

## STUDI PENGERASAN PERIKARP BUAH MANGGIS SELAMA PENYIMPANAN

### STUDY PERICARP HARDENING OF MANGOSTEEN DURING STORAGE

Ismadi<sup>1</sup>, Roedhy Poerwanto<sup>2\*</sup>, Darda Efendi<sup>2</sup>, Maria Bintang<sup>3</sup>,  
Deddy Muchtadi<sup>4</sup>, Sutrisno<sup>5</sup>

1. Staf Pengajar Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian  
Universitas Malikussaleh (Unimal) Aceh Utara
2. Staf Pengajar Departemen AGH Fakultas Pertanian IPB, email: roedhy8@yahoo.co.id
3. Staf Pengajar Departemen Biokimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IPB
  4. Staf Pengajar Departemen Ilmu Pangan Fakultas Teknologi Pertanian IPB
5. Staf Pengajar Departemen Teknologi Pascapanen Fakultas Teknologi Pertanian IPB

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengerasan perikarp dan perubahan warna sepal buah manggis selama penyimpanan. Dua faktor yang dicobakan yaitu pertama adalah perlakuan etilen dengan dosis 0, dan 400 ppm, dan kedua adalah penyimpanan pada suhu 15°C dan suhu kamar. Dari penelitian ini diketahui bahwa pengerasan perikarp buah manggis yang simpan pada suhu ruang lebih cepat mengalami puncak pengerasan yaitu pada hari ke 20, sedangkan yang disimpan pada suhu 15 °C pengerasan secara drastis terjadi pada hari ke 26. Kadar air perikarp buah manggis pada kondisi segar adalah berkisar antara 65 sampai 67%, setelah penyimpanan persentase kadar air perikarp lebih tinggi pada perlakuan suhu 15°C dibandingkan suhu ruang. Konsentrasi CO<sub>2</sub> mengalami penurunan pada drastic 1 HSP. Pada perlakuan suhu ruang dan 15 °C, laju produksi CO<sub>2</sub> meningkat kembali pada 5 HSP dan selanjutnya relatif stabil. Puncak laju produksi etilen pada penyimpanan suhu ruang terjadi pada hari ke 12 HSP pada perlakuan 0 ppm etilen dan pada hari ke 14 pada perlakuan 400 ppm etilen. Penyimpanan suhu 15 °C, puncak laju produksi etilen terjadi pada hari ke 14 HSP. Persentase susut bobot buah terbesar terjadi pada perlakuan etilen 400 ppm yang disimpan pada suhu ruang (30%), dan yang terkecil terjadi pada buah yang disimpan pada suhu 15°C (8%).

*Kata kunci:* pengerasan, resistensi perikarp, laju produksi etilen, dan respirasi.

### PENDAHULUAN

Manggis (*Garcinia mangostana* L) merupakan salah satu buah unggulan Indonesia. Buah manggis merupakan buah segar yang paling banyak dieksport oleh Indonesia, melebihi buah-buahan utama yang lebih banyak diproduksi seperti pisang, mangga, nenas segar, pepaya, dan rambutan. Ekspor manggis juga terus meningkat dari 4.744 ton pada tahun 1999 menjadi 7.411 ton pada tahun 2007 (Januari-Mei). Nilai ekspor buah manggis juga tertinggi dibandingkan nilai ekspor buah segar lainnya, yakni sebesar US\$ 3,81 juta pada tahun 2007 (Deptan 2008). Negara tujuan adalah Taiwan, Hongkong, Malaysia, Uni Emirat Arab, Singapura, Belanda, Cina, dan Jerman.

Produksi manggis Indonesia tahun 2007 tercatat mencapai 112.722 ton dari kebun manggis seluas 11. 964 ha (Ditjen Hortikultura 2007). Dari total produksi yang dihasilkan, hanya sebanyak 7.411 ton (6,57%) saja yang dapat dieksport (Deptan 2008). Rendahnya persentase buah yang layak ekspor ini disebabkan rendahnya mutu sebagian besar buah manggis yang diproduksi. Permasalahan mutu buah manggis Indonesia adalah: (1) adanya getah kuning pada daging buah (aril), (2) buruk pada perikarp buah, (3) rendahnya masa simpan buah manggis (perikarp buah manggis segera mengeras dan berubah warna menjadi ungu tua kehitaman, dan sepal buah cepat berubah menjadi coklat. Menurut Palapol *et al.* (2009), buah yang dipanen pada stadia satu dan disimpan pada suhu 25 °C akan sangat cepat berkembang menjadi stadia enam (hitam keunguan) dalam sembilan hari. Konsumen di China yang merupakan importir terbesar manggis Indonesia,

tidak menyukai manggis yang sudah berwarna ungu kehitaman. Pengerasan perikarp buah manggis terkait dengan transpirasi air sel dan peningkatan kandungan lignin perikarp buah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengerasan perikarp dan perubahan warna sepal buah manggis selama penyimpanan.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan mulai Januari sampai Juni 2010. Kegiatan penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian (TPPHP), Laboratorium Lingkungan Bangunan Pertanian (LBP) Fakultas Teknologi Pertanian, dan Laboratorium Pascapanen, dan Fakultas Pertanian Institut Pertanian.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terpisah (*Split Plot Design*) yang diaplikasikan pada rancangan lingkungan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktor. Faktor pertama adalah perlakuan etilen dengan dosis 0, dan 400 ppm, dan faktor kedua adalah penyimpanan pada suhu 15°C dan suhu kamar. Penelitian ini disusun dalam tiga ulangan. Pengamatan dilakukan dua hari sekali, dimulai dari hari ke-0 sampai dengan hari ke-28 setelah perlakuan (HSP).

Buah manggis dengan tingkat kematangan dua diperlakukan dengan etilen murni pada suhu kamar. Buah dimasukkan ke dalam kontainer plastik volume 135 liter yang dilengkapi dengan kipas kecil, sebanyak 25% dari volume container dan disuntik etilen murni dengan *syringe* dan kemudian diinkubasi selama 24 jam. Selanjutnya kontainer dibuka dan buah disimpan pada suhu 15°C dalam *coolstorage* dan suhu kamar.

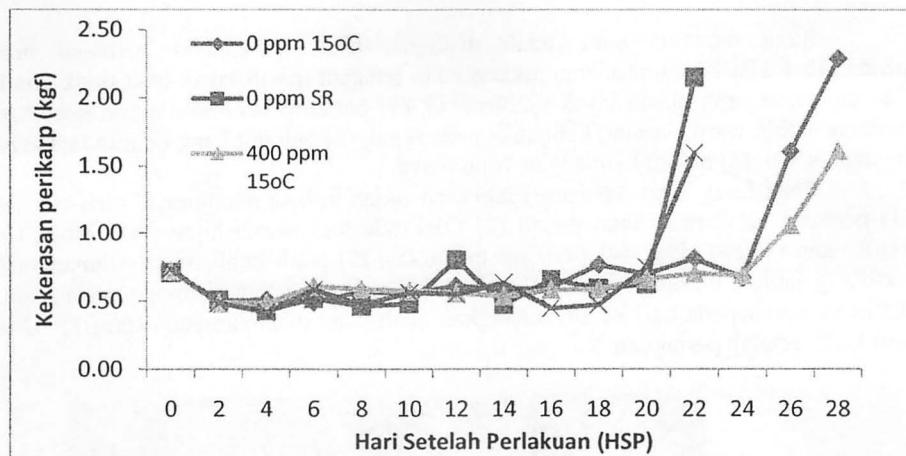
Peubah yang diamati adalah sebagai berikut: 1) Pengerasan Perikarp buah dengan menggunakan *rheometer*. Bahan ditekan pada tiga bagian mengelilingi bagian tengah buah. 2) Bentuk dan pola pengerasan perikarp dilakukan secara visual. 3) resistensi perikarp buah ( $\text{kgf}/\text{cm}^2$ ), tingkat resistensi ditentukan berdasarkan skor, skor:  $0 < x \leq 1 \text{ kgf}/\text{cm}^2$  (sangat rendah) -  $x > 5 \text{ kgf}/\text{cm}^2$  (sangat tinggi). 4) kadar air perikarp buah (%), 5) Laju respirasi dilakukan dengan *Gas analyzer*. Pengukuran  $\text{CO}_2$  dilakukan tiga jam sekali pada hari pertama, enam jam sekali pada hari kedua, 12 jam sekali pada hari keempat, dan 24 jam sekali pada hari selanjutnya. 6) laju produksi etilen dilakukan dengan menggunakan *Gas Chromatography* (GC) sistem FID (*Flame Ionization Detector*) dengan menggunakan kolom (2000 mm x 4 mm), dan 6) susut bobot.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Pengerasan Perikarp buah*

Buah manggis yang diberi perlakuan etilen 0 dan 400 ppm dan simpan pada suhu ruang menyebabkan perikarp buah lebih cepat mengalami pengerasan. Pada pengamatan ke-10 (hari ke 20), buah manggis 0 ppm etilen mengalami pengerasan sebesar 2.15 kg dan 1,6 kg untuk 400 ppm. Buah manggis yang disimpan pada suhu 15 °C pengerasan secara drastis terjadi pada pengamatan ke-13 (hari ke 26). Terdapat indikasi kuat bahwa, jika perikarp sudah mengalami pengerasan maka aril buah sudah mengalami kebusukan (Gambar 1).

Manggis yang disimpan pada suhu 15°C dapat bertahan sampai 40 hari (Azhar 2007). Pada suhu lebih rendah dari 15°C buah manggis mengalami pengerasan perikarp yang menyebabkan buah sulit untuk dibuka. Pengerasan perikarp manggis dijumpai pula setelah pengangkutan (Tongdee dan Suwanagul 1989), benturan mekanis selama penyimpanan dan penanganan (Kader 2003; Ketsa dan Atantee 1998).

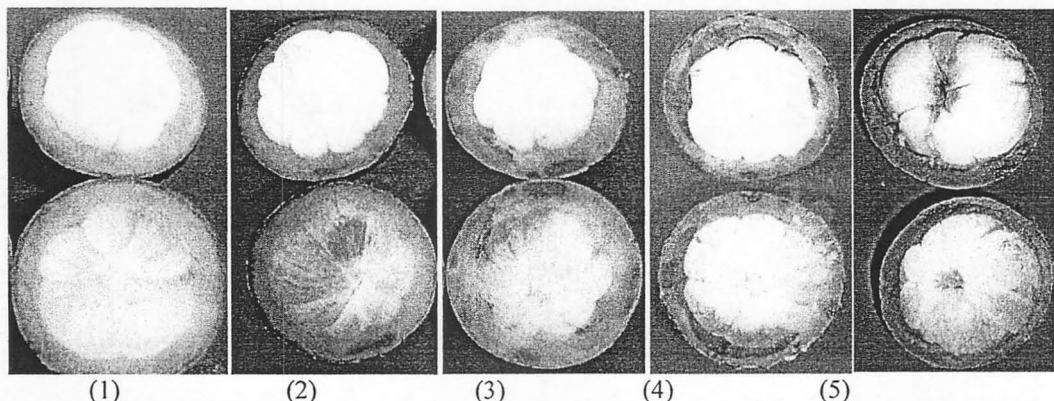


Gambar 1. Pengerasan perikarp buah manggis selama penyimpanan yang diberi perlakuan etilen dan suhu.

#### Bentuk dan Pola Pengerasan Perikarp buah

Pengerasan perikarp buah manggis sudah mulai ditemukan pada 4 HSP. Pada penelitian ini, tidaknya ada empat jenis pengerasan perikarp. Pertama, pengerasan mulai dari satu tempat yang kecil pada eksokarp dan kemudian menjalar ke seluruh bagian perikarp. Kedua, pengerasan mulai pada beberapa tempat eksokarp dan selanjutnya menjalar ke seluruh bagian perikarp. Ketiga, pengerasan yang dimulai dari endokarp dan kemudian menjalar ke seluruh perikarp. Pengerasan jenis ini yang menyebabkan lebih cepat terjadi kebusukan pada aril. Bagian endokarp yang telah mengeras dan bersentuhan dengan aril, maka aril akan segera mengalami kebusukan pada bagian tersebut. Keempat, pengerasan yang merata pada semua perikarp secara bersamaan.

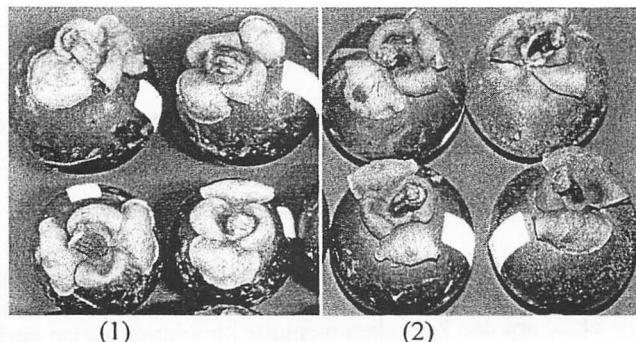
Salah satu penyebab pengerasan perikarp adalah karena terjadi benturan saat pemanenan dan pascapanen. Menurut Tongdee dan Suwanagul (1989), bahwa pengaruh benturan akan menyebabkan perikarp mengeras yang terjadi satu hingga dua hari kemudian pada bagian yang mengalami benturan. Pengerasan perikarp dapat juga terjadi karena terjadi benturan mekanis dimana terjadi peningkatan kandungan lignin dan kekerasan kulit. Peningkatan lignin pada perikarp merupakan salah satu alasan mengapa terjadi pengerasan pada kulit manggis (Bunsiri 2003).



Gambar 2. Penampilan perikarp dan aril buah manggis, (1) perikarp yang belum mengalami pengerasan, (2) awal terjadi pengerasan perikarp, (3) pengerasan yang membentuk titik-titik pada perikarp, (4) pengerasan perikarp sedang, dan (5) pengerasan sudah merata pada semua bagian perikarp.

Buah manggis yang telah disimpan akan mengalami berbagai perubahan pada penampilan. Hal ini dapat menunjukkan buah tersebut masih layak atau tidak untuk dikonsumsi. Ciri-ciri buah yang masih layak dikonsumsi, (1) perikarp berwarna hitam kecoklatan, (2) masih terdapat setitik warna kuning kehijauan pada sepal, (3) belum hilang bobotnya, (4) perikarp belum mengeras, dan (5) belum kehilangan volumenya.

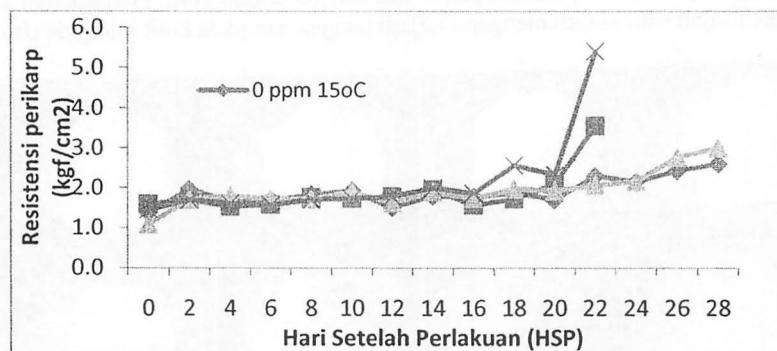
Buah tidak layak konsumsi lagi (aril sudah busuk) mempunyai cirri-ciri sebagai berikut, (1) perikarp berwarna coklat pucat, (2) tidak ada lagi warna hijau pada sepal, (3) buah sudah kehilangan bobot (35%), (4) perikarp mengeras, (5) buah kehilangan volumenya (5%), dan (6) terserang jamur, biasanya jamur *Botryodiplodia*. Buah yang disimpan pada suhu ruang mulai terserang jamur pada hari ke 14, sedangkan buah yang disimpan pada suhu 15 °C terserang pada hari ke 25 setelah perlakuan.



Gambar 3. Penampilan buah manggis yang masih layak dikonsumsi (1), dan yang sudah tidak layak konsumsi, dimana perikarp sudah mengeras dan sepal sudah mengering (2).

#### *Resistensi perikarp buah*

Pola resistensi perikarp buah sama dengan pengerasan perikarp. Tingkat Resistensi tertinggi pada perlakuan suhu ruang terjadi pada pengamatan ke-10 (hari ke 20), dan yang disimpan pada suhu 15 °C terjadi pada pengamatan ke-13 (hari ke 26) (Gambar 4).

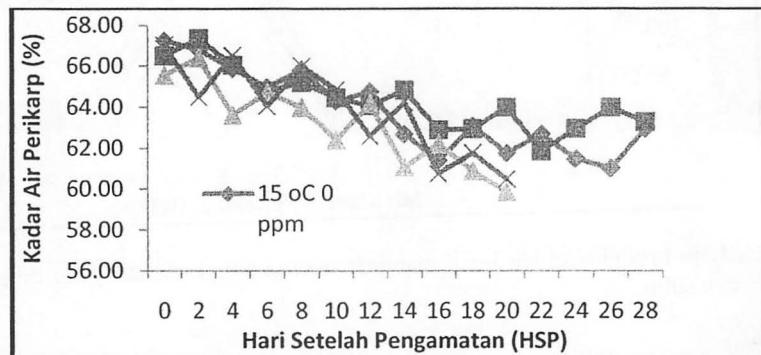


Gambar 4. Resistensi perikarp buah manggis selama penyimpanan yang diberi perlakuan etilen dan suhu.

#### *Kadar Air Perikarp Buah (%)*

Kadar air perikarp buah manggis pada kondisi segera sebelum perlakuan adalah berkisar antara 65 sampai 67%. Semakin lama disimpan, maka persentase kadar air perikarpnya semakin

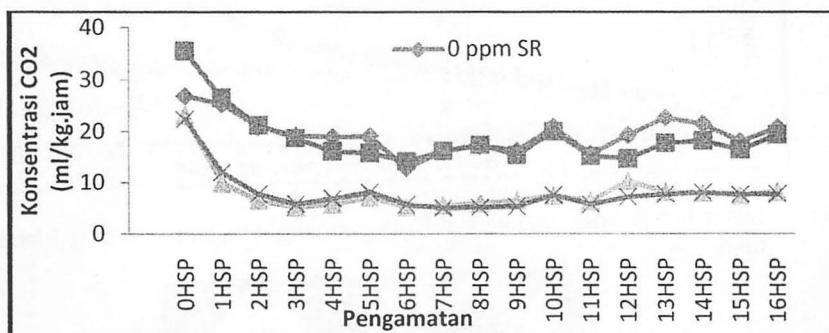
menurun. Penurunan ini karena terjadi proses kehilangan air yang terjadi pada perikarp buah. Persentase kadar air perikarp buah lebih tinggi pada perlakuan suhu 15°C dibandingkan suhu ruang. Hal ini membuktikan bahwa penyimpanan pada suhu 15°C yang kelembaban tinggi (71 sampai 99%), dapat menekan kehilangan uap air pada buah (Gambar 5).



Gambar 5. Kadar air perikarp (%) buah manggis selama penyimpanan yang diberi perlakuan etilen dan suhu.

#### Laju respirasi

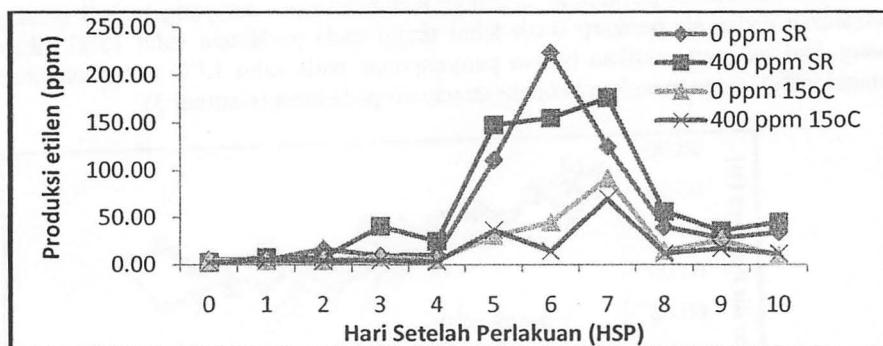
Konsentrasi CO<sub>2</sub> mengalami penurunan pada 1 HSP dibandingkan dengan 0 HSP. Penurunan yang sangat drastis terjadi pada perlakuan suhu 15 °C, karena awalnya buah berada pada suhu ruang, kemudian disimpan pada suhu 15 °C yang menyebabkan proses respirasi menjadi lebih lambat. Pada perlakuan suhu ruang dan 15 °C, laju produksi CO<sub>2</sub> meningkat kembali pada 5 HSP. Untuk selanjutnya, produksi CO<sub>2</sub> relatif stabil (Gambar 6).



Gambar 6. Laju respirasi buah manggis selama penyimpanan yang diberi perlakuan etilen dan suhu.

#### Laju produksi etilen

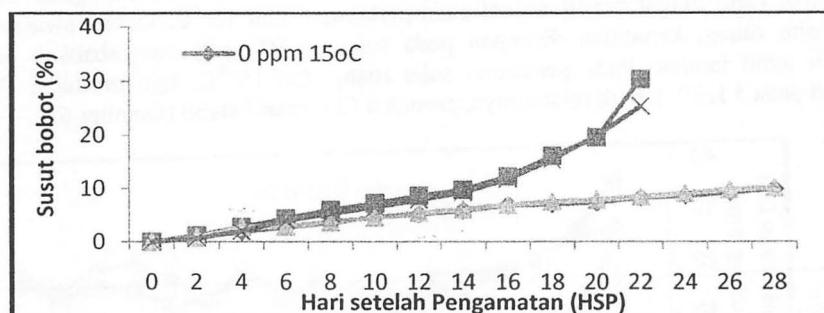
Puncak laju produksi etilen pada penyimpanan suhu ruang terjadi pada hari ke 12 HSP untuk perlakuan 0 ppm etilen (223,71 ppm) dan pada hari ke 14 pada perlakuan 400 ppm etilen (176,43). Pada penyimpanan suhu 15 °C, puncak laju produksi etilen terjadi pada 14 HSP, pada perlakuan 0 ppm etilen sebesar 92,10 ppm dan 70,16 ppm pada perlakuan 400 ppm etilen. Setelah hari ke 14, produksi etilen turun secara drastis (Gambar 7).



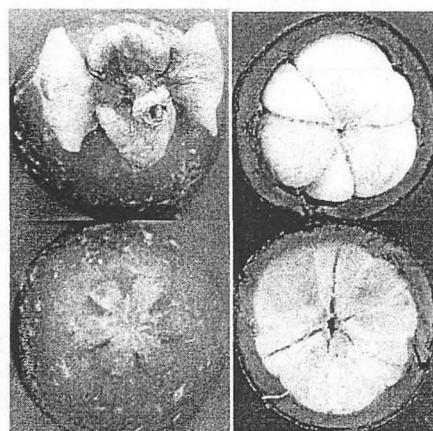
Gambar 7. Laju produksi etilen buah manggis selama penyimpanan yang diberi perlakuan etilen dan suhu.

#### Susut bobot

Persentase susut bobot buah terbesar terjadi pada perlakuan etilen 400 ppm dan disimpan pada suhu ruang, dimana susut bobotnya mencapai 30%. Setelah itu diikuti oleh buah tanpa perlakuan etilen yang disimpan pada suhu ruang, susut bobotnya mencapai 25%. Buah yang disimpan pada suhu 15°C, susut bobotnya hanya 8%, hal ini terjadi pada buah yang diberi etilen 400 ppm maupun pada buah tanpa pemberian etilen (Gambar 8).



Gambar 8. Susut bobot buah manggis selama penyimpanan yang diberi perlakuan etilen dan suhu.



Gambar 9. Buah manggis yang mengalami pengeringan sepal dan terjadi pecah perikarp bagian bawah (20 HSP) yang disimpan pada suhu ruang dan diberi perlakuan etilen 400 ppm

Susut buah ditandai dengan banyaknya kehilangan air pada sepal, perikarp dan aril buah. Semakin lama buah disimpan, maka persentase susut bobot akan semakin besar. Dengan semakin besar susut bobot, maka perikarp buah akan semakin keras. Di samping itu juga terjadi rongga antara aril dengan perikarp, maupun antar segmen air itu sendiri. Hal lain yang terjadi adalah pecahnya perikarp dibagian mesokarp bagian bawah buah (Gambar 9).

## KESIMPULAN

1. Buah manggis yang disimpan pada suhu ruang menyebabkan perikarp buah lebih cepat mengalami pengerasan dibandingkan pada suhu 15 °C.
2. Empat jenis pengerasan perikarp yang ditemukan. Pertama, pengerasan yang berasal dari satu tempat yang dimulai dari eksokarp. Kedua, pengerasan yang berasal dari eksokarp dan berbentuk titik pada beberapa tempat. Ketiga, pengerasan yang dimulai dari endokarp dan kemudian menjalar ke seluruh perikarp. Keempat, pengerasan yang merata pada semua perikarp secara bersamaan.
3. Jika perikarp buah manggis sudah mengalami pengerasan maka arinya sudah membusuk.
4. Konsentrasi CO<sub>2</sub> mengalami penurunan pada drastic 1 HSP. Pada perlakuan suhu ruang dan 15 °C, laju produksi CO<sub>2</sub> meningkat kembali pada 5 HSP dan selanjutnya relatif stabil.
5. Puncak laju produksi etilen pada penyimpanan suhu ruang terjadi pada 12 HSP, sedangkan pada penyimpanan suhu 15 °C, puncak laju produksi etilen terjadi pada 14 HSP
6. Persentase susut bobot buah yang disimpan pada suhu ruang dapat mencapai 30%, sedangkan yang disimpan pada suhu 15°C, susut bobotnya hanya 8%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azhar KS. 2007. Pengkajian bahan pelapis, kemasan dan suhu penyimpanan untuk memperpanjang masa simpan buah manggis [Tesis]. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Bunsiri A. 2003. Characterization of lignin and enzymes involved in the increased firmness of mangosteen fruits pericarp after impact. Ph.D. Dissertation. Kasetsart University, Bangkok.
- Deptan. 2008a. Ekspor hortikultura Indonesia: Nilai dan Volume Ekspor Buah-buahan. <http://www.deptan.go.id>.
- Dirjen Hortikultura. 2007. Vandemekum Manggis. Jakarta: Direktorat Budidaya Tanaman Buah Direktorat Jenderal Hortikultura.
- Kader AA. 2003. Mangosteen recommendation for maintaining postharvest quality.<http://rics.ucdavis.edu/postharvest2//produce/producefacts/fruitmangosteen.shtml> [23 November 2003].
- Ketsa S, Atantee S. 1998. Phenolics, lignin, peroxidase activity and increased firmness of damages pericarp of mangosteen fruit after impact. Postharvest Biology and Technology. 14:117-124.
- Palapol Y, Ketsa S, Stevenson D, Cooney JM, Allan AC, Ferguson IB. 2009. Colour Development and Quality of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) fruit during ripening and after harvest. Postharvest Biology and Technology. 51:349-353.
- Tongdee SC, Suwanagul A. 1989. Postharvest mechanical damage in mangosteens. Asean Food Journal. 4 (4): 151-155.