

PERANAN TEKNOLOGI PASCAPANEN UNTUK MENINGKATKAN MUTU BUAH PEPAYA (*Carica papaya* L)

Suyanti

Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian
Jl. Tentara Pelajar No. 12, Cimanggu – Bogor 16114
Email : syanti_satu@yahoo.com

ABSTRAK

Buah pepaya (*Carica papaya* L) termasuk buah klimaterik berdaya simpan singkat. Kandungan gizi yang tinggi, rasanya yang netral, mudah dicerna dan harga yang terjangkau menyebabkan banyak diminati oleh masyarakat baik di dalam negeri maupun luar negeri. Mutu yang prima sangat dibutuhkan untuk pasar lokal, pasar swalayan, toko buah segar, hotel, restoran, catering, rumah sakit maupun industri olahan buah. Buah pepaya dipanen dengan cara dipetik dengan tangan pada tingkat ketuaan Star 1 untuk pepaya Dampit dan semburat warna merah untuk pepaya Solo. Grading dilakukan dengan cara memilah-milah buah berdasarkan berat, digolongkan menjadi grade super ($3,95 \pm 0,30$ kg), grade A ($3,39 \pm 0,40$ kg), grade B ($2,06 \pm 0,25$ kg), grade C ($1,25 \pm 0,33$ kg) dan grade D ($0,76 \pm 0,09$ kg). Daya simpan buah dapat diperpanjang dengan menyimpan buah pada suhu dingin ($10-25^{\circ}\text{C}$). Pada penyimpanan suhu 5°C buah tidak dapat menjadi matang karena *chilling injury*. Pemilihan tingkat ketuaan yang tidak tepat dan penanganan yang kurang hati-hati saat pengemasan dan transportasi akan menghasilkan kerusakan yang cukup besar. Jumlah kerusakan dapat mencapai 40-100%. Kerusakan terbesar karena penyakit *anthracnose* (68%) dan lewat matang (42%). Teknik penundaan kematangan buah menggunakan pelilinan dapat mempertahankan mutu buah dan daya simpan buah sampai 11 hari. Kombinasi perlakuan menggunakan pencelupan dalam air panas 53°C selama 3 menit, dan penggunaan fungisida dapat menekan perkembangan *anthracnose* selama penyimpanan. Kombinasi benomyl 250 ppm, prochloraz 125 ppm dan air panas 53°C selama 3 menit lebih efektif dalam menekan perkembangan penyakit sampai 5 hari lebih lama dibanding kontrol.

Kata kunci: *Carica papaya* L., pascapanen, nilai tambah, pepaya

ABSTRACT. Suyanti. 2011. Role of postharvest technology for improving quality of papaya fruit (*Carica papaya* L). Papaya fruit (*Carica papaya* L) is categorized as climateric fruit which has a short shelf life. This fruit is highly demanded either for local market or export due to its nutritious value, neutral taste, easily digested, and affordable price. Prime quality fruit is required by local market, retail market, fruit stores, hotels, restaurant, catering, hospitals, and juice processing industries. Unproper selection of maturity during harvest and careless handling during packaging and transportation can cause high loss as much as 40-100%. Postharvest disease of anthracnose is considered as the main cause of high loss (68%), followed by loss due to overripe (42%). Waxing treatment to delay the ripeness of fruit can prolong the quality and shelf-life of fruit until 11 days. Combination of treatment of hot dipping at 53°C for 3 minutes and fungicide treatment can suppress development of anthracnose during storage. Treatment of benomyl 250 ppm combined with prochloraz 125 ppm and hot water for 3 minutes is more effective suppressing development of anthracnose disease for as much 5 days longer than control.

Key word : *Carica papaya* L., postharvest, added value, papaya

PENDAHULUAN

Pepaya (*Carica papaya* L) merupakan salah satu buah tropis yang banyak diminati konsumen baik di dalam maupun di luar negeri. Kegunaannya beragam dan hampir semua bagian tanaman pepaya mulai dari akar, daun, batang, biji dan buah dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Harga yang terjangkau, kandungan gizinya yang cukup baik dan dapat diperoleh sepanjang tahun menjadi pilihan masyarakat untuk mengkonsumsinya sebagai buah segar.

Produksi pada tahun 2007 mencapai 621.524 ton dengan luas panen 7.984 ha^1 dan pada tahun 2009 meningkat menjadi 717.899 ton dengan luas lahan 772.844 ha^2 . Sentra produksi utama buah pepaya adalah Jawa Timur (Kediri, Malang dan Tulungagung), Jawa Tengah (Klaten dan Boyolali), Jawa Barat (Bogor, Garut dan Sukabumi), Sumatra Utara (Deli Serdang), Kalimantan Barat (Pontianak), Kalimantan Timur (Samarinda, Balikpapan).

Jenis pepaya yang banyak dibudidayakan di Indonesia di antaranya adalah pepaya jingga, pepaya

Tabel 1. Sifat fisik beberapa varietas buah pepaya
 Table 1. Physical characteristic of some varieties of papaya

Sifat fisik / Physical characteristic	Varietas / Varieties				
	Dampit Bogor	Dampit Malang	Jingga	Paris	Sunrise (Solo)
Panjang/Length (cm)	28,91±1,12	34,21±2,73	32,48±4,40	26,91±1,12	11,52±0,99
Lingkar / Circumference					
Pangkal/ Base (cm)	41,12±3,11	29,21±2,19	26,74±4,20	24,63±2,95	23,00±1,64
Tengah / Middle (cm)	41,18±2,29	44,37±2,46	38,72±5,64	36,65±3,30	23,90±1,20
Ujung / end (cm)	28,08±1,56	33,19±3,41	32,07±5,15	37,60±3,63	18,99±1,60
Bobot utuh/whole weight (kg)	2,17±0,24	2,53±0,42	2,31±3,56	1,97±0,37	0,30±0,04
Kulit/ pericarp (%)	16,09±3,22	15,61±2,50	12,63±3,56	12,98±3,59	18,18±3,70
BDD / edible part (%)	78,97±4,49	78,68±3,0	82,17±4,08	81,60±4,04	76,60±5,80
Biji/ seeds (%)	4,90±1,12	5,90±0,92	5,16±2,50	5,43±1,13	5,16±1,39
Tebal kulit/ Thickness of pericarp (mm)	2,30±1,12	1,70±0,5	1,90±0,46	1,60±0,60	1,40±0,40
Tebal daging / Thickness of flesh (mm)	26,30±4,40	27,10±4,70	27,31±5,82	26,90±6,20	14,00±2,50
Warna daging/ Color of flesh	Kemerahan / Redness	Kemerahan/ Redness	Kemerahan/ Redness	Merah kekuningan/ Yellowish red	Merah kekuningan/ Yellowish red
Kadar air / Moisture content (%)	88,60±0,43	85,70±0,51	89,70±1,85	88,47±1,28	83,37±0,21
Kadar TPT / Total of soluble solids (%)	10,03±0,37	10,93±0,09	9,17±1,70	8,97±0,05	14,17±0,62
Kadar Total Asam / Acidity total (%)	0,87±0,28	0,05±0,01	0,05±0,01	0,73±0,15	0,08±0,01
Kadar Vitamin C / Vitamin C mg/100g	57,12±2,62	108,12±5,17	94,67±10,68	35,37±1,25	136,95±16,48

Sumber/ Source : Wisnubroto *et al.*,⁵

Semangka, pepaya Dampit, pepaya Cibinong, pepaya Meksiko, pepaya mini (pepaya Hawaii, pepaya Solo atau pepaya Sunrise) dan pepaya California. Selain pepaya tersebut, oleh Balai Penelitian Buah Solok telah dihasilkan beberapa varietas baru di antaranya adalah pepaya Carindo, Sari Gading, Sari Roan, sedangkan kandidat varietas unggul pepaya hibrida di antaranya adalah Balitbu Tropika 01, Balitbu Tropika 02, Balitbu Tropika 04 dan Balitbu Tropika 05^{3,4,5}.

Buah pepaya tergolong buah klimakterik, sehingga dapat matang selama dalam penyimpanan dan puncak klimakterik dicapai 6 hari setelah dipanen^{6,7}. Pepaya mulai dapat dipanen setelah terdapat warna kuning 3% pada kulit buah dengan kandungan total padatan terlarut (TPT) 11,5%⁸ dan nilai kekerasan buah 240-250 N⁹.

Saat ini pepaya yang umum beredar di pasaran adalah dari jenis pepaya Bangkok (Dampit) dan

pepaya California. Daya simpan buah pepaya singkat, kehilangan hasil setelah panen cukup besar. Umumnya kehilangan hasil pascapanen dikategorikan sebagai kehilangan hasil mulai dari panen, persiapan untuk pemasaran, selama penyimpanan, transportasi, sampai pemasaran baik di tingkat grosir sampai pengecer dan konsumen. Kehilangan hasil panen umumnya disebabkan penyakit pascapanen, luka mekanis selama penanganan dan buah lewat matang¹⁰. The US National Academy of Science¹¹ memperkirakan jumlah kehilangan hasil buah pepaya setelah panen sebanyak 40-100%. Pantastico¹² memperkirakan kehilangan hasil pepaya di Philipina dapat disebabkan karena berbagai macam faktor di antaranya 20-26% karena busuk, 2-4% lewat matang, 10% karena kerusakan mekanik. Sedangkan di Taiwan, jumlah kehilangan hasil buah pepaya sebanyak 23,7%¹³. Kehilangan hasil di tingkat pengecer 14%, *whole sale* 7,3% dan selama transportasi 2,1%. Dalam pengiriman buah pepaya

Tabel 2 . Daya simpan buah pepaya Dampit pada berbagai tingkat ketuaan buah
 Table 2. The shelf-life of Dampit variety at various level of maturity

Tingkat ketuaan buah/ <i>Maturity level</i>	Hari menjadi matang (hari)/ <i>Days to mature</i>	Daya simpan (hari)/ <i>Shelf life (days)</i>	Vitamin C/ <i>Vitamin C</i> mg/100g	TPT / <i>Total of soluble solid (%)</i>	Asam total/ <i>Total of acidity (%)</i>	Air/ <i>Moisture (%)</i>
Star 1	5-6	9-10	36,00	9,24	0,06	89,55
Star 2	4-5	8-9	53,60	53,6	0,07	89,17
Star 3	2-3	4-5	50,22	10,28	0,06	90,31
Star 4	2-3	4	48,23	10,48	0,06	91,41

Sumber/Source :Suyanti dan Sjaifullah ¹⁶

dari Amerika dilaporkan bahwa jumlah kerusakan terbesar adalah karena serangan *anthracnose* (62%), memar 22%, buah lewat matang 48%, *chilling injury* 2%, buah lunak 17% dan penyakit lain seperti busuk pangkal, *Rhizopus*, *gray mold* dan lain lain 35% ¹⁴.

JENIS DAN KARAKTERISTIK BUAH

Jenis buah pepaya yang diusahakan secara komersial di antaranya adalah pepaya mini (Hawai atau Sunrise), California dan Dampit (Bangkok). Buah pepaya mini (Hawai atau Sunrise) bentuk buah bulat lonjong seperti bol lampu, warna daging buah merah menyala, jumlah biji banyak, warna kulit buah hijau waktu muda dan kekuningan setelah masak. Rasa buah sangat manis, ketebalan daging sedang dan aromanya harum. Ukuran buah tergolong kecil untuk ukuran pepaya, sehingga disebut pepaya mini. Buah pepaya mini yang berukuran >500 g digolongkan buah *off grade*. Buah pepaya California bentuk buah panjang, warna daging *orange*, jumlah biji sedang, warna kulit buah hijau kekuningan, ketebalan daging 2-3 cm. Rasa buah manis dan aromanya harum. Buah pepaya Dampit/ Bangkok ukurannya besar (> 2kg), daging buah tebal dengan tekstur buah keras. Warna kulit buah hijau dengan semburat warna merah membentuk bintang, warna daging buah merah orange, rasanya manis aromanya kurang harum. Sifat fisik dan kimia beberapa jenis buah pepaya disajikan dalam Tabel 1.

A. Tingkat ketuaan buah

Rasa buah pepaya sangat ditentukan oleh varietas dan tingkat ketuaan buah. Buah yang dipanen pada tingkat ketuaan optimal rasanya paling enak, tetapi daya simpannya singkat. Sedangkan buah yang dipanen pada tingkat ketuaan kurang, rasa buahnya hambar, kurang manis dan kurang enak. Tingkat ketuaan panen buah pepaya dapat ditentukan dari umur panen buah dihitung dari saat bunga mulai mekar atau dapat dilihat dari sifat fisik buahnya yaitu warna kulit buah saat dipohon. Buah pepaya Dampit dapat dipanen pada umur 163 hari setelah bunga mekar, dengan warna kulit buah hijau ada sedikit warna kuning kemerahan 6-30% pada ujung buah ^{15,8}. Untuk pemasaran lokal, buah pepaya Dampit dapat dipanen

pada tingkat ketuaan penuh yaitu buah dengan warna merah orange pada ujung buah sebanyak 25-30%. Warna merah pada ujung buah membentuk Star (bintang), sehingga penggolongan tingkat ketuaan buah pepaya Dampit ditentukan berdasarkan banyaknya star pada ujung buah¹⁶. Untuk pemasaran jarak jauh (antar propinsi) buah pepaya dipanen pada tingkat ketuaan buah Star 1 atau 2, dimana warna merah yang terbentuk hanya 1 buah (untuk Star1), dan 2 buah (untuk Star 2). Buah pada tingkat ketuaan Star 1 dan Star 2 tekstur buahnya masih keras sehingga tahan terhadap tekanan antar buah selama pengangkutan.

Penggolongan tingkat ketuaan buah pepaya Dampit berdasarkan warna merah pada kulit buah sebagai berikut .

1. Tingkat ketuaan Star 1: warna kulit buah hijau dengan warna merah samar samar pada ujung buah, jumlah star 1 buah
2. Tingkat ketuaan Star 2: warna merah pada ujung buah tampak jelas, dan jumlah star 2 buah
3. Tingkat ketuaan Star 3: warna merah pada ujung buah jelas, dan jumlah star 3 buah
4. Tingkat ketuaan Star 3: warna merah pada ujung buah jelas dan melebar, jumlah star 3 buah
5. Tingkat ketuaan Star 4: warna merah pada ujung buah sangat jelas dan melebar, jumlah star 4 buah
6. Tingkat ketuaan Star 5: warna merah pada ujung buah sangat jelas dan melebar jumlah star 5 buah

Buah pepaya tergolong buah klimakterik¹⁷, sehingga walaupun dipanen pada tingkat ketuaan belum cukup, buah dapat matang sempurna. Buah pepaya dengan tingkat ketuaan Star 1 dan Star 2 dapat matang sempurna pada hari ke 4 setelah pemanenan dan penyimpanan pada suhu ruang (28-30°C). Perbedaan tingkat ketuaan buah menghasilkan perbedaan sifat fisik dan kimia selama penyimpanan pada suhu ruang. Selama pemasakan, buah mengalami perubahan fisik meliputi susut bobot, pelunakan daging buah, perubahan warna kulit buah, perubahan kimia meliputi keasaman, total padatan terlarut, pati, vitamin C dan lain lainnya¹⁸.

Tabel 3. Pengaruh dosis karbit terhadap kematangan buah pepaya Bangkok
 Table 3. Effect of carbide doses on maturity of Bangkok papaya

Perlakuan/ Treatments	Hari menjadi matang optimal (hari) / Days to optimum mature	Daya simpan (hari) / Shelf life (days)
A1B1	8	10
A1B2	7	10
A1B3	5	10
A1B4	4	10
A2B1	8	7
A2B2	4	7
A2B3	3	6
A2B4	2	7

Sumber/ Source: Suyanti¹⁹

Keterangan/ Remarks: A= lama pemeraman/duration of ripening, A1= pemeraman 24 jam/ripening 24 hours, A2= pemeraman 48 jam/ ripening 48 hours, B=dosis karbit/ doses of carbide
 B1=0 g/100 kg, B2=15 g/100kg, B3=30 g/100 g, B4=45 g/100 kg

B. Cara panen

Mutu buah pepaya sangat dipengaruhi oleh penanganan pascapanen, mulai dari cara panen, sortasi dan grading, pengemasan dan pengangkutan. Pemanenan buah pepaya dilakukan dengan hati-hati. Buah dipanen dengan cara dipetik menggunakan tangan untuk buah yang pendek dan menggunakan galah untuk buah yang tidak terjangkau oleh tangan. Galah yang digunakan diberi songkok terbuat dari bambu, atau plastik untuk menampung buah agar tidak jatuh ke tanah.

C. Grading

Grading dilakukan dengan memilah-milah buah dengan ukuran tertentu sesuai dengan standar yang telah ditentukan. Dalam pemasaran buah pepaya Dampit dari Malang buah pepaya digolongkan menjadi beberapa golongan berdasarkan beratnya:

1. *Grade Super*: kulit buah mulus tanpa cacat dan berat buah $3,95 \pm 0,30$ kg dengan panjang $39,68 \pm 2,7$ cm
2. *Grade A*: kulit buah mulus tanpa cacat dan berat buah $3,39 \pm 0,4$ kg dengan panjang $39,18 \pm 2,01$ cm
3. *Grade B*: kulit buah mulus tanpa cacat dan berat buah $2,06 \pm 0,25$ kg dengan panjang $35,68 \pm 1,66$ cm
4. *Grade C*: kulit kurang mulus dan berat buah $1,25 \pm 0,33$ kg dengan panjang $29,28 \pm 3,7$ cm
5. *Grade D*: kulit kurang mulus dan berat buah $0,76 \pm 0,093$ kg dengan panjang $23,82 \pm 1,7$ cm

Untuk jenis buah pepaya Hawaii (Solo atau Sunrise), *grading* buah berdasarkan ukuran berat buah. Untuk buah segar, buah dipilih yang berukuran

200-300 g, sedangkan buah yang berukuran >500 g merupakan buah *off grade* yang tidak dijual sebagai buah segar.

D. Pemeraman

Dalam industri pengolahan diperlukan buah pepaya dalam jumlah besar dengan kematangan buah yang seragam. Untuk menyeragamkan kematangan buah pepaya, dapat dilakukan pemeraman menggunakan karbit atau larutan *ethrel*. Dosis karbit yang digunakan untuk pemeraman buah pepaya adalah 300 g/ ton buah. Buah pepaya setelah dipanen dipilih yang bebas luka dan penyakit, dicuci, sebelum diperam dengan menggunakan karbit atau ethrel. Buah yang sudah dicuci dicelupkan ke dalam larutan benomyl 100 ppm selama 30 detik, ditiriskan kemudian setelah kering disusun dalam rak selanjutnya dilakukan pemeraman. Pemeraman dengan karbit dilakukan dengan cara timbang karbit sebanyak 300 g kemudian diletakkan dalam setiap sudut rak. Buah selanjutnya ditutup dengan terpal dan dibiarkan anginkan. Setelah 24 jam terpal dibuka dan diangin anginkan. Dalam 2 hari buah pepaya matang serentak dengan warna, rasa dan tekstur buah disukai¹⁹. Pemeraman dapat pula dilakukan dengan mencelup buah pepaya kedalam larutan *ethrel* 1000 ppm selama 30 detik, selanjutnya buah ditiriskan dan dikering anginkan.

PENANGGULANGAN PENYAKIT PASCA PANEN

Serangan penyakit pascapanen pada buah pepaya sangat menurunkan mutu buah. Gejala serangannya dapat muncul pada saat pengiriman atau dipasarkan²⁰. Alvarez dan Nishijima²¹ menyebutkan bahwa banyak mikroorganisme terutama cendawan yang menyerang buah pepaya, antara lain *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) Sacc., *Phomopsis* sp.,

Alternaria alternata, *Fusarium* sp., *Botryodiplodia theobromae* dan beberapa cendawan lain dan bakteri yang tidak dominan.

Penyakit pasca panen buah pepaya bersifat laten, penyakit berasal ketika masih di pohon dan berkembang setelah buah menjadi matang penuh. Selain merupakan penyakit laten, penyakit pascapanen pada buah pepaya dapat merupakan infeksi selama dalam penanganan dan transportasi. Sebagian besar penyakit pascapanen pada buah pepaya adalah *anthracnose* yang disebabkan oleh *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. Sacc dengan gejala bercak coklat²². Selain *anthracnose* penyakit pascapanen pada buah pepaya adalah busuk lunak dan busuk pangkal tangkai yang disebabkan oleh *Botryodiplodia* sp, busuk kering yang disebabkan oleh *Fusarium* sp atau *Cephalosporium* sp.

Menurut Sepiah²³ dan Roesmiyanto²⁴ *anthracnose* dapat ditanggulangi menggunakan prochloraz atau propiconazole, benomyl dan morestan atau dapat juga menggunakan air panas yang dikombinasikan dengan fungisida²⁵. Hasil penelitian Prabawati *et al*²⁶, penanggulangan penyakit pascapanen menggunakan kombinasi benomyl 250 ppm, prochloraz 125 ppm dan air panas 53°C selama 3 menit lebih efektif dapat menekan perkembangan penyakit sampai 5 hari lebih lama dibanding kontrol. Alternatif lain, penanggulangan *anthracnose* yaitu menggunakan 2% *sodium bicarbonate* yang dikombinasikan dengan *Candida oleophila* dan wax, benomyl dan mangkozeb atau kombinasi 2% *sodium bicarbonate* dengan *wax coating*^{27,28}. Pengendalian dengan prochloraz memberikan hasil lebih efektif dibandingkan dengan benomyl dan mangkozeb. Kombinasi benomyl dan mangkozeb dapat mencegah pertumbuhan *Collectotrichum menitum* dan *Botryodiplodia*. Penggunaan *chitosan* dikombinasikan dengan wax dapat menekan kematangan dan perkembangan penyakit pada buah pepaya.

Perkembangan penyakit pasca panen pada pepaya dapat juga ditanggulangi dengan perlakuan ozon (O₃). Fungsi ozon adalah sebagai anti mikrobial untuk menonaktifkan bakteri, jamur, virus dan protozoa²⁹. Buah pepaya sebelum disimpan diberi perlakuan ozon 4 ppm selama 1-2 menit. Sebelum diberi perlakuan ozon buah pepaya dicelup kedalam air panas (45-60°C) selama 60 detik kemudian simpan pada suhu 25°C³⁰.

PENGHAMBATAN KEMATANGAN BUAH PEPAYA

Buah pepaya tergolong buah klimakterik, dapat menjadi matang setelah penyimpanan. Penghambatan kematangan dapat dilakukan untuk tujuan pengangkutan jarak jauh. Pengawetan dapat dilakukan dengan pengawet alami yaitu dengan melapisi permukaan kulit buah menggunakan lilin karnauba, lilin lebah, dan *chitosan*³¹. Pelapisan menggunakan lilin dapat menekan respirasi dan transpirasi. *Chitosan* akan menutupi dinding sel,

dalam jangka lama akan melindungi makanan dari kerusakan dengan mengurangi penguapan, menekan laju respirasi dan mempertahankan tekstur³². Penggunaan *Chitosan* telah diaplikasikan pada strawbery, tomat, mangga dan wortel^{33,34,35,36}. *Chitosan* sangat baik diaplikasikan pada penyimpanan buah karena akan terbentuk film dengan sempurna³⁷. Pelapisan dilakukan dengan menggunakan *chitosan* 1,5% dalam larutan asam cuka pekat 0,5% kemudian dipanaskan sampai pH 5,6 dengan penambahan NaOH dan 0,1 ml Tween 80, pada penyimpanan suhu 12°C, pepaya dapat disimpan selama 5 minggu³⁸.

Perlakuan pelapisan menggunakan emulsi wax 6% yang terbuat dari lilin lebah mampu menghambat kematangan buah pepaya Solo selama penyimpanan. Buah pepaya Solo, semangka, Bangkok dan Cibinong yang diberi perlakuan pelapisan dengan lilin lebah 6% menghasilkan kerusakan terkecil yaitu 4% sedangkan kontrol tanpa pelapisan lilin 38%³⁹. Emulsi lilin yang digunakan tidak boleh terlalu tebal atau terlalu tipis. Bila konsentrasi yang digunakan terlalu rendah (2-4%) maka pelapisan lilin menjadi tidak efektif karena respirasi tetap berjalan normal sehingga penundaan kematangan tidak berbeda dengan kontrolnya. Sedangkan bila penggunaan emulsi lilin terlalu tebal >6% maka akan terjadi respirasi anaerob sehingga dapat mempengaruhi rasa buah. Selain menghambat kematangan buah, pelapisan lilin juga dapat menghambat transpirasi (penguapan), sehingga bobot buah dapat dipertahankan⁴⁰. Dengan demikian kehilangan pascapanen akibat pengurangan bobot dapat ditekan. Selain hal tersebut, permukaan buah menjadi tidak keriput karena penguapan air.

PENGEMASAN BUAH PEPAYA

Buah pepaya untuk keperluan pemasaran jarak jauh maupun pemasaran lokal sebaiknya dikemas secara khusus supaya kerusakan dapat ditekan, mutu dan kesegarannya tetap dapat dipertahankan sampai ke tempat pemasaran. Bahan pengemas buah pepaya terbuat dari karton atau peti kayu. Ukuran kemasan tergantung jenis buah pepaya yang dikemas. Buah pepaya Semangka, Bangkok (Dampit), dan Cibinong dikemas menggunakan kemasan karton dengan ukuran 50x45x35 cm dengan jumlah pepaya sebanyak 10 buah dengan berat kurang lebih 15-20 kg. Untuk jenis pepaya Solo (Sunrise) yang ukuran buahnya relatif kecil (300-400g), buah pepaya dikemas menggunakan kemasan bersekat dua susun berukuran panjang 56 cm, lebar 39 cm dan tinggi 10 cm dengan kapasitas buah sebanyak 32 buah dan kemasan dengan panjang 30,5 cm, lebar 30,5 cm dan tinggi 10 cm untuk isi 9 buah. Buah pepaya Solo setelah mengalami transportasi (statis) 4 hari, dan penyimpanan pada suhu 20-23°C memiliki daya simpan 11 hari. Perlakuan pengemasan menggunakan bungkus *net foam* mampu menekan jumlah kerusakan buah selama transportasi. Perlakuan pelilinan 6% dengan penambahan ekstrak lengkuas 2,5% dapat

Tabel 4. Pengaruh suhu penyimpanan terhadap daya simpan dan kematangan buah pepaya Bangkok
 Table 4. Effect of storage temperature on shelf life & maturity of Bangkok papaya

Suhu penyimpanan / Storage temperature (°C)	Hari menjadi matang (hari)/ Days to mature	Daya simpan (hari)/ Shelf life (days)
28-30 (ruang/room)	4,2	6-7
25	5,3	9-10
20	9,2	12-14
15	15,8	17-18
5	Tidak dapat matang	27-28

Sumber/ Source : Suyanti, Syaifullah dan Setyadjit ⁴²

menekan perkembangan *anthracnose* buah pepaya Solo selama pengemasan dari Balikpapan ke Jakarta ⁴¹.

PENYIMPANAN BUAH PEPAYA

Pada suhu ruang, buah pepaya yang dipanen pada tingkat ketuaan Star 1 dalam 4 hari akan matang sempurna. Untuk memperpanjang daya simpan buah pepaya, penyimpanan dapat dilakukan pada suhu rendah. Suhu penyimpanan untuk buah pepaya berkisar antara 10-25°C. Pada suhu penyimpanan buah 5°C, terjadi kerusakan akibat suhu dingin (*chilling injury*). Walaupun buah tampak tetap segar namun buah tidak dapat matang sampai akhir penyimpanan ⁴².

PENUTUP

Buah pepaya merupakan buah yang banyak mengandung gizi sehingga dapat dikonsumsi oleh semua lapisan masyarakat mulai dari yang sehat maupun yang sakit, dari balita sampai manula. Sebagai buah yang dikonsumsi segar, kesegaran buah mutlak diperlukan. Oleh karena sentra produksi buah umumnya jauh dari konsumen, diperlukan penanganan pascapanen yang baik, agar mutu buah sampai ketangan konsumen tetap prima.

Untuk pemasaran jarak jauh, buah dapat dipanen pada tingkat kematangan buah Star 1 untuk pepaya Bangkok/Dampit dan semburat warna kuning untuk pepaya Solo (mini). Pemanenan buah pepaya dengan tingkat kematangan yang tidak tepat akan memperbesar kerusakan mekanis selama transportasi. Buah pepaya Dampit dengan tingkat ketuaan Star 1 dapat menjadi matang penuh setelah 5-6 hari dengan kandungan kadar vitamin C 36 mg/100g, kadar TPT 9,24%, kadar asam 0,06% dan kadar air 89,55%. Untuk menyeragamkan kematangan, buah pepaya dapat diperam menggunakan karbit dengan dosis 300g/ton atau menggunakan ethrel 100 ppm. Pemeraman menggunakan karbit dilakukan selama 24 jam dalam terpal tertutup, sedangkan pemeraman menggunakan ethrel dilakukan dengan mencelupkan buah pepaya dalam larutan ethrel selama 30 detik.

Grading dilakukan sebelum buah pepaya dikemas. *Grading* dilakukan dengan cara memilah-milah buah berdasarkan ukuran berat buah. Buah pepaya Dampit digolongkan menjadi beberapa golongan mulai *grade* super (3,95±0,30 kg), *grade* A (3,39±0,40 kg) *grade* B (2,06±0,25 kg), *grade* C (1,25±0,33kg) dan *grade* D (0,76±0,09 kg). Penyimpanan buah pepaya dapat dilakukan pada suhu ruang atau suhu rendah (10-25°C). Buah pepaya yang disimpan pada suhu 5°C tetap segar sampai akhir penyimpanan, namun buah tidak dapat menjadi matang. Hal ini disebabkan karena *chilling injury* (kerusakan akibat suhu dingin). Pembungkusan buah menggunakan *net foam*, *plastic wrap* maupun pelilinan dalam pengemasan buah pepaya dapat diaplikasikan untuk menekan kerusakan selama transportasi dan pemasaran dalam dan luar negeri. Untuk memenuhi kebutuhan pasar lokal khususnya pasar swalayan dan toko buah setara pasar swalayan dimana mutu buah yang prima sangat dibutuhkan, maka diperlukan standarisasi buah pepaya. Konsep standar mutu dari hasil penelitian dapat dijadikan acuan. Untuk menghasilkan mutu buah yang prima diperlukan bangsal penanganan yang baik di sentra produksi serta penyediaan transportasi dari kebun ke bangsal pengemasan. Kerusakan akibat penyakit pascapanen dapat dilakukan dengan perendaman dalam air panas 53°C selama 3 menit, atau kombinasi fungisida sportak 125 ppm, benomil 250 ppm dan air panas 53°C selama 3 menit. Ini akan lebih efektif dan dapat menekan perkembangan penyakit sampai 5 hari lebih lama dibanding kontrol. Penggunaan ekstrak lengkuas 2,5% juga dapat digunakan untuk penanggulangan penyakit pascapanen buah pepaya. Pembungkusan buah pepaya menggunakan *net foam* dapat menekan kerusakan mekanis selama pengemasan dan transportasi. Penanggulangan penyakit pascapanen dapat dilakukan dengan penundaan kematangan buah. Teknik penundaan kematangan buah menggunakan pelilinan dapat mempertahankan mutu dan daya simpan buah sampai 11 hari

Pengembangan pepaya tanpa disertai dengan penanganan pascapanen yang baik akan menghasilkan kehilangan pascapanen yang tinggi. Kehilangan terbesar karena serangan *anthracnose* (62%) dan buah lewat matang (42%). Pemilihan

tingkat ketuaan yang tepat sangat penting pada pengiriman buah pepaya jarak jauh (antar pulau dan antar propinsi) agar kerusakan buah selama transportasi dapat ditekan sehingga buah tetap prima sampai ketangan konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

1. Data produksi buah buahan. Jakarta : Direktorat Jenderal Hortikultura; 2007.
2. Katalog teknologi unggulan hortikultura: Tanaman sayuran, tanaman buah dan tanaman hias. Jakarta: Pusat penelitian dan pengembangan hortikultura; 2009.
3. Katalog teknologi unggulan hortikultura (tanaman sayuran, tanaman buah dan tanaman hias). Jakarta: Pusat penelitian dan pengembangan Hortikultura; 2009.
4. Vandemekum pepaya (*Carica papaya* L.). Jakarta: Direktorat Budidaya Tanaman Buah, Direktorat Jendral Hortikultura; 2005.
5. Wisnu B, Suyanti, Syaifullah. Karakterisasi varietas untuk standarisasi mutu buah pepaya..*Hort.* 1991; 1(2):41-44.
6. Akamine EK. Respiration of fruits of papaya (*Carica papaya* L) var Solo with reference to the effect of quarantine disinfestation treatment. *Proc.Am.Soc.Hort Sci* 1966; 89:231-236.
7. Paull RE, Chen NJ. Postharvest variation in cell wall degrading enzymes of papaya (*Carica papaya* L) during fruit ripening. *Plant Physiol.* 1983; 72:382-385.
8. Akamine EK, Goo T. Relationship between surface colour development and total soluble solids in papaya *HortScience.* 1971; 6:567-568.
9. An JF, Paull RE. Storage temperature and ethylene influence on ripening of papaya fruit. *J.Am.Soc.Hort.Sci.* 1990; 115:949-953.
10. Ceponis MJ, Buterfield JE. The nature and extent of retail and consumer losses in apples, oranges, lecttuce, peaches, strawberries, and potatoes marketed in greater New York, US Dept. Agric. Market. 1973. Res. Rep.No 996.
11. NAS. Postharvest food losses in developing countries. Washington DC: Board on Science and Technology for Internasional Development Nacional Academy of Science. 1978.
12. Pantastico. Postharvest losses of fruit and vegetables in developing countries an action program SEARCA professional chair lecture PHTRC. Los Banos Philippines: 1979.
13. Liu MS, Ma PC. Postharvest problems of vegetables and fruit in the tropics and subtropic. Taiwan: Workshop on postharvest technology of food industry research and development institute agricultural produce. 1984; pp 26-32.
14. Cappellini RA, Ceponis MJ, Lightner GW. Disorder in apricot and papaya shipments to the New York market 1972-1985. *Plant Dis.* 1988; 72:366-368.
15. Manan KA, Suhardi. Pengaruh umur petik terhadap mutu dan daya simpan buah pepaya jenis dampit. *Hortikultura* 1989; 6:544-549.
16. Suyanti, Syaifullah. Maturity index of papaya CV Bangkok. Laporan Technology Testing Asean Australia Postharvest System Improvement Project (Phase II). Australia: Central Research Institute for Horticulture; 1994.
17. Moya LMA, Moya M, Herrera R. Ripening of montain papaya (*Vasconcellea pubescens*) and ethylene dependence of some ripening event. *Postharvest Biology and Technology.* 2004; 34:211-218.
18. Pantastico BER. Postharvest handling and utilization of tropical fruit and vegetables. Westport Connecticut: AVI Publication Company Inc; 1975.
19. Suyanti. Storage of papaya cv Bangkok at Various Temperature. Laporan Technology Testing Asean Australia Postharvest System Improvement Project (Phase II). Australia: Central Research Institute for Horticulture; 1999.
20. Alvarez AM. Improved marketability of fresh papaya by shipment in hypobaric container. *Hortscience.* 1980; 15:517-518.
21. Alvarez AM, Nishijima WT. Postharvest diseases of papaya. *Plant Diseases.* 1987; 71(8):681-686.
22. Snowdown AL. A colour atlas of postharvest diseases and disorder of fruit and vegetable. Vol 1. London: Wolfe Scientific Ltd; 1990. pp 140-151.
23. Sepiah M. Efficacy of propiconazole against fungi causing postharvest (*collectrotichum gloesporioides*) disease antraknoses on eksotika papaya. Proceedings of International Postharvest Conference on Handling Tropical Fruit Chiangmai Thailand. 1993; pp 53.
24. Roesmiyanto. Efektifitas fungisida benomyl dan morestan terhadap perkembangan buah pepaya di penyimpanan. *Penel.Hort.* 1987; 2(2):42-44.
25. Coucy HM, Farias G. Control postharvest decay of papaya. *HortScience.* 1979; 14:719-721.
26. Prabawati S, Syaifullah, Sudjana R. Pengaruh perlakuan air panas, fungisida dan suhu penyimpanan terhadap serangan antraknose dan kualitas buah pepaya. *Penel.Hort* 1993; 5(2):86-95.
27. Gamagae SU, Sivakumar D, Wijesundera RLC. Evaluation of post harvest application of sodium bicarbonat incorporated wax formulation and candilda oleophila for the control of antraknose of papaya. *Crop Protection* 2004; 23:575-579.

28. Gamagae SU, Sivakumar D, Wilson WRS, Wijesundera RLC. Use of sodium bicarbonate and *Candida oleophila* to control anthracnose in papaya during storage. *Crop Prot.* 2003; 22:775-779.
29. Kim JG, Yoesef AE, Dave S. Application of ozone for enhancing the microbe protection biological safety and quality of foods a review. *Journal of food.* 1999; 62(9):1071-1078.
30. Carolina PK, Montero CRS, Guimardes PVR, Noreria CPZ, Marczak IDF, Tessaro IC, Bender RJ. Effect ozonized water and heat treatment on the papaya fruit epidermis. Short communication. *Food Bioproducts Processing.* 2011; Vol:Halaman.
31. Vargas M, Pastor C, Chiralt AMC, Clements DJ, Martines GC. Recent advances in edible coating for fresh and minimally processed fruits. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition.* 2008; 48:496-511.
32. No HK, Meyers SP, Priyanwivatkul W, Xu Z. Application of chitosan for improvement of quality and self life of foods. A Review *Journal of Food Science.* 2007; 72:87-100.
33. Chien PJ, Sheo F, Yang FH. Effect of edible chitosan coating on quality and self life of sliced mango fruit. *Journal of Food Engineering.* 2007; 78:225-229.
34. Durango AM, Soares NFF, Andrade NJ. Microbiological evaluation of an edible antimicrobial coating on minimally processed carrots. *Food Control.* 2006; 17:336-341.
35. Mufioz Z, Moret AB, Garces S. Assessment of the effect of chitosan for inhibition of *Colletotrichum* sp. on tomatoes and grapes. *Crop protection.* 2009; 38:36-40.
36. Setyadjit, Suyanti. Storage life of mangoes (*Mangifera indica* L) cv Gedong extended by chitosan and emulsifier treatment. Jakarta: Kumpulan makalah seminar Perhimpunan Hortikultura Indonesia; 2009. Hal. 649-654.
37. El Ghaouth A, Smilanick JL, Wilson CL. Enhancement of the performance of *Candida sattona* by the addition of glycolchitosan for the control of postharvest decay of apple and citrus fruit. *Postharvest Biology and Technology.* 2000; 19:103-110.
38. Ali A, Muhamad MTM, Sijam K, Sidiqi Y. Effect chitosan coating on the physicochemical characteristic of eksotika II papaya (*Carica papaya* L) fruit during cold storage. *Food Chemistri.* 2011; 124:620-626.
39. Dasuki IM. Penundaan kematangan buah pepaya Solo dengan pelapisan lilin pada kulit buah. *Hortikultura.* 1989; 27:26-31.
40. Prabawati S, Sabari. Pelapisan lilin buah dan sayur: Paket teknologi pascapanen hortikultura. Jakarta: Balai Penelitian Hortikultura; 1985.
41. Widayanti SM, Suyanti, Febriyezi, T. Haryati. Teknologi pengemasan pepaya mini untuk transportasi laut dengan mengurangi tingkat kerusakan dan memperpanjang daya simpan. Bogor: Laporan hasil penelitian Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian. 2011.
42. Suyanti, Syaifullah, Setyadjit. Pengaruh suhu penyimpanan terhadap mutu papaya cv Bangkok. *Buletin Pascapanen Hortikultura.* 1999; 1(4): Halaman.