

EFISIENSI PENGGUNAAN KEMASAN KARDUS DISTRIBUSI MANGGA ARUMANIS

Qanytah dan Indrie Ambarsari

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah, Bukit Tegalepek, Kotak Pos 101 Sidomulyo-Ungaran 50501
Telp. (024) 6924965, Faks. (024) 6924966, E-mail: bptp-jateng@litbang.deptan.go.id, nita_mayall@yahoo.com

Diajukan: 24 Mei 2010; Diterima: 01 September 2010

ABSTRAK

Mangga merupakan salah satu komoditas ekspor Indonesia. Jenis mangga yang paling banyak diekspor adalah gedong gincu dan arumanis. Proses distribusi merupakan tahap yang paling krusial dalam ekspor mangga karena mangga tergolong buah yang mudah rusak. Pendistribusian mangga umumnya menggunakan kemasan untuk memudahkan penyimpanan dan pengangkutan, selain untuk mengurangi kerusakan buah. Oleh karena itu, kemasan yang digunakan harus dapat meminimalkan kerusakan, mempertahankan mutu buah, dan efisien dari segi biaya. Kemasan yang banyak digunakan produsen/pengekspor mangga arumanis terbuat dari kardus bergelombang. Tulisan ini mengulas hasil-hasil penelitian tentang efisiensi penggunaan kemasan kardus untuk distribusi mangga arumanis. Evaluasi dilakukan berdasarkan jenis dan ukuran kemasan kardus yang banyak digunakan produsen/pengekspor mangga arumanis di beberapa sentra produksi. Ulasan mengenai efisiensi penggunaan kemasan kardus juga dikaitkan dengan efisiensi penggunaan palet sebagai alat bantu dalam distribusi mangga arumanis, terutama untuk tujuan ekspor. Efisiensi muatan palet untuk berbagai ukuran kemasan mangga arumanis berkisar antara 60–100%. Ukuran kemasan dengan efisiensi muatan palet tertinggi adalah 450 mm x 220 mm x 180 mm, yang digunakan produsen/pengekspor mangga di Cirebon. Usulan standar operasional prosedur (SOP) dan rekomendasi kemasan mangga arumanis untuk ekspor adalah karton bergelombang muka ganda dan dinding ganda, dengan tipe wadah celah teratur (*regular slotted container/RSC*), atau *full-telescopic, self-locking* dengan ukuran kemasan 450 mm x 220 mm x 180 mm. Untuk memperoleh hasil yang lebih baik, sebelum dikemas tiap buah dibungkus dengan *net foam* dan dasar kemasan diberi alas kertas. Kemasan diberi ventilasi untuk aerasi udara, lubang pegangan untuk memudahkan penanganan, dan label produk sebagai identitas.

Kata kunci: Mangga, distribusi, pengemasan

ABSTRACT

Efficiency of cardboard package for arumanis mango distribution

Mango is one of export commodities of Indonesia. Mango cultivars mostly exported are gedong gincu and arumanis. Distribution is a crucial point in marketing of perishable products, including mango. Packaging of fruit is intended to ease storing and transportation, increase distribution efficiency, and minimize damages. Therefore, the packages used have to prevent the fruits from damages, maintain fruits quality, and give an efficient cost. Arumanis mango exporters commonly use corrugated-cardboard boxes. The article reviewed the use of corrugated-cardboard boxes for arumanis mango packaging based on type and dimension of package commonly used by producers or exporters in some production centers in Indonesia. The review was also correlated with efficiency of pallet which is also used in mango distribution or export. Loading efficiency of pallet for arumanis mango packages was 60–100%. Arumanis mango packages of 450 mm x 220 mm x 180 mm used by producers/exporters in Cirebon had the highest loading efficiency. The standard operating procedure (SOP) and recommended packaging of arumanis mango for export was double-wall corrugated cardboard boxes with regular slotted container/RSC, or full-telescopic, self-locking type, having the dimension of 450 mm x 220 mm x 180 mm. For the best result, use of net foam for individual mango wrapping before packing and a layer of shredded paper in the base of the carton is recommended. Ventilation and handle holes are recommended to provide adequate aeration and ease handling. Carton labelling for the individual markets should be followed.

Keywords: Mango, distribution, packaging

Mangga merupakan salah satu komoditas ekspor Indonesia dengan volume ekspor yang terus meningkat. Permintaan mangga dunia pada tahun 2000

rata-rata meningkat 26% (FAO 2002). Negara-negara pengimpor mangga terbesar adalah Belanda, Inggris, Perancis, Amerika Serikat, Jepang, dan Singapura.

Sebagai komoditas ekspor, proses distribusi mangga arumanis merupakan tahapan pemasaran yang krusial. Seperti halnya buah subtropis lainnya, per-

masalah utama pada penanganan buah mangga terletak pada proses penyimpanan dan distribusi karena buah mudah rusak. Tingkat kerusakan buah mangga selama proses distribusi mencapai 35–40% (Anonim 2007).

Salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya kerusakan buah mangga adalah penggunaan kemasan yang kurang sesuai (Anonim 2007). Kemasan memiliki peran penting, antara lain untuk meningkatkan tampilan produk, membantu mencegah atau mengurangi kerusakan, serta melindungi buah dari cemaran dan gangguan fisik lainnya. Kemasan juga berfungsi memudahkan penyimpanan, pengangkutan, dan meningkatkan efisiensi distribusi. Kemasan yang baik bukan hanya dapat meminimalkan kerusakan dan mempertahankan mutu buah, tetapi juga dapat menekan biaya transportasi dan distribusi sehingga mengurangi biaya yang ditanggung produsen. Menurut Trubusid (2008), penggunaan kemasan modern dapat menurunkan kerusakan buah hingga kurang dari 5%.

Selama proses distribusi/transportasi, buah sangat rentan terhadap kerusakan fisik akibat guncangan, gesekan, benturan, ataupun tekanan akibat beban yang berlebihan (Broto 2003). Kerusakan fisik seperti memar dan luka pada buah dapat mengakibatkan kerusakan yang lebih serius, yaitu penurunan kualitas buah secara kimiawi maupun mikrobiologis. Buah yang mengalami luka fisik, selain tampilannya menjadi kurang baik, juga akan memicu terjadinya pembusukan. Oleh karena itu, diperlukan kemasan yang selain berfungsi memudahkan penyimpanan dan pengangkutan produk, juga menekan kerusakan buah selama distribusi. Selain itu, pemilihan kemasan yang digunakan juga perlu mempertimbangkan efisiensi biaya.

Jenis kemasan yang umum digunakan produsen/pengekspor mangga arumanis di Indonesia adalah kemasan kardus bergelombang karena selain harganya relatif murah, kardus bersifat fleksibel sehingga dapat didesain dalam berbagai ukuran maupun bentuk yang menarik. Meskipun bahan kemasan yang digunakan produsen/pengekspor mangga sudah cukup baik, ukuran kemasan dalam kaitannya dengan efisiensi distribusi belum menjadi pertimbangan utama. International Trade Centre UNCTAD/WTO (1993) menyatakan, 70–80% total biaya kemasan kardus adalah untuk ba-

han kemasan. Oleh karena itu, sangatlah penting menentukan ukuran kemasan yang paling efisien.

Distribusi mangga arumanis dalam jumlah besar biasanya menggunakan truk kontainer yang memiliki kapasitas angkut besar. Untuk memudahkan proses distribusi dan transportasi, kemasan mangga diletakkan di atas palet sehingga proses bongkar-muat ke dalam truk atau kontainer lebih mudah dan efisien (Anonim 2008). Oleh karena itu, efisiensi distribusi mangga juga ditentukan oleh efisiensi penggunaan palet.

Tulisan ini merupakan suatu ulasan mengenai hasil-hasil penelitian tentang efisiensi penggunaan kardus untuk kemasan mangga, khususnya mangga arumanis. Evaluasi dilakukan berdasarkan jenis dan ukuran kemasan kardus yang banyak digunakan produsen/peng-ekspor mangga arumanis di beberapa sentra produksi. Ulasan mengenai efisiensi penggunaan kemasan kardus dikaitkan pula dengan efisiensi penggunaan palet sebagai alat bantu dalam proses distribusi.

POTENSI PRODUKSI DAN EKSPOR MANGGA

Mangga merupakan salah satu komoditas buah yang potensial untuk pasar domestik dan ekspor, baik dalam bentuk segar maupun olahan (Ahmad 2002). Produksi mangga pada tahun 2003–2007 menunjukkan peningkatan walaupun berfluktuasi. Luas areal panen mangga Indonesia pada tahun 2003 tercatat 158.894 ha, yang tersebar di sentra-sentra produksi pada 135 kabupaten di 30 provinsi.

Pada tahun 2007, luas areal panen mangga tercatat 208.956 ha dengan produksi 1.818.619 ton atau produktivitas 8,70 t/ha. Produksi mangga Indonesia selama tahun 2003–2007 disajikan dalam Tabel 1.

Mangga umumnya diproduksi di pekarangan atau di kebun campuran. Sentra produksi mangga utama Indonesia adalah Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, dan Sulawesi Selatan (Direktorat Budidaya Tanaman Buah 2005). Provinsi dengan kontribusi terbesar adalah Jawa Timur (42,60%), diikuti Jawa Barat (18,73%), dan Jawa Tengah (13,60%). Kontribusi produksi dari provinsi lain masih di bawah 5%. Tiga provinsi luar Jawa yang memberikan

Tabel 1. Produksi mangga Indonesia tahun 2003–2007.

Tahun	Luas panen (ha)	Produksi (t)
2003	158.894	1.526.474
2004	1.185.773	1.437.665
2005	176.000	1.412.884
2006	195.503	1.621.997
2007	208.956	1.818.619

Sumber: Ditjen. Hortikultura (2010).

kontribusi produksi paling besar adalah Sulawesi Selatan (3,59%), Nusa Tenggara Barat (3,46%), dan Bali (3,16%).

Selain ditanam di pekarangan atau kebun campuran, mangga juga diusahakan secara komersial oleh perkebunan swasta. Di Jawa Timur, misalnya, kebun mangga skala komersial telah diusahakan oleh PT Trigatra Rajasa seluas 180 ha di Situbondo, PT Citra Harumanis seluas 75 ha di Probolinggo, PT Galasari Gunung Swadaya seluas 253 ha di Gresik, dan PT Sata Harum seluas 166 ha di Probolinggo. Mangga yang dikembangkan umumnya adalah varietas arumanis (Direktorat Budidaya Tanaman Buah 2005).

Ekspor mangga segar Indonesia dalam kurun waktu 10 tahun terakhir mengalami kenaikan yang cukup signifikan. Pada tahun 1999, ekspor mangga segar mencapai 564 ton, dan pada tahun 2008 meningkat menjadi 1.908 ton dengan nilai US\$1.645.948. Pasar utama mangga segar Indonesia adalah Timur Tengah, Hongkong, Singapura, Malaysia, dan Brunei Darussalam (Ditjen PPHP 2009). Jenis mangga yang paling banyak diekspor adalah gedong gincu dan arumanis, namun total ekspor mangga arumanis Indonesia belum diketahui. Menurut Adiprawiro (2009), salah satu kelompok tani di Probolinggo mengekspor mangga arumanis ke Singapura 21 t/minggu selama musim panen.

Pada tahun 2008, Indonesia menempati urutan kelima negara produsen mangga terbesar dunia setelah India dengan produksi 13,50 juta ton, Pakistan 4,71 juta ton, China 3,75 juta ton, dan Meksiko 2,05 juta ton. Situasi pasar dan perdagangan mangga sangat bergantung pada preferensi konsumen. Pasar internasional membutuhkan produk yang bermutu tinggi pada waktu yang tepat. Dalam ekspor mangga, Indonesia menghadapi kompetisi yang ketat dari negara-negara pengekspor lain.

Walaupun Indonesia merupakan negara penghasil mangga keenam terbesar di dunia, varietas mangga dari Indonesia belum dikenal secara luas di pasar internasional. Kontribusi ekspor mangga Indonesia hanya mencapai 430 ton (0,07%) (Direktorat Budidaya Tanaman Buah 2005). Selama tahun 2003–2006, kontribusi ekspor mangga segar rata-rata per tahun hanya sebesar 7,10% dari ekspor buah total. Volume ekspor mangga tahun 2006 mencapai 1.182 ton senilai 1,16 juta US\$ (Tabel 2), dengan negara tujuan ekspor utama Emirat Arab, Arab Saudi, dan Singapura. Peluang pasar mangga masih terbuka dengan negara tujuan antara lain Amerika Serikat dan Kanada (4,20%), Eropa (24%), Timur Tengah (14%), Jepang (3%), dan Singapura. Prospek pasar internasional mangga Indonesia cukup terbuka karena waktu panen mangga di Indonesia berbeda dengan di negara produsen mangga lainnya. Musim panen mangga di Indonesia jatuh pada bulan Agustus–Oktober (Direktorat Budidaya Tanaman Buah 2005).

Tabel 2. Ekspor mangga Indonesia, 2003>2006.

Tahun	Volume ekspor (kg)	Nilai ekspor (US\$)
2003	584.500	480.340
2004	1.879.664	2.013.390
2005	964.294	999.981
2006	1.181.881	1.160.642

Sumber: Ditjen Hortikultura (2010).

JENIS DAN KARAKTERISTIK KEMASAN KARDUS

Berdasarkan faktor penyebabnya, kerusakan buah dapat berupa kerusakan biologi, mikrobiologi, fisik, mekanis, dan kimiawi (Syarif dan Irawati 1988). Kerusakan mekanis seperti luka, memar, dan pecah disebabkan oleh cara pengemasan buah yang kurang sempurna serta perlakuan dan cara pendistribusian yang kurang baik. Bila dibiarkan, kerusakan mekanis dapat memicu kerusakan yang lain, seperti kerusakan kimiawi dan mikrobiologi. Oleh karena itu, diperlukan teknik pengemasan yang baik.

Setiap produk membutuhkan kemasan yang spesifik sesuai karakteristiknya.

Pemilihan jenis kemasan perlu mempertimbangkan kualitas kemasan untuk meningkatkan daya saing produk dan mengurangi biaya bahan kemasan dan distribusi. Masalah dalam pemilihan kemasan di antaranya adalah keterbatasan bahan dan teknologi pengemasan yang sesuai dengan kebutuhan konsumen, inefisiensi desain kemasan dan standardisasi, keterbatasan desain, kemasan kecil untuk sistem rantai dingin (*cold chain*), dan tingginya biaya distribusi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan kemasan kardus pada mangga lebih baik dibandingkan dengan kemasan lainnya. Hasil penelitian Anwar *et al.* (2008) menunjukkan bahwa mangga produksi CV Samar Bahisht Chaunsa yang dikemas dalam kardus bergelombang dengan atau tanpa perlakuan etilen, memiliki umur simpan pada suhu ruang yang lebih panjang dibandingkan dengan kemasan kayu. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur juga melaporkan, selama transportasi mangga dari Pasuruan ke Jakarta, kerusakan buah paling kecil terjadi pada mangga yang dikemas dalam kardus bergelombang (7%), diikuti oleh keranjang plastik (11%), keranjang bambu dengan partisi (33%), dan keranjang bambu tanpa partisi (56%) (FFTC 2001). Witiodo *et al.* (2000) juga menyatakan, kemasan terbaik untuk mangga adalah kotak karton bergelombang.

Dewardari *et al.* (2009) mengemukakan konsep SOP kemasan mangga gedong gincu untuk ekspor, yaitu sebelum dimasukkan ke dalam karton, mangga diberi pelapis *net foam* untuk mencegah kerusakan fisik akibat benturan selama transportasi. Selanjutnya, buah dimasukkan ke dalam karton yang bagian dalamnya diberi pelapis lilin. Ukuran karton yang digunakan adalah 40 cm x 30 cm x 10 cm dengan isi tiap karton 2 kg.

Penggunaan kardus untuk kemasan buah telah populer di Indonesia sejak satu tahun terakhir, terutama pada produsen buah-buahan skala besar. Sebelumnya, kemasan kardus belum banyak digunakan karena kurang tahan terhadap air. Hal tersebut karena teknologi kemasan kardus untuk buah-buahan belum berkembang. Dengan berkembangnya teknologi pengemasan, kemasan kardus memiliki ketahanan yang baik terhadap kelembapan dan dapat didesain sesuai dengan sifat buah segar. Teknologi tersebut diadopsi dari teknologi pengemasan

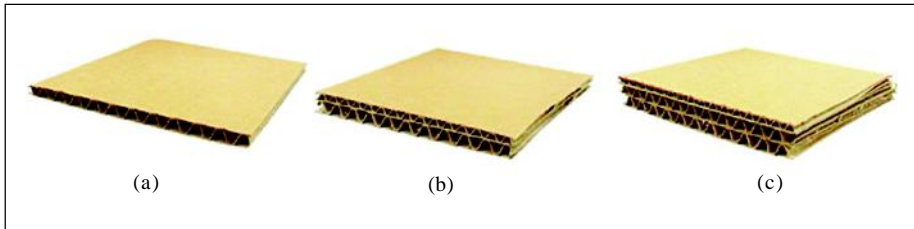
produk hasil laut. Kemasan dari bahan lokal yang terbuat dari kertas kondisinya tetap baik walaupun ditempatkan pada ruangan dengan kelembapan hingga 80% (Trubusid 2008).

Kemasan yang digunakan untuk distribusi mangga arumanis umumnya adalah kotak kardus ber-*flute* dengan ketebalan 0,85–3 mm (Schoor 1988). Kardus ber-*flute* yaitu kardus yang bagian tengahnya bergelombang. Kardus jenis ini memiliki sifat bantalan yang baik karena dapat meredam atau menahan daya tekan saat kemasan ditumpuk. Gambar 1 menyajikan beberapa jenis karton bergelombang yang banyak digunakan untuk mengemas mangga arumanis.

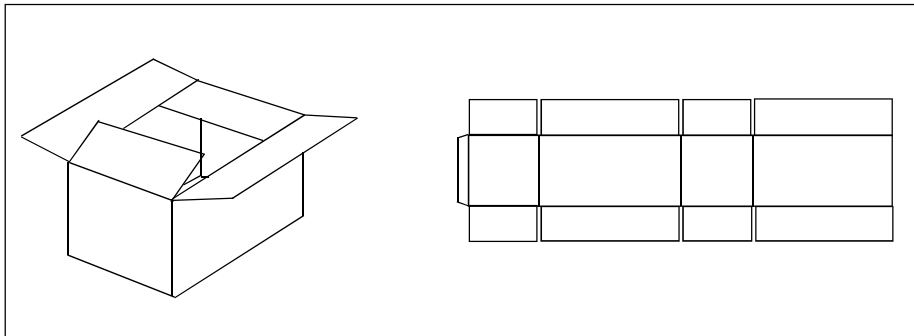
Berdasarkan dimensi alur, bagian kardus yang datar, dan jumlah alurnya, karton bergelombang dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu: 1) karton tidak berlembar datar, 2) karton satu muka, 3) karton muka ganda dinding tunggal, 4) karton muka ganda dinding ganda, dan 5) karton muka ganda tiga dinding (International Trade Centre UNCTAD/WTO 1993). Lebih dari 90% kemasan kardus bergelombang yang diproduksi adalah jenis karton muka ganda dinding tunggal. Karton muka ganda dinding ganda umumnya digunakan untuk mengemas barang yang berat, terutama untuk ekspor, sedangkan karton muka ganda tiga dinding digunakan untuk mengemas barang-barang industri yang sangat berat.

Berdasarkan konstruksinya, terdapat beberapa jenis kemasan kardus bergelombang, yaitu: 1) tipe potong cetak, 2) tipe *bliss*, 3) tipe *one-piece box*, 4) tipe pengunci, dan 5) tipe teleskop. Tipe kemasan kardus bergelombang yang paling banyak digunakan adalah jenis *one-piece box* dengan tipe wadah celah teratur (*regular slotted container/RSC*). Tipe ini memiliki tutup sama panjang dan bertemu di tengah saat menutup. Menurut International Trade Centre UNCTAD/WTO (1993), tipe RSC adalah yang paling ekonomis karena bahan yang digunakan minimal tetapi volumenya maksimal (Gambar 2).

Kemasan mangga arumanis dapat dilengkapi dengan penyekat yang berfungsi sebagai pemisah antarbuah dalam kemasan. Penyekat yang digunakan adalah model C, seperti yang digunakan untuk mengemas gelas. Dengan adanya penyekat, kontak dan gesekan antarbuah



Gambar 1. Beberapa jenis karton bergelombang; a) dinding tunggal, b) dinding ganda, dan c) tiga dinding (Anonymous 2008a).



Gambar 2. Kemasan karton bergelombang jenis one-piece box dengan tipe wadah celah teratur (regular slotted container) (Wikipedia 2008).

dapat dihindari. Kemasan juga memiliki lubang ventilasi dan bagian yang terbuka agar aerasi udara berlangsung baik sehingga kualitas buah terjaga dan kesegaran buah lebih lama. Ukuran dan letak lubang ventilasi disesuaikan dengan sifat buah dan perlakuan terhadap buah yang dikemas.

PENGGUNAAN PALET DALAM DISTRIBUSI MANGGA

Pemilihan desain dan ukuran kemasan kardus untuk buah-buahan perlu disesuaikan dengan sifat dan ukuran buah. Buah berukuran kecil seperti stroberi, dikemas dalam kemasan kardus bergelombang berukuran kecil, yaitu 250 cm x 200 cm x 100 mm yang mampu menampung 4 kg buah. Kemasan stroberi ini memiliki empat sisi yang dibuat dua lapis dengan jarak antara lapisan dalam dan lapisan luar 10 mm sehingga menjadi lebih tebal dan tahan benturan. Kemasan kardus stroberi memiliki kekuatan tekanan 332 kg, ketahanan retak 10,65 kgf/cm², dan dapat disusun hingga 20 tumpuk.

Buah berukuran besar dan berat seperti melon dikemas dalam kemasan kardus bergelombang ukuran 500 mm x 400 mm x

200 mm, dengan kapasitas 12 kg. Kemasan melon terdiri atas dua bagian, yaitu bagian penutup dan bagian bawah. Setiap sisi bagian penutup terdiri atas satu lapis kardus, sedangkan empat sisi bagian bawah terdiri atas dua lapis sehingga sisi-sisi kemasan berlapis tiga. Kemasan melon memiliki ketahanan tekanan 498 kg, ketahanan retak 17,54 kg/cm², dan dapat disusun hingga 12 tumpuk (Apriyanti 2007).

Ukuran kemasan untuk produk yang diekspor perlu mempertimbangkan kemudahan transportasinya, terutama untuk komoditas buah yang proses bongkar-muatnya selama distribusi menggunakan

palet dan *forklift* (Anonim 2008). Palet merupakan media untuk memindahkan barang dalam jumlah besar dalam satu kesatuan dari satu lokasi ke lokasi lain secara efisien. Negara-negara maju telah menggunakan palet untuk mendukung distribusi produk secara efisien dengan sistem bongkar-muat barang dalam satu unit. Palet memiliki peran penting dalam distribusi karena memudahkan proses pemindahan barang ke truk atau kontainer, baik dengan tenaga manusia maupun dengan *forklift*.

Standar ISO mengenal enam ukuran palet sebagai ukuran standar di dunia, yaitu 1.067 mm x 1.067 mm, 1.100 mm x 1.100 mm, 1.140 mm x 1.140 mm, 1.200 mm x 800 mm, 1.200 mm x 1.000 mm, dan 48" x 40" (1.219 mm x 1.016 mm) (Anonymous 2008b). Setiap negara memilih ukuran palet standar dengan alasan yang berbeda. Ukuran standar palet yang digunakan di beberapa negara disajikan pada Tabel 3.

Di negara-negara Asia, ukuran palet yang digunakan sangat beragam, meskipun beberapa di antaranya telah menggunakan standar ISO. Standar palet yang disarankan untuk *grocery* dan industri *fast moving consumer goods* di Asia adalah berukuran 1.200 mm x 1.000 mm, namun ukuran tersebut belum banyak digunakan. Berdasarkan ukuran palet tersebut, USDA merekomendasikan beberapa ukuran kemasan untuk komoditas hortikultura yang merupakan program *Modularization, Unitization, and Metrication* (MUM) untuk palet berukuran 1.200 mm x 1.000 mm sebagaimana disajikan dalam Tabel 4.

Dengan ukuran kemasan kardus yang beragam maka efisiensi penggunaan palet juga akan bervariasi. Efisiensi peng-

Tabel 3. Beberapa ukuran palet menurut Standar ISO untuk sistem bongkar-muat barang dan negara penggunaannya.

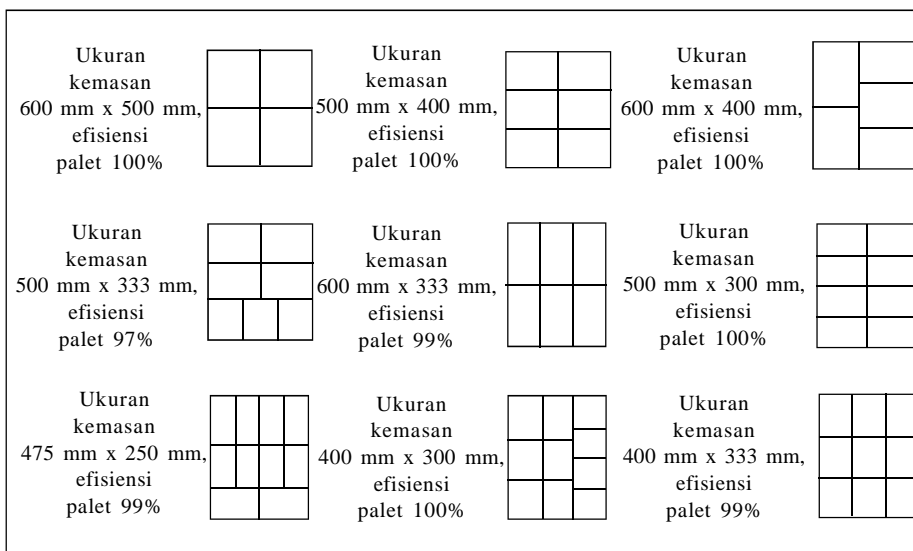
Ukuran palet (mm)	Negara pengguna
1.200 x 800	Eropa, Singapura, China
1.140 x 1.140	Beberapa negara Eropa, China
1.200 x 1.000	Jerman, Belanda, Taiwan, Singapura, Thailand, China, Indonesia
1.219 x 1.016	Amerika Serikat, China
1.067 x 1.067	Amerika Serikat dan Kanada
1.100 x 1.100	Jepang, Taiwan, Korea, Singapura, Thailand

Sumber: Lee (2005b).

Tabel 4. Ukuran kemasan produk hortikultura menurut Modularization, Utilization, and Metrication (MUM).

Ukuran kemasan (mm)	Dimensi luar (inci)	Jumlah tumpukan (kotak)	Efisiensi penggunaan areal palet (%)
600 x 500	(23,62 x 19,69)	4	100
500 x 400	(19,68 x 15,75)	6	100
600 x 400	(23,62 x 15,75)	5	100
500 x 333	(19,68 x 13,11)	7	97
600 x 333	(23,62 x 13,11)	6	99
500 x 300	(19,68 x 11,81)	8	100
475 x 250	(18,70 x 9,84)	10	99
400 x 300	(15,75 x 11,81)	10	100
433 x 333	(17,01 x 13,11)	8	96
400 x 250	(15,74 x 9,84)	12	100

Sumber: Ashby (1987).



Gambar 3. Ilustrasi efisiensi areal palet ukuran 1.200 mm x 1.000 mm untuk berbagai ukuran kemasan (Mc Gregor 1989).

gunaan areal palet yang ideal adalah 100%. Menurut Lee (2005a), efisiensi muatan palet 90% atau lebih disebut *good fit*, efisiensi 80% termasuk *average fit*, dan efisiensi muatan 70% tergolong *poor fit*. Gambar 3 memberikan ilustrasi penataan kemasan dalam palet untuk memperoleh efisiensi yang maksimal.

PENGGUNAAN KEMASAN KARDUS PADA MANGGA DAN EFISIENSINYA

Penggunaan kemasan yang sesuai dengan jenis buah belum banyak mendapat perhatian dari produsen maupun peda-

gang buah di Indonesia. Selama ini, kemasan hanya berfungsi sebagai alat angkut sehingga belum disesuaikan dengan bentuk dan karakter tiap jenis buah.

Untuk tujuan ekspor, para produsen/pengekspor mengemas mangga arumanis dengan menggunakan kemasan kardus berkapasitas 3 kg atau 5 kg, dengan ukuran kemasan yang cukup beragam. Untuk mengetahui ukuran kemasan mangga arumanis yang paling efisien sesuai dengan ukuran palet perlu dilakukan analisis efisiensi muatan dalam palet.

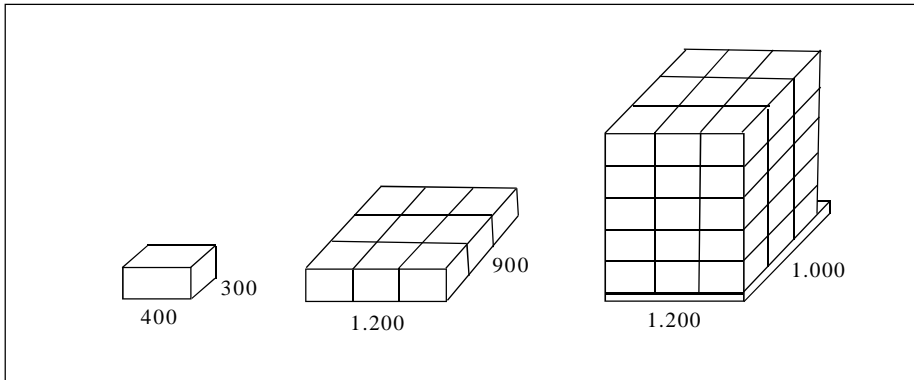
Penggunaan palet membuka peluang untuk pertukaran palet antarnegara karena barang dapat dipindahkan dari suatu negara ke negara lain pada palet

yang sama. Penggunaan palet juga memudahkan penyusunan dalam rak di gudang, juga sebagai fasilitas distribusi dan peralatan penanganan produk, misalnya ukuran *lift* untuk kargo, ruang muat barang, truk, dan rancangan untuk gudang, serta penanganan minimal produk untuk mengurangi kerusakan.

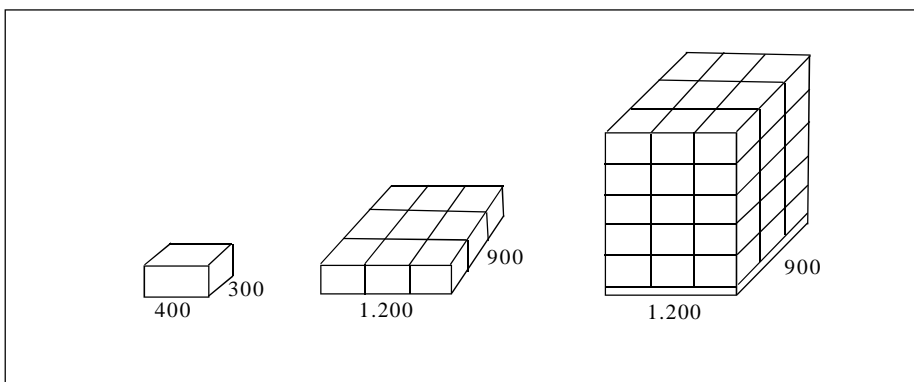
Penggunaan palet dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja karena dapat mengurangi waktu dan biaya pengiriman/perpindahan barang. Saat ini, penggunaan *trailer* dan kontainer dalam distribusi barang meningkat 5–7%. Menurut Hartati (2007), penggunaan 160.000 palet standar di Singapura pada tahun 2003 dapat menghemat biaya \$2,60 juta/tahun untuk masing-masing 100.000 blok palet standar yang digunakan. Proses bongkar muat 13.000 kemasan kardus yang berisi kaleng makanan secara manual membutuhkan waktu 3 hari, sedangkan dengan menggunakan palet hanya memerlukan waktu 4 jam.

Analisis efisiensi penggunaan areal palet dalam bongkar-muat produk perlu dilakukan untuk mengetahui ukuran kemasan yang paling efisien dalam distribusi produk. Perhitungan efisiensi muatan berdasarkan persentase areal palet yang digunakan untuk memuat barang disajikan pada Gambar 4 dan 5. Gambar tersebut menunjukkan contoh penyusunan kemasan kardus berukuran 400 mm x 300 mm di atas palet berukuran 1.200 mm x 1.000 mm dan 1.200 mm x 900 mm. Gambar 4 menunjukkan efisiensi muatan kemasan kardus berukuran 400 mm x 300 mm pada palet 1.200 mm x 1.000 mm dengan efisiensi 90%. Gambar 5 menunjukkan efisiensi muatan kemasan kardus berukuran 400 mm x 300 mm pada palet 1.200 mm x 900 mm dengan efisiensi 100% di mana seluruh areal palet menampung muatan kemasan kardus mangga.

Analisis efisiensi muatan telah dilakukan terhadap beberapa ukuran kemasan yang digunakan pengekspor mangga arumanis dan data yang diperoleh dari literatur. Analisis efisiensi muatan dilakukan untuk beberapa ukuran palet yang banyak digunakan negara pengimpor mangga arumanis, seperti Taiwan, Singapura, Eropa, dan Amerika Serikat. Hasil analisis menunjukkan bahwa dari tujuh ukuran kemasan, hanya dua kemasan yang memiliki efisiensi dengan kategori *good fit*, yaitu ukuran kemasan 450 mm x 220 mm x 180 mm untuk ukuran palet 1.100 mm x 900 mm, dan ukuran



Gambar 4. Penyusunan kemasan kardus berukuran 400 mm x 300 mm pada palet berukuran 1.200 mm x 1.000 mm dengan efisiensi muatan palet 90%.



Gambar 5. Penyusunan kemasan kardus berukuran 400 mm x 300 mm pada palet berukuran 1.200 mm x 900 mm dengan efisiensi muatan palet 100%.

kemasan 400 mm x 300 mm x 200 mm untuk ukuran palet 1.200 mm x 1.000 mm dan 1.200 mm x 800 mm (Gambar 5).

Secara umum, ukuran kemasan mangga arumanis yang memiliki efisiensi penggunaan palet rata-rata tertinggi untuk keempat ukuran palet adalah kemasan berukuran 450 mm x 220 mm x 180 mm yang digunakan produsen/pengeksport mangga arumanis di Cirebon. Untuk palet 1.200 mm x 1.000 mm, kemasan dengan efisiensi tertinggi adalah yang berukuran 400 mm x 300 mm x 200 mm yang direkomendasikan Direktorat Tanaman Buah (2003) dengan efisiensi 90%. Untuk ukuran palet 1.100 mm x 1.100 mm, kemasan dengan efisiensi penggunaan areal palet terbesar adalah yang berukuran 460 mm x 360 mm x 180 mm yang digunakan oleh produsen/pengeksport mangga arumanis di Pemalang, Jawa Tengah, dengan efisiensi 82,12%. Untuk palet ukuran 1.200 mm x 1.000 mm, kemasan dengan efisiensi penggunaan areal palet terbesar adalah ukuran 400 mm x 300 mm x 200 mm, yang direkomendasikan Direktorat Tanaman Buah

(2003) dengan efisiensi 100%. Untuk palet ukuran 1.100 mm x 900 mm, kemasan dengan efisiensi penggunaan areal palet terbesar adalah yang berukuran 450 mm x 220 mm x 180 mm yang digunakan oleh produsen/pengeksport mangga arumanis

di Cirebon, Jawa Barat, dengan efisiensi 100%.

Efisiensi distribusi produk akan maksimal bila negara produsen dan negara pengimpor menggunakan ukuran palet yang sama. Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa distribusi mangga arumanis oleh produsen/pengeksport di Cirebon dan Pemalang akan efisien bila mangga dieksport ke negara yang menggunakan palet berukuran 1.200 mm x 1.000 mm, yaitu Singapura, Taiwan, Jerman, dan Belanda, dan kurang efisien bila produk dieksport ke negara yang menggunakan palet berukuran 1.200 mm x 800 mm yaitu China. Sebaliknya, untuk pengeksport di Jakarta, distribusi produk paling efisien bila produk dieksport ke negara yang menggunakan palet berukuran 1.200 mm x 800 mm (China dan Eropa). Produsen/pengeksport mangga arumanis di Probolinggo lebih efisien bila produk dieksport ke negara yang menggunakan palet berukuran 1.200 mm x 800 mm (China dan Eropa), namun dengan penyesuaian ukuran palet.

PERMASALAHAN DAN PROSPEK PENGGUNAAN KEMASAN KARDUS

Produsen/pengeksport mangga arumanis umumnya menggunakan kemasan kardus karena berbagai alasan, yaitu: 1) ringan dan mudah penanganannya, 2) dinding kemasan relatif halus/lembut sehingga memiliki efek penyangga, 3) mudah didesain dalam berbagai ukuran, 4)

Tabel 5. Analisis efisiensi muatan berbagai kemasan mangga arumanis di Indonesia.

Ukuran kemasan (mm)	Efisiensi muatan (%) pada berbagai jenis ukuran palet (mm)			
	1.200 x 1.000	1.100 x 1.000	1.200 x 800	1.100 x 900
355 x 265 x 90 ¹	63,01	68,74	78,77	76,38
450 x 220 x 180 ²	82,50	81,82	61,88	100,00
460 x 360 x 180 ³	82,80	82,12	69,00	66,91
540 x 370 x 180 ⁴	66,60	66,05	83,25	80,73
400 x 300 x 200 ⁵	90,00	59,50	100,00	72,73
320 x 205 x 90 ⁶	82,00	81,32	68,33	66,26
370 x 275 x 90 ⁷	76,31	67,27	84,79	82,22

Sumber: ¹Destika (2005); ²Produsen/pengeksport di Cirebon Jawa Barat (komunikasi pribadi); ³Produsen/pengeksport di Pemalang Jawa Tengah (komunikasi pribadi); ⁴Produsen/pengeksport di Probolinggo Jawa Timur (komunikasi pribadi); ⁵Direktorat Tanaman Buah (2003); ⁶Mango Fruit Store On-line (2004); ⁷Anonymous (2007).

harganya relatif murah, dan 5) mudah dicetak dengan desain kemasan yang menarik. Selain memiliki berbagai keunggulan, kemasan kardus memiliki kelemahan, yaitu: 1) mudah rusak karena pengaruh air dan kelembapan, 2) kekuatannya tidak sebaik kemasan kayu atau plastik sehingga tidak dapat ditumpuk terlalu tinggi/banyak, 3) ventilasi hanya dapat dibuat dalam ukuran kecil karena ventilasi yang terlalu besar dapat memengaruhi kekuatan kemasan, dan 4) tidak dapat dipakai ulang.

Menurut Dewi (2008), secara ekonomi, penggunaan kemasan dari keranjang plastik dan plastik polietilen memiliki nilai kelayakan ekonomi lebih tinggi (B/C dan R/C) daripada kemasan karton untuk distribusi lokal sayuran pak choi. Kemasan kardus secara ekonomis belum layak digunakan untuk pengiriman lokal sampai pada tingkat harga jual tertentu karena harganya masih mahal dan kurang tahan terhadap perlakuan kasar yang biasa dijumpai selama penanganannya.

Pantastico (1989) mengemukakan bahwa kotak karton bergelombang sering digunakan untuk pengiriman komoditas hortikultura di daerah tropika maupun subtropika. Bobotnya yang ringan dan harganya yang murah merupakan hal yang sangat menguntungkan. Namun, kemasan

kardus juga mempunyai kelemahan, yaitu beberapa jenis mudah menjadi lembap dan kehilangan kekuatannya sehingga tinggi tumpukan harus dibatasi. Kekuatan kemasan kardus bergelombang dapat ditingkatkan dengan memilih bahan yang kuat, dengan menggunakan penyekat di dalamnya, pelapis tambahan, atau menggunakan kardus teleskopik penuh yang mempunyai dua dinding luar.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

Pemilihan ukuran kemasan kardus untuk mangga arumanis perlu mempertimbangkan karakteristik buah, kemudahan distribusi dan transportasi dan disesuaikan dengan ukuran palet yang digunakan agar penggunaan areal palet maksimal dan biaya distribusi efisien. Efisiensi distribusi akan maksimal bila negara produsen dan negara pengimpor menggunakan palet berukuran sama.

Efisiensi muatan palet dengan berbagai ukuran kemasan mangga arumanis berkisar antara 60–100%. Ukuran kemasan mangga arumanis yang memiliki efisiensi penggunaan palet rata-rata tertinggi adalah kemasan berukuran 450 mm x 220

mm x 180 mm yang digunakan produsen/pengekspor mangga di Cirebon.

Usulan SOP dan rekomendasi kemasan mangga arumanis untuk ekspor adalah menggunakan kemasan dari karton bergelombang muka ganda dinding ganda, dengan tipe wadah celah teratur (*regular slotted container/RSC*), atau *full-telescopic, self-locking* dan ukuran kemasan 450 mm x 220 mm x 180 mm. Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, tiap buah dibungkus dengan *net foam* dan dasar kemasan diberi alas kertas. Kemasan perlu diberi ventilasi untuk aerasi udara, lubang pegangan untuk memudahkan penanganan, dan label produk sebagai identitas.

Untuk mempertahankan kualitas mangga arumanis yang akan diekspor, perlu digunakan kemasan karton bergelombang dengan jenis dan ukuran yang optimal sesuai dengan negara tujuan ekspor agar diperoleh efisiensi distribusi maksimal. Efisiensi penggunaan palet dapat diupayakan dengan menjalin kerja sama dengan negara pengimpor untuk memungkinkan terjadinya pertukaran palet. Syarat-syarat mutu yang ditetapkan negara tujuan harus dipenuhi untuk menghindari penolakan pada saat pengiriman barang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiprawiro, S. 2009. Suli, Duta Mangga Probo-linggo. <http://relawandesa.wordpress.com/suli-duta-mangga-probolingo/> [23 Maret 2009].
- Ahmad, U. 2002. Pengolahan citra untuk pemeriksaan mutu buah mangga. *Buletin Keteknikan Pertanian* 16(1): 30–41.
- Anonim. 2007. Kemas Buah Dilirik Mancanegara Diabaikan Negeri Sendiri. <http://www.trubus-online.co.id/members/ma/mod.php?mod=publisher&op=viewarticle&cid=&artid=900>. [10 Oktober 2007].
- Anonim. 2008. Pallet. <http://en.wikipedia.org/wiki/Pallet>.
- Anonymous. 2007. Guidelines for Export of Indian Mangoes to USA. Agricultural and Process Food Products Export Development Authority. Ministry of Commerce, Government of India.
- Anonymous. 2008a. Flute Choice. <http://www.boxboardproducts.com/flute.htm>. [28 Desember 2009].
- Anonymous. 2008b. Pallet ISO Standard. <http://www.made-in-china.com/showroom/>
- cnhoren plastic/product-detaileMOQBbvUEaWz/China-Pallet-ISO-Standard.html [8 Maret 2008].
- Anwar, R., A.U. Malik, M. Amin, A. Jabbar, and B.A. Saleem. 2008. Packaging material and ripening methods affect mango fruit quality. *Int. J. Agric. Biol.* 10: 35–41.
- Apriyanti, R.N. 2007. Sampul Nyaman nan Cantik untuk Buah. <http://www.trubus-online.co.id/mod.php?mod=publisher&op=viewarticle&cid=5&artid=957>. [5 November 2007].
- Ashby, B.H. 1987. Protecting Perishable Foods During Transport by Truck. USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook No. 669. Washington, DC.
- Broto, W. 2003. Mangga: Budi Daya, Pascapanen dan Tata Niaga. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Dewardari, K.T., I. Mulyawanti, dan D.A. Setyabudi. 2009. Konsep SOP untuk penanganan pascapanen mangga cv. Gedong untuk tujuan ekspor. *Jurnal Standardisasi* 11(1): 13–21.
- Dewi, A. 2008. Pengaruh *Hydrocooling* dan Pengemasan terhadap Mutu Pak Choi (*Brassica rapa* var. *Chinensis*) Selama Transportasi Darat. Tesis Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Direktorat Budidaya Tanaman Buah. 2005. Profil Sentra Produksi Mangga. Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura, Jakarta.
- Direktorat Tanaman Buah. 2003. Pengelolaan Tanaman Terpadu: Mangga. Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura, Jakarta.
- Ditjen Hortikultura. 2010. Data dan Statistik. Direktorat Jenderal Hortikultura. <http://www.hortikultura.deptan.go.id>. [28 Maret 2010].
- Ditjen PPHP. 2009. RI Seeking Revocation of Japan's Mango Import Ban. Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian (Ditjen PPHP). <http://www.antara.co.id/en/news/1256166693/ri-seeking-revocation-of-japans-mango-import-ban>. [25 Oktober 2009].

- FAO. 2002. Mango. http://www.fao.org/inpho/content/compand/text/Ch20sec1_2.htm. [10 Oktober 2007].
- FFTC. 2001. Packaging of Mango for Short and Long Distance Transportation. Food and Fertilizer Technology Center (FFTC). Taipei, Taiwan ROC.
- Hartati, S. 2007. Standar Global untuk Efisiensi *Supply Chain* II. http://www.gsl.or.id/news_main.php? [10 Oktober 2007].
- International Trade Centre UNCTAD/WTO. 1993. Technical Notes on the Use of Corrugated Paperboard Boxes. Export Packaging Notes No. 13.
- Lee, M.H. 2005a. Export Packaging for Agricultural Products. Institute of Korea Packaging Systems.
- Lee, M.H. 2005b. Transportation and Packaging Standardization in Postharvest Technology of Fresh Produce for ASEAN Countries. Korea Food Research Institute Seongnam Republic of Korea.
- Mango Fruit Store On-Line. 2004. Tentang JavaMango.com. http://www.javamango.com/front/index.php?option=com_content&task=view&id=5&Itemid=6. [10 Oktober 2007].
- Mc. Gregor, B. 1989. Tropical Products Transport Handbook. USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook No. 668. USDA, Washington, DC.
- Pantastico, Er.B. 1989. Fisiologi Pascapanen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Subtropika. Terjemahan. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Schuur, C.C.M. 1988. Packaging for Fruits, Vegetables, and Root Crops. FAO, Rome. <http://www.fao.org/DOCREP/X5016E/X5016EOO.htm>. [5 November 2007].
- Syarief, R. dan A. Irawati. 1988. Pengetahuan Bahan untuk Industri Pertanian. Mediatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Trubusid. 2008. Baju Necis Buah Kahyangan. <http://www.trubus-online.co.id/members/ma/mod.php?mod=publisher&op=viewarticle&cid=5&artid=1277>. [25 Oktober 2009].
- Wikipedia. 2008. Corrugated fiberboard. http://en.wikipedia.org/wiki/Corrugated_fiberboard. [8 Maret 2008].
- Witiodo, K.H., Suyitno, dan A.D. Guritno. 2000. Perbaikan teknik pengemasan buah-buahan segar untuk mengurangi tingkat kerusakan mekanis, studi kasus di Provinsi Jawa Tengah. *Agritech* 17(1): 14–17.