

ISSN 2828-285x



POLICY BRIEF

**PERTANIAN, KELAUTAN, DAN
BIOSAINS TROPIKA**
Vol. 6 No. 2 Tahun 2024

Peningkatan Adopsi Teknologi untuk
Menurunkan Nilai Susut Pascapanen pada
Rantai Pasok Buah Manggis

Penulis

Diyah Ratna Fauziana,¹ Marimin,² Heny Kuswanti Suwarsinah,³ Eko Agus Prasetyo⁴

¹ Sekolah Tinggi Manajemen PPM

² Departemen Teknik Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB University

³ Sekolah Bisnis, IPB University

⁴ Sekolah Bisnis dan Manajemen, Institut Teknologi Bandung

Peningkatan Adopsi Teknologi untuk Menurunkan Nilai Susut Pascapanen pada Rantai Pasok Buah Manggis

Isu Kunci

- 1) Manggis memiliki peluang ekspor yang tinggi, tetapi nilai susut pascapanennya juga relatif tinggi.
- 2) Nilai susut yang tinggi memberikan dampak negatif pada keberlanjutan rantai pasok, baik pada aspek ekonomi, sosial, maupun lingkungan.
- 3) Teknologi terbukti menurunkan nilai susut, tetapi pemanfaatannya pada rantai pasok buah manggis sangat terbatas, sehingga diperlukan upaya terintegrasi untuk meningkatkan adopsi teknologi pada rantai pasok buah manggis.

Ringkasan

Salah satu masalah yang dihadapi rantai pasok buah manggis adalah nilai susut pascapanennya yang tinggi, yaitu 37% yang mengurangi produktivitas rantai pasok dan pendapatan para pelaku rantai pasoknya. Selain itu, nilai susut yang tinggi juga berdampak negatif pada aspek sosial dan lingkungan, sehingga mengganggu keberlanjutan rantai pasok manggis. Pada aspek sosial, dampak langsung nilai susut yang tinggi adalah hilangnya nutrisi yang terbuang bersama bagian makanan yang tercecer atau rusak. Sedangkan pada aspek lingkungan, adanya susut menyebabkan peningkatan emisi karbon pada efek rumah kaca dengan terbuangnya energi yang digunakan untuk pengadaan bahan makanan. Berdasarkan penelitian terdahulu, teknologi yang digunakan di sepanjang rantai pasok pangan, seperti teknologi preservasi, teknologi pada proses, logistik, dan transportasi terbukti dapat menurunkan nilai susut. Penggunaan teknologi yang masih rendah pada rantai pasok buah manggis di Provinsi Jawa Barat perlu ditingkatkan untuk menurunkan nilai susut yang cukup tinggi. Intervensi diperlukan, mengingat tidak semua pelaku rantai pasok dapat melakukan adopsi teknologi secara mandiri. Dari berbagai alternatif inisiatif intervensi, kolaborasi melalui kemitraan merupakan inisiatif yang dapat meningkatkan adopsi teknologi dan menurunkan nilai susut pascapanen dalam jumlah yang signifikan (lebih dari 50% dari nilai susut semula). Selain berkontribusi pada peningkatan pendapatan nasional melalui peningkatan volume ekspor, penurunan nilai susut manggis ini memenuhi target *Sustainable Development Goals* (SDGs) 12.3, yaitu menurunkan nilai *food loss* dan *food waste* di tahun 2030 minimal sebesar 50% dari nilai semula.

Kata Kunci: Susut pascapanen, rantai pasok, adopsi teknologi, buah manggis

Pendahuluan

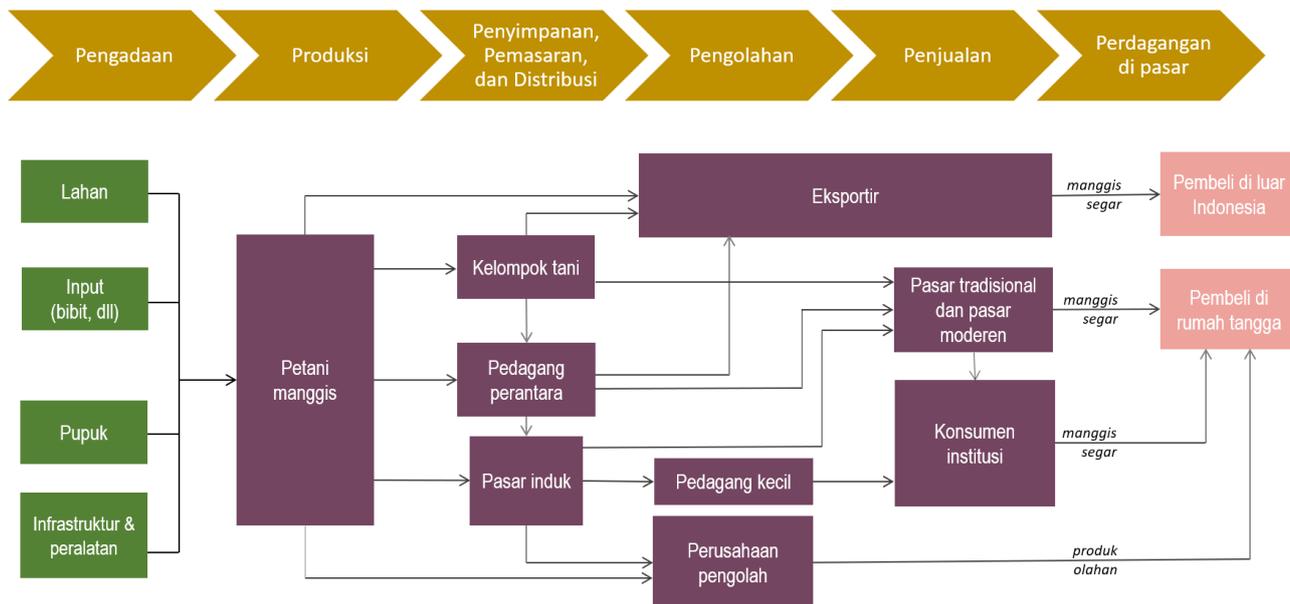
Berdasarkan definisi FAO (2019), susut dalam rantai pasok pangan (*food loss*) adalah pengurangan jumlah atau kualitas pangan yang disebabkan oleh keputusan dan proses oleh para pelaku rantai pasok pangan, tidak termasuk di dalamnya pedagang pengecer, penyedia layanan tempat makan, maupun konsumen. Susut paling banyak terjadi pada proses setelah panen, atau pada tahap pascapanen, akibat penanganan produk pangan yang tidak sesuai dengan standar penanganan yang berlaku. Nilai susut pascapanen pada rantai pasok buah manggis di Indonesia, yang termasuk ke dalam jenis tanaman hortikultura sangat tinggi, yaitu 35-37% dari total produksinya, jika dibandingkan dengan buah-buahan unggulan yang lain di Provinsi Jawa Barat. Buah stroberi memiliki nilai susut 28% (Salami, 2010), buah mangga 31% (FAO, 2014), dan buah pisang 25-40% (data dari Kementan). Tingginya nilai susut menyebabkan volume buah manggis yang tercecer atau tidak dapat dijual juga menjadi cukup besar dan menyebabkan hilangnya potensi pendapatan ekspor. Untuk meningkatkan volume ekspor dan pendapatan nasional, maka untuk menurunkan nilai susut buah manggis diperlukan penanganan yang efektif dengan melakukan peningkatan adopsi teknologi. Sebagian dari produksi buah manggis Indonesia dijual melalui ekspor, antara lain ke China dan negara-negara di Timur Tengah, dengan harga yang tinggi. Tingginya harga jual ekspor menyebabkan buah manggis memiliki nilai ekonomi yang tinggi, yang dapat meningkatkan kesejahteraan para pelaku rantai pasoknya.

Secara umum, gambaran rantai pasok buah manggis diilustrasikan pada Gambar 1. Setelah dilakukan proses panen oleh petani, buah manggis hasil panen dijual kepada pedagang perantara, untuk disalurkan kembali kepada pedagang berskala kecil yang dikenal dengan istilah pengepul dan pedagang berskala lebih besar atau dikenal dengan istilah bandar. Jika proses panen tidak dilakukan dengan baik, persentase buah yang rusak akibat penanganan saat panen akan tinggi, dan terjadi susut panen. Setelah dilakukan proses

panen, pada proses selanjutnya, yaitu pada proses pengiriman dan penyimpanan dapat terjadi kontaminasi atau kerusakan buah akibat penanganan yang tidak tepat, penggunaan peralatan yang tidak sesuai, atau terjadinya pembusukan buah. Susut yang terjadi setelah proses panen dinamakan susut pascapanen. Akibatnya, hasil panen tidak dapat memenuhi standar ekspor, tidak dapat dijual di pasar lokal, atau bahkan tidak dapat dikonsumsi. Penyebab lain nilai susut yang tinggi adalah adanya kontaminasi dari berbagai faktor, sehingga dapat mempercepat pematangan buah.

Beberapa studi kasus di Indonesia menggambarkan tingginya nilai susut pascapanen pada buah manggis, sebagian disebabkan oleh kualitas kemasan yang tidak sesuai (Feizi et al. 2020), adanya kontaminasi lalat buah (Jakarta Post 2013), atau tidak mengikuti standarisasi proses pada panduan *Good Agricultural Practices* (GAP), terutama pada proses pascapanen (Erlangga et al. 2012). Buah manggis dengan kualitas yang tidak sesuai dengan standar kualitas ekspor, dijual di gerai swalayan dan pasar tradisional dengan harga yang lebih murah. Hal ini berpotensi mengurangi pendapatan pelaku rantai pasok.

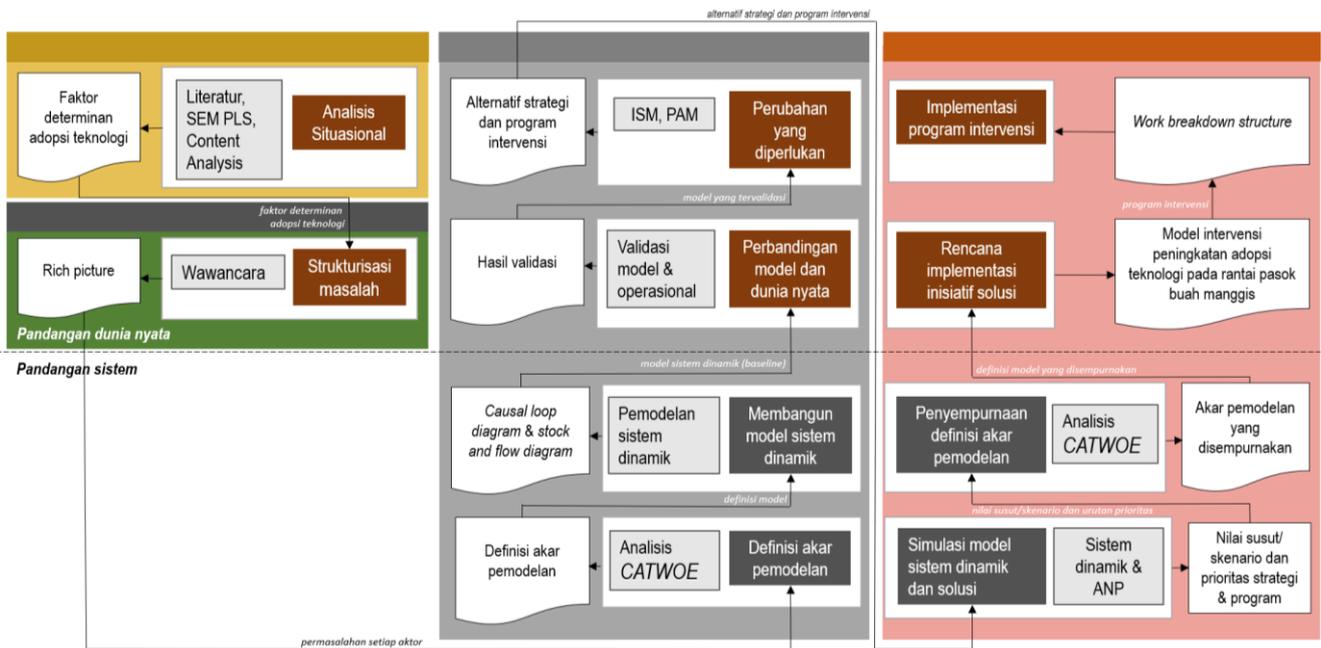
Beberapa penelitian penggunaan teknologi pada rantai pasok buah manggis untuk memperpanjang umur simpan buah (*shelf-life* atau durasi waktu ketika buah masih dapat dikonsumsi) telah dilakukan. Ozonisasi yang dilakukan pada sistem penyimpanan tertutup buah manggis dapat menurunkan nilai susut senilai 3,34% (Chankuson dan Chumsri, 2023). Pelapisan buah manggis dengan campuran cairan peppermint dan lime oils dapat memperlambat proses pematangan dan mengurangi nilai susut sebesar 60% (Owolabi et al. 2021). Teknologi utama yang dibutuhkan buah manggis adalah teknologi untuk mempertahankan kualitas buah, yaitu teknologi preservasi untuk menunda pematangan buah (Chankuson dan Chumsri, 2023; Owolabi et al., 2021) dan teknologi yang digunakan selama proses penanganan, penyimpanan, dan transportasi, seperti gudang atau truk berpendingin (Parashar et al., 2020). Susut



Gambar 1 Rantai pasok buah manggis

saat panen terjadi selama masa panen, akibat kerusakan pada bahan pangan saat panen, seperti terbanting di tanah, atau pemilihan tempat hasil panen yang kurang baik, seperti karung goni yang dapat menyebabkan kerusakan pada buah atau jenis pangan lainnya. Perlu dilakukan perbaikan sistem panen dan desain keranjang hasil panen atau teknologi lain yang meminimalkan susut. Susut pascapanen adalah susut yang terjadi setelah panen sampai di titik sebelum pengecer pada rantai pasok. Salah satu penyebab nilai susut pascapanen yang tinggi adalah susut pada proses transportasi buah dari satu aktor ke aktor yang lain, dengan peluang dapat terjadinya kontaminasi dari berbagai faktor, sehingga dapat mempercepat pematangan atau merusak kualitas buah manggis. Pengepul berskala besar atau bandar, sebagai perpanjangan tangan eksportir, melakukan proses pemilahan awal pada bangsal atau gudang terbuka miliknya dengan peralatan yang kurang memadai. Peralatan sortir juga dapat diperbaiki dengan penggunaan teknologi yang sesuai. Adanya variasi skala dan kapabilitas pelaku rantai pasok buah manggis menyebabkan kemampuan yang bervariasi pula pada pemanfaatan teknologi yang ada, sehingga dibutuhkan intervensi yang terintegrasi, baik dari pemerintah maupun dari lembaga lain.

Beberapa penelitian penggunaan teknologi pada rantai pasok buah manggis untuk memperpanjang umur simpan buah (*shelf-life* atau durasi waktu ketika buah masih dapat dikonsumsi) telah dilakukan. Ozonisasi yang dilakukan pada sistem penyimpanan tertutup buah manggis dapat menurunkan nilai susut senilai 3,34% (Chankuson dan Chumsri, 2023). Pelapisan buah manggis dengan campuran cairan *peppermint* dan *lime oils* dapat memperlambat proses pematangan dan mengurangi nilai susut sebesar 60% (Owolabi *et al.* 2021). Teknologi utama yang dibutuhkan buah manggis adalah teknologi untuk mempertahankan kualitas buah, yaitu teknologi preservasi untuk menunda pematangan buah (Chankuson dan Chumsri, 2023; Owolabi *et al.*, 2021) dan teknologi yang digunakan selama proses penanganan, penyimpanan, dan transportasi, seperti gudang atau truk berpendingin (Parashar *et al.*, 2020). Susut saat panen terjadi selama masa panen, akibat kerusakan pada bahan pangan saat panen, seperti terbanting di tanah, atau pemilihan tempat hasil panen yang kurang baik, seperti karung goni yang dapat menyebabkan kerusakan pada buah atau jenis pangan lainnya. Perlu dilakukan perbaikan sistem panen dan desain keranjang hasil panen atau teknologi lain yang meminimalkan susut. Susut pascapanen adalah susut yang terjadi setelah panen sampai di titik sebelum pengecer pada rantai



Gambar 2 Langkah dalam penelitian

pasok. Salah satu penyebab nilai susut pascapanen yang tinggi adalah susut pada proses transportasi buah dari satu aktor ke aktor yang lain, dengan peluang dapat terjadinya kontaminasi dari berbagai faktor, sehingga dapat mempercepat pematangan atau merusak kualitas buah manggis. Pengepul berskala besar atau bandar, sebagai perpanjangan tangan eksportir, melakukan proses pemilahan awal pada bangsal atau gudang terbuka miliknya dengan peralatan yang kurang memadai. Peralatan sortir juga dapat diperbaiki dengan penggunaan teknologi yang sesuai. Adanya variasi skala dan kapabilitas pelaku rantai pasok buah manggis menyebabkan kemampuan yang bervariasi pula pada pemanfaatan teknologi yang ada, sehingga dibutuhkan intervensi yang terintegrasi, baik dari pemerintah maupun dari lembaga lain.

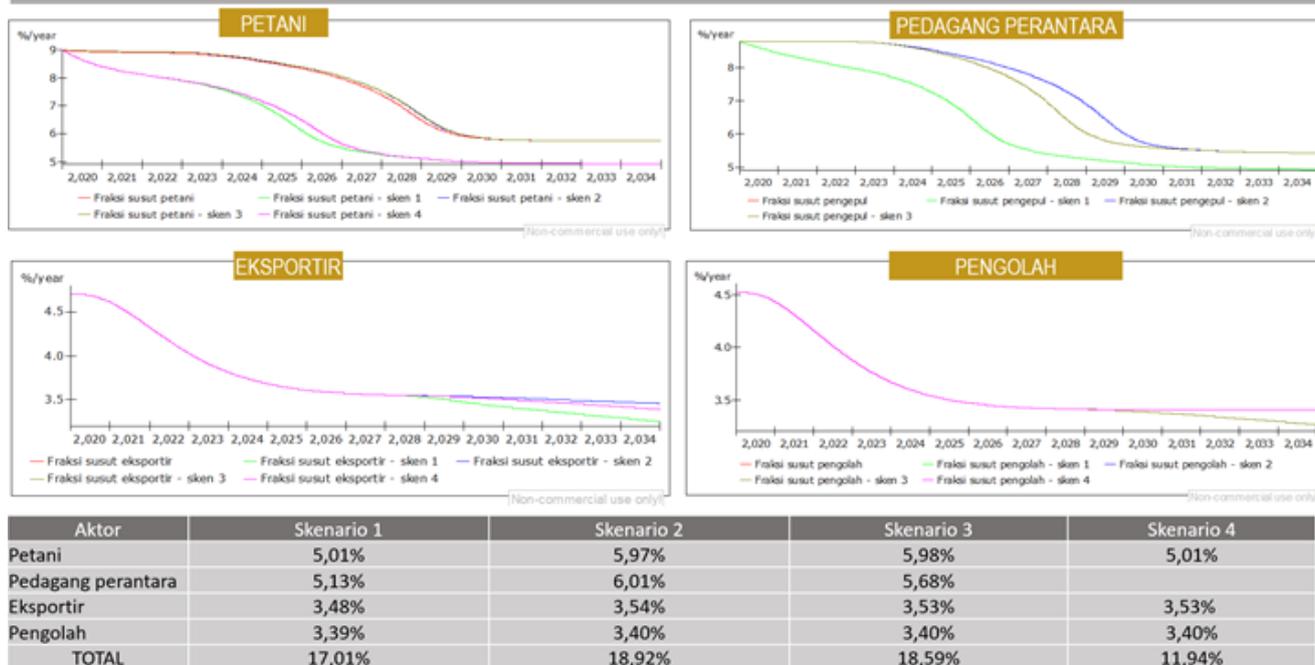
Provinsi Jawa Barat merupakan provinsi produsen buah manggis yang terbesar di Indonesia. Terdapat 4 sentra manggis di Provinsi Jawa Barat, dua diantaranya adalah sentra manggis Kabupaten Bogor dan Kabupaten Purwakarta, yang menjadi lingkup lokasi penelitian. Setelah dilakukan penelitian pada rantai pasok manggis di kedua kabupaten tersebut, diperoleh gambaran faktor yang memengaruhi adopsi teknologi dan masalah yang merupakan tantangan yang dihadapi pelaku

rantai pasok. Rekomendasi program intervensi peningkatan adopsi teknologi disusun dan direkomendasikan model intervensi peningkatan adopsi teknologi yang sesuai untuk menurunkan nilai susut pascapanen di sepanjang rantai pasok buah manggis.

Permasalahan

Analisis situasional dilakukan untuk mengidentifikasi masalah-masalah yang ada pada rantai pasok buah manggis, diawali dengan mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi adopsi teknologi pada beberapa pelaku rantai pasok, yaitu petani, pedagang perantara, eksportir, dan pengolah. Survei dilakukan pada 131 orang petani dan 33 orang pedagang perantara pada Kabupaten Bogor (Kecamatan Leuwiliang dan Leuwisadeng) dan Kabupaten Purwakarta (Kecamatan Wanayasa dan Kiarapedes), untuk memperoleh faktor-faktor yang memengaruhi adopsi teknologi. Pengolahan data dilakukan menggunakan metode analisis *Structural Equation Model* berbasis *Partial Least Square (SEM-PLS)*. Pengambilan data untuk eksportir dan pengolah dilakukan dengan wawancara, dan datanya diolah dengan pendekatan *Content Analysis*. *Focus group discussion* dilakukan dengan empat orang

HASIL SIMULASI SKENARIO



Gambar 3 Hasil simulasi model Sistem Dinamik

perwakilan dari Bidang Hortikultura Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Jawa Barat, untuk memperoleh jenis tantangan yang dihadapi pemerintah dalam mendorong adopsi teknologi untuk menurunkan nilai susut pada rantai pasok buah manggis.

Berdasarkan analisis determinan adopsi teknologi pada aktor petani, pedagang perantara, eksportir, pengolah, dan gerai swalayan, yang dilakukan dengan pendekatan survei dan wawancara, dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor utama yang memengaruhi adopsi teknologi pada aktor rantai pasok buah manggis adalah:

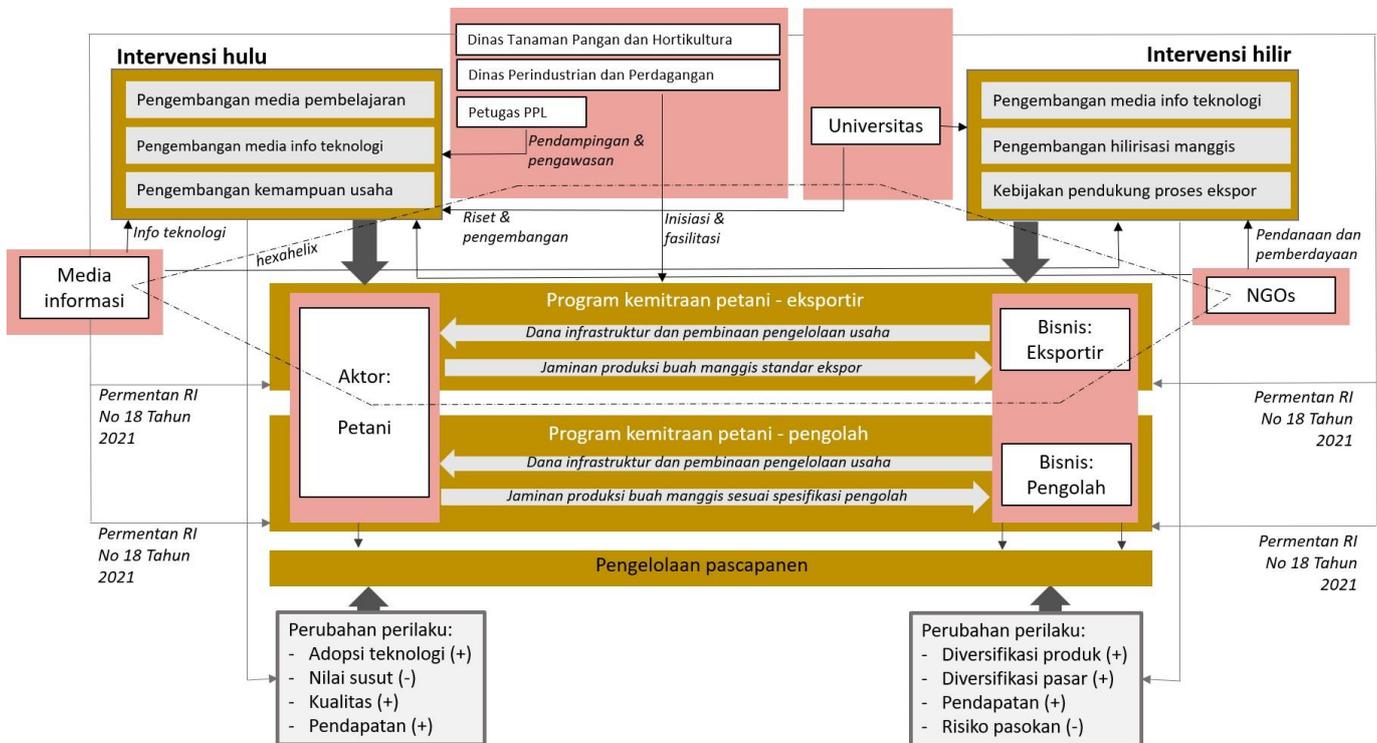
1. Kapabilitas petani dan pedagang perantara dalam pengelolaan pascapanen
2. Teknologi yang dapat menurunkan nilai susut pascapanen, seperti teknologi preservasi, teknologi pengelolaan dan penyimpanan produk, terutama pada pelaku eksportir
3. Infrastruktur penunjang teknologi pada setiap pelaku rantai pasok
4. Pendanaan teknologi bagi petani dan pedagang perantara
5. Sinergi para pelaku rantai pasok maupun pelaku dan pemangku kepentingan dalam ekosistem rantai pasok

Berdasarkan kelima faktor utama, dilakukan penggalian dan konfirmasi masalah melalui proses wawancara pada pelaku rantai pasok, yaitu petani, pedagang perantara, eksportir dan pengolah, dan masalah utama yang diidentifikasi adalah:

1. Kurangnya pemahaman susut dan kaitannya dengan pendapatan
2. Rendahnya kemampuan pengelolaan usaha pada kelompok tani
3. Akses pada informasi teknologi penurun susut yang masih terbatas
4. Ketersediaan infrastruktur yang belum optimal
5. Keterbatasan anggaran subsidi pemerintah
6. Belum adanya sinergi antar pelaku berdasarkan perjanjian tertulis

Solusi

Pada penelitian ini dilakukan pendekatan *Soft System Dynamic Methodology* (SSDM) untuk menghasilkan beberapa perubahan yang direkomendasikan dalam sistem di sepanjang rantai pasok. Beberapa metode analisis digunakan dalam studi ini, yaitu *Interpretive Structural Modeling*



Gambar 4 Rekomendasi model intervensi peningkatan adopsi teknologi

(ISM), pemodelan dan simulasi Sistem Dinamik (SD), dan *Analytic Network Process* (ANP). Secara keseluruhan, langkah-langkah penelitian diilustrasikan pada Gambar 2, dimana terdapat 10 langkah dalam pendekatan SSDM, yang merupakan kombinasi SSM dan SD.

Dalam proses analisis, pendapat para pakar diolah untuk memperoleh solusi atas permasalahan yang ada. Pakar yang menjadi narasumber merupakan kombinasi wakil dari lembaga pemerintahan (Bappenas, Kementerian Pertanian, Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura), pelaku rantai pasok buah manggis (eksportir), *Non-Governmental Organization (Horticulture Partnership Support Program)*, akademisi, dan praktisi.

Skenario yang digunakan dalam simulasi model berasal dari konfigurasi alternatif strategi dan program yang merupakan hasil analisis ISM, yaitu:

1. Skenario 1: untuk mengakomodasi program penyediaan media pembelajaran digital, peningkatan pemahaman dan kemampuan pengelolaan usaha petani, dan penyediaan media informasi teknologi penurunan susut,

dilakukan simulasi tersedianya media pembelajaran dan informasi untuk peningkatan kapabilitas dan info teknologi

2. Skenario 2: untuk mengakomodasi program pengadaan program kemitraan eksportir dan petani, dilakukan simulasi membangun kemitraan petani dan eksportir dengan dana infrastruktur
3. Skenario 3: untuk mengakomodasi program pengembangan usaha pengolahan buah manggis menjadi produk olahan atau material produk pada industri lainnya, dilakukan simulasi peningkatan usaha hilirisasi buah manggis
4. Skenario 4: merupakan kombinasi skenario 2 dan 3, sehingga pelaku pedagang perantara tidak disimulasikan.

Berdasarkan hasil simulasi dalam rentang waktu lima belas tahun (tahun 2020-2034) yang diilustrasikan pada Gambar 3 diperoleh perilaku sistem yang menggambarkan nilai susut pada masing-masing pelaku rantai pasok, yaitu petani, pedagang perantara, eksportir, dan pengolah. Total nilai susut pada skenario keempat adalah: $5,01\% + 3,53\% + 3,4\% = 11,94\%$; yang jika dibandingkan nilai

Tabel 1 Rekomendasi strategi dan aktivitas penunjang

No	Rekomendasi strategi dan aktivitas penunjang	Jangka pendek	Jangka menengah	Jangka panjang
		sd 2025	sd 2030	sd 2045
REKOMENDASI STRATEGI HASIL PENELITIAN				
1	Kemitraan	•		
	Merencanakan prosedur teknis kerjasama percontohan	•		
	Menyusun dokumen kerjasama	•		
	Mengawasi dan mengevaluasi pelaksanaan kemitraan	•		
2	Penyediaan media digital untuk pembelajaran dan media informasi		•	
	Mengidentifikasi kesenjangan informasi dan kesenjangan pemahaman pengelolaan pascapanen	•		
	Menyusun dokumen kebijakan pendukung media digital dan prosedur	•		
	Merancang dan membangun media		•	
	Melakukan uji coba, sosialisasi dan evaluasi pelaksanaan dan penggunaan media		•	
3	Peningkatan kemampuan pengelolaan usaha		•	
	Mengidentifikasi kesenjangan kemampuan pengelolaan usaha pada petani	•		
	Menyusun prosedur pembuatan konten dan merancang metode pembelajaran	•		
	Meningkatkan kemampuan dan memberdayakan petugas penyuluh lapangan		•	
	Menyusun perencanaan aktivitas	•		
	Melaksanakan aktivitas, melakukan pendampingan dan evaluasi		•	
4	Peningkatan usaha pengolahan buah manggis			•
	Mengidentifikasi peluang industri		•	
	Menyusun kebijakan penunjang pertumbuhan industri		•	
	Melakukan sosialisasi kebijakan dan prosedur pengembangan usaha		•	
	Meningkatkan alokasi anggaran untuk mendukung pertumbuhan industri		•	
	Menyusun dan melaksanakan rencana evaluasi kinerja industri			•
REKOMENDASI AKTIVITAS PENUNJANG				
5	Pengukuran nilai susut		•	
	Menyusun prosedur standar pengukuran susut dan kebijakan pendukungnya	•		
	Melakukan sosialisasi dan peningkatan kemampuan SDM yang melakukan pengukuran	•		
	Memasukkan nilai susut ke dalam parameter kinerja pemerintah daerah maupun pusat		•	
6	Pembangunan sistem informasi susut		•	
	Menyusun rancangan alur dan isi informasi	•		
	Membangun sistem informasi		•	
	Melakukan uji coba, sosialisasi, pelaksanaan penggunaan dan evaluasi		•	

susut semula pada keempat pelaku rantai pasok di tahun 2021-2023, yaitu 26-30%, maka tingkat penurunannya sebesar 14,06-18,06%, atau lebih dari 50% dari nilai semula.

Jumlah total nilai susut pascapanen yang paling rendah adalah pada perilaku yang dihasilkan skenario 4, yaitu kombinasi antara program kemitraan dan peningkatan industri hilirisasi pengolahan buah manggis.

Sementara itu, peningkatan pemahaman petani atas susut, kemampuan pengelolaan pascapanen, dan pengelolaan usaha sebagai persiapan petani untuk menggantikan peran pedagang perantara, merupakan prioritas utama hasil analisis menggunakan pendekatan ANP.

Dari hasil simulasi model menggunakan sistem dinamik dan berdasarkan hasil analisis prioritas rekomendasi strategi (ANP), diperoleh hasil simulasi yang paling optimal menurunkan nilai susut, yaitu pada skenario kemitraan dengan melengkapi peralatan pascapanen dan pembinaan kemampuan petani dalam mengelola pascapanen, dan menghilangkan kehadiran pedagang perantara dalam rantai pasok, dan mengembangkan hilirisasi rantai pasok. Hasil keseluruhan proses analisis dapat

dijelaskan melalui beberapa inisiatif intervensi yang direkomendasikan, yaitu:

1. *Pengadaan program kemitraan berupa kerjasama eksportir atau pengolah dan petani melalui kontrak kerja sama.* Kontribusi eksportir atau pengolah sebagai mitra kerja sama petani dalam rantai pasok buah manggis dapat berupa penyediaan infrastruktur, yaitu peralatan penunjang pascapanen dan bangsal penampung atau dalam bentuk fasilitasi pengembangan sumber daya manusia melalui pelatihan atau bimbingan teknis, fasilitasi sertifikasi perkebunan lanjutan atau fasilitasi sertifikasi *Good Handling Practices* (GHP) sebagai jaminan praktik pengelolaan pascapanen yang baik. Mitra kerja sama juga dapat memberikan kontribusi dana pengelolaan pascapanen sesuai dengan kebutuhan petani. Peningkatan kapabilitas petani yang ditunjang oleh peralatan yang memadai akan menurunkan nilai susut, meningkatkan produktivitas dan pendapatan kedua belah pihak.
2. *Penyediaan media pembelajaran digital pelengkap Bimbingan Teknis yang selama ini diberikan oleh pemerintah.* Dengan kondisi

keterbatasan anggaran pemerintah untuk memberikan pelatihan tatap muka, maka salah satu solusi yang direkomendasikan adalah tersedianya media digital yang dapat diakses dalam waktu yang tidak terbatas dan memiliki jangkauan yang luas pada seluruh lokasi perkebunan. Konten media digital dapat berupa informasi teknologi penurun susut yang dibutuhkan aktor rantai pasok, terutama para eksportir, konten pembelajaran bertopik pascapanen, atau konten berbagi pengetahuan dan pengalaman pascapanen dari aktor lainnya.

3. *Penyediaan media informasi berisi teknologi penurun susut.* Teknologi penurun nilai susut sebagian besar berupa teknologi preservasi yang dapat memperpanjang umur simpan buah. Untuk meningkatkan kualitas ekspor buah manggis, pemerintah perlu memberikan fasilitas media digital yang menjelaskan teknologi yang dapat dan siap digunakan untuk menjaga kesegaran dan memperpanjang umur simpan buah. Adanya forum berbagi pengetahuan, hasil riset, dan pengalaman antara akademisi dan para aktor rantai pasok buah manggis merupakan salah satu inisiatif yang diperlukan
4. *Peningkatan pemahaman susut dan kemampuan pengelolaan usaha bagi petani untuk menggantikan peran pedagang perantara.* Dilakukan simulasi dengan kondisi petani menggantikan peran pedagang perantara dengan meningkatkan pengetahuan dan kemampuan bertransaksi langsung dengan eksportir atau pembeli lainnya.
5. *Pengembangan industri pengolahan buah manggis.* Dengan adanya peningkatan permintaan pasokan buah manggis dari industri olahan akan berdampak pada tertampungnya buah manggis dengan beragam kualitas, sehingga dapat mengurangi volume buah yang terbuang. Meskipun membutuhkan waktu yang tidak singkat, namun upaya pengembangan industri olahan buah manggis perlu menjadi rencana pemerintah.

Model intervensi peningkatan adopsi teknologi untuk menurunkan nilai susut pascapanen yang direkomendasikan

berdasarkan lima program inisiatif yang telah diuraikan diilustrasikan pada Gambar 4. Pelaku dalam rantai pasok dan ekosistemnya dalam upaya intervensi adalah enam pelaku pada konsep hexahelix (petani, eksportir atau pengolah, universitas, pemerintah, NGOs, dan media informasi). Disarankan melakukan intervensi di bagian hulu dan hilir rantai pasok, dan program kemitraan antara petani dan eksportir dan antara petani dan pengolah. Jika seluruh program dilakukan dengan baik, akan terjadi perubahan perilaku petani di hulu rantai pasok dan di hilir rantai pasok, untuk perilaku eksportir dan pengolah.

Rekomendasi

Selain implementasi kelima inisiatif yang direkomendasikan, perlu dilakukan juga beberapa aktivitas atau program penunjang. Salah satunya adalah program pengukuran nilai susut yang terstruktur dan dilakukan secara rutin, yang didukung oleh pemerintah, yaitu Kementerian Pertanian untuk mengeluarkan kebijakan dan panduan pengukuran susut yang menjadi salah satu standar kinerja pangan nasional. Metode pengukuran nilai susut perlu distandardisasi dan dilatihkan kepada para aktor rantai pasok, maupun pemangku kepentingan lainnya, seperti Dinas Pertanian Provinsi Jawa Barat, termasuk petugas penyuluh lapangan. Pencapaian angka susut juga sepatutnya dimasukkan ke dalam parameter pengukuran kinerja pemerintah, untuk mendorong agar target dalam *Sustainable Development Goals* (SDG) 12.3 yaitu penurunan nilai susut dan limbah pangan sebanyak 50% pada tahun 2030 tercapai.

Adanya sistem informasi yang memberikan informasi progres penurunan nilai susut juga diperlukan untuk melakukan evaluasi. Perlu dirancang juga sistem pengisian dan pembaruan data oleh para aktor rantai pasok, baik secara mandiri maupun oleh petugas penyuluh lapangan secara rutin. Sistem informasi ini selanjutnya dapat dikembangkan tidak hanya untuk buah manggis saja, tetapi juga untuk komoditas-komoditas penting lainnya. Pemerintah selain berperan aktif dalam menyusun kebijakan, juga berperan sebagai

inisiator dan fasilitator dalam proses awal kemitraan. Uraian rekomendasi strategi dan kebijakan secara umum, yaitu strategi berdasarkan hasil penelitian dan rekomendasi aktivitas penunjang, serta dimensi lingkup waktunya dijelaskan pada Tabel 1.

Rentang waktu untuk jangka pendek adalah sampai dengan tahun 2025, yaitu 2-3 tahun ke depan. Untuk jangka menengah direncanakan hingga tahun 2030, menyesuaikan dengan target SDG 12.3 untuk menurunkan nilai susut sebesar 50% pada tahun 2030. Untuk jangka panjang, digunakan rentang waktu sampai dengan tahun 2045, mengakomodasi pertumbuhan industri pengolahan buah manggis yang membutuhkan waktu panjang.

Kesimpulan

Untuk mengimplementasikan program dan aktivitas yang direkomendasikan, diperlukan beberapa elemen pendorong keberhasilan eksekusinya, yaitu sinergi antar bagian pada pemerintah, baik pada pemerintah pusat maupun pemerintah daerah yang relevan, dan mekanisme koordinasi dan komunikasi antara aktor dan para pemangku kepentingan yang terlibat, yaitu minimal pada enam pelaku pada konsep hexahelix (petani, eksportir atau pengolah, universitas, pemerintah, NGOs, dan media informasi). Untuk menjamin akuntabilitas pelaksana program, penanggung jawab yang relevan dan memiliki otoritas dalam membuat keputusan pada setiap subprogram perlu ditetapkan. Proses pengawasan dan evaluasi perlu dibangun untuk menjamin keberhasilan program. Adanya *management dashboard* sebagai sistem informasi atau alat pengendali program yang dapat menginformasikan progress pencapaian nilai susut di sepanjang rantai pasok, progress program yang dieksekusi dan masalah-masalah yang ada sangat bermanfaat sebagai masukan dalam pengelolaan risiko dalam pelaksanaan program.

Daftar Pustaka

- Chankuson P, Chumsri P (2023). The plasma ozonizer system for mangosteen storage container to preserve the quality of mangosteen. *Applied Sciences*. 13, 4873. <https://doi.org/10.3390/app13084873>.
- Erlangga N, Purwadaria HK, Firdaus M (2012). Improvement of mangosteen farming and postharvest handling strategies based on Global GAP Standard at Kiara Pedes, Purwakarta District. *Jurnal Manajemen Agribisnis*. 9: 69–77.
- [FAO] Food and Agriculture Organization. 2014. *Food Losses and Waste In The Context Of Sustainable Food Systems: A Report By The High Level Panel Of Experts On Food Security And Nutrition*. Rome (IT): FAO.
- [FAO] Food and Agriculture Organization. 2019. *The State of Food and Agriculture*. Rome (IT): FAO.
- Feizi H, Kaveh H, Sahabi H (2020) Impact of different packaging schemes and transport temperature on post-harvest losses and quality of tomato (*Solanum lycopersicum L.*). *Journal of Agricultural Science and Technology*. 22(3):801-814.
- Haji M, Kerbache L, Muhammad M, Al-Ansari T (2020) Roles of technology in improving perishable food supply chain. *Logistics* 2020. 4. 33.doi:10.3390/logistics4040033.
- Kusumiyati, Farida, Sutari W, Hamdani JS, Mubarak S (2018) Pengaruh waktu simpan terhadap nilai total padatan terlarut, kekerasan dan susut bobot buah mangga arumanis. *Jurnal Kultivasi*. 17(3): 766-771.
- Mopera LE (2016). Food loss in the food value chain: The Philippine agriculture scenario. *Journal of Developments in Sustainable Agriculture*. 11(1): 8-16. doi:10.11178/jdsa.11.8.
- Owolabi IO, Songsamoe S, Khunjan K, Matan N. (2021). Effect of tapioca starch coated-rubberwood box incorporated with essential

oils on the postharvest ripening and quality and quality control of mangosteen during transportation. *Food Control*. 126(2021): 108007.
<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108007>.

Parashar S, Sood G, Agrawal N (2020). Modelling the enablers of food supply chain for reduction in carbon footprint. *Journal of Cleaner Production*. 122932.
doi:10.1016/j.jclepro.2020.122932.

Salami P, Ahmadi H, Keyhani A, Sarsaifee M (2010). Strawberry post-harvest energy losses in Iran. *Researcher* 2(4): 67-73.

Verghese K, Lewis H, Lockrey S, Williams H (2015) Packaging's role in minimizing food loss and waste across the supply chain. *Packaging Technology and Science: An International Journal*.



Policy Brief Pertanian, Kelautan, dan Biosains Tropika merupakan upaya mengantarmukakan sains dan kebijakan (science-policy interface) untuk mendukung pembangunan berkelanjutan yang inklusif. Media ini dikelola oleh Direktorat Kajian Strategis dan Reputasi Akademik (D-KASRA) IPB University. Substansi policy brief menjadi tanggung jawab penulis sepenuhnya dan tidak mewakili pandangan IPB University.

Author Profile



Diyah Ratna Fauziana, mendapat gelar Sarjana Teknik Sipil dari Institut Teknologi Bandung. Ia menyelesaikan pendidikan tahap magister pada Sekolah Tinggi Manajemen PPM dan pendidikan tahap doktoral pada Sekolah Bisnis Institut Pertanian Bogor. Saat ini berprofesi sebagai dosen di Sekolah Tinggi Manajemen PPM, dan memiliki minat penelitian bertopik value chain dan supply chain management.

Email: dfauziana@gmail.com (*Corresponding Author*)



Marimin, menyelesaikan pendidikan sarjananya di Jurusan Teknik Industri Pertanian Institut Pertanian Bogor. Ia memperoleh gelar M.Sc. di bidang Computer Science pada University of Western Ontario, Canada, dan gelar Ph.D. dari Faculty of Engineering Science, Osaka University. Sejak tahun 2003 mendapat gelar Guru Besar di IPB dalam bidang System Engineering. Penelitiannya sebagian besar dalam bidang fuzzy expert systems, intelligent decision support systems, dan sustainable supply chain management. Saat ini juga merupakan anggota Indonesian Engineer Association, Indonesia Logistics and Supply Chain Management, dan the Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).



Heny Kuswanti Suwarsinah, memperoleh gelar Sarjana dari Institut Pertanian Bogor, gelar magister M.Ec dari University of New England, Australia. Pendidikan doktoral diselesaikan pada universitas yang sama di Australia. Sebagian besar topik penelitiannya adalah tentang ekonomi pertanian, adopsi ICT, dan business strategy development.



Eko Agus Prasetyo, menyelesaikan pendidikan tahap sarjananya di Jurusan Teknik Fisika, Institut Teknologi Bandung. Pendidikan tahap magister diselesaikan di Nyenrode Business University, Belanda dan memperoleh gelar M.B.A, termasuk program eksekutif dari Kellogg School of Management, Northwestern University, USA. Gelar Ph.D diperolehnya dari the Faculty of Economics and Business Administration, Friedrich Schiller University (FSU), Jena, Jerman. Minat penelitiannya adalah tentang technological acceptance, diffusion of disruptive innovation, termasuk social network analysis dan agent-based modelling. Ia juga berpengalaman sebagai staf ahli pada proyek Making Indonesia 4.0 di Kementerian Perindustrian terkait implementasi Industry 4.0.

ISSN 2828-285X



Telepon

+62 813 8875 4005



Email

dkasra@apps.ipb.ac.id



Alamat

Gedung LSI Lt. 1
Jl. Kamper Kampus IPB Dramaga
Bogor - Indonesia 16680