

TEKNOLOGI PENANGANAN BUAH MANGGIS UNTUK MEMPERTAHANKAN MUTU SELAMA PENYIMPANAN

Suyanti dan Setyadjit

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian

ABSTRAK

Manggis adalah buah tropis yang mempunyai nilai ekonomi tinggi dan disukai oleh masyarakat mancanegara. Hal ini terbukti dengan ekspor yang terus meningkat setiap tahunnya. Buah manggis kaya akan vitamin, mineral dan anti oksidan yang sangat bermanfaat sebagai anti kanker, anti mikroba, anti inflamasi. Prospek pasarnya cukup cerah, baik sebagai buah segar maupun buah olahan. Sebagian besar buah manggis dijumpai bermutu rendah, daya simpan singkat, pengerasan pada kulit buah, dan kerusakan daging buah serta adanya getah kuning. Dari total produksi 79.073 ton hanya 11,76% (9.304 ton) yang diekspor dengan mutu tinggi, sedangkan, sisanya yang kualitas buahnya rendah hanya untuk pasar dalam negeri. Untuk meningkatkan pasar ekspor maupun dalam negeri, perlu diperhatikan penanganan pascapanen yang tepat agar kerusakan buah dapat ditekan. Pemilihan tingkat panen yang tepat, pelilinan dan pengemasan manggis menggunakan plastik dengan lubang *pin-prick*, pengaturan komposisi gas CO₂ (10%) dan O₂ (2%), penyimpanan pada suhu rendah (15°C) dapat menekan jumlah kerusakan dan memperpanjang daya simpan buah sampai 5 minggu.

Kata kunci : manggis, penanganan segar, mutu.

ABSTRACT. Suyanti and Setyadjit. 2007. Postharvest handling technology to maintain quality of mangosteen fruit during storage. Mangosteen is a tropical fruit crop which have a high economic value since it is a choiced fruit by overseas consumers. It is proved by the amount of export which is increasing every year. Mangosteen contain vitamin, mineral, and anti oxidant which is useful as anti cancer, anti microbes, anti inflammation agent. The market potential is very high, both for fresh fruit and processed fruit. The main constrains to realize the market are low quality, short shelf-life, peel hardening, rotten flesh, and the presence of yellow sap. Current data indicated that the export quality is very low i.e. from 79,073 tonnes of total production only 11,76% (9,304 tonnes) is export quality. To improve supply for both local and export market, it is necessary to apply the appropriate postharvest technology so that the losses can be minimized. Application of most appropriate degree of maturity, coating with wax emulsion, PE packaging with pin- prick holes, storage in cold temperature, and control atmosphere storage can be decreased damages and prolong i.e self life until 5 week.

Keyword : mangosteen, fresh handling, quality

PENDAHULUAN

Manggis (*Garcinia mangostana* L) merupakan tanaman asli Indonesia, terkenal akan kelezatannya, sehingga manggis mendapat julukan sebagai ratunya buah (*queen of fruit*). Manggis adalah buah tropika yang digemari oleh masyarakat mancanegara, yang ditunjukkan dengan ekspor yang terus meningkat. Pada tahun 2001 ekspor buah manggis sebesar 4.868.526 kg dengan nilai US \$ 3,953,234 dan pada tahun 2003 meningkat menjadi 9.304.511 kg dengan nilai US \$ 9,306,642 (Anonymous, 2004). Negara tujuan ekspor manggis adalah Taiwan, Hongkong, Malaysia, Uni Emirat Arab, Singapura, Belanda, Cina

dan Jerman. Potensi dan peluang pengembangan tanaman manggis cukup cerah, baik untuk memenuhi konsumsi dalam negeri maupun ekspor. Peluang ekspor buah manggis masih terbuka karena buah manggis belum termasuk yang dibatasi.

Jumlah produksi buah manggis di Indonesia pada tahun 2003 sebesar 79.073 ton dengan luas lahan sebesar 9.354 ha. Tanaman manggis tersebar hampir di seluruh wilayah Indonesia, dengan sentra terbesar adalah Jawa Barat (2.601 ha), Sumatera Barat (890 ha) dan Sumatera Utara (657 ha). Namun dari total produksi 79.073 ton pada tahun 2003 hanya 9.304 ton (11,79%) yang layak untuk diekspor, sisanya yang 69.769 ton (88,21%) hanya untuk pasar dalam negeri. Hal ini disebabkan karena mutu buah yang

rendah, terlihat pada permukaan kulit buah keras, bergetah dengan *sepal* buah menjadi tidak utuh.

Saat ini belum semua permintaan buah manggis dari manca negara dapat terpenuhi, yang disebabkan mutu manggis kurang memenuhi persyaratan yang diminta oleh negara pengimpor. Harga buah manggis untuk pasar luar negeri adalah lebih tinggi sampai 5-8 kali dari harga di pasar lokal. Meskipun harga buah manggis dari negara pengimpor yang sangat tinggi namun banyak buah yang tidak dapat memenuhi persyaratan mutu untuk ekspor.

Permintaan manggis dari manca negara sebesar 200 ton setiap bulan belum dapat terpenuhi, karena masih banyak masalah di lapangan, seperti tingkat produktivitas dan kualitas buah yang relatif rendah serta belum terjaminnya kontinuitas produksi sepanjang tahun (Marsyah *et al.*, 1992). Dari total produksi buah manggis yang dihasilkan oleh petani, hanya 50% yang memenuhi persyaratan ekspor. Sistem budidaya dan penanganan pascapanen yang kurang baik menyebabkan mutu buah yang dihasilkan rendah dan kurang memenuhi persyaratan mutu ekspor (Anonymous, 2002).

Sebagian besar tanaman manggis di Indonesia merupakan tanaman warisan leluhur dan telah berumur puluhan tahun. Pada umumnya tanaman kurang terpelihara sehingga produktivitasnya rendah. Rataan produktivitas manggis di Jawa dan Sumatra berkisar antara 5,6-8,45 ton/ha (Anonymous, 2004). Selain cara panen yang belum komersial, cara pengangkutan buah dari sentra produksi ke lokasi pemasaran juga masih dilakukan secara tradisional. Pengangkutan buah manggis dari Sumatra Barat ke Jakarta dengan waktu tempuh sekitar 30 jam, menggunakan kendaraan truk dengan sistem curah tanpa alat kemas. Dari hasil pengamatan di Pasar Induk Kramat Jati Jakarta, dari total 4 ton buah yang diangkut hanya ada 10% yang dikategorikan memenuhi syarat mutu ekspor, karena ditemukan 3,09% kulit buah pecah, kehilangan bobot 14,67% sehingga sisanya hanya dapat dipasarkan lokal dengan harga murah. Sebagian besar kerusakan buah manggis adalah kulit buah keras dan bergetah. (Suyanti, 1992).

Kendala utama dari buah manggis segar adalah adanya getah kuning dan kerasnya buah. Berbagai dugaan dan fenomena munculnya getah kuning pada manggis masih diperdebatkan. Apabila getah kuning tersebut masuk ke dalam daging buah maka daging buah menjadi transparan dan rasanya pahit (Verheij and Coronel, 1992). Getah kuning seringkali juga ditandai sebagai bintik kuning pada permukaan kulit buah sehingga mempengaruhi kualitas buah khususnya penampakan buah. Keluarnya getah kuning pada buah sebenarnya merupakan kelainan fisiologis yang dapat disebabkan oleh hujan lebat yang terus menerus, terik matahari dan juga tungau.

Kerusakan buah manggis juga ditandai oleh bekas tusukan kecil atau goresan (Martin, 1980). Keluarnya getah kuning disebabkan karena gangguan

mekanis dan serangan hama. Keluarnya getah kuning juga disebabkan oleh pengairan yang berlebihan setelah kekeringan (Verheij and Coronel, 1992).

Tanaman manggis memang merupakan tanaman yang mengandung getah (Hess, 1975 dalam Bawarsiaty *et al.*, 1993). Getah merupakan hasil metabolisme sekunder yang merupakan bagian dari terpenoid yang diproduksi dari glukosa yang merupakan hasil foto sintesis. Munculnya getah terjadi secara independen dan ada kecenderungan dipengaruhi oleh faktor dalam dan faktor lingkungan secara ekstrim. Penanggulan getah kuning pada buah manggis dengan cara dibungkus tidak berpengaruh secara nyata terhadap intensitas getah, Pembungkusan manggis sebelum bunga mekar hanya berpengaruh terhadap persentasi daging buah yang bergetah. Intensitas getah pada kulit buah manggis dipengaruhi oleh hujan, suhu dan kelembaban udara (Indriani *et al.* 2002).

MANFAAT MANGGIS UNTUK KESEHATAN

Sebagai buah segar, manggis merupakan sumber mineral dan vitamin yang sangat dibutuhkan oleh manusia dan bermanfaat untuk kesehatan. Setiap 100 g daging buah manggis mengandung 0,6 g protein, 0,6 g lemak, 15,6 g karbohidrat, 8 mg kalsium, 12 mg fosfor, 0,8 mg besi, 70 g air dan 53 kalori (Nio, 1992).

Selain kandungan mineral dan vitamin, manggis mengandung komponen kimia bersifat sebagai anti oksidan yang kuat yakni *xanthone*. Anti oksidan pada manggis memiliki aktivitas anti kanker, anti bakteri, dan anti inflamasi (Jung *et al.*, 2006),

Berdasarkan hasil uji di laboratorium, ekstrak manggis merupakan bahan anti bakteri dan anti kapang. Di banyak negara di Asia Tenggara, secara tradisional manggis sudah dimanfaatkan untuk pengobatan berbagai jenis penyakit antara lain diare, diabetes, *migraine*, alergi, rematik, *cystitis*, *gonorrhoea*, eksem dan berbagai penyakit kulit (Anonymous, 2005). *Xanthone* yang merupakan anti oksidan sangat kuat ini berpotensi untuk memelihara kesehatan sistem imun dan mendukung kesehatan mental. Kegunaan lain dari *xanthone* adalah mendukung keseimbangan mikrobiologi dan meningkatkan kelenturan sendi. Kandungan *xanthone* tidak hanya pada daging buah, tetapi juga pada kulit buah. Kulit buah manggis juga dapat digunakan sebagai bahan obat, pewarna alami, *lotion* penyegar kulit, salep untuk penyakit eksim atau penyakit kulit lainnya. Masyarakat India dan Cina merebus kulit buah manggis dan meminumnya untuk mengobati penyakit rematik dan kanker (Harrow, 2006). Campuran kulit manggis dan daun jambu biji dapat digunakan untuk kosmetik bahan alami sebagai krim pemutih. (Ziauddin, 2006). Sedangkan teh yang dibuat dari daun manggis bermanfaat untuk obat demam dan mengatasi haid yang tidak teratur.

Telah banyak penelitian dan pengujian yang dilakukan tentang manfaat manggis sebagai anti kanker, anti inflammasi, anti mikroba dan anti kapang antara lain oleh Nakatani *et al.*, (2002), Ho *et al.*, (2002), Moongkarndi *et al.*, (2004), dan Mahabusarakam *et al.*, (2000).

Jus buah manggis yang kaya anti oksidan juga sangat populer di Thailand. Jus dipasarkan sebagai makanan suplemen dengan harga yang relatif mahal. Satu botol kemasan 26 ounce dijual dengan harga \$15-\$25 sedangkan untuk ekstrak manggis dalam bentuk pil dijual dengan harga \$10-\$15. Kandungan kimia buah manggis yang kaya xanthone sangat bermanfaat untuk kesehatan, sehingga prospek pasar manggis sangatlah cerah baik sebagai buah segar maupun buah olahan.

TINGKAT KETUAAN PANEN DAN CARA PANEN

Mutu buah manggis segar sangat ditentukan oleh penanganan pascapanennya, mulai dari pemilihan tingkat ketuaan buah, pengemasan sampai penyimpanannya.

Buah manggis merupakan buah klimakterik sehingga buah dapat matang selama masa penyimpanannya. Puncak klimakterik dicapai setelah penyimpanan 10 hari pada suhu ruang (Martin, 1980). Pemanenan umumnya dilakukan setelah buah berumur 104 hari dihitung mulai bunga mekar, saat itu warna kulit buah manggis masih berwarna hijau dengan sedikit ungu muda pada permukaan kulit buahnya. Enam hari setelah dipanen warna kulit buah menjadi ungu tua (Suyanti *et al.*, 1999a.). Buah yang dipanen saat buah berwarna merah tua (114 hari) menyebabkan daya simpannya lebih singkat dan tidak dapat memenuhi persyaratan mutu manggis untuk ekspor.

Buah yang muda berwarna hijau dan mengandung banyak getah yang berwarna kuning. Semakin tua umur buah dipanen menyebabkan semakin berkurang getahnya. Terdapatnya getah pada buah manggis

mengakibatkan buah menjadi kotor dan tidak menarik, sedang terdapatnya getah pada daging buah menyebabkan kesulitan untuk memisahkan daging buahnya dengan tangan (Tongdee dan Suwanagul, 1989). Warna kulit buah yang masak merah keunguan dan kulitnya mudah pecah. Buah akan masak dipohon pada umur 114 hari setelah bunga mekar, dengan kandungan total padatan terlarut 18,85% dan total asam 0,57%. Buah manggis yang berumur kurang dari 114 hari, kandungan total padatan terlarut berkisar antara 16,55-17,65% (Tabel 1).

Buah yang dipanen pada tingkat ketuaan buah berwarna hijau dengan bintik ungu, yaitu pada umur 104 hari, warna kulit buahnya berubah dengan cepat menjadi 20-25% ungu kemerahan dalam satu hari penyimpanan pada suhu 25°C/RH 70%. Warna kulit berubah menjadi ungu kemerahan 100% setelah 6 hari penyimpanan.

PEMANENAN

Sebagian besar petani memanen buah manggis dengan dipetik menggunakan tangan untuk buah yang terjangkau, menggunakan galah berkait dan buah dibiarkan jatuh ke tanah. Oleh karena buruknya cara pemanenan menyebabkan banyak buah mengandung getah kuning dan memarnya kulit buah

Pemanenan terbaik dilakukan dengan cara memetik dengan tangan untuk menghasilkan buah dengan mutu baik. Pemanenan dilakukan secara hati hati dan buah ditampung dalam keranjang. Tetapi tidak semua manggis dapat dipetik menggunakan tangan Kondisi tanaman manggis yang berumur puluhan tahun dengan ketinggian tanaman sekitar 15-20 m mengakibatkan buah tidak dapat dijangkau oleh tangan.

Pada buah manggis yang dijatuhkan pada ketinggian 20 cm, menyebabkan kerusakan 9,4 % area permukaan kulit buah, atau luas kerusakannya adalah 8,5 mm². Namun tidak semua buah yang

Tabel 1. Sifat fisik dan kimia beberapa umur panen manggis

Table 1. *hysical and chemical content of mangosteen at various kind stage of maturity*

Umur panen (hari)/ Harvesting time (days)	Warna kulit/ peel color	Ukuran diameter buah (mm)/fruit diameter (mm)	Karakteristik kimia (Chemical characteristics)			
			TSS (%)	Total asam/ acidity (%)	Vit C (mg/100 g)	Nisbah gula dan asam/ Sugar and acid ratio
104	Hijau bintik ungu/Green wuth purple spot	58,70±4,20	16,55 a	0,44 a	32,64 a	37,61 a
106	Ungu kemerahan/ reddish purple 10-25%	58,30±5,23	16,65 a	0,50 a	32,27 a	33,30 a
108	Ungu kemerahan / reddish purple 25-50%	58,98±4,78	17,10 a	0,52 a	37,02 a	32,88 a
110	Ungu kemerahan / reddish purple 75%	59,47±4,95	17,65 b	0,52 a	51,13 a	33,94 a
114	Ungu kemerahan/ reddish purple 100%	60,53±5,35	18,85 b	0,57 a	34,95 a	32,71 a

Tabel 2: Pengaruh alat panen terhadap lama panen dan kerusakan buah manggis
 Tabel 2. Effect of harvesting tools on duration harvesting time and physical damage of mangosteen fruit

Perlakuan/treatments	Lama panen (menit)/ harvesting time (minute)	Kerusakan sepal / broken sepal (%)	Kulit ergores/ bruish peel (%)	Kulit pecah/ broken peel (%)
Galah petani/farmer stick	18,5	25,25	24,5	2,5
Glah tanpa pengait/ Stick without hoak	17,5	10,00	26,5	1,0
Glah dengan pengait/ Stick with hoak	16,75	15,00	26,0	2,5
Glah dengan pisau bergerigi/ Stick sawed knife	17,25	11,00	16,5	1,0
Glah dengan pisau pemotong/ Stick cut knife	24,00	7,00	13,0	1,0

Keterangan/Remark : Panen rata rata dari 50 buah dan kerusakan rata rata dari 200 buah
 Average of harvesting of 50 fruits and average of damages 200 fruits

dijatuhkan pada ketinggian tersebut mengalami kerusakan daging buah. Daging buah akan rusak semua bila dijatuhkan pada ketinggian 40 cm. Keadaan demikian mengakibatkan kerusakan area permukaan kulit buah menjadi lebih besar (14,7%) dengan luas permukaan kulit yang rusak 8,5 mm² (Tongdee and Suwanagul, 1989). Pemberian hamparan kain sebagai penampung buah yang jatuh dapat mengurangi luka memar dan getah. Ternyata dari sekitar 100 buah manggis dengan tingkat ketuaan buah berwarna merah yang dipanen menggunakan galah berkait yang dilengkapi dengan hamparan kain sebagai penampung buah, akan diperoleh 96 buah mulus tanpa getah dan hanya dua buah bergetah. Sedangkan untuk buah yang berwarna hijau, diperoleh 68 buah mulus tanpa getah dan 32 buah bergetah. Pemanenan buah pada tingkat ketuaan berwarna merah dengan menggunakan galah berkait tanpa hamparan kain menghasilkan buah mulus tanpa getah sebanyak 76 buah manggis. Sedangkan untuk tingkat ketuaan buah berwarna hijau buah yang mulus hanya delapan buah saja (Suyanti *et al*, 1997)

Untuk memudahkan pemanenan telah dirancang alat panen buah manggis yaitu galah berkantung yang dilengkapi dengan pengait tangkai buah dan galah berkantung dilengkapi dengan pisau pemotong tangkai buah. Pisau pemotong tangkai buah dihubungkan dengan tali. Tangkai alat pemotong terbuat dari aluminium yang dapat disambung sambung sesuai dengan jarak petik buah di pohon.

Dari hasil pengujian di lapang, buah manggis yang dipanen menggunakan galah berkantung yang dilengkapi pisau pemotong tangkai buah menghasilkan manggis dengan mutu yang baik. Permukaan kulit buah mulus, kerusakan sepal buah hanya tujuh persen (Suyanti *et al*, 1999). Buah yang dihasilkan memenuhi persyaratan ekspor yaitu permukaan kulit buah mulus, sepal buah lengkap, tidak rusak, tampak segar dan berwarna hijau. Buah manggis yang dipanen menggunakan galah petani akan menghasilkan kerusakan sepal buah terbesar (25,5%), sedangkan penggunaan galah tanpa pengait,

dengan pengait dan galah dengan pisau bergerigi dapat menghasilkan buah dengan kerusakan sepal lebih kecil (10-15%) seperti disajikan pada Tabel 2

SORTASI DAN GRADING

Peningkatan nilai tambah buah manggis mutlak memerlukan sortasi dan grading. Pemilihan mutu didasarkan kepada berat/ukuran buah, kemulusan kulit buah dan keutuhan sepal buah sehingga akan diperoleh nilai tambah karena harga buah manggis dapat ditentukan berdasarkan mutu buah.

Proses sortasi buah setelah panen dapat memisahkan buah yang mulus dan tidak cacat. Selanjutnya buah dikelompokkan berdasarkan ukuran buah dan bergetah tidaknya. Cara menghilangkan getah yang menempel pada permukaan buah dengan cara dibersihkan dengan kain atau disikat dengan sikat yang halus. Ukuran berat dan diameter buah dipilah pilah sesuai dengan kriteria menurut standar mutu perdagangan, baik untuk pasar dalam negeri maupun pasar luar negeri.

Standar mutu perdagangan buah manggis untuk perdagangan di Indonesia telah tercantum dalam SNI (01-3211-1992) dengan kriteria mutu buah digolongkan berdasarkan kelompok mutu super, mutu I dan mutu II. Kriteria mutu ditentukan berdasarkan ukuran diameter buah, warna kulit buah hijau kemerahan sampai dengan merah muda mengkilat, tangkai dan kelopak buah berwarna hijau, utuh dan segar, warna daging buah putih bersih khas manggis dan tidak ada serangga, baik hidup maupun mati. Mutu I dengan ukuran diameter 55-56 mm, warna kulit buah hijau kemerahan sampai dengan merah muda mengkilat, tangkai dan kelopak utuh segar berwarna hijau, warna daging buah putih bersih khas manggis dan tidak ada serangga hidup atau mati (Tabel 3). Sedangkan mutu II ukuran diameter buah kurang dari 55 mm, warna kulit buah hijau kemerahan tangkai dan kelopak utuh segar berwarna hijau, warna daging buah putih bersih khas manggis dan tidak ada serangga hidup atau mati (Anonymous, 2003).

Tabel 3. Standar mutu buah manggis segar berdasarkan SNI 01-3211-1992
 Table 3. Quality Standard of fresh mangosteen fruit (SNI 01-3211-1992).

Jenis uji/criteria list	Persyaratan/ criteria			
	Satuan	Mutu super/ <i>super quality</i>	Mutu I/ <i>first quality</i>	Mutu II/ <i>second quality</i>
Keseragaman/ <i>uniformity</i>		Seragam/ <i>uniform</i>	Seragam/ <i>uniform</i>	Seragam/ <i>uniform</i>
Diameter/ <i>diameter</i>	mm	>65	55-56	<55
Tingkat kesegaran / <i>freshness</i>		Segar/ <i>fresh</i>	Segar/ <i>fresh</i>	Segar/ <i>fresh</i>
Warna kulit/ <i>peel color</i>		Hijau kemerahan s/d merah muda mengkilat/ <i>red green to shiny pink</i>	Hijau kemerahan s/d merah muda, mengkilat/ <i>reddish green shiny pink</i>	Hijau kemerahan/ <i>shiny pink</i>
Buah cacat dan atau busuk/ <i>roter on flaw and rot fruits percent</i>		0	0	0
Tangkai dan atau kelopak/ <i>stalk and sepal</i>		Utuh/ <i>sound</i>	Utuh/ <i>sound</i>	Utuh/ <i>sound</i>
Kadar kotoran / <i>dirt content</i>		0	0	0
Serangga hidup dan atau mati/ <i>lives and or dead insect</i>		Tidak ada/ <i>not available</i>	Tidak ada/ <i>not available</i>	Tidak ada/ <i>not available</i>
Warna daging buah/ <i>flesh color</i>		Putih bersih/ <i>white</i>	Putih bersih/ <i>white</i>	Putih bersih/ <i>white</i>

Sumber/Source : Anonymous. 2003

Untuk pasar luar negeri, eksportir menggolongkan buah manggis berdasarkan kelas antara lain kelas super dengan jumlah buah 1 kg 6-8 buah, kelas A 10 buah, kelas B 13 buah dan kelas C 15 buah, seperti disajikan pada Tabel 4

Penentuan daging buah yang tidak rusak pada buah manggis agak sulit, lain halnya untuk daging buah bergetah dan rusak yang ditandai dengan mengerasnya kulit buah. Penentuan daging buah yang tidak rusak dan bergetah dapat dilakukan dengan menekan seluruh permukaan kulit buah. Adanya sedikit pengerasan pada permukaan kulit buah, merupakan ciri khas bahwa daging buah rusak dan bergetah. Sortasi untuk memisahkan buah dengan daging buah mulus dan rusak dapat dilakukan dengan mengamati berat jenisnya yaitu dengan mencelupkan buah dalam air. Buah yang baik ditandai dengan buah mengapung dalam air ($BJ < 1$), sedangkan untuk buah yang rusak daging buahnya bening dan ditandai dengan tenggelamnya buah dalam air ($BJ > 1$) seperti disajikan pada Tabel 5 (Pankasemuk *et al*, 1996;

Podée, 1998). Daging buah rusak ditandai dengan berubahnya warna daging buah dari putih seperti susu menjadi bening dan berubahnya tekstur buah dari lunak menjadi renyah

PENYIMPANAN

Seperti halnya produk hortikultura lainnya, buah manggis mempunyai daya simpan yang singkat. Kerusakan buah seperti *sepal* dan tangkai buah menjadi tidak segar, buah mengeras dan jaringan daging buah yang matang bergetah sehingga sukar dibelah dan sulit untuk memisahkan daging dengan kulitnya. Kerusakan tersebut sering kali dijumpai setelah pengangkutan dan penyimpanan (Tongde dan Suwanagul, 1989; Augustin dan Azudin, 1986; Setyadjit dan Syaifullah, 1994). Akan tetapi tekstur dan kesegaran buah dapat diperbaiki bila buah dicelupkan kedalam ekstrak umbi *beet* atau dilapisi dengan lilin.

Warna buah manggis merah keunguan disebabkan karena kandungan pigmen *betalain* yang mudah rusak (berubah warna) karena tidak stabil dan dapat larut dalam air serta peka terhadap cahaya matahari, oksigen dan air panas (Arisamita *et al*. 1997). Selain itu, perubahan warna dapat juga disebabkan oleh kerusakan mekanis seperti adanya luka, lecet karena tergores atau memar. Kerusakan mekanis pada kulit buah akan mempercepat terjadinya perubahan warna dan penurunan mutu buah. Kerusakan mekanis dapat mempercepat laju kehilangan air serta kualitas buah. Luka mekanis selain menyebabkan penampakan yang kurang baik, juga mempercepat kehilangan air, mempermudah serangan kapang dan mendorong diproduksinya CO_2 dan C_2H_4 pada komoditi buah buahan (Kader, 1992; Wills *et al*, 1998). Salah satu cara agar memperkecil kerusakan penyimpanan antara lain dengan penutupan pori pori buah.

Tabel 4: Kriteria ukuran berat buah untuk ekspor
 Table 4: Criteria of mangosten weights and size for export

Kelas/ <i>Grade</i>	Jumlah buah/ <i>quantity</i> (kg)	Berat buah/ <i>weight</i> <i>fruit</i> (g)	Lingkar buah/ <i>diameter</i> (mm)
Kelas super	6-8	20,36±1,02	135,14±15,44
Kelas A	10	18,70±0,96	105,81±12,11
Kelas B	13	17,02±0,61	78,07±6,31
Kelas C	15	15,58±0,25	62,30±2,83

Tabel 5 : Karakteristik fisik dan kimia daging buah normal dan rusak

Table 5 :Chemical and physical characteristics of normal and damage fruit flesh

Daging buah/fruit flesh	TPT (Total Soluble solids total) %	Total asam/ Total acidity %	Buah mengapung /floated fruit %	Buah tenggelam/ sank fruit %
Normal/ normal	19 a	0,38 a	91 a	25 b
Rusak/ translucent	17 b	0,29 b	9 b	75 a

Sumber/Sources :Pankasemsuk et al., 1996

PENUTUPAN PORI-PORI

Penutupan sebagian pori pori buah dengan ekstrak umbi bit dapat mempertahankan kesegaran buah. Pencelupan buah dalam larutan ekstrak bit dapat mempertahankan tekstur dan penampakan buah. Tekstur buah manggis cenderung lebih lunak (tidak keras) dibandingkan dengan kontrol. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak *beet* yang digunakan penampakan buah menjadi semakin mengkilat. Perlakuan terbaik untuk penelitian ini adalah pencelupan buah manggis kedalam larutan pewarna umbi *beet* (*beet dying*) selama 10 menit dengan konsentrasi 75% v/v. Kualitas buah manggis yang dihasilkan setelah penyimpanan tujuh hari pada suhu 29-30°C (suhu kamar) mempunyai kadar air kulit 39,752%, susut berat 1,277%, tekstur 1,350 Kg/cm², TPT 16,45% dan nilai penampakan organoleptik adalah 3,67 (penampakan buah mengkilap dan disukai). Untuk menghindari terjadinya perubahan warna dari hijau ke coklat pada bagian *sepal* buah, maka selama proses pencelupan diusahakan agar *sepal* buah tidak terkena larutan pewarna (Wijaya et al.,2004).

Kesegaran buah dapat dipertahankan bila dilakukan penyimpanan pada suhu dingin dengan kombinasi pengemasan atau tanpa pengemasan. Penyimpanan buah pada suhu ruang diupayakan suhu tidak boleh terlalu tinggi dan terlalu rendah. Suhu tinggi dapat mempercepat reaksi biokimia sehingga pematangan dan proses senesen akan berjalan lebih cepat. Sedangkan suhu yang terlalu rendah dapat menyebabkan kerusakan buah akibat suhu dingin (*chilling injury*). Penyimpanan pada suhu 12-14°C mampu memperpanjang daya simpan buah sampai 20 hari tanpa *chilling injury*. *Chilling injury* akan terjadi bila suhu penyimpanan kurang dari 10°C (Choechom.1997).

Pelilinan buah manggis menggunakan 6% emulsi lilin Britex USA pada suhu penyimpanan 15°C dapat menekan derajat kerusakan. Pada penyimpanan empat minggu pada suhu 5°C diperoleh derajat kerusakan buah sebesar 33,1 %, dan pada penyimpanan suhu 15°C mencapai 35%. Kerusakan

yang dialami pada penyimpanan buah manggis pada suhu 5°C hampir sama dengan kontrol. Sedangkan pada penyimpanan suhu 15°C, buah yang rusak lebih besar dibandingkan kontrol yaitu 40,7% (Sjaifullah et al. 1998). Pada penyimpanan suhu 5°C, kerusakannya hampir sama dengan kontrol, hal ini kemungkinan karena suhu terlalu rendah dapat mengakibatkan kerusakan (*chilling injury*). Kader (2005) merekomendasikan suhu optimum untuk penyimpanan buah manggis adalah 13±1°C selama dua sampai empat minggu tergantung jenis dan tingkat kematangannya. Menurut Martin (1980), pada suhu kamar buah manggis dapat disimpan selama dua sampai tiga minggu, sedangkan pada suhu rendah (9-12°C) masih dalam kondisi baik sampai 33 hari penyimpanan. Augustin dan Azudin (1980) meneliti penyimpanan buah manggis pada suhu kamar (8 dan 4°C) selama 31 hari. Namun demikian penelitian tersebut belum mengamati jumlah kerusakan yang terjadi selama penyimpanan. Ciri kerusakan akibat suhu dingin (*chilling injury*) adalah kulit buah menjadi gelap dan mengeras.

PENYIMPANAN PADA ATMOSFIR TERMODIFIKASI DAN TERKONTROL

Buah manggis yang dibungkus kantong plastik polietilen dengan ketebalan 40 mikron (0,4 mm) serta diberi lubang jarum (*pin-prick*) sebanyak lima buah kemudian disimpan pada suhu 5°C dapat bertahan selama 18 hari dengan tingkat kerusakan buah di bawah lima persen. Pada kondisi demikian ditemukan gejala gejala keretakan kulit buah dan pembeningan daging buah (*translucent*) disamping pengerasan kulit dan terdapatnya getah pada daging buah. Kondisi tersebut dapat diklasifikasikan sebagai kerusakan (Pankasemuk et al, 1996; Tongdee, 1992).

Perlakuan penyimpanan buah manggis dengan menggunakan plastik ukuran 30x40 cm dengan diberi lubang *pin-prick* (lubang jarum) sebanyak 25 buah dan penyimpanan pada suhu 15°C dapat memperpanjang daya simpan buah sampai lima minggu. Penyimpanan buah manggis pada suhu 5°C menggunakan kantong plastik polietilen (0,04 mm) tertutup kemudian divakum dengan tekanan 400 mbar, mampu menekan jumlah kerusakan buah. Pada penyimpanan selama empat minggu pada suhu dingin, jumlah kerusakan buah mencapai 12,9% (Tabel 6). Penyimpanan buah manggis dalam kantong plastik polietilen (0,04 mm) yang diberi lubang jarum (*pin-prick*) sebanyak 5 buah pada suhu 5°C menyebabkan kerusakannya 15,1% dan pada penyimpanan suhu 15 °C jumlah kerusakannya lebih kecil (14,7%).

Perlakuan penyimpanan buah manggis dengan menggunakan plastik ukuran 30x40 cm dengan diberi lubang *pin-prick* (lubang jarum) sebanyak 25 buah pada suhu 15°C dapat memperpanjang daya simpan buah sampai lima minggu

Tabel 6: Persentase kerusakan buah pada kombinasi antar perlakuan selama penyimpanan
 Table 6: Damaged percentages of mangosteen fruit, during the storage.

Perlakuan (treatment)	Suhu Penyimpanan (temperature storage)	Persentase kerusakan buah (damage percentage of fruits)			
		2 minggu (two weeks)	3 minggu (3 weeks)	4 minggu (4 weeks)	5 minggu (5 weeks)
Vakum /Vacuum 400 mBar	5 °C	0	5,1	12,9	51,1
Gas awal 2 %O ₂ dan 10% CO ₂	5 °C	0	7,7	19,4	38,2
Plastik PE+ 5 buah pin-prick	5 °C	0	22,2	33,1	56,5
Lilin 6% Brite USA	5 °C	0	22,2	33,1	56,5
Kontrol/Control	5 °C	0	22,1	33,7	56,4
Vakum 400 mBar	15 °C	2,8	21,5	43,8	43,9
Gas awal 2 %O ₂ dan 10% CO ₂	15 °C	5,1	25,9	26,4	34,6
Plastik PE+ 5 buah pin-prick	15 °C	0	9,5	14,7	31,7
Lilin /wax 6%	15 °C	0	30	35,0	43,7
Kontrol/Control	15 °C	0	36,5	40,7	56,90

Sumber/Source| : Syaifullah et al.1998.

Penyimpanan buah manggis dengan pengaturan komposisi CO₂ dan O₂ dapat memperpanjang daya simpan buah. Kader (2005) merekomendasikan komposisi O₂ dan CO₂ pada penyimpanan buah manggis dengan metode menggunakan CA (*controlled atmosphere*). Komposisi yang dianjurkan adalah 5% O₂ dan 5-10% CO₂ dan buah dapat disimpan sampai empat minggu. Hasil penelitian Syaifullah et al (1998) menunjukkan bahwa buah manggis yang disimpan dengan menggunakan gas awal 2% O₂ dan 10% CO₂ pada suhu 5°C, menghasilkan buah yang rusak setelah empat minggu sebesar 19,4% dan 35% pada suhu 15°C .

KESIMPULAN

1. Untuk meningkatkan pasar ekspor maupun dalam negeri, perlu diperhatikan penanganan pascapanen yang tepat agar kerusakan buah manggis dapat ditekan. sekecil mungkin.
2. Pemilihan tingkat ketuaan panen, pengemasan maupun penyimpanan yang tepat akan dapat memperpanjang daya simpan buah. Tingkat ketuaan panen buah manggis ungu kemerahan dengan *sepal*/buah hijau segar dan lengkap, tanpa getah dan kulit tidak keras merupakan standar mutu buah manggis untuk ekspor.
3. Pemilihan buah berdaging baik dapat dilakukan dengan mencelupkan buah manggis dalam air. Daging buah yang rusak ditandai dengan tenggelamnya buah dalam air (BJ>1).
4. Daya simpan buah dapat diperpanjang dengan penanganan pascapanen yang baik. Pemilihan tingkat panen yang tepat, pelilinan dan pengemasan manggis menggunakan plastik dengan lubang *pin-prick*, pengaturan komposisi gas CO₂ (10%) dan O₂ (2%), dan penyimpanan pada suhu rendah (15°C) dapat menekan jumlah kerusakan dan memperpanjang daya simpan buah sampai lima minggu.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous.2002.Peluang pasar komoditi asparagus, manggis dan rambutan.Pengembangan Ekspor Nasional.Pertemuan Teknis Penyusunan StandarAsparagus, Manggis dan Rambutan. Departemen Perdagangan.
- Anonymous.2003. Standar mutu produk hortikultura. Buah buahan berdasarkan standardNasional Indonesia (SNI) Direktorat Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian
- Anonymous. 2004. Informasi Hortikultura tahun 1999-2003 (tanaman buah). DepartemenPertanian. Direktorat Jendral Bina produksi Hortikultura .
- Anonymous.2005. Manggis.Puslitbang gizi dan makanan.
- Augustin and M..N Azudin. 1980. Storage of mangosteen (*Garcinia mangostana* L)Asean Food.J 2(2): 70-80
- Arisamita, J.H., I. Kuswardani and L.T. Jahjani. (1997) Ekstraksi dan Karakterisasi ZatWarna Kulit Buah manggis (*Garcinia mangostana* L.). Prosiding SeminarNasional Teknologi Pangan-Denpasar, Bali.
- Bawarsiati, T.Sudaryono dan Dzanuri.1993. Pengaruh waktu rompes entries terhadap hasil perbanyakan sawo secara sambung celah. *Penel.Hort* 5(3):1-5.
- Choechom.R.1997. Effect of waxing and plant regulator on quality and storage life of mangosteen (*garcinia mangostana* L) fruit during cold storage. Graduatespecial problem . Departement of Horticulture, Kasetsart Univercit, Bangkok61 pp(In Thai)
- Ho, C.K., Y.L Huang , and C.C Chen , 2002. Garcinone E, a xanthone derivative, has potentcytotoxic effect against hepatocellular carcinomacell lines. *Planta Med.*Nov;68(11):975-9.

- Harrow S.2006. The miraculous mangosteen. www.disabledworld.com/artman/publish/mangosteen.shtml.
- Indriani.N.L.P, Lukitariati.S, Nurhadi dan M. Jawal A.2002. Studi kerusakan buah manggis akibat getah kuning. *J.Hort.*12(4):276-283.
- Jung, H.A.,Su B.N., W.J. Kelle, R.G. Mehta and A.D.Kinghorn. 2006. Antioxidant xanthones from pericarp of garcinia. *J.Agric Food Chem* Mar 22:54(6):2277-82
- Kader, A.A., (1992) . Postharvest Biology and Technology, An Overview. Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California
- Kader.A.A.2005. Mangosteen recommendation for maintaining postharvest quality. Departemen of Pomology , University of California, Davis.CA 95616.
- Marsyah E., H.S. Edison, dan M, Winarno.1992. Explorasi dan studi keragaman manggis(*Garcinia mangostana* L) di Sumatra Barat, karakteristik kuantitatif antartanaman pada populasi manggis di berbagai lokasi. *Penel.Hort* 5(1):1-15.
- Martin,W.1980. Durian and mangosteen . In S.Nagi and P.E.Shaw (Eds) Tropical and subtropical fruit composition properties and uses pp 407-414
- Moongkarndi P, N. Kosem, S. Kaslungka, O.Luanratana, N. Pongpan, N. Neungton. 2004. Anti proliperatin, antioxidation and induction of apoptosis by *Garcinia magostana* (mangosteen) on JKBR 3 human breast cancer cell line. *J. of Ethnopharmacology* 90: 161-166
- Mahabusarakam W., J. Proudfoot, J, W.Taylor, and K. Croft .2000. Inhibition of Lipoprotein oxidation by prenylated xanthones derived from mangostin. *FreeRadic Res.* Nov;33(5):643-59. Related Articles, Links
- Nakatani K, M. Atsumi ,T.Arakawa , K.Oosawa , S.Shimura ,N.Nakahata and Ohizumi. Inhibitor of hitasimin release and prostaglandin E2 synthetis by mangosteen, A Thai medicinal plant. *Biol Pharm* 25(9):1137-41
- Nio,O.K.1992. Daftar analisis bahan makanan. Fakultas kedokteran Universitas Indonesia Jakarta,.
- Pankasemsuk, T., J.O. Garner Jr., F.B. Matta and J.L. Silver. 1996. Translucent flesh disorder of mangosteen fruit (*Garcinia mangostana* L.). *Hort Science* 31:112-113.
- Podee, R. 1998. Nondestructive methods for separation of translucent pulp in mangosteen by specific gravity and x-ray computed tomography. M.S. Thesis. Chiang Mai Univ., Chiang Mai, Thailand, 73 pp. (In Thai).
- Suyanti.1992. Penanganan pascapanen manggis di Jawa Barat dan dan Sumatra Barat (unpublished)
- Suyanti, Roosmani ABST dan Sjaifullah. 1997. Karakterisasi sifat fisik dan kimia buah manggis dari beberapa cara panen. *J.Hort.* 6(5):493-507.
- Suyanti, Roosmani ABST dan Sjaifullah.1999a. Pengaruh tingkat ketuaan terhadap mutu pascapanen buah manggis selama penyimpanan. *J. Hort.*(9):51-58.
- Suyanti , Sjaifullah dan U. Rusdianto.1999b. Pengujian beberapa alat panen buah manggis. *Buletin Enjinerig Pertanian.* 5 (1):22-28.
- Setyadjit , Sjaifullah, Dondy ASB dan K. Arif. 1995. Pengemasan dan transportasi manggis. Laporan proyek tahun 1994/1995 Sub Balai Penelitian Hortikultura Pasar Minggu
- Setyadjit dan Syaifullah.1994. Penyimpanan buah manggis dalam suhu dingin. *J Hort.* 4(1):64-76.
- Sjaifullah, Setyadjit, U. Rusdianto.1998. Penyimpanan Buah Manggis Segar Dalam Atmosfir Termodifikasi Pada Berbagai Suhu Dingin. *J.* 191-1200.
- Tongdee,S.C. and Suwanagul.1989. Postharvest mechanical damage in mangosteen. *Asean Food J.* 4(4):151-165.
- Tongdee, S.C. 1992. Postharvest handling and technology of tropical fruit. *Acta bul.*321:713-717
- Verheij,E.M.V. and R.E.Cornel.1992. Edible fruit and nuts. *Plant Resources of South East Asia*, No 2, Bogor, Indonesia, p.177-181.
- Wijaya I.M.A .S. , I.W. Tika , I G. P. Mangku.2004. Development of simple harvesting pole and natural beet dying for mangosteen. Final report Udayana University. Den Pasar.
- Wills, R.H.H., T.H. Lee., D. Graham., W.B. McGlasson and E.G. Hall .1998. Postharvest An Introduction to the Physiology and Handling of Fruit and Vegetables, and Ornamental. New South Wales University Press Limited
- Ziauddin, S.2006. Kulit manggis dan jambu jadi krim pemutih.