

**Studi Pemberian Kalsium untuk Mengatasi Getah Kuning pada  
Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.)**

***Study of Calcium Application to Reduce Gamboge on  
Mangosteen Fruits (*Garcinia mangostana* L.)***

Dorly<sup>1</sup>, Indah Wulandari<sup>2</sup>, Soekisman Tjitrosemito<sup>1</sup>, Roedhy Poerwanto<sup>3\*</sup>, dan Darda Efendi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor (Bogor Agricultural University), Jl. Agatis, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

<sup>2</sup>Pusat Kajian Buah-buahan Tropika (PKBT), Jl. Raya Pajajaran Bogor 16143, Indonesia

<sup>3</sup>Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

Diterima 8 September 2010/Disetujui 5 Januari 2011

**ABSTRACT**

*Gamboge is the main problem in mangosteen agribusiness because it is one of the major factors lowering fruit quality. Calcium is one of the important elements that strengthening cell wall; it is which was binding with the pectin as a middle lamella component. The objectives of the research were to study the effect of calcium application on the presence of gamboge spots, physical, and chemical properties of mangosteen fruit. Trial was conducted in a randomized complete block design with three replications in two consecutive years. The calcium source was dolomite, applied in four different dosages, i.e. 0, 18, 24, and 34 ton ha<sup>-1</sup> for the first year and 0, 12.5, 15, and 17.5 ton ha<sup>-1</sup> for the second year. The results showed that calcium application raised soil pH and calcium content of the soil, exocarp and mangosteen leaves. Dolomite applications using 18 and 24 ton ha<sup>-1</sup> in the first year and 17.5 ton ha<sup>-1</sup> in the second year were effective to reduce gamboge spots on the outer part of fruit, however they were not effective to reduce gamboge in aril. Dolomite applications did not increase transversal diameter, fruit weight, total soluble solids, total titratable acids, and ratio of total soluble solids with total titratable acids of the fruits.*

*Keywords: aril, cell wall, dolomite, exocarp*

**PENDAHULUAN**

Manggis (*Garcinia mangostana* L.) adalah salah satu komoditas buah yang digemari di pasar internasional, namun ketersediaan produk bermutu yang memenuhi standar ekspor hanya 30-50% dari total produksi nasional (Suyanti *et al.*, 1997). Hal ini wajar karena pengelolaannya masih bersifat tradisional dan tergantung pada alam (PKBT, 2007). Salah satu persyaratan mutu buah untuk tujuan ekspor adalah tidak tercemar getah kuning baik di kulit luar buah maupun di aril (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2007).

Getah kuning merupakan eksudat yang dapat mengotori bagian kulit luar buah maupun daging buah (aril) manggis (Dorly *et al.*, 2008). Menurut Syah *et al.* (2007) dinding saluran getah kuning di endokarp pecah terjadi karena gangguan fisiologis tanaman, yaitu akibat terjadi perubahan air tanah yang cukup fluktuatif dan ekstrim selama manggis sedang dalam fase berbuah, sehingga terjadi perubahan tekanan turgor di dalam sel penyusun perikarp buah. Menurut Dorly *et al.* (2008), getah kuning dihasilkan di dalam saluran getah yang berbentuk kanal bercabang

dikelilingi oleh sel epitel yang khas dan keluarnya getah kuning mengotori aril disebabkan oleh rusaknya dinding sel epitel penyusun saluran sekretori getah kuning pada endokarp buah. Hal ini berbeda dengan penelitian yang dilaporkan Nurcahyani (2005) yaitu bahwa bakteri *Corynebacterium* spp. berasosiasi dengan getah kuning pada buah manggis. Penyebab pecahnya saluran getah kuning belum dapat dibuktikan dan diduga berkaitan dengan rendahnya konsentrasi kalsium pada dinding sel epitel penyusun saluran getah kuning.

Kalsium (Ca) merupakan salah satu unsur penting penguat dinding sel yang berikatan dengan pektin sebagai komponen penyusun lamela tengah. Kalsium merupakan elemen yang berkaitan dengan kelainan fisiologi (*physiological disorder*) pada berbagai buah-buahan (Harker dan Venis, 1991; White dan Broadley, 2003; Sharma dan Singh, 2009). Rendahnya kandungan Ca pada sel-sel penyusun kulit buah berkaitan dengan pecah buah (*cracking*) pada berbagai macam tanaman seperti leci (Huang, 2005), *sweet cherry* (Sekse *et al.*, 2005), dan tomat (Astuti, 2002).

Aplikasi Ca dengan pemberian dolomit (CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) dilakukan untuk mengurangi insiden getah kuning, diharapkan bahwa Ca akan diserap oleh akar dan

\* Penulis untuk korespondensi. e-mail: roedhy8@yahoo.co.id

ditranslokasikan sampai ke buah. Unsur Ca bersifat imobil sehingga translokasi dari akar ke bagian pucuk tanaman melalui jaringan xilem mengikuti aliran transpirasi (Limami dan Lamaze, 1991; White, 2001; Pomper dan Grusak, 2004). Kebanyakan air ditranspirasikan melalui daun, sedangkan buah tidak melakukan transpirasi sebanyak daun, sehingga hanya sedikit Ca terakumulasi dalam buah (Chiu, 1980; Marschner, 1995; Saure, 2005).

Artikel ini memaparkan hasil studi yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh kalsium dengan pengapuran dolomit berbagai dosis melalui tanah terhadap insiden getah kuning serta sifat fisik dan kimia buah manggis.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian berlangsung dari bulan Agustus 2006 sampai dengan Maret 2007 pada tahun I dan bulan Oktober 2007 hingga April 2008 pada tahun II di sentra produksi manggis yaitu di Kecamatan Leuwiliang, Kabupaten Bogor. Pengamatan sifat fisik dan kimia buah dilakukan di Laboratorium Pusat Kajian Buah-buahan Tropika IPB. Analisis kimia tanah dan analisis kandungan Ca pada perikarp buah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah IPB.

Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman manggis yang sudah berproduksi, berumur kurang lebih 20 tahun. Tanah latosol di Leuwiliang memiliki pH sekitar 4 dengan kandungan Ca pada tanah sekitar 0.9 me (100 g)<sup>-1</sup> (Gunawan, 2007).

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok faktor tunggal, terdiri atas 4 taraf perlakuan pengapuran dolomit dengan 3 ulangan. Tiap ulangan terdiri atas 3 pohon, sehingga diperoleh 36 unit percobaan. Percobaan pada tahun pertama pemberian dolomit, terdiri atas 0, 18, 24 dan 34 ton ha<sup>-1</sup>, sedangkan di tahun II pemberian kapur dolomit diulang kembali pada pohon yang sama dengan dosis 0, 12.5, 15, dan 17.5 ton ha<sup>-1</sup>. Dosis perlakuan yang diaplikasikan ke tanaman manggis pada penelitian ini diperoleh dari hasil pengukuran pH tanah pada awal penelitian dengan menggunakan metode SMP (Shoemaker, McLean, and Pratt). Berdasarkan data pH yang diperoleh, dihitung kebutuhan dolomit untuk meningkatkan pH tanah menjadi 5, 5.5 dan 6. Pemberian kapur dilakukan pada awal pembungaan manggis. Dolomit diaplikasikan di seluruh permukaan tanah di bawah proyeksi tajuk tanaman manggis pada daerah perakaran tanaman manggis kemudian dibalik posisinya menggunakan cangkul sehingga dolomit tertutup tanah.

Pelabelan buah dilakukan terhadap 25 bunga per pohon yang muncul setelah aplikasi dolomit pada setiap pohon sampel untuk menentukan buah yang akan diamati. Buah dipanen pada umur sekitar 110-116 hari setelah anthesis (bunga mekar).

Peubah utama yang diamati adalah pengukuran tingkat pencemaran getah kuning pada kulit buah dan aril manggis, menggunakan skoring mengacu pada Kartika (2004). Penentuan kandungan Ca perikarp buah dilakukan menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*; Perkin-Elmer model 1100B). Kandungan Ca diamati pada kulit buah bagian luar (eksokarp), kulit buah bagian tengah

(mesokarp), dan kulit buah bagian dalam (endokarp) untuk tahun I. Pemisahan eksokarp, mesokarp, dan endokarp pada buah yang telah matang dilakukan dengan menggunakan skalpel. Untuk tahun II kandungan Ca diukur pada buah hanya pada kulit buah (perikarp) dan daun.

Pengamatan bobot buah manggis dilakukan menggunakan neraca analitik. Pengamatan diameter transversal diukur dengan jangka sorong. Pengukuran kekerasan kulit buah dilakukan dengan penetrometer. Padatan terlarut total (PTT) dalam satuan °brix diukur dengan menggunakan refraktometer. Pengukuran total asam tertitrasi (TAT) dalam % dihitung melalui asam tertitrasi (AOAC, 2007). Rasio PTT:TAT diperoleh dari perbandingan antara padatan total terlarut dengan total asam tertitrasi.

Sifat kimia tanah yang diamati adalah pH dan kandungan Ca tanah. Penentuan kandungan Ca tanah dilakukan pada 2 dan 5 bulan setelah perlakuan kapur di tahun I dan pada 5 bulan setelah perlakuan kapur di tahun II. Sampel tanah sebanyak 5 g ditambah dengan 20 mL larutan campuran asam asetat : amoniak : akuades (56:70:874) dan dibiarkan semalam lalu disentrifus. Filtrat sebanyak 1 mL ditambahkan dengan 8 mL akuades dan 1 mL larutan LaCl<sub>3</sub>.7H<sub>2</sub>O 2.5% kemudian diukur dengan AAS pada panjang gelombang 422.7 nm (Eviati dan Sulaeman, 2009).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Sifat Kimia Tanah*

Hasil analisis Ca tanah pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian dolomit pada tahun I belum meningkatkan kadar Ca tanah pada 2 bulan setelah pemberian dolomit. Kandungan Ca di tanah meningkat setelah 5 bulan pemberian dolomit baik di tahun I maupun tahun II. Kandungan Ca tanah pada perlakuan dolomit berbeda nyata di tahun I dan berbeda sangat nyata di tahun II dengan perlakuan kontrol. Kandungan Ca tanah tertinggi pada 5 bulan setelah pemberian kapur di tahun I adalah pada perlakuan dosis dolomit 34 ton ha<sup>-1</sup> yaitu 10.6 me (100 g)<sup>-1</sup>. Hasil penelitian di tahun II menunjukkan kandungan Ca tanah tertinggi pada perlakuan dosis dolomit 17.5 ton ha<sup>-1</sup> yaitu 32.4 me (100 g)<sup>-1</sup>, tidak berbeda dengan perlakuan dolomit dosis 15 ton ha<sup>-1</sup> (Tabel 2). Kandungan Ca tanah pada perlakuan pemberian dolomit setelah 5 bulan di tahun I untuk semua dosis dikategorikan sedang, sedangkan kandungan Ca tanah di tahun II untuk perlakuan kapur dolomit dosis 12.5 ton ha<sup>-1</sup> termasuk kategori tinggi dan dosis 15 dan 17.5 ton ha<sup>-1</sup> sangat tinggi. Menurut Pearson dan Adams (1967) dolomit mengandung 21.6% Ca sehingga dolomit dapat meningkatkan kandungan Ca tanah. Defisiensi Ca sangat jarang dijumpai, tetapi bisa terjadi pada tanah yang tingkat keasamannya tinggi (White dan Broadley, 2003). Oleh karena itu pengapuran dengan dolomit pada penelitian ini perlu dilakukan. Nilai pH tanah sebelum perlakuan dolomit sekitar empat. Hasil analisis pH tanah 2 bulan setelah pemberian dolomit pada tahun I belum meningkatkan pH tanah, tetapi 5 bulan setelah pemberian dolomit dosis 34 ton ha<sup>-1</sup> di tahun I dan dosis 17.5 ton ha<sup>-1</sup> di tahun II meningkatkan pH tanah berturut-turut menjadi 6.3 dan 6.5.

Tabel 1. Pengaruh pemberian berbagai dosis kapur dolomit terhadap kandungan Ca (me (100 g)<sup>-1</sup>) tanah pada tahun I dan tahun II

Dosis dolomit (ton ha <sup>-1</sup> )	Tahun I	
	Setelah di kapur (2 bulan)	Setelah di kapur (5 bulan)
0	0.63	0.8c
18	0.97	2.1c
24	0.68	6.5b
34	1.24	10.6a

Dosis dolomit (ton ha <sup>-1</sup> )	Tahun II
	Setelah di kapur (5 bulan)
0.0	2.5c
12.5	13.1b
15.0	29.2a
17.5	32.4a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf  $\alpha = 5\%$

Tabel 2. Pengaruh pemberian berbagai dosis kapur dolomit terhadap skor getah kuning pada buah manggis saat panen pada tahun I dan tahun II

Dosis dolomit (ton ha <sup>-1</sup> )	Tahun I	
	Kulit buah	Aril buah
0	1.87a	1.38
18	1.71b	1.22
24	1.67b	1.38
34	1.86a	1.26

Kurva respon

- Linier	-	-
- Kuadratik	*	-

Dosis dolomit (ton ha <sup>-1</sup> )	Tahun II	
	Kulit buah	Aril buah
0.0	3.72a	1.54
12.5	2.83ab	1.43
15.0	2.81ab	1.42
17.5	1.87b	1.30

Kurva respon

- Linier	**	-
- Kuadratik	*	-

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf  $\alpha = 5\%$ ; Kurva respon diuji dengan mencari nilai optimumnya; - = tidak berbeda nyata; \* = nyata pada  $\alpha = 5\%$ ; \*\* = nyata pada  $\alpha = 1\%$ ; Skor getah kuning: 1-5

Hubungan skor getah kuning di kulit luar buah dengan kandungan Ca di tanah setelah 5 bulan diberi dolomit yang berbeda nyata hanya pada tahun II. Hubungan korelasi antara skor getah kuning di kulit luar buah dengan kandungan Ca di tanah pada tahun II adalah linier dengan nilai  $r = -0.76$ , yang bermakna bahwa skor getah kuning menurun ketika kandungan Ca tanah tinggi. Kandungan Ca tanah pada saat buah dipanen adalah 32.4 me (100 g)<sup>-1</sup>.

#### Getah Kuning pada Buah

Pemberian dolomit pada tahun I antara 0-34 ton ha<sup>-1</sup> menghasilkan respon kuadratik untuk skor getah kuning pada kulit buah, dan dari respon kuadratik tersebut skor minimum dihitung yaitu pada dosis 21 ton ha<sup>-1</sup>. Hal ini sesuai dengan nilai skor getah kuning yang rendah (1.67) pada pemberian dolomit dosis 24 ton ha<sup>-1</sup>. Pengaruh pemberian dolomit terhadap getah kuning memberikan respon linier, sehingga sampai dengan pemberian dolomit 17.5 ton ha<sup>-1</sup> tidak diperoleh nilai minimum. Nilai skor getah kuning pada kulit luar buah pada tahun II menunjukkan hasil yang berbeda nyata antara kontrol dengan pemberian dolomit dosis 17.5 ton ha<sup>-1</sup>. Tanaman manggis yang tidak diberi perlakuan dolomit menunjukkan skor cemaran getah kuning pada kulit luar buah yang tinggi (3.72) meskipun hasilnya tidak berbeda nyata dengan pemberian dolomit dosis 12.5 dan 15 ton ha<sup>-1</sup> (Tabel 2).

Kalsium berperan untuk meningkatkan integritas dan rigiditas sel (Marschner, 1995). Karena itu kerusakan dinding sel epitel saluran getah kuning diduga dapat dikurangi apabila kandungan Ca pada kulit buah ditingkatkan. Hal ini mengacu pada hasil penelitian pada berbagai macam tanaman seperti leci (Huang, 2005), *sweet cherry* (Sekse *et al.*, 2005), dan tomat (Astuti, 2002) yang menunjukkan bahwa pecah buah (*cracking*) terkait dengan rendahnya kandungan kalsium pada sel-sel penyusun kulit buah.

Nilai skor getah kuning pada aril tidak dipengaruhi oleh aplikasi dolomit baik pada tahun I maupun pada tahun II dan berkisar dari 1.22 hingga 1.38 pada tahun I dan 1.30 hingga 1.53 pada tahun II (Tabel 2). Nilai skor getah kuning pada aril menunjukkan bahwa cemaran getah kuning aril hanya sedikit berupa bercak kecil di juring buah. Pengelompokan berdasarkan skoring getah kuning pada aril buah untuk layak tidaknya buah manggis untuk tujuan ekspor adalah skor 1 dan 2 sebagai buah layak ekspor, sedangkan skor 3 hingga 5 dikategorikan sebagai buah tidak layak ekspor.

Kriteria buah layak ekspor dan tidak layak ekspor dikelompokkan berdasarkan skoring getah kuning pada kulit luar dan aril buah manggis (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2007). Untuk getah kuning pada kulit luar buah, skor 1 hingga skor 3 digolongkan sebagai buah layak ekspor sedangkan skor 4 dan skor 5 buah tidak layak ekspor. Gambar 1A menunjukkan bahwa persentase buah layak ekspor berdasarkan cemaran getah kuning di kulit luar buah pada tahun I adalah 100% pada perlakuan dolomit dengan dosis 18 ton ha<sup>-1</sup>, sedangkan pada dosis dolomit lainnya walaupun

terdapat buah tidak layak ekspor namun persentasenya sangat rendah. Pemberian dolomit dengan dosis 18 ton ha<sup>-1</sup> berhasil menekan persentase buah tidak layak ekspor berdasarkan cemaran getah kuning di aril buah hingga 3.7% pada tahun I, sedangkan perlakuan kontrol (tanpa aplikasi dolomit) menghasilkan persentase buah tidak layak ekspor sebesar 10.4% (Gambar 1B). Hal ini menunjukkan bahwa persentase buah layak ekspor berdasarkan cemaran getah kuning baik di aril maupun kulit buah dengan pemberian 18 ton dolomit ha<sup>-1</sup> pada tahun I adalah 96.3%.

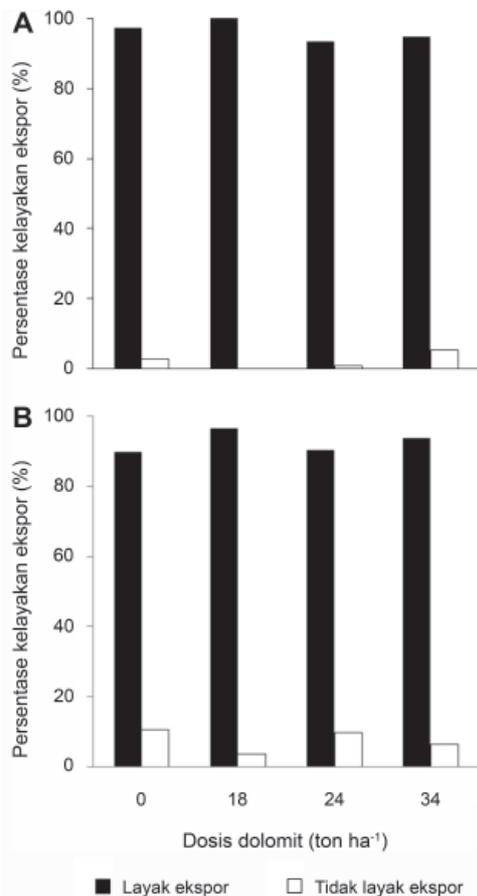
Percobaan pada tahun II menunjukkan bahwa persentase buah layak ekspor berdasarkan cemaran getah kuning di kulit luar buah pada perlakuan kontrol adalah sebesar 33.33%, sedangkan pemberian dolomit dengan dosis 17.5 ton ha<sup>-1</sup> dapat menghasilkan persentase buah layak ekspor yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol yaitu 93.33% (Gambar 2A). Pada tahun II, pemberian dolomit dengan dosis 17.5 ton ha<sup>-1</sup> juga dapat menghasilkan persentase buah layak ekspor berdasarkan cemaran getah kuning di aril yang lebih tinggi dibandingkan kontrol (Gambar 2B).

*Kandungan Kalsium Kulit Buah dan Daun Manggis*

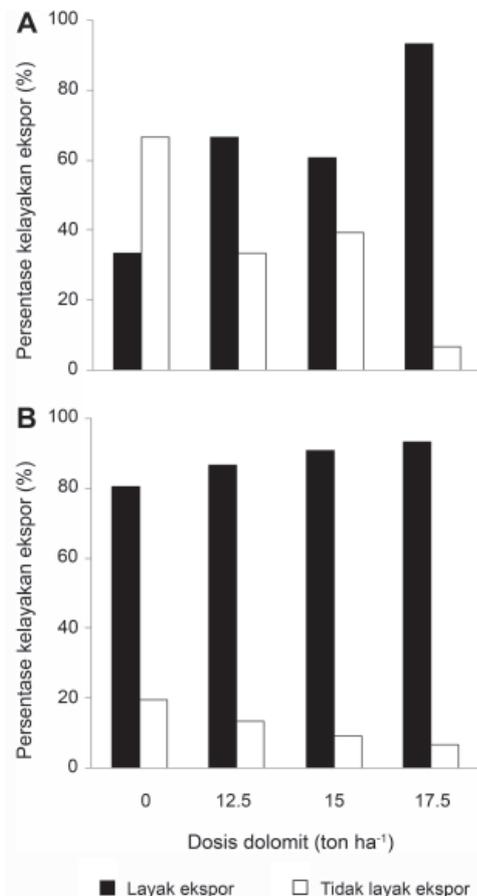
Hasil penelitian di tahun I menunjukkan bahwa kandungan Ca pada eksokarp buah pada perlakuan dolomit

dengan dosis 24 ton ha<sup>-1</sup> nyata meningkat jika dibandingkan kontrol. Pemberian dolomit tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan Ca di bagian mesokarp buah (Tabel 3). Pola meningkatnya kandungan Ca pada eksokarp buah tidak seiring dengan kandungan Ca pada endokarp buah. Kandungan Ca pada endokarp buah lebih tinggi pada perlakuan kontrol dibanding perlakuan dolomit. Dinamika dan faktor-faktor yang mempengaruhi lintasan atau penyerapan Ca ke dalam buah hingga saat ini masih belum seluruhnya dipahami. Saure (2005) melaporkan bahwa konsentrasi Ca pada buah apel dapat berubah selama perkembangan buah dan tidak seragam di seluruh bagian buah. Kulit buah apel matang mempunyai konsentrasi Ca tertinggi, sedangkan konsentrasi Ca paling rendah terdapat pada daging buah.

Skor getah kuning di kulit luar dan aril buah pada tahun I tidak berkorelasi dengan kandungan Ca di eksokarp, mesokarp maupun endokarp. Pada percobaan tahun II, skor getah kuning di kulit luar buah berkorelasi linier dengan kandungan Ca di perikarp ( $r = -0.65$ ). Korelasi antara skor getah kuning di aril buah dengan kandungan Ca di perikarp adalah sangat nyata ( $r = -0.71$ ) untuk model linier dan nyata ( $r = 0.72$ ) untuk model kuadrat. Korelasi antara skor getah kuning dengan kandungan Ca di perikarp menunjukkan bahwa peningkatan kandungan Ca pada perikarp dapat menurunkan skor getah kuning di kulit luar dan aril buah.



Gambar 1. Persentase kelayakan ekspor buah manggis berdasarkan skor getah kuning di kulit luar (A) dan di aril buah (B) pada tahun I



Gambar 2. Persentase kelayakan ekspor buah manggis berdasarkan skor getah kuning di kulit luar (A) dan di aril buah (B) pada tahun II

Tabel 3 menunjukkan bahwa kandungan Ca pada perikarp buah di tahun II tidak berbeda nyata untuk setiap perlakuan, namun terlihat adanya kecenderungan peningkatan kandungan Ca di perikarp seiring meningkatnya dosis pemberian dolomit. Pemberian dolomit berpengaruh nyata terhadap kandungan Ca pada daun. Kandungan Ca pada daun akan semakin meningkat seiring dengan peningkatan dosis dolomit yang diaplikasikan. Kandungan Ca pada daun lebih tinggi dibandingkan pada perikarp buah. Kalsium merupakan unsur yang dapat larut dalam air. Unsur ini diambil dari dalam tanah dan ditranslokasikan bersama air ke bagian tumbuhan lain melalui aliran transpirasi (White, 2001; Pomper dan Grusak, 2004). Sebagian besar air ditranspirasikan melalui daun, sehingga banyak Ca ditemukan dalam daun setelah proses transpirasi. Buah tidak melakukan transpirasi sebanyak daun, sehingga hanya sedikit Ca terakumulasi dalam buah (Marschner, 1995; Saure, 2005).

Hasil tahun I dan II menunjukkan bahwa pemberian dolomit dengan dosis tinggi sekalipun tidak dapat meningkatkan kandungan Ca pada endokarp dan mesokarp, dan hanya sedikit meningkatkan kandungan Ca pada eksokarp buah. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian Ca lewat tanah kurang efektif untuk meningkatkan kandungan Ca pada buah manggis. Walaupun pemberian dolomit dapat meningkatkan kandungan Ca pada eksokarp buah, namun pemberian dolomit justru menurunkan kandungan Ca pada endokarp. Oleh karena itu perlu dicari metode alternatif lain untuk meningkatkan kandungan Ca pada buah manggis. Selain melalui pengapuran, Ca dapat diaplikasikan ke tanaman melalui penyemprotan langsung larutan Ca pada buah. Kalsium dapat masuk ke dalam buah melalui kutikula, lentisel, pangkal trikoma, dan stomata (Saure, 2005; Huang,

Tabel 3. Pengaruh pemberian berbagai dosis kapur dolomit terhadap kandungan Ca pada perikarp buah dan daun manggis pada saat panen

Dolomit tahun I	Kalsium (Ca <sup>2+</sup> ) (%)		
	Eksokarp	Mesokarp	Endokarp
	-----%-----		
0	0.18b	0.29	0.44a
18	0.20b	0.29	0.38ab
24	0.28a	0.29	0.31bc
34	0.23ab	0.26	0.23c
Dolomit tahun II	Kalsium (Ca <sup>2+</sup> ) (%)		
	Perikarp	Daun	
	-----%-----		
0	0.13	1.23b	
12.5	0.15	1.58ab	
15.0	0.17	1.79a	
17.5	0.18	1.80a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf  $\alpha = 5\%$

2005). Kalsium masuk secara difusi ke apoplas dalam perikarp buah (Saure, 2005). Penelitian Huang. (2005), Barasa (2009) dan Astuti (2002) menunjukkan bahwa penyemprotan Ca pada buah leci, manggis dan tomat dapat meningkatkan kandungan Ca buah.

*Sifat Fisik Buah Manggis*

Tabel 4 menunjukkan bahwa setiap perlakuan aplikasi dolomit tidak berpengaruh nyata terhadap diameter buah dan bobot buah baik di tahun I maupun tahun II.

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan dolomit berpengaruh nyata terhadap kekerasan kulit buah hanya di tahun I, sedangkan kekerasan kulit buah tidak dipengaruhi oleh aplikasi dolomit di tahun II. Tingkat kekerasan kulit buah tertinggi di tahun I terdapat pada manggis perlakuan kontrol meskipun tidak berbeda nyata dibandingkan manggis pada perlakuan dolomit dengan dosis 24 ton ha<sup>-1</sup> dan 34 ton ha<sup>-1</sup>. Tingkat kekerasan kulit terendah dijumpai pada perlakuan dolomit dosis 18 ton ha<sup>-1</sup> (Tabel 5). Tingkat kekerasan kulit buah yang tidak dipengaruhi oleh aplikasi dolomit diduga berhubungan dengan kandungan Ca pada perikarp yang juga tidak dipengaruhi oleh aplikasi dolomit. Unsur Ca berperan dalam mempertahankan integritas sel dan permeabilitas membran serta aktivator beberapa enzim, diantaranya  $\alpha$ -amilase (Marschner, 1995; Jones dan Carbonell, 1984), sehingga meningkatnya kandungan Ca pada kulit buah dapat meningkatkan kekerasan kulit buah. Penelitian Roy *et al.* (1995) menunjukkan bahwa Ca berperan dalam meningkatkan kekerasan buah apel, dan Lester dan Grusak (2004) melaporkan bahwa perlakuan Ca meningkatkan kekerasan buah melon. Walaupun demikian, dalam penelitian ini aplikasi dolomit tidak mempengaruhi kandungan Ca pada perikarp buah manggis (Tabel 2). Hal serupa juga dilaporkan oleh Alissa (2001), yaitu bahwa aplikasi dolomit 2 ton ha<sup>-1</sup> pada tanaman tomat tidak meningkatkan kekerasan kulit buah.

Tabel 4. Pengaruh pemberian berbagai dosis kapur dolomit terhadap diameter dan bobot buah manggis

Dosis dolomit (ton ha <sup>-1</sup> )	Tahun I	
	Diameter transversal (cm)	Bobot buah (g)
0	5.06	67.75
18	5.04	67.29
24	5.15	71.94
34	5.05	67.66
Dosis dolomit (ton ha <sup>-1</sup> )	Tahun II	
	Diameter transversal (cm)	Bobot buah (g)
0.0	5.61	84.87
12.5	5.79	94.85
15.0	5.90	98.66
17.5	5.46	83.44

Sifat Kimia Buah Manggis

Pemberian dolomit pada berbagai dosis tidak berpengaruh nyata terhadap padatan terlarut total (PTT), total asam tertitrisasi (TAT), maupun rasio PTT : TAT baik pada tahun I maupun tahun II (Tabel 6). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian unsur Ca pada buah melalui aplikasi dolomit tidak dapat meningkatkan kualitas kimia buah. Hal yang sama dilaporkan juga oleh Alissa (2001) yang menyatakan bahwa aplikasi dolomit pada tanaman tomat tidak efektif meningkatkan PTT. Namun, hal ini bertolak belakang dengan penelitian Callan (1986) yang melaporkan bahwa pemberian Ca pada buah *sweet cherry* dapat meningkatkan PTT buah.

Tabel 5. Pengaruh pemberian berbagai dosis kapur dolomit terhadap kekerasan kulit buah manggis

Dosis dolomit (ton ha <sup>-1</sup> )	Tahun I	
	Kekerasan kulit (kg)	
0	1.71a	
18	1.59b	
24	1.64ab	
34	1.70ab	
Dosis dolomit (ton ha <sup>-1</sup> )	Tahun II	
	Kekerasan kulit (kg)	
0.0	0.84	
12.5	0.85	
15.0	0.86	
17.5	0.82	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf  $\alpha = 5\%$

Tabel 6. Pengaruh pemberian berbagai dosis kapur dolomit terhadap padatan total terlarut (PTT), total asam tertitrisasi (TAT) dan rasio PTT:TAT

Dosis dolomit (ton ha <sup>-1</sup> )	Tahun I		
	PTT (°brix)	TAT (%)	PTT:TAT
0	18.75	0.23	81.52
18	18.64	0.23	81.04
24	18.22	0.23	79.22
34	18.37	0.21	87.48
Dosis dolomit (ton ha <sup>-1</sup> )	Tahun II		
	PTT (°brix)	TAT (%)	PTT:TAT
0.0	20.46	0.54	38.62
12.5	20.44	0.58	36.27
15.0	20.33	0.59	34.41
17.5	20.30	0.60	33.88

KESIMPULAN

Aplikasi Ca dengan pemberian dolomit (CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) melalui tanah nyata meningkatkan pH tanah, kandungan Ca dalam tanah, eksokarp, dan pada daun manggis jika dibandingkan dengan kontrol.

Aplikasi dolomit dengan dosis 18 dan 24 ton ha<sup>-1</sup> di tahun I dan dosis 17.5 ton ha<sup>-1</sup> di tahun II efektif mengurangi cemaran getah kuning pada kulit luar buah dengan skor getah kuning terendah, namun tidak efektif mengurangi cemaran getah kuning pada aril buah.

Aplikasi pengapuran dolomit tidak mempengaruhi kualitas fisik dan kimia buah seperti diameter transversal buah, bobot buah, padatan total terlarut (PTT), total asam tertitrisasi (TAT), dan rasio PTT : TAT.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari proyek penelitian Pusat Kajian Buah-buahan Tropika (PKBT) Institut Pertanian Bogor melalui Riset Unggulan Strategis Nasional (RUSNAS) yang didanai oleh Dewan Riset Nasional. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktur Pusat Kajian Buah-buahan Tropika IPB dan Kementerian Negara Riset dan Teknologi atas dana yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

Alissa. 2001. Pengaruh aplikasi kalsit dan dolomit terhadap kualitas dan daya simpan buah tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

AOAC. 2007. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical International Maryland. USA

Astuti, Y.A. 2002. Pengaruh frekuensi aplikasi CaCl<sub>2</sub> prapanen terhadap kualitas dan daya simpan buah tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Barasa, F. 2009. Pengaruh penyemprotan kalsium klorida (CaCl<sub>2</sub>) terhadap kondisi getah kuning buah manggis (*Garcinia mangostana* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Callan, N.W. 1986. Calcium hydroxide reduces splitting of 'Lambert' sweet cherry. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111:173-175.

Chiu, T.F. 1980. Calcium-45 mobility in young apple trees grown under different nutrient-calcium conditions. J. Agric. Res. China 29:183-194.

Dorly, S. Tjitrosemito, R. Poerwanto, Juliarni. 2008. Secretory duct structure and phytochemistry compounds of yellow latex in mangosteen fruit. HAYATI J. Biosci. 15:99-104.

- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2007. Vandemekum Manggis. Direktorat Budidaya Tanaman Buah Direktorat Jenderal Hortikultura, Jakarta.
- Eviati, Sulaeman. 2009. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Gunawan, E. 2007. Hubungan agroklimat dengan fenofisiologi tanaman dan kualitas buah manggis di lima sentra produksi di pulau Jawa. Thesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Harker, F.R., M.A. Venis. 1991. Measurement of intracellular and extracellular free calcium in apple fruit cells using calcium-selective microelectrodes. *Plant Cell Environ.* 14:525-530.
- Huang, X. 2005. An Overview of Calcium's role in Lychee fruit cracking. p. 231-240. In N. Chomchalow, N. Sukhvibul (Eds.) Proceedings of the II<sup>nd</sup> International Symposium on Lychee, Longan, Rambutan, and other Sapindaceae Plants. Chiang Mai, Thailand 25-28 August 2003.
- Jones, R.L., J. Carbonell. 1984. Regulation of the synthesis of barley aleurone  $\alpha$ -amylase by gibberellic acid and calcium ions. *Plant Physiol.* 76:213-218.
- Kartika, J.G. 2004. Studi pertumbuhan buah, gejala getah kuning dan burik pada buah manggis (*Garcinia mangostana* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lester, G.E., M.A. Grusak. 2004. Field application of chelated calcium: postharvest effects on cantaloupe and honeydew fruit quality. *HortTechnology* 14:29-38.
- Limami, A., T. Lamaze. 1991. Calcium (<sup>45</sup>Ca) accumulation and transport in chicory (*Cichorium intybus* L.) root during bud development (forcing). *Plant Soil* 138:115-121.
- Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2<sup>nd</sup> ed. Academic Press., New York.
- Nurchayani, Y. 2005. Identifikasi bakteri yang berasosiasi dengan getah kuning pada buah manggis. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pearson, R.W., F. Adams. 1967. Soil Acidity and Liming. American Society of Agronomy Publisher, Madison.
- PKBT. 2007. Standar Operasional Prosedur Manggis (*Garcinia mangostana*). Pusat Kajian Buah-buahan Tropika, LPPM-IPB, Bogor.
- Pomper, K.W., M.A. Grusak. 2004. Calcium uptake and whole-plant water use influence pod calcium concentration in snap bean plants. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 129:890-895.
- Roy, S., W.S. Conway, A.E. Watada, G. Gillen, W.P. Wargin. 1995. Role of calcium in reducing postharvest cell wall degradation in 'golden delicious' apple fruit. *HortScience* 30:401-408.
- Saure, M.C. 2005. Calcium translocation to fleshy fruit: its mechanism and endogenous control. *Sci. Hortic.* 105:65-89.
- Sekse, L., K.L. Bjerke, E. Vangdal. 2005. Fruit cracking in sweet cherries – an integrated approach. p. 471-474. In G.A. Lang (Ed.) Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Symposium on Cherry Plants. ISHS Acta Hort, Belgium.
- Sharma, R.R., R. Singh. 2009. The fruit pitting disorder- a physiological anomaly in mango (*Mangifera indica* L.) due to deficiency of calcium and boron. *Sci. Hortic.* 119:388-391.
- Suyanti, A.B.S.T. Roosmani, Sjaifullah. 1997. Karakterisasi sifat fisik dan kimia buah manggis dari beberapa cara panen. *J. Hort.* 6:493-507.
- Syah, M.J.A., M. Ellina, Titin, Dewi, U. Firdaus. 2007. Teknologi pengendalian getah kuning pada buah manggis. <http://www.pustaka-deptan.go.id> [16 Juni 2008].
- White, P.J. 2001. The pathways of calcium movement to the xylem. *J. Exp. Bot.* 52:891-899.
- White, P.J., M.R. Broadley. 2003. Calcium in plants. *Ann. Bot.* 92:487-511.