

APLIKASI ZAT PEMECAH DORMANSI TERHADAP PERTUMBUHAN TUNAS MANGGIS MUDA

The Application of Dormancy Breaking to the Growth of Young Mangosteen Plants

**Ramdan Hidayat¹⁾, Achmad Surkati²⁾, Roedhy Poerwanto²⁾, Latifah
K Darusman³⁾ dan Bambang S. Purwoko²⁾**

¹⁾ Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur, ²⁾ Fakultas Pertanian IPB
dan ³⁾ FMIPA IPB

ABSTRACT

Mangosteen (Garcinia mangostana L.) is well known for its slow growth with long juvenile periods (8 - 15 years). On favourable growing conditions, mangosteen plants less than one year old can produce nine flushes per year, while plants between 1 - 3 years old have six to seven flushes per year and four year old plants have three to four flushes per year. Adult mangosteen plants have only two flushes per year. The aim of this research is to identify the effect of application of dormancy breaking substances (thiourea, KNO_3 , CPPU and dormex) on the growth of young mangosteen plants. The experiments were conducted at the "Cijeruk" nursery in Bogor. Analyses of endogenic substances were conducted at the Laboratory of Pomology, Faculty of Agriculture, Kagawa University, Japan from March 2000 to January 2002.

The results of these experiments indicated that kind and time of application of dormancy breaking substances significantly affect the dormancy period and flushing cycles on young mangosteen plants. CPPU 5 ppm produce the shortest flushing cycles on two year old plants and thiourea 0.5% produce the shortest flushing cycles on four year old plants. Application of dormancy breaking substances at one and two months after the dormancy period are effective to enhance new flushes on two and four years old mangosteen plants respectively. Watering using sprinkler irrigation was found to be effective to hasten flushing cycles on the young plants. Applying dormancy breaking substances along with watering may shorten the flushing cycles, and also improve shoot growth of the young mangosteen stem which had already produced branches.

Key words: mangosteen, pushes, dormancy, thiourea, KNO_3 , CPPU, dormex

ABSTRAK

Manggis adalah tanaman yang pertumbuhannya lambat dengan masa yuwana (juvenil) lama (8-15 tahun). Pada kondisi lingkungan tumbuh yang ideal, bibit manggis berumur kurang dari 1 tahun dapat menghasilkan trubus setiap 40 hari atau 9 kali trubus per tahun. Pada tanaman manggis berumur lebih dari satu

tahun, frekuensi trubus berkurang menjadi 6-7 kali dan tanaman manggis muda di kebun (sudah bercabang dan berumur 4 tahun) hanya menghasilkan 3 - 4 kali trubus pertahun. Pada pohon manggis dewasa umur 8 tahun frekuensi trubus hanya terjadi 2 kali per tahun. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh aplikasi zat pemecah dormansi terhadap pertumbuhan tanaman manggis muda yang sudah bercabang. Penelitian lapangan dilakukan di kebun pembibitan "Cijeruk" Bogor. Analisis kandungan zat endogen dilakukan di Laboratorium Pomology, Fakultas Pertanian, Universitas Kagawa, Jepang. Penelitian berlangsung dari bulan Maret 2000 sampai dengan Januari 2002. Penelitian ini merupakan percobaan faktorial dua faktor yang disusun dalam rancangan *split-plot*. Sebagai petak utama adalah waktu aplikasi zat pemecah dormansi, yang terdiri atas: sesaat setelah dorman, satu bulan setelah dorman dan dua bulan setelah dorman. Sebagai anak petak adalah macam zat pemecah dormansi pada konsentrasi optimum, yang terdiri atas: kontrol, thiourea 0.5%, KNO_3 40 g/l, CPPU 5 ppm dan dormex 3 %.

Hasil penelitian menunjukkan dari 4 macam zat pemecah dormansi diketahui bahwa aplikasi CPPU 5 ppm menghasilkan siklus trubus terpendek pada bibit manggis umur 2 tahun. Pada umur 4 tahun siklus trubus terpendek dihasilkan oleh aplikasi thiourea 0.5%. Waktu aplikasi zat pemecah dormansi juga nyata memperpendek periode dormansi. Aplikasi zat pemecah dormansi 1 dan 2 bulan setelah dorman paling efektif mempercepat pecahnya tunas dorman manggis.

Kata kunci: manggis, trubus, siklus, dorman, thiourea, KNO_3 , CPPU, dormex

PENDAHULUAN

Manggis adalah jenis tanaman yang pertumbuhannya lambat dengan masa yuwana (juvenil) yang sangat panjang (8 - 15 tahun). Lambatnya pertumbuhan tanaman manggis tersebut disebabkan oleh panjangnya periode dorman sejak bibit manggis mulai membentuk cabang (Hidayat, 2002). Berdasarkan pengamatan tersebut sangat tepat bila upaya pemacu pertumbuhan tanaman manggis dilakukan pada tanaman manggis muda yang sudah membentuk cabang.

Salah satu upaya pemacu pertumbuhan tanaman manggis adalah dengan aplikasi zat pemecah dormansi. CPPU (N-(2-Chloro-4-pyridinyl)-N-phenylurea) merupakan sitokinin sintetis yang efektif memacu pertumbuhan tunas zaitun (Antognozzi dan Proietti, 1995). Hidrogen sianamida (dormex) efektif memecah dormansi pada anggur dan apel. Thiourea efektif memecah dormansi pada kelompok tanaman buah pome dan batu (Erez, 2000) dan tanaman manggis (Poonnachit *et al.*, 1997), sedangkan KNO_3 dapat menyerempakkan pecah tunas pada tanaman mangga (Poerwanto *et al.*, 2000).

Berdasarkan proses berlangsungnya, dormansi dipisahkan menjadi tiga macam, yaitu: endodormansi, paradormansi dan ekodormansi (Lang *et al.*, 1987). Agar aplikasi zat pemecah dormansi pada tanaman memberikan respon yang efektif, maka harus diperhatikan waktu aplikasi yang tepat. Waktu aplikasi zat pemecah dormansi yang tepat adalah pada saat mata tunas dorman sensitif terhadap kondisi di luar. Pada umumnya periode sensitif terhadap aplikasi eksogen terjadi pada stadia ekodormansi (Bigras, 1996).

Faktor lain yang sangat penting dalam memperbaiki laju pertumbuhan tanaman manggis adalah ketersediaan dan keberlanjutan pasokan air tanah yang memadai untuk menghindarkan tanaman manggis dari stres kekeringan. Stres kekeringan dapat menyebabkan periode dorman yang berkepanjangan. Harjadi dan Yahya (1988) mengemukakan bahwa air merupakan pelarut dan medium transpor molekul-molekul organik, ion-ion anorganik dan gas dari atmosfer. Ketersediaan air merupakan faktor penting dalam proses pembelahan dan pembesaran sel. Dengan demikian tanaman yang terhindar dari stres kekeringan, status air daunnya tetap tinggi untuk mempertahankan tekanan turgor sel daun dan menjamin proses pembelahan dan pembesaran sel tetap berlangsung (Lakitan, 1995).

Tujuan penelitian ini adalah mempelajari pengaruh jenis dan waktu aplikasi zat pemecah dormansi pada tanaman manggis muda (umur 2 dan 4 tahun) yang sudah membentuk cabang.

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah terdapat pengaruh nyata dari aplikasi zat pemecah dormansi terhadap periode dormansi dan siklus tribus tanaman manggis muda

BAHAN DAN METODE

Pengamatan di lapangan dan pengambilan sampel dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan bulan Nopember tahun 2000. Pengeringan sample dengan *freeze dryer* dilakukan di Pusat Studi Pemuliaan Tanaman (PSPT), IPB, Bogor. Analisis kandungan zat endogen, seperti: hormon sitokinin, giberelin, pati, glukosa, fruktosa dan sukrosa dilakukan pada bulan Oktober 2001 sampai dengan Januari 2002. Pengamatan di lapangan dilakukan di kebun pembibitan Cijeruk, Bogor dan analisis kandungan zat endogen daun pucuk dilaksanakan di Laboratorium Pomology, Departemen Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Kagawa, Jepang.

Percobaan ini dilakukan terhadap tanaman manggis muda yang sudah bercabang (umur >2 tahun dan >4 tahun). Tanaman ditanam pada media campuran tanah, kompos bambu dan pasir dengan perbandingan 1:1:1 dalam polibag berukuran 25x30 cm untuk bibit manggis berumur 2 tahun dan polibag ukuran 50x60 cm untuk bibit manggis berumur 4 tahun. Zat pemecah dormansi tunas yang digunakan pada penelitian ini adalah Thiourea, CPPU, Dormex, dan KNO_3 . Penentuan konsentrasi ditentukan berdasarkan

percobaan pendahuluan terhadap masing-masing zat pemecah dormansi sesuai dengan konsentrasi anjuran untuk mendapatkan konsentrasi optimum. Percobaan ini merupakan percobaan faktorial dengan rancangan split-plot 2 faktor dan diulang 3 kali.

Faktor I (petak utama) adalah waktu pemberian zat pemecah dormansi, yang terdiri atas: Sesaat setelah dorman, 1 bulan setelah dorman dan 2 bulan setelah dorman. Berdasarkan pengamatan periode pertumbuhan tunas dan dorman pada tanaman manggis muda sebelumnya, maka waktu aplikasi zat pemecah dormansi tanaman manggis umur 2 tahun hanya terdapat 2 perlakuan waktu aplikasi, yaitu : Sesaat setelah dorman dan 1 bulan setelah dorman.

Faktor II (Anak petak) adalah aplikasi macam zat pemecah dormansi pada konsentrasi optimum yang terdiri atas: Air (Kontrol), Thiourea 0.5 %, KNO_3 40 g/l, CPPU 5 ppm dan Dormex 3 %.

Dari kedua faktor tersebut, pada tanaman manggis umur 4 tahun diperoleh 15 macam kombinasi perlakuan dan pada tanaman manggis umur 2 tahun hanya diperoleh 10 kombinasi perlakuan dan masing-masing kombinasi perlakuan diulang 3 kali. Setiap unit percobaan terdiri dari 1 tanaman, sehingga jumlah sampel tanaman yang akan diamati pada percobaan ini meliputi: 60 tanaman manggis muda umur >4 tahun dan 40 tanaman manggis muda umur 2 tahun yang sudah bercabang.

Analisis statistik dilakukan terhadap peubah pengamatan berupa periode pertumbuhan tunas dan periode dormansi, serta ukuran tunas dari masing-masing umur tanaman manggis yang diamati. Untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan terhadap peubah pengamatan dilakukan *analisis of variance* (annova) dan untuk mengetahui pengaruh masing-masing perlakuan dilakukan uji lanjut dengan uji Duncan (DMRT) 5 %. Juga dilakukan uji kontras untuk mengetahui perbedaan antara tanaman cek dengan kontrol.

Aplikasi zat pemecah dormansi dilakukan dengan cara menyemprot permukaan 3 pasang daun dari ujung (batang maupun cabang) sampai basah merata dan diulang tiga hari kemudian dengan konsentrasi yang sama. Pengamatan dilakukan terhadap semua tanaman meliputi: lamanya siklus tribus (dari tribus awal satu ke tribus awal berikutnya), panjang dan lebar daun maksimum, serta panjang dan diameter tangkai tunas pada stadia tribus penuh.

Semua tanaman yang diamati diletakkan di bawah naungan paranet (50 %) dan disiram setiap hari. Penyiraman dilakukan dengan sistem pengairan sprinkler selama dua jam dari jam 11.⁰⁰ s/d 13.⁰⁰ apabila tidak ada hujan. Diluar rancangan percobaan tersebut juga diamati periode tribus dan periode dorman, serta siklus tribus terhadap tanaman cek.

Sampel daun pucuk pada stadia tribus awal diambil pada beberapa tanaman contoh yang masing-masing mewakili perlakuan macam zat pemecah

dormansi. Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari dengan memotong daun pucuk pada saat tanaman memasuki stadia trubus awal.

Sampel daun pucuk dikemas dalam *aluminium foil* dan diberi label, selanjutnya disimpan dalam kotak pendingin yang diberi es kering dan segera dibawa ke laboratorium guna pengeringan sampel dengan *freeze dryer* pada suhu -80°C selama 12 jam. Setelah sampel di kering dinginkan, sampel disimpan ke dalam lemari pendingin -20°C sampai siap dilakukan analisis perubahan kandungan zat endogen. Untuk mengetahui perubahan kandungan zat endogen oleh pengaruh perlakuan zat pemecah dormansi dilakukan analisis kandungan zat endogen daun pucuk pada stadia dorman dan trubus awal dari masing-masing perlakuan macam zat pemecah dormansi.

Perubahan kandungan zat endogen yang dianalisis antara lain:

(a) **Perubahan kandungan hormon Giberelin.** Ekstraksi, pemurnian dan fraksinasi dilakukan mengikuti metode Ogata *et al.* (1996) dan Beppu *et al.* (2001). Masing-masing fraksi diuji aktivitas senyawa Gibberellin's dengan bioasai menggunakan metode padi kate "Tanginbouzu" (Nishijima dan Katsura, 1989). Total aktivitas masing-masing fraksi dikonversi terhadap GA_3 equivalent dalam ng/g berat basah sampel.

(b) **Perubahan kandungan hormon Sitokinin.** Ekstraksi dan pemurnian dilakukan dengan menggunakan metode Komatsu dan Nakagawa (1991). Fraksinasi dan uji biologis aktivitas sitokinin dengan bioasai dilakukan pada kalus kedele menggunakan metode yang dilakukan oleh Kataoka (1986).

(c) **Analisis Kandungan Karbohidrat.** Kandungan karbohidrat yang dianalisis meliputi: pati, gula pereduksi (glukosa dan fruktosa) dan sukrosa. Ekstraksi, pemurnian dan analisis serta kaliberasi luas puncak dilakukan dengan mengikuti metode yang dilakukan oleh Vemmos (1999). Sedangkan ekstraksi pati dilakukan dengan mengikuti metode yang dilakukan oleh Dekker dan Richards (1971). Estimasi gula dilakukan dengan menggunakan metode glukose oksidase (GOD)-peroksidase (POD) seperti yang dilakukan oleh Barham dan Trinder (1972).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis dan waktu aplikasi zat pemecah dormansi berpengaruh nyata terhadap periode dormansi dan siklus trubus. Juga terdapat interaksi nyata antara macam dan waktu aplikasi zat pemecah dormansi terhadap pertumbuhan tunas manggis umur 2 dan 4 tahun (Tabel 1 - Tabel 3).

Pada Tabel 1 diketahui bahwa pemendekan siklus trubus tidak disebabkan oleh pemendekan periode aktif tumbuh, melainkan terjadi karena pemendekan periode dorman. Semakin pendek periode dorman menyebabkan siklus trubus tanaman manggis menjadi lebih pendek.

Dari 4 macam zat pemecah dormansi yang diaplikasikan pada bibit manggis umur 2 tahun diketahui bahwa CPPU 5 ppm menghasilkan siklus

trubus terpendek dibanding-kan dengan aplikasi zat pemecah dormansi lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa CPPU efektif memecahkan dormansi manggis umur 2 tahun, sebab CPPU merupakan sitokinin sintetis yang dapat mengendalikan dormansi. Pendapat ini didukung oleh Erez (2000) bahwa sitokinin sintetis merupakan zat tumbuh yang dapat mengontrol dormansi (Erez, 2000). Pada tanaman apel, pemberian sitokinin dari luar menstimulasi pembentukan daun dan mempercepat periode aktif dengan memperpendek periode dorman (Crabbe dan Barnola, 1996). Pada umur 4 tahun siklus trubus terpendek dihasilkan oleh aplikasi thiourea 0.5%, tetapi tidak berbeda nyata dengan zat pemecah dormansi lainnya. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian terhadap tanaman manggis umur 15 tahun yang dilakukan Poonnachit *et al.* (1997) bahwa aplikasi thiourea 0.5% efektif menginduksi trubus pada tunas manggis umur 9 minggu setelah trubus dan semakin tua umur tunas pucuk, maka persentase trubusnya meningkat.

Tabel 1. Pengaruh Jenis dan Waktu Aplikasi Zat Pemecah Dormansi terhadap Periode Aktif Tumbuh, Periode Dorman dan Siklus Trubus Tanaman Manggis Umur 2 dan 4 Tahun

Perlakuan	Periode Aktif Tumbuh (hari)		Periode Dorman (hari)		Siklus Trubus (hari)	
	2 Tahun	4 Tahun	2 Tahun	4 Tahun	2 Tahun	4 Tahun
Jenis Zat pemecah Dormansi						
Cek	Ed.1	36.0	75.3 ^c	94.7 [*]	110.0 [*]	130.7 [*]
Kontrol	34.0 a	36.3 a	63.7a	76.9 a	97.5 a	113.2 a
Thiourea 0.5%	35.0 a	36.0 a	53.9 b	69.9 b	88.9 b	105.9 b
KNO ₃ 40 g/l	34.3 a	36.0 a	55.7 ab	72.3 b	90.0 ab	108.3 b
CPPU 5 ppm	34.3 a	35.8 a	45.5 d	72.0 b	79.8 d	107.8 b
Dormex 3%	34.2 a	35.7 a	48.3 c	72.8 b	82.7 c	108.5 b
Waktu Aplikasi Zat Pemecah Dormansi						
SSD	34.1 a	35.9 a	57.4 a	75.5 a	91.5 a	111.4 a
1 bl. SD	35.0 a	36.2 a	39.7 b	71.5ab	74.7 b	108.0ab
2 bl. SD		35.8 a		64.8 b		100.6 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%. SSD = Sesaat Setelah Dorman; SD = Setelah Dorman. * = menunjukkan berbeda nyata antara tanaman cek dengan kontrol pada uji kontras

Waktu aplikasi zat pemecah dormansi (Tabel 1) nyata memperpendek periode dorman. Aplikasi zat pemecah dormansi 1 bulan setelah dorman paling efektif mem-percepat pecahnya tunas manggis umur 2 tahun dengan memperpendek periode dormansi dari 57.4 hari menjadi 39.7 hari atau memperpendek periode dormansi 18 hari (31 %) dibandingkan dengan aplikasi sesaat setelah dorman. Pada tanaman manggis umur 4 tahun, aplikasi

zat pemecah dormansi 2 bulan setelah dorman paling efektif mempercepat pecah tunas dengan memperpendek periode dormansi dari 76 hari menjadi 65 hari atau memperpendek periode dormansi 11 hari (15 %) dibanding dengan aplikasi sesaat setelah dorman. Hal ini menunjukkan bahwa bibit manggis umur 2 dan 4 tahun yang telah memasuki dorman berturut-turut 1 dan 2 bulan memberikan respon terbaik terhadap aplikasi zat pemecah dormansi. Dengan demikian waktu aplikasi zat pemecah dormansi 1 atau 2 bulan setelah tanaman manggis muda memasuki periode dorman efektif memecah panjangnya periode dorman tanaman manggis muda. Hasil penelitian ini didukung oleh Crabbe dan Barnola (19%) yang mengemukakan bahwa aplikasi zat pengatur tumbuh secara eksogenel tergantung pada waktu aplikasi yang berhubungan dengan status fisiologi tanaman tersebut. Pada saat tersebut jaringan meristem pucuk sudah memperlihatkan adanya kerja sama antar sel melalui plasma membran, sehingga responsif terhadap senyawa kimia yang diberikan dari luar (Schoot, 19%).

Uji kontras tanaman manggis umur 2 tahun antara tanaman kontrol dengan tanaman cek menunjukkan bahwa tanaman kontrol menghasilkan siklus trubus yang lebih pendek 13 hari (11%), yaitu dari 110 hari (tanaman cek) menjadi 97 hari (kontrol). Pada tanaman manggis umur 4 tahun, tanaman kontrol menghasilkan pemendekan siklus trubus 18 hari (dari 131 hari menjadi 113 hari). Hasil ini sejalan dengan penelitian Poonnachat *et al.* (1997) terhadap tanaman manggis umur 15 tahun bahwa irigasi 20 mm/hari dapat menginduksi trubus manggis sekurang-kurangnya setelah pucuk manggis berumur 14 minggu setelah trubus. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketersediaan air yang kontinyu menghindarkan tanaman manggis dari stress dan dormansi yang berkepanjangan, sebab menurut Lakitan (1995) laju pertumbuhan dan perkembangan tunas (daun) tidak terhambat bila kadar air daun tinggi (sekitar 90%), namun bila kadar air daun turun maka pembesaran sel terganggu karena pasokan air ke daun terhambat. Akibatnya transpor hara dan senyawa metabolit juga terhambat. Hambatan transpor hara dan metabolit tersebut menyebabkan siklus trubus menjadi panjang karena tanaman mengalami stres kekeringan (Marschner, 1995). Ketersediaan air memainkan peranan penting pada perilaku mata tunas. Setelah tanaman memasuki stadia ekodormansi, pasokan air yang cukup pada mata tunas menyebabkan mata tunas pecah dan tumbuh (Crabbe dan Barnola, 1996).

Pengairan tanaman manggis muda dengan sistem sprinkler bertujuan untuk mempertahankan suhu tetap rendah dan kelembaban udara yang tinggi untuk menjamin kelangsungan pertumbuhan tunas manggis. Hal ini sesuai pendapat Harjadi dan Yahya, (1988) bahwa mempertahankan ketersediaan air tanah dan suhu udara rendah serta kelembaban udara tinggi dengan sistem pengairan sprinkler dapat menghindarkan tanaman dari stres kekeringan, sehingga dapat memperpendek periode dorman dan mempercepat siklus

trubus. Sebab air merupakan pelarut dan medium transpor molekul-molekul organik, ion-ion anorganik dan gas dari atmosfer.

Tabel 2 Pengaruh Jenis dan Waktu Aplikasi Zat Pemecah Dormansi terhadap Pertumbuhan Tunas Manggis Umur 2 Tahun

Perlakuan	Siklus Trubus (hari)	Panjang daun (Cm)	Lebar Daun (Cm)	Panjang Tangkai (Cm)	Diameter Tunas (mm)
Sesaat setelah Dormansi					
Kontrol	96.67 a	18.63 d	7.90 c	6.87 c	5.93 c
Thiourea 0.5 %	98.33 a	19.43 cd	7.71 c	6.17 d	5.53 c
KNO ₃ 40 g/l	97.67 a	22.02 b	8.87 bc	7.90 bc	6.47 bc
CPPU 5 ppm	78.33 bc	24.10 a	10.43 a	9.13 ab	7.43 a
Dormex 3 %	86.33 b	22.03 b	8.92 bc	8.97 ab	6.03 bc
1 bulan setelah dormansi					
Kontrol	97.67 a	19.43 cd	7.73 c	4.30 e	6.00 bc
Thiourea 0.5 %	69.00 cd	19.17 d	8.57 bc	6.00 d	5.40 c
KNO ₃ 40 g/l	73.00 c	21.65 bc	9.35 b	8.03 b	6.57 b
CPPU 5 ppm	66.00 d	25.05 a	10.43 a	10.00 a	7.83 a
Dormex 3 %	68.00 d	20.63 c	8.83 bc	9.00 ab	6.03 bc

Keterangan: Angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %.

Interaksi antara jenis dan waktu aplikasi zat pemecah dormansi berpengaruh nyata terhadap siklus trubus dan ukuran tunas manggis umur 2 dan 4 tahun (Tabel 2 dan Tabel 3). Aplikasi CPPU 5 ppm 1 bulan setelah dorman menghasilkan siklus trubus terpendek dan pertumbuhan tunas manggis terbaik pada umur 2 tahun. Terjadi pemendekan siklus trubus 32 hari oleh aplikasi CPPU 5 ppm 1 bulan setelah dorman dari 98 hari pada tanaman kontrol menjadi 66 hari setelah tanaman disemprot dengan CPPU 5 ppm. Pemendekan siklus trubus yang nyata juga ditunjukkan berturut-turut oleh penyemprotan Dormex 3 % dan Thiourea 0.5% pada 1 bulan setelah dorman (Tabel 2). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian pemecahan dormansi pada sweet cherry, bahwa senyawa pemecah dormansi sintesis pada umumnya memecah dormansi bila diaplikasikan pada akhir periode dormansi (Crabbe dan Barnola, 1996).

CPPU 5 ppm yang diaplikasikan 1 bulan setelah dorman menghasilkan siklus trubus terpendek dan tunas manggis terpanjang pada umur 2 tahun. Aplikasi CPPU 5 ppm 1 bulan setelah dorman memperpendek siklus trubus dari 98 hari pada kontrol menjadi 66 hari atau terjadi pemendekan siklus trubus 32 hari (32 %) setelah disemprot dengan CPPU. Pemendekan siklus

trubus yang nyata juga ditunjukkan berturut-turut oleh penyemprotan Dormex 3 % dan Thiourea 0.5% pada 1 bulan setelah dorman (Tabel 2).

Selain memperpendek siklus trubus, aplikasi zat pemecah dormansi nyata memperbaiki ukuran tunas. Aplikasi CPPU 5 ppm sesaat maupun 1 bulan setelah dorman menghasilkan ukuran tunas (panjang dan lebar daun, panjang dan diameter tangkai tunas) terbaik dibandingkan dengan aplikasi zat pemecah dorman lainnya (Tabel 2).

Dari Tabel 2 diketahui bahwa CPPU 5 ppm sudah efektif memperpendek siklus trubus bibit manggis umur 2 tahun yang diaplikasikan sesaat setelah dorman, sedangkan zat pemecah dormansi lainnya, seperti: dormex, thiourea dan KNO_3 baru efektif setelah diaplikasikan 1 bulan setelah dorman. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Crabbe dan Barnola (1996) bahwa sitokinin menstimulir pemecahan dormansi sweet cherry semenjak awal dormansi.

Pada Tabel 3 diketahui bahwa aplikasi CPPU 5 ppm 2 bulan setelah dorman menghasilkan siklus trubus terpendek dan ukuran tunas terbaik pada tanaman manggis umur 4 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa apabila CPPU 5 ppm diaplikasikan pada saat yang tepat akan menstimulir pertumbuhan dengan memperpendek periode dormansi. Sejalan dengan pendapat Antognozzi dan Proietti (1995) bahwa CPPU 5 ppm dapat menginduksi pembelahan dan pembesaran sel tanaman, sebab CPPU adalah sitokinin dan fungsi fisiologis sitokinin menurut Burgess (1985) adalah meningkatkan intensitas pembelahan sel dengan memendekkan *interfase*, terutama pada fase G_1 dan G_2 (Burgess, 1985).

Pada tanaman manggis umur 4 tahun, pemendekan periode dorman dan siklus trubus oleh pengaruh zat pemecah dormansi berkisar antara 5 - 8 hari. Pemendekan periode dorman dan siklus trubus tersebut lebih pendek dibanding tanaman manggis umur 2 tahun. Perbedaan periode dorman tersebut disebabkan umur yang berbeda menyebabkan perbedaan sensitivitas terhadap aplikasi zat pemecah dormansi. Tanaman manggis umur 2 tahun lebih sensitif terhadap zat pemecah dormansi dibanding umur 4 tahun. Hal ini disebabkan siklus trubus manggis umur 2 tahun lebih singkat. Hidayat (2002) menunjukkan bahwa tanaman manggis umur 2 tahun (telah bercabang) dapat mengalami 5 kali trubus per tahun, sedangkan pada tanaman manggis umur 4 tahun hanya mengalami trubus 3 - 4 kali per tahun.

Pada tanaman manggis umur 4 tahun, aplikasi zat pemecah dormansi sesaat setelah dorman belum memberikan respon pemendekan siklus trubus, tetapi aplikasi 1 bulan setelah dorman dapat memperpendek siklus trubus. Siklus trubus terpendek pada tanaman manggis umur 4 tahun diperlihatkan oleh aplikasi zat pemecah dormansi 2 bulan setelah dorman. Pada saat tersebut mata tunas manggis responsif terhadap aplikasi zat pemecah dormansi yang ditunjukkan dengan pendeknya periode dorman. Schoot

(1996) menjelaskan urutan kejadian pemecahan dormansi mata tunas adalah sebagai berikut: mekanisme pertama adalah membuka sintesis senyawa tumbuh, selanjutnya terjadi modifikasi sensitivitas sel terhadap senyawa tumbuh, sehingga terjadi peningkatan kekuatan *sink*. Mekanisme kedua adalah membuka pengaturan permeabilitas plasmodesmata terhadap beberapa macam signal dari luar.

Tabel 3. Pengaruh Jenis dan Waktu Aplikasi Zat Pemecah Dormansi terhadap Pertumbuhan Tunas Manggis Umur 4 Tahun

Perlakuan	Siklus Flush (hari)	Panjang daun (Cm)	Lebar Daun (Cm)	Panjang Tangkai (Cm)	Diameter Tunas (mm)
Sesaat setelah dormansi					
Kontrol	109.67 ab	17.80	8.00	7.40 de	6.00 d
Thiourea 0.5%	110.67 ab	16.60	7.97	6.97 e	6.23 d
KNO ₃ 40 g/l	112.67 ab	19.43	8.77	8.20 cd	6.67 cd
CPPU 5 ppm	111.33 abc	22.55	10.03	9.00 ab	7.40 ab
Dormex 3 %	114.00 a	20.98	8.50	8.80 ab	6.37 cd
1 bulan setelah dormansi					
Kontrol	116.33 a	17.60	8.00	7.57 de	6.00 d
Thiourea 0.5 %	103.67 abc	16.75	7.80	6.93 e	6.17 d
KNO ₃ 40 g/l	106.33 abc	19.60	8.83	8.23 cd	6.80 c
CPPU 5 ppm	108.00 abc	22.83	10.03	9.50 ab	7.47 a
Dormex 3 %	105.00 abc	21.13	8.40	8.80 ab	6.67 cd
2 bulan setelah dormansi					
Kontrol	109.67 abc	18.00	8.10	7.50 de	6.07 d
Thiourea 0.5 %	97.00 bc	16.83	7.97	7.00 e	6.37 cd
KNO ₃ 40 g/l	101.00 abc	20.80	8.73	8.30 cd	6.77 cd
CPPU 5 ppm	96.67 bc	22.62	10.13	9.60 a	7.50 a
Dormex 3 %	99.00 bc	20.93	8.80	8.67 bc	6.90 bc

Keterangan: Angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %.

Pada Tabel 3 diketahui bahwa kecuali thiourea, zat pemecah dormansi lain seperti: CPPU, Dormex dan KNO₃ dapat memperbaiki pertumbuhan tunas. Perbaikan pertumbuhan tunas manggis oleh CPPU didukung oleh pendapat Wright (1989) bahwa CPPU adalah sitokinin sintetis yang dapat meningkatkan kandungan sitokinin endogen sehingga kekuatan *sink* pucuk meningkat. Selanjutnya salah satu efek fisiologis sitokinin adalah

meningkatkan produksi gula pereduksi dan sukrosa, sehingga potensial osmotik sel daun menurun. Air yang diserap sel lebih banyak, sehingga sel turgid dan membesar (Davies, 1995).

Pada saat tanaman manggis pecah tunas (trubus) terjadi penurunan kandungan pati, peningkatan kandungan gula pereduksi dan sukrosa, serta peningkatan kandungan giberelin dan sitokinin. Pada saat tanaman manggis pecah tunas, kandungan pati, gula pereduksi dan sukrosa daun pucuk tidak berbeda antara tanaman kontrol dengan tanaman yang disemprot zat pemecah dormansi. Kandungan giberelin dan sitokinin daun pucuk antara tanaman kontrol dengan tanaman yang disemprot zat pemecah dormansi menunjukkan perbedaan. Kandungan giberelin tertinggi ditunjukkan oleh aplikasi thiourea 0.5% dan kandungan sitokinin tertinggi diperlihatkan oleh aplikasi CPPU 5 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa CPPU 5 ppm meningkatkan kandungan sitokinin endogen dan aplikasi thiourea 0.5% dapat meningkatkan kandungan giberelin endogen.

Tabel 4. Pengaruh Jenis Zat Pemecah Dormansi terhadap Kandungan Pati, Gula Pereduksi, Sukrosa, Giberelin dan Sitokinin Daun Pucuk Tanaman Manggis Umur 4 Tahun

Jenis Zat Pemecah Dormansi	Kandungan Zat Endogen				
	Pati (mg/g b.k.)	Gula Pereduksi (mg/g b.k.)	Sukrosa (mg/g b.k.)	Giberelin (ng/g b.k.)	Sitokinin (µg/g b.k.)
Saat Dorman	3.5482	0.014	0.006	0.758	0.697
Saat Pecah Tunas					
Konbol	3.215	0.325	0.237	1.075	0.736
Thiourea 0.5%	3.124	0.317	0.314	1.243	0.849
KNO ₃ 40 g/l	3.300	0.320	0.265	1.176	0.823
CPPU 5 ppm	3.240	0.321	0.336	1.097	1.045
Dormex 3%	3.125	0.347	0.212	1.156	0.920

Keterangan: g.b.k. = gram berat kering

Dari Tabel 4 diketahui bahwa pada saat pecah tunas terjadi peningkatan akumulasi gula pereduksi dan sukrosa pada daun pucuk, baik pada kontrol maupun tanaman yang disemprot zat pemecah dormansi. Pengaruh zat pemecah dormansi ditunjukkan dengan semakin cepatnya sintesis gula pereduksi dan sukrosa. Hal ini sejalan dengan pendapat Crabbe dan Barnola (1996) bahwa fungsi zat pemecah dormansi adalah memperpendek periode dorman dengan meningkatkan aktifitas meristem sub-apikal.

Tingginya kandungan gibberelin oleh aplikasi thiourea 0,5% menunjukkan bahwa thiourea efektif meningkatkan kandungan hormon gibberelin endogen. Sejalan dengan pendapat Burgess (1985) bahwa thiourea menyebabkan terjadinya perubahan keseimbangan zat pengatur tumbuh kearah peningkatan senyawa pemacu tumbuh dengan efek fisiologis berupa pertumbuhan tunas. Aplikasi CPPU 5 ppm efektif meningkatkan kandungan sitokinin dalam jaringan pucuk daun (Tabel 4), sebab CPPU merupakan sitokinin sintesis dengan efek fisiologis sama dengan hormon sitokinin. Sejalan dengan pendapat Davies (1995) bahwa efek fisiologis sitokinin adalah meningkatkan laju pembelahan dan pembesaran sel pada daerah pucuk tanaman. Selanjutnya ditegaskan oleh Reid dan Howell (1995) bahwa sitokinin selalu berasosiasi dengan pertumbuhan tunas dan mencegah senescence atau penuaan

KESIMPULAN

Jenis zat pemecah dormansi dan waktu aplikasi satu dan dua bulan setelah dorman berturut-turut efektif memperpendek periode dorman dan siklus trubus tanaman manggis muda umur 2 dan 4 tahun. Zat pemecah dormansi CPPU 5 ppm yang diaplikasikan 1 dan atau 2 bulan setelah dorman menghasilkan periode dormansi dan siklus trubus terpendek terhadap tanaman manggis umur 2 dan 4 tahun, serta dapat memperbaiki pertumbuhan tunas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Dr. Ir. M.Reza Turawinata, MS. atas pinjaman tempat penelitian, Prof. Dr. Ikuo Kataoka, Dr. Bepu Kenji dari Kagawa University, Japan atas bantuan CPPUnya dan Digen Dikti atas bantuan dana penelitian melalui BPPS.

DAFTAR PUSTAKA

- Amigozzi, E. dan P. Proietti 1995. Effects of CPPU (Cytokinin) on table olive trees (cv. *Ascolana tenera*) under nonirrigated and irrigated conditions. *Acta Horticulturae* 379: 159 - 166
- Barham, D. and P. Tindler, 1972. An improved colour reagent for the determination of blood glucose by the oxydase system. *Analyst* 97: 142-145
- Bepu, K., T. Suehara and I. Kataoka 2001. Embryo sac development and fruit-set of "satomishiki" sweet cherry as affected by temperature, GA3 and Paclobutrazol. *J. Japan Soc. Hort. Sci.* 70(2): 157 - 162.
- Bigras, F.J. 1996. Conifer bud dormancy and stress resistance: a forestry perspective. p: 171 - 192, *In* G.A. Lang (ed). Plant Dormancy. CAB International. 381 p.
- Burgess, J. 1985. An introduction to plant cell development. Cambridge University Press. Cambridge. 246 p.
- Crabbe, J. dan P. Barmola 1996. A new conceptual approach to bud dormancy in woody plants. *In* G.A. Lang (ed). Plant Dormancy. CAB International. 381 p.

- Davies, P J. 1995. The plant hormone concept. concentration, sensitivity and transport p: 13 - 38. *In Davies, P.J. (ed.). Plant hormones, physiology, biochemistry and molecular biology. 2nd Ed. Kluwer Acad. Publ. Netherlands. 833 p.*
- Dekker, R F H and G. N Richards 1971. Determination of starch in plant material. *J. of Sci. of Food and Agric.* 22: 441-444.
- Dennis, Jr., F. G. 19%. A physiological comparison of seed and bud dormancy p: 47 - 56. *In G. A. Lang (ed.). Plant Dormancy. CAB International. 381 p.*
- Erez, A. 2000. Bud dormancy, phenomenon, problems and solutions in the tropics and subtropics, p: 17 - 48. *In A. Erez (ed.) Temperate Fruit Crops in Warm Climates. Kluwer Acad. Publ. London. 460 p.*
- Harjadi, S S dan Yahya, S. 1988. Fisiologi Stres Lingkungan. Pusat Antar Universitas Bioteknologi, IPB. Bogor. 236 p.
- Hidayat, R. 2002. Kajian ritme pertumbuhan tanaman manggis (*Garcinia mangostana* L.) dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Disertasi Doktor Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. 170 p.
- Kataoka, I. 1986. Studies on the coloration of grape berries with special reference to the regulation of color development by abscisic acid. *Memoirs of Faculty of Agriculture. Kagawa University. Japan. 48 p.*
- Komatsu, H. and Nakagawa, S. 1991. Relationship between berry and endogenous plant growth substances in florets of "Kyoho" grapes. *J.J. Soc. Hort.* 60 (2): 309-317.
- Lakitan, B. 1995. Fisiologi pertumbuhan dan perkembangan tanaman Rajawali Press. Jakarta 218 p
- Lang, G A, Early, J D, Martin G C and Darnell, R L 1987. Endo-, para-, and em-dormancy. Physiological terminology & classification for dormancy research. *Hort. Sci.* 22 371 - 377.
- Marschner, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants (2nd ed.). Acad. Press. Toronto. 889 p.
- Nishijima, T. and Katsura, N. 1989. A modified micro-drop bioassay using dwarf rice for detection of femtomol quantities of gibberellins. *Plant cell Physiol.* 30: 623 - 627.
- Ogata, T., Hasukawa, H, Shiozaki, S, Horiuchi, S, Kawase, K, Iwagaki, I and Okuda, H. 19%. Seasonal changes in endogenous gibberellin contents in Satsuma mandarin during flower differentiation and the influence of paclobutrazol on gibberellin synthesis. *J. Japan Soc. Hort. Sci.* 65: 245 - 253.
- Poerwanto, R., Hidayat, R., Sudaryono, T. dan Baswarsati. 2000. Pengembangan teknologi produksi buah mangga di luar musim. Laporan Penelitian PAATP 31 p.
- Poonachit, U., Salakpetch, S, Chandraparnik, S and Hiranpradit, H. 1997. Phenological development and plant vigour affected mangosteen production. *Proceedings International Conference on Tropical Fruits. Vol. III. Kualalumpur. P: 225 - 261.*
- Reid, J B dan Howell, S H. 1995. The functioning of hormones in plant growth and development. p: 448 - 485. *In P.J. Davies (ed.). Plant hormones, physiology, biochemistry and molecular biology. 2nd Ed Kluwer Acad. Publ. Netherlands. 833 p.*

- Schoot, C.V.D. 1996. Dormancy and symplasmic networking at the shoot apical meristem p: 59-81 *In* G.A. Lang (ed.) Plant Dormancy. CAB International 381 p
- Vemmos, S.N. 1999. Carbohydrate content of inflorescent buds of defruited and fruiting pistachio (*Pistachia vera* L.) branches in relation to biennial bearing *J. of Hort. Sci. and Biotech.* 74(1) 94-100.
- Wright, C.J. 1989 Interactions between vegetative and reproductive growth. p. 15-28 *in* Wright, C.J.(ed.) Manipulation of Fruiting. Butterworths and Co. Publ. Ltd. London. 413 p.