

PENENTUAN UMUR PETIK DAN PELAPISAN LILIN SEBAGAI UPAYA MENGHAMBAT KERUSAKAN BUAH SALAK PONDOH SELAMA PENYIMPANAN PADA SUHU RUANG

Budi Santosa dan Gatut Suliana

PS. Teknologi Industri Pertanian, Fak. Pertanian Universitas Tribhuwana Tungadewi

Abstract

Snack fruit var. pondoh is one of perishable horticultural product its shelf life at room temperature is about of 6-7 days. This fruit is categorized as non climacteric based on its respiration type. Snack fruit should be ripe before harvesting and during storage does not undergo further ripening process. It has high respiratory rate that caused fast senescence. This research was aimed to determine harvesting time to obtain good quality and long shelf life of snack fruit. Also, it was objected to elucidate the effect of wax coating on quality changes during storage. The harvesting time of snack fruit was 5, 6 and 7 month after pollination. The observations consisted on phisico-chemical characteristics of snack fruit. Wax coating (10%) was used to protect the fruits during storage. Glucose, fructose, sucrose and tannin was determined after harvesting. The quality of snack fruits was assesed by panelists independently. The results showed that the best harvesting time of snack fruit was 6 months after pollination. Wax coating influenced the fruit quality and also could inhibit declining of sugar and tannin content of fruit. Wax coating could improve the quality of fruits during storage up to 2 weeks.

Key words: harvesting time, wax coating, snack fruit var. pondoh

Pendahuluan

Wilayah Sleman Yogyakarta banyak ditumbuhi beberapa kultivar salak, yang umum yaitu salak pondoh, salak "lokal" dan salak gading. Khususnya salak pondoh pada akhir-akhir ini banyak diminati oleh konsumen karena salak pondoh mempunyai rasa dan aroma yang khas, yaitu rasa manis tanpa rasa sepat walaupun umur buah belum layak petik. Disamping itu buah salak pondoh mempunyai kelebihan, yaitu tidak menyebabkan sembelit dan sakit perut walaupun dimakan dalam jumlah banyak pada pagi hari sebelum makan nasi atau makanan pokok lainnya.

Secara umum mutu buah ditentukan oleh beberapa persyaratan mutu, yaitu ukuran, warna, bentuk, kondisi, tekstur, citarasa (*flavor*) dan nilai nutrisi. Mutu

buah yang baik diperoleh bila pemungutan hasilnya dilakukan pada tingkat kematangan yang tepat. Buah yang belum masak, bila dipungut akan menghasilkan mutu yang rendah dan proses pematangan yang tidak teratur. Sebaliknya, penundaan waktu pemungutan akan meningkatkan kepekaan buah terhadap pembusukan, akibatnya mutu dan nilai jualnya rendah (Pantastico, 1997).

Dalam hidupnya, buah akan mengalami tiga tahap perkembangan yaitu tahap pertumbuhan (*growth*), tahap pemasakan atau dewasa (*maturity*) dan tahap penuaan atau lewat masak (*senescence*). Perkembangan dan pertumbuhan buah sepenuhnya terjadi pada saat buah masih berada di pohon,

tetapi pematangan dan penuaan dapat terjadi baik sebelum maupun setelah buah dipetik. Sebagai buah nonklimakterik buah salak pondoh harus dipanen dengan tingkat kemasakan yang tepat karena buah tidak dapat mengalami pematangan setelah dipanen (Wills *et. al.*, 1981).

Selama distribusi, pemasaran dan penyimpanannya buah salak pondoh akan mengalami perubahan sifat yang mengarah ke penurunan mutu (Suhardjo *et. al.*, 1995) yaitu kulit berangsur-angsur kering sehingga sulit dikupas, daging buah berubah warna menjadi coklat, lunak, berair dan bahkan busuk sehingga akan menyebabkan terjadinya penurunan bobot buah serta nilai gizi dan rasanya. Buah salak pondoh memiliki pola respirasi nonklimakterik dan laju transpirasi yang tinggi (Cicu, 1995).

Transpirasi merupakan salah satu proses utama penyebab penurunan mutu produk yang mengganggu nilai komersial serta fisiologis buah. Akibat hilangnya air dari buah ialah rusaknya kenampakan, tekstur, cita rasa dan menurunnya berat/bobot buah (Suparmo, 1990).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka penelitian mengenai penentuan umur petik yang tepat dan pelapisan lilin menjadi sangat penting. Karena apabila umur petik yang tepat diketahui diharapkan dapat diperoleh kualitas buah terbaik dan umur simpan yang terlama. Begitu pula dengan pelapisan lilin diharapkan umur simpan buah menjadi lama dengan tetap memperhatikan kualitasnya.

Metode Penelitian

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah salak pondoh, Aquadest,

Phenolphthalin, NaOH, Amilum, YKY, HCl, Lilin Lebah, Asam oleat, Trietanolamin.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven (memmert), Hand Refraktometer (Atago n-1), Blender (National model MX-T 110 GN), Alat-alat gelas (Pyrex).

Metode

Penelitian dilaksanakan di kebun milik petani di wilayah Kecamatan Turi, Kabupaten Sleman Yogyakarta serta Laboratorium Hortikultura, Laboratorium Biokimia – Jurusan Budidaya Pertanian - Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Penelitian dilaksanakan dalam dua tahap:

Tahap I. Penentuan umur petik

Tahapan ini diawali dengan adanya proses penyerbukan bunga. Cara penyerbukannya yaitu bunga betina tanaman salak pondoh yang telah berwarna kemerahan ditaburi dengan tepung sari bunga jantan dengan cara mengetuk-ngetukkan bunga jantan di atas bunga betina setelah itu bunga betina ditutupi dengan daun. Pemanenan buah dilakukan pada umur 5, 6 dan 7 bulan setelah penyerbukan. Pemanenan dilakukan pada tanaman yang mempunyai tiga tandan. Tandan pertama untuk umur petik 5 bulan, tandan kedua untuk umur petik 6 bulan, tandan ketiga untuk umur petik 7 bulan. Setelah itu buah yang selesai dipanen diamati sifat morfologi, fisik dan kimia meliputi warna kulit buah dengan metode *scoring*, kerapatan sisik buah dengan metode *scoring*, jumlah sisik buah per cm² dengan metode kertas milimeter, warna daging buah dengan metode *scoring*, warna biji dengan metode *scoring*, berat buah dengan metode timbangan, kadar asam dengan

metode titrasi, kadar vitamin C dengan metode titrasi, Padatan Terlarut Total (PTT) dengan metode Hand Refraktometer. Dalam percobaan penentuan umur petik menggunakan rancangan percobaan RAL (Rancangan Acak Lengkap) faktor tunggal, faktornya adalah umur petik yang terdiri atas 3 taraf yaitu umur 5, 6 dan 7 bulan setelah penyerbukan.

Tabap II. Pelapisan lilin

Buah yang diperlakukan dengan pelapisan lilin adalah buah yang dipetik pada umur 6 dan 7 bulan setelah penyerbukan. Sampel (buah salak) diambil secara random. Sebagian buah salak diperlakukan dengan pelapisan lilin dengan konsentrasi 10% dan sebagian lagi tidak diberi pelapisan lilin. Lilin yang digunakan adalah lilin lebah teknis yang dicampur dengan trietanolamin, asam oleat dan aquadest. Untuk mendapatkan konsentrasi lilin 10% komposisinya adalah lilin lebah (100 g), Trietanolamin (40 ml), Asam oleat (20 ml) kemudian ditambahkan aquadest sampai mencapai volume 1000 ml. Dalam pembuatan emulsi lilin, lilin lebah dipanaskan dalam wadah sampai cair (suhu 70–75°C) kemudian asam oleat dimasukkan sedikit demi sedikit sambil diaduk dan diikuti dengan penambahan trietanolamin.

Air yang telah dipanaskan (suhu 70–75°C) ditambahkan perlahan-lahan kedalam campuran tersebut sambil terus dilakukan pengadukan. Pengadukan dilanjutkan selama 30 menit dan suhu dipertahankan tetap. kemudian emulsi tersebut segera didinginkan menggunakan air mengalir, disaring dengan kain kasa dan siap digunakan pada suhu 38–40°C. Pencelupan buah salak ke dalam emulsi lilin dilakukan selama 15 detik dengan menggunakan jaring plastik (“Plastik Net”) kemudian buah dikeringanginkan dengan kipas

angin. Setelah itu dimasukkan ke dalam besek bambu untuk dilakukan penyimpanan pada suhu kamar dan setiap besek diisi 25 buah. Pengamatan terhadap perubahan kualitas dan umur simpan diamati setiap 3 hari sekali sampai buah menunjukkan kerusakan visual sebesar 25%. Kriteria kerusakan visual yang digunakan didasarkan atas kulit layu, kering, busuk dengan bau menyengat. Apabila kerusakan sebesar 25% terjadi pada penyimpanan selama 7 hari maka umur simpan buah salak tersebut adalah 7 hari. Variabel yang diamati sebagai berikut: kekerasan daging buah dengan metode Instrumen Lloyd, kadar asam dengan metode titrasi, kadar vitamin C dengan metode titrasi, gula reduksi dengan metode Nelson Somogyi. Dalam percobaan pelapisan lilin ini menggunakan rancangan percobaan RAL (Rancangan Acak Lengkap) faktorial, yang terdiri atas 2 faktor. Faktor pertama adalah pelilinan terdiri atas 2 taraf yaitu dililin dan tidak dililin, faktor kedua adalah umur petik terdiri atas 2 taraf yaitu 6 dan 7 bulan setelah penyerbukan.

Nilai/Skor untuk kulit buah :

- 1 = kuning kehijauan
- 2 = kuning
- 3 = coklat muda
- 4 = coklat tua
- 5 = hitam

Nilai/Skor untuk warna daging buah :

- 1 = putih
- 2 = putih kekuningan (putih > kuning)
- 3 = kuning keputihan (kuning > putih)

Nilai/Skor untuk warna biji :

- 1 = coklat tua
- 2 = coklat muda
- 3 = putih

Nilai/Skor untuk sisik buah :

- 1 = renggang
- 2 = agak renggang
- 3 = rapat

Rumus untuk menghitung kerusakan secara visual :

$$\text{Kerusakan (\%)} = \frac{\text{Jumlah buah salak yang rusak (kumulatif)}}{\text{Jumlah buah awal}} \times 100\%$$

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Sifat Morfologi dan Sifat Fisik Buah Salak Pondoh pada Berbagai Umur Petik

Umur Buah (bulan setelah penyerbukan)	Nilai Warna Kulit Buah	Nilai Kerapatan Sisik Buah	Jumlah Sisik Buah per cm ²	Berat Buah (g)	Nilai Warna Daging Buah	Nilai Warna Biji
5	5 a	2 a	12,9 a	32,72 c	1 c	3 a
6	3 b	1 b	8,28 b	54,19 b	2 b	2 b
7	3 b	1 b	7,23 b	78,65 a	2 b	1 b

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji Duncan 5%

Tabel 1 menunjukkan bahwa warna kulit buah salak pondoh berumur 5 bulan berwarna hitam (nilai 5), pada umur 6 dan 7 bulan berwarna coklat (nilai 3). Semakin tua umur buah, warna kulitnya secara nyata mengalami perubahan menjadi lebih muda, meskipun warna kulit buah berumur 6 dan 7 bulan tidak berbeda nyata.

Ketika buah masih muda sisik kulit buahnya tersusun rapat. Seiring dengan bertambahnya umur dan ukuran buah kerapatan sisiknya semakin rendah (jarang). Hal ini dibuktikan oleh jumlah sisik buah per cm² yang nyata semakin sedikit seiring dengan bertambahnya umur dan ukuran buah. Hal ini serupa pada buah rambutan yaitu ketika buah masih muda jumlah rambutnya banyak dan tersusun rapat, seiring dengan bertambahnya umur buah jumlah rambut ini menurun dan tampak renggang.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah sisik kulit buah muda dan tua lebih kurang sama, ketika buah masih muda ukuran buah dan sisik masih kecil sehingga sisik kulit buah tampak rapat, apabila dihitung jumlahnya per cm², maka jumlah sisik

kulit buah per cm² banyak. Salisbury dan Ross (1992) mengatakan buah termasuk dalam kelompok struktur tumbuhan yang bersifat tertentu, artinya buah akan tumbuh sampai mencapai ukuran tertentu, kemudian berhenti dan akhirnya mengalami penuaan dan kematian. Demikian juga untuk buah salak. Selama buah salak belum mencapai ukuran maksimal maka buah akan terus-menerus menerima fotosintat sehingga akan menyebabkan bertambahnya bahan kering. Bertambahnya bahan kering ini berpengaruh terhadap bertambahnya berat buah. Bertambahnya berat buah ini menyebabkan lingkaran buah semakin besar sehingga sisik kulit buah ikut melebar.

Warna daging buah salak pondoh pada umur 5 bulan masih putih (nilai 1), sedangkan buah berumur 6 dan 7 bulan warna dagingnya putih kekuningan (nilai 2). Semakin tua umur buah maka beratnya semakin bertambah secara nyata. Selama perkembangannya, berat buah akan meningkat. Hal ini disebabkan karena karbohidrat hasil fotosintesis pada waktunya akan dijadikan bahan dasar pembentukan

senyawa-senyawa lain dalam tanaman. Secara keseluruhan hasil akhir dari proses ini adalah bahan kering tanaman seperti buah salak adalah hasil akhir yang sangat penting untuk dimanfaatkan manusia (Leopold dan Kriedman, 1975; Mardjuki, 1994). Selama perkembangan buah salak, fotosintat akan terus disuplai ke dalam buah sehingga dalam perkembangannya buah akan bertambah bobotnya.

Warna biji buah salak pondoh ketika buah berumur muda (umur petik 5

bulan) putih (nilai 3). Pada umur petik 6 dan 7 bulan secara nyata berubah berturut-turut menjadi berwarna coklat muda kemudian coklat tua. Dalam proses suplai fotosintat ke dalam tubuh buah, fotosintat tidak hanya diterima oleh daging buah saja tetapi juga diterima oleh bijinya sampai batas maksimum. Ukuran maksimum dalam proses penerimaan fotosintat yang dilakukan oleh biji apakah ditandai ketika biji berubah warna, sampai sekarang belum diketahui.

Tabel 2. Sifat Kimiawi Buah Salak Pondoh pada Berbagai Umur Petik

Umur Buah (bulan setelah penyerbukan)	PTT (°Brix)	Kadar Asam (%)	Vitamin C (mg/100g)	Kadar Air (%)
5	13,27 c	0,5 a	3,24 a	89,3 a
6	18,9 a	0,24 b	3,14 b	83,52 b
7	16,44 b	0,11 c	3,12 c	83,13 c

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji Duncan 5%

Tabel 2 menunjukkan bahwa dengan bertambahnya umur buah, kadar air buah salak pondoh semakin menurun secara nyata, demikian juga untuk kadar vitamin C dan kadar asam. Kadar PTT meningkat secara nyata pada umur 6 bulan kemudian umur 7 bulan menurun secara nyata.

Semakin tua umur buah maka kadar airnya semakin menurun, penurunan kadar air ini disebabkan karena buah yang semakin tua sisik buah akan melebar yang menyebabkan pori-pori buah semakin bertambah lebar. Lebarnya pori-pori ini akan menyebabkan lalu lintas oksigen lewat permukaan kulit buah bebas masuk ke dalam buah. Masuknya oksigen ini berakibat proses respirasi yaitu proses pemecahan gula menjadi CO₂ dan H₂O berjalan cepat. Karena pori-pori lebar maka transpirasi akan berjalan cepat dan

akibatnya air bebas yang ada di dalam buah maupun air hasil respirasi dalam daging buah tidak dapat dipertahankan (Wills *et. al.*, 1981).

Kadar vitamin C selama perkembangan buah secara absolut mengalami penurunan dari umur 6 – 7 bulan setelah penyerbukan. Menurut Anggrahini dan Hadiwiyoto (1988) biosintesis vitamin C disebabkan adanya aktivitas asam askorbat oksidase. Dari hasil penelitian, kadar vitamin C menurun seiring dengan perkembangan buah. Hal ini mungkin disebabkan karena menurunnya aktivitas enzim tersebut yaitu asam askorbat oksidase selama proses penuaan buah.

Asam yang diukur dalam penelitian ini adalah asam malat. Kadar asam malat cenderung meningkat selama perkembangan dan turun pada periode penuaan buah. Hal ini mungkin disebabkan adanya sintesis asam malat

melalui karboksilase asam piruvat oleh enzim piruvat karboksilase. Aktivitas enzim ini menurun sejalan dengan perkembangan buah sehingga konsentrasi asam malat juga menurun.

Padatan Terlarut Total cenderung menurun seiring dengan penuaan buah. Padatan Terlarut Total pada dasarnya menggambarkan gula secara keseluruhan (gula total). Penelitian ini menunjukkan kadar PTT meningkat pada umur 6 bulan kemudian menurun pada umur 7 bulan. Hal ini disebabkan karena pada buah yang sedang

berkembang terjadi sintesa karbohidrat yang dimulai pada daun dan bagian tanaman lain, selanjutnya hasil sintesis tersebut ditimbun dalam jaringan buah. Mukerjee dan Prasad (1972) mengatakan selama berlangsungnya pematangan buah akan terjadi hidrolisis pati menjadi gula dengan demikian terjadi akumulasi gula. Kemudian seiring dengan perkembangan buah kadar PTT akan menurun, diduga disebabkan karena pemecahan gula selama respirasi berlangsung sehingga terjadi penurunan gula.

Tabel 3. Pengaruh Pelapisan Lilin dan Umur Petik terhadap Sifat Fisik dan Kimia Daging Buah Salak Pondoh pada Hari ke-3 dalam Simpanan

Pelapisan Lilin	Umur petik (bulan)	Variabel			
		Kadar Asam (%)	Kadar Vitamin C (mg/100g)	Gula Reduksi (%)	Kekerasan Daging Buah (N)
Tidak dilapisi lilin	6	0,16 b	3,02 b	6,41 a	101,45 c
	7	0,06 d	1,19 c	3,67 d	95,55 d
Dilapisi lilin	6	0,26 a	3,56 a	4,65 c	128,59 b
	7	0,11 c	3,11 b	5,19 b	139,20 a
		+	+	+	+

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji Duncan 5%.

Tanda (+) menunjukkan adanya interaksi

Tabel 3 menunjukkan bahwa ada interaksi antara umur petik salak pondoh dengan pelapisan lilin. Buah salak pondoh umur 6 dan 7 bulan dengan pelapisan lilin kadar asam nyata lebih tinggi dari pada buah tanpa pelapisan lilin, angka kadar asam terendah dicapai pada umur petik 7 bulan tanpa dilapisi lilin. Salak pondoh umur 6 bulan dengan pelapisan lilin mengalami penurunan kadar asam organik pada penyimpanan 12 hari, umur 6 bulan tanpa lilin akan turun pada 6 hari penyimpanan, umur 7 bulan dengan pelapisan lilin akan turun pada 9 hari penyimpanan, umur 7 bulan tanpa pelapisan lilin akan turun pada 3 hari penyimpanan. Penentuan kadar asam organik buah salak pondoh dilakukan

terhadap asam malat karena menurut Suter (1996), asam organik yang paling banyak dijumpai pada buah salak adalah asam malat. Menurut Suter (1996) bahwa total asam organik buah salak turun secara nyata selama penyimpanan buah yang berlangsung pada suhu kamar.

Hasil pengamatan kadar vitamin C buah salak pondoh menunjukkan bahwa vitamin C mengalami penurunan selama 12 hari dalam simpanan, ini terjadi pada buah umur 6 bulan dengan pelapisan lilin. Pada buah umur 6 bulan tanpa pelapisan lilin kadar vitamin C turun pada 6 hari setelah penyimpanan. Buah salak pondoh pada umur 7 bulan dengan pelapisan lilin kadar vitamin C turun setelah 9 hari dalam simpanan sedangkan umur 7 bulan tanpa

pelapisan lilin kadar vitamin C turun setelah 3 hari dalam simpanan. Berkurangnya kadar vitamin C selama penyimpanan kemungkinan besar disebabkan masih adanya aktivitas asam askorbat oksidase selama penyimpanan (Anggrahini dan Hadiwiyoto, 1988).

Kadar gula reduksi buah salak pondoh menunjukkan bahwa buah umur petik 6 bulan dengan pelapisan lilin mengalami kenaikan pada hari ke-6 dalam simpanan kemudian menurun pada hari ke-12 dalam simpanan, buah umur petik 6 bulan tanpa pelapisan lilin mengalami kenaikan pada hari ke-3 dalam simpanan kemudian mengalami penurunan pada hari ke-6 dalam simpanan. Buah salak pondoh umur petik 7 bulan dengan pelapisan lilin, gula reduksi mengalami kenaikan pada hari ke-3 dalam simpanan kemudian menurun setelah 6 hari dalam simpanan, umur petik 7 bulan tanpa pelapisan lilin mengalami penurunan kadar gula reduksi setelah 3 hari dalam simpanan. Hal ini didukung oleh Pantastico (1997) bahwa selama buahan masih melakukan respirasi akan melalui tiga fase yaitu pemecahan polisakarida menjadi gula sederhana sehingga kadar gula mengalami peningkatan dan dilanjutkan

dengan oksidasi gula sederhana menjadi asam piruvat dan asam organik lainnya dan konsekuensinya kadar gulanya mengalami penurunan, selanjutnya berlangsung transformasi piruvat dan asam organik secara aerobik menjadi CO₂, air dan energi dan akhirnya asam-asam organikpun turun.

Hasil pengamatan terhadap kekerasan daging buah salak pondoh menunjukkan bahwa secara umum buah salak pondoh umur petik 6 bulan dan 7 bulan setelah penyerbukan dengan pelapisan lilin kekerasan daging buah nyata lebih tinggi dibandingkan buah tanpa pelapisan lilin. Hal ini disebabkan karena buah tanpa pelapisan lilin menyebabkan buah kehilangan air cukup banyak sehingga ukuran sel dan tekanan isi sel terhadap dinding sel berkurang yang akhirnya mengakibatkan tekstur buah menjadi lunak. Proses pelunakan ini disebabkan oleh adanya perombakan senyawa pektin yang banyak terdapat pada lamela tengah yang tidak mudah larut menjadi larut. Senyawa pwtin ini merupakan derivat asam poligalakturonat dan terdapat dalam bentuk protopektin, pektin, asam pektinat atau asam pektat (Pantastico, 1997)

Kesimpulan

1. Untuk mendapatkan kualitas buah salak pondoh yang terbaik maka dapat dilakukan dengan memetik buah pada umur 6 bulan setelah penyerbukan.
2. Salak pondoh yang dipetik pada umur 6 bulan setelah penyerbukan dengan pelapisan lilin konsentrasi 10% ternyata dapat memperpanjang umur simpan sampai 12 hari sedangkan tanpa pelapisan lilin umur simpan sampai 6 hari pada suhu ruang.

Daftar Pustaka

- Cicu, D., W. Hutagalung, L. 1995. Pengaruh saat petik terhadap mutu buah salak Enrekang. *Jurnal Hortikultura* Vol. 5 No. 4.
- Leopold, A.C. and Kriedmann, P.E. 1975. *Plant Growth and Development* 2nd. Ed. Tata Mc Graw Hill Pub Co. Ltd. New Delhi.
- Mardjuki, A. 1994. *Pertanian dan Masalahnya*. Penerbit Andi Offset. Yogyakarta.
- Mukerjee, P.K. and A. Prasad. 1972. *Post Harvest Physiologi of Mango dalam Post Harvest Physiologi, Handling and Utilization of Tropical and*

- Subtropical Fruit and Vegetables. Eri B Pantastico. The AVI Publishing Company Inc. Westport. Conecticut.
- Pantastico, E.R.B. 1997. Fisiologi Pasca Panen. Penanganan dan Pemanfaatan Buah dan Sayur-Sayuran Tropika dan Subtropika.
- Salisbury, F.B. dan Ross, C.W. 1992. Fisiologi Tumbuhan. Diterjemahkan oleh Diah R. Lukman dan Sumaryono. Penerbit ITB. Bandung.
- Suhardjo, Wijadi, R.D., Manan, K.A. 1995. Pengaruh Umur Panen Terhadap Perubahan Mutu Buah Salak Pondoh Selama Penyimpanan Suhu Ruang. Penelitian Hortikultura. Vol. 7 No. 1.
- Suparmo. 1990. Transpirasi. Kursus Singkat Fisiologi Pasca Panen. PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Suter, I.K. 1996. Telaah Sifat Buah Salak Bali di Bali Sebagai Dasar Pembinaan Mutu Hasil. Disertasi Doktor. IPB. Bogor.
- Wills, R.B.H, T.H.Lee, D.Graham, W.B. McGlasson and E.G. Hall. 1981. Postharvest An Introduction to The Physiology and Handling of Fruits and Vegetables. AVI Publishing Co. Inc. Westport Connecticut.