

PENGARUH TINGKAT KETUAAN TERHADAP PERUBAHAN MUTU BUAH PEPAYA (*Carica papaya* L.) VARIETAS IPB-1 SETELAH PEMERAMAN

Atika Hamaisa¹, Sutrisno¹, Y.Aris Purwanto²

¹ Mahasiswa TPP, Sekolah Pascasarjana IPB

² Staf pengajar Departemen Teknik Pertanian

ABSTRACT

Papaya (Carica Papaya L.) is one of famous tropical fruits and consumed much people. It is softness, interesting color, sweetness, and high nutrition contents. The main problem of papaya fruit is perishable because of the thin peel very sensitive to conducive of wounds and collision, which caused microorganism activities. One of effort to solve the problem stored treatment at low temperature (cold storage). Papayas var. IPB-1 was used in this study from Tropical Fruits Research Center (PKBT-IPB). The aim of this study was to determine effects of maturation stages and storage temperature to shelf life, to evaluate the quality changes of papaya during cold storage and after ripening. The results indicated the papaya var. IPB-1 harvested at 0% maturity stage and stored at 10°C had the longest shelf life 20 day, while the shortest shelf life 14 day was papaya var. IPB-1 harvested at maturity stage 10% and stored in storage temperature 15°C. The weight of papayas stored at 15°C decreased more than it stored at 10°C. The maximum CO₂ respiratory rate of papaya var. IPB-1 are 37.79 ml CO₂kg⁻¹.h⁻¹ and 44,34 ml CO₂kg⁻¹.h⁻¹ for 0% maturity stage at 10°C and 15°C respectively. Papayas 10% maturity stage reached CO₂ respiratory rate 83.67 ml CO₂kg⁻¹.h⁻¹ and 39.93 ml CO₂kg⁻¹.h⁻¹.

Key word: maturity stage, ripening, papaya var. IPB-1

1. LATAR BELAKANG

Pepaya (*Carica papaya* L.) merupakan salah satu buah tropis yang sangat digemari dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Buah ini disukai karena tekstur buah lunak, warna menarik, rasanya manis, dan kandungan vitaminnya yang cukup tinggi. Kandungan rata-rata per 100 g bagian yang dapat dimakan adalah 86.6 g air, 0.5 g protein, 0.3 g lemak, 12.1 g karbohidrat, 0.7 g serat, 0.5 g abu, 204 mg kalium, 34 mg kalsium, 11 mg fosfor, 1 mg besi, 450 mg vitamin A, 74 g vitamin C, 0.03 mg tiamin, 0.5 mg niasin, dan 0.04 mg riboflavin serta nilai energinya 200 kJ/100 g. Kandungan gula utamanya adalah sukrosa (48.3%), glukosa (29.8%), dan fruktosa (21.9%) (Villegas, 1997).

Permintaan buah pepaya di Indonesia cukup tinggi yang diikuti dengan peningkatan produksinya. Menurut BPS (2006), produksi pepaya di Indonesia terus mengalami peningkatan dari tahun 2000 hingga 2004 yaitu 429.207 ton pada tahun 2000, 605.194 pada tahun 2002 dan 732.611 pada tahun 2004.

Masalah utama buah pepaya adalah sifatnya yang mudah rusak (*perishable*) karena tekstur kulitnya tipis sehingga sangat rentan terhadap benturan dan luka yang memungkinkan terjadinya aktivitas mikroorganisme. Hal ini dapat menyebabkan penurunan kualitas buah dan kerugian usaha yang sangat besar. Selain itu, selang waktu antara saat panen dan konsumsi yang singkat sehingga perlu dilakukan penyimpanan untuk memperpanjang masa simpannya (*shelf-life*).

Salah satu usaha untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan penyimpanan pada suhu rendah atau ruang dingin (*cold storage*). Penyimpanan dingin yang dilakukan

juga harus memenuhi persyaratan suhu optimal untuk buah agar tidak terjadi *chilling injury* dan kerusakan produk. Pantastico (1986) menyatakan kerusakan buah karena pendinginan merupakan penyebab kerugian-kerugian ekonomis yang besar selama penyimpanan dan pengangkutan, terutama bila waktu pengangkutannya diperpanjang. Penyimpanan dingin diperlukan untuk mempertahankan mutu dan kesegaran buah pepaya hingga tiba ke konsumen dalam keadaan baik. Untuk meningkatkan mutu juga dilakukan dengan pematangan buatan (*artificial ripening*) menggunakan *trigger* etilen pada konsentrasi optimum agar diperoleh kecerahan warna, kematangan seragam dan menghindari rasa pahit pada saat buah berwarna merah.

Selain perlakuan penyimpanan pada suhu rendah dan pematangan buatan, kualitas buah pepaya juga ditentukan oleh stadia kematangan buah pada saat buah dipanen. Kays (1991) menyatakan bahwa stadia kematangan buah pada saat buah dipanen merupakan faktor penting yang menentukan ketahanan buah dari kerusakan-kerusakan setelah panen. Kelompok umur petik buah pepaya varietas IPB-1 yang lebih baik yaitu pada umur petik 120 hari dari bunga mekar sempurna karena memiliki sifat-sifat fisik dan kimia terbaik dengan cita rasa dan warna yang lebih disukai dari pada buah yang lebih tua atau yang lebih muda (Suparno, 2005).

Tujuan penelitian ini adalah mempelajari pengaruh tingkat ketuaan buah dan suhu penyimpanan terhadap lama penyimpanan dan mengkaji perubahan mutu buah pepaya selama perlakuan penyimpanan dingin dan setelah pematangan buatan (pemeraman).

2. METODE PENELITIAN

2.1. Alat dan Bahan

Bahan penelitian adalah buah Pepaya Arum Bogor (varietas IPB-1) yang diperoleh dari kebun percobaan Tajur dan Pasir Kuda. Buah dipanen pada tingkat ketuaan 0% dan 10% (dilihat dari semburat yang terdapat pada bagian ujung buah), bobot buah seragam yaitu rata-rata 250-950 g dan utuh tanpa cacat. Bahan lainnya adalah thiobendazole (fungisida), alkohol, lilin (malam) dan gas etilen sebagai *trigger* proses pematangan. Peralatan yang digunakan adalah *continous gas analyzer* merk Shimadzu tipe IRA-107 untuk mengukur konsentrasi gas CO₂ dan tipe POT-101 untuk mengukur konsentrasi gas O₂, pengukur suhu dan kelembaban merk Hygrotherm, timbangan digital merk Mettler tipe PM 4800 untuk mengukur bobot buah dan rangkaian peralatan analisis citra digital untuk menentukan warna kulit buah pepaya. Selain itu alat-alat pendukung yang digunakan adalah stoples, alat suntik, jepitan, aerator, dan mesin pendingin. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Februari 2007 sampai Agustus 2007 di Laboratorium Teknik Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian (TPPHP), Departemen Teknik Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

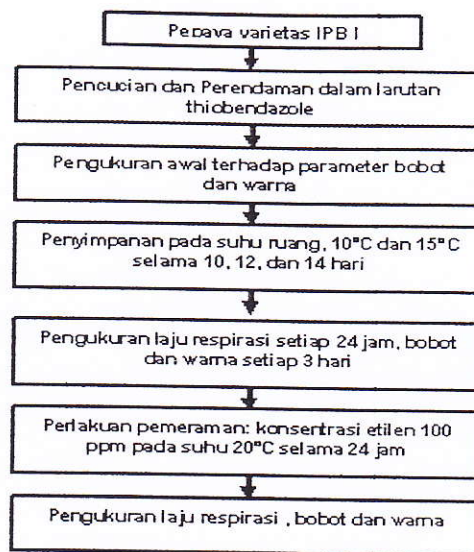
2.2. Metode

Buah pepaya yang telah dipanen dibersihkan, dibungkus dengan kertas koran dan dimasukkan ke dalam kotak kardus kemudian diangkut ke Laboratorium TPPHP IPB. Setelah tiba di laboratorium, buah pepaya disortasi terlebih dahulu untuk mendapatkan buah yang seragam, tidak memar atau luka, kulitnya bersih dan tidak terserang lalat buah. Pencucian buah pepaya menggunakan air bersih untuk menghilangkan getah dan kotoran yang menempel pada kulit buah dan dikering-anginkan. Buah pepaya yang telah bersih disterilisasi dengan pencelupan dalam larutan Thiabendazole dosis 1 mg/liter selama 1 menit, kemudian ditiriskan.

Buah pepaya disimpan pada suhu 10 dan 15°C serta suhu ruang. Perlakuan ini dilakukan pada penelitian pendahuluan untuk mengetahui lama penyimpanan optimum. Penyimpanan dingin dengan lama optimumnya dilakukan sebelum proses pemeraman. Buah pepaya dimasukkan ke dalam lemari pendingin yang masing-masing bersuhu 10°C dan 15°C dengan kelembaban (RH 90 – 95%).

Pemeraman buah pepaya bertujuan untuk memperoleh kematangan seragam setelah penyimpanan selama 10, 12, 14 hari pada suhu 10°C dan 15°C. Buah pepaya dimasukkan ke dalam stoples dan disuntikkan etilen 100 ppm dengan perlakuan suhu pemeraman 20°C selama

24 jam. Selanjutnya, pepaya dibiarkan di udara terbuka dan dilakukan pengamatan parameter mutu (Gambar 1).



Gambar 1. Diagram alir pelaksanaan penelitian

Parameter yang diamati adalah laju respirasi, warna kulit buah, susut bobot buah, padatan terlarut total dan kekerasan. Penentuan laju respirasi dilakukan selama penyimpanan dan pemeraman. Pengukuran laju respirasi bertujuan untuk menentukan pola respirasi sampai terjadinya klimakterik. Untuk mengukur laju respirasi selama penyimpanan, buah dimasukkan ke dalam stoples dan disimpan dalam pendingin pada suhu 10°C, 15°C dan suhu ruang. Pengukuran laju respirasi selama penyimpanan dilakukan secara periodik yaitu setiap 24 jam, sedangkan setelah pemeraman dilakukan setiap 6 jam hingga tercapai puncak respirasi (klimakterik). Dua buah slang dihubungkan dengan alat pengukur gas Analyzer Shimadzu dimasukkan ke dalam stoples untuk melewati gas CO₂ dan O₂.

Pengukuran susut bobot dihitung berdasarkan persentase penurunan bobot buah sejak awal sampai akhir penyimpanan. Pengukuran warna berdasarkan nilai RGB dari keseluruhan pixel buah papaya dengan menggunakan pengolahan citra (*image processing*). Citra buah papaya diambil dengan kamera digital Pentax Optio A10 dengan jarak pengambilan 34 cm dari buah pepaya, penyangga kamera, 4 buah lampu neon (100 W, 220 V, 50 Hz), luxmeter, kain putih, seperangkat computer, dan perangkat lunak dalam bahasa Delphi. Nilai RGB dikonversi menjadi nilai L*a*b* dan diplotkan dalam grafik warna Munsell.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Penelitian Pendahuluan

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan diketahui bahwa lama penyimpanan optimum pada buah pepaya yang dipanen pada tingkat ketuaan 0% dan 10% yang disimpan pada suhu ruang, 10°C, dan 15°C masing-masing adalah 9, 20, 16, dan 7, 18, 14 hari (Tabel 1). Pada penelitian pendahuluan hanya diamati keadaan fisik secara visual dan susut bobotnya.

Table 1. Lama penyimpanan optimum buah pepaya

Perlakuan	Lama penyimpanan (hari)
TK 0%, suhu ruang	9
TK 0%, 10°C	20
TK 0%, 15°C	16
TK 10%, suhu ruang	7
TK 10%, 10°C	18
TK 10%, 15°C	14

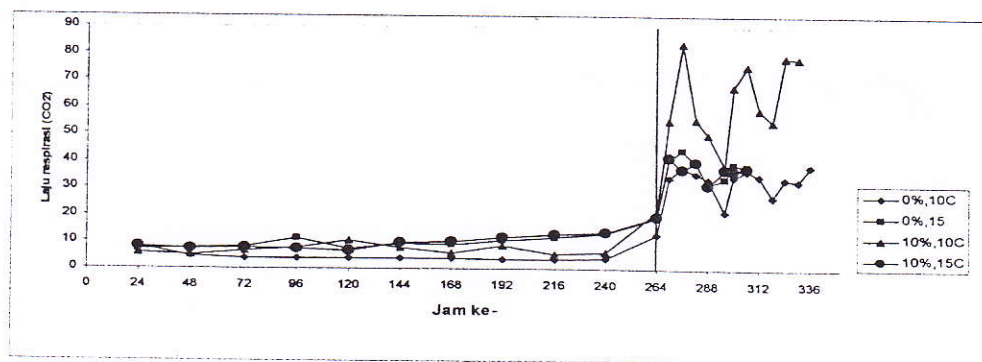
Keterangan: TK = Tingkat Ketuaan

3.2. Pengaruh Tingkat Ketuaan dan Suhu Penyimpanan terhadap Mutu Pepaya

Laju respirasi CO₂ buah pepaya yang disimpan pada suhu 15°C lebih rendah dibanding laju respirasi pada suhu 10°C. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan penyimpanan dingin dapat menghambat laju respirasi buah pepaya pada tingkat ketuaan 0% maupun 10%. Phan et al. (1989) menyatakan bahwa antara 32° dan 95°F laju respirasi buah dan sayur meningkat dengan 2 sampai 2.5 untuk tiap kenaikan suhu 18°F, yang memberi petunjuk bahwa baik proses biologi maupun proses kimia dipengaruhi oleh suhu.

Pada proses pemeraman dengan *trigger* etilen 100 ppm selama 24 jam pada suhu 20°C, laju respirasi CO₂ meningkat. Buah pepaya dengan tingkat ketuaan 0% yang disimpan pada suhu 10°C dan 15°C selama 10 hari mengalami laju respirasi maksimum pada jam ke 276 yaitu 37.79 dan 44.34 ml CO₂/kg jam (Gambar 2). Namun tingginya laju respirasi ini tidak diikuti oleh perubahan warna yang nyata pada buah pepaya. Laju respirasi maksimum tersebut terjadi pada hari ke-0 pengamatan warna pada pemeraman sehingga buah masih berwarna hijau kuning untuk perlakuan 0%, 10°C. Perubahan warna pada buah pepaya dari hijau menjadi kuning menunjukkan bahwa buah sudah matang dan siap untuk dikonsumsi. Perubahan warna hijau menjadi kuning pada kulit buah terjadi karena berlangsungnya proses pematangan. Perubahan warna ini terjadi sebagai akibat berlangsungnya penguraian klorofil dan terjadinya sintesis karotenoid-karotenoid. Pembentukan karotenoid ini memperlihatkan warna kuning pada kulit buah (Pantastico, 1989).

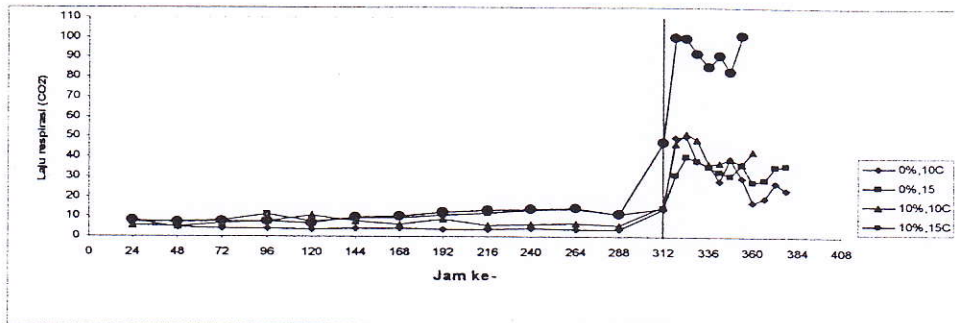
Pepaya dengan tingkat ketuaan 10% yang disimpan pada suhu 10°C dan 15°C memiliki laju respirasi maksimum pada jam ke 276 dan 282 yaitu 83.67 dan 39.93 ml CO₂/kg jam. Pada kedua perlakuan ini tingginya laju respirasi juga tidak diikuti oleh perubahan warna pepaya menjadi kuning. Buah pepaya mengalami perubahan warna menjadi kuning pada hari ke-1 yaitu dengan kode warna 10Y dan 7.5Y (Tabel 2). Kode warna tersebut didasarkan pada grafik warna Munsell dengan variable a* dan b* buah.



Gambar 2. Laju respirasi pada 10 hari penyimpanan.

Laju respirasi pada pemeraman buah pepaya yang disimpan selama 12 hari terlihat pada Gambar 3 yaitu laju respirasi yang tinggi pada buah dengan tingkat ketuaan 10%. Sedangkan laju respirasi buah pepaya dengan tingkat ketuaan 0% cenderung lebih rendah. Buah pada tingkat ketuaan 0% memiliki masa

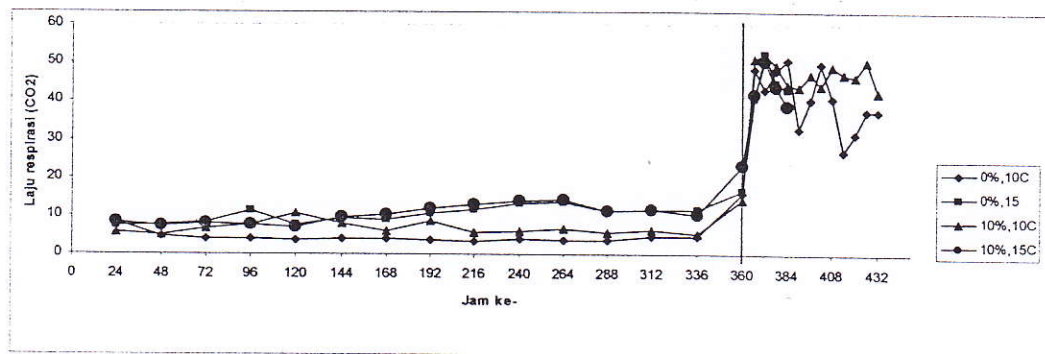
simpan yang lebih lama sehingga laju respirasinya pun lebih rendah. Secara umum laju respirasi yang tinggi berbanding lurus dengan perubahan warna yang cepat dari hijau menjadi kuning. Hal ini dikarenakan adanya proses-proses kimiawi yang masih berlangsung pada buah setelah dipetik.



Gambar 3. Laju respirasi pada 12 hari penyimpanan.

Sedangkan pada buah pepaya yang disimpan selama 14 hari, laju respirasi pada pemeraman terlihat tinggi pada semua perlakuan (Gambar 4). Perubahan warna buah pepaya yang disimpan pada suhu 15°C menjadi kuning

semakin cepat sehingga pemeraman hanya berlangsung selama 2 hari. Pemeraman dihentikan bila tekstur buah pepaya sudah lunak dan siap dikonsumsi.



Gambar 4. Laju respirasi pada 14 hari penyimpanan.

Secara umum perubahan warna buah pepaya yang terjadi pada penyimpanan 10°C tidak terlalu terlihat dibanding pada penyimpanan 15°C. Tetapi pada pemeraman terjadi perubahan warna dari hijau kuning menjadi kuning pada buah

pepaya yang disimpan di suhu 10°C maupun 15°C (Tabel 2). Perubahan warna yang cenderung cepat pada pemeraman diakibatkan pemberian etilen yang memicu terjadinya proses pematangan.

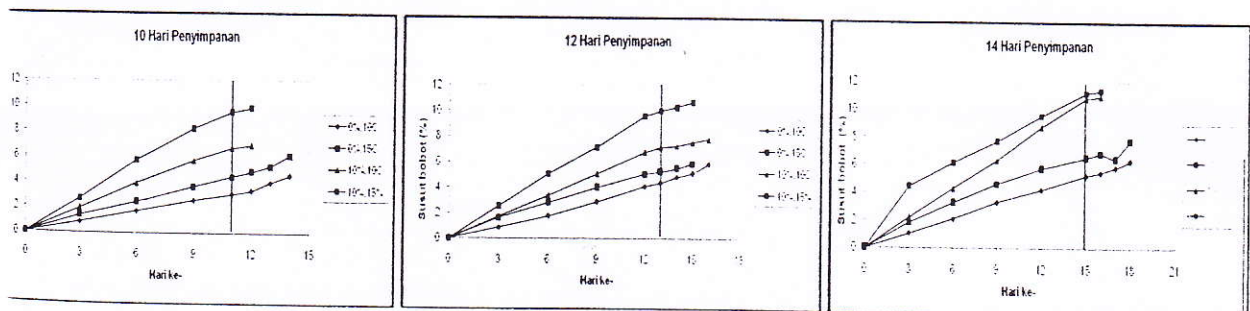
Tabel 2. Kode warna buah pepaya selama perlakuan

Lama penyimpanan	Hari ke-	0%, 10°C	0%, 15°C	10%, 10°C	10%, 15°C
10 hari	0	5GY	2,5GY	2,5GY	2,5GY
	3	5GY	2,5GY	2,5GY	2,5GY
	6	2,5GY	2,5GY	2,5GY	2,5GY
	9	2,5GY	2,5GY	2,5GY	2,5GY
	0	2,5GY	10Y	2,5GY	2,5GY
	1	2,5GY	5Y	10Y	7,5Y
	2	10Y	2,5Y	5Y	5Y
	3	7,5Y		2,5Y	
12 hari	0	5GY	2,5GY	2,5GY	2,5GY
	3	5GY	2,5GY	2,5GY	2,5GY
	6	2,5GY	2,5GY	2,5GY	2,5GY
	9	2,5GY	2,5GY	2,5GY	2,5GY
	12	2,5GY	10Y	2,5GY	10Y
	0	2,5GY	7,5Y	10Y	7,5Y
	1	10Y	5Y	10Y	7,5Y
	2	10Y	5Y	5Y	5Y
	3	7,5Y	5Y		
14 hari	0	2,5GY	2,5GY	2,5GY	2,5GY
	3	2,5GY	2,5GY	2,5GY	2,5GY
	6	2,5GY	2,5GY	2,5GY	2,5GY
	9	2,5GY	2,5GY	2,5GY	2,5GY
	12	10Y	10Y	2,5GY	2,5GY
	0	10Y	10Y	2,5GY	10Y
	1	7,5Y	5Y	10Y	5Y
	2	5Y		7,5Y	
	3	2,5Y		2,5Y	

Keterangan: GY = Green Yellow, Y = Yellow, Penyimpanan = hari ke- 0, 3, 6, 9, dan 12, Pemeraman = hari ke- 0, 1, 2, dan 3

Susut bobot (%) buah pepaya pada penyimpanan 10,12 dan 14 hari cenderung mengalami peningkatan pada semua perlakuan. Buah pepaya dengan tingkat ketuaan 10% dan disimpan pada 15°C memiliki susut bobot lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya (Gambar 5). Suhu penyimpanan 15°C hanya mampu

menghambat proses pematangan pepaya pada tingkat ketuaan 10% hingga 14 hari, namun tetap terjadi perubahan warna menjadi kuning pada penyimpanan dan mengalami laju respirasi cenderung lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya sehingga susut bobotnya pun menjadi lebih tinggi.



Gambar 5. Susut bobot (%) buah pepaya.

4. KESIMPULAN

1. Tingkat ketuaan dan suhu penyimpanan buah pepaya IPB 1 berpengaruh terhadap lama penyimpanan. Buah pepaya dengan tingkat ketuaan 0% dan disimpan pada suhu 10°C memiliki lama penyimpanan terlama yaitu 20 hari sedangkan buah pepaya dengan tingkat ketuaan 10% dan disimpan pada suhu 15°C memiliki lama penyimpanan yang tercepat yaitu hanya hingga 14 hari penyimpanan.
2. Perubahan warna buah pepaya dapat terlihat dari kode warna yang didapat dari grafik warna

Munsell. Perubahan warna pada penyimpanan yang terlihat nyata adalah buah pepaya dengan tingkat ketuaan 10% dan disimpan pada suhu 15°, sedangkan pada pemeraman secara umum semua perlakuan mengalami perubahan warna yang nyata. Perubahan warna yang terjadi adalah hijau kuning menjadi kuning.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2006. *Statistik Indonesia 2006*. BPS, Jakarta, Indonesia.
- Kays SJ. 1991. *Postharvest Physiology of Perishable Plant Products*. Van Nostrand Reinhold, New York, USA.
- Pantastico Er.B (Ed.). 1989. *Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Sub Tropika*. Gadj: Mada University Press.
- Suparno. 2005. *Kajian Perlakuan Pascapanen Buah Pepaya (*Carica papaya*, L.) pada Berbagai Umur Petik*. Tesis. Program Studi Teknologi Pascapanen. Sekolah Pasca Sarjana, IPB, Bogor.
- Villegas VN. 1997. *Carica papaya L. in Verheij EW dan Coronel RE (ed.) Prosea, Sumber Daya Nelayan Asia Tenggara 2, Buah-buahan yang dapat dimakan*. PT. Gramedia pustaka Utama, Jakarta.