

Pengendalian Getah Kuning Buah Manggis dengan Irigasi Tetes dan Pemupukan Kalsium

Control of Yellow Latex on the Mangosteen Fruit by Using Drip Irrigation and Calcium Fertilization

I Nyoman Rai^{1*}, I.W. Wiraatmaja¹, C.G.A. Semarajaya¹, dan I.G.K. Dana Arsana²

Diterima 11 April 2011/Disetujui 21 Juni 2012

ABSTRACT

Mangosteen is the largest exported fresh fruit from Indonesia, but only 20% of the total production can be exported due to low quality. Yellow latex or gamboge disorder is the main cause of low quality mangosteen fruit. This study aimed to control the yellow latex of the mangosteen fruit by using drip irrigation and calcium fertilization. The study was conducted at farmer's mangosteen garden in Munduk Bestala village, Seririt Sub-district, Buleleng Regency, from February to November 2009. The research was arranged as split plot design which consisted of two factors in a randomized block design. The main treatments were two levels of drip irrigation: drip irrigation and control, while the sub plot treatments were three levels dosage of calcium or gypsum: 0, 3, and 6 kg gypsum tree⁻¹. The experiment was replicated nine times. The result of experiment indicated that interaction between drip irrigation and gypsum dosage has no significant different on yellow latex of mangosteen fruit. In contrast, drip irrigation decreased significantly yellow latex both at outer fruit skin and aril. The aril without yellow latex on drip irrigation treatment was 83.70%, whereas in control only 36.30%. Gypsum also increases the percentage of fruit aril without yellow latex. The highest percentage of fruit aril without yellow latex was obtained on 6 kg gypsum tree⁻¹ (70.00%), whereas the lowest was on 0 kg gypsum tree⁻¹ (54.44%).

Key words: fruit quality, *Garcinia mangostana*, gypsum, relative water content, sugar content

ABSTRAK

Manggis merupakan buah yang terbesar diekspor oleh Indonesia, namun hanya 20% dari total produksi dapat diekspor dikarenakan kualitas yang rendah. Getah kuning atau *gambode disorder* merupakan penyebab utama rendahnya kualitas buah manggis. Penelitian ini bertujuan untuk mengendalikan getah kuning pada tanaman manggis menggunakan irigasi tetes dan pemupukan kalsium. Penelitian ini dilaksanakan di kebun manggis milik petani di desa Munduk Bestala, kecamatan Seririt, kabupaten Buleleng dari bulan Februari sampai November 2009. Penelitian disusun dalam rancangan petak terbagi dengan dua faktor dalam rancangan kelompok teracak. Perlakuan petak utama adalah dua tingkat irigasi tetes: irigasi tetes dan kontrol, sedangkan perlakuan anak petak adalah tiga dosis pemupukan kalsium atau gipsum: 0, 3, dan 6 kg gipsum pohon⁻¹. Percobaan diulang sebanyak sembilan kali. Hasil mengindikasikan tidak ada pengaruh nyata interaksi antara irigasi tetes dan dosis gipsum terhadap getah kuning. Sebaliknya, irigasi tetes secara nyata mengurangi getah kuning baik pada bagian luar kulit dan bagian daging buah. Daging buah tanpa getah kuning pada irigasi tetes adalah sebanyak 83.7%, sedangkan pada perlakuan kontrol hanya 36.30%. Gipsum juga meningkatkan persentase daging buah tanpa getah kuning. Persentase tertinggi daging buah tanpa getah kuning diperoleh pada perlakuan 6 kg gipsum pohon⁻¹ (70.00%), sedangkan persentase terendah diperoleh pada perlakuan 0 kg gipsum pohon⁻¹ (54.44%).

Kata kunci: *Garcinia mangostana*, gipsum, kandungan air relatif, kandungan gula, kualitas buah

PENDAHULUAN

Manggis (*Garcinia mangostana* L.) yang mendapat julukan *Queen of Tropical Fruits* (Hume, 1947) tergolong buah segar terbanyak yang diekspor Indonesia, mengungguli buah-buahan lainnya,

termasuk pisang yang sebelumnya menempati posisi teratas. Pasar ekspor manggis Indonesia meliputi Jepang, Taiwan, Singapura, Eropa Barat (Belanda, Prancis, Swis), Timur Tengah, dan Amerika Serikat (Direktorat Jenderal Hortikultura Deptan, 2007).

¹ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana, Denpasar, Kampus Sudirman-Denpasar Bali HP. 017409664, E-mail: inrai_fpunud@yahoo.com (*penulis korespondensi)

² Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali, Jl. By Pass Ngurah Rai Denpasar-Bali

Produktivitas pohon manggis Indonesia hanya 30 - 70 kg pohon⁻¹. tahun⁻¹, jauh lebih rendah dibandingkan Malaysia yaitu 200-300 kg pohon⁻¹. tahun⁻¹. Disamping itu, hanya 20% dari total produksi buah manggis Indonesia yang layak ekspor karena kualitasnya rendah. Gangguan penyakit getah kuning (*yellow latex* atau *gamboge disorder*) merupakan penyebab utama rendahnya kualitas buah manggis (Poerwanto *et al.*, 2008).

Getah kuning adalah cairan atau eksudat yang keluar dari pembuluh getah kulit buah manggis (Sdoodee dan Chiarawipa, 2005). Gangguan getah kuning menyebabkan daging buah terlumuri getah kuning dan kulit buah menjadi keras sehingga sukar dibuka. Buah yang bergetah kuning rasanya tidak enak, pahit, sehingga tidak layak ekspor. Para pelaku agribisnis manggis mulai dari pekebun, pedagang, dan eksportir sangat berharap agar masalah getah kuning dapat diatasi sehingga kualitas buah dan ekspor manggis dapat ditingkatkan.

Masalah getah kuning pada buah manggis sudah diteliti sejak lebih dari satu dekade terakhir, tetapi sampai saat ini penyebabnya belum diketahui secara pasti. Pendapat yang berkembang mengenai penyebab getah kuning tersebut, yaitu: (1) getah kuning disebabkan oleh adanya luka mekanis seperti benturan dan gesekan buah atau karena adanya tusukan serangga yang menginduksi keluarnya getah dari pembuluh, dan (2) getah kuning merupakan gejala fisiologis berkaitan dengan pecahnya dinding sel akibat perubahan tekanan turgor sel-sel penyusun kulit buah yang disebabkan oleh perubahan lingkungan secara ekstrim (Poerwanto, 2000).

Syah *et al.* (2007) melaporkan, tanaman manggis yang diberikan air secara terus-menerus selama proses perkembangan buah dengan teknik irigasi tetes persentase buahnya yang bergetah kuning menurun. Hasil penelitiannya di dua lokasi di Sumatera Barat, yaitu di Kabupaten Lima Puluh Kota dan Pesisir Selatan menunjukkan bahwa buah yang bergetah kuning pada kontrol masing-masing 44 dan 52%, tetapi dengan diberi perlakuan irigasi tetes buah yang bergetah kuning hanya 21 dan 33%. Pemberian air secara terus-menerus selama fase pembuahan menyebabkan kandungan air tanah pada proses perkembangan buah tidak berfluktuasi. Dengan tidak berfluktuasinya air tanah, keberhasilan menurunkan buah yang bergetah kuning diduga berkaitan dengan stabilnya tekanan turgor sel-sel yang menyusun kulit buah manggis sehingga mengurangi pecahnya dinding sel karena pengembangan dan pengempisan sel tidak terjadi secara ekstrim. Namun demikian, keberhasilan tersebut belum menyelesaikan masalah, karena perlakuan irigasi tetes dapat menurunkan gangguan

getah kuning tetapi persentase buah yang bergetah kuning masih tetap tinggi. Jadi, perlakuan pemberian air saja tidak mampu mengatasi gangguan getah kuning secara tuntas. Diduga stabilnya turgor sel kulit buah karena pengaruh pemberian air pada fase perkembangan buah perlu diimbangi dengan peningkatan integritas dinding sel, agar buah tahan terhadap gangguan fisiologis maupun mekanis. Menurut Ferguson dan Watkins (1999), integritas dinding sel yang kompak dan kuat meningkatkan ketahanan tanaman untuk menghadapi berbagai kondisi yang kurang menguntungkan.

Salah satu unsur hara yang berperan sangat penting dalam kaitannya dengan integritas dinding sel adalah kalsium. Menurut Voon *et al.* (1992) kalsium adalah hara yang paling penting untuk memelihara integritas dinding sel dan elastisitas membran sel pada pohon buah-buahan. Pohon buah-buahan yang kekurangan kalsium menyebabkan membran sel lemah dan mudah bocor, buah mudah lembek dan busuk, mudah terserang hama penyakit, dan tidak tahan disimpan lama.

Huxham *et al.* (1999) melaporkan bahwa perubahan tekstur buah apel sangat dipengaruhi oleh kandungan kalsium. Buah apel lebih tahan busuk dan lebih kuat gesekan karena nisbah Ca:N tinggi pada dinding sel primer dan lamella tengah (*middle lamella*), sebaliknya pada buah yang memiliki nisbah Ca:N rendah, buah tersebut lebih lunak dan lebih mudah membusuk. Bramlage (1994) menyatakan bahwa organ buah pada tanaman buah-buahan sangat mudah mengalami defisiensi kalsium karena terjadi persaingan yang tinggi untuk memperebutkan kalsium antara organ vegetatif dan buah selama fase perkembangan buah. Dalam persaingan tersebut, organ vegetatif kemampuannya jauh lebih kuat.

Hasil penelitian Tobias *et al.* (2003) menunjukkan bahwa apel yang mendapat pemupukan kalsium dalam bentuk gipsum cukup, buahnya yang busuk dan terserang hama penyakit lebih rendah dibandingkan dengan yang tidak dipupuk kalsium. Pengaruh kalsium tersebut disebutkan berasosiasi dengan kemampuannya memelihara integritas dinding sel pada jaringan kortek buah apel. Kalsium tinggi mengubah komposisi senyawa penyusun dinding sel yang ditunjukkan oleh menurunnya kandungan selulosa tetapi kandungan polisakarida non-selulosa yang berisi galacturonosil, arabinosil dan galaktosil meningkat.

Berdasarkan hasil-hasil penelitian tentang peranan penting kalsium pada pohon-buah-buahan tersebut, getah kuning pada buah manggis diduga berkaitan dengan tidak cukupnya hara kalsium yang

dialokasikan ke organ buah pada fase perkembangan buah, sehingga buah mudah mengalami gangguan fisiologis dan/atau mekanis. Hipotesis ini diperkuat oleh keadaan pertanaman manggis di Indonesia yang secara umum sangat tergantung pada kondisi alam, tidak mendapat pemeliharaan secara memadai. Kondisi tanaman dengan pengelolaan seperti itu menyebabkan pertumbuhannya kurang optimal dan tidak sehat. Untuk itu, perlu diteliti pengaruh pemberian air selama fase perkembangan buah dengan irigasi tetes dikombinasikan dengan pemupukan kalsium.

Anjuran dosis pemupukan kalsium untuk manggis belum tersedia, namun Weir dan Cresswell (1995) menyatakan bahwa tanaman buah-buahan secara umum dapat dilakukan pemupukan kalsium dengan dosis 1.5-3 ton ha⁻¹ gipsum. Lebih lanjut, Pemberian air dimaksudkan agar turgor sel tidak berfluktuasi tinggi, sedangkan pemupukan kalsium ditujukan agar pertumbuhan buah optimal, integritas dinding sel, dan elastisitas membran sel meningkat sehingga getah kuning dapat dikendalikan secara tuntas.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi pemberian air dengan teknik irigasi tetes dan pemupukan kalsium dalam pengendalian getah kuning pada buah manggis.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Kebun Manggis petani di Desa Munduk Bestala, Kecamatan Seririt, Buleleng, dari bulan Februari - November 2009.

Penelitian menggunakan pohon manggis berumur 30 - 35 tahun, sebanyak 54 pohon (disewa dari satu orang petani pemilik dengan maksud agar pohon yang digunakan memiliki kesamaan sejarah pemeliharaan). Pohon dipilih keseragamannya berdasarkan diameter batang, ukuran tajuk, dan tinggi tanaman.

Perlakuan yang dicoba terdiri atas dua faktor. Faktor pertama, pemberian air secara terus menerus pada fase pembuahan dengan irigasi tetes, terdiri atas 2 taraf, yaitu: pemberian air dengan irigasi tetes dan kontrol/tidak diberikan air irigasi. Faktor kedua, dosis kalsium diberikan dalam bentuk gipsum terdiri atas 3 taraf, yaitu: 0, 3, dan 6 kg gipsum pohon⁻¹ (D₂). Percobaan menggunakan rancangan lingkungan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLK) dengan rancangan perlakuan petak terpisah, sebagai petak utama adalah pemberian air dengan irigasi tetes sedangkan sub plot dosis gipsum. Pengulangan dilakukan sebanyak 9 kali, sehingga di perlukan 54 pohon tanaman manggis.

Tanaman bahan penelitian dipelihara dengan baik agar pertumbuhannya optimal. Pemeliharaan meliputi pengendalian gulma, pemangkasan cabang air, pemupukan, serta pemangkasan ranting yang terserang hama penyakit dan ranting mati. Sebelum dilakukan pemupukan dengan pupuk N, P, K dan pupuk organik, tanah tempat penelitian diambil sampelnya secara acak lalu dianalisis di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Berdasarkan hasil analisis sampel tanah, ditetapkan dosis N, P dan K yang diberikan berturut-turut urea 200 g pohon⁻¹, TSP 250 g pohon⁻¹ dan KCl 250 g pohon⁻¹, sedangkan pupuk organik (nama dagang Bokasi) dosisnya 10 kg pohon⁻¹.

Instalasi irigasi tetes disiapkan dengan merangkai drum penampung air dengan selang distribusi dan nozel penetes air. Mula-mula air dari sumbernya dialirkan dan ditampung ke bak penampung ukuran besar (650 l). Setelah itu, air tersebut dipompa dengan mesin pompa ke bak penampung ke dua (250 l) yang ditempatkan pada ketinggian 10 m di atas permukaan tanah. Dari bak penampung kedua ini air dialirkan melalui selang ke masing-masing pohon tanaman sampel secara gravitasi. Selang diatur melingkari batang tanaman pada jarak 1 m. Selang yang melingkari batang tanaman dilubangi kecil-kecil dengan jumlah lubang per pohon 8 buah, lalu lubang-lubang itu dipasang nozel penetes air. Tetesan air yang keluar lewat nozel diatur sedemikian rupa melalui kran yang dipasang di masing-masing pohon agar kadar air tanah dilingkungan perakaran tanaman sepanjang hari selalu dalam keadaan kapasitas lapang.

Kadar air tanah kapasitas lapang ditentukan dengan pengambilan contoh tanah utuh (*undisturbed soil sample*) menggunakan tabung tembaga (*copper ring*) pada kedalaman 0 - 30 cm. Contoh tanah terambil dijenuhi dengan air sampai berlebihan lalu dibiarkan menetes selama 48 jam, kemudian contoh tanah itu dikeluarkan dan ditetapkan kadar airnya dengan metode gravimetri. Diperoleh bahwa kadar air tanah kapasitas lapang di tempat penelitian adalah 19.26%.

Perlakuan pemberian air dimulai saat tanaman memasuki transisi dari fase pembungaan ke fase pembuahan (8 September 2009), sedangkan pemupukan gipsum (CaSO₄.2H₂O) sesuai dengan dosis perlakuan diberikan pada saat tanaman mulai berbunga (2 Juli 2009). Cara melakukan pemupukan kalsium (gipsum) adalah dengan membuat lubang, dalam 20 cm dan lebar 30 cm, melingkari tajuk. Gipsum disebar merata ke dalam lubang, kemudian lubang tersebut ditimbun dengan tanah secara tipis.

Peubah yang diamati yaitu Kandungan Air Relatif (KAR) daun, persentase buah yang kulit luarnya tidak bergetah kuning, persentase buah yang dagingnya tidak bergetah kuning, kandungan kalsium daun dan kulit buah, serta kandungan gula total daun, gula pereduksi daun, dan sukrosa daun.

KAR daun diamati dengan mengambil sampel daun pada fase pertumbuhan buah cepat (9 Minggu Setelah Bunga Mekar/MSBM). Untuk pengukuran KAR, diambil contoh daun dari masing-masing pohon sebanyak 6 lembar, 2 lembar dari kanopi bagian atas, 2 lembar dari kanopi bagian tengah, dan 2 lembar dari kanopi bagian bawah. Setelah contoh daun dipetik, segera dibungkus dengan aluminium foil agar kedap air lalu dimasukkan ke dalam termos berisi es dan dibawa ke Laboratorium Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Di laboratorium, dari ke enam lembar contoh daun tersebut diambil 24 potongan daun menggunakan alat khusus berbentuk bulat dengan garis tengah 1 cm, kemudian ditimbang berat segarnya (BS). Setelah ditimbang, potongan-potongan daun dimasukkan ke cawan berisi air dan disinari dengan cahaya fluorescent 40 watt pada suhu kamar selama 5 jam. Setelah itu potongan-potongan daun diangkat, air yang masih menempel dibersihkan dengan tissue kemudian ditimbang berat turgidnya (BT). Potongan-potongan daun tersebut kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 70 °C selama 24 jam lalu ditimbang beratnya (BK). Nilai KAR dihitung dengan rumus berat segar (BS) dikurangi berat kering (BK) dibagi berat turgid (BT) dikurangi berat kering (BK) dikalikan 100%.

Untuk pengamatan getah kuning, pada saat panen buah diambil 10 buah per pohon secara acak lalu dibawa ke laboratorium. Buah dikategorikan kulit luarnya tidak bergetah kuning apa bila kulitnya mulus tanpa bintik getah kuning. Setelah pengamatan terhadap getah kuning di kulit buah selesai dikerjakan, contoh buah tersebut diamati lagi untuk menghitung buah yang dagingnya tidak bergetah kuning. Buah dibelah secara melintang dan membujur, dagingnya dipisahkan dari kulit buah lalu diamati secara seksama. Daging buah diklasifikasikan tidak bergetah kuning apabila sama sekali tidak terkena getah kuning.

Kandungan kalsium daun dan kulit buah diamati pada fase pertumbuhan buah cepat (umur 9 MSBM) dengan menggunakan Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) pada panjang gelombang 211.9 nm, dilakukan di Laboratorium Analitik Universitas Udayana. Gula total dan gula pereduksi dianalisis dengan metode Nelson-Somogyi, sedangkan kandungan sukrosa dihitung dari gula total dikurangi gula pereduksi dikalikan 0.95.

Analisis dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana.

Data dianalisis secara statistik dengan sidik ragam (Uji F) sesuai dengan rancangan yang digunakan. Bila Uji F menunjukkan interaksi berpengaruh nyata maka untuk membandingkan nilai antar perlakuan digunakan uji beda rata-rata DMRT (Duncan's Multiple Range Test), sedangkan bila dari Uji F hanya faktor tunggal yang berpengaruh nyata maka uji lanjut digunakan Uji BNT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sidik ragam (Uji F) menunjukkan perlakuan irigasi tetes dan dosis gipsum tidak memberikan interaksi yang nyata terhadap semua variabel yang diamati.

KAR daun pada tanaman yang mendapat irigasi tetes nyata lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. KAR daun yang lebih tinggi pada perlakuan irigasi tetes berpengaruh positif terhadap penurunan gangguan getah kuning. Tabel 1 menunjukkan tanaman yang mendapat irigasi tetes menghasilkan buah yang kulit luarnya tidak bergetah kuning (buah yang benar-benar mulus) sebesar 89.63%, nyata lebih tinggi dibandingkan kontrol yang menghasilkan buah yang kulit luarnya tidak bergetah kuning hanya 62.22%. Demikian pula terhadap variabel buah yang dagingnya tidak bergetah kuning. Perlakuan irigasi tetes menghasilkan buah yang dagingnya tidak bergetah kuning 83.70%, nyata lebih tinggi dibandingkan kontrol yang menghasilkan buah yang dagingnya tidak bergetah kuning hanya 36.30%. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Syah *et al.* (2007) yang dilakukan di Sumatera Barat bahwa tanaman manggis yang diberikan air secara terus-menerus dengan teknik irigasi tetes selama fase perkembangan buah mampu menurunkan persentase buah yang bergetah kuning.

Di samping itu, Tabel 1 juga menunjukkan bahwa jumlah ekskresi getah kuning di ruang interseluler/rongga sel pada kontrol nyata lebih banyak dibandingkan pada perlakuan irigasi tetes. Pada kontrol rata-rata jumlah ekskresi getah kuning (pada pembesaran mikroskop 10 x 10) adalah 2.92 buah, sedangkan pada perlakuan irigasi tetes 2.27 buah. Jumlah ekskresi getah kuning dalam ruang interseluler berkorelasi positif terhadap persentase keberadaan getah kuning pada daging dan kulit luar buah dengan nilai korelasi masing-masing -0.93** dan -0.91*. Hal tersebut menunjukkan bahwa

semakin sedikit jumlah ekskresi getah kuning di ruang interseluler maka persentase buah yang kulit luar dan dagingnya tidak bergetah kuning semakin banyak. Menurut Fahn (1982) terjadinya ekskresi getah yaitu eliminasi dari produk akhir proses metabolisme tertentu berupa keluarnya eksudat dapat disebabkan oleh penyakit, luka mekanis, atau gangguan fisiologis dalam tumbuhan.

Dorly *et al.* (2008) melaporkan bahwa getah kuning (*yellow latex*) pada buah manggis terjadi karena pecahnya dinding sel kelenjar getah kuning (*yellow latex secretory ducts*) pada mesokarp karena gangguan fisiologis sebagai hasil dari berfluktuasinya air tanah selama fase perkembangan buah sehingga terjadi perubahan tekanan turgor. Pada penelitian ini, lebih rendahnya ekskresi getah kuning pada perlakuan irigasi tetes menunjukkan

bahwa pemberian air dapat menurunkan terjadinya gangguan mekanis atau fisiologis buah manggis. Lebih rendahnya persentase buah yang kulit luar dan dagingnya tidak bergetah kuning pada perlakuan irigasi tetes berkaitan dengan lebih tingginya kandungan kalsium pada daun dan kulit buah serta lebih tingginya kandungan gula reduksi, gula total dan sukrosa daun pada perlakuan tersebut.

Tabel 2 memperlihatkan pada perlakuan irigasi tetes kandungan Ca daun dan Ca kulit buah pada fase perkembangan buah cepat masing-masing 0.61 dan 0.79% nyata lebih tinggi dibandingkan pada kontrol dengan kandungan Ca daun dan Ca kulit buah masing-masing 0.5304 dan 0.76%. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian irigasi tetes selama fase perkembangan buah mampu meningkatkan penyerapan Ca oleh tanaman.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan irigasi tetes dan gipsium terhadap KAR daun dan getah kuning pada buah manggis

Perlakuan	KAR daun (%)	Buah yang kulit luarnya tidak bergetah kuning (%)	Buah yang dagingnya tidak bergetah kuning (%)	Jumlah ekskresi getah kuning dalam ruang interseluler (buah)*
Irigasi				
Irigasi Tetes	79.69 a	12.87 (89.63) a	9.16 (83.70) a	2.27 b
Kontrol	71.04 b	9.64 (62.22) b	5.90 (36.30) b	2.92 a
BNT	5.59	2.08	1.31	0.54
Dosis gipsium				
0 kg	75.04 a	10.68 (72.22) a	7.04 (54.44) b	2.83 a
3 kg	76.34 a	11.43 (75.55) a	7.32 (55.56) b	2.66 ab
6 kg	74.71 a	11.77 (80.00) a	8.25 (70.00) a	2.29 b
BNT	2.93	1.19	0.84	0.47

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%; Angka-angka yang dikurung menunjukkan nilai asli dari rata-rata dan angka di depan tanda kurung merupakan angka hasil transformasi ke akar x + 1; * : jumlah ekskresi getah kuning dalam ruang interseluler/rongga sel merupakan pengamatan di bawah mikroskop pada pembesaran 10 x 10.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan irigasi tetes dan gipsium terhadap kandungan kalsium daun dan kulit buah serta kandungan karbohidrat daun (gula reduksi, gula total dan sukrosa)

Perlakuan	Kandungan Ca daun (% berat bahan kering)	Kandungan Ca kulit buah (% berat bahan kering)	Kandungan gula reduksi daun (% berat bahan kering)	Kandungan gula total daun (% berat bahan kering)	Kandungan sukrosa daun (% berat bahan kering)
Irigasi					
Irigasi tetes	0.61 a	0.79 a	4.23 a	38.93 a	33.27 a
Kontrol	0.53 b	0.76 b	3.70 b	36.55 b	31.30 b
BNT	0.06	0.01	0.14	0.64	1.01
Dosis gypsum					
0 kg	0.46 c	0.75 c	4.21 a	39.79 a	33.69 a
3 kg	0.58 b	0.78 b	3.92 a	38.50 a	32.92 a
6 kg	0.67 a	0.81 a	3.84 a	37.39 b	32.87 a
BNT	0.04	0.0073	0.36	1.14	1.13

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNT taraf 5%.

Kalsium adalah unsur hara yang paling penting untuk memelihara integritas dinding sel dan elastisitas membran sel pada pohon buah-buahan. Pohon buah-buahan yang kekurangan kalsium menyebabkan membran sel lemah dan mudah bocor, buah mudah lembek dan busuk, dan mudah terserang hama penyakit (Weir dan Cresswell, 1995). Menurut Dorly *et al.* (2008) kerusakan pada *yellow latex secretory ducts* berkaitan dengan redahnya kadar kalsium pada dinding sel. Berdasarkan hal tersebut diduga bahwa pemberian irigasi tetes secara tidak langsung meningkatkan integritas dinding sel dengan meningkatkannya serapan Ca ke buah sehingga ekskresi getah kuning pada ruang interseluler menurun dan hal tersebut mengurangi buah yang bergetah kuning, baik di kulit luar buah maupun pada daging buah.

Pada perlakuan dosis gipsum, Tabel 1 menunjukkan bahwa KAR daun dan persentase buah yang kulit luarnya tidak bergetah kuning tidak berbeda nyata antara dosis 0, 3, dan 6 kg pohon⁻¹. Namun demikian terdapat kecenderungan semakin tinggi dosis gipsum yang diberikan persentase buah yang kulit luarnya tidak bergetah kuning semakin tinggi. Pada dosis 0 kg gipsum pohon⁻¹ persentase buah yang kulit luarnya tidak bergetah kuning 72.22% sedangkan pada dosis 3 dan 6 kg gipsum pohon⁻¹ persentase buah yang kulit luarnya tidak bergetah kuning berturut-turut 75.55 dan 80.00%.

Tabel 1 juga memperlihatkan persentase buah yang dagingnya tidak bergetah kuning tertinggi diperoleh pada dosis 6 kg gipsum pohon⁻¹ (70.00%), nyata lebih tinggi dibandingkan dengan persentase buah yang dagingnya tidak bergetah kuning pada dosis 0 dan 3 kg gipsum pohon⁻¹ (54.44 dan 55.56%). Sebaliknya terjadi pada variabel jumlah ekskresi getah kuning dalam ruang interseluler yaitu dosis 6 kg gipsum pohon⁻¹ memberikan nilai terendah (2.29 buah), nyata lebih rendah dibandingkan dengan jumlah ekskresi getah kuning dalam ruang interseluler pada dosis 0 dan 3 kg gipsum pohon⁻¹ (2.83 dan 2.66 buah).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian gipsum mampu mengurangi persentase buah yang bergetah kuning. Hal tersebut terjadi karena pemberian gipsum meningkatkan kandungan Ca daun dan Ca kulit buah. Hal ini terbukti dari Tabel 2, yaitu semakin tinggi dosis gipsum yang diberikan kandungan Ca daun dan Ca kulit buah juga semakin tinggi. Pada dosis 0 kg gipsum pohon⁻¹ kandungan Ca daun dan Ca kulit buah masing-masing hanya 0.46 dan 0.75%, pada dosis 3 kg gipsum pohon⁻¹ masing-masing 0.58 dan 0.78%, sedangkan pada dosis 6 kg gipsum pohon⁻¹ masing-masing 0.67 dan 0.81%.

Hasil yang sama diperoleh oleh Pechkeo *et al.* (2007), bahwa pemberian kalsium dengan cara menyemprotkan 10% CaCl₂ pada 6, 7 dan 8 minggu setelah bunga mekar menyebabkan persentase buah normal/tidak bergetah kuning (*gamboge disorder*) meningkat dan hal tersebut berhubungan dengan meningkatnya konsentrasi Ca pada kulit dan daging buah manggis karena aplikasi CaCl₂. Demikian pula Poovarodom dan Boonplang (2010) mendapatkan hal yang sama bahwa aplikasi Ca lewat tanah dapat meningkatkan rata-rata persentase buah yang tidak bergetah kuning sebesar 18.6% dibandingkan kontrol. Lebih lanjut, Wulandari dan Poerwanto (2010) menyatakan bahwa aplikasi kalsium dosis 3.5 ton Ca²⁺ ha⁻¹ menurunkan getah kuning pada kulit buah manggis. Aplikasi kalsium pada berbagai dosis tidak menurunkan getah kuning pada bagian aril manggis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan interaksi antara irigasi tetes dan dosis gipsum berpengaruh tidak nyata terhadap buah yang kulit luarnya tidak bergetah kuning dan buah yang dagingnya tidak bergetah kuning. Perlakuan irigasi tetes meningkatkan secara nyata persentase buah yang kulit luar dan dagingnya tidak bergetah kuning. Buah yang dagingnya tidak bergetah kuning pada perlakuan irigasi tetes 83.70%, sedangkan pada kontrol hanya 36.30%. Perlakuan irigasi tetes meningkatkan KAR daun, kandungan Ca daun dan Ca kulit buah, gula reduksi daun, gula total daun, dan sukrosa daun. Pemberian gipsum juga meningkatkan persentase buah yang dagingnya tidak bergetah kuning serta kandungan Ca daun dan Ca kulit buah. Persentase buah yang dagingnya tidak bergetah kuning tertinggi diperoleh pada dosis 6 kg gipsum pohon⁻¹ (70.00%), sedangkan terendah pada 0 kg gipsum pohon⁻¹ (54.44%).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta yang telah membiayai penelitian ini. Terima kasih disampaikan juga kepada Yuliana dan Ezra Maradona Sitorus atas bantuannya dalam pelaksanaan penelitian dan pengumpulan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Bramlage, W.J. 1994. Physiological role of calcium in fruit. p.100-107. *In*: A.B. Peterson, R.G. Stevens (Eds.). Tree Fruit Nutrition. Good Fruit Grower. Washington.
- Direktorat Jenderal Hortikultura Departemen Pertanian. 2007. Volume Ekspor dan Impor Komoditas Buah-buahan Indonesia. <http://www.hortikultura.deptan.go.id>. [3 Mei 2008].
- Dorly, S. Tjitrosemito, R. Poerwanto, Juliarini. 2008. Secretory ducts structure and phytochemistry compounds of yellow latex in mangosteen fruit. *Hayati J. of Biosciences* 15(3):99-104.
- Fahn, A. 1982. Plant Anatomy, Third Edition. Pergamon Press Ltd. Diterjemahkan oleh A. Soediarso, R.M.T. Koesoemaningrat, M. Natasaputra, dan H. Akmal, 1991. Gadjah Mada University Press.
- Ferguson, I. B., C.B. Watkins. 1999. Ion relations of apple fruit tissue during fruit development and ripening. III. Calcium uptake. *Aust. J. of Plant Physiol.* 8(3): 259-266.
- Hume, E.P. 1947. Difficulties in mangosteen culture. *Tropical Agric.* 24:1-3.
- Huxham, I. M., M.C. Jarvis, L. Shakespeare, C.J. Dover, D. Johnson, J.P. Knox, and G.B. Seymour. 1999. Electron-energy-loss spectroscopic imaging of calcium in the cell walls of apple fruits. *Planta* 206(3):438-443.
- Pechkeo, S., S. Sdoodee, C. Nilnond. 2007. The effects of calcium and boron sprays on the incidence of translucent flesh disorder and gamboge disorder in mangosteen (*Garcinia mangostana* L.). *Kasetsart J. Nat. Sci.* 41(4):621 – 632.
- Poerwanto, R. 2000. Teknologi budidaya manggis. Makalah disampaikan pada diskusi nasional bisnis dan teknologi manggis, Kerjasama Pusat Kajian Buah-Buahan Tropika dengan Direktorat Jenderal Hortikultura dan Aneka Tanaman, Departemen Pertanian, di Bogor.
- Poerwanto, R., D. Efendi, Sobir, R. Suhartanto. 2008. Improving productivity and quality of Indonesian mangosteen. *Acta Hort.* 769:285-288.
- Poovarodom, S. and N. Boonplang. 2010. Soil calcium application and pre-harvest calcium and boron sprays on mangosteen fruit quality attributes. *Acta Hort.* 868:359-365.
- Sdoodee, S., R. Chiarawipa. 2005. Regulating irrigation during pre-harvest to avoid the incidence of translucent flesh disorder and gamboge disorder of mangosteen fruits. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 27(5):957-965.
- Syah, M.J.A., E. Mansyah, Titin, Dewi, F. Usman. 2007. Teknologi pengendalian getah kuning pada buah manggis. <http://w.w.w.pustaka.deptan.go.id/navasi/kl1070102.pdf>. [Selasa, 5 Agustus 2008].
- Tobias, R.B., W.S. Conway, C.E. Sams, K.C. Gross, B.D. Whitaker. 2003. Cell wall composition of calcium-treated apples inoculated with *Botrytis cinerea*. *J. Phytochemistry* 32 (1):35-39.
- Voon, C.H., N. Hongshanich, C. Pitakpaivan, A.J. Rowley. 1992. Ca-content of fruits and storage tissue in relation to the mode of water supply. *Acta Hort.* 321(1):270-281.
- Weir, R.G., G.C. Creswell. 1995. Plant Nutrient Disorder 2: Tropical Fruit and Nuts Crop. Inkata Press. Australia.
- Wulandari, I., R. Poerwanto. 2010. Pengaruh aplikasi kalsium terhadap getah kuning pada buah manggis (*Garcinia mangostana* L.). *J. Hort. Indonesia* 1(1): 27-31.