

Kehilangan Pasca Panen Berdasarkan Perbedaan Tata Kelola pada Rantai Pasok Paprika

Post-Harvest Losses Based on Governance Differences in the Paprika Supply Chain

Odelia Faustina Br Tobing*, Tomy Perdana, Agriani Sadeli

*Program Studi Magister Ekonomi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Padjajaran

Sumedang, Jawa Barat, Indonesia

*Email: odeliafaustina@gmail.com

(Diterima 27-05-2025; Disetujui 26-07-2025)

ABSTRAK

Kehilangan hasil pascapanen merupakan tantangan utama dalam rantai pasok paprika, khususnya di wilayah pertanian seperti Kabupaten Bandung Barat. Perbedaan penerapan tata kelola rantai pasok dari berbagai jenis pemasok diduga menyebabkan variasi tingkat kehilangan pascapanen. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengestimasi kehilangan pasca panen paprika lewat tata kelola yang berbeda. Penelitian ini dilakukan secara multi-studi kasus dari tiga jenis pemasok paprika di Kabupaten Bandung yaitu kelompok tani, koperasi dan pengepul independen. Metode yang digunakan yaitu kualitatif dengan menganalisis estimasi kehilangan pasca panen secara deskriptif. Data didapat dari proses wawancara dan observasi lapangan. Hasil menunjukkan bahwa total kehilangan pasca panen dari tahapan panen hingga pengiriman tertinggi terjadi pada kelompok tani (3,55%), diikuti oleh koperasi (1,82%), dan terendah pada pengepul independen (1,12%). Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan tata kelola yang berbeda memiliki pengaruh terhadap tingkat kehilangan pascapanen. Kehilangan pasca panen umumnya disebabkan oleh hal teknis seperti kesalahan metode panen, over produksi, penyimpanan terlalu lama, hingga kerusakan diperjalanan. Penerapan sistem kontraktual dan hubungan relasional antar mitra pembeli-penjual membantu dalam penarikan hasil panen yang lebih terjamin sehingga meminimalisir kehilangan pasca panen, pasar spot menjadi alternatif penjualan paprika yang mengalami penurunan kualitas.

Kata kunci: Kehilangan Pasca Panen, Paprika, Tata Kelola, Rantai Pasok

ABSTRACT

Post-harvest losses remain a major challenge in the paprika supply chain, particularly in agricultural regions such as West Bandung Regency. Variations in supply chain governance practices across different types of suppliers are suspected to contribute to differing levels of post-harvest losses. This study aims to identify and estimate post-harvest losses in paprika under different supply chain management systems. A multi-case study approach was employed, focusing on three types of suppliers in West Bandung: farmer groups, cooperatives, and independent collectors. A qualitative method was used, with descriptive analysis of post-harvest loss estimations based on data collected through interviews and field observations. The results indicate that the highest total post-harvest loss occurred in farmer groups (3.55%), followed by cooperatives (1.82%), and the lowest in independent collectors (1.12%). These findings suggest that differences in supply chain governance significantly influence post-harvest loss levels. Losses are predominantly caused by technical issues such as improper harvesting methods, overproduction, prolonged storage, and damage during transportation. The implementation of contractual systems and strong relational ties between buyers and sellers facilitates more secure product off-take, thereby reducing losses. Meanwhile, the spot market serves as an alternative sales channel for downgraded paprika with declining quality.

Keywords: Post-Harvest Loss, Paprika, Governance, Supply Chain

PENDAHULUAN

Kehilangan hasil produk segar menjadi tantangan dalam kegiatan rantai pasok produk pertanian khususnya dalam tujuan peningkatan keberlanjutan. Kehilangan pascapanen memiliki dampak sosial ekonomi yang mendalam di setiap tahap rantai pasokan makanan, memengaruhi stabilitas keuangan petani, mengurangi pendapatan dan peluang kerja, memperburuk ketahanan pangan, serta mengguncang stabilitas pasar (Khan et al., 2024). Kehilangan pasca panen makanan secara global

berkisar antara 28-42%, sementara di negara-negara berkembang mencapai 50% dimana sebagian besar makanan yang diproduksi terbuang sebelum mencapai konsumen (Firdous, 2021).

Tata kelola yang baik dalam rantai pasok pertanian diharapkan mampu meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi biaya produksi dan distribusi, serta mendukung upaya pengurangan kehilangan pangan dan pemanfaatan limbah pertanian secara optimal. Tata kelola rantai pasok pertanian memiliki peran penting dalam memastikan efisiensi dan koordinasi yang efektif antar pelaku dalam rantai tersebut, dari penyedia bahan baku hingga distribusi ke konsumen akhir. Manajemen tata kelola rantai pasok bertujuan mengintegrasikan semua aspek, seperti penyediaan bahan baku, distribusi, hingga pengembalian barang, dengan fokus mengurangi biaya dan meminimalisir perselisihan antar mitra rantai (Perdana et al., 2023). Perbedaan tata kelola atau manajemen memengaruhi bagaimana produsen menangani proses mulai dari pemanenan hingga pemasaran, yang pada gilirannya memengaruhi jumlah dan jenis kehilangan pasca panen yang terjadi. Menurut Gao et al., (2023) tata kelola memiliki tingkat risiko yang dipengaruhi oleh tingkat kerja sama antara pemerintah, konsumen, dan pengawasan timbal balik antar perusahaan. Semakin tinggi tingkat kerja sama, maka semakin sedikit tautan yang berisiko dan semakin rendah risiko secara keseluruhan dalam rantai pasok makanan. Pengaturan tata kelola yang berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda-beda dan berdampak beragam pada keputusan petani untuk mengadopsi pertanian berkelanjutan (Kusnandar et al., 2024). Diketahui beberapa jenis tata kelola yang ditemukan di literatur di muat dalam Tabel 1

Tabel 1. Jenis Tata Kelola Dalam Rantai Pasok Pertanian

Referensi	Jenis Tata Kelola Pertanian
Zhang & Aramyan (2009)	1. Tata kelola kontraktual: - Kontrak pasar - Kontrak produksi 2. Tata kelola relasional: - Norma koperatif - Uppercase (<i>trust</i>)
Gyau & Spiller (2008)	1. Pasar spot/ pasar tunai 2. Hubungan jangka panjang 3. Kontrak pemasaran 4. Kontrak produksi 5. Pertanian kontrak 6. Integrasi vertikal
Perdana et al (2023)	1. Pasar spot/ pasar tunai 2. Pertanian kontrak 3. Integrasi vertical

Paprika merupakan komoditas hortikultura dengan nilai jual yang cukup tinggi sehingga kehilangan pasca panen cukup berarti. Penelitian Ferreira et al., (2020) di Brasil, melaporkan bahwa paprika kehilangan hasil sebesar 16,42% terutama akibat layu fisiologis selama transportasi dan penyimpanan. Selain itu, Jawa Barat merupakan daerah penghasil pasokan paprika yang cukup besar dimana berdasarkan Kementan, (2024), sebaran produksi paprika cukup tinggi di Jawa Barat dengan kisaran produksi 56.20 – 8797.85 ton di rata- rata tahun 2017-2021.

Beberapa penelitian mengidentifikasi penyebab utama kehilangan pascapanen dan mengusulkan berbagai strategi diusulkan untuk mengurangi kehilangan pascapanen hortikultura. Gunasekera et al., (2017) merekomendasikan pelatihan teknis, pengembangan infrastruktur, dan inovasi teknologi seperti pengemasan canggih untuk memperpanjang umur simpan. Zainalabidin et al., (2019) menekankan pentingnya pengaturan suhu optimal untuk paprika, yaitu pada 7–10 °C dengan kelembapan relatif 90–95%. Penelitian Repar et al., (2017) menyatakan bahwa adanya penerapan sistem kontrak yang dilakukan oleh perusahaan pada petani di rantai pasok paprika Malawi untuk mempermudah saluran pemasaran. Namun perlu adanya pendekatan dalam mengidentifikasi kehilangan pasca panen paprika lewat penerapan tata kelola rantai pasok yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengestimasi jumlah kehilangan pasca panen pada paprika dari penerapan tata kelola rantai pasok yang berbeda. Penelitian ini menawarkan kontribusi dalam mengidentifikasi tingkat kehilangan hasil khususnya di tata kelola yang berbeda yang diterapkan oleh produsen yang berbeda pula di area Jawa Barat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif lewat multi-studi kasus dari 3 jenis perwakilan produsen paprika di Kabupaten Bandung yaitu kelompok tani, koperasi, dan pengepul independen. Studi multi-kasus dapat dianggap lebih kuat dan signifikan jika dibandingkan dengan studi kasus tunggal karena melibatkan pemeriksaan dan perbandingan beberapa kasus (Hamann-Lohmer et al., 2023). Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari hingga Februari 2025. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini didapatkan melalui berbagai cara, yaitu wawancara, observasi lapangan, dan studi pustaka sebagai data sekunder pendukung. Instrumen yang diterapkan dalam proses wawancara ini adalah beberapa pertanyaan dirancang untuk mengeksplorasi aspek-aspek yang terkait dengan berbagai tahapan dalam sistem rantai pasok yang dimiliki oleh kelompok tani, koperasi dan pengepul independen. Informan yang akan diwawancarai dipilih secara sengaja (purposive) yaitu ketua kelompok petani/ koperasi/ pengepul independen, staff panen, staff produksi (sortasi, *packing*, *penyimpanan*), dan staf logistik. Observasi dilakukan dengan setiap prosedur rangkaian rantai pasok dan penanganannya dari petani hingga pengiriman. Lalu menghitung jumlah kehilangan pascapanen dari setiap tingkatan jalur pemasaran paprika diperoleh dari data kapasitas usaha seperti jumlah paprika yang dipanen, paprika yang disortir, paprika yang masuk dalam logistik dan distribusi, jumlah paprika terjual, jumlah paprika yang mengalami penurunan kualitas, jenis dan penyebab kerusakan pada paprika. Pengamatan dilakukan dengan menghitung kuantitas dan kualitas paprika di setiap tahapan distribusi dari petani hingga pengiriman.

Persamaan berikut diterapkan untuk mengestimasi kehilangan pasca panen yang dihasilkan berdasarkan Debela et al., (2007) dalam Kasso & Bekele, (2018) :

Kehilangan pasca panen dan penurunan kualitas (%) =

$$PHL = \frac{(W1 - W2)}{W1} \times 100$$

Di mana:

W1 = berat awal (kg) dari komoditas hortikultura tertentu.

W2 = berat (kg) dari komoditas setelah periode penyimpanan dan waktu transportasi yang sesuai untuk dijual atau dikonsumsi.

PHL= Kehilangan pasca panen (%)

Data akan dianalisis secara kualitatif deskriptif dengan menganalisis proses dan penyebab kehilangan pasca panen pada tiap rantai pasok paprika pemasok yang berbeda melalui pendekatan penerapan tata kelola. Analisis deskriptif merupakan suatu metode yang digunakan untuk menganalisis data penelitian yang terkumpul dengan tujuan memperoleh deskripsi atau gambaran dalam penyebab kehilangan pasca panen paprika dalam suatu sistem rantai pasok di kelompok tani, koperasi dan pengepul independen. Data yang akan dianalisis berupa data primer dan sekunder. Data primer berasal dari hasil wawancara dan observasi langsung dari lapangan. Data sekunder berupa hasil studi pustaka dari beberapa jurnal yang terkait dengan topik penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tata Kelola Rantai Pasok Paprika

Berdasarkan sistem tata kelola yang diterapkan oleh 3 subjek penyuplai paprika yaitu kelompok tani, koperasi, dan pengepul independen, terdapat perbedaan sistem tata kelola yang diterapkan pula. Sistem tata kelola setiap unit pemasok dapat dilihat di Gambar 1.

Sistem Tata Kelola Tiap Unit Pemasok

Pengadaan (<i>Procurement</i>)		Unit Pemasok Subjek	Pemenuhan (<i>Fulfillment</i>)	
Unit Pemasok (<i>Supplier</i>)	Sistem Tata Kelola		Sistem Tata Kelola	Unit Pembeli (<i>Buyer</i>)
Petani	Relasional Norma Kooperatif (<i>Cooperative Norms</i>) <ul style="list-style-type: none"> Kerja sama berdasarkan komitmen dan tanpa kontrak tertulis Kontinuitas penarikan paprika Petani mendapat bantuan pinjaman modal kerja Petani mendapat akses paprika dijual (jaminan pasar) Harga beli sesuai spesifikasi dan harga pasar 	Kelompok tani	Kontraktual Kontrak Pasar (<i>Market Contract</i>) <ul style="list-style-type: none"> Penetapan harga tetap sesuai kontrak awal Kontinuitas <i>order</i> Penerimaan berlandaskan kepercayaan 	Supermarket
			Pasar Bebas (<i>Spot Market</i>) <ul style="list-style-type: none"> Harga fluktuatif mengikuti pasar Sebagai alternatif buangan paprika yang <i>downgrade</i> (tidak masuk spesifikasi modern market) Kuantitas bebas 	Restoran Pengecer Pasar tradisional
Petani	Kontraktual Kontrak Produksi (<i>Production Contract</i>) <ul style="list-style-type: none"> Kontinuitas penarikan paprika Petani mendapat bantuan aset budidaya-pasca panen Petani mendapat akses paprika dijual (jaminan pasar) Kesepakatan harga yang tetap 	Koperasi	Kontraktual Kontrak Pasar (<i>Market Contract</i>) <ul style="list-style-type: none"> Mitra jual beli Harga tetap sesuai kontrak awal Kontinuitas <i>order</i> Penerimaan berlandaskan kepercayaan 	Supermarket
			Kontraktual Kontrak Pasar (<i>Market Contract</i>) <ul style="list-style-type: none"> Program mitra budidaya dan jual beli : perbantuan fasilitas budidaya (<i>Green House</i>, sarana pengairan, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, fasilitas panen) hingga pasca panen Kesepakatan harga yang tetap Kontinuitas <i>order</i> Penerimaan berlandaskan kepercayaan 	Restoran
Petani	Pasar Bebas (<i>Spot Market</i>) <ul style="list-style-type: none"> Kuantitas paprika sesuai yang dijual panen petani Supplier membeli dan membayar hasil panen sesuai spesifikasi (<i>grade</i>) paprika Harga mengikuti pasar (fluktuatif) 	Pengepul independen	Pasar Bebas (<i>Spot Market</i>) <ul style="list-style-type: none"> Mitra jual beli Harga menyesuaikan pasar saat itu (fluktuatif) Pemesanan harian fluktuatif (<i>fulfill by demand</i>) 	Pemasok besar
Pasar Tradisional (<i>supplier</i>)	Pasar Bebas (<i>Spot Market</i>) <ul style="list-style-type: none"> Kuantitas menyesuaikan kebutuhan pesanan di hari yang sama Supplier memilih sendiri spesifikasi (<i>grade</i>) paprika yang tersedia Harga mengikuti pasar (fluktuatif) 			

Gambar 1. Sistem Tata Kelola Tiap Unit Pemasok

1. Tata Kelola Pengadaan (*Procurement*)

Tata kelola yang diterapkan dalam sistem pengadaan (*Procurement*) pada ketiga pemasok cukup berbeda. Pada kelompok tani, sistem penarikan hasil panen paprika dari petani dilakukan secara fleksibel, bergantung pada permintaan pasar dan tingkat kematangan buah. Meskipun tidak ada kontrak tertulis antara kelompok tani dan petani mitra, kerja sama dibangun atas hubungan relasional yang berdasar komitmen bersama atau norma koperatif. Sebagai bentuk dukungan terhadap petani, kelompok tani menawarkan beberapa komitmen seperti pinjaman modal kerja serta jaminan pasar

bagi hasil panen. Sistem relasional penarikan paprika ini memiliki keuntungan bagi petani yaitu adanya jaminan pasar dan bantuan modal pinjaman untuk petani yang terkendala biaya budidaya. Harga jual paprika dari petani ke kelompok tani akan mengikuti kondisi spesifikasi dan harga pasar. Untuk bergabung sebagai mitra, petani diwajibkan memiliki lahan dan greenhouse yang siap tanam, serta telah memiliki tenaga kerja atau owner yang dapat mengelola langsung proses budidaya sesuai dengan tata cara yang ditentukan. Selama masa kerja sama, kelompok tani juga melakukan monitoring secara rutin guna memastikan kesesuaian praktik budidaya dengan standar yang telah ditetapkan. Kelompok tani tidak menetapkan standar kuantitas panen yang wajib dipenuhi oleh petani dalam periode mingguan, bulanan, maupun tahunan. Namun demikian, terdapat spesifikasi mutu paprika yang dijadikan acuan, seperti warna, ukuran, bentuk, dan tingkat kematangan. Sistem yang diterapkan bersifat fleksibel, di mana seluruh hasil panen tetap akan diterima, selama memenuhi kriteria minimal tertentu, namun akan disortir berdasarkan klasifikasi mutu. Paprika akan dibedakan ke dalam beberapa kategori berdasarkan ukuran dan kualitas, serta diberikan harga yang berbeda sesuai dengan kategori tersebut. Produk dengan mutu di bawah standar (*downgrade*) tetap diserap oleh pasar alternatif, sementara paprika yang termasuk dalam kategori barang rusak (BS) tidak akan dibeli dan akan dibuang. Skema penyaluran hasil panen juga disesuaikan dengan spesifikasinya, di mana produk dengan mutu terbaik diprioritaskan untuk disalurkan ke pasar modern dan restoran, sedangkan produk dengan mutu di bawahnya disalurkan melalui pasar tradisional. Pendekatan ini menunjukkan adanya sistem penilaian mutu dan manajemen pasokan yang adaptif terhadap variasi kualitas produk dari petani mitra.

Koperasi menerapkan sistem penarikan hasil panen secara terjadwal berdasarkan permintaan pasar dan informasi dari buyer, khususnya restoran. Penarikan dilakukan tiga kali seminggu dengan kuantitas yang disesuaikan antara permintaan dan ketersediaan paprika dari petani mitra. Sistem ini dijalankan berdasarkan kontrak tertulis antara supplier dan petani yang berlaku selama lima tahun. Dalam kontrak tersebut, petani memperoleh berbagai bentuk dukungan, seperti penyediaan fasilitas budidaya berupa *greenhouse*, sistem irigasi, sarana pemupukan, pengendalian hama penyakit, serta peralatan pascapanen seperti kontainer, timbangan, dan meja sortir. Petani juga dijamin dalam hal kontinuitas penarikan hasil panen dan kestabilan harga sesuai kesepakatan, tanpa terpengaruh fluktuasi harga pasar. Untuk dapat bergabung sebagai mitra, petani diwajibkan mengelola budidaya paprika dengan menggunakan fasilitas yang telah disediakan, menjaga dan memelihara sarana tersebut dengan penuh tanggung jawab, serta menyediakan secara mandiri input produksi seperti benih, pupuk, pestisida, dan air. Selain itu, petani harus memenuhi spesifikasi kualitas hasil panen yang telah disepakati, dan memberikan laporan perkembangan budidaya secara berkala, baik dari segi teknis maupun non-teknis, termasuk kendala produksi akibat serangan hama atau faktor lain. Proses ini dilengkapi dengan sistem monitoring aktif dari pihak koperasi dan mitra pembeli guna memastikan kepatuhan dan kualitas hasil produksi selama masa kontrak.

Produk yang tidak memenuhi standar penjualan terutama paprika kategori tidak layak jual atau paprika *below standard* (BS) tidak memiliki nilai jual dan tidak dihitung dalam kuantitas yang dibayar oleh Lembang Agri. Namun, untuk paprika dengan kualitas A, termasuk berbagai ukuran, tetap dihargai dalam skema harga normal. Proses sortir dilakukan secara ketat untuk memisahkan produk berdasarkan kualitasnya. Paprika yang mengalami penurunan mutu atau masuk kategori *downgrade* biasanya akan dikelola dengan skema non-komersial, seperti dibagikan secara gratis kepada masyarakat sekitar koperasi atau dikonsumsi sendiri oleh anggota. Hal ini mencerminkan pendekatan koperasi dalam menjaga efisiensi produksi sekaligus meminimalkan limbah pascapanen.

Pengepul independen menerapkan tata kelola pasar bebas atau *spot market* terhadap dua jenis penyuplainya, yaitu petani dan supplier pasar tradisional dimana berlandaskan transaksional yang tidak mengikat. Dalam sistem ini, tidak terdapat perjanjian kontraktual jangka panjang antara pihak-pihak yang terlibat. Petani menjual hasil panennya secara langsung kepada pengepul berdasarkan kuantitas yang tersedia pada saat panen, dengan harga yang ditentukan oleh fluktuasi pasar harian. Pengepul akan membeli dan membayar hasil panen tersebut berdasarkan spesifikasi mutu atau *grade* paprika yang sesuai dengan kriteria pembelian. Tidak terdapat syarat khusus bagi petani untuk menjadi mitra pengepul, selama mereka memiliki hasil panen paprika yang siap dijual. Dalam skema ini, tidak dilakukan sistem monitoring atau pengawasan terhadap petani selama proses budidaya maupun pascapanen, serta tidak ada bantuan input produksi mengingat interaksi antara kedua pihak hanya berlangsung pada saat transaksi jual-beli terjadi. Umumnya, petani yang menjual ke pengepul adalah mereka yang memiliki sisa hasil panen setelah memenuhi kewajiban distribusi ke koperasi atau kelompok tani. Sementara itu, supplier dari pasar tradisional juga melakukan penjualan kepada

pengepul dengan prinsip yang serupa, namun lebih bersifat permintaan harian. Sistem ini memberikan fleksibilitas tinggi namun juga meningkatkan ketidakpastian bagi petani dan supplier dalam hal harga dan kepastian pasar.

Kuantitas paprika yang disuplai disesuaikan dengan kebutuhan pengepul pada hari tersebut. Supplier memiliki keleluasaan dalam memilih *grade* paprika yang tersedia di pasar untuk disalurkan kepada pengepul. Paprika yang tidak memenuhi standar mutu umumnya tidak dibeli, atau jika diterima, akan dihargai jauh lebih rendah sesuai dengan kualitasnya. Produk yang masuk kategori BS bahkan tidak memiliki nilai jual dan biasanya dibuang. Sistem sortir dilakukan secara langsung oleh pengepul, dan untuk paprika dengan kualitas *downgrade*, tetap dilakukan penyaluran dengan skema harga lebih rendah, mengikuti *grade* yang ditetapkan pengepul. Sistem ini menunjukkan bahwa penilaian mutu sangat menentukan nilai jual paprika dan secara tidak langsung memengaruhi pendapatan petani yang bergantung pada kualitas hasil panennya.

2. Tata Kelola Pemenuhan Pasar (*Market Fulfillment*)

Model pemenuhan (*fulfillment*) dalam rantai pasok paprika oleh kelompok tani dapat dikategorikan ke dalam dua sistem tata kelola, yaitu kontraktual (kontrak pasar) dan pasar bebas (*spot market*). Dalam sistem kontraktual, pemenuhan dilakukan berdasarkan kesepakatan awal antara kelompok tani sebagai unit pemasok dengan unit pembeli seperti supermarket dan restoran. Dalam sistem ini, harga ditetapkan secara tetap sesuai kontrak, kontinuitas pemesanan dijaga, dan proses penerimaan produk didasarkan pada tingkat kepercayaan antara pihak-pihak yang terlibat. skema penjualan ke buyer didasarkan pada perjanjian vendor yang bersifat jangka panjang dan tidak dapat dihentikan sepihak kecuali terdapat pelanggaran dari pihak kelompok tani. Meskipun kontrak tahunan diberlakukan, kontrak tersebut hanya mencakup kesepakatan dalam hal syarat perdagangan (*trading terms*). Semua buyer utama merupakan pelanggan tetap yang terikat dalam kontrak jangka panjang, dan status sebagai vendor akan terus dipertahankan selama tidak terjadi pelanggaran. Apabila terjadi kelebihan produksi, hasil panen akan disimpan di *cold storage* dan disalurkan melalui pasar alternatif non-kontrak seperti pasar tradisional dan pengecer dengan sistem pasar bebas atau *spot market*. Begitu juga dengan paprika *downgrade* akan disalurkan pada pasar alternatif. Alternatif lainnya, agen dan pembeli umum tetap diperbolehkan untuk membeli dan memilih paprika secara langsung di *packing house*.

Model pemenuhan hasil pertanian oleh koperasi dilakukan melalui sistem tata kelola kontraktual dalam bentuk kontrak pasar (*market contract*) dengan unit pembeli seperti supermarket dan restoran. Dalam skema pemenuhan ke supermarket, koperasi diposisikan sebagai mitra jual beli, di mana harga ditetapkan sesuai kontrak awal, kontinuitas pemesanan dijaga, dan proses penerimaan produk dilakukan atas dasar kepercayaan. Sementara itu, dalam hubungan pemenuhan ke restoran, kontrak pasar diperluas dengan mencakup program kemitraan budidaya dan jual beli. Dalam program ini, koperasi difasilitasi dalam berbagai aspek budidaya seperti penyediaan *greenhouse*, sarana pengairan (irigasi), pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, serta fasilitas panen dan pascapanen. Harga disepakati secara tetap, kontinuitas order terjamin, dan kepercayaan tetap dijadikan landasan dalam proses penerimaan produk. Dalam situasi overproduksi, kelebihan hasil panen akan diserap dan disimpan menggunakan fasilitas *cold storage* untuk menjaga kualitas produk sebelum disalurkan kembali. Pendekatan ini mencerminkan bentuk tata kelola kontraktual yang memperkuat integrasi antara koperasi dan pembeli dalam penjaminan pemenuhan paprika berkelanjutan.

Pemenuhan produk oleh pengepul independen dilakukan melalui sistem tata kelola pasar bebas (*spot market*), di mana hubungan jual beli dijalankan tanpa perjanjian kontraktual jangka panjang. Tidak terdapat pembeli tetap yang terikat secara kontraktual; seluruh transaksi dijalankan secara fleksibel dan bebas, dengan landasan hubungan relasi yang telah terbentuk secara informal melalui aktivitas jual beli berulang. Harga ditentukan secara fluktuatif mengikuti kondisi pasar saat itu, sehingga tidak ada kepastian harga jangka panjang yang disepakati sebelumnya. Pemesanan produk dilakukan secara harian dan bersifat fluktuatif, tergantung pada permintaan (*fulfill by demand*) sehingga meminimalisir resiko kelebihan produksi. Model ini umumnya digunakan untuk memenuhi kebutuhan dari pemasok besar yang memerlukan fleksibilitas tinggi dalam kuantitas dan frekuensi pasokan. Pendekatan ini mencerminkan bentuk relasi yang bersifat transaksional dan kurang stabil dibandingkan sistem kontraktual.

Kehilangan Pasca Panen

Kehilangan pasca panen dapat dihitung berdasarkan jumlah paprika yang berhasil dipanen hingga dilakukan pengiriman dan penerimaan ke pembeli. Terdapat perbedaan persentase kehilangan pasca panen tiap supplier yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Kehilangan Pasca Panen Tiap Pemasok

Supplier	Panen	Terpakai	Stok Sisa	Paprika Rusak (BS)	Susut	Pengiriman	PHL Panen-Sortasi (kg)	PHL Panen-Sortasi (%)	PHL Sortasi - Pengiriman (kg)	PHL Sortasi - Pengiriman (%)	PHL Panen - Pengiriman (kg)	PHL Panen-Pengiriman (%)
Kelompok Tani	32781,97	31914,97	0,00	0,00	867,00	31.619,75	867,00	2,64%	295,22	0,93%	1162,22	3,55%
Koperasi	2637,90	1997,80	610,10	14,00	16,00	2590,00	30,00	1,14%	17,90	0,69%	47,90	1,82%
Pengepul Independen	748,41	741,00	0,00	0,00	7,41	740,00	7,41	0,99%	1,00	0,13%	8,41	1,12%

Sumber: Data Primer (2025)

Jumlah kehilangan pasca panen dibedakan menjadi 3 jenis, yaitu PHL dimulai dari panen ke sortasi, PHL sortasi ke pengiriman, dan akumulasi total PHL panen ke pengiriman. Pada ke tiga jenis supplier memiliki tingkat PHL dengan data di kelompok tani sebesar 2,64%, koperasi sebesar 1,14%, dan pengepul independen sebesar 0,99%. Selanjutnya untuk tahapan sortasi ke pengiriman, kelompok tani justru menyumbang PHL sebanyak 0,93%, koperasi sebesar 0,69%, dan pengepul sebesar 0,13%. Akumulasi kehilangan pasca panen ke pengiriman ditotalkan sebesar 3,55% pada kelompok tani, 1,82% pada koperasi, dan 1,12% pada pengepul. Jumlah kehilangan pasca panen ini diperhitungkan berdasarkan dugaan penyusutan, paprika BS atau busuk dan tidak layak jual sehingga paprika akan terbuang begitu saja.

Berdasarkan data lapangan, penyebab PHL pada kelompok tani dapat disebabkan oleh metode pemanenan yang kurang tepat, over panen, serta panen paprika yang terlalu matang. Pada tahap sortasi dan pengemasan, tingginya standar sortasi dan tekanan volume pesanan menyebabkan cukup banyaknya paprika yang terbuang akibat tidak lolos sortasi untuk pengiriman ke supermarket, sementara sistem penanganan paprika downgrade belum tersedia. Dalam penyimpanan, waktu simpan yang terlalu lama dan pemanfaatan *cold storage* yang belum optimal turut menyebabkan penyusutan bobot. Hal ini biasanya dapat disebabkan jika ada kasus over produksi akibat adanya *market glut*. Kasus ini juga akan berimplikasi pada ketatnya kualitas sortir paprika. Kelebihan pasokan musiman (*market glut*) tetap menjadi tantangan signifikan karena menyebabkan harga turun drastis dan meningkatkan risiko kerugian, terutama pada komoditas segar sehingga menyebabkan kehilangan pasca panen (Sugri et al., 2021). Kriteria kualitas cenderung lebih longgar saat terjadi kekurangan pasokan, sementara dalam kondisi *oversupply*, spesifikasi cenderung menjadi lebih ketat (Gage et al., 2024). Begitu juga sejalan dengan penelitian Messner et al., (2021) juga menunjukkan bahwa surplus pertanian yang berujung pada limbah terjadi akibat overproduksi yang didorong oleh standar supermarket, model distribusi terpusat, dan ketergantungan pada produksi massal. Pada tahap logistik, risiko kerusakan meningkat akibat suhu tinggi, tekanan antarbuah, dan jarak pengiriman yang jauh. Begitu juga sejalan dengan penelitian Al-Dairi et al., (2022) yang menjelaskan bahwa getaran selama transportasi dapat merusak struktur fisik komoditas segar, menurunkan daya tarik visual, dan mempercepat pembusukan. Di sisi penerimaan, standar kualitas buyer yang tinggi menyebabkan produk bermutu rendah dapat mengalami downgrade atau dikembalikan, serta terjadi penyusutan selama pengiriman.

Pada koperasi, kehilangan pasca panen dapat disebabkan oleh kualitas panen yang rendah akibat over panen, suhu pemanenan yang tidak ideal, serta keterlambatan panen akibat overstock. Proses sortasi dan pengemasan masih menghadapi tantangan dalam keterampilan operator dan kepadatan kemasan. Selain itu, ditemukan pula paprika yang dipanen dalam kondisi terlalu matang sehingga menjadi lembek dan dikategorikan sebagai paprika BS. Pematangan, penuaan, dan cedera mekanik tidak hanya memengaruhi kualitas buah tetapi juga secara signifikan meningkatkan kerentanannya terhadap serangan mikroba yang menyebabkan pembusukan (Ziv & Fallik, 2021). Penyimpanan yang mencampur paprika rusak dengan yang berkualitas baik turut meningkatkan risiko kerusakan. Kerusakan logistik disebabkan oleh jarak tempuh jauh, kelembaban kemasan plastik, serta kesalahan handling oleh vendor logistik. Di tahap penerimaan, kerugian terjadi akibat adanya penurunan kualitas dan penyusutan.

Sementara itu, pengepul independen menghadapi PHL yang lebih rendah, namun masih terdapat potensi kehilangan akibat kesalahan pemetikan, keterlambatan panen, sortasi dan penanganan yang kasar, serta kurangnya fasilitas penyimpanan seperti cold storage. Pada pengiriman, paprika sering terpapar cuaca dan tekanan akibat sistem penataan curah, sedangkan di tahap penerimaan, kerusakan dapat terjadi karena kualitas produk yang tidak sepenuhnya tersaring.

Kehilangan Pasca Panen Berdasarkan Penerapan Tata Kelola yang Berbeda

Hasil penelitian berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa tingkat kehilangan hasil paprika berbeda berdasarkan jenis penyuplai. Hal ini dipengaruhi oleh perbedaan penerapan tata kelola. Penerapan tata kelola yang baik memungkinkan setiap aktor dalam rantai pasok memiliki otonomi dalam mengelola sumber daya secara mandiri, sehingga efisiensi dan efektivitas distribusi dapat ditingkatkan (Perdana et al., 2023). Koperasi menerapkan kontrak tertulis baik dalam pengadaan hingga pemenuhan ke pembeli, yang mewajibkan petani terdaftar sebagai mitra budidaya untuk mengirimkan hasil panennya kepada koperasi untuk dijual. Penerapan kontrak ini disertai dengan monitoring rutin bersama pihak pembeli, sehingga memudahkan dalam penetapan target pemenuhan kebutuhan paprika harian. Bagi petani, sistem ini memberikan keuntungan berupa transparansi kondisi di lapangan. Masalah budidaya dapat diketahui lebih cepat oleh mitra pembeli, dan jumlah kuantitas pengiriman dapat disesuaikan dengan kondisi aktual. Pembeli pun menyepakati kualitas dan kuantitas paprika secara bersama, sehingga dapat meminimalkan risiko penolakan (*reject*) produk. Hal ini dibuktikan dengan tingkat persentase kehilangan pasca panen pada koperasi lebih rendah dibanding kelompok tani. Hal ini menunjukkan bahwa ada pengaruh kontraktual antara pembeli dengan perantara (koperasi) dan penjual (petani) terhadap tingkat kehilangan pasca panen paprika.

Sebaliknya, kelompok tani beroperasi di wilayah dengan standar mutu paprika yang ketat. Begitu juga menerapkan sistem hubungan relasional pada sistem pengadaan paprika dari petani, dan kontrak informal tidak tertulis pada pembeli (pasar), dimana hanya berbasis komitmen pengiriman. Tetap ada proses penyortiran dan pembayaran berdasarkan spesifikasi mutu pada petani. Meskipun adanya kontrak berbasis harga tetap pada kelompok tani kepada pembeli, namun potensi kehilangan pasca panen tetap ada jika dihadapkan pada isu market glut, dimana banyak hasil sortiran tidak memenuhi standar pasar dan akhirnya dibuang, meningkatkan kehilangan pasca panen. Hal ini berbeda dengan koperasi, yang memiliki kesepakatan harga penarikan yang telah ditentukan sebelumnya, sehingga produk tetap ditarik meski kualitas bervariasi. Menurut Herzberg et al., (2022), kontrak formal hanya memberikan kerangka dasar untuk kerja sama, sedangkan pengaturan informal lebih sering digunakan untuk pemesanan jangka pendek. Baik koperasi maupun kelompok tani sama-sama memiliki komitmen untuk menarik hasil panen petani. Namun, dalam kondisi tertentu seperti kelebihan pasokan (*market glut*), paprika tetap akan dipanen meskipun permintaan rendah. Akibatnya, produk disimpan lebih lama di *cold storage* dan meningkatkan kehilangan pasca panen akibat penurunan mutu.

Sementara itu, pengepul yang mengandalkan sistem tata kelola berbasis pasar spot cenderung mengalami kehilangan pasca panen yang lebih rendah. Karena sistem yang hanya berbasis permintaan (*order by demand*), pengepul hanya akan menarik produk sesuai kebutuhan pasar. Dalam situasi panen massal yang menurunkan harga, mereka dapat menghentikan atau menurunkan volume pembelian untuk menghindari kerugian. Penerapan tata kelola ini tetap berpotensi kehilangan pasca panen khususnya pada petani yang mengirimkan hasil panennya ke pengepul. Hal ini disebabkan oleh sistem sortasi pengepul yang hanya menerima kualitas bagus dan sisa paprika yang tidak termasuk spesifikasi akan ditanggung oleh petani.

Setiap sistem tata kelola memiliki kelebihan dan kekurangan. Tata kelola yang diterapkan oleh beberapa jenis pemasok seperti kelompok tani dan koperasi, telah berkontribusi dalam mengurangi kehilangan pasca panen. Paprika yang dipasarkan melalui sistem kontrak memiliki kemungkinan lebih kecil untuk tidak terjual, karena pesanan yang telah ditetapkan memastikan bahwa produk harus terpenuhi oleh supplier. Begitu juga dengan sistem pasar spot yang diberlakukan oleh kelompok tani sebagai tata kelola dalam pasar alternatif paprika *downgrade* cukup menjadi solusi dalam menyalurkan sisa paprika yang tidak masuk standarisasi pasar modern seperti supermarket atau restoran. Sistem pengepul memungkinkan pengendalian kerugian pasca panen dengan lebih efektif, namun berisiko merugikan petani karena hasil panen bisa tidak terserap pasar. Sebaliknya, koperasi dan kelompok tani memberikan kepastian penyerapan produk bagi petani, tetapi harus menanggung potensi kehilangan akibat penyimpanan atau standar mutu. Fasilitas *cold storage* berperan penting

sebagaimana sesuai dengan Rajapaksha et al., (2021) menekankan pentingnya untuk menyediakan elemen rantai dingin yang memadai, termasuk penyimpanan dan transportasi yang dikendalikan suhu, serta menerapkan regulasi dan kebijakan untuk memastikan sistem ini berkelanjutan.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kehilangan pascapanen paprika dipengaruhi secara signifikan oleh perbedaan sistem tata kelola rantai pasok yang diterapkan oleh masing-masing jenis pemasok. Kelompok tani mencatat tingkat kehilangan tertinggi sebesar 3,55%, diikuti koperasi sebesar 1,82%, dan terendah pada pengepul independen sebesar 1,12%. Sistem tata kelola berbasis kontrak formal yang diterapkan oleh koperasi terbukti lebih efektif dalam menekan kehilangan meskipun memiliki standar mutu produk yang lebih fleksibel, berkat adanya transparansi data produksi dan kepastian penyerapan hasil. Sebaliknya, kelompok tani yang menggunakan kontrak informal menghadapi tantangan berupa pemilihan kualitas yang ketat dan menyesuaikan kebutuhan pasar serta ketidakpastian harga yang berkontribusi terhadap overstock dan penyimpanan jangka panjang. Sistem pengepul independen memungkinkan pengurangan kehilangan melalui pendekatan *order by demand* dan sortasi langsung, namun risiko kehilangan tetap terjadi di tingkat petani.

Berdasarkan hasil dari penelitian ini, setiap tata kelola rantai pasok memiliki potensi meminimalisir kehilangan hasil, namun perlu dikembangkan sistem *hybrid* yang mengintegrasikan keunggulan masing-masing model untuk menekan kehilangan pascapanen sekaligus menjaga keberlanjutan ekonomi bagi petani, kelompok tani, koperasi dan pelaku rantai pasok lainnya. Penelitian ini masih memiliki keterbatasan dalam pengumpulan data dan pemilihan jenis penyuplai. Penelitian lanjutan disarankan menggunakan pendekatan pemetaan rinci alur proses, titik-titik kehilangan, serta aktivitas bernilai tambah dan tidak bernilai tambah dalam setiap model tata kelola guna mendukung pengembangan sistem hybrid yang lebih efisien dan berkelanjutan dalam mengurangi kehilangan pascapanen paprika.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Dairi, M., Pathare, P. B., Al-Yahyai, R., & Opara, U. L. (2022). Mechanical damage of fresh produce in postharvest transportation: Current status and future prospects. *Trends in Food Science and Technology*, 124(April), 195–207. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.04.018>
- Debela, D., Lemessa, F., & Ravishankar, H. (2007). Development and Performance Evaluation of Indigenously Made Cooling Chambers for Extending the Shelf Life of Mangoes and Sweet Oranges. *East African Journal of Sciences*, 1(2), 127–135. <https://doi.org/10.4314/eajsci.v1i2.40351>
- Ferreira, A. G. da C., Ferreira, L. D. S., Freitas Júnior, F. G. B. F., Santos, M. P., Silva, M. D. S. da, Aguiar, F. I. dos S., Da Costa, T. V., Almeida, E. I. B., Sousa, W. D. S., & Freitas, J. R. B. (2020). Postharvest Losses of Fruits and Vegetables Marketed in Seven Municipalities of the East Mesoregion, Maranhão, Brazil. *Journal of Agricultural Studies*, 8(3), 335. <https://doi.org/10.5296/jas.v8i3.16098>
- Firdous, N. (2021). Post-harvest losses in different fresh produces and vegetables in Pakistan with particular focus on tomatoes. *Journal of Horticulture and Postharvest Research*, 4(Issue 1), 71–86. <https://doi.org/10.22077/jhpr.2020.3168.1125>
- Gage, E., Wang, X., Xu, B., Foster, A., Evans, J., Terry, L. A., & Falagán, N. (2024). Reducing food loss and waste contributes to energy, economic and environmental sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 451(March). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.142068>
- Gao, H., Dai, X., Wu, L., Zhang, J., & Hu, W. (2023). Food safety risk behavior and social Co-governance in the food supply chain. *Food Control*, 152(April), 109832. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2023.109832>
- Gunasekera, D., Parsons, H., & Smith, M. (2017). Post-harvest loss reduction in Asia-Pacific developing economies. *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, 7(3), 303–317. <https://doi.org/10.1108/JADEE-12-2015-0058>
- Gyau, A., & Spiller, A. (2008). The impact of supply chain governance structures on the inter-firm relationship performance in agribusiness. *Agricultural Economics*, 54(4), 176–185.

<https://doi.org/10.17221/292-agricecon>

- Hamann-Lohmer, J., Bendig, M., & Lasch, R. (2023). Investigating the impact of digital transformation on relationship and collaboration dynamics in supply chains and manufacturing networks – A multi-case study. *International Journal of Production Economics*, 262(May), 108932. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2023.108932>
- Herzberg, R., Schmidt, T., & Keck, M. (2022). Market power and food loss at the producer-retailer interface of fruit and vegetable supply chains in Germany. *Sustainability Science*, 17(6), 2253–2267. <https://doi.org/10.1007/s11625-021-01083-x>
- Kasso, M., & Bekele, A. (2018). Post-harvest loss and quality deterioration of horticultural crops in Dire Dawa Region, Ethiopia. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 17(1), 88–96. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2016.01.005>
- Kementan. (2024). *Rerata Kontribusi Produksi Paprika 2017-2021*. <https://bdsp2.pertanian.go.id/bdsp/id/home.html>
- Khan, A. A., Siddiqui, Y., Siddique, K. H. M., Bobo, J. A., & Ali, A. (2024). Minimizing postharvest food losses: a vital strategy to alleviate food insecurity and malnutrition in developing nations: a review. *Discover Food*, 4(1), 145. <https://doi.org/10.1007/s44187-024-00129-0>
- Kusnandar, K., Apriyanto, E. B., Akbar, M., Apriliyadi, E. K., & Perdana, T. (2024). Understanding how governance arrangements within agricultural supply chains influence farmers' SAP adoption for adaptation and mitigation practices. *Agricultural Systems*, 220(10), 104085. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2024.104085>
- Messner, R., Johnson, H., & Richards, C. (2021). From surplus-to-waste: A study of systemic overproduction, surplus and food waste in horticultural supply chains. *Journal of Cleaner Production*, 278, 123952. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123952>
- Perdana, T., Kusnandar, K., Perdana, H. H., & Hermiatin, F. R. (2023). Circular supply chain governance for sustainable fresh agricultural products: Minimizing food loss and utilizing agricultural waste. *Sustainable Production and Consumption*, 41(May), 391–403. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2023.09.001>
- Rajapaksha, L., Gunathilake, D. C., Pathirana, S., & Fernando, T. (2021). Reducing post-harvest losses in fruits and vegetables for ensuring food security – Case of Sri Lanka. *MOJ Food Processing & Technology*, 9(1), 7–16. <https://doi.org/10.15406/mojfpt.2021.09.00255>
- Repar, L. A., Onakuse, S., Bogue, J., & Afonso, A. (2017). Optimising contract design in modern food supply chains: The case of paprika sector in central Malawi. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*, 118(1), 113–127.
- Sugri, I., Abubakari, M., Owusu, R. K., & Bidzakin, J. K. (2021). Postharvest losses and mitigating technologies: evidence from Upper East Region of Ghana. *Sustainable Futures*, 3(December 2020), 100048. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2021.100048>
- Zainalabidin, F. A., Sagrin, M. S., Wan Azmi, W. N., & Ghazali, A. S. (2019). Optimum postharvest handling-effect of temperature on quality and shelf life of tropical fruits and vegetables. *Journal of Tropical Resources and Sustainable Science (JTRSS)*, 7(1), 23–30. <https://doi.org/10.47253/jtrss.v7i1.505>
- Zhang, X., & Aramyan, L. H. (2009). A conceptual framework for supply chain governance An application to agri-food chains in china. *China Agricultural Economic Review*, 1(2), 136–154. <https://doi.org/10.1108/17561370910927408>
- Ziv, C., & Fallik, E. (2021). Postharvest storage techniques and quality evaluation of fruits and vegetables for reducing food loss. *Agronomy*, 11(6), 1–5. <https://doi.org/10.3390/agronomy11061133>