

# **Penerapan *Good Logistic Practices* sebagai Penunjang Ekspor Buah Tropis**

## ***Good Logistic Practices as the Main Supported for Tropical Fruit Export***

**Winiati Pudji Rahayu**  
Institut Pertanian Bogor (IPB)  
wini\_a@hotmail.com

**Wibisono Adhi**  
Institut Pertanian Bogor (IPB)  
sony\_adhi@hotmail.com

### ***ABSTRACT***

One strategy that can be taken to develop the economic potential of fruits is the logistical support that takes into account the effectiveness and efficiency commercially and pay attention to quality and food safety requirements. Practically, logistics support can be done with the application of Good Logistics Practices (GLP). Packaging, storage, and handling during transportation become key activities with temperature and time handling during processing as two critical factors in fruits logistics management that will determine the final quality of fruits commodity. Each commodity of tropical fruits require special treatment which should be tailored to its nature and morphology. Understanding and the ability of farmers and agro-industry entrepreneurs in dealing with fruits especially in providing cold chain in the logistics process becomes a major capital to compete with imported fruits entrepreneurs.

**Keywords:** Good Logistics Practices, tropical fruits

### **ABSTRAK**

Salah satu strategi yang dapat ditempuh untuk mengembangkan potensi ekonomi buah-buahan adalah dengan dukungan logistik yang memperhatikan efektivitas dan efisiensi secara komersial dan memperhatikan persyaratan mutu dan keamanan pangan. Dukungan logistik secara praktis dapat dilakukan dengan penerapan *Good Logistic Practices* (GLP). Kegiatan pengemasan, penyimpanan, dan penanganan selama transportasi menjadi aktivitas kunci dengan suhu dan waktu selama penanganan dan pemrosesan menjadi dua faktor kritis pada manajemen logistik buah-buahan yang akan menentukan kualitas akhir buah-buahan. Setiap komoditas buah-buahan tropis memerlukan penanganan yang harus disesuaikan dengan sifat dan morfologinya masing-masing. Pemahaman dan kemampuan petani dan pengusaha agroindustri dalam menangani buah dengan baik khususnya dalam menyediakan rantai dingin dalam proses logistik menjadi modal utama untuk bersaing dengan pengusaha buah-buahan impor.

**Kata kunci:** *good logistic practices*, buah tropis

## Pendahuluan

Indonesia memiliki potensi komoditas buah-buahan yang melimpah dan semestinya dapat mengembangkan potensi ekonomi dan menumbuhkan kecintaan atas buah-buahan lokal tersebut. Kondisi tingkat ekonomi dan daya beli masyarakat Indonesia yang baik saat ini, mendorong semakin besarnya konsumsi produk-produk hortikultura yang salah satunya adalah buah-buahan. Namun justru buah-buahan yang dikonsumsi sebagian besar berasal dari luar negeri, sehingga meningkatkan volume impor. Jeruk china, apel selandia baru dan durian bangkok mudah dijumpai di pasaran Indonesia dan dapat bersaing dalam hal citarasa dan harga dengan jeruk berastagi, apel malang dan durian lokal. Tingginya tingkat kompetisi antar kedua golongan jenis buah-buahan tersebut, diakibatkan salah satunya karena kekuatan logistik dan yang lebih khusus lagi adalah pada kemampuan penanganan rantai dingin (Gurning, 2013).

Komoditas hasil pertanian bersifat sensitif terhadap kondisi lingkungan dan kamba, terlebih lagi pada komoditas buah-buahan. Mutu buah-buahan ditentukan oleh banyak faktor. Keamanan buah-buahan ditentukan dari tingkat cemaran kimia maupun mikrobiologis selama penanganan buah-buahan. Pemanenan yang dilakukan pada tingkat kematangan yang cukup akan memberikan kualitas yang baik saat buah dikonsumsi. Namun apabila buah tidak segera dikonsumsi, maka pada tingkat kematangan yang tinggi akan mempercepat laju penurunan kualitasnya. Oleh karena itu diperlukan penanganan komoditas buah-buahan mulai dari proses penanganan pasca panen hingga komoditas sampai kepada konsumen, baik konsumen dalam negeri maupun konsumen luar negeri. Penanganan yang baik adalah apabila komoditas dapat dipertahankan keamanan dan kualitasnya. Salah satu strategi yang dapat ditempuh adalah dengan dukungan logistik yang memperhatikan efektivitas dan efisiensinya

secara komersial dan memperhatikan persyaratan mutu dan keamanan pangan buah-buahan tropis tersebut. Apabila kemampuan logistik dan penanganan rantai dingin di Indonesia dapat ditingkatkan maka kedepan Indonesia akan berubah dari negara pengimpor menjadi negara pengekspor buah-buahan, khususnya buah-buahan tropis yang tidak dimiliki negara barat. Dukungan logistik secara praktis dapat dilakukan dengan penerapan *Good Logistic Practices (GLP)*. Penerapan *GLP* pada komoditas buah-buahan adalah upaya menciptakan ketahanan buah-buahan dalam negeri di Indonesia yang digambarkan oleh faktor ketersediaan, kemudahan, kenyamanan dan keamanan pangan (Rahayu, 2011).

Rodríguez (2009) memaparkan saat ini logistik mengacu pada prosedur mulai dari pengadaan bahan baku hingga pengiriman produk akhir kepada konsumen, termasuk perencanaan proses, implementasi dan integrasi. Dengan kata lain hal ini mencakup segala sesuatu dari perencanaan produksi, pengemasan dan pengepakan, transportasi, manajemen persediaan, pengolahan pesanan pembelian dan manajemen informasi di seluruh rantai pasokan, dengan tujuan agar produk dapat tersedia bagi konsumen dengan cepat, ekonomis dan andal.

Indonesia pasti mampu mengekspor buah-buahnya dengan volume yang lebih besar dan dengan jangkauan yang lebih luas. Memenuhi hal itu, yang dibutuhkan agar dapat berpartisipasi dengan sukses di pasar internasional, perusahaan ekspor harus memastikan bahwa mereka memberikan pesanan yang benar, sesuai dengan spesifikasi yang telah disepakati, memastikan kualitas dan memberikan produk secara tepat waktu. Penerapan *GLP* akan membuat hal-hal tersebut mungkin dilakukan yang juga akan memaksimalkan efektivitas proses ekspor perusahaan; menghindari pengeluaran untuk denda atau biaya tambahan oleh perusahaan kargo,

pejabat setempat dan bahkan dari klien; menekan biaya seminimum mungkin atau paling tidak tetap pada anggaran yang telah direncanakan; mendapatkan pemesanan kembali karena pelayanan yang baik; menjaga hubungan yang baik dengan klien; dan membuat citra perusahaan dapat dipercaya, mapan, dan profesional.

Penerapan *GLP* pada komoditas buah-buahan memberi pengaruh langsung terhadap kinerja yang baik, baik dalam proses produksi maupun dalam proses distribusi. Beberapa aktivitas kunci pada manajemen logistik yang akan menentukan kualitas akhir dari suatu komoditas buah-buahan diantaranya adalah kegiatan pengemasan, penyimpanan, dan penanganan selama transportasi.

### **Pentingnya Menjaga Mutu pada Manajemen Logistik**

Mutu adalah sesuatu hal yang memberikan nilai dan biasanya menjadi unggulan suatu komoditas. Menurut Rahayu dan Nurosiyah (2008) mutu dapat didefinisikan sebagai seperangkat sifat atau faktor pada produk yang memberikan tingkat penerimaan konsumen terhadap produk tersebut. Kepuasan konsumen berkaitan dengan aspek mutu yang bersifat multidimensi dan mempunyai banyak aspek. Untuk menilai tingkat mutu suatu komoditas dapat dibedakan menjadi komponen mutu eksternal dan mutu internal. Komponen mutu eksternal adalah tampilan yang dapat terlihat langsung dan merupakan penilaian pertama yang dapat memberi gambaran tingkat mutu suatu komoditas, walaupun tidak selalu penampakan mutu dari luar merupakan refleksi mutu internal atau kondisi di dalamnya. Namun demikian di dalam pemasaran mutu tampilan merupakan faktor yang sangat penting, karena konsumen akan lebih dulu menilai hal yang terlihat langsung. Beberapa hal yang mempengaruhi mutu eksternal terdiri dari bentuk, ukuran, warna, kesegaran,

kebersihan dan kerusakan fisik, kimia maupun mikrobiologis (Yulianingsih *et al.*, 2009). Kerusakan atau cacat suatu komoditas dapat ditimbulkan oleh berbagai sebab, dan sangat berpengaruh terhadap mutu tampilan hasil hortikultura.

Mutu internal merupakan kondisi di dalam komoditas, terutama menyangkut mutu konsumsi (*eating quality*) yang meliputi jumlah yang dapat dikonsumsi yang dipengaruhi tebal kulit, rendemen dan jumlah kerusakan; tekstur, citarasa dan nilai gizi. Tekstur atau tingkat kekerasan merupakan faktor penting yang berkaitan erat dengan tingkat kesegaran buah saat dinikmati, dan juga turut menentukan kemampuan dalam menahan tekanan pada saat dikapalkan atau transportasi. Buah yang lunak bila dikirim hingga jarak jauh akan mengalami kehilangan dan kerusakan cukup tinggi akibat pelukaan secara fisik. Sedangkan citarasa merupakan tanggapan atas rasa dan aroma beberapa komponen dalam suatu komoditas. Komponen nilai gizi jarang berperan sebagai pertimbangan pertama pada tahap awal, tetapi biasanya akan menjadi bahan pertimbangan kemudian di tahap akhir. Komponen mutu aneka buah secara rinci disajikan pada Tabel 1.

Daya simpan juga sering dimaksudkan sebagai mutu internal yang mempunyai arti yang sangat penting dalam rantai pemasaran, selain akan menjadi pertimbangan bagi konsumen untuk ketahanan simpan, juga akan menentukan dalam distribusi dan transportasi jarak jauh. Mutu pascapanen hasil hortikultura umumnya tidak dapat diperbaiki, tetapi dapat dipertahankan. Mutu yang baik merupakan kombinasi penyesuaian dari mutu komoditas yang dihasilkan produsen dengan sesuatu yang disukai konsumen. Bagi produsen harus memperhatikan komoditasnya, varietas yang bernilai haruslah berdaya hasil tinggi, tahan penyakit, mudah dipanen, dan tahan untuk dikirim jarak jauh. Bagi penerima dan distributor

pasar, mutu tampilan merupakan hal yang penting, juga tingkat kekerasan yang lebih tinggi dan daya simpan yang relatif lebih panjang. Konsumen memperhatikan mutu dengan didasari pada penampilan, tingkat kekerasan, citarasa, dan nilai gizi.

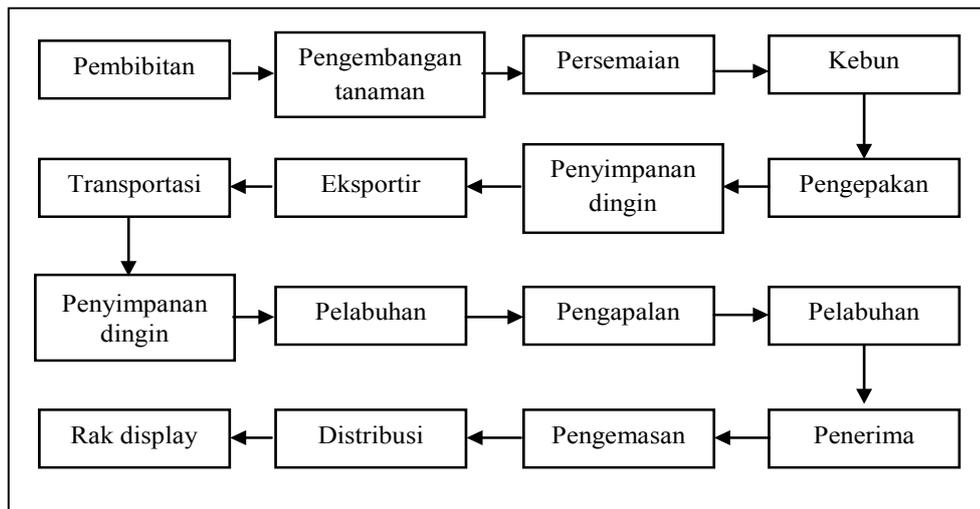
Perkembangan mutu dan daya simpan buah-buahan sangat ditentukan oleh karakter fisiologisnya. Oleh karena itu, karakter fisiologis menjadi pertimbangan utama bagi pelaku usaha pascapanen untuk memperlakukan buah dalam proses logistik agar mutu prima buah terjaga hingga ke tangan konsumen. Berdasarkan karakter fisiologisnya yang mencakup pola respirasi

(produksi CO<sub>2</sub>) dan produksi etilen, buah-buahan dapat dibedakan menjadi buah klimakterik dan buah non klimakterik. Produksi CO<sub>2</sub> dan produksi etilen dari buah klimakterik mengalami lonjakan produksi pada saat buah matang, sementara untuk buah non klimakterik tidak terjadi lonjakan produksi baik CO<sub>2</sub> maupun etilen. Secara praktis, perbedaan antara buah klimakterik dan buah non klimakterik adalah menyangkut perolehan buah matang yaitu kematangan buah klimakterik dapat diperoleh melalui pemeraman, sedangkan buah non klimakterik matang hanya dapat diperoleh di pohon atau tidak dapat diperam.

Tabel 1 Komponen mutu buah

Atribut Utama	Komponen
Tampilan	Ukuran: dimensi, bobot, volume Bentuk dan kondisi: nisbah diameter panjang/lebar, kehalusan, kepadatan, dan keseragaman Warna: keseragaman Kilap: sifat lapisan lilin Cacat: morfologis, fisik dan mekanis, fisiologis, patologis, dan entomologis
Tekstur	Kekokohan, kekerasan, kelembutan, kerenyahan, sifat berair (juiciness), terasa bertepung, terasa berpasir, keliatan, terasa berserat
Citarasa	Kemanisan, keasaman, kesepatan, kepahitan, aroma, citarasa dan bau asing
Nilai gizi	Karbohidrat (termasuk serat makanan), protein, lemak, vitamin, dan mineral
Keamanan	Adanya cemaran (residu kimia, logam berat), mikotoksin, mikroba

Diolah dari Broto (2003)



Gambar 1 Rantai pasok ekspor buah segar (Dyk, 2004)

Rantai ekspor produk segar cukup rumit dengan waktu dan suhu sebagai faktor kunci untuk memastikan kualitas produk dan oleh karena itu harga produk segar tertinggi diperoleh di pasar internasional (Dyk dan Maspero, 2004). Ada banyak peran pemain dalam rantai pasokan buah. Rantai pasok ekspor buah segar dapat dilihat dalam Gambar 1. Panjangnya rantai pasok buah-buahan menjadikan potensi kerusakannya selama proses logistik juga menjadi besar karena banyak pihak yang terlibat didalamnya. Praktik yang salah di salah satu rantai dapat menyebabkan kerusakan pada produk secara permanen atau manajemen yang kurang baik akan menyebabkan hilangnya nilai tambah suatu komoditas. Sebagai contoh, penundaan di suatu tempat dalam rantai pasokan dapat berdampak fatal karena memiliki efek riak di seluruh rantai pasok keseluruhan. Jika sebuah *batch* buah-buahan tertinggal kapal dan tertahan untuk menunggu kapal berikutnya, maka memungkinkan terjadi penurunan kualitas yang sangat besar sehingga mutunya menjadi tidak sesuai dengan kebutuhan pasar atau pasar mungkin akan terbanjiri produk di minggu tertentu. Jika pasar diletakkan di bawah tekanan yang tidak semestinya, harga akan turun dan biasanya tidak akan kembali stabil selama beberapa waktu hingga musim buah berganti.

### **Penerapan *Good Logistic Practices* pada Pengemasan Buah-Buahan**

Pengemasan merupakan kegiatan untuk menempatkan buah-buahan pada suatu wadah dengan tujuan untuk melindungi buah dari kerusakan dan mempermudah perlakuan selanjutnya. Sebelum proses pengemasan terdapat beberapa aktivitas pra-pengemasan yang diperlukan. Berbagai jenis proses yang dibutuhkan harus disesuaikan dengan kebutuhan fisiologis dan kepentingan bisnis. Beberapa aktivitas pra-pengemasan yang umum dilakukan diantaranya pencucian tanpa ataupun dengan *pre-cooling*, *trimming*, pemilahan, pengukuran, dan perlakuan khusus (seperti: pelilinan, penyemprotan/pencelupan pestisida) (Setyabudi, 2009). Semakin banyak mengalami penanganan dan semakin lama penundaan penanganan, kehilangan dan kerusakan yang terjadi pada buah-buahan akan makin besar.

Pemilahan merupakan pengelompokan buah-buahan hasil panen berdasarkan kriteria yang telah disepakati oleh produsen dan konsumen. Selama pemilihan harus diusahakan terhindar dari kontak sinar matahari secara langsung. Kontak sinar matahari langsung menyebabkan penurunan bobot, mempercepat/meningkatkan proses metabolisme yang pada ujungnya akan

mempercepat/meningkatkan aktivitas respirasi dan pematangan, pelayuan, bahkan pembusukan.

Sortasi merupakan kegiatan pemisahan secara visual berdasarkan tampilan fisik (warna dan bentuk) antara yang baik, tidak rusak, tidak cacat, sehat, ataupun benda asing lainnya. Sortasi harus dilakukan segera setelah bahan berada dalam bangsal penanganan karena akan menentukan proses selanjutnya. Perlakuan sesegera mungkin dalam sortasi dapat membatasi kerusakan/kehilangan hasil panen, juga kontaminasi mikroba ataupun benda asing lainnya.

Teknologi pengemasan buah-buahan yang berkembang saat ini adalah inovasi dalam kemasan, *coating* buah, dan pengendalian pematangan agar produk tidak mudah rusak dan dapat meluaskan jangkauan pemasaran. Salah satu alternatif untuk memperpanjang masa simpan buah-buahan adalah melalui pelilinan (*wax coating*) menggunakan emulsi lilin. Umumnya buah-buahan mempunyai lapisan lilin alami pada permukaan kulitnya yang dapat hilang pada proses pencucian. Pemakaian lilin buatan digunakan untuk meningkatkan kilap sehingga penampakkannya menjadi lebih menarik. Di samping itu luka atau goresan dapat ditutupi dengan lilin (Muchtadi *et al.*, 2010). Lilin untuk komoditas pertanian segar harus memenuhi beberapa persyaratan, yaitu tidak berpengaruh terhadap bau dan rasa komoditas, tidak beracun, mudah kering dan tidak lengket, tidak mudah pecah, mengkilap, licin, mudah diperoleh dan murah harganya.

Proses pengemasan dapat dimulai dengan menentukan semua potensi kerusakan yang dapat terjadi. Apabila potensi kerusakan telah diidentifikasi, maka dapat diambil tindakan untuk menghilangkan atau setidaknya mengurangi risiko terjadinya kerusakan. Kerusakan komoditas juga dapat diakibatkan karena

penanganan pra-pengemasan yang kurang baik, sehingga sebelum buah-buahan dikemas harus dipastikan bahwa buah-buahan telah bersih dan kering.

Dalam pemilihan kemasan hal penting yang harus diperhatikan adalah fungsi dasar kemasan. Fungsi dasar dari kemasan adalah melindungi dan memfasilitasi penanganan buah-buahan sehingga tidak boleh dikorbankan hanya untuk kepentingan penampilan. Kemasan harus dirancang untuk melindungi sejumlah produk dengan efisien dan memastikan produk tetap dalam kondisi sempurna hingga sampai kepada konsumen akhir. Kemasan juga digunakan untuk membantu proses penanganan dan distribusi. Desain kemasan harus dapat memberi kemudahan dalam penanganan, penyimpanan dan penumpukan produk. Pada buah-buahan, kemasan juga digunakan sebagai alat diferensiasi pasar dan konsolidasi. Pengemasan yang kurang baik dalam kargo dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan selama transportasi, sehingga kemasan harus mampu menahan penanganan yang kasar selama bongkar muat. Kemasan harus dapat melindungi buah-buahan dari tekanan yang besar dari produk lain; benturan dan getaran selama transportasi; kehilangan kelembaban; eksposur suhu yang lebih tinggi atau lebih rendah dan dari eksposur bau dari produk lain.

Berbagai jenis bahan digunakan untuk keperluan kemasan, diantaranya adalah bahan dari logam, kayu, gelas, kertas, plastik, film, foil, karung goni dan kain. Pengemasan yang banyak digunakan untuk buah-buahan antara lain adalah plastik, kertas/karton dan kayu. Tabel 2 menunjukkan bahan yang paling umum digunakan untuk memproduksi kemasan, bersamaan dengan deskripsi singkat tentang kelebihan dan kekurangannya.

Tabel 2 Bahan yang umum digunakan untuk memproduksi kemasan, bersamaan dengan kelebihan dan kekurangan

Material	Kelebihan utama	Kekurangan utama
Papan bergelombang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistensi yang kuat terhadap keretakan</li> <li>• Mudah diprint</li> <li>• Bisa dilipat untuk penyimpanan, menghemat ruang penyimpanan</li> <li>• Memiliki rasio biaya/kualitas yang baik</li> <li>• Dapat didaur ulang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kelembaban dapat mengubah sifat mekanik; Risiko ini dapat dikurangi dengan melapisi papan dengan lilin.</li> <li>• Paling tidak tahan tekanan dibanding jenis kotak lainnya</li> </ul>
Kayu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resistensi yang kuat terhadap guncangan, air, dan kelembaban.</li> <li>• Dapat digunakan kembali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahal</li> <li>• Resistensinya tidak konsisten</li> <li>• Membutuhkan lebih banyak tenaga dan ruang untuk penyimpanan.</li> </ul>
Logam	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kekuatan resistensi mekanis yang baik</li> <li>• Interaksi senyawa kimia minimum antara kemasan logam dengan produk.</li> <li>• Stabil dan tidak tembus air</li> <li>• Opasitas yang naik (memblok cahaya)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biaya penyimpanan transportasi dan penyimpanan lebih tinggi karena volumenya besar</li> <li>• Memiliki standar khusus yang harus diikuti</li> </ul>
Kertas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ideal untuk di print</li> <li>• Mudah dibentuk</li> <li>• Mudah disimpan</li> <li>• Dapat didaur ulang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelindung terhadap cairan, minyak dan lemak yang buruk</li> <li>• Memiliki kapasitas penyerapan yang tinggi (higroskopik)</li> </ul>
Plastik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaksi senyawa kimia minimum antara kemasan plastik dengan produk.</li> <li>• Ringan, fleksibel, dan serbaguna</li> <li>• Resistensi mekanis yang baik</li> <li>• Dapat didaur ulang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memiliki sifat yang permeabel terhadap gas dan radiasi</li> <li>• Tidak stabil oleh pengaruh suhu</li> </ul>
Kaca	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material yang bersih, murni, higienis; inert dan tahan air</li> <li>• Resisten terhadap tekanan internal dan suhu tinggi.</li> <li>• Dapat ditumpuk.</li> <li>• Pelanggan dapat melihat isi kemasan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berat dan volumenya besar, sehingga dapat menyebabkan masalah pada penyimpanan</li> <li>• Mudah pecah</li> </ul>
Komposit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik produk,</li> </ul>	

Diolah dari Rodríguez (2009)

## **Penerapan *Good Logistic Practices* pada Penyimpanan Buah-Buahan**

Selama proses penyimpanan, keamanan dan kestabilan buah-buahan perlu dipertahankan untuk memastikan bahwa buah-buahan telah disimpan pada lingkungan yang tepat dan terlindungi dari kontaminasi dan kerusakan. Setiap buah membutuhkan kondisi penyimpanan yang spesifik. Buah harus disimpan dengan kondisi suhu, kelembaban, cahaya dan komposisi udara tertentu untuk mencegah buah menjadi tidak aman atau rusak. Kestabilan buah sangat dipengaruhi oleh kondisi penyimpanan begitu pula dengan umur simpan dan tingkat kematangan buah yang dapat dikendalikan dari kondisi penyimpanannya. Kemasan pada umumnya memberikan perlindungan dari kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan. Akan tetapi, kemasan tidak dapat mencegah kerusakan.

Kondisi pada suhu penyimpanan yang tidak sesuai selain akan mempercepat kerusakan buah-buahan juga dapat menyebabkan buah-buahan menjadi tidak aman. Suhu tinggi akan mendorong pertumbuhan mikroba sehingga dapat merusak struktur buah. Rahayu dan Nurwitri (2012) menjelaskan secara umum, kerusakan mikrobiologis pada buah-buahan disebabkan oleh kapang. Beberapa kapang yang menyebabkan kerusakan pada buah-buahan diantaranya adalah kapang biru (*blue mould spoilage*) dan kapang abu-abu (*grey mould spoilage*). Kedua kapang tersebut akan menghasilkan miselium dan spora yang berwarna abu-abu dan biasanya menyerang anggur dan stroberi pada kondisi lembab dan suhu hangat. Buah-buahan juga dapat terserang busuk kapang hitam yang biasanya menyerang alpukat dan apel. Kerusakan lain yang terjadi pada buah-buahan selain disebabkan oleh kapang, juga dapat disebabkan oleh kamir dan bakteri. Sebagian kamir dapat hidup pada kondisi anaerobik dan pH rendah. Selain itu, kamir juga dapat menyebabkan

degradasi asam-asam organik dan dapat memproduksi asetaldehid dan asam yang menimbulkan bau yang tidak diinginkan.

Mikroba yang mengontaminasi buah-buahan dapat berasal dari berbagai sumber, sejumlah mikroba memang sudah terdapat pada seluruh bagian buah sejak buah tersebut dipetik. Mikroba juga dapat mengontaminasi peralatan pemanenan dan tempat penyimpanan buah. Buah yang busuk merupakan sumber mikroba jika disimpan bersama dengan buah-buahan lain yang masih normal. Penyebab kerusakan lainnya pada buah-buahan yang diakibatkan oleh suhu tinggi adalah pelunakan karena aktivitas enzim pektinesterase yang akan mendegradasi pektin sebagai komponen struktur buah.

Penyimpanan yang umum dilakukan untuk meminimalisasi kerusakan pada buah-buahan adalah penyimpanan pada suhu dingin, yaitu suhu penyimpanan diatur di atas suhu titik beku dan di bawah suhu ruang. Penyimpanan dingin dapat mengurangi: a. aktivitas respirasi dan metabolisme, b. proses penuaan karena proses pematangan, pelunakan dan perubahan warna serta tekstur, c. kehilangan air dan pelayuan, d. kerusakan karena aktivitas mikroba (bakteri, kapang, kamir), e. proses pertumbuhan yang tidak dikehendaki, misalnya pertunasan. Setiap jenis buah memiliki kebutuhan suhu yang berbeda selama penyimpanan (Tabel 3). Setiap jenis buah juga memiliki sifat sensitivitas yang berbeda terhadap suhu dan kelembaban (Tabel 4).

## **Penerapan *Good Logistic Practices* pada Transportasi Buah-Buahan**

Kluster komoditas ini dalam proses pengangkutannya lewat moda transportasi sering kali dilakukan dengan menggunakan pola angkutan kontainer pendingin (*reefer container*) atau *refrigerated cargo* bersamaan dengan proses pendinginan dan pembekuan produk guna menghindari

masa destruksi komoditas tersebut karena karakteristik bahan yang terbatas periode kesegarannya. Keterpaduan antara berbagai pelaku usaha terkait rantai dingin sangat diperlukan di Indonesia mulai dari produsen hingga lokasi retail dan kios dan tentunya eksportir.

Transportasi buah-buahan harus mampu menjaga agar buah-buahan tetap terlindungi dari benturan dan getaran ketika dalam perjalanan. Beberapa jenis buah-

buah dapat dimuat dan disimpan secara bersama-sama saat transportasi, namun harus dari jenis buah-buahan yang memiliki sifat yang serupa. Produk yang diangkut sebagai kargo campuran atau disimpan secara bersama-sama harus mempunyai persyaratan suhu optimal, kelembaban relatif, produksi etilen, sensitivitas etilen, produksi bau, dan penyerapan bau yang sama. Biasanya buah-buahan dikirim dengan sesama buah-buahan lainnya seperti dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 3 Suhu optimum penyimpanan beberapa buah

Jenis Buah	Umur simpan (hari)	Suhu optimum (°C)
Apel	90-240	0
Pisang	7-28	13.5
Jeruk, jeruk nipis, lemon	21-90	7
Stroberi	5-10	0.6
Tomat	7-14	12
Alpukat	-	3
Jambu	-	7.5
Mangga	-	8
Nanas	-	12
Pepaya	-	10

Diolah dari Sze (2013) dan PPECB (2003) dalam Ortmann (2005)

Tabel 4 Daftar produk dengan sensitivitasnya

Sensitivitas	Jenis buah
Kerusakan karena suhu dingin ( <i>chilling injury</i> )	Alpukat, pisang, melon, jeruk, lemon, mangga, manggis, markisa, pepaya, tomat, semangka, sirsak, rambutan, nanas, delima
Tingkat kehilangan kelembaban yang tinggi	Melon, anggur, mangga, pepaya, nanas, stroberi
Tingkat kehilangan kelembaban yang sedang	Alpukat, pisang, kelapa, lemon, jeruk, tomat
Tingkat kehilangan kelembaban yang rendah	Apel, melon
Produk penghasil etilen	Apel, alpukat, pisang, melon, jambu biji, mangga, manggis, pepaya, pisang, rambutan, tomat.
Produk yang sensitif terhadap etilen	Pisang (hijau), semangka

Diolah dari USDA (1987) dalam Rodríguez (2009)

Tabel 5 Buah yang kompetibel disimpan bersama pada suhu dan kelembaban tertentu

Kelompok	Suhu (°C)	Kelembaban relatif (%)	Buah	Keterangan
1	0-2	90-95	Apel, mete, kelapa, anggur, delima, jeruk	Kebanyakan memproduksi etilen
2	4.5	90-95	Melon, lemon, jeruk	Kebanyakan sensitif terhadap etilen dan <i>chilling injury</i> .
3	13-15	85-90	Alpukat, pisang, melon, kelapa, apel, jeruk, jambu biji, lemon, jeruk nipis, mangga, manggis, pepaya, markisa, nanas, tomat, rambutan, sirsak, belimbing	
4	18-21	65-70%	Tomat (matang hijau), semangka	

Diolah dari USDA (1987) dalam Rodríguez (2009)

Dalam setiap kelompok, produk yang lebih berharga harus menentukan kondisi transportasi komoditas lainnya. Muatan yang lebih besar harus dimuat terlebih dahulu, sedangkan muatan yang lebih ringan dapat ditempatkan diatas atau disamping muatan yang lebih berat. Untuk memudahkan pemeriksaan di Pelabuhan, sampel yang representatif dari setiap komoditas harus tersedia di dekat pintu. Setelah proses pemuatan selesai seringkali dilakukan pengaturan atmosfer (*modified atmosphere storage*) dengan pengurangan oksigen dan penambahan karbondioksida dan nitrogen. Kondisi ini dapat mempertahankan agar buah-buahan tetap segar sampai tempat tujuan. Hal yang juga harus diperhatikan selama transportasi adalah pelabelan yang jelas untuk setiap kontainer.

Area bongkar muat kargo harus memiliki ventilasi yang baik dan bongkar muat harus dilakukan pada siang hari dan dalam area yang tertutup. Hal ini dilakukan untuk mencegah serangga, karena adanya cahaya lampu di malam hari akan menarik serangga. Kondisi peralatan transportasi sangat penting untuk menjaga kualitas

produk. Oleh karena itu, sebelum memuat palet ke dalam kontainer, petugas harus memeriksa peralatan yang akan digunakan untuk memastikan tidak menimbulkan kerusakan pada buah-buahan dan membahayakan keamanan pekerja.

Buah-buahan harus diperhitungkan periode kesegarannya selama perjalanan dan proses penjualan. Produk yang panas, terlalu matang, rusak, memar dan berserangga tidak dapat dijual sehingga lingkungan selama proses transportasi harus benar-benar diperhatikan. Ketika pendingin mekanis tidak tersedia atau terlalu mahal, maka dapat dipertimbangkan untuk menggunakan selimut *insulated*, wadah styrofoam, dan es (apabila kompatibel dengan produk).

Produk yang memerlukan pendinginan harus benar dalam penanganan selama proses pra-pengiriman dingin. Pengangkutan dingin dalam ruang penyimpanan/kontainer selama transportasi dengan kendaraan berpendingin merupakan suatu keharusan untuk mempertahankan mutu dan menekan kehilangan (susut bobot)

pascapanen. Pengangkutan dengan suhu yang optimum akan mengurangi kerusakan buah-buahan yang disebabkan suhu rendah yang tidak cocok (*chilling injury*). Sebagai contoh buah mangga mentah memerlukan suhu adaptasi agar dapat disimpan pada suhu di bawah suhu optimumnya. Mangga mentah harus melalui suhu adaptasi 12, 15, dan 20 °C berturut-turut selama 1, 2, 3 hari agar tahan pada penyimpanan pada suhu 7 °C selama 45 hari tanpa mengalami *chilling injury* (Lam dan Ng, 1984). Kontainer juga perlu didinginkan sesuai dengan suhu transportasi atau penyimpanan yang direkomendasikan sebelum dilakukan pemuatan. Transportasi buah-buahan dengan pendingin dapat dilakukan dengan menggunakan lemari pendingin, box es atau bahan lainnya. Metode apapun yang digunakan dalam transportasi buah dengan pendingin harus memperhatikan bahwa suhu tidak naik selama proses transportasi. Petugas harus memastikan bahwa tempat penyimpanan sudah dalam suhu yang tepat sebelum buah dimasukkan.

Suhu yang digunakan selama pengiriman dapat disesuaikan dengan suhu penyimpanan optimal. Sebagai contoh, suhu yang dibutuhkan pada penyimpanan buah pisang adalah sebesar 13°C. Penyesuaian suhu pengiriman dipengaruhi pada beberapa hal diantaranya suhu asal produk, kisaran suhu yang diinginkan, durasi transit, ukuran pengiriman, sifat alami produk, pengemasan yang digunakan, suhu ambient, dan suhu akhir produk di tempat tujuan yang diinginkan (Sze, 2013).

Sebelum siap dipasarkan, buah-buahan yang baru datang dari distributor harus ditangani secara hati-hati. Selama pembongkaran dan penurunan buah-buahan dari kendaraan diupayakan dilakukan di tempat yang sejuk, dan dijaga tidak terjadi lonjakan suhu.

Higienitas petugas yang bekerja di sepanjang rantai penanganan buah-buahan harus berada dalam level meminimalisasi

kontaminasi pada buah-buahan tersebut (ANZFA, 2001). Saat menangani buah-buahan petugas sebisa mungkin mengurangi kontak langsung terhadap produk. Petugas yang menangani buah-buahan secara langsung dengan menggunakan tangan, berpotensi menyebabkan kerusakan dan ketidakamanan buah apabila pekerja tersebut tidak higienis. Petugas tidak diizinkan bersin, batuk kearah buah-buahan atau meniup buah-buahan. Jika buah dikemas dalam plastik petugas tidak diperbolehkan meniup plastik tersebut. Petugas tidak boleh meludah dan merokok pada saat bertugas, dan harus mencuci tangan dengan benar sebelum bekerja dan setelah kembali dari toilet atau menyentuh hal lain yang mungkin mengakibatkan kontaminasi pada buah-buahan. Petugas tidak diizinkan bekerja apabila sedang sakit.

## Penutup

Praktik-praktik terbaik pada rantai logistik buah-buahan dapat diterapkan melalui sejumlah langkah-langkah praktis di setiap unit pemrosesan yang dilalui oleh produk. Kegiatan pengemasan, penyimpanan dan transportasi merupakan tiga kegiatan utama yang perlu dikendalikan secara penuh. Suhu dan waktu selama penanganan dan pemrosesan merupakan dua faktor kritis pada manajemen logistik buah-buahan. Dengan menganalisis segala potensi yang dapat menimbulkan kerusakan pada produk dan mengantisipasinya dengan benar maka kerusakan pada produk dapat diminimalisasi. Keamanan produk dapat dijamin dengan memastikan bahwa mutu produk dalam keadaan baik dan tidak terjadi kontaminasi selama penanganan dan pemrosesan produk.

Kemampuan Indonesia dalam menyediakan produk buah-buahan yang bermutu dan dapat bersaing secara global dapat ditingkatkan dengan peran dari berbagai pihak di seluruh rantai pasok buah

Indonesia. Sudah saatnya bagi Kementerian, Lembaga, dan instansi bergerak bersama-sama menangani manajemen logistik buah-buahan di Indonesia. Desain atau cetak biru dari tata kelola logistik diperlukan untuk memfasilitasi petani-petani kecil agar dapat menyediakan produk yang berkualitas. Hal ini diperlukan karena selama ini ketidakpahaman dan ketidakmampuan petani dan pengusaha agroindustri dalam menangani buah-buahan dengan baik khususnya dalam menyediakan rantai dingin di dalam proses logistik menjadi kendala utama untuk bersaing dengan pengusaha buah-buahan impor yang sudah mengaplikasikan GLP sehingga memiliki mekanisme pengendalian mutu yang sangat baik.

#### Daftar Pustaka

- [ANZFA] Australia New Zealand Food Authority. 2001. *A Guide to the Food Safety Standards*. Australia New Zealand Food Authority Safe Food Australia.
- [PPECB] Perishable Products Export Control Board. 2003. *Carrying Temperature Regimes of Fresh Produce for Sea Export*: Official PPECB Instructions — Rev22, [Online]. [terhubung berkala]. <http://www.ppecb.co.za/Community/Procedures.asp> [10 Desember 2014].
- [USDA] United States Department of Agriculture. 1987. *Agricultural Handbook No. 668. Tropical Products Transport Handbook*. United States: Office of Transportation, United States Department of Agriculture.
- Broto, W. 2003. *Agribisnis Mangga: Budidaya, Penanganan Pascapanen dan Tata Niaganya*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Dyk, F.E., van dan E. Maspero. 2004. *An Analysis of the South African Fruit Logistics Infrastructure*. *Orion* 20 (1): 55–72.
- Gurning, S. 2013. *Persoalan-Persoalan Umum Rantai Dingin Produk Pangan Indonesia Khususnyanya Pelabuhan dan Angkutan Laut*. Makalah pada *Publikasi Ilmiah-ITS* [terhubung berkala]. <http://personal.its.ac.id/> [10 Desember 2014].
- Lam, P.F. dan K.H. Ng. 1984. *Influence of Temperature Adaption and Physiological Stage on the Storage of Harumanis Mango Research Workshop*. Cairn, Queensland, Australia. 274-278.
- Muchtadi, T.R, Sugiyono dan A. Fitriyono. 2010. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Bandung: Alfabeta.
- Ortmann, F.G. 2005. *Modelling the South African Fresh Fruit Export Supply Chain* [Tesis]. Afrika Selatan: Department of Applied Mathematics University of Stellenbosch.
- Rahayu, WP., dan Nurosiyah S. 2008. *Evaluasi Sensori*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Rahayu, WP., 2011. *Keamanan Pangan Peduli Kita Bersama*. Bogor: IPB Press.
- Rahayu, WP., dan Nurwitri. 2012. *Mikrobiologi Pangan*. Bogor: IPB Press.
- Rodríguez, D., C. Cruz dan F. Lam. 2009. *Export Logistics for Fresh and Processed Products*. San Jose: Inter-American Program for the Promotion of Trade, Agribusiness and Food Safety.
- Setyabudi, DA. 2009. *Bangsai Penanganan Pascapanen Buah dalam Teknologi Penanganan Pascapanen Buah untuk Pasar*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Sze, A. 2013. *Cold Chain Logistic*. Makalah pada CFCFA Logistics

Management Training. [terhubung berkala] <http://www.carecprogram.org> [10 Desember 2014].

Yulianingsih, D. Amiarsi, R. Thahir, dan Broto W. 2009. Mutu Buah dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya dalam *Teknologi Penanganan Pascapanen Buah untuk Pasar*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Halaman ini sengaja dikosongkan.