PENGARUH PEMBERIAN HIDROGEN SIANAMIDA 520 g/L TERHADAP PERTUMBUHAN TUNAS DAN HASIL TANAMAN ANGGUR (*Vitis vinivera* L.)

THE EFFECT OF HYDROGEN CYANAMIDE 520 g/L ON BUD GROWTH AND YIELD OF GRAPE PLANT (*Vitis vinivera* L.)

Ridwan Aries Rinaldi*), Koesriharti

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia
*)E-mail: ridwanseira1994@gmail.com

ABSTRAK

Penurunan produktivitas merupakan masalah utama yang terjadi pada budidaya tanaman anggur di Indonesia. Salah satu kendala utama akibat adanya dormansi tunas setelah pemangkasan. Dormansi berkepanjangan setelah pemangkasan dapat menyebabkan pemecahan tunas baru tidak merata dan menghambat pertumbuh-an tunas. Untuk itu diperlukan zat pengatur tumbuh yang tepat salah satunya menggunakan hidrogen sianamida. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh konsentrasi pada Hidrogen Sianamida 520 g/L yang efektif terhadap pertumbuhan mata tunas dan hasil tanaman anggur. Penelitian dilaksanakan pada bulan April – Juni 2016. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 5 perlakuan yaitu tingkat konsentrasi zat pengatur tumbuh hidrogen sianamida, (K0) : Kontrol, (K1) : konsentrasi 2,5%, (K2) : konsentrasi 5%, (K3) : konsentrasi 7,5%, (K4) : konsentrasi 10%. yang diulang sebanyak 5 kali. Data dianalisis menggunakan analisis ragam atau uji F pada taraf 5%, jika terdapat perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut BNT 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hidrogen sianamida mampu mempercepat waktu pemecahan tunas pada tanaman anggur. Perlakuan hidrogen sianamida dengan tingkat konsentrasi 2,5%, 5% dan 7,5% efektif mempercepat munculnya tunas. Hasil penelitian juga menunjukkan aplikasi hidrogen sianamida pada tingkat konsentrasi 2,5% dan 5% memberikan hasil rerata yang paling baik pada variabel panjang tunas ketika 8 MSA serta jumlah tunas generatif per cabang. Pada konsentrasi 2,5% hidrogen sianamida mampu meningkatkan jumlah tandan bunga per pohon. Namun pada variabel hasil, perlakuan zat pengatur tumbuh hidrogen sianamida tidak dapat meningkatkan hasil buah tanaman anggur.

Kata kunci : Anggur, Dormansi Tunas, Hidrogen Sianamida, Hasil Buah

ABSTRACT

A decrease in productivity is the main problem that occurred on grape cultivation in Indonesia. One of the main constraints is prolonged dormancy after pruning that cause uneven breakdown of new shoots and inhibit the growth of shoots. It is necessary for proper plant growth regulator like hydrogen cyanamide. The purpose of this study was to obtain concentrations in hydrogen cyanamide 520 g/L which is effective against the growth of buds and yield of grapes. This research was conducted since April-June 2016. This study used a randomized block design with 5 of treatment that hydrogen cyanamide concentration, (K0) : Control, (K1) : 2,5%, (K2) : 5%, (K3) : 7,5%, (K4) : 10% that was repeated 5 times. Data are analyzed using variety F test at 5% level to know the influence of the treatment, and if there are significant different it will be continued by LSD 5% level. The results showed that hydrogen cyanamide capable of accelerating time emergence of shoots on vines. Hydrogen cyanamide treatment with a concentration level of 2,5%, 5% and 7,5% effectively accelerate the emergence of shoots. The results also showed the

application of hydrogen cyanamide at concentration level of 2,5% and 5% gives the best average in the bud long when 8 WAA and the number of generative buds per branch. Application hydrogen cyanamide at 2,5% can increase the number of flower per tree. However, in harvest the treatment plant growth regulator application of hydrogen cyanamide can not increase the yield of the vines.

Keywords : Grape, Bud Dormancy, Hydrogen Cyanamide, Yield

PENDAHULUAN

Anggur merupakan tanaman buah berupa perdu merambat yang termasuk ke dalam keluarga *Vitaceae*. Tanaman ini berasal dari daerah yang beriklim sedang (sub tropis), namun sudah dapat beradaptasi di Indonesia yang beriklim tropis dengan adanya beberapa varietas introduksi yang telah dikembangkan. Pada awalnya penanaman anggur dengan varietas unggul lokal diharapkan dapat menjadi salah satu komoditas tanaman buah yang dapat bersaing di pasar dalam negeri, sekaligus menekan angka impor buah anggur yang semakin tinggi. Namun pada kenyataannya yang terjadi hasil produksi tanaman anggur lokal menunjukan penurunan. Salah satu kendala yang terjadi adalah akibat adanya dormansi tunas setelah pemangkasan. Dormansi yang berkepanjangan setelah pemangkasan dapat menyebabkan pemecahan tunas baru tidak merata dan menghambat pertumbuhan tunas.

Hidrogen sianamida adalah zat pengatur tumbuh berupa senyawa organik yang memiliki cara kerja sebagai penghambat enzim katalase yang berperan dalam penguraian hidrogen peroksida (H_2O_2) menjadi air dan oksigen. Akibat terjadinya penghambatan tersebut, hidrogen peroksida diuraikan pada lintasan pentosa fosfat oksidatif. Dengan peningkatan laju lintasan pentosa fosfat maka dapat dihasilkan lebih banyak substansi yang mendasari pertumbuhan baru, sehingga memacu terjadinya pemecahan tunas. (Amberger, 2013).

Produksi tanaman anggur dapat lebih tinggi dengan cara mempercepat dan meningkatkan pertumbuhan tunas baru setelah pemangkasan pada cabang sekunder. Salah satu upayanya adalah dengan aplikasi hidrogen sianamida. Berdasarkan penelitian Corrales-Maldonado *et al.* (2010) pemberian hidrogen sianamida dengan konsentrasi 5% pada anggur varietas Red Globe dapat memecah dormansi kuncup sebanyak 50% dalam waktu 25 hari setelah aplikasi, lebih cepat 27 hari jika dibandingkan dengan anggur tanpa aplikasi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh konsentrasi Hidrogen Sianamida 520 g/L yang efektif dalam memacu pertumbuhan mata tunas dan hasil tanaman anggur.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika (BALITJESTRO) Banjarsari, Kecamatan Sumberasih, Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur yang terletak ±4 meter di atas permukaan laut dan suhu rata-rata 21-34°C. Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai Juni 2016.

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi alat semprot/sprayer, gelas ukur, ember, timbangan analitik, meteran, label, plastik, alat tulis, dan alat dokumentasi. Bahan yang digunakan adalah tanaman Anggur varietas Kediri Kuning yang berumur 8 tahun dan sudah berproduksi selama 6 tahun. Zat Pengatur Tumbuh yang digunakan adalah Hidrogen Sianamida 520 g/L.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan yaitu tingkat konsentrasi zat pengatur tumbuh hidrogen sianamida yang diulang sebanyak 5 kali. Kelima perlakuan tersebut ialah :

K0 : Kontrol (tanpa disemprot ZPT)
K1 : Konsentrasi 2,5% (25 ml/l/pohon)
K2 : Konsentrasi 5% (50 ml/l/pohon)
K3 : Konsentrasi 7,5% (75 ml/l/pohon)
K4 : Konsentrasi 10% (100 ml/l/pohon)

Pengamatan yang dilakukan adalah pengamatan pertumbuhan tunas dan komponen hasil tanaman anggur serta pengamatan kualitatif fitotoksisitas. dan setelah aplikasi. Pengamatan pertumbuhan tunas meliputi waktu munculnya tunas, jumlah tunas vegetatif per cabang, jumlah tunas generatif per cabang, jumlah daun per tunas dan panjang tunas. Pengamatan komponen hasil meliputi jumlah tandan bunga/pohon, jumlah tandan buah/cabang, jumlah tandan buah/pohon, jumlah buah/tandan, bobot buah/cabang, bobot buah/pohon dan bobot buah/tandan.

Data pengamatan yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5% untuk mengetahui nyata tidaknya pengaruh dari perlakuan. Apabila terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Muncul Tunas

Pemberian zat pengatur hidrogen sianamida dengan konsentrasi 2,5%, 5% dan 7,5% dapat mempercepat waktu munculnya tunas dibandingkan dengan perlakuan kontrol dan konsentrasi 10% (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa hidrogen sianamida cukup efektif dalam mempercepat terjadinya pemecahan tunas, sesuai dengan penelitian Corrales-Maldonado *et al.* (2010) yang menunjukkan bahwa pemberian hidrogen sianamida dengan konsentrasi 5% pada anggur varietas Red Globe dapat memacu terjadinya pemecahan dormansi kuncup sebanyak 50% dalam waktu 25 hari setelah aplikasi, lebih cepat 27 hari jika dibandingkan dengan tanaman anggur tanpa aplikasi. Pengaplikasian senyawa nitrogen seperti sodium azide (NaN_3) dan hidrogen sianamida dapat menyebabkan stres respirasi dan oksidatif dalam sel tunas, yang menghasilkan penataan ulang metabolisme dalam sel, sehingga meningkatkan pembentukan ATP melalui glikolisis dan fermentasi yang diperlukan pada mekanisme pemecahan dormansi (Segantini *et al.*, 2015).

Tabel 1 Waktu Muncul Tunas Akibat Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Hidrogen Sianamida

Perlakuan	Waktu Muncul Tunas (HSA)
Kontrol	9,58 c
K1 (konsentrasi 2,5%)	6,14 a
K2 (konsentrasi 5%)	6,18 a
K3 (konsentrasi 7,5%)	6,28 a
K4 (konsentrasi 10%)	7,04 b
BNT 5%	1,48

Keterangan: angka-angka yang didampingi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5% pada taraf kesalahan 5%; HSA: hari setelah aplikasi

Tabel 2 Jumlah Tunas Vegetatif dan Tunas Generatif per Cabang Akibat Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Hidrogen Sianamida

Perlakuan	Jumlah Tunas Vegetatif	Jumlah Tunas Generatif
Kontrol	1,85	0,51 a
K1 (konsentrasi 2,5%)	1,65	0,80 c
K2 (konsentrasi 5%)	1,62	0,76 c
K3 (konsentrasi 7,5%)	1,75	0,69 bc
K4 (konsentrasi 10%)	1,51	0,57 ab
BNT 5%	tn	0,16

Keterangan: angka-angka yang didampingi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5% pada taraf kesalahan 5%;

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Jumlah Tunas Vegetatif dan Generatif per Cabang

Perlakuan pemberian zat pengatur tumbuh hidrogen sianamida dengan tingkat konsentrasi 2,5% dan 5% menunjukkan hasil yang lebih baik terhadap jumlah tunas generatif jika dibandingkan perlakuan yang lain (Tabel 2), dengan rerata jumlah tunas generatif per cabang 0,80 dan 0,73, berbeda nyata dengan perlakuan kontrol yang memiliki rerata jumlah tunas generatif 0,51. Hasil ini membuktikan bahwa dengan adanya pemberian hidrogen sianamida dapat meningkatkan munculnya jumlah tunas generatif pada tanaman anggur. Hal ini sesuai dengan penelitian Notodimedjo (1995) yang menyatakan bahwa pemberian hidrogen sianamida dapat meningkatkan persentase jumlah tunas generatif yang terbentuk sebesar 38,34% dibandingkan dengan perlakuan kontrol pada tanaman apel. Pada jumlah tunas vegetatif pemberian hidrogen sianamida tidak menunjukkan adanya pengaruh yang nyata antar perlakuan.

Panjang Tunas

Pada umur pengamatan 8 MSA perlakuan dengan konsentrasi 2,5% dan 5% memberikan panjang tunas yang berbeda nyata jika dibandingkan perlakuan K0 (kontrol) dengan nilai rerata panjang tunas 31,67 cm dan 33,35 cm (Tabel 3). Hal tersebut sesuai dengan penelitian Susanto dan Poerwanto (1999) yang menyatakan bahwa pemberian hidrogen sianamida dapat memberikan pemanjangan tunas yang cenderung lebih panjang dibanding dengan kontrol pada pertumbuhan tunas mangga. Selain itu Guevara *et al.* (2008) juga menyatakan bahwa hidrogen sianamida dapat meningkatkan kandungan auksin secara signifikan pada perkecambahan benih kacang. Peningkatan panjang tunas pada tanaman anggur berkaitan erat dengan aplikasi hidrogen sianamida, dimana pemberian zat tersebut dapat meningkatkan auksin. Auksin berperan dalam pemanjangan sel-sel tanaman terutama pada bagian tunas (Pamungkas, Darmanti dan Raharjo, 2009).

Tabel 3 Panjang tunas (cm) Akibat Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Hidrogen Sianamida.

Perlakuan	Panjang Tunas (cm) pada Umur Pengamatan (MSA)			
	2	4	6	8
K0 (kontrol)	7,21 a	14,29 a	22,36 a	25,96 a
K1 (konsentrasi 2,5%)	10,10 b	20,40 b	28,35 b	31,67 b
K2 (konsentrasi 5%)	10,16 b	20,26 b	29,52 b	33,35 b
K3 (konsentrasi 7,5%)	9,29 b	18,73 b	26,23 ab	28,92 ab
K4 (konsentrasi 10%)	9,52 b	18,55 b	27,33 b	29,93 ab
BNT 5%	2,00	4,06	4,63	4,51

Keterangan: angka-angka yang didampingi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5% pada taraf kesalahan 5% ; MSA : minggu setelah aplikasi.

Tabel 4 Jumlah Daun per Tunas (helai) Akibat Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Hidrogen Sianamida

Perlakuan	Jumlah Daun per Tunas pada Umur Pengamatan (MSA)			
	2	4	6	8
K0 (kontrol)	3,98 a	7,73 a	13,52 a	15,98 a
K1(konsentrasi 2,5%)	6,20 c	12,13 c	20,86 b	23,61 b
K2 (konsentrasi 5%)	6,05 c	11,83 bc	20,31 b	23,98 b
K3 (konsentrasi 7,5%)	6,10 c	11,78 bc	19,74 b	22,66 b
K4 (konsentrasi 10%)	5,09 b	10,62 b	19,41 b	22,14 b
BNT 5%	0,71	1,31	2,59	2,67

Keterangan: angka-angka yang didampingi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5% pada taraf kesalahan 5% ; MSA : minggu setelah aplikasi.

Jumlah Daun

Pada 4 MSA pemberian hidrogen sianamida dengan tingkat konsentrasi 2,5 % menunjukkan jumlah daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman kontrol dengan meningkatkan rerata jumlah daun sebesar 56% (Tabel 4). Hal tersebut sesuai dengan penelitian Sagredo *et al.* (2005) yang menyatakan bahwa konsentrasi hidrogen sianamida 2 dan 4% mampu meningkatkan jumlah tunas yang pecah serta jumlah daun yang muncul pada tanaman apel. Jumlah daun yang semakin banyak diharapkan mampu menyediakan makanan yang cukup untuk proses pertumbuhan tanaman selanjutnya. Menurut Rahayu, Sakya dan Sukaya (2010) daun merupakan organ produsen fotosintat utama dimana hasil fotosintat utama digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Jumlah Tandan Bunga per Pohon

Pemberian hidrogen sianamida dengan tingkat konsentrasi 2,5% memberikan jumlah tandan bunga yang lebih baik jika dibandingkan dengan tanaman kontrol (Tabel 5). Namun pada konsentrasi 7,5% dan 10% terjadi penurunan jumlah tandan bunga akibat adanya kemungkinan fitotoksisitas dari tingginya tingkat konsentrasi yang diberikan. Hal ini membuktikan bahwa zat pengatur tumbuh hidrogen sianamida dengan konsentrasi 2,5% mampu meningkatkan rerata jumlah bunga yang muncul pada tanaman anggur. Menurut McPherson *et al.* (2001), hidrogen sianamida dengan konsentrasi 1-3% efektif untuk memacu pecah tunas dan meningkatkan jumlah bunga pada tanaman Kiwi. Penelitian Ashebir *et al.* (2009) juga menunjukkan bahwa jumlah bunga per tanaman pada perlakuan hidrogen sianamida lebih tinggi dibandingkan perlakuan hanya pemangkasan dan tanpa pemangkasan pada tanaman apel.

Jumlah Tandan Buah per Pohon

Pemberian hidrogen sianamida konsentrasi 2,5% dapat memberikan jumlah tandan buah tanaman anggur yang lebih baik jika dibandingkan dengan konsentrasi 5%, 7,5% dan 10% (Tabel 5). Penurunan jumlah tandan buah pada konsentrasi tersebut mengindikasikan adanya kemungkinan fitotoksisitas yang terjadi akibat tingkat konsentrasi yang terlalu tinggi. Penelitian Sagredo *et al.* (2005) menunjukkan bahwa pada tingkat konsentrasi 1-2% hidrogen sianamida dapat memberikan peningkatan hasil pada jumlah buah tanaman apel namun pada tingkat konsentrasi 4% terjadi kerusakan kuncup bunga yang tinggi akibat fitotoksisitas dari tingginya konsentrasi yang diberikan, sehingga jumlah buah menurun.

Hasil Panen

Pada variabel hasil panen yaitu jumlah buah percabang dan jumlah buah per tandan tidak menunjukkan pengaruh yang nyata (Tabel 6), hal ini dapat disebabkan oleh faktor lingkungan yang kurang mendukung. Salah satu faktornya adalah curah hujan yang cukup tinggi ketika tanaman anggur mulai memasuki fase berbunga dan pembentukan buah. Ketika memasuki periode pembentukan buah banyak bunga pada tanaman sampel yang layu dan rontok akibat terkena hujan (Vasconcelos *et al.* 2009) menyatakan pada kondisi yang basah, benangsari akan menempel satu sama lain akibat terikat oleh air sehingga proses persarian bunga tidak berlangsung secara normal, sehingga bunga menjadi layu dan akhirnya gagal membentuk bakal buah. Sementara pada bobot buah per cabang dan bobot buah per pohon perlakuan pemberian hidrogen sianamida dengan tingkat konsentrasi 2,5% memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan K3 dan K4. Terjadi penurunan hasil pada bobot buah seiring dengan peningkatan konsentrasi yang diberikan. Hal ini dapat diduga karena adanya fitotoksisitas pada pemberian konsentrasi yang terlalu tinggi. Menurut Segantini *et al.* (2015) pemberian hidrogen sianamida pada dosis 4,2% masih dapat dianjurkan, namun pada konsentrasi yang lebih tinggi kemungkinan memiliki efek fitotoksik yang menyebabkan hasil bobot buah tanaman blueberry menjadi lebih rendah.

Tabel 5 Jumlah Tandan Bunga dan Tandan Buah per Pohon

Perlakuan	Jumlah Tandan Bunga per Pohon	Jumlah Tandan Buah per Pohon pada 10 (MSA)
K0 (kontrol)	34,07 ab	23,66 bc
K1 (konsentrasi 2,5%)	44,00 c	27,10 c
K2 (konsentrasi 5%)	38,20 bc	21,47 ab
K3 (konsentrasi 7,5%)	26,13 a	19,33 ab
K4 (konsentrasi 10%)	24,27 a	17,77 a
BNT 5%	9,89	5,60

Keterangan: angka-angka yang didampingi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5% pada taraf kesalahan 5% ; MSA : minggu setelah aplikasi.

Tabel 6 Jumlah Buah per Tandan, Jumlah Buah per Cabang, Bobot Buah per Tandan, Bobot Buah per Cabang, dan Bobot Buah per Pohon

Perlakuan	Jumlah Buah per Tandan	Jumlah Buah per Cabang	Bobot Buah per Tandan (g)	Bobot Buah per Cabang (g)	Bobot Buah per Pohon (g)
K0 (kontrol)	35,59	51,05	77,25 ab	109,99 ab	1213 bc
K1 (konsentrasi 2,5%)	38,37	54,11	89,19 b	127,84 b	1271 c
K2 (konsentrasi 5%)	33,14	51,04	74,90 a	108,67 ab	1164 bc
K3 (konsentrasi 7,5%)	31,84	44,19	72,44 a	98,44 a	892 ab
K4 (konsentrasi 10%)	30,83	44,06	65,10 a	96,66 a	758 a
BNT 5%	tn	tn	12,35	20,80	323

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji BNT 5% pada taraf kesalahan 5%.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hidrogen sianamida mampu mempercepat waktu pemecahan tunas pada tanaman anggur. Perlakuan hidrogen sianamida dengan tingkat konsentrasi 2,5% (K1), 5% (K2) dan 7,5% (K3) efektif mempercepat munculnya tunas. Pada tingkat konsentrasi 2,5% (K1) dan 5% (K2) hidrogen sianamida memberikan panjang tunas ketika 8 MSA dan jumlah tunas generatif per cabang yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman kontrol. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa aplikasi hidrogen sianamida yang diberikan pada tingkat konsentrasi 2,5% mampu meningkatkan jumlah tandan bunga pada tanaman anggur. Namun pada variabel hasil panen, perlakuan zat pengatur tumbuh hidrogen sianamida tidak dapat meningkatkan hasil buah tanaman anggur (jumlah tandan buah per pohon, jumlah buah per cabang, jumlah buah per tandan, bobot buah per pohon, bobot buah per cabang, dan bobot buah per tandan).

DAFTAR PUSTAKA

Amberger, A. 2013. Cyanamide in Plant Metabolism. *International Journal of Plant Physiology and Biochemistry*. 5(1): 1-10.

Ashebir, D., T. Decker, J. Nyssen, W. Bihon, A. Tsegay, H. Tekie, J. Poesen, M. Haile, F. Wondumagegneheu, D. Raes, M. Behailu and J. Deckers. 2009. Growing apple (*Malus domestica*) under tropical mountain climate conditions in northern ethiopia. *Experimental Agriculture*. 46(1): 53-65.

Corrales-Maldonado, C., M.A. Martinez-Tellez, A.A. Gardea, A. Orozco-Avitia and I. Vargas-Arispuro. 2010. Organic Alternative for Breaking Dormancy in Table Grapes Grown in Hot Regions. *American Journal of Agricultural and Biological Science.* 5(2): 143-147.

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Guevara, E., V.M. Jimenez, J. Herrera and F. Bangerth. 2008. Effect of Hydrogen Cyanamide on the Endogenous Hormonal Content of Pea Seedlings (*Pisum sativum* L.). *Brazilian Journal of Plant Physiology*. 20(2): 159-163.

McPherson, H.G., A.C. Richardson, W.P. Snelgar and M.B. Currie. 2001. Effects of hydrogen cyanamide on budbreak and flowering in kiwifruit (Actinidia Deliciosa 'Hayward'). *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*. 29(4): 277-285.

Notodimedjo, S. 1995. Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Dormex Terhadap Pemecahan Kuncup Terminal dan Lateral, Pertumbuhan Tunas dan Produksi Apel di Batu, Malang. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang.

Pamungkas, F.T., S. Darmanti dan B. Raharjo. 2009. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam Supernatan Kultur *Bacillus* sp.2 DUCC-BRK1 Terhadap Pertumbuhan Stek Hosrisontal Batang Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). *Jurnal Sains dan Matematika*. 17(3): 131-140

Rahayu, M., A.T. Sakya, Sukaya dan F.C.W. Sari. 2010. Pertumbuhan Vegetatif Beberapa Varietas Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) dalam Sistem Tumpangsari dengan Ubi Jalar. *Agrosains*. 12(2): 50-55.

Sagredo, K.X., K.I. Theron and N.C. Cook. 2005. Effect of Mineral Oil and Hydrogen Cyanamide Concentration on Dormancy Breaking in 'Golden Delicious' Apple Trees. *South Afican Journal of Plant and Soil*. 22(4): 251-256

Segantini, D.M., S. Leonel, A.K.D.S. Ripardo, M.A. Tecchio and M.E. de Souza. 2015. Breaking Dormancy of "Tupy" Blackberry in Subtropical Conditions. *American Journal of Plant Science*. 6(11): 1760-1767.

Susanto, S. dan R. Poerwanto. 1999. Pengaruh Paclobutrazol dan Hidrogen Sianamida Terhadap Pertumbuhan dan Pembungaan Tanaman Mangga 'Arumanis'. *Buletin Agronomi*. 27(3): 22-29.

Vasconcelos, M.C., M. Greven, C.S Winefield, M.C.T. Trought and V. Raw. 2009. The Flowering Process of Vitis vinifera: A Review. *American Journal of Enology and Viticulture*. 60(4): 411-434.