



Teknik Pematihan Dormansi Mata Tunas Jeruk dengan Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh

Program pembangunan hortikultura nasional tahun 2016 dengan sasaran utama substitusi impor adalah mengembangkan tanaman jeruk seluas 3.500 ha melalui kegiatan peningkatan usaha budidaya dan pascapanen tanaman buah (Bahar 2015). Salah satu kunci keberhasilan pengembangan jeruk di Indonesia adalah dukungan ketersediaan benih jeruk bermutu. Benih jeruk bermutu diartikan sebagai benih bebas dari patogen sistemik tertentu, sama seperti induknya, dan tahapan proses produksinya sesuai dengan alur proses produksi pohon induk dan distribusi benih jeruk bebas penyakit yang telah diberlakukan pemerintah (Hardiyanto *et al.* 2010). Pengalaman di lapang menunjukkan bahwa penggunaan benih jeruk bermutu yang dikelola dengan baik akan memperpanjang umur produktif tanaman sampai umur 25–30 tahun dengan produksi lebih dari 100 kg/pohon (Sugiyatno 2015).

Benih jeruk bermutu dihasilkan dari perbanyakan secara okulasi. Cara okulasi atau penempelan banyak dilakukan oleh penangkar jeruk di Indonesia. Selain mudah pelaksanaannya, cara ini lebih efisien dalam menggunakan materi batang atas. Okulasi merupakan proses pertautan antara batang atas/mata tempel varietas tertentu dengan batang bawah terpilih, proses

menggabungkan dua sifat yang berbeda antara batang atas dan batang bawah. Keberhasilan okulasi ditentukan oleh kondisi semai nuselar batang bawah dan kualitas mata tempelnya serta sangat dipengaruhi oleh suhu, kelembaban, dan kadar oksigen di sekitar bidang pertautan batang atas dan batang bawahnya. Selain itu, keterampilan pelaksana okulasi di lapang dan ketajaman alat juga memengaruhi keberhasilan okulasi (Hardiyanto *et al.* 2010).

Mekanisme terjadinya pertautan batang atas dan batang bawah pada okulasi melalui proses empat tahap, yaitu pembesaran dan pembelahan sel kambium baru yang menghubungkan kambium batang atas dan batang bawah, pembentukan jaringan vaskuler yang mengalirkan nutrisi dan air dari batang bawah ke batang atas, sel kambium baru dan vaskuler baru ke dalam membentuk xilem dan keluar membentuk floem (Wudianto 2000). Selain efisien dalam menggunakan mata tempel, tanaman hasil okulasi akan sesuai dengan induknya. Namun, kelemahannya adalah sering terjadi tidak tumbuhnya tunas baru yang disebabkan oleh dormansi pada mata tempel yang dapat mencapai $\pm 15\%$. Hal ini tentunya akan merugikan dalam proses penangkaran secara komersial karena untuk menumbuhkan tunas baru mata dorman tersebut memerlukan waktu yang lebih lama.

Dormansi

Mekanisme hubungan antara batang bawah dan batang atas adalah timbal balik, artinya bahwa pertumbuhan batang bawah akan memengaruhi pertumbuhan batang atas dan sebaliknya. Adakalanya hubungan timbal balik itu tidak terjadi sehingga menyebabkan inkompatibilitas yang ditandai dengan kematian pada tanaman muda, terhambatnya pertumbuhan tanaman, daun menguning, dan rontok serta pertumbuhan yang asimetris pada batang bawah dan batang atas (Ashari 2006). Kadang terjadi keterlambatan pecah tunas pada mata tempel sering dikaitkan dengan kondisi dorman dari mata tempel di pohon induknya (Mansyah 1998).

Dormansi mata tunas merupakan mekanisme adaptasi tanaman terhadap perubahan kondisi lingkungan dan merupakan ritme pertumbuhan sebagai manifestasi dari ritme endogen (Hidayat *et.al.* 2005 dalam Trisnawan 2015), merupakan suatu keadaan berhenti tumbuh yang dialami organisme hidup atau bagiannya sebagai tanggapan atas suatu keadaan yang tidak mendukung pertumbuhan normal. Dengan demikian, dormansi merupakan suatu reaksi atas keadaan fisik atau lingkungan tertentu. Seringkali jaringan yang dorman mengalami gagal tumbuh meskipun berada dalam kondisi yang ideal. Pemicu dormansi dapat bersifat mekanis, keadaan fisik lingkungan, atau kimiawi (Anonim 2014). Zuliasdin (2011) menyatakan bahwa dormansi adalah keadaan biji yang tidak berkecambah atau terhambatnya pertumbuhan tunas selama periode tertentu yang disebabkan oleh faktor dalam dari biji, walaupun faktor-faktor lingkungan yang dibutuhkan tersedia. Dormansi merupakan sifat alami untuk dapat bertahan hidup agar spesiesnya tetap lestari, tetapi sifat dormansi tersebut dapat mengganggu pertumbuhan biji atau tanaman

Penyebab terjadinya dormansi adalah rendah atau tidak adanya proses imbibisi air, proses respirasi tertekan atau terhambat, rendahnya proses mobilisasi cadangan makanan dan rendahnya proses metabolisme cadangan makanan. Faktor-faktor lain yang menyebabkan dormansi adalah embrio tidak berkembang karena dibatasi secara fisik, bagian tanaman mengandung zat kimia penghambat, proses fisiologis dalam tanaman terhambat oleh keberadaan cahaya, suhu, dan embrio yang belum matang (Anonim

2014), sedangkan Suharsi & Puspitasari (2013 dalam Trisnawan 2015) menyatakan bahwa faktor yang menyebabkan adanya keterlambatan pertumbuhan tunas (dorman), yaitu keseimbangan hormonal. Sitokinin dengan auksin mampu memacu pembelahan dan diferensiasi sel. Makin tinggi konsentrasi hormon sampai dengan batas tertentu, laju pertumbuhan tunas makin meningkat tetapi pada konsentrasi yang lebih tinggi laju pertumbuhan tunas makin melambat. Hal ini disebabkan terjadinya ketidakseimbangan hormon, laju pertumbuhan tunas ditentukan oleh aktivitas kambium yang dipengaruhi oleh keseimbangan hormonal pada tempat penempelan tunas. Makin keras batang bawah, sel-sel kambium makin kurang aktif sehingga pertumbuhan tunasnya juga lambat.

Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa batang bawah *Japanese Citroen* dan *Rough Lemon* yang disambungkan dengan jenis jeruk keprok dan jeruk manis menghasilkan scion dorman sekitar 20–45% (Hadini & Suliartini 2010 dalam Trisnawan 2015). Dari hasil penelitian Yusron & Abdul (2011), persentase benih dorman pada hasil okulasi tanaman jeruk varietas keprok Soe mencapai rerata 21,66%. Diduga bahwa dormansi pada mata tunas, selain disebabkan oleh faktor endogen mata tunas yang kompleks, juga disebabkan oleh kekurangan salah satu dari beberapa senyawa yang ditranslokasikan oleh akar ke tunas, seperti air, garam mineral, dan zat tumbuh (Wiebel *et.al.* 1992).

Upaya untuk memperpendek atau mematahkan masa dormansi dapat dilakukan dengan berbagai cara, yaitu perlakuan secara fisis, mekanis, maupun kimiawi. Perlakuan secara fisis dapat menggunakan air panas, perlakuan mekanis dengan pelukaan pada tanaman, sedangkan perlakuan kimiawi dengan penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT).

Zat Pengatur Tumbuh

Zat pengatur tumbuh adalah suatu bahan yang dibuat untuk memacu pertumbuhan tanaman guna pembentukan fitohormon (hormon tumbuhan) yang sudah ada di dalam tanaman atau menggantikan fungsi dan peran hormon. Menurut Heddy (1990), ZPT adalah senyawa yang berasal dari luar tumbuhan, sedangkan menurut Abidin (1982) ZPT adalah zat kimia organik yang bukan hara, dalam jumlah sedikit dapat mendukung, menghambat,

dan merubah proses fisiologis tanaman. Zat pengatur tumbuh (ZPT) adalah senyawa alami maupun sintetik yang dalam konsentrasi rendah dapat mengatur, merangsang atau menghambat pertumbuhan dan perkembangan sel tanaman. Zat pengatur tumbuh yang dihasilkan oleh tanaman disebut fitohormon, sedangkan yang berasal dari luar tanaman secara buatan disebut ZPT sintetik (Wattimena 1988).

Pemanfaatan ZPT untuk pematihan dormansi mata tempel okulasi tanaman jeruk merupakan salah satu teknik yang dapat dipilih untuk diterapkan. Zat pengatur tumbuh ini dapat diaplikasikan mulai dari perbanyakan stek, penanaman sampai pada pemecahan dormansi. Zat pengatur tumbuh yang biasa digunakan saat ini adalah ZPT sintetik. Selain ZPT sintetik juga terdapat ZPT alami yang dapat diperoleh dengan mudah, dan murah, namun memiliki kemampuan yang sama atau lebih dari ZPT sintetik dalam memacu pertumbuhan tanaman yang dapat diekstrak dari senyawa bioaktif tanaman. Ekstraksi senyawa bioaktif dapat dilakukan pada air kelapa yang mengandung auksin, sitokinin, dan giberelin. Kecambah kacang hijau mengandung auksin, pisang ambon mengandung auksin, buncis mengandung sitokinin, dan bawang merah mengandung auksin (Edhi 2011).

Rootone-F

Rootone-F mengandung *indole butyric acid* (IBA) dan *naphthalene acetic acid* (NAA) yang merupakan golongan auksin. Auksin merupakan substansi pertumbuhan yang merangsang perpanjangan sehingga dapat meningkatkan pembentukan perakaran dan tunas tanaman. Auksin diproduksi dalam jaringan meristematik yang aktif, yaitu tunas, daun muda, dan buah. Kemudian auksin menyebar luas dalam seluruh tubuh tanaman, penyebarluasannya dengan arah dari atas ke bawah hingga titik tumbuh akar, melalui jaringan pembuluh tapis (floem) atau jaringan parenkhim (Gardner *et.al.* 1991).

Fungsi lain dari auksin adalah merangsang kambium untuk membentuk xilem dan floem. Karena pada peristiwa dormansi tidak terjadi pertautan antara batang atas dan batang bawah akibat kambium yang belum terbentuk sempurna. Auksin mampu merangsang pembentukan tunas baru dalam konsentrasi yang tepat. Pada

konsentrasi Rootone-F 200 ppm menunjukkan bahwa saat muncul tunas tercepat dan persentase stek tumbuh 90,47% pada stek bambu Jepang (Aini *et al.* 1999).

Giberelin

Giberelin mempunyai peran dalam mendukung perpanjangan sel, aktifitas kambium dan mendukung pembentukan RNA baru serta sintesis protein. Disamping itu giberelin juga mempunyai pengaruh pada aktifitas kambium, aktifitas sel, dan pertumbuhan. Adapun pengaruh pemberian giberelin terhadap pembelahan sel yaitu terjadi pembelahan sel di daerah meristem batang, tumbuh kambium, dan hilangnya dormansi (Heddy 1990).

Giberelin (GA_3) merupakan ZPT yang mempunyai peranan fisiologis dalam pemanjangan batang (tunas), memperbesar luas daun dari berbagai jenis tanaman, berpengaruh terhadap besar bunga dan buah, proses dormansi dari beberapa biji dan mata tunas dapat dihilangkan dengan pemberian GA_3 . Rendahnya kandungan giberelin endogen diketahui menyebabkan dormannya mata tunas sehingga pemberian giberelin eksogen dapat membantu mematahkan dormansi mata tunas tersebut (Wattimena 1988).

Ekstrak Bawang Merah

Umbi bawang merah dapat digunakan sebagai bahan untuk ZPT alami. Bawang merah merupakan kumpulan helaian daun muda (modifikasi batang dan daun) yang didalamnya terdapat sejumlah tunas-tunas muda yang menghasilkan auksin alami, yaitu *indole acetic acid* (IAA) (Heddy 1990). Bawang merah mengandung minyak atsiri, sikloaliin, metilaliin, dihidroaliin, flavonglikosida, kuersetin, saponin, peptida, fitohormon, vitamin, dan zat pati (Anonymous 2008).

Berdasar hasil penelitian Siswanto *et al.* (2008), menyatakan bahwa interaksi media gambut dengan konsentrasi ekstrak bawang merah 630 g/l air menghasilkan tunas terpanjang (21,52 cm). Hal ini diduga ekstrak bawang merah yang mengandung auksin, protein, karbohidrat, dan vitamin yang terdapat pada pangkal dengan hara yang tersedia dalam media gambut mendorong pembelahan sel pada bagian pangkal dan pucuk tunas.

Air Kelapa Muda

Air kelapa muda merupakan salah satu ZPT yang mengandung sitokinin serta diperlukan untuk perkembangan dan pertumbuhan tanaman. Air kelapa muda merupakan suatu bahan alami yang di dalamnya terkandung hormon seperti sitokinin 5,8 mg/l yang dapat merangsang pertumbuhan tunas dan mengaktifkan kegiatan jaringan atau sel hidup, hormon auksin 0,07 mg/l dan sedikit giberelin serta senyawa lain yang dapat menstimulasi perkecambahan dan pertumbuhan (Bey *et al.* 2006). Menurut penelitian Fatmi (2008 dalam Trisnawan 2015), air kelapa muda konsentrasi 25% merupakan ZPT yang tepat dan terbaik yang dapat merangsang pertumbuhan tunas dasar buah nenas (*Ananas comosus* L.Merr.). Berdasarkan hasil penelitian Marlina *et al.* (2002), bahwa bahan yang terkandung dalam air kelapa muda dengan konsentrasi 25% dengan perendaman selama 12 jam mampu mempercepat pertumbuhan tanaman.

Aplikasi ZPT untuk Mematahkan Dormansi Mata Tunas Jeruk

Persiapan Bahan Tanam

- Bahan tanam yang digunakan adalah hasil okulasi tanaman jeruk dengan mata tunas yang sedang mengalami masa dormansi.
- Varietas yang digunakan adalah varietas *Japansche Citroen* (JC) sebagai batang bawah, sedangkan batang atasnya berasal dari varietas jeruk apapun dengan kondisi mata tunas berumur 4 bulan setelah okulasi dalam keadaan dorman.

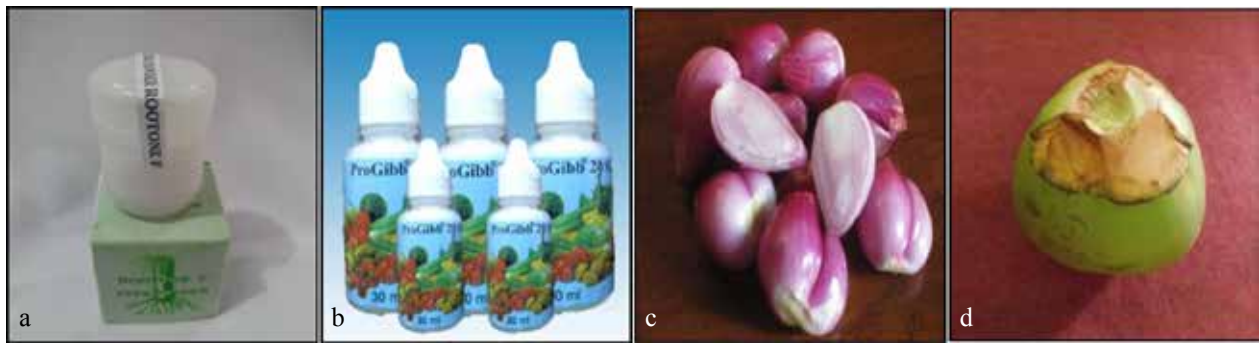
Persiapan Bahan Zat Pengatur Tumbuh

- Rootone-F berbentuk serbuk putih. Pembuatan larutan Rootone-F dilakukan dengan cara menimbang bubuk Rootone-F dengan timbangan *analytical balance*. Berat bahan yang ditimbang disesuaikan dengan konsentrasi 1%. Konsentrasi larutan dihitung dengan menimbang bubuk Rootone-F per 100 ml air.
- GA₃ yang digunakan adalah jenis cair yang mengandung asam giberelat 20 g/l dengan merek dagang ProGibb. GA₃ yang diberikan sebanyak 1 ml yang dilarutkan dalam 1 liter akuades.
- Umbi bawang merah sebanyak 250 g dihaluskan dengan *juicer* kemudian disaring. Larutan ini dijadikan larutan stok dengan konsentrasi 100%. Untuk perlakuan konsentrasi bawang merah yang digunakan, cukup dengan mengencerkan larutan stok sesuai dengan perlakuan, yaitu konsentrasi 1%. Konsentrasi larutan dihitung dengan mencampur 1 ml per 100 ml air (Muswita 2011).
- Air kelapa muda yang digunakan berasal dari kelapa muda yang kulit luarnya berwarna hijau dengan ciri-ciri warna kulit buah mulus dan licin, bebas dari hama, dan penyakit. Air kelapa dan endosperm diencerkan dengan akuades sampai konsentrasi 25% dengan cara mengambil campuran air kelapa muda tersebut sebanyak 25 ml, kemudian ditambah akuades 75 ml sehingga volume larutan air kelapa muda 25% menjadi 100 ml (Marlina *et al.* 2002).



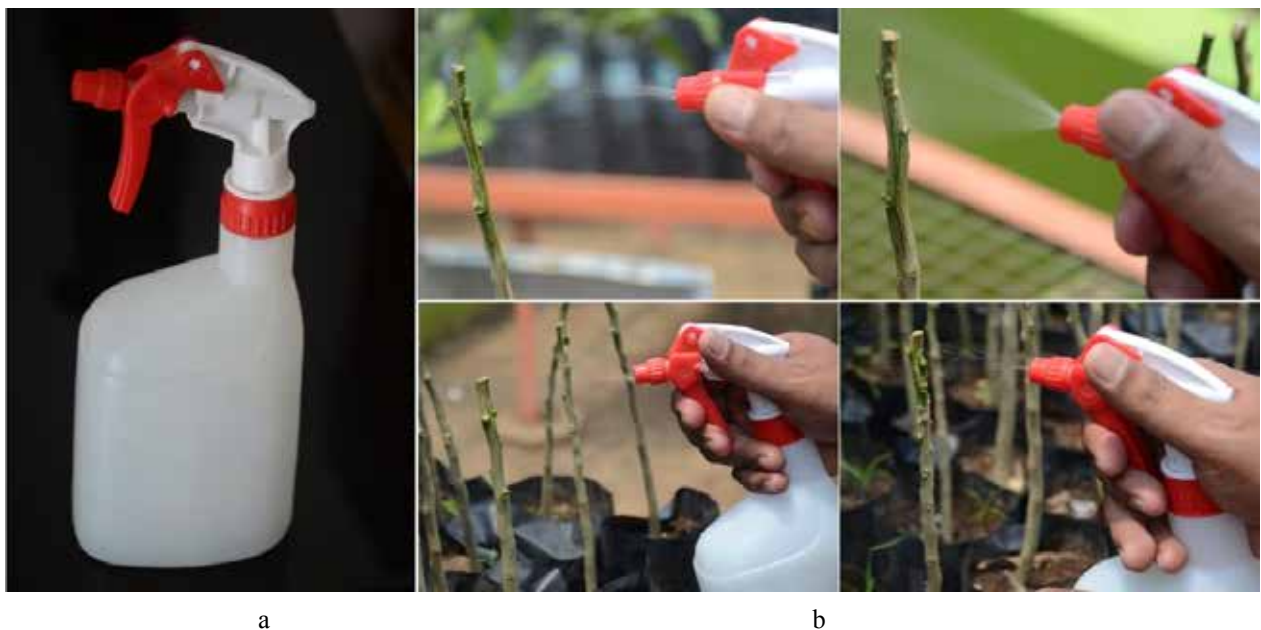
Doc. Trisnawan 2015

Gambar 1. Mata tunas tanaman jeruk dalam kondisi dorman



Doc. Trisnawan 2015

Gambar 2. Macam zat pengatur tumbuh tanaman. (a) Rootone-F, (b) giberelin, (c) bawang merah, dan (d) air kelapa muda



Gambar 3. Jet sprayer (a) dan aplikasi penyemprotan ZPT pada mata tunas jeruk dorman (b)

Cara dan Waktu Aplikasi

- Setelah bahan-bahan ZPT dicampur dengan air, kemudian bahan tersebut dimasukkan ke dalam *jet sprayer* 1 liter.
- Cara aplikasi pada tanaman dengan cara penyemprotan menggunakan *jet sprayer* 1 liter.
- Ukuran semprotan pada *jet sprayer* 1 liter harus tetap agar ZPT yang keluar setiap semprotan jumlahnya sama.
- Jumlah cairan yang keluar dalam sekali semprotan pada satu tanaman berkisar antara 1,5–2 ml.
- Waktu penyemprotan dilakukan pada pagi hari berkisar antara pukul 09.00 – 10.00 WIB untuk menghindari panas matahari.

Pertumbuhan Mata Tunas

Aplikasi ZPT (Rootone-F, giberelin, ekstrak bawang merah, dan air kelapa muda) pada mata tunas dorman jeruk disajikan pada Tabel 1.

Aplikasi ZPT mampu memacu mata tunas jeruk dorman menjadi bertunas antara 41,67–83,33% dengan kecepatan mata tunas pecah antara 4,4–11,44 hari, tinggi tunas antara 2,82–18,49 cm dan jumlah daun antara 4,67–24,43 helai. Penggunaan ZPT sintetik GA₃ dengan aplikasi tiga kali menghasilkan persentase tunas pecah, kecepatan tunas pecah, tinggi tunas, dan jumlah daun lebih baik dibandingkan aplikasi Rootone-F, yaitu berturut-turut 75%, 11,44 hari, 18,49 cm, dan 24,33 helai, sedangkan ZPT alami air kelapa muda aplikasi tiga kali menghasilkan persentase tunas pecah, kecepatan tunas pecah,

Tabel 1. Rerata persentase tunas pecah, kecepatan tunas pecah, tinggi tunas, dan jumlah daun pada mata tunas dorman hasil perlakuan ZPT pada akhir pengamatan (Trisnawan 2015)

Perlakuan	Persentase tunas pecah (%)	Kecepatan tunas pecah (hari)	Tinggi tunas (cm)	Jumlah daun (helai)
Rootone-F/aplikasi 1 kali	75,00	7,28	16,38	19,40
Rootone-F/aplikasi 2 kali	50,00	4,44	7,47	13,17
Rootone-F/aplikasi 3 kali	41,67	10,17	5,03	9,33
GA ₃ /aplikasi 1 kali	66,67	7,92	12,64	18,33
GA ₃ /aplikasi 2 kali	75,00	6,72	12,42	16,83
GA ₃ /aplikasi 3 kali	75,00	11,44	18,49	24,33
Ekstrak bawang merah/aplikasi satu kali	75,00	11,00	6,75	9,67
Ekstrak bawang merah/aplikasi dua kali	66,67	8,3	7,61	13,50
Ekstrak bawang merah/aplikasi tiga kali	50,00	9,22	5,03	8,83
Air kelapa muda/aplikasi satu kali	50,00	6,94	5,36	9,00
Air kelapa muda/aplikasi dua kali	58,33	8,33	2,82	4,67
Air kelapa muda/aplikasi tiga kali	83,33	11,00	13,02	19,90



Doc. Trisnawan 2015

Gambar 4. Pertumbuhan mata tunas jeruk 14 hari setelah penyemprotan ZPT. (a) rootone-F, (b) gibberelin, (c) bawang merah, dan (d) air kelapa muda

tinggi tunas, dan jumlah daun lebih baik dibandingkan aplikasi ekstrak bawang merah, yaitu berturut-turut 83,33%, 11,00 hari, 13,02 cm, dan 19,90 helai.

Setelah tunas pecah, pemeliharaan rutin yang dilakukan pada tanaman meliputi penyiraman, penyiangan, dan pengendalian hama/penyakit tanaman. Penyiraman dilakukan setiap hari karena pada fase pertumbuhan tunas tidak boleh kekurangan air. Penyiangan dilakukan dengan mencabut gulma yang tumbuh pada media tumbuh tanaman. Untuk mengendalikan serangan hama/penyakit, tanaman diperlakukan dengan insektisida/fungisida dengan cara disemprot ke seluruh bagian tanaman secara merata, penyemprotan dilakukan sebanyak satu kali

dalam seminggu. Untuk memacu pertumbuhan vegetatif, tanaman diberikan pupuk ZA dengan dosis 5 g/l dengan cara dilarutkan dalam air yang kemudian disiram ke media tanaman.

Keputusan pemilihan ZPT yang akan digunakan tentunya dengan mempertimbangkan segi efektifitas dan efisiensi biaya. Dari segi efektifitas, angka-angka yang muncul pada setiap parameter pengamatan di masing-masing perlakuan ZPT sudah mencerminkan efektifitas pertumbuhan tanaman. Dari segi efisiensi biaya, aplikasi GA₃ sebanyak tiga kali menghasilkan persentase pecah tunas 75%, biaya yang dikeluarkan untuk pembelian GA₃ (ProGibb) Rp 10.000,00 /10 ml. Dosis yang



Doc. Trisnawan 2015

Gambar 5. Pertumbuhan mata tunas jeruk 28 hari setelah penyemprotan ZPT. (a) rootone-F, (b) gibberelin, (c) bawang merah, dan (d) air kelapa muda

digunakan dalam perlakuan, yaitu 1 ml/l air. Apabila kebutuhan tanaman mencapai 1.000 ml GA_3 , maka dana yang diperlukan sebanyak Rp1.000.000,00, sedangkan perlakuan ZPT air kelapa muda tiga kali aplikasi menghasilkan persentase pecah tunas sebesar 83,33%. Biaya yang dikeluarkan untuk membeli kelapa muda sebesar Rp8.000,00 dengan kandungan air kelapa sebanyak kurang lebih 250 ml. Jumlah air kelapa muda yang digunakan dalam perlakuan sebanyak 25 ml dalam 100 ml air sehingga untuk kebutuhan 1.000 ml air kelapa muda hanya mengeluarkan uang sebesar Rp 32.000,00 sehingga penggunaan ZPT alami air kelapa muda jauh lebih efisien dibandingkan ZPT GA_3 (Trisnawan 2015).

KESIMPULAN

Pematahan dormansi mata tunas jeruk dapat dilakukan dengan menggunakan ZPT sintetis (Rootone-F, gibberelin) dan ZPT alami (ekstrak bawang merah dan air kelapa muda). Penggunaan ZPT alami air kelapa muda aplikasi tiga kali semprot, terbukti mampu mematahkan dormansi mata tunas jeruk sebesar 83,33% dan lebih efisien dalam penggunaan biaya dibandingkan ZPT lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ade Syahrizal Trisnawan (mahasiswa Universitas Brawijaya) atas kontribusinya pada penulisan makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Abidin, Z 1982, *Zat pengatur tumbuh*, Angkasa, Bandung, hlm. 14-27.
2. Aini, N, Tampubolon, M & Dadan, G 1999, 'Pengaruh macam ruas batang dan konsentrasi Rootone F terhadap keberhasilan dan pertumbuhan stek bambu Jepang (*Dracaena godseffiana*) kultivar mawar', *Habitat*, no. 11, vol. 109, hlm. 48-58.
3. Anonymous 2008, *Tanaman obat*, diunduh 22 Januari 2014, <<http://chombro.blogspot.com/2008/03/tanaman-obat>>.
4. Anonymous 2014, *Dormansi*, diunduh 6 Januari 2015, <<http://biologi-indonesia.blogspot.co.id/2014/06/materi-penjelasan-tentang-dormansi>>.
5. Ashari, S 2006, *Hortikultura : Aspek budidaya*, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta, hlm. 57-169.
6. Bahar, HY 2015, 'Rencana kerja pembangunan hortikultura 2016', Makalah Pramusrembangtannas 2016 di Auditorium Kementerian Pertanian, Bogor, 12 Mei 2015, hlm. 24.
7. Bey, Y, Syafii, W & Sutrisna 2006, 'Pengaruh pemberian gibberelin (GA_3) dan air kelapa terhadap perkecambahan biji anggrek bulan (*Phalaenopsis ambilis* BL) secara *in vitro*', *Jurnal Biogenesis*, vol. 2, no. 2, hlm. 41-6.
8. Edhi, S 2011, *Hormon dan pertumbuhan tanaman*, diunduh 25 Oktober 2011, <<http://eshafloa.blogspot.com/2011/04/hormon-dan-pertumbuhan-tanaman>>.
9. Gardner, FP, Pearce, RB & Mitchell, RL 1991, *Fisiologi tanaman budidaya*, UI Press, Jakarta.

10. Hardiyanto, A, Supriyanto, A, Sugiyatno, Setiono & Mulyanto, H 2010, *Buku panduan teknis, teknologi produksi benih jeruk bebas penyakit*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian
11. Heddy, S 1990, *Hormon tumbuhan*, CV Rajawali Press, Jakarta, hlm. 5-54.
12. Mansyah, E 1998, 'Kompatibilitas manggis dengan tiga spesies kerabatnya sebagai batang bawah,' *J. Hort.*, vol. 8, no. 5, hlm. 150-3.
13. Marlina, R, Lucy & Nani, W 2002, Respon setek lada (*Piper nigrum* L.) terhadap pemberian zat pengatur tumbuh alami nabati', *Majalah Sriwijaya*, vol. 35, no. 3, hlm. 61-3.
14. Muswita 2011, 'Pengaruh konsentrasi bawang merah (*Alium cepa* L.) terhadap pertumbuhan setek gaharu (*Aquilaria malaccensis* OKEN)', *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*, vol. 13, no. 1, hlm. 15-20.
15. Sugiyatno 2015, 'Proses invensi menuju inovasi jeruk Keprok Batu 55', *Buku inovasi hortikultura: Pengungkit pendapatan Rakyat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, IAARD press, Jakarta.
16. Siswanto, U, Purwanto & Yuli, W 2008, 'Respon *Piper retrofractum* Vahl. terhadap aplikasi ekstrak bawang merah dan media', *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*, vol. 1, no. 1, hlm. 6-10.
17. Trisnawan, AS 2015, 'Pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh pada pematangan dormansi mata tunas tanaman jeruk (*Citrus* sp.) hasil okulasi', Skripsi, Program Sarjana, Universitas Brawijaya.
18. Wattimena, GA 1988, *Zat pengatur tumbuh tanaman*, Pusat Antar Universitas dan Lembaga Sumber Daya Informasi IPB, Bogor, hlm145.
19. Wiebel, J, Downton, WJS & Chacko, EK 1992, 'Influence of applied plant growth regulators on bud dormancy and growth of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.)', *Scientia Hort.*, vol. 52, pp. 27-35.
20. Wudianto, R 2004, *Membuat cangkok, stek, dan okulasi*, Penebar Swadaya, Jakarta.
21. Yusron & Abdul, HN 2011, 'Keberhasilan okulasi varietas jeruk manis pada berbagai perbandingan pupuk kandang', *Media Litbang Sulteng*, vol. 4, no. 2, hlm. 97-104.
22. Zuliasdin, R 2011, *Pematahan dormansi*, diunduh Rabu tanggal 10 Oktober 2012, <<http://mbozocity.blogspot.com>>.

Agus Sugiyatno

Balai Penelitian Tanaman Jeruk
dan Buah Subtropika

Jln. Raya Tlekung no. 1, Junrejo, Batu

Kotak Pos 22, Kota Batu, Jawa Timur 65301

E-mail: agus.sugiyatno@gmail.com