

# MEMPERPANJANG DAYA SIMPAN SEGAR BUAH-BUAHAN DENGAN *EDIBLE COATING*

Dondy A Setyabudi\*

*Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian  
Jl. Tentara Pelajar No. 12, Kampus Penelitian Pertanian, Cimanggu, Bogor 16114  
Email : diasdon@yahoo.com\**

## ABSTRAK

Usaha memperpanjang daya simpan segar buah-buahan dan sayuran menggunakan pelilinan telah banyak dilakukan seperti pada apel, anggur, jeruk, lengkeng, mangga, manggis, jambu biji, tomat, paprika, wortel, dan kentang. Pelilinan didasarkan pada terbentuknya emulsi lilin melalui pengemulsian. Pengemulsian dilakukan melalui pencampuran panas dari bahan lilin, tri-etanolamin, asam oleat, dan air. Konsentrasi emulsi lilin yang digunakan bergantung komoditas buah-buahan ataupun sayur-sayuran. Perlakuan pelilinan banyak dipadukan dengan penggunaan fungisida. Kombinasi pelilinan dan fungisida dimaksudkan sebagai efektivitas memperpanjang daya simpan segar buah-buahan dan sayuran. Pelilinan mampu membentuk lapisan pada seluruh permukaan buah-buahan dan sayuran dan menutupi pori-pori secara merata. Lapisan lilin yang terbentuk tersebut harus tidak mengganggu aktivitas fisiologi. Pelilinan merupakan perlakuan khusus dengan tujuan menggantikan bahan lilin alami pada buah dan sayur yang hilang selama pencucian dan memperbaiki penampilan. Pada pra-pengangkutan tujuan pelilinan dimaksudkan mengurangi susut dan kerusakan sampai ke tingkat serendah-rendahnya. Keberhasilan pelapisan lilin untuk buah-buahan dan sayuran bergantung pada ketebalan lapisan. Meskipun usaha memperpanjang daya simpan segar buah-buahan dapat dilakukan dengan berbagai cara, namun pelilinan lebih mudah dan murah untuk dilakukan. Pelilinan mampu memperpanjang daya simpan segar buah-buahan lebih lama dari daya simpan alamiahnya dan menghambat penurunan mutu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi emulsi lilin yang digunakan untuk buah mangga 6% mempunyai daya simpan segar mencapai 3 minggu. Untuk buah manggis 6% dengan daya simpan segar mencapai 3 minggu. Untuk jeruk 6% dengan daya simpan segar mencapai 14 hari, durian 12% mampu mempertahankan tidak pecah, dan lengkeng 0,25% dengan daya simpan segarnya 7 hari.

**Kata kunci:** pelilinan, mangga, lengkeng, durian, manggis, jeruk

**ABSTRACT. Dondy A Setyabudi. 2013. Extend the shelf life of fresh fruits with waxing.** Efforts to extend the shelf life of fresh fruits and vegetables have been carried out using waxing as in apple, grape, orange, longan, mango, mangosteen, guava, tomatoes, peppers, carrots, and potatoes. Waxing based on the formation of wax emulsions through emulsification. Emulsi made through the mixing of hot wax material, tri-ethanolamine, oleic acid, and water. Concentration of wax emulsions are used depending on the commodity. Waxing treatment combined with the use of fungicides. Waxing combination and intended as an effective fungicide extend the shelf life of fresh fruits and vegetables. Waxing able to form a layer on the entire surface of fruits and vegetables and cover the pores evenly. Formed a layer of wax should not interfere with physiological activity. Waxing a special treatment with the aim of replacing the natural wax ingredients in fruits and vegetables are lost during washing and improve its appearance. In the pre-transport purposes waxing intended to reduce losses and damage to the lowest possible level. Success wax coating for fruits and vegetables depending on the thickness of the layer. Although the effort to extend the shelf life of fresh fruits can be done in various ways, but waxing easier and cheaper to do. Waxing able to extend the shelf life of fresh fruits longer than the shelf life and inhibit natural deterioration. The results showed that the concentration of wax emulsions used for mangoes 6% that have the shelf life of fresh up to 3 weeks. For 6% of the mangosteen fruit with fresh shelf life up to 3 weeks. 6% for oranges with fresh shelf life to 14 days, 12% were able to maintain durian is not broken, and longan 0.25% with fresh shelf life of 7 days.

**Key words:** waxing, mango, longan, durian, mangosteen, orange

## PENDAHULUAN

Buah-buahan dan sayur-sayuran setelah dipanen masih melangsungkan proses fisiologi, antara lain ditandai dengan proses respirasi dan transpirasi. Penanganan pascapanen buah-buahan untuk kesegaran/ memperpanjang daya simpan diawali penekanan atau melalui pendekatan proses penghambatan respirasi dan transpirasi. Penanganan pascapanen secara umum didefinisikan sebagai suatu kegiatan yang meliputi pembersihan, sortasi, pengawetan, pengemasan, penyimpanan, standarisasi mutu, dan transportasi budidaya hasil pertanian<sup>1</sup>. Penanganan pascapanen yang baik dan benar diawali dari kegiatan pengumpulan hasil hingga distribusinya. Pada intinya penanganan pascapanen yang baik dan benar yakni memberikan perlakuan pascapanen pada komoditas hasil pertanian untuk mempertahankan hasil tersebut sampai kepada konsumen dengan mutu prima. Cara mempertahankan komoditas hasil hingga kepada konsumen tetap bermutu prima memerlukan dasar keilmuan, yakni teknologi penanganan pascapanen. Teknologi penanganan pascapanen untuk mempertahankan mutu dapat didekati melalui pendekatan komoditas dan teknologi. Dalam tulisan ini difokuskan pada teknologi pelilinan dalam mempertahankan mutu buah-buahan, khususnya pada buah mangga, lengkeng, durian, manggis, dan jeruk. Pelilinan merupakan kegiatan memberikan lapisan tipis bahan alami lilin pada hasil panen. Pelilinan untuk menghambat proses respirasi, pematangan, penguapan/pelayuan (transpirasi), mencegah kerusakan pada suhu dingin (*chilling injury*), infeksi penyakit, dan menambah daya kilap. Pelilinan dapat dilakukan menggunakan alat ataupun penggunaan mesin-mesin. Bahan pelilinan harus aman (*food grade*) dan mudah dihilangkan melalui pencucian sehingga aman dikonsumsi<sup>2</sup>.

Proses respirasi dan transpirasi yang tidak terkendali memberikan dampak pada kecepatan busuk buah-buahan. Laju respirasi berbanding terbalik dengan daya simpan segarnya, semakin tinggi laju respirasinya semakin pendek daya simpan segarnya<sup>3</sup>. Berbagai cara mengendalikan proses respirasi dan transpirasi buah-buahan telah dilakukan, salah satu cara yang banyak dilakukan dengan pelilinan/wax coating. Pelilinan dapat dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya dengan cara pembusaan, penyemprotan, pencelupan, dan pengolesan. Cara pembusaan dilakukan dengan membuat lilin dalam bentuk busa, kemudian dilapiskan pada buah-buahan segar. Cara penyemprotan dilakukan dengan menyemprotkan pelapis/lilin langsung kepada buah-buahan segar. Penyemprotan cenderung

memboroskan dibandingkan cara yang lain. Cara pencelupan dilakukan pada buah-buahan segar dengan mencelupkan buah ke dalam emulsi lilin. Sedangkan cara pengolesan dilakukan dengan mengoleskan bahan pelapis/lilin menggunakan kuas pada buah-buahan. Pelilinan merupakan perlakuan khusus bagi beberapa buah-buahan dengan tujuan diantaranya untuk mengganti lapisan lilin alami pada buah yang hilang selama pencucian dan memperbaiki penampilan. Bahan lilin harus dari bahan yang aman untuk dikonsumsi. Pelilinan yang termasuk ke dalam perlakuan pra-pengangkutan bertujuan untuk mengurangi susut mutu dan kerusakan komoditas pertanian sampai ke tingkat serendah-rendahnya. Keberhasilan pelapisan lilin untuk buah-buahan tergantung dari ketebalan lapisan. Lapisan lilin untuk komoditas buah-buahan segar harus memenuhi beberapa persyaratan, yaitu tidak berpengaruh terhadap bau dan rasa, tidak beracun, mudah kering dan tidak lengket, tidak mudah pecah, mengkilap, dan licin, mudah diperoleh, dan murah harganya. Kandungan bahan dasar lilin lebah berasal dari lebah madu yang diekstrak dengan cara sistem sentrifugal dan pengepresan<sup>4,14</sup>. Lilin lebah banyak dipergunakan untuk hasil pertanian khususnya buah-buahan, karena mudah didapatkan dan harganya murah.

Lilin alami yang komersial diantaranya adalah lilin lebah (hasil ekskresi dari lebah madu-*Cera vlava*)<sup>4,5</sup> dan Carnauba (dari pohon palem-*Copernica Cerifera*)<sup>5</sup>. Kelemahan dari lilin ini karena daya kilapnya rendah, bentuk fisiknya keras, dan kedap air. Namun, banyak juga digunakan karena pertimbangan murah dan mudah didapatkan. *Shelac*, jenis lilin ini mempunyai daya kilap yang cukup baik, meskipun gampang memutih/pucat pada penyimpanan dingin. *Spermaceti* (dari kepala ikan paus-*Phesester macrocephalus*)<sup>3,4,5</sup>. Lilin lebah banyak digunakan untuk pelilinan komoditas hortikultura, karena mudah didapatkan dan harganya murah<sup>7</sup>. Lilin komersial yang beredar di pasaran bermerk dagang Decco Wax Lustr™ 231, Semperfresh™<sup>4,5</sup>. Teknik pelilinan dapat dilakukan melalui pencelupan, penyemprotan, penyikatan, atau pun pengolesan dalam bentuk *foam*. Teknik yang paling umum digunakan dengan cara penyemprotan bertekanan rendah.

## KARAKTERISTIK DAN DAYA SIMPAN SEGAR BUAH-BUAHAN

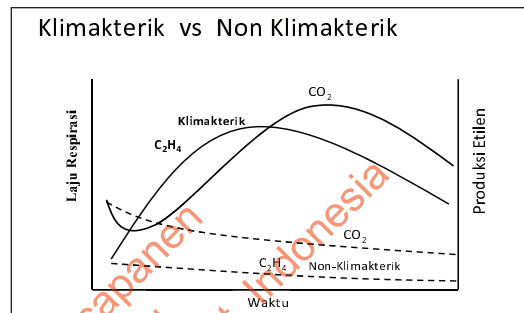
Buah-buahan biasanya dimanfaatkan sebagai sumber vitamin, mineral, dan serat. Di sisi lain buah-buahan mempunyai sifat mudah rusak, hal ini disebabkan karena buah-buahan yang telah dipanen masih melangsungkan proses fisiologi yang ditandai dengan

respirasi dan transpirasi. Sebagai bahan yang masih melangsungkan proses fisiologi, maka daya simpan segar buah-buahan relatif pendek/terbatas<sup>3</sup>. Kondisi penanganan pascapanen buah-buahan di Indonesia umumnya masih secara tradisional dan konvensional. Kenyataan ini berakibat pada kehilangan/kerusakan pascapanen buah-buahan relatif tinggi (25-40%)<sup>3</sup>. Faktor penyebab tingginya tingkat kehilangan/kerusakan pascapanen tersebut adalah kurangnya memahami perubahan karakteristik, daya beli konsumen yang berhubungan dengan standar mutu, dan penerapan penanganan pascapanen yang baik dan benar, di samping kebijakan dan implementasi peraturan yang ada. Oleh karena itu, penanganan pascapanen seharusnya ditujukan untuk mengurangi susut bobot, mempertahankan mutu, dan memperpanjang daya simpan segarnya. Hal ini dapat ditempuh melalui pemahaman karakteristiknya, interaksi terhadap lingkungan, dan penanganan pascapanen yang layak secara teknis maupun ekonomis, dan mudah diterapkan.

Buah-buahan secara umum dapat dikelompokkan ke dalam buah-buahan klimakterik dan non-klimakterik. Karakteristik buah-buahan klimakterik berbeda dengan non-klimakterik, sehingga penanganan yang diterapkannya juga berbeda. Identifikasi buah-buahan klimakterik dan non-klimakterik dapat dilakukan melalui pola-pola respirasi terhadap produksi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan etilen (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>). Pola-pola sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1 menunjukkan perbedaan dari kedua kelompok buah-buahan, apakah termasuk ke dalam buah-buahan klimakterik ataupun non-klimakterik (Tabel 1). Buah-buahan klimakterik menunjukkan peningkatan produksi karbon dioksida dan etilen selama pematangan. Di samping terjadi fase pelunakan, fase peningkatan kemanisan, dan fase berkurangnya rasa asam. Sementara, buah-buahan non-klimakterik fase-fase seperti pelunakan, peningkatan produksi karbon dioksida, dan fase kemanisan-keasaman tidak terjadi. Tetapi, tetap landai selama pematangan dan tidak terjadi fase pelunakan. Karakteristik inilah yang dapat digunakan sebagai bagaimana cara penanganan terhadap buah-buahan klimakterik dan non-klimakterik.

Buah-buahan setelah dipanen mempunyai sifat melangsungkan respirasi, yakni menyerap oksigen dan mengeluarkan karbon dioksida, disamping juga mengeluarkan etilen. Laju produksi karbon dioksida dan etilen selama pematangan terhadap karakteristik klimakterik dan non-klimakterik menunjukkan kelompok buah-buahan yang memproduksi karbondioksida dan etilen tinggi, moderat, dan sedang/rendah (Gambar 2).

Semakin tinggi laju respirasi, proses pelayuannya juga semakin cepat. Hal inilah dasar penerapan penanganan pascapanen menekan laju respirasi untuk memperpanjang daya simpan segarnya. Sifat buah-buahan lain setelah dipanen; mengandung air tinggi, mudah terserang mikrobia, mudah terinfestasi serangga, mudah memar, lecet, rentan terhadap kerusakan mekanis, sehingga daya simpan segarnya pendek/terbatas.



Gambar 1. Produksi karbon dioksida CO<sub>2</sub> dan etilen C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> terhadap laju respirasi buah-buahan

Figure 1. Production of carbon dioxide CO<sub>2</sub> and ethylene C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> on the rate of fruits respiration

Tabel 1. Beberapa golongan buah-buahan klimakterik dan non-klimakterik<sup>3</sup>

Table 1. Several groups climacteric and non climacteric fruits<sup>3</sup>

| Buah klimakterik    | Buah non-klimakterik  |
|---------------------|-----------------------|
| Apel/Apple          | Blueberry/Blueberry   |
| Alpukat/Avocado     | Anggur/Grape          |
| Pisang/Banana       | Jeruk limau/Lime      |
| Srikaya/Srikaya     | Jeruk nipis/Lemon     |
| Jambu biji/Guava    | Jeruk mandarin/Orange |
| Nangka/Jackfruit    | Nanas/Pineapple       |
| Mangga/Mango        | Strawberry/Strawberry |
| Pepaya/Papaya       | Delima/Pomegranate    |
| Manggis/Mangosteen  | Lengkeng/Litchi       |
| Sirsak/Soursop      | Cherry/Cherry         |
| Sawo/Sapodilla      | Leci/Lychee           |
| Rambutan/Rambutan   |                       |
| Belimbing/Starfruit |                       |

## TEKNOLOGI PELILINAN BUAH-BUAHAN

### Pelilinan Buah Mangga

Pemanenan buah mangga dilakukan pada saat telah memenuhi tanda-tanda, seperti: (a) adanya lapisan lilin buah, (b) bentuk buah sudah padat penuh terutama pada bagian ujung, (c) bila buah diketuk/ditepuk menghasilkan nada tinggi, (d) buah tenggelam bila dimasukkan ke dalam air, dan (e) tangkai buah telah mengering. Buah mangga



Gambar 2. Kelompok buah-buahan berproduksi karbon dioksida CO<sub>2</sub> dan etilen C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>  
 Figure 2. Group of fruits produce carbon dioxide CO<sub>2</sub> and ethylene C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>

termasuk dalam golongan buah-buahan klimakterik yang mempunyai laju produksi respirasi 10-20 CO<sub>2</sub>/kg-jam dan etilen 1,0-10,0 µL/kg-jam yang masuk dalam golongan buah-buahan yang berespirasi dan berproduksi etilen moderat<sup>3</sup>. Pola-pola respirasi dan produksi etilen buah-buahan yang termasuk dalam golongan klimakterik dan non-klimakterik dapat digunakan sebagai bagaimana cara penanganannya. Pola-pola inilah yang selanjutnya diterapkannya teknologi untuk meningkatkan daya simpan segarnya, seperti penggunaan 1-MCP<sup>6,7</sup>, modifikasi atmosfer<sup>8</sup>, kombinasi 1-MCP dan pelilinan<sup>9</sup>, *hot water treatment*<sup>10</sup> dan pendinginan<sup>8,9</sup>. Pemanenan sebaiknya dilakukan pada pagi hari jam 07.00–09.00 atau sore hari pada jam 16.00, karena produksi getah rendah. Segera setelah pemanenan seharusnya dilakukan pencucian, melalui cara-cara sebagai berikut: buah mangga yang telah dipanen dicuci untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel terutama sisa-sisa getah yang menempel di kulit buah. Penggunaan pestisida benomyl dosis maksimal 200 ppm saat pencucian dilakukan untuk mencegah serangan hama dan penyakit pascapanen. Pencucian dengan *hot water dip*, yaitu mencuci buah menggunakan air panas. Selanjutnya adalah sortasi dan *grading*. Sortasi dan *grading* dilakukan untuk memperoleh buah dengan ukuran, tingkat kematangan dan kualitas yang seragam. Sortasi bertujuan untuk memisahkan buah yang layak jual dan tidak layak dijual agar diperoleh buah yang seragam dalam bentuk, warna, ukuran, dan kematangannya. Sedangkan *grading* dilakukan untuk memperoleh buah yang seragam ukurannya (besar, sedang, kecil, atau sangat kecil). Sortasi dan *grading* sangat penting dilakukan agar buah yang dipasarkan terjaga mutunya. Buah yang rusak apabila tidak dipisahkan mempercepat kerusakan buah yang lainnya dalam kemasan. Pelilinan lebih memberikan

pada tujuan menghambat proses respirasi dan transpirasi, sehingga perubahan kimiawi yang terjadi pada buah mangga relatif terhambat. Dengan demikian, mangga melalui perlakuan pelilinan dan penggunaan fungisida benomyl cukup efektif sebagai cara penanganan dan mencegah penyakit pascapanen pada buah.

Penggunaan lilin biasanya didasarkan pada emulsi yang terbentuk melalui pengemulsian komponen bahan lilin, tri-etanolamin, asam oleat, dan air. Emulsi ini dibuat pada kadar 12% dengan masing-masing komposisi; 120 g lilin, 40 g asam tri-etanolamin (*tri-etanolamine acid*), 20 g asam oleat (*oleic acid*), dan 820 g air<sup>4,14</sup>. Selain bahan lilin lebah, juga dapat digunakan kombinasi garam-garam karbonat, sorbat, dan *Shellac* (E904) (Tabel 2) yang berhasil digunakan memperpanjang daya simpan jeruk<sup>11</sup>. Pada beberapa penggunaannya tergantung dari komoditas yang dilakukan pelilinan. Penggunaan pelilinan konsentrasi 6% merupakan konsentrasi yang direkomendasikan untuk buah mangga Gedong.

Penerapan pelilinan 6% yang dipadukan menggunakan fungisida benomyl 500 ppm nampak mampu mempertahankan laju metabolisme buah mangga Gedong. Hasil penelitian terhadap buah mangga Gedong menunjukkan bahwa pada minggu ke-3 buah mangga Gedong masih tetap segar, dibandingkan tanpa pelilinan (Gambar 3). Hal ini nampak bahwa pelilinan mampu membentuk lapisan pada seluruh permukaan buah mangga dan menutupi pori-pori secara merata. Lapisan lilin yang terbentuk merata di seluruh permukaan buah mangga Gedong, tanpa mengganggu aktivitas fisiologi yang masih berlangsung. Proses inilah yang diduga sebagai proses penghambatan dan

Tabel 2. Kombinasi garam-garam karbonat, sorbat, dan shellac sebagai perlakuan pascapanen menekan pertumbuhan *Penicillium* pada jeruk<sup>11</sup>

Table 2. Salts in combination with wax applied as postharvest treatment to control *Penicillium* of oranges<sup>11</sup>

| Perlakuan/ <i>Treatment</i>  | pH           | Clementine | Tarocco | Valencia | Konsentrasi/<br><i>Concentration</i> |
|--|--------------|------------|---------|----------|--------------------------------------|
| Na bikarbonat (NaHCO <sub>3</sub> )+shellac                            | 10,0         | +          | +       | +        | 6%                                   |
| Na karbonat (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )+shellac                 | 11,4         | +          | +       | +        | 6%                                   |
| K bikarbonat (KHCO <sub>3</sub> )+shellac                              | 10,0         | +          | +       | +        | 6%                                   |
| K karbonat (KCO <sub>3</sub> )+shellac                                 | 11,4         | +          | +       | +        | 6%                                   |
| NH <sub>4</sub> bikarbonat (NH <sub>4</sub> HCO <sub>3</sub> )+shellac | 10,0<br>10,6 | +          | +       | +        | 6%                                   |
| K sorbat (C <sub>6</sub> H <sub>7</sub> KO <sub>2</sub> )+shellac      | 10,6         | +          | +       | +        | Komersial                            |
| Shellac  | 7,7          | +          | +       | +        | -                                    |
| Air (H <sub>2</sub> O)   | 10,6         | +          | +       | +        | 0,2%                                 |
| Imazalil+shellac   |              |            |         |          |                                      |

menyebabkan mangga Gedong lebih tahan lama dibandingkan tanpa adanya lapisan yang menutup permukaan mangga.

Persoalan yang banyak dihadapi pada para pelaku ekspor buah mangga adalah pengemasan, pemeraman, penyimpanan, dan distribusi. Buah mangga tahan selama 7 hari setelah dipetik pada tingkat ketuaan matang. Pengemasan yang baik sangat dibutuhkan untuk mencegah kerusakan/ susut bobot pascapanen terutama saat transportasi/ distribusi. Pengemasan dilakukan untuk mencegah benturan, menahan guncangan, mengurangi gesekan, melakukan penumpukan, dan mengatur suhu. Kemasan keranjang bambu dapat memuat buah hingga 25 kg, kemasan peti kayu mampu memuat sebanyak 30 kg buah. Mangga termasuk buah klimakterik, yaitu buah yang memiliki pola respirasi yang diawali peningkatan secara lambat, kemudian meningkat pesat dan menurun setelah mencapai puncak. Buah klimakterik dipanen pada saat tua namun belum masak. Penyimpanan buah mangga dibutuhkan penanganan ekstra karena produksi etilen

buah yang cukup tinggi sehingga dapat mempercepat kemasakan buah yang tidak diinginkan.

Penyimpanan mangga Gedong yang telah dilakukan pelilinan pada suhu 10 °C sebagai usaha simulasi pada transportasi jarak menengah hingga jauh. Penyimpanan pada suhu rendah faktor yang sering terjadi adalah kerusakan akibat suhu yang tidak cocok bagi komoditas yang disimpan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa penyimpanan suhu 10 °C yang telah dilakukan pelilinan terlebih dahulu adalah suhu yang cocok bagi mangga Gedong. Banyak teknologi penyimpanan mangga untuk memperpanjang daya simpan segarnya, seperti penggunaan air panas, iradiasi, modifikasi atmosfer, kontrol atmosfer, penggunaan bahan kimia pengawet, dan sebagainya. Namun demikian teknologi pelilinan merupakan cara yang cukup murah dan mudah diterapkan baik pada tingkat petani, kelompok tani, maupun eksportir. Hal inilah perlunya penerapan teknologi pelilinan yang mampu memperpanjang daya simpan segarnya.



pelilinan/ *waxing*

tanpa pelilinan/*without waxing*

Gambar 3. Mangga Gedong dengan perlakuan pelilinan dan tanpa pelilinan

Figure 3. Gedong mango with and without treatment waxing

## Pelilinan Buah Lengkeng

Buah lengkeng (*Dimocarpus longan* L.) tergolong dalam kelompok buah-buahan non-klimakterik dan tumbuh pada rentang iklim tropis dan sub-tropis<sup>3,18,19</sup>. Daya simpan segar alamiah lengkeng sangat pendek pada suhu ruang. Pencoklatan kulit buah lengkeng dan adanya mikro-organisme dalam buah lengkeng, umumnya digunakan sebagai apakah lengkeng tersebut diterima pasar dan mempunyai kualitas<sup>18,19,20</sup>. Zhang *et al.*<sup>13</sup> menyatakan bahwa penggunaan asam lemak dalam ester sukrosa secara signifikan mampu menunda pencoklatan kulit buah leci. Dasar penundaan pencoklatan kulit buah leci inilah yang sering digunakan untuk penundaan pencoklatan kulit buah lengkeng. Sifat pencoklatan kulit buah leci mirip dengan pencoklatan pada kulit buah lengkeng. Penurunan kualitas buah lengkeng juga berawal dari perubahan warna kulit buah. Zhang dan Quantick<sup>12</sup> mengatakan bahwa penggunaan kitosan berpotensi memperpanjang daya simpan dan menunda penurunan kualitas pada strawberi, tomat, *peach*, *pear*, kiwi, dan litchi. Penggunaan kitosan untuk memperpanjang daya simpan lengkeng, mempertahankan pencoklatan kulit buah, dan memperlambat susut bobot telah berhasil dilakukan Shengyou Shi<sup>18</sup>. Fumigasi menggunakan SO<sub>2</sub> dan fungisida juga efektif memperlambat pencoklatan kulit buah dan menunda penurunan kualitas buah lengkeng. Namun demikian perlakuan fumigasi dan penggunaan fungisida pada buah lengkeng

juga menimbulkan residu sulfit<sup>19</sup>. Hal ini kurang menjamin keamanan pangan, sehingga secara berangsur-angsur dalam perdagangan internasional adanya residu yang membahayakan keamanan pangan dicarikan alternatif penggantinya. Aplikasi penggunaan *edible coating* untuk memperpanjang daya simpan dan mempertahankan kualitas buah-buahan merupakan perlakuan yang dapat diterapkan dan menjanjikan. Penggunaan bahan kitosan yang merupakan biopolimer dari turunan *de*-asetilasi chitin telah banyak digunakan sebagai biodegradabel *film* dan sebagai bahan antibakteri<sup>21</sup>. Dong *et al.*<sup>22</sup> mengatakan bahwa pelapisan buah-buahan menggunakan chitosan telah mampu dengan sukses memperpanjang daya simpan segar dan mempertahankan kerusakan<sup>21,23,24,25</sup>. Alternatif lainnya untuk memperpanjang daya simpan segar buah lengkeng juga dilakukan menggunakan pelilinan berbahan lilin lebah.

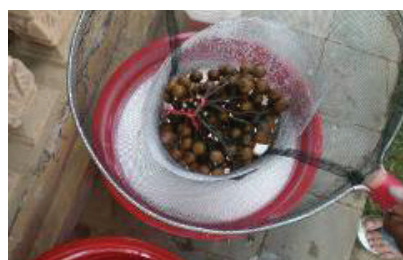
Emulsi lilin lebah dibuat dari lilin 12% sebagaimana yang diuraikan Roosmani<sup>4,14</sup> dan diencerkan sehingga diperoleh konsentrasi 0,25% hingga 2,00%. Kegiatan penelitian yang telah dilakukan menggunakan konsentrasi emulsi lilin 0,25; 0,50; dan 1% yang selanjutnya dipilih satu konsentrasi secara observasi penampilan terbaik. Emulsi lilin yang dihasilkan tersebut dikombinasikan dengan fungisida 50 ppm berbahan aktif benomyl. Buah lengkeng masing-masing sejumlah kurang lebih 2 kg dicelupkan selama 30 detik ke dalam emulsi



Pemilihan lengkeng/  
Selection of longan



hasil pemilihan/  
result of selection



Pencelupan lilin 0,25%/  
Dying wax 0,25%



setelah 7 hari/  
After 7 days

Gambar 4. Proses pelilinan 0,25% buah lengkeng hingga 7 hari penyimpanan  
Figure 4. Waxing process 0.25% concentration to longan fruit for up 7 days of storage

lilin lebah yang telah ditambah fungisida (benomyl) dengan konsentrasi terpilih. Selanjutnya dilakukan keringanginkan, dan dimasukkan ke dalam kantong plastik polietilen (PE) dengan ketebalan 0,03 mm dan berlubang seukuran jarum (*pin-prick*) sebanyak 24, 48, 96, dan 192 lubang. Pelubangan kantong plastik dilakukan dengan menusukkan jarum jahit/peniti pada kantong plastik hingga berlubang di kedua sisinya<sup>15</sup>. Melalui observasi tingkat pengembunan, tumbuhnya cendawan, penampilan, dan daya simpannya di lokasi petani, selanjutnya ditentukan satu jumlah lubang untuk kegiatan pengangkutan. Penggunaan konsentrasi 0,25; 0,5; dan 1%, yang diamati selama penyimpanan di lokasi petani setempat menunjukkan bahwa pelilinan 0,25% mempunyai penampilan yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Pelilinan lengkung menggunakan konsentrasi 0,25% yang dikombinasikan menggunakan fungisida telah mampu memperpanjang daya simpan segarnya hingga 7 hari pada suhu ruang (Gambar 4). Keberhasilan memperpanjang daya simpan segar buah lengkung ini mampu memberikan tambahan pendapatan bagi petani lengkung karena daya simpan segar buah lengkung tanpa pelilinan hanya mampu bertahan 1-2 hari pada suhu ruang.

### **Pelilinan buah durian**

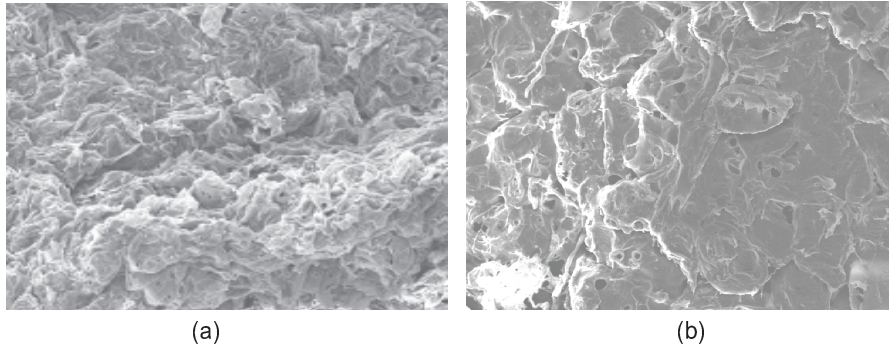
Buah durian (*Durio zibhetinus* Murr.) yang dikenal sebagai *the king of fruits* merupakan buah unggulan di masyarakat<sup>29</sup>. Buah durian termasuk dalam golongan buah klimakterik. Umumnya yang termasuk dalam kelompok buah-buahan klimakterik mempunyai laju respirasi moderat (10-20 mg CO<sub>2</sub>/kg-jam) hingga tinggi (20-40 mg CO<sub>2</sub>/kg-jam)<sup>3</sup>. Hal ini mengisyaratkan bahwa proses respirasi dan transpirasi berjalan cepat dan penurunan susut bobot juga terjadi dengan tajam. Metabolisme tersebut memungkinkan buah durian juga menjadi cepat matang dan busuk. Teknologi pelilinan pada durian mampu memperlambat proses respirasi dan transpirasi yang berujung pada kualitas. Mempertahankan kualitas dan umur simpan durian, sangat bergantung pada faktor kehilangan air, faktor kecepatan penuaan, dan adanya mikroorganisme, atau serangan hama penyakit dan serangga.

Pelilinan dimaksudkan untuk menahan proses respirasi dan transpirasi serta mengurangi terjadinya proses evaporasi dan juga melindungi durian dari serangan mikroorganisme dan serangga. Penelitian yang dilakukan Widi Nugroho<sup>16</sup> terhadap durian varietas Rancamaya menyatakan bahwa pelilinan

pada konsentrasi 2%, 4%, 6%, dan 8% pecah di hari ke-4. Sementara pada konsentrasi 12% retak di hari ke-7, sedangkan kontrol/tanpa pelilinan pecah pada hari ke-2. Dari sisi penampilan buah durian nampak bahwa pada konsentrasi 2% dan 4% lebih cerah, sedangkan konsentrasi 6%, 8%, dan 12% tampak lebih redup/*dove*. Penerapan pelilinan pada konsentrasi 12% mampu mempertahankan kualitas buah durian hingga hari ke-7 dan efektif memperlambat penurunan susut bobot. Sementara kombinasi menggunakan pencelupan alkohol tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kualitas dan daya simpan durian. Usaha memperpanjang daya simpan segar buah durian terutama dalam bentuk utuh per-buah belum banyak dilakukan. Memperpanjang daya simpan buah durian yang banyak dilakukan yakni per juring, penggunaan *wrapped plastic film*, dan olahan setengah jadi. Namun demikian pendekatan memperpanjang daya simpan buah durian dapat dilakukan melalui menekan produksi etilen. Menghambat laju produksi etilen memungkinkan buah durian tidak pecah, sehingga daya simpan segar dapat lebih lama. Pelilinan buah durian merupakan teknik untuk menghambat produksi etilen karena lapisan lilin yang melapisi di seluruh permukaan buah tersebut memungkinkan terkendalinya proses respirasi dan transpirasi. Terkendalinya proses respirasi dan transpirasi inilah menyebabkan proses fisiologi yang berjalan normal, juga terjadi modifikasi atmosfer internal yang berakibat pada perubahan kimiawi dan produksi etilen berjalan perlahan-lahan.

### **Pelilinan buah manggis**

Usaha menghambat laju respirasi dan transpirasi pada buah manggis segar telah banyak dilakukan melalui pelilinan. Teknologi pelilinan yang diaplikasikan terhadap buah mempunyai konsentrasi yang berbeda, karena sifat fisiologi masing-masing buah berbeda<sup>4,14</sup>. Terhambatnya laju respirasi dan transpirasi buah manggis memungkinkan menjadi tetap segar dalam waktu tertentu. Penghambatan laju respirasi dan transpirasi dapat dilakukan melalui pelapisan lilin, karagenan<sup>26</sup>, penyimpanan pada suhu rendah 6 dan 12°C<sup>27</sup>, penggunaan oksigen konsentrasi rendah 0,25%<sup>27</sup>, dan perlakuan penggunaan 1-MCP<sup>28</sup>. Keberhasilan pelapisan lilin biasanya juga dikombinasikan menggunakan fungisida ataupun garam dari komponen bahan pengawetan<sup>4,11,14</sup>. Pelilinan pada buah-buahan berhubungan dengan sifat fisiologi dan morfologinya. Dengan demikian konsentrasi formulasi pelilinan antara buah yang satu dengan lainnya berbeda. Konsentrasi pelilinan buah jeruk



Gambar 5. Struktur sel buah manggis dengan pelilinan 6% (a), dan tanpa pelilinan (b)  
*Figure 5. Mangosteen fruit cell structure with waxing 6% (a) and without waxing (b)*

digunakan 6%, lengkung 0,25%, mangga Gedong 6%, dan sebagainya, hal ini menyatakan konsentrasi spesifik dari masing-masing buah tersebut. Atas dasar penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, pelapisan lilin pada buah manggis dirujuk pada konsentrasi lilin 4% dan 6%. Selanjutnya diamati perubahan fisiologi, fisik, dan kimiawinya setelah dilakukan pelilinan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi lilin 6% mampu menurunkan susut bobot terendah, perubahan sepal, dan kriteria lainnya lebih baik dibandingkan pada konsentrasi 4%.

Secara mikroskopi sel permukaan buah manggis yang dilakukan pelilinan menunjukkan permukaan selnya lebih rapat dan padat (Gambar 5). Kerapatan dan kepadatan permukaan sel buah manggis inilah yang diduga menunjukkan proses respirasi dan transpirasi berjalan lebih lambat. Kerapatan dan kepadatan permukaan buah manggis memberikan kondisi modifikasi atmosfer yang terkendali<sup>18,22</sup>.

#### **Pelilinan buah jeruk**

Jeruk termasuk dalam golongan buah-buahan non-klimakterik dengan tingkat produksi respirasi dan etilennya rendah. Hal ini mengasumsikan bahwa perubahan komposisi kimia dalam buah jeruk relatif lambat sehingga mempunyai daya simpan segar cukup lama<sup>3,30</sup>. Kerusakan buah jeruk selama penyimpanan paling banyak dijumpai disebabkan adanya serangan penyakit dan adanya physiological disorders fisiologi. Serangan penyakit menyebabkan buah jeruk menjadi busuk. Sedangkan akibat dari disorders fisiologi buah jeruk menampilkan penampilan kulit buah yang rusak. Teknik pengendalian dari kerusakan yang terjadi pada kedua penyebab tersebut adalah penggunaan fungisida dan membuat lingkungan penyimpanan terkondisikan. Salah satu tolok ukur mutu buah

jeruk yang dilakukan konsumen terhadap buah jeruk adalah penampilannya. Hal ini menyangkut penampilan dalam keseragaman warna buah, tidak cacat, bersih, dan keseragaman ukuran. Perlakuan untuk mendapatkan keseragaman warna buah jeruk biasanya dilakukan dengan istilah *degreening*. *Degreening* mampu mendapatkan jeruk dengan warna kuning dan merata. *Degreening* dapat dilakukan menggunakan etilen 100 ppm (100 g/ton) selama 24 jam dengan selang pemberian etilen 12 jam pada suhu 20-24 °C. Satu cara untuk mempertahankan penampilan keseragaman warna buah jeruk melalui teknologi pelilinan setelah dilakukan sortasi terhadap keseragaman warna. Laju penurunan susut bobot selama penyimpanan buah jeruk dapat ditekan melalui pelilinan. Hal ini menggambarkan keuntungan penjualan buah jeruk bila digunakan teknologi pelilinan. Pelilinan menggunakan Decco Wax Lustr™ 231 dengan pengenceran sistem usap dan tanpa usap yang dikombinasikan menggunakan suhu rendah 10-12 °C mampu mempertahankan susut bobot hingga 4,5% selama penyimpanan 14 hari. Pengenceran dilakukan dengan menambahkan satu bagian air terhadap satu bagian lilin. Sebagaimana asal jeruk dari daerah sub-tropis, maka penyimpanan pada suhu rendah memungkinkan dapat dilakukan. Pelilinan buah jeruk yang disimpan pada suhu 4 °C mampu tetap segar hingga hari ke-40<sup>17</sup>.

#### **PENUTUP**

Pelilinan mampu memperpanjang kesegaran buah-buahan lebih lama dari daya simpan segar alaminya dan menghambat penurunan kualitas. Pelilinan merupakan teknologi yang mudah diadopsikan kepada masyarakat dan murah, sehingga mampu memberikan keuntungan dan kesejahteraan sebagai akibat kualitas buah-buahan tetap prima.

Konsentrasi emulsi lilin yang digunakan sebesar 6% untuk buah mangga, manggis, jeruk, sedangkan untuk durian dan lengkeng masing-masing 12% dan 0,25% dengan daya simpan segarnya masing-masing mencapai 3 minggu, 3 minggu, 14 hari, 4 hari, dan 7 hari. Konsentrasi masing-masing menunjukkan spesifikasi fisiologi buah-buahan, karena terjadinya lapisan lilin pada seluruh permukaan buah.

#### Saran aplikasi pelilinan dalam memperpanjang daya simpan buah-buahan

Bahan lilin yang digunakan harus berasal dari bahan alami. Konsentrasi formulasi lilin yang digunakan sebagai pelilinan harus tepat sehingga proses fisiologis buah-buahan tetap berjalan normal. Pelilinan dilakukan segera setelah buah-buahan dipetik, *grading*, dan sortasi, sehingga kerusakan berupa benturan, gesekan, dan kerusakan fisik lainnya dapat dihindari. Suhu penyimpanan yang digunakan sebaiknya pada kondisi yang cocok untuk buah-buahan yang dilakukan pelilinan dan penyimpanan.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Cara penanganan pascapanen yang baik *Good Handling Practices* (GHP) komoditi hortikultura. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian (P2HR). Kementerian Pertanian; 2004.
2. Pedoman teknis pengembangan bangsa pascapanen sayuran. Jakarta: Direktorat Jenderal Hortikultura. Direktorat Jenderal Budidaya dan Pascapanen Sayuran dan Tanaman Obat. Kementerian Pertanian; 2012.
3. Riwan K. Teknik Penanganan Pascapanen [Internet] 2013 [Diunduh 9 Maret 2013]. Tersedia di : [http://riwankusimiadi.ubb.ac.id/wp.../TPP\\_pertemuan-11.ppt](http://riwankusimiadi.ubb.ac.id/wp.../TPP_pertemuan-11.ppt)
4. Roosmani ABS. Pengaruh pelapisan lilin terhadap karakteristik fisika-kimia buah jeruk siam (*Citrus nobilis* var. *Mycocarpa*). Majalah Hortikultura. 1990; 29: 11-15.
5. Pangestuti R, Sugiyatno A. Pelilinan pada buah jeruk (*waxing*). Sirkular inovasi teknologi jeruk. Citrusindo. 2004; 1.
6. Setyadjit, Ermi S, Asep WP. Aplikasi 1-MCP dapat memperpanjang umur segar komoditas hortikultura. 2012. Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian. 2012; 8 (1): 27-34.
7. Blankenship, Sylvia M, John MD. 1-Methylcyclopropene: A review. *Postharvest Biology and Technology*. 2003; 28: 1-25.
8. Amiarsi D. Pengaruh konsentrasi oksigen dan karbondioksida dalam kemasan terhadap daya simpan mangga Gedong. *J. Hort*. 2012; 22(2):197-204.
9. Jiwon J, Donald DH, Steven S. Delay of avocado (*Persea americana*) fruit ripening by 1-methylcyclopropene and wax treatments. *Postharvest Biology and Technology*. 2003; 28: 247-257.
10. Tassadit D, Florence C, Félicie Lopez-Lauri, Heloisa F, Alain C, Murillo F Jr, Marie-Noëlle Ducamp-Collin, Huguette S. Improving the storage of minimally processed mangoes (*Mangifera indica* L.) by hot water treatments. *Postharvest Biology and Technology*. 2009; 52: 221-226.
11. Khamis Y, Angela L, Franco N, Antonio I. Activity of salts incorporated in wax in controlling postharvest diseases of citrus fruit. *Postharvest Biology and Technology*. 2012; 65: 39-43.
12. Zhang DL, Quantick PC. Effects of chitosan coating on enzymatic browning and decay during postharvest storage litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) fruit. *Postharvest Biology and Technology*. 1997; 12: 195-202.
13. Zhang DL, Liu SX, Li YB, Chen F, Jiang YM, Guo CY, Quantick PC, Warren P. Effect of an edible coating a sucrose ester of fatty acids on colour changes of litchi fruit during storage. *Chinese Journal of Tropical and Subtropical Botany*. 1997; 5: 54-60 (in Chinese with English abstract).
14. Roosmani AB. Percobaan pendahuluan terhadap buah-buahan dan sayuran Indonesia. *Buletin Penelitian Hortikultura*. 1975; 3(2):17-21.
15. Setyadjit, Sjaifullah. Penyimpanan buah manggis dalam suhu dingin. *Jurnal Hortikultura*. 1994; 4(1): 64-76.
16. Widi N. Pengaruh pelilinan terhadap kualitas dan daya simpan buah durian (*Durio zibhetinus* Mu.) varietas rancamaya pada suhu kamar [Internet] 2002 [Diakses 18 Februari 2013]. Tersedia di: [www.repository.ipb.ac.id/handle](http://www.repository.ipb.ac.id/handle)
17. Teknologi prapanen dan pascapanen untuk peningkatan nilai tambah jeruk Siam [Internet] 2013 [Diunduh 18 Februari 2013]. Tersedia di: <http://www.cybex.deptan.go.id/>
18. Shengyou S, Wei W, Liqin L, Shijia W, Yongzan W, Weicai L. Effect of chitosan/nano-silica coating on the physicochemical characteristics of longan fruit under ambient temperature. *Journal of Food Engineering*. 2013; 118:125-131.

19. Jiang YM, Zhang ZQ, Joyce, Ketsa DC. Postharvest biology and handling of longan (*Dimocarpus longan* L.). *Postharvest Biology and Technology*. 2002; 26: 241-252.
20. Thavong P, Archboki DD, Pankasemsuk T, Koslanund R. Effect of hexanal vapour on longan fruit decay, quality and phenolic metabolism during cold storage. *International Journal of Food Science & Technology*. 2010; 45: 2313-2320.
21. Lin BF, Du YM, Liang XQ, Wang XY, Wang XH, Yang JH. Effect of chitosan coating on respiratory behavior and quality of storage litchi under ambient temperature. *Journal of Food Engineering*. 2011; 102: 94-99.
22. Dong H, Cheng L, Tan J, Zheng K, Jiang Y. Effect of chitosan coating on quality and shelf life of peeled litchi fruit. *Journal of Food Engineering*. 2004; 64: 355-358.
23. Abbasi NA, Iqbal Z, Maqbool M, Hafiz IA. Postharvest quality of mango (*Mangifera indica* L.) fruit as affected by chitosan coating. *Pakistan Journal of Botany*. 2009; 41: 343-357.
24. Fisk CL, Silver MA, Strik BC, Zhao YY. Postharvest quality of hardy kiwifruit (*Actinidia arguta* 'Ananasnaya') associated with packaging and storage conditions. *Postharvest Biology and Technology*. 2008; 47: 338-345.
25. Yu YW, Zhang SY, Ren YZ, Li H, Zhang XN, Di JH. Jujube preservation using chitosan film with nano-silicon dioxide. *Journal of Food Engineering*. 2012; 113: 408-414.
26. Hanisah MH, Azizah O, Chin PT, Farinazleen MG. Carrageenan as an alternative coating for papaya (*Carica papaya* L. cv. Eksotika). *Postharvest Biology and Technology*. 2013; 75: 142-146.
27. Siriwan D, Judith B, Ian BF, Saichol K. Effect of temperature and low oxygen on pericarp hardening of mangosteen fruit stored at low temperature. *Postharvest Biology and Technology*. 2008; 50: 37-44.
28. Piriavinit P, Saichol K, Wouter G. van Doorn. 1-MCP extends the storage and shelf life of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) fruit. *Postharvest Biology and Technology*. 2011; 50: 37-44.
29. Devalaraja S, Shalini J, Hariom Y. Exotic fruits as therapeutic complements for diabetes, obesity and metabolic syndrome. *Food Research International*. 2011; 44: 1856-1865.
30. Ron P, Batia W, Lea C, Avinoam D, Nehemia A. Reduction of postharvest rind disorders in citrus fruit by modified atmosphere packaging. *Postharvest Biology and Technology*. 2004; 33: 35-43.

Hak cipta ©2013 Balai Besar Litbang Pascapanen  
 Kampus Penelitian Pertanian Cimanggu, Bogor  
 Jl. Tentara Pelajar no 12A, Cimanggu, Bogor