

PENERAPAN TEKNOLOGI UNTUK MENINGKATKAN DAYA SAING PETANI SAYURAN DALAM MEMENUHI PERMINTAAN PASAR EKSPOR

TECHNOLOGY APPLICATION FOR ENHANCING COMPETITIVENESS OF VEGETABLE FARMERS TO COMPLY WITH REQUIREMENT OF EXPORT MARKET

Tomy Perdana¹, Jajang Sauman², Eliana Wulandari¹, dan Eddy Renaldi¹

¹Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

²Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

INFO ARTIKEL

Naskah Masuk : 20/10/2013
Naskah Revisi : 11/11/2013
Naskah Terima : 20/12/2013

Keywords:

Technology application
Agribusiness
Finance
Export
System thinking

ABSTRACT

Small vegetables farmers are required to meet the demand of export markets in the aspect of quality, quantity, sustainability, food safety and competitive prices. Small vegetables farmers should increase the integrated capacity of technological, managerial and institutional in order to fulfill export market demand. Universitas Padjadjaran had action research program to helping small vegetables farmers to increase their capacities. The action research program included science and technology application for vegetables export which emphasized on protected agriculture and sprinkle irrigation system. The application of these technologies parallel with the assistance of export market access used contract mechanism, as well as access to finance. The program had implemented for three years at Pangalengan, the District of Bandung, West Java. In the first year, the program focused on farmers collective system development, protected agriculture development using greenhouse and export market access. The vegetables production planning improvement, further development of protected agriculture and access to finance were implemented in the second year program. In the last year, the program applied protected agriculture using rain shelter, sprinkle irrigation system development, and access to finance. This article discusses about how to understand causal relationship and complexity in the program of science and technology application in order to fulfill export market demand. System thinking with policy structure diagram (stock and flow diagram) had used to understand a structure of causal relationship among variables in the program to helping small vegetables farmers increase their agribusiness capacities.

SARI KARANGAN

Kata kunci:

Penerapan teknologi
Agribisnis
Pembiayaan
Ekspor
Berpikir sistem

Pelaku usaha kecil agribisnis sayuran dituntut untuk mampu memenuhi permintaan pasar ekspor dalam aspek kualitas, kuantitas, kesinambungan, keamanan pangan serta harga yang bersaing. Oleh karenanya mereka harus meningkatkan kapasitas teknologi, manajerial dan kelembagaan secara terpadu. Universitas Padjadjaran memiliki program kaji tindak untuk menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi pada ekspor sayuran yang melibatkan petani kecil. Program tersebut menekankan pada pengembangan teknologi pertanian terlindung dan sistem irigasi curah. Penerapan teknologi tersebut disertai dengan pendampingan akses pasar ekspor dengan berbasis kontrak serta akses pada pembiayaan. Program kaji tindak tersebut telah dilaksanakan selama tiga tahun di Pangalengan Kabupaten Bandung Jawa barat. Pada tahun pertama, fokus program adalah pengembangan sistem

kollektif petani, penerapan teknologi pertanian terlindung menggunakan rumah plastik dan pendampingan akses pasar. Perbaikan sistem perencanaan produksi, pengembangan lanjutan pertanian terlindung dan akses lembaga pembiayaan menjadi program pada tahun kedua. Pada tahun terakhir, program melakukan pengembangan pertanian terlindung menggunakan naungan plastik, pembangunan sistem irigasi curah serta akses pada pembiayaan. Artikel ini membahas mengenai bagaimana memahami hubungan kausalitas dan kompleksitas dalam program penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk memenuhi permintaan ekspor. Berpikir sistem dengan diagram struktur kebijakan (diagram stok dan aliran) digunakan untuk memahami suatu struktur hubungan kausal pelbagai variabel dalam program untuk membantu petani kecil sayuran dalam meningkatkan kapasitas agribisnisnya.

© Warta KIML Vol. 11 No. 2 Tahun 2013: 133–146

1. PENDAHULUAN

Sayuran merupakan komoditas pertanian yang bernilai tinggi bagi produsen dan konsumennya. Produsen sayuran memiliki potensi untuk memperoleh pendapatan yang tinggi dari usaha yang dilakukannya karena pada umumnya komoditas sayuran memiliki harga jual dan skala komersialisasi yang lebih tinggi dibandingkan komoditas pangan. Sedangkan bagi konsumen, produk sayuran memberikan manfaat yang baik untuk kesehatan karena mengandung vitamin yang dibutuhkan manusia.

Pengembangan sayuran merupakan upaya strategis dalam pembangunan pertanian Indonesia karena memiliki keunggulan komparatif. Kondisi tanah, iklim tropis, dan kedekatan geografis merupakan faktor penentu keunggulan komparatif Indonesia dalam menghasilkan sayuran dan buah. Kinerja produksi sayuran pada kurun waktu 2011-2012 mengalami peningkatan sebesar 6,43% (Ditjen Hortikultura Kementan, 2013).

Sejak tahun 2009, Pemerintah Indonesia mengembangkan program peningkatan ekspor sayuran berbagai pasar di mancanegara. Pelbagai upaya pemasaran berupa promosi dan kerjasama telah dilakukan pemerintah dan pelaku swasta dalam mengembangkan pasar ekspor sayuran ke mancanegara. Nilai ekspor sayuran Indonesia pada tahun 2012 sebesar US\$ 170.222.558 (Ditjen Hortikultura Kementan, 2013).

Singapura merupakan salah satu pasar yang sedang dikembangkan oleh pemerintah dan

pelaku ekspor sayuran Indonesia, karena kebutuhan pasarnya sangat besar, yakni 501.412 ton pada tahun 2012. Namun Indonesia hanya mampu memenuhi sebesar 4% (Ditjen Pemasaran dan Pengolahan Hasil Pertanian Kementan, 2013). Peluang pasar tersebut harus dimanfaatkan dengan mengembangkan ekspor sayuran nasional yang melibatkan pelaku usaha kecil menengah yang berada di sentra produksi sayuran. Upaya menghubungkan petani kecil ke pasar global merupakan agenda baru dalam pembangunan pertanian (Vorley, Pozo-Vergnes dan Barnett, 2012).

Dalam upaya memenuhi permintaan pasar Singapura, petani kecil menghadapi berbagai kendala yang menyebabkan rendahnya nilai ekspor sayuran nasional. Beberapa kendala yang dihadapi petani kecil dalam pengembangan ekspor sayuran nasional diantaranya adalah: (1) inkonsistensi dalam kualitas, kuantitas, kesinambungan produk dan komitmen produsen; (2) belum adanya pemetaan rantai produksi dan perencanaan produksi bersama; (3) belum adanya spesifikasi produk dan pengendalian produk yang terintegrasi; (4) kehilangan pasca panen yang tinggi; (5) belum adanya transportasi dan penyimpanan pendingin yang terintegrasi; (6) waktu tunda yang lama; (7) kesenjangan aliran informasi; (8) belum terbangunnya kepercayaan antar pelaku; dan (9) terbatasnya skim/model pembiayaan (Perdana, 2009).

Permasalahan di atas dihadapi oleh petani kecil sayuran di Kecamatan Pangalengan Kabupaten Bandung yang merupakan sentra

produksi sayuran di Jawa Barat. Sebagian besar dari mereka memasarkan hasil produksinya ke jalur pasar tradisional. Dalam memenuhi permintaan pasar ekspor, petani sayuran dituntut untuk memperbaiki sistem produksi agar mampu menjaga konsistensi pasokan dalam aspek kuantitas, kualitas, harga yang bersaing dan aman pangan.

Keterpaduan penerapan teknologi, manajerial dan kelembagaan seharusnya mampu meningkatkan kualitas dan produktivitas, kemampuan berinovasi, efisiensi pada respon konsumen, keamanan pangan dan reliabilitas. Selain itu, keterpaduan ketiga aspek tersebut akan menghasilkan suatu sistem rantai pasok sayuran yang berkeadilan bagi seluruh pelaku yang terlibat, termasuk bagi petani kecil yang terlibat. Secara khusus, penerapan teknologi akan meningkatkan daya saing dan sesuai dengan berbagai aturan perdagangan internasional yang terkait dengan komoditas pertanian (Dennis, Aguilera dan Satin, 2009).

Dalam upaya meningkatkan kapasitas teknologi, manajerial dan kelembagaan petani kecil dalam pengembangan ekspor sayuran, Universitas Padjadjaran mendapatkan hibah multi tahun IBPE (Iptek Bagi Pengembangan Ekspor) dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Salah satu program IBPE tersebut diimplementasikan di Kecamatan Pangalengan Kabupaten Bandung Jawa Barat melalui kerjasama dengan Koperasi ECO Daarut Tauhid dan Kelompok Tani Katata.

Tulisan ini membahas mengenai penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) agribisnis sayuran di Kecamatan Pangalengan Kabupaten Bandung serta melihat peranannya terhadap peningkatan daya saing petani sayuran dalam memenuhi permintaan pasar ekspor. Makalah ini dapat menjadi masukan terkait dengan evaluasi kegiatan penerapan iptek, khususnya kegiatan IBPE Pengembangan Ekspor Sayuran dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

2. METODE

Metode yang digunakan adalah *kaji tindak (action research)* untuk menyelesaikan persoalan secara aktif dan partisipatif dalam pengembangan ekspor sayuran yang melibatkan petani kecil. Karakteristik *kaji tindak* adalah (1) penelitian dalam aksi; (2) partisipatif; (3) penelitian dilakukan bersamaan dengan aksi; dan (4) merupakan serangkaian kegiatan dan pendekatan untuk menyelesaikan persoalan (Coughlan dan Coghlan, 2002).

Tahapan *kaji tindak* yang dilakukan mengikuti siklus *kaji tindak* yang dikemukakan oleh Coughlan dan Coghlan (2002), yakni (1) tahapan persiapan untuk memahami konteks dan tujuan (*a pre-step*); (2) tahapan utama untuk memperoleh data, umpan balik dan analisis data, serta untuk merencanakan, implementasi dan evaluasi dari aksi yang dilakukan; dan (3) tahapan monitor. Rangkaian tahapan tersebut bersifat iteratif dan partisipatif, dan tim peneliti bekerjasama dengan mitra pada seluruh tahapan tersebut.

Dalam proses *kaji tindak*, tim peneliti dan mitra sepakat untuk menerapkan beberapa teknologi untuk memperbaiki kinerja produksi sayuran. Teknologi tersebut diantaranya adalah sistem pertanian terlindung dengan menggunakan rumah plastik (*green house*) dan naungan plastik (*rain shelter*) serta sistem irigasi tetes dan curah (*sprinkle*). Teknologi-teknologi tersebut diterapkan pada skala percontohan (*demo plot*) komersial. Komoditas sayuran yang dikembangkan untuk memenuhi pasar ekspor adalah zucchini, buncis, lobak, tomat dan kentang. Beberapa komoditas tersebut ditanam secara bergilir atau rotasi mengikuti perencanaan produksi yang telah ditetapkan.

Green house yang dimaksud adalah rumah plastik dengan konstruksi bambu. Rumah plastik bambu telah banyak dikembangkan oleh petani Indonesia pada berbagai komoditas hortikultura, diantaranya adalah paprika

(Gunadi, *et al*, 2006). Hal tersebut menunjukkan penggunaan rumah plastik bambu dapat diimplementasikan oleh petani sayuran. Pembangunan rumah plastik bambu disesuaikan dengan kebutuhan agroklimat setiap tanaman. Demikian halnya juga dengan naungan plastik yang merupakan penyederhanaan konstruksi rumah plastik.

Irigasi teknis yang efisien untuk diterapkan pada budidaya tanaman sayuran adalah irigasi tetes dan curah. Pertimbangannya irigasi tetes dapat menghemat pemakaian air, biaya tenaga kerja, dan waktu yang cepat (Sumarna, 1998). Demikian halnya dengan penggunaan irigasi curah.

Penerapan teknologi tersebut dilakukan secara beriringan (*concurrent*) dengan perbaikan manajerial seperti manajemen produksi dan pasca panen. Aspek manajerial lain yang diterapkan adalah manajemen logistik serta manajemen kelembagaan.

Makalah ini akan membahas penerapan teknologi-teknologi tersebut yang diikuti dengan perbaikan manajerial dan kelembagaan bagi peningkatan daya saing petani sayuran, khususnya dalam memenuhi permintaan ekspor. Data dan informasi yang digunakan diperoleh melalui kaji tindak, observasi dan wawancara. Analisis dan pembahasan dilakukan dengan

menggunakan kaidah cara berpikir sistem (*system thinking*) berupa diagram struktur kebijakan atau diagram stok dan aliran (*stock and flow diagram*) yang merupakan pengembangan diagram lingkaran sebab akibat (*causal loop diagram*). Pada dasarnya, diagram lingkaran umpan balik mampu menunjukkan hubungan kausalitas pelbagai komponen dalam penerapan iptek bagi pengembangan ekspor sayuran serta bersifat prediktif terhadap dinamika perilaku (Maani dan Cavana, 2007), namun memiliki keterbatasan karena mengabaikan komponen stok yang merupakan komponen utama dari berpikir sistem (Morecroft, 1982; Sterman, 2000). Kedua diagram tersebut merupakan tahapan konseptualisasi dari pemodelan *system dynamics* atau bagian pemodelan kualitatif serta merupakan bagian dari keterampilan berpikir kritis (*critical thinking skills*) dalam berpikir sistem (Richmond, 1993). Sedangkan bagian yang lainnya adalah bagian simulasi dan analisis kebijakan atau bagian pemodelan kuantitatif (Wolstenholme, 1998). Makalah ini tidak membahas bagian simulasi dan analisis kebijakan karena fokus pada pembahasan untuk memahami struktur hubungan kausal berbagai variabel intervensi yang telah dilakukan dalam program iptek untuk meningkatkan kapasitas petani kecil dalam memenuhi permintaan pasar ekspor sayuran.

Tabel 1. Kesepakatan Program IBPE

No.	Jenis Kesepakatan	Materi Kesepakatan
1	Jenis Komoditas	Multi komoditas : brokoli, zucchini, buncis, lobak, tomat dan kentang
2	Varietas	Disesuaikan dengan spesifikasi permintaan pasar ekspor
4	Kontribusi Mitra UKM	Tenaga kerja Sewa lahan Sebagian biaya usaha tani Pemeliharaan aset
5	Kontribusi pelaksana IBPE	Introduksi teknologi pertanian terlindung dan irigasi Pendampingan manajemen, akses pasar ekspor dan akses pembiayaan
6	Intervensi Teknologi	Pertanian terlindung dan sistem irigasi
7	Kepemilikan Aset	Semua investasi aset menjadi milik mitra UKM
8	Manajemen Aset	Aset dikelola secara kolektif oleh mitra dan biaya depresiasi investasi aset diperhitungkan dalam harga pokok produksi komoditas yang dihasilkan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi program IBPE pengembangan ekspor sayuran diawali dengan pembuatan kesepakatan antara tim peneliti dengan mitra. Pembuatan kesepakatan tersebut berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis persoalan terhadap kapasitas mitra dalam memenuhi permintaan pasar ekspor. Dalam prosesnya, terjadi umpan balik berupa dialog antara tim peneliti (pelaksana) dan mitra Usaha Kecil dan Menengah (UKM) sehingga diperoleh kesepakatan yang menjadi rencana aksi dalam program IBPE di Kecamatan Pangalengan Kabupaten Bandung (Tabel 1). Umpan balik merupakan komponen penting dalam kaji tindak (Coulghan dan Coghlan, 2002). Dalam hal ini mitra UKM berpartisipasi secara aktif dalam pengambilan keputusan bersama dengan pelaksana IBPE.

Implementasi rencana aksi pada tahun pertama diawali dengan pertemuan mitra UKM, ECO Daarut Tauhid dan kelompok tani Katata dengan tim pelaksana IBPE. Dalam pertemuan tersebut disepakati berbagai langkah operasional dari rencana aksi yang telah ditetapkan, diantaranya adalah pertemuan dengan eksportir PT. Alamanda Sejati Utama, pelatihan sistem kolektif bagi kelompok tani Katata dan penentuan lokasi demo plot untuk intervensi teknologi pertanian terlindung.

Pertemuan dengan eksportir PT. Alamanda Sejati Utama ditujukan untuk menentukan jenis komoditas dan spesifikasi permintaannya. Keduanya akan menjadi dasar bagi petani untuk mengembangkan basis produksi sayuran ekspor. Pada tahun pertama disepakati tiga komoditas yang dikembangkan untuk pasar ekspor, yakni brokoli, zucchini dan kentang. Selain itu, kesepakatan tersebut dilengkapi dengan spesifikasi permintaan berupa varietas, ukuran, bentuk, warna, volume pesanan (*order*), waktu pengiriman, harga, *service level*, volume, persyaratan keamanan dan waktu pembayaran. Semua kesepakatan komoditas dan spesifikasi permintaan dituangkan secara tertulis dalam bentuk kontrak pada kurun waktu tertentu.

Berdasarkan kontrak tersebut, mitra UKM melakukan penanaman atau pengembangan basis produksi sayuran yang didedikasikan untuk ekspor. Jenis komoditas dan spesifikasi permintaan menjadi dasar bagi mitra UKM untuk melakukan pola dan rotasi tanam serta teknologi budidaya yang digunakan pada usaha tani sayuran untuk ekspor. Keputusan produksi mitra UKM yang terkait dengan permintaan pasar menyebabkan terjadinya timbal balik antara kinerja produksi sayuran yang dilakukan petani dengan kinerja eksportir dan kepuasan pembeli di luar negeri, khususnya Singapura yang menjadi tujuan pasar dari eksportir PT. Alamanda Sejati Utama. Hubungan timbal balik tersebut terlihat pada Gambar 1. Gambar tersebut menunjukkan setidaknya ada dua umpan balik pada keterkaitan sistem produksi sayuran dengan pasar ekspor pada program IBPE Universitas Padjadjaran, yakni R1 dan R2. Keduanya merupakan umpan balik positif (*positive feedback*) yang berarti struktur setiap umpan balik tersebut akan menunjukkan perilaku tumbuh (*growth*).

Umpan balik positif pertama (R1) terjadi karena semua variabel yang interaksi bertanda positif (+) yang berarti satu variabel akan menambah atau pertambahan searah dengan variabel lainnya. Setiap tambahan pesanan sayuran ke petani dari eksportir menyebabkan bertambahnya kebutuhan pengembangan basis produksi sayuran. Selanjutnya dalam jangka waktu tertentu (*time delay*) kebutuhan tersebut diwujudkan dalam bentuk pengembangan basis produksi sehingga terjadi akumulasi basis produksi sayuran. Akumulasi tersebut meningkatkan produksi sayuran untuk ekspor. Setiap pertambahan produksi sayuran meningkatkan sortasi produk *on grade* sehingga akumulasi produk *on grade* yang siap kirim bertambah. Semakin banyak produk *on grade* yang terakumulasi menyebabkan penjualan produk *on grade* ke eksportir meningkat sehingga persediaan produk *on grade* di eksportir bertambah. Sejalan dengan persediaan sayuran di eksportir yang meningkat maka pengiriman produk sayuran ke pembeli Singapura meningkat pula. Dengan demikian, setiap pengiriman produk

sayuran ke Singapura akan meningkatkan kinerja perusahaan eksportir sayuran.

Selanjutnya, peningkatan kinerja eksportir sayuran menyebabkan kepuasan pembeli luar negeri meningkat pula. Hal tersebut menyebabkan pembeli luar negeri menambah pesanan ke eksportir sayuran yang ditindaklanjuti dengan peningkatan pengiriman sayuran ke pembeli luar negeri. Interaksi seluruh variabel tersebut membentuk umpan balik positif kedua (R2) yang menyebabkan perilaku pertumbuhan.

Kedua umpan balik positif tersebut (R1 dan R2) berintegrasi membentuk struktur generik (*architype*) “*success to the successful*” (Kim, 2000). Kondisi tersebut berarti keberhasilan petani kecil yang tergabung dalam kelompok tani mitra dalam menghasilkan sayuran berorientasi ekspor akan menyebabkan kinerja eksportir sayuran meningkat sehingga kepuasan pembeli luar negeri meningkat. Dengan demikian, pesanan dari pembeli luar negeri akan meningkat dan mendorong petani untuk mengembangkan basis produksi sayuran agar mampu menghasilkan produk sayuran yang sesuai dengan permintaan pasar.

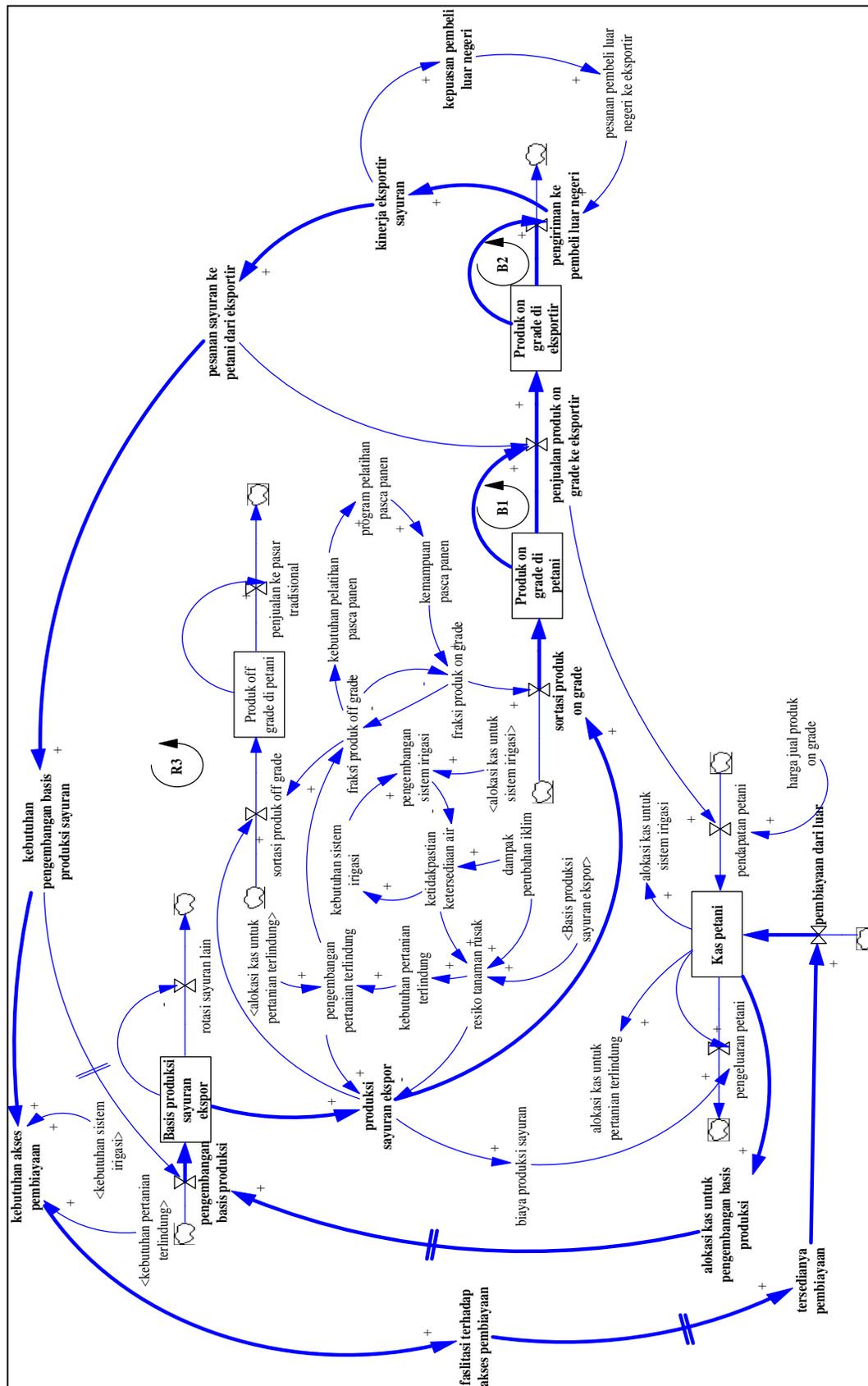
Tabel 2 menunjukkan perkembangan produksi sayuran dari mitra UKM yang ditujukan untuk

pasar Singapura. Tabel tersebut menunjukkan perkembangan volume produksi sayuran mitra UKM yang meningkat setiap tahunnya. Pada tahun pertama program (2011), berdasarkan kesepakatan mitra UKM mengusahakan tiga komoditas (brokoli, kentang dan zucchini) yang ditujukan untuk pasar ekspor. Mitra UKM dan tim pelaksana IBPE sepakat melakukan perubahan komoditas pada tahun kedua (2012), yakni brokoli digantikan dengan buncis kenya karena harga ekspor brokoli yang tidak menguntungkan. Selain itu, dilakukan penambahan komoditas dan volume produksi yakni lobak dan tomat. Khusus untuk tomat, selain ditujukan untuk pasar ekspor juga ditujukan untuk pasar lokal yaitu supermarket. Pada tahun ketiga, volume produksi sayuran mitra UKM sebagian besar ditujukan untuk pasar ekspor.

Perkembangan jenis komoditas dan volume produksi mitra UKM diikuti dengan peningkatan jumlah anggota mitra UKM dan luas lahan yang diusahakan. Kondisi tersebut konsisten dengan adanya struktur generik dari keterkaitan produksi yang dilakukan petani dengan kinerja pasar ekspor. Perkembangan tersebut disebabkan adanya interaksi umpan balik positif (R1) dari sistem produksi sayuran yang dilakukan petani dengan umpan balik positif (R2) dari kinerja eksportir

Tabel 2. Perkembangan Produksi Sayuran Mitra UKM

No	Indikator	Tahun		
		2011	2012	2013
1	Jumlah anggota keltan	6 orang	12 orang	20 orang
2	Luas lahan	4 hektar	6 hektar	20 hektar
3	Produksi Zucchini	100 kg/hari	200 kg/hari	300 kg/hari
3	Produksi Brokoli	100 kg/hari	-	-
4	Produksi Kentang	100 kg/hari	100 kg/hari	200 kg/hari
5	Produksi Buncis Kenya	-	100 kg/hari	100 kg/hari
6	Produksi Lobak	-	500 kg/hari	1.000 kg/hari
7	Produksi Tomat	-	500 kg/hari	500-1.000 kg/hari
8	Pasar	Ekspor (100 %)	Ekspor (80 %) Supermarket (20 %)	Ekspor (80 %) Supermarket (20 %)



Gambar 2. Diagram stok dan aliran (*stock and flow diagram*) keterkaitan alokasi kas petani dengan ketersediaan produk *on grade* di petani dan eksportir pada Program IBPE Universitas Padjadjaran.

dalam memenuhi pesanan dari pembeli Singapura.

Peningkatan produksi sayuran disebabkan oleh meningkatnya permintaan yang diikuti dengan kebutuhan pengembangan basis produksi sayuran. Oleh karenanya timbul kebutuhan untuk mengakses pembiayaan. Berdasarkan kondisi tersebut, pada tahun kedua program telah dimulai rintisan untuk mendapatkan akses pembiayaan, diantaranya untuk mengakses pembiayaan dari PT. Sarana Jabar Ventura bekerjasama dengan eksportir yang menjadi penjamin pasar (avalis pasar).

Gambar 2 menunjukkan keterkaitan kas petani dengan ketersediaan produk *on grade* di petani dan eksportir. Berdasarkan hasil analisa umpan balik (*loop analysis*) dengan menggunakan perangkat lunak Vensim, diperoleh bahwa variabel kas petani menjadi penentu kinerja produksi dan pemasaran produk sayuran ekspor. Hal tersebut terjadi karena kas petani yang merupakan akumulasi (stok) uang yang berasal dari pendapatan petani dan pembiayaan dari luar menentukan empat variabel lain yakni pengeluaran petani, alokasi kas untuk pengembangan basis produksi, alokasi kas untuk pertanian terlindung dan alokasi kas untuk sistem irigasi.

Keterkaitan kas petani dengan ketersediaan produk *on grade* di petani dan eksportir membentuk tiga umpan balik yang terdiri atas satu umpan balik positif (R3) dan dua umpan balik negatif (B1 dan B2). Interaksi tiga umpan balik tersebut membentuk struktur generik “*shifting the burden*” (Kim, 2000).

Secara spesifik, interaksi dua umpan balik negatif akan menimbulkan persoalan “*symptom*” berupa ketersediaan produk *on grade* yang tidak memenuhi permintaan pasar (*out stock*). Dengan demikian, untuk mengatasinya secara permanen diperlukan intervensi dari eksternal.

Umpan balik positif (R3) terbentuk karena adanya keterbatasan dari petani kecil maka setiap penambahan pesanan pada batas tertentu memunculkan kebutuhan akses pembiayaan dari eksternal. Kebutuhan akses pembiayaan tersebut tidak hanya untuk pengembangan basis produksi, tetapi juga untuk pengembangan pertanian

terlindung dan pengembangan sistem irigasi.

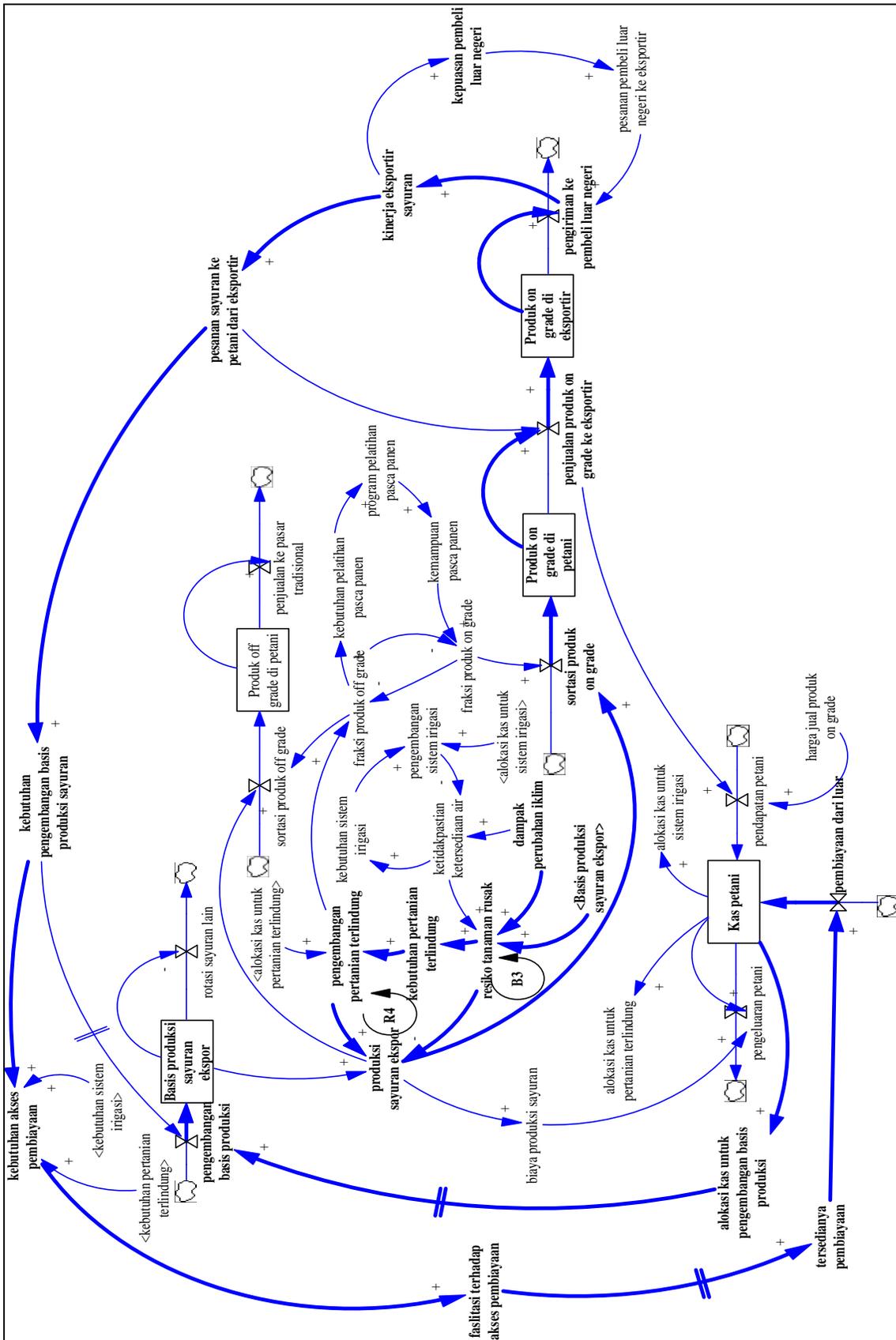
Semakin bertambahnya kebutuhan akses pembiayaan maka akan menambah keperluan untuk fasilitasi terhadap akses pembiayaan. Berdasarkan keperluan tersebut maka program IBPE memberikan layanan akses terhadap pembiayaan dengan cara menjembatani petani dengan lembaga pembiayaan. Dalam implementasinya, tim pelaksana IBPE Universitas Padjadjaran bekerjasama dengan Bank Indonesia dan lembaga pembiayaan seperti BRI dan BNI. Setiap fasilitasi akses pembiayaan dalam jangka waktu tertentu akan menambah tersedianya pembiayaan yang menjadi sumber pembiayaan dari luar pendapatan petani. Pembiayaan dari luar tersebut akan menambah akumulasi kas di petani sehingga petani memiliki kemampuan untuk mengalokasikan kas untuk pengembangan basis produksi.

Gambar 3 menunjukkan bahwa pengembangan pertanian terlindung sebagai adaptasi terhadap perubahan iklim membentuk umpan balik positif (R4). Umpan balik tersebut terbentuk dari interaksi variabel basis produksi dengan dampak perubahan iklim. Dengan demikian setiap penambahan basis produksi akan mengakibatkan resiko tanaman yang rusak meningkat. Untuk mengatasinya, program IBPE mengembangkan teknologi pertanian terlindung yang mampu menambah produksi pada saat kondisi cuaca ekstrim di musim hujan.

Ketiadaan pengembangan teknologi pertanian terlindung menyebabkan setiap bertambahnya resiko kerusakan tanaman akan menyebabkan berkurangnya produksi sayuran untuk ekspor. Kondisi resiko kerusakan tanaman sebagai dampak perubahan iklim membentuk umpan balik negatif (B3).

Interaksi kedua umpan balik (R4 dan B3) membentuk struktur generik “*limit to succes*” (Kim, 2000). Hal tersebut berarti bahwa upaya pengembangan basis produksi sayuran untuk memenuhi permintaan pasar ekspor secara berkelanjutan dibatasi oleh adanya dampak perubahan iklim yang tidak menentu (*climate change*).

Tantangan perubahan iklim mendorong



Gambar 3. Diagram stok dan aliran (*stock and flow diagram*) keterkaitan pengembangan pertanian terhindang dengan resiko kerusakan tanaman pada Program IBPE Universitas Padjadjaran.

Tabel 3. Manfaat dan Tingkat Efisiensi dari Pengembangan Pertanian Terlindung dan Sistem Irigasi

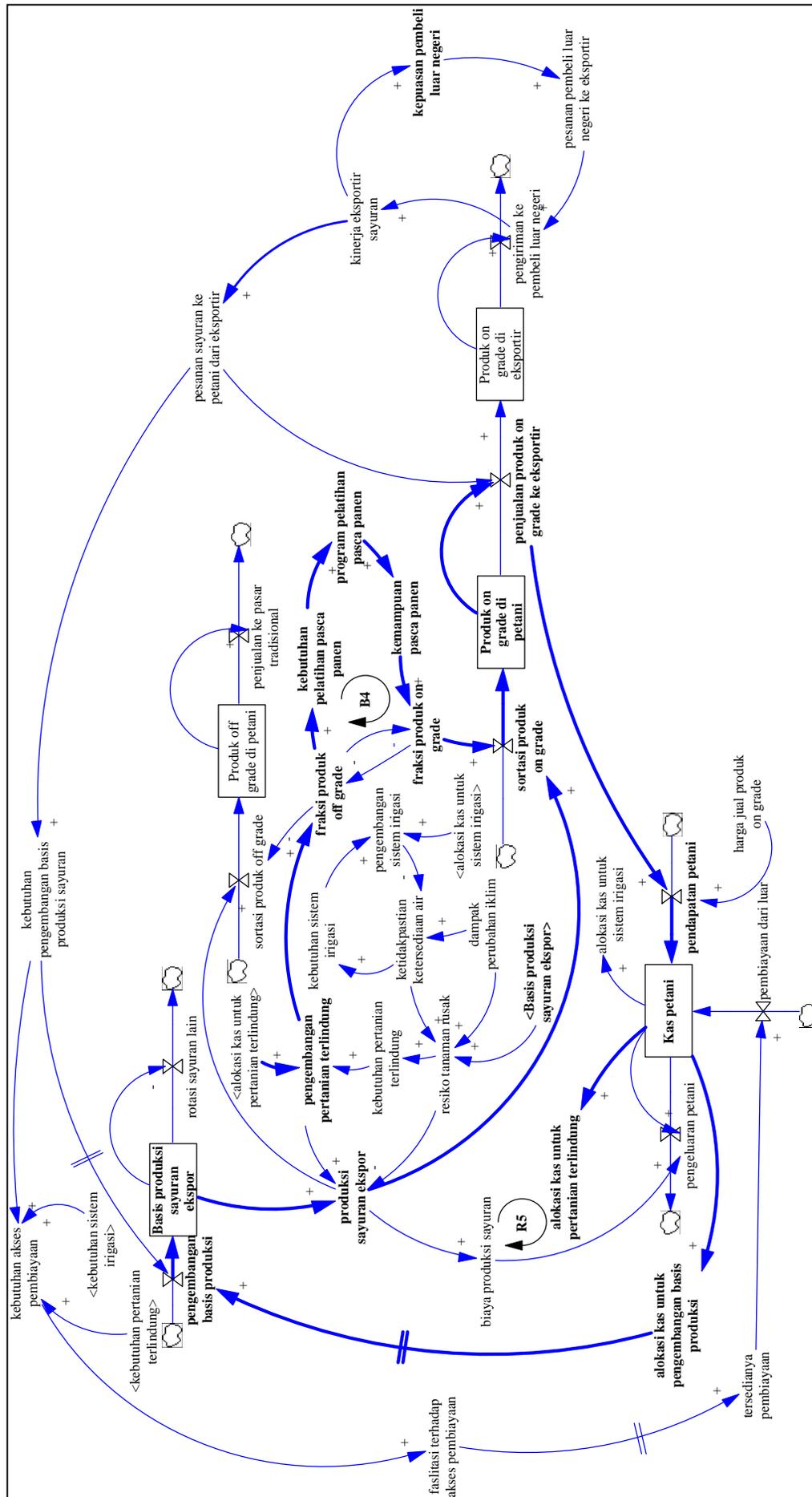
No	Indikator	Pertanian terlindung	Sistem Irigasi
1	Jenis	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Green house</i> • <i>Rain shelter</i> 	Irigasi curah (<i>sprinkle</i>) <i>mini hydra</i>
2	Waktu pemanfaatan	Musim hujan	Musim kemarau
3	Komoditas	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Green house</i> untuk brokoli, kentang (benih) dan buncis kenya (benih) • <i>Rain shelter</i> untuk tomat 	Semua komoditas, kecuali yang berada dalam <i>green house</i>
4	Manfaat	<ul style="list-style-type: none"> • Melindungi tanaman dari curah hujan yang berlebihan • Mengurangi kerusakan tanaman • Mempertahankan kualitas sayuran buah • Khusus untuk <i>green house</i> mampu melindungi dari serangan hama tanaman 	<ul style="list-style-type: none"> • Mempertahankan intensitas penyiraman selama musim kemarau • Mengurangi kerusakan tanaman
5	Tingkat efisiensi	Mengurangi penggunaan pestisida sebanyak 50 % sehingga biaya pestisida turun 50 %	Mengurangi biaya penyiraman selama musim kemarau sebesar 70 % per hektar
6	Manajemen aset	Sistem kolektif kelompok tani	Sistem kolektif kelompok tani

program IBPE untuk mengembangkan teknologi adaptasi perubahan iklim berupa pertanian terlindung yang digunakan pada saat musim hujan serta sistem irigasi curah yang digunakan pada saat musim kemarau. Pengembangan kedua teknologi tersebut membentuk suatu sistem produksi yang “*robust*” dalam berbagai keadaan, baik musim hujan maupun kemarau. Dengan demikian, pasokan produk sayuran dari mitra UKM ke pasar ekspor dapat terjaga sehingga kepuasan pembeli Singapura dapat terjaga pada level yang diinginkan. Tabel 3 menunjukkan manfaat dan tingkat efisiensi yang tercipta dari pengembangan pertanian terlindung dan pengembangan sistem irigasi.

Semua aktivitas yang dilakukan pada usaha tani sayuran yang berorientasi pasar ekspor bermuara pada pendapatan petani. Semakin bertambah produk sayuran *on grade* yang berada di petani dan dijual ke eksportir maka akan menambah pendapatan petani. Setiap penambahan pendapatan menyebabkan akumulasi kas petani bertambah sehingga petani memiliki kemampuan untuk mengalokasikan kasnya untuk pengembangan basis produksi. Dengan demikian,

sejalan dengan berjalannya waktu maka basis produksi yang dimiliki petani akan bertambah. Namun demikian, penambahan basis produksinya tidak akan secepat pada saat adanya pembiayaan dari luar. Interaksi seluruh variabel yang terkait dengan pendapatan petani membentuk umpan balik positif (R5) yang berarti membentuk perilaku pertumbuhan (Gambar 4). Saat ini, petani kecil yang tergabung dalam kelompok mitra UKM memperoleh pendapatan yang cukup tinggi karena petani mendapatkan keuntungan yang cukup besar, yakni rata-rata mencapai 100 % dari harga pokok produksi (HPP) sayuran yang diusahakan.

Selain berdampak pada alokasi kas untuk pengembangan basis produksi, pendapatan petani juga akan berdampak pada alokasi kas untuk pertanian terlindung. Pendapatan petani yang semakin bertambah maka akumulasi kas petani akan bertambah sehingga alokasi kas untuk pertanian terlindung bertambah pula. Pengembangan pertanian terlindung akan mengurangi bagian (fraksi) produk *off grade* pada saat musim kemarau. Kondisi tersebut terjadi pada komoditas tomat yang mengalami pecah buah pada saat musim hujan. Penggunaan *rain shelter*



Gambar 4. Diagram stok dan aliran (*stock and flow diagram*) keterkaitan pendapatan Petani dengan Program Pelatihan Pasca Panen pada Program IBPE Universitas Padjadjaran.

pada musim hujan akan mengurangi tingkat kerusakan pecah buah sehingga jumlah produk *on grade* akan bertambah.

Selain itu, meningkatnya bagian (fraksi) produk *off grade* mendorong kebutuhan untuk pelatihan pasca panen. Berdasarkan hasil pengamatan, penanganan pasca panen yang tidak tepat menyebabkan produk *off grade* semakin banyak. Meningkatnya produk *off grade* menyebabkan petani kehilangan kesempatan untuk mendapatkan pendapatan dari pasar ekspor. Dalam program IBPE, tim pelaksana melakukan pelatihan pasca panen untuk meningkatkan kemampuan mitra UKM dalam melakukan aktivitas pasca panen sehingga bagian (fraksi) produk *on grade* nya dapat ditingkatkan. Dengan demikian, produk sayuran *on grade* yang akan dijual ke pasar ekspor semakin banyak. Interaksi berbagai variabel pada program pelatihan pasca panen membentuk umpan balik negatif (B4) yang berarti perilaku program pasca panen akan mengarah pada kesetimbangan (*balance*) dalam mengurangi bagian (fraksi) produk *off grade*.

Interaksi umpan balik positif (R5) dan umpan balik negatif (B4) pada keterkaitan pendapatan petani dan program pelatihan pasca panen pada program IBPE membentuk stuktur generik "*Fixes that fail*" (Kim, 2000). Hal tersebut berarti persoalan "*symptom*" berupa bagian produk *off grade* dapat diatasi dengan teknologi pertanian terlindung dan program pelatihan pasca panen bagi mitra UKM. Apabila persoalan "*symptom*" tersebut dibiarkan maka akan terjadi konsekuensi yang tidak terduga yakni menurunnya pendapatan petani.

Berdasarkan pembahasan di atas, program penerapan iptek pada pengembangan ekspor sayuran telah berhasil meningkatkan kapasitas petani kecil dalam aspek teknologi, manajemen dan kelembagaan. Dengan demikian, petani kecil yang tergabung dalam kelompok mitra UKM berhasil memenuhi permintaan pasar ekspor secara berkesinambungan dalam kondisi cuaca hujan maupun kemarau. Pencapaian tersebut menyebabkan petani kecil tersebut tergolong pada sebagian kecil petani di dunia yang mampu secara rutin untuk menjual hasilnya ke pasar. Vorley,

Pozo-Vergnes dan Barnett (2012) menyatakan bahwa hanya 3-15% petani kecil di dunia yang mampu memasarkan hasilnya secara rutin.

Keberhasilan program IBPE tersebut mematahkan pendapat dari Rabobank Group (2012) yang menyatakan bahwa petani yang mampu memasarkan hasil produksinya secara komersial dan rutin adalah petani kecil komersial yang memiliki luas lahan 2-20 ha. Padahal petani kecil yang tergabung dalam kelompok mitra UKM hanya menguasai lahan rata-rata 0,25 ha. Pendekatan sistem kolektif dalam manajemen usahatani produksi sayuran yang dikombinasikan dengan penggunaan teknologi yang tepat guna serta pendampingan yang intensif untuk akses pasar dan pembiayaan telah mampu meningkatkan daya saing petani kecil dalam memenuhi permintaan pasar ekspor.

4. PENUTUP

Penerapan teknologi pada program IBPE pengembangan ekspor sayuran mampu meningkatkan daya saing petani kecil sayuran untuk memenuhi permintaan pasar ekspor. Selain itu, konsistensi akan kuantitas, kualitas, keamanan pangan dan harga bersaing mampu terjaga karena sistem manajemen kolektif yang diterapkan mitra UKM. Selain dukungan teknologi, fasilitasi akses pembiayaan telah dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pengembangan basis produksi, pertanian terlindung dan sistem irigasi agar mampu menciptakan sistem produksi yang "*robust*" untuk memasok permintaan ekspor secara berkesinambungan. Demikian halnya juga dengan program pelatihan pasca panen yang dapat mengurangi bagian produk *off grade* sehingga hasil produksi sayuran *on grade* meningkat dan sesuai dengan permintaan pasar.

Berdasarkan analisa dengan berpikir sistem, penerapan IBPE pengembangan ekspor sayuran telah membentuk struktur umpan balik generik dari interaksi berbagai variabel berupa keterpaduan teknologi, manajemen dan kelembagaan yang dilengkapi dengan pendampingan intensif untuk akses pembiayaan

sehingga mampu menghasilkan suatu sistem rantai pasok produk sayuran ekspor yang “robust” dengan melibatkan petani kecil secara berkesinambungan. Dengan demikian, skala komersial usaha dan pendapatan petani kecil meningkat sehingga menambah jumlah petani kecil yang terlibat.

Penelitian ini hanya dilakukan dengan pendekatan pemodelan kualitatif menggunakan diagram stok dan aliran. Oleh karenanya, perlu dilakukan pengembangan metode penelitian dengan pendekatan pemodelan kuantitatif *system dynamics* sehingga diperoleh suatu analisis kebijakan yang mampu mengakomodasi dinamika dan kompleksitas dalam pengembangan ekspor sayuran yang melibatkan petani kecil.

UCAPAN TERIMA KASIH

Artikel ini merupakan bagian dari skema Penerapan IPTEK Bagi Produk Ekspor (IBPE) Pengembangan Ekspor Sayuran yang dilakukan oleh para penulis pada tahun 2011 sampai 2013. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang telah membiayai kegiatan IPBE Pengembangan Ekspor Sayuran pada tahun 2011-2013 serta kepada Koperasi ECO Daarut Tauhid dan Kelompok Tani Katata selaku mitra UKM dalam pelaksanaan kegiatan IBPE Pengembangan Ekspor Sayuran. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kepada Universitas Padjadjaran, khususnya Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat dan Dekan Fakultas Pertanian yang telah mengizinkan penulis untuk melaksanakan kegiatan IBPE Pengembangan Ekspor Sayuran.

DAFTAR PUSTAKA

Coughlan P and D Coughlan. 2002. Action Research for Operations Management. *International Journal of Operations and Operation Management*. Vol. 22 No. 2. MCB UP Limited.

- Dennis C, JM Aguilera and M Satin. 2009. *Technologies Shaping The Future*. In *Agroindustries for Development*. Edited by Da Silva, Baker, Shepperd, Jenme and Miranda-da cruz. Food and Agriculture Organization of the United nations and United Nations Industrial development Organization with CAB Institutional. London UK.
- Da Silva, Baker, Shepperd, Jenme and Miranda-da cruz. 2009. *Agroindustries for Development*. Food and Agriculture Organization of the United nations and United Nations Industrial development Organization with CAB Institutional. London UK.
- Ditjen Hortikultura Kementan. 2013. Data Impor dan Ekspor Hortikultura. Diakses dari www.hortikultura.deptan.go.id pada tanggal 20 Oktober 2013.
- Ditjen Pemasaran dan Pengolahan Hasil Pertanian Kementan. 2013. In-Store Marketing and Promotion di Pasir Panjang Wholesale Center (PPWC) Singapura. Diakses dari www.pphp.deptan.go.id pada tanggal 20 Oktober 2013.
- Gunadi N, T Moekasan, L Prabaningrum, H de Putter dan A Everaarts. 2006. *Budidaya Tanaman Paprika Di Dalam Rumah Plastik*. Balai penelitian Tanaman Sayuran. Lembang.
- Kim DH. 2000. *Sytems Architypes I: Diagnosing Systemi Issues and Designing Hig-Leverage Interventions*. Pegasus Communication Inc. MA. USA.
- Maani KE and RY Cavana. 2007. *System Thinking, System Dynamics: Managing Change and Complexity*. 2nd edition. Pearson Education. New Zealand.
- Morecroft JDW. 1982. A Critical Review of Diagramming Tools for Concetualizing Feedback System Models. *Dynamica Volume 8. Part 1* Summer.
- Perdana, T. 2009. Manajemen Rantai Pasokan Hortikultura Untuk Memenuhi Pasar Ekspor. *Bahan Presentasi Pada Lokakarya Manajemen Rantai Pasokan Hortikultura Untuk Memenuhi Pasar Ekspor” pada 28 Desember 2009*. Universitas Padjadjaran, Bandung
- Rabobank Group. 2012. *Framework for an Inclusive Food Strategy*. Rabobank Netherland.
- Richmond B. 1993. Systems thinking: critical thinking skills for the1990s and beyond. *System Dynamics Review Vol. 9, No. 2 (Summer 1993)*. John Wiley & Sons. Ltd.
- Sterman, JD. 2000. *Business Dynamics: System Thinking and Modeling for a Complex World*. McGraw Hill. Boston.
- Sumarna, A. 1998. *Irigasi Tetes Pada Budidaya Cabai*. Balai penelitian Tanaman Sayuran. Lembang.
- Vorley B, Vozo-Vergnes E and Barnett A. 2012. *Small producer agency in the globalised market: Making choices in a changing world*. IIED, London; hiVos, the Hague.
- Wolstenholme, E. 1998. Qualitative v. Quantitative Modelling: The Evolving Balance. *Proceeding od International System Dynamics Conference*.