Desa Kayen Kab. Pacitan. Sedangkan di Desa Mulyasari, Kecamatan Ciampel, Kabupaten Karawang Jawa Barat dimulai pada pertengahan

September 2011, 30 peserta, menjadi 65 peserta (bertambah 116,67 %) pada bulan Oktober, bulan November menjadi 165 peserta (154%) dan pada bulan Desember bertambah menjadi 178 peserta.

Ketersediaan benih/bibit tanaman menjadi hal yang krusial karena jika bibit/benih tidak ada maka keberlangsungan dari rumah pangan lestari ini akan terhenti produksinya. Pemerintah pada awalnya memberi bantuan dengan mendirikan Kebun Bibit Desa (KBD) sebagai unit produksi benih dan bibit untuk pengembangan rumah pangan lestari ini. Selanjutnya, bagaimana mekanisme pengelolaan dari KBD ini harus direncanakan dengan baik, baik kelembagaan maupun struktur kepengurusannya sehingga dapat terus memasok bibit dan benih tanaman untuk keperluan desa maupun diluar desa.

9.3. PENGEMBANGAN MODEL

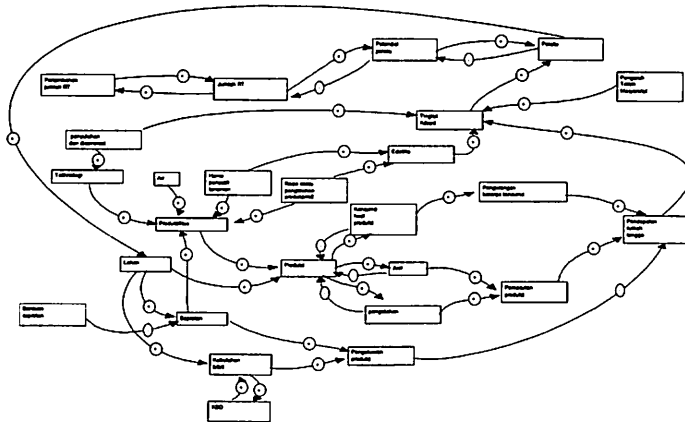
Formulasi model dalam mengembangkan sistem Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL) ini berdasarkan pada input, baik terkontrol maupun tidak terkontrol dan output yang diharapkan maupun yang tidak diharapkan serta faktor lingkungan yang mempengaruhi. Faktor-faktor yang masuk dalam input tak terkontrol ialah harga komoditas, partisipasi tokoh masyarakat, dan konsumsi masyarakat. Sedangkan untuk input terkontrol terdapat teknologi, kebun bibit desa (KBD), produksi (saprodi, irigasi, pengelolaan HPT), dan diseminasi (pendampingan, penyuluhan). Selain input tersebut terdapat faktor lingkungan yang mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhan tanaman di pekarangan serta kondisi sosial ekonomi masyarakat. Output yang diharapkan ialah adanya penghematan biaya belanja konsumsi, peningkatan pendapatan, dan pengembangan jumlah rumah tangga yang mengadopsi, sedangkan untuk output yang tidak diharapkan terdiri dari lahan pekarangan yang

terlantar, rendahnya tingkat adopsi dan peningkatan pengeluaran rumah tangga dari KRPL.

Sistem dinamik adalah metodologi untuk memahami suatu masalah yang kompleks. Metodologi ini dititikberatkan pada pengambilan kebijakan dan bagaimana kebijakan tersebut menentukan tingkah laku masalah-masalah yang dapat dimodelkan oleh sistem secara dinamik (Richardson, 1986). Tahapan dalam pendekatan sistem dinamik ini diawali dan diakhiri dengan pemahaman sistem dan permasalahannya sehingga membentuk suatu lingkaran tertutup.

Simpal kausal atau *causal loop* dari sistem pengembangan KRPL kasus Desa Mulyasari, di Kabupaten Kerawang memiliki permasalahan dalam kegiatannya, dimana setiap masalah tersebut dapat saling berhubungan dan mempengaruhi. Hasil produksi setiap kawasan per tahunnya ditentukan dari tingkat produktivitas dari masing-masing komoditas yang dikembangkan, dan dibagi dalam kebutuhan konsumsi, pengolahan dan penjualan secara langsung. Tingkat produksi optimal pada titik tertentu ditentukan sebagai informasi untuk mengetahui jumlah bibit yang dibutuhkan, kebutuhan bibit tersebut sepenuhnya disediakan oleh Kebun Bibit Desa (KBD). Jumlah bibit yang digunakan dalam pekarangan juga mempengaruhi jumlah sarana produksi tanaman (saprotan) dan teknologi apa saja yang dapat diterapkan pada suatu kawasan. Komoditas yang dianalisis di dalam model adalah cabai dan selada keriting. Hasil produksi dimanfaatkan oleh rumah tangga (RT) untuk dikonsumsi sendiri, dijual langsung/segar dan diolah untuk kemudian dijual. Pendapatan rumah tangga merupakan pengaruh dari pengurangan belanja konsumsi, pemasukan produksi (hasil penjualan segar dan pengolahan) dan pengeluaran produksi. Tingkat adopsi dipengaruhi oleh diseminasi untuk menyebarkan kegiatan tersebut melalui penyuluhan, *words of mouth* dengan memperhatikan pengaruh

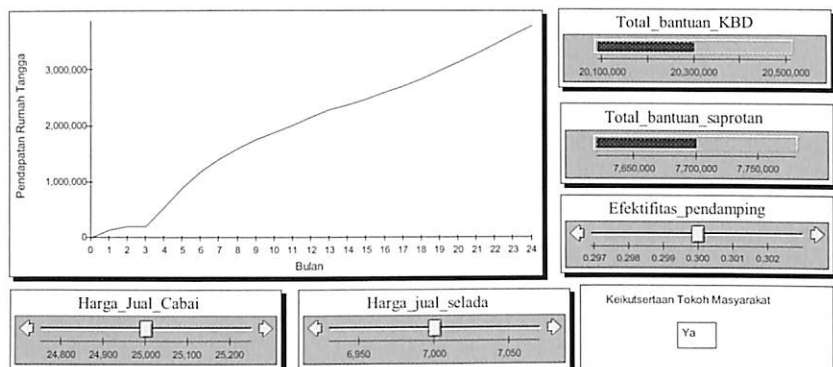
tokoh masyarakat. Estetika dan peningkatan pendapatan rumah tangga menjadi faktor pendorong RT lain untuk mereplikasi model.



Gambar 9.1: *Causal Loop* Sistem Pengembangan KRPL

9.4. HASIL ANALISIS

Beberapa hal yang mempengaruhi keberhasilan dari kegiatan Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL) antara lain dari tingkat pendapatan, efektivitas penyuluhan dalam memperkenalkan konsep KRPL dan keikutsertaan tokoh masyarakat setempat. Saat ini, subsidi pemerintah dalam satu kawasan untuk pembangunan Kebun Bibit Desa (KBD) dan saprotan bernilai Rp. 28.000.000,- (BPTP Jawa Barat, 2012) dengan efektivitas penyuluhan 30% dan tokoh masyarakat berperan aktif, sehingga dapat dilihat untuk tingkat pendapatan rumah tangga dalam kawasan ditunjukkan pada grafik di Gambar 9.2.



Gambar 9. 2: Kondisi eksisting KRPL di Kabupaten Karawang

Harga jual tanaman sayuran merupakan input yang tidak terkontrol, sehingga harus mengikuti harga yang berlaku di pasar. Harga jual komoditas sayuran pun berpengaruh pada tingkat pendapatan rumah tangga, semakin tinggi harga jual maka tingkat pendapatan pun semakin meningkat maupun sebaliknya. Tetapi tetap nilai subsidi mempengaruhi lebih besar dari harga jual komoditas, saat besarnya nilai subsidi tepat dan penyuluh mampu menyalurkan informasi dengan tepat maka penerapan dan pengembangan KRPL semakin efektif.

9.4.1. Analisis perilaku model (asumsi)

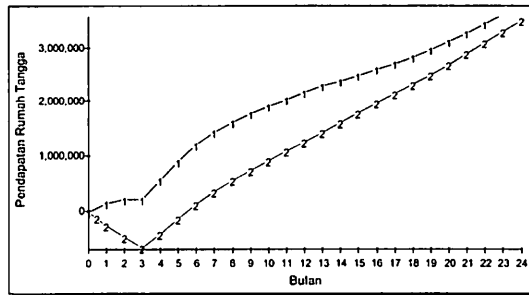
Model yang telah dibentuk kemudian disimulasikan untuk jangka waktu 2 tahun, dimana tahun 2011 merupakan titik awal simulasi ($t = 0$) hingga tahun 2013. Analisis pengembangan KRPL dilihat dari ketersediaan bibit, saproten dan pendampingan dari penyuluh. Untuk melihat perilaku model, dibuat skenario model dicobakan untuk sistem untuk pengembangan KRPL melalui besarnya subsidi dari pemerintah.

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam melakukan simulasi model pengembangan KRPL, diantaranya adalah :

1. Rata-rata luas pekarangan 50m²/rumah tangga,
2. Efektivitas penyuluhan terhadap produktivitas 30%
3. Peserta awal 20 rumah tangga
4. Jumlah rumah tangga 100 KK
5. Tingkat pertumbuhan rumah tangga 6 RT/tahun
6. Efektivitas tokoh masyarakat : 0,2
7. Hasil produksi untuk konsumsi rumah tangga (80%), dijual (20%)

Analisis sensitivitas merupakan suatu cara untuk mengetahui pengaruh pada solusi optimal yang dihasilkan oleh metoda simpleks jika parameter diubah nilainya. Manfaat utama dari analisa sensitivitas adalah dapat mengidentifikasi parameter yang sensitif yaitu parameter yang mengubah solusi optimal bila nilainya diubah (Muhammadi, 2001).

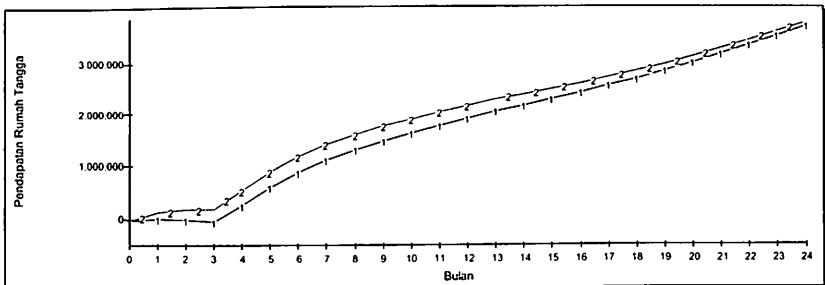
Parameter utama yang dapat diubah ialah nilai subsidi pemerintah untuk pembangunan KBD dan kebutuhan saprotan untuk menentukan tingkat pendapatan. Pada Gambar 3, ditunjukkan hasil sensitivitas dalam kondisi yang ekstrim antara kondisi tanpa subsidi dan kondisi jika mendapatkan subsidi Rp. 28.000.000,- per kawasan pada tahun pertama. Kondisi tanpa subsidi pendapatan mencapai nilai negatif, hal tersebut berpengaruh tidak baik pada diseminasi dan adopsi kepada rumah tangga lain yang dipengaruhi oleh informasi mengenai tingkat pendapatan. Grafik tingkat pendapatan rumah tangga mengalami penurunan (landai) pada bulan ke-12 dimana subsidi pemerintah telah dicabut dan tidak diberikan lagi pada tahun kedua, tetapi rumah tangga masih dapat bertahan. Dapat dilihat perbedaan tingkat pendapatan rumah tangga sangat dipengaruhi dengan besarnya subsidi pemerintah pada awal kegiatan, sehingga pendapatan rumah tangga bisa maksimal.



Ket : Kondisi Subsidi Rp. 28.000.000,-/Kawasan/Thn (1); Kondisi tanpa subsidi (2)

Gambar 9.3: Analisis sensitivitas pendapatan rumah tangga (a)

Sedangkan kondisi perbedaan subsidi pada satu kawasan antara besarnya subsidi yang diterapkan saat ini, yaitu Rp. 28.000.000 dengan subsidi sebesar Rp. 20.000.000 per kawasan pada awal tahunnya, sangat sedikit dan grafik hampir bersentuhan. Subsidi Rp. 20.000.000 per kawasan pada awal bulan akan menurunkan pendapatan rumah tangga tetapi selanjutnya menanjak. Sehingga dapat dilihat bahwa perbedaan subsidi sebesar Rp. 8.000.000,- berpengaruh sedikit dalam penentuan tingkat pendapatan rumah tangga (Gambar 9.4).

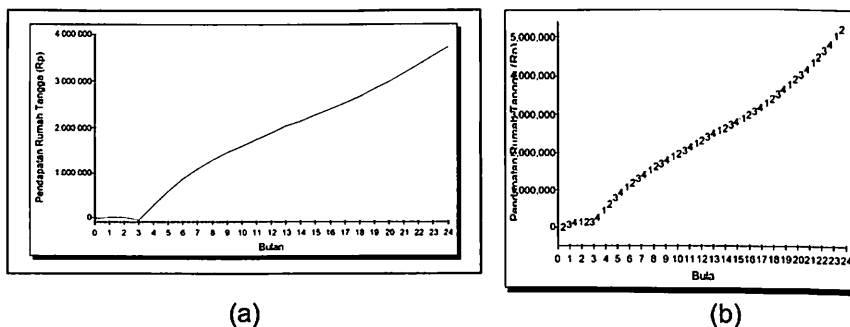


Ket : Kondisi Subsidi Rp. 20.000.000,-/Kawasan/Thn (1); Kondisi Subsidi Rp. 28.000.000,-/Kawasan/Thn (2)

Gambar 9.4: Analisis sensitivitas pendapatan rumah tangga (b)

9.4.2. Hasil Simulasi

Hasil simulasi selama 2 tahun menunjukkan terjadi kenaikan pendapatan rumah tangga dalam satu kawasan, mencapai total Rp. 3.740.000,- dalam dua tahun (Gambar 9.5). Prediksi pendapatan rumah tangga pada awal subsidi mengalami penurunan sampai bulan ketiga (masa budidaya), kemudian selanjutnya akan terus mengalami kenaikan seiring dengan peningkatan produksi. Pendapatan kawasan juga semakin bertambah dengan meningkatnya jumlah RT yang mereplikasi. Hal ini dikarenakan peran penyuluh dalam memperkenalkan konsep yang digunakan, peran aktif tokoh masyarakat serta *word of mouth* yang positif. Subsidi yang diberikan sebesar Rp. 20.000.000 per kawasan pada tahun pertama untuk pengembangan KBD dan saprotan untuk rata-rata luas lahan 50 m² dan jumlah pelaku 100 kepala keluarga (KK) dapat memberikan hasil yang optimal. Hal ini terjadi karena adanya motivasi yang tinggi dari rumah tangga tersebut untuk mengembangkan KRPL dan besarnya nilai subsidi sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 9.5: Hasil simulasi skenario kebijakan subsidi Rp. 20.000.000
(a) pendapatan RT, (b) pendapatan kawasan

9.5. REKOMENDASI KEBIJAKAN

Berdasarkan hasil analisis model, rekomendasi kebijakan yang disarankan sebagai berikut:

1. Subsidi per unit KRPL dapat diberikan hanya pada tahun 1, dengan nilai minimum Rp. 20.000.000 /unit dengan peruntukan KBD (72,5%) dan saprotan rumah tangga (27,5%).
2. Luas lahan KBD: 1,75% dari luas lahan budidaya (seluruh luas pekarangan yang dimanfaatkan untuk KRPL).
3. Diperlukan kerjasama dengan pusat penelitian dan balai penelitian komoditas pertanian untuk menjamin ketersediaan bibit dan keberlanjutan KBD.
4. Pendampingan dan diseminasi, untuk keberlanjutan fungsi dan manfaat KRPL, dibutuhkan biaya minimum 1,5 kali dari nilai subsidi KBD dan sarana produksi pertanian.
5. Lama waktu pendampingan dibutuhkan minimal 2 tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Asian Development Bank, <http://www.adb.org>, 18 Februari 2011.
- Badan Pusat Statistik. Luas lahan pertanian. 2011. Jakarta
- Broshchev, Andrei, Alexei Filippov. 2004. From System Dynamics and Discrete Event to Practical Agent Based Modeling: Reasons, Techniques, Tools. The 22nd International Conference of the System Dynamics Society, July 25 - 29, 2004, Oxford, England
- Kementerian Pertanian. 2011. Pedoman Umum Model Kawasan Rumah Pangan Lestari. Jakarta
- Gelar S.B, Budiman H., Rudi S.R, dkk. 2011. Pemetaan Aspek Sosial Ekonomi Rumah Tangga Untuk Mendukung Pengembangan Model Kawasan Rumah Pangan Lestari (M-KRPL). Laporan Akhir. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Litbang Pertanian; Bogor.
- Mindarti, S, dkk. 2011. Laporan akhir Model kawasan rumah pangan lestari di Jawa Barat. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat; Lembang.
- Muhammadi. 2001. Analisis Sistem Dinamis. Universitas Muhammadiyah; Jakarta.
- Rachman, Handewi P.S dan M Ariani. 2007. Penganekaragaman Konsumsi Pangan di Indonesia: Permasalahan dan Implikasi untuk Kebijakan dan Program. Makalah pada "Workshop Koordinasi Kebijakan Solusi Sistemik Masalah Ketahanan Pangan Dalam Upaya Perumusan Kebijakan Pengembangan Keanekaragaman Pangan". Hotel Bidakara, Jakarta. 28 November 2007. Kementrian koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia.
- Richardson, G.P. and A.L. Pugh. 1986. *Introduction to System Dynamics Modelling with Dynamo*. The MIT Press, Cambridge, Massachusete, and London, England.

Perpustakaan Sekretariat BSIP

Kebijakan Pencapaian...



00000002720

Diterbitkan oleh:



**IAARD
PRESS**



Badan Litbang Pertanian
J. Ragunan No. 29, Pasar Minggu, Jakarta 12540
Telp. (021) 7805027, Faks. (021) 7805044
Website: www.litbang.deptan.go.id
e-mail: iaardpress@litbang.deptan.go.id

