

Aplikasi Cycocel dalam Pengendalian Getah Kuning Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) pada Lahan Kering

*Cycocel Application for Yellow Latex Control of Mangosteen Fruit
(Garcinia mangostana L.) on Dry Land*

Irianto^{*}, Budiwati Ichwan dan Mapegau

Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jambi

Kampus Pinang Masak Jl. Jambi – Muara Bulian Km.15, Mendalo Darat – Jambi 36361

^{*}Penulis untuk korespondensi: iriantounja@gmail.com

ABSTRACT

The aim of study was to determine the effect of cycocel concentration for controlling yellow latex at different age classes of mangosteen tree in a water stressed field. The experiment was conducted in Koto Patah village, Keliling Danau, Kerinci, Jambi and was done from June until November 2011 at the altitude of 800–900 m above sea level. Factorial experiment was arranged in a randomized block design. The first factor was cycocel concentrations: 0; 1,500; 3,000; 4,500; and 6,000 mg/L. The second factor was the plant age: <30; 30–50; and >50 years old. The data were analyzed by the analysis of variance and differences between treatments were analysed with LSD test at $\alpha=5\%$. The results of experiment showed that the effect of cycocel on number and weight of normal fruits was influenced by the age of mangosteen. A significantly increased in number and weight of normal fruits was observed on younger mangosteen (<30 year old) treated with 4,500 mg/L cycocel. On the older trees concentration of cycocel at 1,500 mg/L increased the normal fruit.

Key words: cycocel, mangosteen, water stress, yellow latex

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi cycocel yang tepat dalam mengendalikan getah kuning buah manggis pada umur tanaman yang berbeda pada kondisi cekaman air di lapangan. Penelitian dilaksanakan di desa Koto Patah kecamatan Keliling Danau kabupaten Kerinci provinsi Jambi pada bulan Juni hingga November 2011 dengan ketinggian tempat 800–900 m dpl. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok pola faktorial. Faktor pertama adalah konsentrasi Cycocel : 0; 1.500; 3.000; 4.500; dan 6.000 mg/L. Faktor kedua adalah kelompok umur tanaman : umur <30 tahun; 30–50 ; dan > 50 tahun. Hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf $\alpha= 5 \%$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh cycocel terhadap jumlah dan bobot buah mulus bergantung pada umur tanaman manggis. Pada tanaman manggis yang berumur kurang dari 30 tahun pemberian cycocel sebanyak 4.500 mg/L dapat meningkatkan jumlah dan bobot buah mulus. Pada tanaman manggis yang berumur lebih tua yaitu 30–50 tahun dan di atas 50 tahun dibutuhkan cycocel yang lebih sedikit untuk meningkatkan jumlah dan bobot buah mulus yaitu 1.500 mg/L.

Kata Kunci: cekaman air, cycocel, getah kuning, manggis

PENDAHULUAN

Manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan komoditas buah tropik yang

mempunyai nilai ekonomi cukup tinggi. Di luar negeri dikenal sebagai “*Queen of Fruits*” dan “*The Finest Fruit of Tropics*”.

Manggis termasuk salah satu buah yang prospektif untuk dikembangkan di Kabupaten Kerinci Provinsi Jambi (Poerwanto 2005). Luas pertanaman manggis di Provinsi Jambi mencapai 1.758 hektar, yang sebagian besar terdapat di Kabupaten Kerinci (760 hektar), Sarolangun (678 hektar), dan sisanya tersebar di kabupaten lainnya (Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Jambi 2006).

Tanaman manggis di Provinsi Jambi pada umumnya belum dibudidayakan secara intensif, dan masih diusahakan sebagai tanaman selingan yang terdapat di kebun campuran dan di pekarangan rumah. Selain itu sebagian besar lahan pertanian di provinsi Jambi tergolong lahan sub-optimal baik berupa lahan kering masam (Ultisol) maupun lahan basah. Menurut Yuwono (2009) lahan marginal (sub-optimal) memiliki mutu rendah karena memiliki beberapa faktor pembatas jika digunakan untuk suatu keperluan tertentu dan tanpa adanya masukan material dan teknologi maka budidaya pertanian di lahan marginal ini tidak akan memberikan keuntungan. Menurut Suharta (2010), secara alami lahan ini mempunyai kesuburan yang rendah, dan sifat kimia penting pada lahan marginal adalah reaksi tanahnya masam.

Rendahnya mutu buah manggis yang dihasilkan di provinsi Jambi, selain akibat teknik budidaya yang belum intensif dan kondisi lahan yang sub-optimal, juga akibat terbentuknya getah kuning pada buah yang diduga oleh para peneliti dapat dipicu oleh kekurangan air. Menurut Direktorat Jenderal Hortikultura (2007), tanaman manggis dapat tumbuh baik di dataran rendah sampai ketinggian 600 m di atas permukaan laut dengan curah hujan antara 1500 sampai 2500 mm per tahun yang merata sepanjang tahun. Bila terjadi curah hujan yang tidak merata atau tanaman mengalami cekaman air terutama pada saat pembuahan, maka akan terjadi pembentukan getah kuning pada buah.

Getah kuning pada daging buah merupakan masalah utama dalam ekspor

manggis. Penelitian untuk menangani getah kuning sangat mendesak untuk dilakukan agar dapat meningkatkan ekspor manggis nasional (Poerwanto *et al.* 2010). Berbagai upaya yang telah dilakukan untuk mengendalikan pembentukan getah kuning pada manggis belum memperoleh hasil yang optimal. Oleh karena itu terus dikembangkan metode untuk mengendalikan getah kuning tersebut misalnya dengan aplikasi cycocel. Cycocel merupakan zat penghambat tumbuh yang mampu meningkatkan toleransi tanaman terhadap cekaman kekeringan melalui mekanisme penghambatan pertumbuhan vegetatif, namun tidak meurunkan hasil tanaman. Hasil penelitian Nejadsahebi *et al.* (2010) menyatakan bahwa penggunaan cycocel dapat meningkatkan ketahanan stomata, mengurangi transpirasi dan dapat membantu efisiensi penggunaan air. Cycocel dapat menetralkan pengaruh negatif dari cekaman kekeringan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh cycocel dan mendapatkan konsentrasi cycocel yang tepat dalam mengendalikan pembentukan getah kuning pada buah manggis.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di desa Koto Patah kecamatan Keliling Danau kabupaten Kerinci provinsi Jambi, dengan altitude 800-900 m dpl, jenis tanah Ultisol, kemiringan lahan $\geq 30\%$, tanpa *cover crop*, dan tanpa terasering. Penelitian dilakukan mulai bulan Juni hingga November 2011. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial. Faktor pertama adalah konsentrasi cycocel, yaitu: 0; 1.500; 3.000; 4.500; dan 6.000 mg/L. Faktor kedua adalah kelompok umur tanaman, yaitu: <30 tahun; 30-50; dan >50 tahun. Setiap kombinasi terdiri atas 3 tanaman. Cycocel yang digunakan adalah berupa (2-Chloroethyl) trimethylammonium chloride (98%) yang berbentuk serbuk kemudian dilarutkan menggunakan akuades dan diencerkan sesuai konsentrasi yang dicobakan. Aplikasi Cycocel dilakukan

dengan menyemprotkan ke seluruh permukaan bawah daun tanaman manggis. Kondisi tanaman manggis tidak sedang membentuk tunas dan daun baru.

Peubah yang diamati meliputi: jumlah buah bergetah kuning, bobot buah bergetah kuning, jumlah buah mulus, dan bobot buah mulus per tanaman. Hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf $\alpha = 5\%$.

HASIL

Aplikasi cycocel dan kelompok umur tanaman manggis menunjukkan interaksi

terhadap semua variabel yang diamati, yaitu: jumlah buah bergetah kuning, bobot buah bergetah kuning, jumlah buah mulus, dan bobot buah mulus.

Jumlah buah bergetah kuning

Penurunan jumlah buah yang bergetah kuning terjadi bila diberikan cycocel dengan konsentrasi lebih tinggi dari 1.500 mg/L pada tanaman yang berumur 30 tahun ke atas, namun pada tanaman yang berumur kurang dari 30 tahun membutuhkan konsentrasi cycocel yang lebih tinggi dari 3.000 mg/L (Tabel 1).

Tabel 1. Jumlah buah bergetah kuning per tanaman dengan pemberian cycocel pada kelompok umur tanaman manggis yang berbeda

Cycocel (mg/L)	Umur (tahun)		
	<30	30-50	>50
0	9,00 a C	17,67 d B	34,33 b A
1.500	5,67 ab C	166,00 a A	95,00 a B
3.000	5,00 ab B	50,67 b A	2,33 c B
4.500	3,33 b B	43,67 c A	3,00 c B
6.000	4,33 ab B	162,67 a A	4,67 c B

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama dan angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada baris yang sama adalah tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf $\alpha = 5\%$

Peningkatan umur tanaman akan meningkatkan jumlah buah bergetah kuning pada konsentrasi cycocel 0 mg/L. Namun peningkatan umur tanaman di atas 30 tahun akan menurunkan jumlah buah bergetah kuning pada konsentrasi cycocel 3.000 mg/L hingga 6.000 mg/L. Peningkatan cycocel di atas konsentrasi 3.000 mg/L dapat menurunkan jumlah buah yang bergetah kuning pada tanaman yang berumur kurang dari 30 tahun. Pada umur lebih 30 tahun peningkatan konsentrasi cycocel hingga 1.500 mg/L meningkatkan jumlah buah bergetah kuning, namun peningkatan konsentrasi selanjutnya menurunkan jumlah buah bergetah kuning. Tanaman yang berumur lebih dari 50 tahun

memberikan tanggap yang lebih baik terhadap pemberian cycocel, hal ini dapat dilihat dari jumlah buah bergetah kuning lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman yang berumur 30 sampai 50 tahun.

Bobot buah bergetah kuning

Cycocel berpengaruh terhadap penurunan bobot buah manggis bergetah kuning pada tanaman yang berumur lebih dari 30 tahun ke atas bila konsentrasi yang diberikan lebih dari 1.500 mg/L. Sementara itu pada tanaman yang lebih muda pengaruh cycocel terhadap penurunan bobot buah bergetah kuning terdapat pada konsentrasi cycocel yang lebih tinggi yaitu 4.500 mg/L (Tabel 2).

Tabel 2. Bobot buah yang mengalami getah kuning per tanaman dengan pemberian cycocel pada kelompok umur tanaman manggis yang berbeda

Cycocel (mg/L)	Umur (tahun)					
	<30		30-50		>50	
0	905,00	a C	1.852,67	e B	3.823,33	b A
1.500	573,33	b C	20.449,00	a A	11.899,33	a B
3.000	367,33	bc B	6.150,33	c A	125,33	d B
4.500	123,33	c B	5.024,00	d A	122,00	d B
6.000	453,33	b B	19.464,67	b A	499,33	c B

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama dan angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada baris yang sama adalah tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf $\alpha = 5\%$

Peningkatan umur tanaman akan meningkatkan bobot buah bergetah kuning pada konsentrasi cycocel 0 mg/L. Namun peningkatan umur tanaman di atas 30 tahun akan menurunkan bobot buah bergetah kuning pada konsentrasi cycocel di atas 1.500 mg/L. Peningkatan cycocel di atas konsentrasi 3.000 mg/L dapat menurunkan bobot buah bergetah kuning pada tanaman yang berumur kurang dari 30 tahun. Pada umur lebih 30 tahun peningkatan konsentrasi cycocel hingga 1.500 mg/L meningkatkan bobot buah bergetah kuning, namun peningkatan konsentrasi selanjutnya menurunkan bobot buah bergetah kuning. Bobot buah bergetah kuning pada tanaman yang berumur lebih dari 50 tahun lebih rendah bila dibandingkan dengan tanaman yang berumur 30 sampai 50 tahun.

Jumlah buah mulus per tanaman

Untuk meningkatkan jumlah buah mulus pada berbagai umur tanaman manggis diperlukan konsentrasi cycocel yang berbeda (Tabel 3.). Peningkatan umur tanaman akan meningkatkan jumlah buah mulus pada berbagai konsentrasi cycocel. Peningkatan pemberian cycocel pada umur kurang 30 tahun meningkatkan jumlah buah mulus sampai konsentrasi 4.500 mg/L. Sementara itu pemberian cycocel pada umur tanaman lebih 30 tahun akan meningkatkan jumlah buah mulus hingga konsentrasi 1.500 mg/L. Peningkatan konsentrasi selanjutnya akan menurunkan jumlah buah mulus.

Tabel 3. Jumlah buah mulus per tanaman dengan pemberian cycocel pada kelompok umur tanaman manggis yang berbeda

Cycocel (mg/L)	Umur (tahun)					
	<30		30-50		>50	
0	4,33	c C	295,00	b B	409,00	b A
1.500	4,33	c B	480,33	a A	470,00	a A
3.000	42,00	b B	177,00	d A	196,67	d A
4.500	108,00	a B	313,33	b A	116,33	e B
6.000	29,67	b C	219,00	c B	328,67	c A

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama dan angka-angka yang diikuti oleh huruf besar yang sama pada baris yang sama adalah tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf $\alpha = 5\%$

Bobot buah mulus per tanaman

Untuk meningkatkan bobot buah mulus pada berbagai umur tanaman diperlukan konsentrasi cycocel yang berbeda (Tabel 4.). Peningkatan umur tanaman akan meningkatkan bobot buah mulus pada berbagai konsentrasi cycocel. Peningkatan pemberian cycocel pada umur

kurang dari 30 tahun meningkatkan bobot buah mulus sampai konsentrasi 4.500 mg/L. Sementara peningkatan umur tanaman lebih dari 30 tahun akan meningkatkan bobot buah mulus hingga konsentrasi cycocel 1.500 mg/L. Peningkatan konsentrasi selanjutnya akan menurunkan bobot buah mulus.

Tabel 4. Bobot buah mulus per tanaman dengan pemberian cycocel pada kelompok umur tanaman manggis yang berbeda

Cycocel (mg/L)	Umur (tahun)		
	<30	30-50	>50
0	253,33 d C	36.495,00 c B	50.697,33 b A
1.500	451,00 d C	58.323,67 a A	57.400,33 a B
3.000	4.633,67 b C	21.314,33 e B	25.124,67 d A
4.500	12.385,00 a C	38.488,67 b A	13.663,00 e B
6.000	3.243,67 c C	25.577,67 d B	40.546,00 c A

PEMBAHASAN

Pada tanaman manggis yang berumur kurang dari 30 tahun aplikasi cycocel sebanyak 4.500 mg/L dapat meningkatkan jumlah buah mulus, dan bobot buah mulus. Sementara itu pada tanaman manggis yang berumur lebih tua yaitu 30 sampai 50 tahun dan di atas 50 tahun dibutuhkan cycocel yang lebih sedikit untuk meningkatkan jumlah buah mulus, dan bobot buah mulus yaitu 1.500 mg/L.

Pola pertumbuhan dan pembagian fotosintat pada tanaman manggis dipengaruhi oleh umur tanamannya. Hasil penelitian Hidayat (2004) menunjukkan bahwa pembagian fotosintat pada tanaman manggis muda lebih dominan ke arah tajuk dibandingkan dengan ke akar. Atas dasar pernyataan tersebut dapat diungkapkan bahwa tanaman manggis yang berumur lebih muda (kurang dari 30 tahun) alokasi fotosintat lebih banyak diarahkan ke bagian pupus. Untuk mengatasi hal ini diperlukan cycocel dengan konsentrasi yang lebih tinggi (4.500 mg/L) untuk menghambat pertumbuhan pupus sehingga fotosintat lebih banyak dialokasikan ke organ

reproduktif seperti buah, sehingga kualitas buah menjadi lebih baik.

Sebaliknya pada tanaman manggis yang berumur lebih tua (30 sampai 50 tahun) dan di atas 50 tahun kemungkinan pertumbuhan pupus tidak dominan sehingga alokasi fotosintat ke organ-organ tanaman lain relatif berimbang. Oleh karena itu hanya diperlukan cycocel dalam konsentrasi rendah (1.500 mg/L) untuk menghambat pertumbuhan pupus dan memungkinkan alokasi fotosintat yang lebih banyak ke organ reproduktif seperti buah.

Dikarenakan aplikasi cycocel dapat meningkatkan jumlah dan bobot buah yang mulus, berarti aplikasi cycocel juga bisa mengurangi jumlah dan bobot buah yang bergetah kuning. Pada tanaman yang berumur lebih muda diperlukan cycocel dengan konsentrasi yang lebih tinggi (4.500 mg/L) untuk mengurangi jumlah dan bobot buah yang bergetah kuning. Sedangkan pada tanaman yang lebih tua (30 hingga di atas 50 tahun) diperlukan cycocel dengan konsentrasi yang lebih rendah, yaitu pada konsentrasi 3.000 mg/ sudah dapat

mengurangi jumlah dan bobot buah bergetah kuning.

Respons morfo-fisiologi setiap jenis dan umur tanaman terhadap cekaman air dan pola adaptasinya berbeda-beda. Menurut Yordanov *et al.* (2003), pada kondisi kekurangan air, tanaman akan mengatur kehilangan dan penyerapan air untuk menjaga kandungan air daun sehingga fotosintesis tetap dapat berjalan. Tetapi jika terjadi kekeringan air hebat maka fotosintesis dan pertumbuhan tanaman akan terganggu. Untuk mengatasi hal ini tiap jenis tanaman memiliki mekanisme yang berbeda-beda.

Mekanisme ini sangat penting terutama untuk prediksi sifat-sifat responsif tanaman (Prihastanti 2010). Hasil penelitian Harsono *et al.* (2003) menyatakan bahwa tanaman yang memiliki genotipe tahan kering pada kondisi tercekam kekeringan mempunyai transpirasi lebih rendah, fotosintesis lebih tinggi, menggunakan air lebih efisien dan mampu memberikan hasil lebih tinggi dibanding genotipe rentan kering.

Pembentukan getah kuning pada buah manggis merupakan salah satu respon tanaman yang berhubungan dengan kepekaan tanaman tersebut terhadap perubahan lingkungan terutama yang berkaitan dengan ketersediaan air dalam tanah yang disebabkan karena sistem perakaran tanaman tersebut kurang berkembang. Menurut Djazuli (2010), mekanisme lainnya adalah kemampuan tanaman menghasilkan senyawa osmotik seperti prolin dan asam-asam organik yang berfungsi dalam proses penyesuaian osmotik.

Getah kuning merupakan eksudat resin berwarna kuning yang tumpah akibat pecahnya pembuluh resin (Asano *et al.* 1995). Pembuluh tersebut ditemukan dalam eksocarp, mesocarp, dan endocarp, dan aril buah, bunga, batang dan daun manggis. Di dalam buah diameter pembuluh yang paling besar ditemukan di dalam endocarp (Dorly *et al.* 2008). Selain berbentuk cairan, getah kuning juga dapat

berupa bintik-bintik kuning yang juga terdapat pada daging dan kulit buah (Verheij 1992; Ashari 2006).

Secara umum informasi tentang faktor penyebab keluarnya getah kuning pada buah manggis masih sangat beragam, tetapi diduga bahwa penyebab utama keluarnya getah kuning ini antara lain karena fluktuasi curah hujan yang tinggi dan defisiensi unsur kalsium. Hasil penelitian Rai *et al.* (2011) menyatakan bahwa dengan iriaksi tetes dapat meningkatkan persentase buah yang tidak bergetah kuning. Pemberian gipsum juga meningkatkan persentase buah yang tidak bergetah kuning, serta kandungan kalsium daun dan kulit buah.

Demikian juga hasil penelitian Dorly *et al.* (2011) menyatakan bahwa penyemprotan CaCl_2 selama pertumbuhan vegetatif dapat meningkatkan kandungan kalsium yang terdapat di dalam pericarp dan efektif mengurangi terjadinya getah kuning buah manggis. Menurut Marschner (1995), kalsium bersama dengan pektat berperan dalam menjaga turgiditas sel yaitu membuat dinding sel semakin tegar, kuat dan kokoh. Kalsium juga berperan sebagai perekat antara dinding sel yang satu dengan dinding sel yang lain

Hubungan antara fluktuasi dan intensitas curah hujan yang tinggi dengan keluarnya getah kuning pada buah manggis dapat dijelaskan melalui kondisi air tanah dan tanaman. Fluktuasi dan intensitas curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan ketidak stabilan potensial air tanah yang kemudian mempengaruhi potensial air tanaman, proses fisiologi, dan metabolisme di dalam tanaman.

Pada kenyataannya kasus keluarnya getah kuning pada buah manggis umumnya terjadi ketika tanaman memasuki masa pembungaan jatuh pada musim kemarau dan masa perkembangan buah jatuh pada musim hujan. Hal ini menunjukkan bahwa keluarnya getah kuning pada kondisi curah hujan berfluktuasi tinggi disebabkan tingginya tekanan turgor sel kulit buah yang sedang berkembang yang terjadi secara

tiba-tiba sehingga menyebabkan pecahnya sel tersebut dan mengeluarkan getah kuning.

Jika dikaitkan dengan peran cycocel yang mampu meningkatkan toleransi tanaman manggis terhadap cekaman air, maka aplikasi cycocel juga akan efektif mengendalikan terbentuknya getah kuning pada buah manggis. Hasil penelitian Nejadsahebi *et al.* (2010) melaporkan bahwa cycocel dapat menetralkan pengaruh negatif dari cekaman kekeringan dengan meningkatkan ketahanan stomata, mengurangi transpirasi dan membantu efisiensi penggunaan air, serta hasil penelitian Rajala (2003) melaporkan bahwa aplikasi cycocel menurunkan pemanjangan batang, namun tidak berpengaruh terhadap laju fotosintesis.

KESIMPULAN

Pengaruh cycocel terhadap jumlah dan bobot buah yang tidak bergetah kuning (mulus) bergantung pada umur tanaman manggis. Pada tanaman manggis yang berumur kurang dari 30 tahun pemberian cycocel sebanyak 4.500 mg/L dapat meningkatkan jumlah dan bobot buah yang tidak bergetah kuning (mulus). Pada tanaman manggis yang berumur lebih tua yaitu 30 sampai 50 tahun dan di atas 50 tahun dibutuhkan cycocel yang lebih sedikit untuk meningkatkan jumlah dan bobot buah yang tidak bergetah kuning (mulus) yaitu 1.500 mg/L.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari Hibah Bersaing yang didanai pada tahun anggaran 2011, dan terlaksana atas peran serta kelompok tani Bukit Manggis di desa Koto Patah kabupaten Kerinci provinsi Jambi sebagai pemilik kebun.

DAFTAR PUSTAKA

- Asano J, Chiba K, Tada M, Yoshii T. 1995. Cytotoxic xanthenes from *Garcinia hanburyi*. *Phytochemistry* 41(3): 815–820.
- Ashari S. 2006. *Hortikultura Aspek Budidaya*. Jakarta: UI Press.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan Propinsi Jambi. 2006. *Data Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura tahun 2005*. Jambi : Dinas Pertanian Tanaman Pangan.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2007. *Profil Manggis di Indonesia*. Jakarta: Direktorat Budidaya Tanaman Buah. Departemen Pertanian.
- Djazuli M. 2010. Pengaruh cekaman kekeringan terhadap pertumbuhan dan beberapa karakter morfo-fisiologi tanaman nilam. *Bul. Littro* 21(1): 8–17.
- Dorly, Tjitrosemito S, Poerwanto R, Juliarni. 2008. Secretory duct structure and phytochemistry compounds of yellow latex in mangosteen fruit. *Hayati Journal of Biosciences* 15(3): 99–104.
- Dorly, Tjitrosemito S, Jaime A. Teixeira da Silva JAT, Poerwanto R, Efendi D, Barasa F. 2011. Calcium spray reduces yellow latex on mangosteen fruits (*Garcinia mangostana* L.). *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research* 19(2): 51–65.
- Harsono A, Tohari, Indradewa D, Adisarwanto T. 2003. Ketahanan dan aktivitas fisiologi beberapa geotipe kacang tanah pada cekaman kekeringan. *Jurnal Ilmu Pertanian* 10(2): 51–62.
- Hidayat R. 2004. Kajian pola translokasi asimilat pada beberapa umur tanaman manggis (*Garcinia Mangostana* L.) muda. *Agrosains* 6(1): 20–25.
- Marschner H. 1995. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. 2nd ed. New York: Academic Press.
- Nejadsahebi M, Moallemi N, Landi A. 2010. Effects of Cycocel and Irrigation Regimes on Some Physiological Parameters of Three Olive Cultivars. *American Journal of Applied Sciences* 7(4): 459–465.
- Poerwanto R. 2005. Pembangunan kawasan sentra produksi buah

- berbasis mutu. *Makalah dalam rangka pertemuan koordinasi pengembangan sentra produksi buah-buahan* di Cisarua-Bogor, Mei 2005.
- Poerwanto R, Hidayati R, Jawal MAS, Martias. 2010. Pengaruh lingkungan (iklim, sifat fisik dan kimia tanah) terhadap penurunan insiden getah kuning (50%) buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) untuk ekspor. *Ringkasan eksekutif hasil-hasil penelitian 2010*. Bogor : IPB dan Badan Litbang Pertanian.
- Prihastanti E. 2010. Kandungan klorofil dan pertumbuhan semai kakao (*Theobroma cacao* L.) pada perlakuan cekaman kekeringan yang berbeda. *Bioma* 12(2): 35–39.
- Rai IN, Semarajaya CGA, Wiraatmaja IW. 2011. Pengendalian Getah Kuning pada Buah Manggis dengan Irigasi Tetes dan Pemupukan Kalsium. Bali : *The Excellence Research Universitas Udayana*: 173 – 178.
- Rajala A. 2003. Plant Growth Regulators to Manipulate Cereal Growth in Northern Growing Conditions. [Thesis]. Finland: University of Helsinki, Department of Applied Biology Section of Crop Husbandry.
- Suharta N. 2010. Karakteristik dan permasalahan tanah marginal dari sedimen masam di Kalimantan. *Jurnal Litbang Pertanian* 29(4): 139–146.
- Verheij EWM. 1992. *Garcinia mangostana* L. In Verheij EWM, Coronel RE (ed.), *Prosea, Edible Fruits and Nuts*. Wageningen: Pudoc. p. 177–181.
- Yordanov I, Velikova V, Tsonev T. 2003. Plant responses to drought and stress tolerance. *Bulg. J. Plant Physiol.*, Special Issue: 187–206.
- Yuwono NW. 2009. Membangun kesuburan tanah di lahan marginal. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 9(2): 137–141.