

PENGARUH ZPT TERHADAP KUALITAS BUAH MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.)

Juanasriⁱ⁾ dan Roedhy Poerwantoⁱⁱ⁾

¹⁾ Mahasiswa Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor

²⁾ Departemen Agronomi dan Hortikultura Institut Pertanian Bogor

ABSTRACT

The objectives of this experiment was to examine the influence of polyamine, gibberelline and harvesting times to inhibit ripening process and to maintain postharvest quality on mangosteen. The method applied was randomized block design with two factors and three replications. First factor was harvesting time consisting of 14, 15 and 15 weeks after anthesis. Second factor is chemical concentration consisting of control (aquadest), GA₃ (150, 200, 250 mg/l), polyamine (0,3; 1 and 3 mM). The result showed that spermidine application at 1 mM was more effective to maintain the postharvest quality of mangosteen, the fruit remained soft and the climacteric peak was longer than that of control. Gibberelline application showed unsightly result compared to control. Mangosteen fruits with harvesting time of 15 and 16 weeks after anthesis had better performance than those of harvesting at 14 weeks after anthesis, the fruit was remained soft and the weight lost was less.

Key words: Mangosteen, postharvest, spermidine, gibberelline, harvesting time, quality

PENDAHULUAN

Buah manggis merupakan buah – buahan tropik yang paling digemari, dengan cita rasa yang khas dan penampilan yang menarik sehingga buah ini mendapat julukan *the Queen of the tropical fruits*. Kebanyakan dimakan dalam keadaan segar, karena olahan awetannya kurang menarik.

Nilai ekspor buah manggis terus meningkat, dengan negara tujuan seperti Taiwan, Hongkong, Malaysia, Uni Emirat Arab dan Singapura. Pada tahun 1997 volume ekspor buah manggis mencapai 1,81 juta ton dengan nilai US \$ 2,3 juta dan meningkat menjadi 8,18 juta ton dengan nilai US \$ 8,3 juta pada tahun 2003 (Departemen Pertanian, 2004).

Peningkatan volume dan nilai ekspor buah manggis dari tahun ke tahun menunjukkan potensi dan peluang pasarnya cukup cerah. Namun demikian, tingkat produktivitas dan kualitas buah manggis masih rendah. Hal ini terbukti dengan banyaknya buah yang tidak memenuhi persyaratan mutu ekspor mencapai 50% dari total produksi yang dihasilkan petani (Suyanti *et al.*, 1997). Hal ini disebabkan oleh teknologi budidaya yang digunakan masih tradisional dan kurangnya pengetahuan petani tentang penanganan pasca panen serta sistem jaminan mutu.

Winarno dan Aman (1981), menyatakan bahwa laju respirasi buah dan sayuran dipengaruhi oleh umur panen, suhu penyimpanan, komposisi udara, adanya luka dan komposisi bahan kimia. Menurut Soedibyo (1979), manggis termasuk dalam kelompok buah klimakterik, sehingga tidak perlu dipanen pada saat matang penuh dipohon. Pada buah klimakterik, produksi CO₂ selama klimakterik lebih besar dari konsumsi O₂. Jika pemanenan dilakukan pada saat buah lewat masak, maka umur simpan buah lebih pendek sehingga mengakibatkan buah cepat busuk.

Perlakuan penyimpanan bertujuan untuk mengatasi masalah penurunan mutu buah, dengan memperhatikan cara-cara penanganan serta pengolahan dalam mempertahankan mutu buah dapat dicapai dengan cara penyimpanan, dimana lingkungan produk diubah segera setelah panen seperti penurunan suhu, pemakaian bahan kimia, modifikasi komposisi atmosfer atau kombinasi dari perlakuan-perlakuan tersebut (Irving, 1984).

Pemberian poliamin dan giberelin merupakan pemakaian bahan kimia yang dapat memperpanjang umur simpan buah-buahan. Menurut Evans dan Malmberg (1989) poliamin berpotensi dalam menunda pemasakan buah karena senyawa ini merupakan antisenesen yang menghambat sintesis etilen dan proses degradatif yang berhubungan

dengan senesen termasuk kehilangan klorofil, peningkatan aktivitas RNAase dan protease. Purwoko *et al* (2002) melaporkan poliamin dapat menghambat perubahan warna kulit, kelunakan buah, kenaikan kadar gula pada buah pisang Cavendish.

Giberelin dapat memperlambat kehilangan klorofil di daun, buah, kotiledon dan tangkai bunga.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan poliamin dan giberelin serta umur petik terhadap penundaan proses pemasakan buah manggis pasca panen dan untuk mengetahui pengaruh penggunaan poliamin dan giberelin serta umur petik dalam mempertahankan kualitas buah manggis pasca panen.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di lokasi sentra produksi buah manggis Leuwiliang-Bogor, Laboratorium Teknologi Pangan dan Gizi dan Laboratorium Tehnik Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor - Bogor. Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2005 – April 2006.

Buah manggis dari lokasi sentra produksi buah manggis di Leuwiliang - Bogor. Bahan kimia yang digunakan adalah giberelin, spermidin, NaOH, indikator PP, dan aquades sedangkan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tangga, autoklaf yang telah dimodifikasi dengan tekanan bersumber dari kompresor, lemari pendingin, *hand refractometer*, *rheometer*, toples, oven, *gas analyzer*, timbangan analitik, *chromameter*, labu takar, alat-alat titrasi dan alat-alat tulis.

Penelitian ini dirancang dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial, dengan dua faktor. Faktor I adalah umur petik (U) yang terdiri atas 3 (tiga) taraf minggu setelah bunga mekar (MSB), sebagai berikut: 14 MSB (U1), 15 MSB (U2) dan 16 MSB (U3). Faktor II adalah penggunaan bahan kimia (giberelin dan poliamin jenis Spermidin) dengan 7 taraf, yaitu aquades/kontrol (S0), giberelin (GA₃) konsentrasi 100 mg/l (S1), GA₃ 150 mg/l (S2), GA₃ 200 mg/l (S3), Spermidin (Spd) konsentrasi 0,3 mM (S4), Spd 1 mM (S5) dan Spd 3 mM (S6). Terdapat 21 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan (kelompok), sehingga terdapat 63 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 3 buah manggis.

Giberelin juga dapat mengurangi degradasi RNA dan protein, memperlambat penuaan di petiole dan memperlambat pemasakan, menunda penuaan pada 'Marsh' grapefruit (*Citrus paradisi* Macf.), meningkatkan padatan terlarut total pada buah naga (Arteca, 1996; McDonald *et al* 1997; Porat *et al*, 2001; Le Van To *et al.*, 2002).

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis keragaman (uji F) dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan's jika terjadi perbedaan nyata pada uji F. Selain itu data beberapa variabel ditampilkan dalam bentuk kurva untuk melihat pola perubahan yang terjadi selama periode perkembangan buah dan penyimpanan.

Pohon manggis yang dipilih sebagai tanaman percobaan adalah yang telah berumur lebih kurang 20 tahun, yang mempunyai buah yang lebat. Pelabelan dilakukan terhadap bunga yang telah mekar (telah terbentuk putik). Ini diperlukan untuk menentukan umur petik buah. Buah yang digunakan dipanen berdasarkan umur petik yang digunakan. Panen dilakukan secara serentak untuk ketiga umur panen yang digunakan. Buah yang digunakan dipilih yang relatif homogen baik ukuran, bentuk dan kemulusannya.

Aplikasi poliamin dan giberelin dilakukan pada setiap perlakuan dari umur petik buah setelah bunga mekar, dengan infiltrasi tekanan. Buah manggis yang telah dibersihkan dengan air dimasukkan ke autoklaf yang dimodifikasi dan berisi larutan poliamin dan giberelin. Aplikasi poliamin dan giberelin dilakukan secara terpisah. Buah untuk pengamatan hari ke-0 tidak diperlakukan dengan air destilata (kontrol), poliamin atau giberelin. Udara dari kompresor dialirkan ke dalam autoklaf melalui selang karet sehingga tekanan mencapai 0.3 kg/cm². Pemberian tekanan dilakukan selama tiga menit menurut metode Purwoko (2002). Buah yang telah diberi bahan kimia disimpan pada lemari pendingin dengan suhu ruang simpan yang sama yaitu 13 °C.

Pengamatan dilakukan terhadap kekerasan kulit buah, keasaman, kadar air, warna kulit dan sepal buah, laju respirasi, total padatan terlarut, susut bobot dan uji organoleptik. Pengamatan dilakukan pada 0, 5, 10, 15, 20 dan 25 hari setelah perlakuan (HSP). Pengamatan terhadap warna kulit dan sepal buah dan susut bobot dilakukan pada buah yang sama, sedangkan pengamatan lainnya dilakukan secara destruktif. Untuk pengamatan laju

respirasi buah dilakukan percobaan yang terpisah dengan pengamatan lainnya yang dilakukan setiap hari.

Kekerasan kulit buah diukur dengan *rheometer*. Keasaman diukur dengan metode titrasi. Kadar air diukur dengan metode pengoven-an. Warna kulit dan sepal buah diukur dengan *Chromameter*. Laju respirasi diukur dengan *gas analyzer*. Total padatan terlarut diukur dengan *hand refractometer*. Susut bobot dihitung dalam persen terhadap bobot buah dengan interval pengukuran dikurangi bobot awal dibagi bobot awal. Uji organoleptik diamati dengan skor kesukaan 1-5 (Soekarto, 1985), yaitu 1: sangat tidak suka, 2: tidak suka, 3: agak suka, 4: suka, 5: sangat suka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kekerasan kulit buah manggis menurun mulai dari 5, 10 dan 15 hari setelah perlakuan (HSP) dan meningkat pada 20 dan 25 HSP. Aplikasi giberelin (GA₃) dan spermidin (Spd) baru terlihat pengaruhnya pada 25 HSP. Perlakuan spermidin 3 mM berbeda nyata terhadap peningkatan kekerasan buah manggis. Sementara perlakuan lainnya tidak berbeda nyata dengan kontrol. Peningkatan

konsentrasi spermidin menunjukkan semakin kerasnya kulit buah (Tabel 1).

Umur petik buah manggis berpengaruh terhadap kekerasan kulit buah hingga 20 HSP. Pada 25 HSP perlakuan umur petik tidak berpengaruh terhadap kekerasan kulit buah. Umur petik 15 dan 16 minggu setelah bunga mekar (MSB) menunjukkan tingkat kekerasan kulit buah lebih rendah dibandingkan dengan 14 MSB. Pemberian GA₃ dan Spd tidak berpengaruh terhadap susut bobot buah manggis selama penyimpanan. Perlakuan Spd 3 mM dan GA₃ 250 mg/l memperlihatkan kecenderungan persentase susut bobot terkecil dibandingkan perlakuan lainnya (Tabel 1). Umur petik buah manggis yang berbeda menunjukkan penurunan susut bobot yang berbeda, penyimpanan yang semakin lama menunjukkan semakin besar persentase susut bobot buah manggis. Persentase susut bobot buah paling tinggi ditunjukkan pada umur petik 14 MSB pada setiap hari pengamatan dan berbeda nyata dengan umur petik lainnya. Sedangkan susut bobot pada 15 MSB tidak berbeda nyata dengan 16 MSB.

Tabel 1. Pengaruh umur petik, pemberian GA₃ dan spermidin terhadap kekerasan kulit buah (gr/mm /dtk) dan persentase susut bobot buah manggis (%) selama penyimpanan

Perlakuan	Kekerasan Kulit Buah (g/mm/dtk)						Susut Bobot (%)				
	0 HSP	5 HSP	10HSP	15HSP	20HSP	25HSP	5 HSP	10HSP	15HSP	20HSP	25HSP
GA ₃ dan Spd											
- Kontrol (Aq)	280,6	153,1 a	135,7 a	140,9 a	180,4 a	205,2 b	0,03 a	0,04 a	0,05 a	0,07 a	0,09 a
- GA ₃ 150 mg/l	222,2	148,0 a	140,9 a	146,4 a	187,3 a	339,3 ab	0,02 a	0,04 a	0,06 a	0,07 a	0,09 a
- GA ₃ 200 mg/l	161,1	162,1 a	136,2 a	155,8 a	175,6 a	312,8 b	0,02 a	0,04 a	0,06 a	0,08 a	0,09 a
- GA ₃ 250 mg/l	197,2	147,7 a	136,7 a	146,7 a	178,8 a	226,1 b	0,02 a	0,04 a	0,05 a	0,07 a	0,08 a
- Spd 0,3 mM	208,3	153,2 a	134,4 a	137,0 a	172,2 a	260,3 b	0,03 a	0,04 a	0,06 a	0,07 a	0,09 a
- Spd 1 mM	197,2	151,6 a	130,2 a	153,3 a	211,2 a	278,0 b	0,03 a	0,04 a	0,06 a	0,08 a	0,10 a
- Spd 3 mM	216,7	150,8 a	144,9 a	140,9 a	268,2 a	485,9 a	0,02 a	0,03 a	0,05 a	0,07 a	0,08 a
Umur petik											
- 14 MSB	335,7 a	176,8 a	150,7 a	161,9 a	236,7 a	320,5 a	0,03 a	0,05 a	0,07 a	0,09 a	0,11 a
- 15 MSB	145,3 b	140,3 b	132,5 b	136,7 b	181,5 ab	313,9 a	0,02 b	0,03 b	0,05 b	0,07 b	0,08 b
- 16 MSB	154,8 b	139,9 b	127,8 b	139,1 b	170,6 b	268,9 a	0,02 b	0,03 b	0,05 b	0,06 b	0,07 b
Interaksi	tn	tn	**	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5 %, HSP: Hari setelah perlakuan, GA₃: giberelin, Spd: spermidin, Aq: aquades, tn: tidak berbeda nyata, **: Sangat berbeda nyata

Tabel 2. Pengaruh umur petik, pemberian GA₃ dan spermidin terhadap kadar air (%) daging buah manggis selama penyimpanan

Perlakuan	0 HSP	5 HSP	10 HSP	15 HSP	20 HSP	25 HSP
GA ₃ dan Spd						
- Kontrol (Aq)	85,77 a	85,53 a	85,71 a	85,60 ab	85,60 a	86,49 ab
- GA ₃ 150 mg/l	85,63 a	85,72 a	86,19 a	85,96 a	85,78 a	85,86 ab
- GA ₃ 200 mg/l	85,86 a	85,50 a	86,03 a	85,68 ab	86,31 a	86,13 ab
- GA ₃ 250 mg/l	85,40 a	85,14 a	85,44 a	85,24 abc	85,94 a	85,95 ab
- Spd 0,3 mM	85,60 a	85,42 a	85,62 a	85,30 abc	86,42 a	87,13 a
- Spd 1 mM	85,29 a	86,08 a	85,16 a	84,71 c	85,73 a	84,99 b
- Spd 3 mM	85,21 a	85,68 a	85,27 a	85,05 bc	85,78 a	85,61 ab
Umur petik						
- 14 MSB	85,05 a	85,49 a	85,64 a	85,22 a	86,22 a	86,34 a
- 15 MSB	85,55 a	85,90 a	85,38 a	85,19 a	85,88 a	86,09 a
- 16 MSB	85,55 a	85,37 a	85,88 a	85,67 a	85,71 a	85,64 a
Interaksi	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5 %, HSP: Hari setelah perlakuan, GA₃: giberelin, Spd: spermidin, Aq: aquades, tn: tidak berbeda nyata

Pemberian GA₃ dan Spd berpengaruh terhadap kadar air buah manggis, sedangkan perbedaan umur petik tidak memberikan pengaruh yang nyata (Tabel 2). Kadar air buah manggis menunjukkan kenaikan selama penyimpanan. Perlakuan Spd 1 mM efektif menghambat peningkatan kadar air buah manggis pada 15 HSP dan 25 HSP.

Pada awal pengamatan terlihat kecenderungan kadar air pada umur petik 14 MSB lebih rendah dibandingkan umur petik 15 MSB dan 16 MSB, sedangkan diakhir pengamatan (25 HSP) umur petik 16 MSB yang lebih rendah dibandingkan umur petik lainnya.

Keasaman buah manggis semakin menurun seiring dengan lamanya penyimpanan. Pemberian GA₃ dan Spd berpengaruh nyata terhadap keasaman buah pada 15, 20 dan 25 HSP. Pada awal pengamatan perlakuan Spd 3 mM menunjukkan persentase keasaman lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Pada 15, 20 dan 25 HSP justru perlakuan Spd 3 mM memiliki persentase keasaman yang terendah (Tabel 3). Persentase keasaman pada 15 HSP, perlakuan Spd 3 mM mempunyai nilai terendah yang berbeda nyata dengan Spd 1 mM dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada 20 HSP perlakuan Spd 3 mM mempunyai nilai terendah yang berbeda nyata dengan kontrol, GA₃ 200 mg/l dan Spd 1 mM. Demikian juga halnya dengan 25 HSP, perlakuan Spd 3 mM berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Persentase keasaman buah manggis ternyata tidak dipengaruhi oleh perbedaan umur petik.

Pada pengamatan hari ke-25, nilai keasaman 14 MSB relatif lebih rendah dari 15 dan 16 MSB.

Total padatan terlarut (TPT) buah manggis semakin menurun selama penyimpanan. Pemberian GA₃ dan Spd tidak berpengaruh terhadap total padatan terlarut buah manggis selama penyimpanan. Semua perlakuan, kecuali GA₃ 150 mg/l dan kontrol menunjukkan penurunan TPT pada 25 HSP jika dibandingkan dengan awal pengamatan (Tabel 3). Pada akhir pengamatan, GA₃ 200 mg/l dan Spd 3 mM mempunyai TPT paling rendah dibandingkan perlakuan lainnya.

Perbedaan umur petik memberikan pengaruh terhadap TPT buah manggis pada 0, 20 dan 25 HSP. Pada ketiga waktu pengamatan tersebut umur petik 14 MSB menunjukkan TPT terendah dibandingkan umur petik 15 dan 16 MSB. Sedangkan umur petik 15 MSB dan 16 MSB tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata.

Pengukuran nilai a pada kulit buah, pemberian giberelin dan spermidin berpengaruh nyata terhadap warna kulit buah, kecuali pada 10 HSP (Tabel 4). Pada 5, 15 dan 20 HSP pemberian GA₃ 250 mg/l mempunyai nilai paling tinggi yang berbeda nyata dengan pemberian GA₃ 200 mg/l dan Spd 1 mM dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pada 25 HSP semua pemberian giberelin dan spermidin (kecuali 200 mg/l) berpengaruh terhadap nilai a warna buah dibandingkan dengan kontrol.

Tabel 3. Pengaruh umur petik, pemberian GA₃ dan permidin terhadap keasaman (%) dan total padatan terlarut (⁰Brix) buah manggis selama penyimpanan

Perlakuan	Keasaman (%)						Total Padatan Terlarut (⁰ Brix)					
	0 HSP	5 HSP	10HSP	15 HSP	20HSP	25HSP	0 HSP	5 HSP	10HSP	15 HSP	20HSP	25HSP
GA ₃ dan Spd												
- Kontrol (Aq)	6,63	5,90 a	6,83 a	6,63 ab	6,30 ab	5,67 a	16,3 a	17,8 a	17,0 a	16,4 a	16,0 a	16,4 a
- GA ₃ 150 mg/l	6,83	5,87 a	6,57 a	6,60 ab	6,00 abc	4,93 a	16,6 a	17,2 a	17,7 a	17,4 a	15,8 a	16,5 a
- GA ₃ 200 mg/l	6,17	6,07 a	6,83 a	6,57 ab	6,30 ab	5,53 a	17,5 a	17,2 a	17,0 a	17,4 a	15,8 a	15,8 a
- GA ₃ 250 mg/l	6,23	5,97 a	6,43 a	6,37 ab	5,57 bc	5,30 a	17,6 a	16,8 a	17,3 a	16,5 a	15,9 a	16,2 a
- Spd 0,3 mM	6,43	6,00 a	6,63 a	6,60 ab	5,93 abc	5,27 a	17,3 a	17,4 a	17,6 a	17,1 a	16,5 a	16,8 a
- Spd 1 mM	6,27	6,20 a	6,67 a	6,90 a	6,63 a	5,50 a	17,7 a	17,8 a	17,5 a	17,1 a	16,7 a	16,7 a
- Spd 3 mM	7,50	6,13 a	6,70 a	6,17 b	5,47 c	4,07 b	18,0 a	17,6 a	17,6 a	17,2 a	16,5 a	15,8 a
Umur petik												
- 14 MSB	6,24	5,99	6,53	6,51	5,83	4,90	16,0 b	17,1 a	17,2 a	16,8 a	14,9 b	15,1 b
- 15 MSB	6,76	6,16	6,79	6,37	6,29	5,30	17,8 a	17,7 a	17,4 a	17,0 a	16,7 a	16,8 a
- 16 MSB	6,74	5,91	6,69	6,76	5,97	5,34	18,1 a	17,4 a	17,5 a	17,2 a	17,0 a	16,9 a
Interaksi	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5 %, HSP: Hari setelah perlakuan, GA₃: giberelin, Spd: spermidin, Aq: aquades, tn: tidak berbeda nyata

Pemberian giberelin dan spermidin berpengaruh terhadap nilai b kromasitas pada hari kelima pengamatan, tetapi tidak berpengaruh pada pengamatan pada hari pengamatan lainnya (Tabel 4). Semakin tinggi nilai b menandakan semakin mendekati ke kriteria warna kuning objek yang diamati. Pada pengamatan 5 HSP, pemberian GA₃ 200 mg/l menunjukkan tingkat warna merah paling tinggi yang tidak berbeda nyata dengan pemberian 1 dan 3 mM spermidin dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada pengamatan selanjutnya hingga akhir pengamatan antara pemberian giberelin dan spermidin tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Perbedaan umur petik berpengaruh nyata terhadap nilai a dan b dari warna buah pada setiap hari pengamatan. Nilai a warna buah lebih tinggi pada 14 MSB pada setiap hari pengamatan diikuti oleh umur petik 15 MSB pada 0, 5, 15 dan 20 HSP saja, tetapi pada 10 dan 25 HSP nilai a warna buah 15 MSB tidak berbeda nyata dan lebih rendah dari nilai 16 MSB. Semakin tinggi nilai a menunjukkan semakin merah warna buah yang diamati.

Nilai b warna buah antara ketiga umur petik menunjukkan variasi, dimana pada 5 dan 10 HSP umur petik 15 MSB paling tinggi dan berbeda nyata dengan umur petik lainnya. Sementara nilai b pada umur petik 14 dan 16 MSB mempunyai

nilai yang tidak berbeda nyata. Pada 15 dan 20 HSP umur petik 14 dan 15 MSB menunjukkan nilai tertinggi yang berbeda nyata dengan 16 MSB. Pada pengamatan 25 HSP umur petik 14 MSB berbeda nyata umur petik lainnya.

Warna sepal buah dipengaruhi oleh pemberian bahan kimia dan perbedaan umur petik. Nilai a kromasitas warna sepal berpengaruh nyata terhadap pemberian GA₃ dan spermidin pada pengamatan 5 dan 15 HSP. Pemberian spd 1 mM mempunyai nilai yang tertinggi yang berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol dan semua pemberian GA₃ dan tidak berbeda nyata dengan spd 0,3 dan 3 mM (Tabel 5). Semakin kecil nilai a menunjukkan semakin hijau warna objek yang diamati. Pada Tabel 5. terlihat semakin lama buah disimpan semakin tidak hijau buah tersebut. Pada akhir pengamatan antar perlakuan giberelin dan poliamin tidak berbeda nyata.

Perbedaan umur petik juga berpengaruh terhadap nilai a kromasitas warna sepal buah hingga 20 HSP, pada 25 HSP sudah tidak ada perbedaan yang nyata antara ketiga umur petik tersebut. Sampai 20 HSP pengamatan, umur petik 14 MSB yang paling hijau yang berbeda nyata dengan 15 dan 16 MSB. Pada 0 HSP umur petik 15 MSB lebih hijau dibandingkan dengan 16 MSB. Setelah 25 HSP perbedaan umur petik tidak berbeda nyata terhadap kehijauan sepal buah.

Tabel 4. Pengaruh umur petik, pemberian GA₃ dan spermidin terhadap warna kulit buah manggis selama penyimpanan

Perlakuan	Nilai a						Nilai b					
	0 HSP	5 HSP	10HSP	15HSP	20HSP	25HSP	0 HSP	5 HSP	10HSP	15 HSP	20HSP	25HSP
GA ₃ dan Spd												
- Kontrol (Aq)	5,6 a	30,2 a	29,4 a	30,6 a	27,8 bc	26,3 b	8,8 a	1,8 bc	-0,1 a	-0,6 a	0,8 a	1,1 a
- GA ₃ 150 mg/l	5,9 a	30,0 a	30,6 a	30,5 a	30,3 a	29,3 a	7,6 a	-0,5 c	0,2 a	0,9 a	3,0 a	2,4 a
- GA ₃ 200 mg/l	2,2 a	25,7 c	28,8 a	26,4 c	25,6 c	27,5 ab	13,9 a	6,1 a	1,2 a	2,7 a	2,6 a	0,8 a
- GA ₃ 250 mg/l	6,7 a	30,6 a	31,6 a	30,0 ab	28,9 ab	29,5 a	7,8 a	0,4 c	0,1 a	2,3 a	3,3 a	2,7 a
- Spd 0,3 mM	5,3 a	29,4 ab	29,6 a	29,6 ab	28,9 ab	29,3 a	8,6 a	3,7 c	0,4 a	0,6 a	0,4 a	0,9 a
- Spd 1 mM	2,6 a	27,0 bc	26,5 a	26,7 c	26,4 c	29,3 a	11,7 a	3,7ab	2,0 a	0,6 a	1,9 a	0,8 a
- Spd 3 mM	4,2 a	28,5 ab	27,9 a	28,1 bc	27,4 bc	28,8 a	11,6 a	5,5 a	2,7 a	2,0 a	3,1 a	2,1 a
Umur petik												
- 14 MSB	11,7 c	37,5 a	36,8 a	36,8 a	34,5 a	32,4 a	7,4 b	1,3 b	0,6 b	2,2 a	4,0 a	4,2 a
- 15 MSB	23,8 a	25,8 b	25,8 b	26,1 b	25,7 b	25,3 c	13,4 a	5,3 a	2,8 a	2,6 a	2,9 a	2,3 b
- 16 MSB	20,6 b	23,0 c	24,9 b	23,6 c	23,3 c	27,4 b	9,1 b	0,8 b	-0,7 b	-0,9 b	-0,4 b	-1,8 c
Interaksi	**	**	tn	tn	tn	tn	**	**	tn	tn	tn	tn

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5 %, HSP: Hari setelah perlakuan, GA₃: giberelin, Spd: spermidin, Aq: aquades, tn: tidak berbeda nyata, **: Sangat berbeda nyata: Nilai a bila +a dari 0 sampai + 60 menandakan warna merah dan -a dari 0 sampai -60: hijau. Sedangkan Nilai b bila -b dari 0 hingga -60: biru, +b dari 0 hingga +60: kuning.

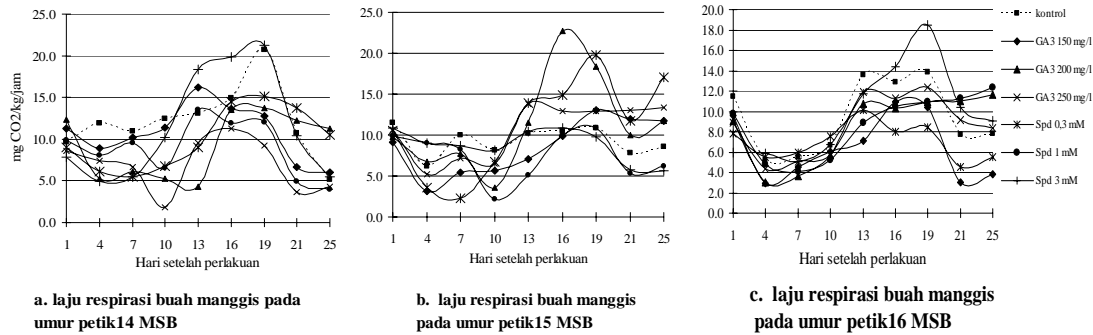
Tabel 5. Pengaruh umur petik, pemberian GA₃ dan spermidin terhadap warna sepal buah manggis selama penyimpanan

Perlakuan	Nilai a						Nilai b					
	0 HSP	5 HSP	10HSP	15HSP	20HSP	25HSP	0 HSP	5 HSP	10HSP	15 HSP	20HSP	25HSP
GA ₃ dan Spd												
- Kontrol (Aq)	-40,4 a	-30,4 ab	-28,5 a	-23,4 bc	-22,0 a	-21,9 a	15,8	29,8	35,9	32,6	30,2	29,3
- GA ₃ 150 mg/l	-41,4 a	-32,5 b	-29,6 a	-23,6 c	-22,2 a	-21,4 a	15,6	31,4	35,5	33,6	30,1	28,1
- GA ₃ 200 mg/l	-41,5 a	-29,3 a	-28,8 a	-23,2 bc	-22,2 a	-20,2 a	15,3	26,1	33,6	31,6	29,2	27,9
- GA ₃ 250 mg/l	-40,9 a	-30,4 ab	-27,5 a	-23,1 bc	-21,7 a	-22,1 a	17,9	31,6	35,1	34,1	30,6	27,4
- Spd 0,3 mM	-40,1 a	-29,9 a	-27,9 a	-22,8abc	-22,3 a	-21,7 a	14,7	28,4	37,3	31,9	31,2	27,9
- Spd 1 mM	-39,7 a	-28,9 a	-26,9 a	-21,7 a	-21,5 a	-21,6 a	15,4	29,1	35,1	32,5	30,7	27,4
- Spd 3 mM	-41,6 a	-30,4 ab	-28,2 a	-22,0 ab	-21,7 a	-21,9 a	16,2	29,9	37,3	32,6	30,5	26,6
Umur petik												
- 14 MSB	-42,8 c	-32,2 b	-25,9 b	-24,1 b	-22,6 b	-21,9 a	16,4 a	30,1 a	36,4 a	34,4 a	30,8 a	29,1 a
- 15 MSB	-40,6 b	-29,9 a	-23,8 a	-22,3 a	-21,8 a	-21,9 a	15,8 a	28,9 a	35,2 a	31,8 b	29,9 a	29,0 a
- 16 MSB	-37,7 a	-28,8 a	-22,9 a	-22,1 a	-21,4 a	-20,8 a	15,3 a	29,4 a	34,5 a	31,9 b	30,3 a	25,2 b
Interaksi	*	*	*	**	*	tn	*	*	tn	tn	tn	tn

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5 %, HSP: Hari setelah perlakuan, GA₃: giberelin, Spd: spermidin, Aq: aquades, tn: tidak berbeda nyata, **: Sangat berbeda nyata: Nilai a bila +a dari 0 sampai + 60 menandakan warna merah dan -a dari 0 sampai -60: hijau. Sedangkan Nilai b bila -b dari 0 hingga -60: biru, +b dari 0 hingga +60: kuning.

Pada Tabel 5. dapat dilihat bahwa nilai b (biru-kuning) tidak dipengaruhi oleh pemberian GA₃ dan spermidin. Nilai b+ (positif) menandakan warna objek menuju ke warna kuning. Terjadi kecenderungan nilai kromasitas b meningkat hingga 10 HSP dan setelah itu menurun hingga akhir pengamatan.

Perbedaan umur petik berpengaruh terhadap nilai kromasitas b sepal buah pada 15 dan 25 HSP, dimana pada 15 HSP nilai b umur petik 14 MSB paling tinggi dan berbeda nyata dengan 15 dan 16 MSB. Pada 25 HSP nilai b 14 MSB tidak berbeda nyata dengan 15 MSB dan berbeda nyata dengan 16 MSB.



Gambar 1. Laju respirasi buah manggis selama penyimpanan pada umur petik, a. 14 (minggu setelah bunga mekar (MSB), b. 15 MSB dan c. 16 MSB.

Tabel 6. Pengaruh umur petik, pemberian GA₃ dan permidin terhadap tingkat kesukaan panelis pada penampakan dan tekstur buah manggis selama penyimpanan.

Perlakuan	Penampakan				Tekstur			
	10 HSP	15 HSP	20 HSP	25 HSP	10 HSP	15 HSP	20 HSP	25 HSP
Giberelin dan Spermidin								
- Kontrol (Aquadex)	3,5 a	3,5 a	2,6 a	1,8 a	3,8 a	4,2 a	3,9 a	2,5 a
- GA ₃ 150 mg/l	3,8 a	3,4 a	2,7 a	1,9 a	4,0 a	4,2 a	4,2 a	2,8 a
- GA ₃ 200 mg/l	4,0 a	3,5 a	2,6 a	1,6 a	3,7 a	4,3 a	4,0 a	2,9 a
- GA ₃ 250 mg/l	3,5 a	3,6 a	2,7 a	1,7 a	3,8 a	4,3 a	3,8 a	2,6 a
- Spd 0,3 mM	3,7 a	3,5 a	2,8 a	1,9 a	3,6 a	4,6 a	3,9 a	2,6 a
- Spd 1 mM	3,6 a	3,5 a	2,6 a	1,8 a	4,1 a	4,5 a	4,0 a	2,7 a
- Spd 3 mM	3,6 a	3,5 a	2,8 a	1,8 a	3,9 a	4,3 a	4,0 a	2,5 a
Umur petik								
- 14 MSB	2,0 c	3,3 b	2,6 b	1,6 a	3,8 b	4,2 b	3,5 a	2,7 a
- 15 MSB	4,3 b	3,3 b	2,5 b	1,8 a	4,3 a	4,8 a	3,7 a	2,7 a
- 16 MSB	4,7 a	3,9 a	2,9 a	1,8 a	4,4 a	4,8 a	3,7 a	2,6 a
Interaksi								
	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan 5 %. HSP: Hari setelah perlakuan, tn: tidak berbeda nyata

Respirasi buah manggis yang diperlakukan menurun hingga 10 HSP, setelah itu meningkat hingga 16 – 19 HSP dan akhirnya menurun. Pada umur petik 14 dan 15 MSB, perlakuan kontrol respirasinya cenderung meningkat hingga mencapai puncak klimakteriknya pada 19 HSP. Puncak klimakterik pemberian GA₃ dan Spd lebih cepat dan sama dengan kontrol seperti yang terlihat pada Gambar 1a dan Gambar 1b. Pada umur petik 16 MSB perlakuan GA₃ 200 mg/l dan Spd 1 mM menunjukkan laju respirasinya lebih lambat dari pada kontrol. Buah tanpa perlakuan (kontrol) puncak klimakteriknya tercapai pada 19 HSP, sementara GA₃ 200 mg/l dan Spd 1 mM masih memperlihatkan peningkatan respirasi hingga 25 HSP (Gambar 1c).

Kesukaan terhadap warna dan tekstur buah manggis dipengaruhi oleh perbedaan umur petik. Pemberian GA₃ dan Spd tidak berpengaruh pada kesukaan terhadap penampakan warna dan tekstur buah (Tabel 6). Umur petik yang berbeda berpengaruh terhadap kesukaan panelis terhadap penampakan warna buah. Pada 10 HSP umumnya panelis tidak suka dengan warna buah pada umur petik 14 MSB, suka terhadap 15 MSB dan hampir sangat suka dengan 16 MSB. Kesukaan panelis terhadap penampakan warna pada 15 HSP relatif sama untuk ketiga umur petik tersebut, walaupun secara statistik berbeda. Secara umum panelis sudah tidak menyukai penampakan warna buah pada 25 HSP pada semua umur petik.

Tekstur buah manggis pada umur petik 15 dan 16 MSB lebih disukai dibandingkan umur petik 14 MSB hingga 15 HSP, Namun pada 20 dan 25 HSP kesukaan terhadap tekstur buah manggis tidak terlihat perbedaan yang nyata. Rata-rata pada 25 HSP kesukaan panelis antara tidak suka dan agak suka.

Peningkatan nilai beban yang tercatat saat penetrasi pada buah manggis selama penyimpanan menunjukkan bahwa buah manggis semakin keras dan sebaliknya. Semakin keras buah manggis menunjukkan bahwa buah semakin rusak. Pantastico (1986) menyatakan penurunan kekerasan pada buah-buahan selama penyimpanan disebabkan oleh hilangnya tekanan turgor, perombakan pati menjadi glukosa dan degradasi dinding sel, sementara peningkatan kekerasan disebabkan oleh penguapan air. Air sel yang menguap menyebabkan sel menjadi menciut, ruang antar sel menjadi menyatu dan zat pektin yang berada pada ruang antar sel akan saling berikatan.

Keasaman buah manggis kecenderungannya meningkat dengan meningkatnya umur petik buah. Fenomena ini bertentangan dengan yang dilaporkan Suyanti *et al* (1999) bahwa semakin tua buah manggis semakin tinggi kandungan asamnya. Lamanya penyimpanan menyebabkan semakin menurunnya keasaman buah manggis. Spermidin dengan konsentrasi 3 mM efektif untuk menurunkan keasaman buah manggis (Tabel 3).

Persentase susut bobot buah semakin besar dengan semakin lamanya penyimpanan. Susut bobot pada umur petik 14 MSB lebih tinggi dibandingkan umur petik lainnya. Hal ini mungkin disebabkan karena proses metabolisme pada buah tersebut masih cukup tinggi, seperti respirasi dan transpirasi.

Total padatan terlarut buah manggis hanya pada umur petik 14 MSB yang meningkat hingga 10 hari setelah perlakuan, setelah itu menurun hingga akhir pengamatan. Sedangkan umur petik yang lainnya kandungan TPT cenderung menurun. Menurut Winarno dan Aman (1981) kenaikan TPT disebabkan oleh hidrolisis karbohidrat menjadi senyawa glukosa dan fruktosa. Sedangkan penurunan TPT selama penyimpanan disebabkan kadar gula-gula sederhana yang mengalami perubahan menjadi alkohol, aldehida dan asam.

Pada umur petik 14 MSB terjadi peningkatan nilai kemerahan (kromasitas a) hingga 5 HSP dan menurun terus hingga akhir pengamatan (Tabel 4). Nilai a warna kulit buah lebih merah dibandingkan umur petik lainnya. Hal ini mungkin berkaitan dengan proses pemasakan buah. Sebagai mana perlakuannya bahwa umur petik 14 MSB dipetik dengan warna kulit hijau dengan 1% kemerahan. Sementara umur petik 15 dan 16 MSB perubahan warna buah relatif stabil. Umur petik 14 MSB, kehijauan sepal buah manggis lebih lama bertahan dibandingkan dengan umur petik 15 dan 16 MSB.

Semua perlakuan giberelin dan spermidin dapat menghambat perkembangan warna kromasitas a kulit buah manggis meskipun perubahan warna tetap terjadi. McDonald *et al* (1997) melaporkan konsentrasi klorofil dan karoten meningkat pada jeruk "grape fruits" yang diaplikasikan GA₃. El-Zeftawi *et al.* (1980), Porat *et al.* (2001) menambahkan giberelin dapat menunda kehilangan dari kedua pigmen klorofil dan karoten dan memperlambat penurunan warna hijau pada jeruk 'Obrolanco'.

Sepal buah merupakan kriteria penilaian mutu buah manggis. Penyimpanan buah manggis berubah dari warna sepalnya hijau segar menjadi coklat dan tidak segar. Aplikasi spermidin 1 mM lebih efektif menghambat penurunan kehijauan sepal buah manggis hingga 15 HSP dibandingkan dengan konsentrasi 0,3 dan 3 mM. Terhambatnya penurunan kehijauan sepal buah menandakan terhambatnya proses senesen.

Pola respirasi buah manggis menurun hingga 16 HSP dan setelah itu meningkat dan mencapai puncaknya pada 19 HSP. Tertundanya puncak klimakterik dengan pemberian spermidin disebabkan oleh terhambatnya biosintesis etilen. Purwoko *et al.* (2002) melaporkan bahwa produksi etilen terjadi dua hari sebelum puncak respirasi pada pepaya. Apelbaum (1990) juga menjelaskan penghambatan spermidin lebih besar terjadi pada awal klimakterik. Perbedaan umur petik tidak menunjukkan perbedaan pola respirasi. Soedibyo (1979) mengemukakan, laju respirasi produk hortikultura tergantung dari pola respirasi buah tersebut. Produk hortikultura menurut pola respirasinya terdiri dari pola klimakterik dan non klimakterik. Buah manggis termasuk ke dalam pola respirasi klimakterik. Penyimpanan pada

suhu kamar, puncak klimakteriknya terjadi 10 hari setelah panen.

Umur petik 15 dan 16 MSB lebih disukai dari pada 14 MSB terhadap penampakan dan tekstur buah manggis. Kesukaan panelis terhadap penampakan warna dan tekstur kecenderungannya menurun seiring dengan lamanya penyimpanan. Hal ini disebabkan karena sepal buah sudah kelihatan coklat dan tidak segar lagi (mati) pada 25 HSP dan susahya membuka buah manggis yang memang sudah agak keras, tetapi masih bisa dibuka dengan tangan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Umur petik berpengaruh terhadap total padatan terlarut, kekerasan kulit, susut bobot, organoleptik, warna kulit dan sepal buah, sedangkan pemeberian giberelin dan spermidin berpengaruh terhadap kekerasan kulit, keasamaan, warna kulit dan sepal buah manggis selama penyimpanan.
2. Puncak klimakterik perlakuan giberelin dengan konsentrasi 200 mg/l dan spermidin konsentrasi 1 mM dapat memperlambat tercapainya puncak klimakterik hingga 5 hari dibandingkan kontrol.
3. Semakin keras buah manggis semakin tidak disukai konsumen, perlakuan spermidin 3 mM menyebabkan buah manggis lebih keras dibandingkan spermidin 0.3 dan 1 mM. Buah manggis dengan umur petik 15 dan 16 MSB lebih lama disukai dari pada umur petik 14 MSB

Saran

Untuk mempertahankan kualitas buah manggis dengan puncak klimakteriknya yang lebih lam dan tetap disukai konsumen maka sebaiknya digunakan spermidin 1 mM

DAFTAR PUSTAKA

Arteca RN. 1996. *Palnt Growth Substances, Principle and Applications*. Chapman and Hall.

Departemen Pertanian. 2004. *Nilai dan Volume Ekspor Hortikultura*.

<http://www.agribisnis.deptan.go.id> [17 Maret 2004].

- El-Zeptawi BM. 1980. Regulating pre-harvest fruit drop and duration of the harvest season of grafefruit trees and fruit. Di dalam McDonald RE, PD Greany, PE Shaw, TG McCollum. 1997. Preharvest applications of gibberellic acid delay senescence of Florida grapefruit. *J. Hort. Sci.* 72(3):461-468 p
- Evans PT, RL Malmberg. 1989. Do Polyamines Have Roles in Plant Development? *Ann. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 40:235-269.
- Le Van To, Nguyen N, Nguyen DD dan HTT Huong. 2002. Dragon Fruit Quality and Storage Life: Effect of Harvesting Time, Use of Plant Growth Regulators and Modified Atmosphere Packaging. *Proc. IS on Trop. & Subtrop. Fruits. Ed. R Drew. Acta Hort.* 575. ISHS 2002.
- Irving AR. 1984. Transport of Fresh Horticultural Produce Under Modified Atmosphere *CSIRO Food Res Q.* 44 (2); p. 25-33.
- Kader AA. 2002. *Mangosteen, Recommendations for Maintaining Postharvest Quality*. Department of Pamology, University of California, Davis. CA 95616. <http://www.postharvest.com.au> [13 Desember 2003]
- McDonald RE, PD Greany, PE Shaw, TG McCollum. 1997. Preharvest applications of gibberellic acid delay senescence of Florida grapefruit. *J. Hort. Sci.* 72(3):461-468 p
- Porat R, Xuqiao Feng, M Huberman, D Galili, R Goren, EE Goldschmidt. 2001. Gibberellic Acid Slows Postharvest Degreening of 'Oroblanco' Citrus Fruits. *HortScience.* 36(5):937-940 p
- Pantastico, EB. 1986. *Fisiologi Pasca Panen, penanganan dan pemanfaatan buahan dan sayur-sayuran tropika dan subtropika. Penerjemah Kamariyani*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Purwoko, BS., Putut Utoro, Mukhtasar, SS Harjadi, S Susanto. 2002. Infiltrasi Poliamina Menghambat Pemasakan Buah Pisang Cavendish. *J. Hayati*. Vol. 9(1): 19-23 hal.

Suyanti, Roosmani ABST, Sjaifullah. 1997. Karakterisasi Sifat Fisik dan Kimia Buah Manggis dari Beberapa Cara Panen. *J.Hort.* (6)5 : 493-507.

Suyanti, Roosmani ABST, Sjaifullah. 1999. Pengaruh tingkat ketuaan terhadap mutu pascapanen buah manggis selama penyimpanan. *J.Hort.*(9)1:51-58.

Soediby, M. 1979. Penanganan Pasca Panen Buah-buahan dan Sayuran (Khusus Pengepakan, Pengangkutan dan Penyimpanan). Laporan Sub Balai Penelitian Hortikultura, Pasar Minggu. Jakarta.

Winarno, F.G. dan M. Aman. 1981. Fisiologi Lepas Panen. Penerbit PT. Sastra Hudaya, Jakarta.
