

PENGARUH PEMBERIAN THIDIAZURON (TDZ) TERHADAP PERTUMBUHAN TUNAS NANAS (*Ananas comosus* (L.) Merr.) cv. 'Smooth Cayene' ASAL MAHKOTA BUAH

THE EFFECT OF THIDIAZURON (TDZ) IN THE SHOOT GROWTH OF PINEAPPLE (*Ananas comosus* (L.) Merr.) cv. 'Smooth Cayene' FROM CROWNS

Indika Dwi Prasiwi^{*)} dan Tatik Wardiyati

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

^{*)}E-mail : indika.pراسيوي@yahoo.com

ABSTRAK

Nanas merupakan salah satu komoditas ekspor andalan pertanian Indonesia berdampingan dengan kelapa, karet, kelapa sawit, kopi, kakao, manggis dan mangga. Berdasarkan wilayahnya, pada tahun 2011 Pulau Jawa memiliki produktivitas buah nanas yang lebih besar dibandingkan dengan produktivitas buah nanas di luar Pulau Jawa. Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas nanas adalah dengan memperbaiki manajemen penyediaan bibit. Super mikro *section crown* merupakan salah satu metode perbanyakan vegetatif dengan menggunakan mahkota buah, tetapi memiliki persentase tumbuh tunas yang rendah, dan memiliki waktu muncul tunas yang lama. Thidiazuron (TDZ) merupakan salah satu sitokinin tipe phenylurea sintetik yang memiliki kemampuan lebih baik dalam menginduksi tunas. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh aplikasi thidiazuron (TDZ) terhadap pertumbuhan bibit nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) cv. 'Smooth Cayenne' klon MD 2 asal mahkota buah. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan enam perlakuan. Pengamatan dilakukan pada umur muncul tunas, persentase tumbuh tunas, jumlah tunas, berat segar tunas, dan panjang akar. Penelitian dilaksanakan di ruang pembibitan milik Crop Development PT. Great Giant Pineapple, Jl. Lintas Timur KM. 77

Terbanggi Besar, Lampung Tengah pada bulan Januari hingga Maret 2016. Hasil penelitian menunjukkan terjadi interaksi antara perlakuan potongan dengan konsentrasi TDZ. Pada potongan 32 peningkatan konsentrasi TDZ tidak berpengaruh pada persentase tumbuh dan jumlah tunas, namun pada potongan 64 peningkatan konsentrasi TDZ berpengaruh pada peningkatan persentase tumbuh dan jumlah tunas.

Kata kunci: Nanas, Pembibitan, Vegetatif, Mahkota buah, Thidiazuron

ABSTRACT

Pineapple is one of Indonesia's main export commodity of agriculture, along with coconut, rubber, palm, coffee, cocoa, mangosteen and mango. In 2011, due to its geographical advantages, Java Island had higher pineapple productivity than those of areas outside Java. One of ways to increase pineapple productivity was with repairing the management of seed supply. Super micro section crown is one of vegetative method in multiplying seeds by using fruit crown, but had low percentage of shoot growth and takes a long time until shoot begin to appear. *Thidiazuron* (TDZ) is one of synthetic phenylurea type cytokinin that had good ability in inducing shoot. This study aimed to analyze the effect of applying *thidiazuron* (TDZ) towards shoot

growth of pineapple (*Ananas cosmosus* (L) Merr.) cv. 'Smooth Cayenne' Clon MD 2 that is taken from fruit crown. This study used Randomized Factorial Block Design that was consisted of six types of treatments. Observation was done on age in which the shoot appears, percentage of shoot growth, number of shoot, fresh weight and the length of roots. This study was conducted in nursery room of Great Giant Company's Crop Development, Terbanggi Besar, Central Lampung from January to March 2016. The result indicated an interaction between the sections and the concentration of TDZ. On 32 sections, the increase of TDZ concentration had no effect on the percentage of shoot growth and number of shoot. However, on 64 sections, the increase of TDZ concentration effect on increasing of growth and number of shoot.

Keywords: Pineapple, Nursery, Vegetative, Fruit crown, Thidiazuron

PENDAHULUAN

Nanas merupakan tanaman buah berupa semak yang memiliki nama ilmiah *Ananas cosmosus* (L) Merr. Perkembangan produktivitas buah nanas di Indonesia selama tahun 2000-2011 menunjukkan pola yang berfluktuasi. Berdasarkan wilayahnya, pada tahun 2011 Pulau Jawa memiliki produktivitas buah nanas yang lebih besar dibandingkan dengan produktivitas buah nanas di luar Pulau Jawa yaitu 158,66 ton/ha sedangkan luar Pulau Jawa hanya 114,85 ton/ha (Pusdatin, 2013). Produksi nanas tersebut berasal dari beberapa daerah di Indonesia. Lampung merupakan salah satu provinsi penghasil nanas sebesar 32,80% dari total produksi di tahun 2011. PT. Great Giant Pineapple (GGP) merupakan salah satu perusahaan perkebunan nanas terbesar ketiga di dunia. PT. GGP mengembangkan usaha budidaya tanaman nanas dengan menggunakan varietas *Smooth cayenne* yang cocok dipasarkan dalam bentuk kaleng. Manajemen penyediaan bibit merupakan salah satu hal yang penting dalam perusahaan tersebut. Bibit yang baik dalam segi kualitas maupun kuantitas harus dapat dipenuhi

agar menghasilkan buah nanas yang baik sehingga PT. GGP mampu memenuhi permintaan pasar dunia. Salah satu cara untuk perbanyak bibit nanas adalah dengan menggunakan cara vegetatif.

Super mikro *section crown* merupakan salah satu metode perbanyak vegetatif dengan menggunakan mahkota buah yang dilakukan oleh PT. GGP. Tanaman nanas yang diperbanyak dengan menggunakan super mikro *section crown* memiliki persentase tumbuh tunas yang rendah, dan memiliki waktu muncul tunas yang lama. Oleh karena itu, perlu adanya penambahan zat pengatur tumbuh untuk memacu pertumbuhan super mikro *section crown*. Thidiazuron (TDZ) merupakan salah satu sitokinin tipe phenylurea sintetik yang memiliki kemampuan lebih baik dalam menginduksi tunas diantara sitokinin lain seperti, zeatin, benzylaminopurin, dan kinetin (Kou *et al.* dalam Kusmianto, 2008). Dengan demikian, persentase tumbuh tunas bibit nanas dengan *section super micro* dapat ditingkatkan dan kebutuhan bibit tanaman nanas dapat tercukupi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di ruang pembibitan milik Crop Development PT. Great Giant Pineapple, Jl. Lintas Timur KM. 77 Terbanggi Besar, Lampung Tengah pada bulan Januari hingga Maret 2016. Peralatan yang digunakan adalah cangkul, *cutter*, ember, nampan, sendok, serta nampan besar. Sedangkan bahan yang digunakan adalah *crown* nanas (*Ananas cosmosus* (L) Merr. cv Smooth Cayenne) klon MD 2, TDZ, DMSO (Dimetil sulfoxide), aquades, serta arang sekam dan tanah.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) yang terdiri dari 6 perlakuan dengan 2 faktor dan diulang sebanyak 4 kali. Faktor pertama adalah konsentrasi thidiazuron (TDZ) dengan 3 taraf, yaitu: 0 ppm, 1 ppm, dan 2 ppm. Faktor kedua adalah jumlah potongan (*section*) dengan 2 taraf, yaitu: 32 potongan, dan 64 potongan. Pengamatan dilakukan pada 1 minggu setelah tanam (MST) hingga 10 MST dengan 5 parameter, yaitu: umur muncul tunas, prosentase

tumbuh tunas, jumlah tunas, berat basah dan panjang akar. Data dianalisa dengan menggunakan analisis varian (ANOVA) Rancangan Acak Kelompok Faktorial pada taraf 5%. Apabila hasil analisis menunjukkan perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji perbandingan masing-masing perlakuan dengan menggunakan *Duncan's Multiple Rate Test* (DMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Umur Muncul Tunas

Hasil pengamatan yang dilakukan menunjukkan bahwa bahan tanam dengan potongan 32 lebih cepat memunculkan tunas dibandingkan dengan potongan 64 (Tabel 1). Umur muncul tunas pada perlakuan potongan 32 lebih cepat 5.79 HST dibandingkan dengan potongan 64. Bahan tanam potongan 32 memiliki ketebalan daging *crown* yang lebih tebal jika dibandingkan dengan potongan 64. Ukuran daging *crown* yang lebih tebal memiliki cadangan makanan yang lebih banyak, sehingga stek lebih mampu untuk membentuk tunas. Menurut Hartmann *et al.* (2002), bahwa perbedaan pada tipe serta variabilitas karbohidrat berpengaruh langsung terhadap kemampuan stek dalam membentuk akar dan tunas. Ukuran diameter batang stek berbanding lurus dengan banyaknya jumlah cadangan makanan yang tersedia. Tidak adanya akar pada stek di pertumbuhan awal, memaksa stek untuk memanfaatkan cadangan makanan dari batang (Panjaitan *dkk.*, 2014).

Perlakuan tanpa aplikasi TDZ memiliki waktu muncul tunas lebih lama daripada dengan aplikasi TDZ yaitu pada umur 39.44 HST. Umur muncul tunas dengan pengaplikasian TDZ konsentrasi 1 ppm yaitu pada 31.28 HST, dan tidak berbeda nyata dengan konsentrasi TDZ 2 ppm yang memunculkan tunasnya pada umur 27.88 HST. Perlakuan pemberian TDZ memberikan perbedaan waktu muncul tunas yang lebih cepat jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian TDZ. Hal ini disebabkan karena sitokinin eksogen yang diberikan mampu mempercepat

pembelahan sel tanaman sehingga tunas terbentuk lebih cepat. Penggunaan TDZ pada tanaman mengakibatkan adanya akumulasi fenol, katalase, dan peroxidase (Guo *et al.*, 2011). Menurut Mamaghani *et al.* (2010) bahwa bentuk aktif dari peroksidase terlibat dalam regulasi pertumbuhan, perkembangan, dan organogenesis.

Tabel 1 Umur Muncul Tunas Pada Berbagai Perlakuan Jumlah Potongan dan Konsentrasi TDZ

Perlakuan	Umur Muncul Tunas (HST)
Potongan	
32	29,88 a
64	35,85 b
Thidiazuron	
Tanpa TDZ	39,44 b
Thidiazuron 1 ppm	31,28 a
Thidiazuron 2 ppm	27,88 a

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

Persentase Tumbuh Tunas

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara perlakuan potongan dengan konsentrasi TDZ terhadap persentase tumbuh tunas pada umur 8 MST dan 10 MST (Tabel 2). Di sisi lain, perlakuan potongan berpengaruh sangat nyata pada 2 MST hingga 6 MST, sedangkan perlakuan konsentrasi TDZ berbeda sangat nyata pada 2 MST dan 4 MST. Pada 8 MST, perlakuan potongan 32 tanpa pemberian TDZ memiliki persentase tumbuh tunas tertinggi, yaitu sebesar 87.50%. Pemberian TDZ pada taraf 1 ppm tidak berbeda nyata dengan pemberian TDZ pada taraf 2 ppm dengan potongan yang sama yaitu 32 potongan. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian TDZ pada potongan 32 tidak meningkatkan persentase tumbuh tunas pada umur 8 MST. Pada potongan 64, pemberian TDZ berpengaruh pada persentase tumbuh tunas. Hal ini ditunjukkan dengan semakin meningkatkan konsentrasi TDZ yang ditambahkan, maka persentase tumbuh tunas juga semakin meningkat.

Pada potongan 32 tanpa perlakuan TDZ memiliki persentase tumbuh yang lebih

besar dibandingkan dengan pemberian TDZ 1 ppm dan 2 ppm pada potongan yang sama, namun perlakuan pemberian 1 ppm TDZ pada potongan 32 memiliki persentase tumbuh tunas lebih besar dibandingkan dengan pemberian 2 ppm TDZ pada potongan yang sama. Hal ini disebabkan karena tanaman sudah memasuki fase cepat, sehingga tunas terbentuk lebih banyak dari sebelumnya. Disisi lain, perlakuan potongan 32 dengan pemberian TDZ mengalami pertumbuhan lambat karena konsentrasi TDZ yang digunakan terlalu tinggi. Shirani *et al.* (2010) menyatakan bahwa, konsentrasi TDZ yang terlalu tinggi juga dapat menghambat pertumbuhan dan pengembangan tunas pada fase berikutnya. Zhang *et al.* (2005) menyatakan bahwa konsentrasi TDZ yang terlalu tinggi mengakibatkan terhambatnya kinerja auksin endogen (IAA).

Tabel 2 Persentase Tumbuh Tunas Pada Interaksi Perlakuan Jumlah Potongan dan Konsentrasi TDZ

Perlakuan	Persentase Tumbuh Tunas (%)	
	Potongan 32	Potongan 64
	8 MST	
Tanpa TDZ	87.50 d	40.63 a
1 ppm	75.01 c	51.04 ab
2 ppm	72.92 c	60.42 bc
	10 MST	
Tanpa TDZ	90.63 d	47.92 a
1 ppm	84.38 cd	52.08 ab
2 ppm	73.96 c	67.71 bc

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

Perlakuan potongan 32 dan potongan 64 memberikan respon yang sangat nyata pada 2, 4, dan 6 MST (Tabel 3). Potongan 32 memiliki persentase tumbuh tunas lebih tinggi dibandingkan dengan potongan 64. Hal tersebut terjadi karena pada potongan 32 memiliki lebih banyak mata tunas dibandingkan dengan potongan 64. Menurut Josephin and Julian (2011), dibawah setiap ketiak daun mahkota buah nanas terdapat mata tunas aktif yang dapat diinduksi untuk tumbuh. Perlakuan konsentrasi TDZ

berbeda sangat nyata pada 2 MST dan 4 MST. Perlakuan tanpa pemberian TDZ memiliki persentase tunas yang lebih rendah dibandingkan dengan pemberian 1 ppm TDZ dan 2 ppm TDZ. Pemberian 1 ppm TDZ tidak berbeda nyata dengan pemberian 2 ppm TDZ. Pemberian TDZ sebagai sitokinin eksogen mampu mencukupi kebutuhan fitohormon yang diperlukan tanaman untuk menginduksi tunas. Pemberian TDZ pada bahan tanam mampu memperbanyak tumbuhnya tunas pada pertumbuhan awal.

Tabel 3 Persentase Tumbuh Tunas Pada Berbagai Perlakuan Jumlah Potongan dan Konsentrasi TDZ

Perlakuan	Persentase Tumbuh Tunas (%) Pada Umur		
	2 MST	4 MST	6 MST
Potongan			
32	33,68 b	55,56 b	72,57 b
64	18,06 a	30,56 a	43,06 a
Thidiazuron			
Tanpa TDZ	4,17 a	25,52 a	52,61
1 ppm	35,42 b	49,48 b	58,85
2 ppm	38,02 b	54,17 b	61,98

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

Jumlah Tunas

Tunas merupakan hasil dari proses morfogenesis beberapa sel yang berdeferensiasi hingga membentuk organ. Pada 4 MST terdapat interaksi yang sangat nyata antara perlakuan potongan dengan konsentrasi TDZ (Tabel 4). Semakin besar ukuran bahan stek diiringi dengan penambahan TDZ maka jumlah tunas akan semakin banyak. Hal ini terjadi karena cadangan makanan pada potongan 32 lebih banyak dibandingkan dengan potongan 64, dan penambahan TDZ sebagai sitokinin eksogen mampu menambah kebutuhan fitohormon yang diperlukan tanaman yang mengakibatkan mata tunas dapat diinisiasi lebih banyak dibandingkan dengan tanpa pemberian TDZ. TDZ merupakan sitokinin tipe penyulurea yang mampu menstimulai produksi sitokinin endogen. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh

Khawar *et al.* (2003), bahwa media MS dengan 0,25 mg/l TDZ meng-hasilkan tunas terbanyak di kedua genotip tanaman kacang lentil (*Lens culinaris* Medik.).

Tabel 4. Jumlah Tunas Setiap Potongan Pada Interaksi Perlakuan Jumlah Potongan dan Konsentrasi TDZ Pada 4 MST

Perlakuan	Jumlah Tunas	
	Potongan 32	Potongan 64
Tanpa TDZ	0.95 bc	0.23 a
1 ppm	1.13 c	0.88 b
2 ppm	1.13 c	0.95 bc

Keterangan: Angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Tabel 5 Jumlah Tunas Setiap Potongan Pada Berbagai Perlakuan Jumlah Potongan dan Konsentrasi TDZ

Perlakuan	Jumlah Tunas Pada Umur			
	2 MST	6 MST	8 MST	10 MST
Potongan 32	0,67 b	1,18 b	1,23 b	1,33 b
Potongan 64	0,43 a	0,94 a	1,02 a	1,05 a
Thidiazuron				
Tanpa TDZ	0,10 a	0,83 a	0,93 a	0,93 a
1 ppm	0,71 b	1,19 b	1,23 b	1,34 b
2 ppm	0,84 b	1,16 b	1,23 b	1,30 b

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

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa, potongan 32 memiliki jumlah tunas yang lebih banyak dibandingkan dengan potongan 64 dari 2 MST hingga 10 MST. Perbedaan jumlah tunas pada perbanyakan nanas melalui stek *crown* dipengaruhi oleh jumlah cadangan makanan atau nutrisi pada setiap ukuran bahan tanamnya (Omoso, 2014). Pengaplikasian TDZ juga berbeda sangat nyata pada 2 MST hingga 10 MST. Perlakuan pemberian TDZ pada konsentrasi 1 ppm tidak berbeda nyata dengan 2 ppm. Di sisi lain, pemberian TDZ sangat berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pemberian TDZ. Hal ini karena pem-

berian TDZ pada bahan tanam mampu menambah jumlah sitokinin yang dibutuhkan tanaman. TDZ merupakan salah satu sitokinin yang dapat meningkatkan pembelahan sel dan deferensiasi sel, sehingga tunas terbentuk lebih banyak.

Berat Segar Tunas

Pada perlakuan potongan 32 tanpa pemberian TDZ memiliki berat segar lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian 2 ppm TDZ dan 1 ppm TDZ (Tabel 6). Pemberian TDZ pada konsentrasi yang terlalu tinggi dapat menghambat pertumbuhan tunas, karena jumlah sitokinin eksogen yang terlalu banyak dapat menghalangi kinerja auksin endogen, sehingga metabolisme tunas tidak seimbang yang mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan tunas. Sitokinin eksogen memang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dan berkembang, namun ia memerlukannya dalam jumlah yang sangat sedikit.

Perlakuan potongan 32 memiliki berat segar tunas yang lebih besar jika dibandingkan dengan potongan 64. Hal ini disebabkan kandungan cadangan makanan pada potongan 32 lebih besar, sehingga kebutuhan energi untuk melakukan metabolisme tercukupi.

Tabel 6 Berat Segar Tunas Pada Interaksi Perlakuan Jumlah Potongan dan Konsentrasi TDZ

Perlakuan	Berat Segar Tunas (g)	
	Potongan 32	Potongan 64
Tanpa TDZ	2.23 c	1.05 b
1 ppm	0.72 ab	0.37 a
2 ppm	0.68 ab	0.54 a

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

Panjang Akar

Akar merupakan salah satu organ tanaman yang sangat penting, karena berfungsi sebagai penyerap air, mineral dan unsur hara yang ada di dalam tanah. Semakin panjang akar, maka penyerapan nutrisi semakin optimal karena jangkauan akar menyerap nutrisi dari dalam tanah

semakin luas. Perlakuan tanpa pemberian TDZ memiliki panjang akar paling panjang diantara perlakuannya lainnya. Pada perlakuan pemberian TDZ tidak memunculkan akar pada konsentrasi 1 ppm maupun 2 ppm (Tabel 7).

Tabel 7 Panjang Akar (cm) Pada Berbagai Interaksi Perlakuan Jumlah Potongan dan Konsentrasi TDZ

Perlakuan	Panjang Akar (cm)
Potongan	
32	1,26
64	1,19
Thidiazuron	
Tanpa TDZ	2,03 b
Thidiazuron 1 ppm	0,87 a
Thidiazuron 2 ppm	0,77 a

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

Menurut Hartmann *et al.* (2002), terbentuknya akar dapat terjadi terlebih dahulu kemudian tunas ataupun sebaliknya. Jika tunas yang terbentuk lebih dahulu, kondisi ini menggambarkan bahwa pembentukan akar memerlukan suatu senyawa tumbuh yang mendukung untuk terjadinya pembentukan primordia akar.

KESIMPULAN

Terdapat interaksi antara perlakuan potongan dengan konsentrasi TDZ pada persentase tumbuh tunas diumur 8 MST dan 10 MST. Interaksi juga terjadi pada jumlah tunas diumur 4 MST, serta pada parameter bobot segar tunas. Pada potongan 32 peningkatan konsentrasi TDZ tidak berpengaruh pada persentase tumbuh dan jumlah tunas, namun pada potongan 64 peningkatan konsentrasi TDZ berpengaruh pada peningkatan persentase tumbuh dan jumlah tunas. Perlakuan potongan berpengaruh nyata terhadap umur muncul tunas, persentase tumbuh tunas, jumlah tunas, dan berat segar tunas. Perlakuan pemberian thidiazuron (TDZ) berpengaruh positif pada umur muncul tunas, persentase tumbuh tunas, dan jumlah tunas, tetapi berpengaruh negatif pada berat segar tunas

dan panjang akar. Perlakuan pemberian TDZ 1 ppm tidak berbeda nyata dengan pemberian TDZ 2 ppm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Crop Development PT. Great Giant Pineapple atas kerjasamanya dalam memfasilitasi tempat dan materi penelitian yang diberikan kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Guo, B., H. A. Bilal, and Z. Amir.** 2011. Thidiazuron: A multi-dimensional plant growth regulator. *African Journal of Biotechnology* 10(45): 8984 – 9000.
- Hartmann, H. T., D. E. Kester, F. T. Davies, R. L. Geneve.** 2002. *Plant Propagation: Principles and Practices*. 7th Edition. Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs. New Jersey.
- Josephin, A., and O. Julian.** 2011. Split Crown Technique For Mass Propagation of Smooth Cayenne Pineapple in South-South Nigeria. *African Journal of Plant Science* 5(10): 591-598.
- Khawar, K. M., C. Sancak, S. Uranbey, and S. Ozcan.** 2003. Effect of Thidiazuron on Shoot Regeneration from Different Explants of Lentil (*Lens culinaris* Medik.) via Organogenesis. *Turkey Journal Botany* 28(2004): 421-426.
- Kusmianto, J.** 2008. Pengaruh Thidiazuron dan BAP terhadap Pertumbuhan Pib dan Tunas *Dendrobium antennatum* Lindl. Skripsi. Fakultas MIPA Universitas Indonesia.
- Mamaghani, M. S., T. R. Shoejaei, M. Matinzadeh, and M. Forootan.** 2010. Microsatellite loci and peroxidase alleles correlation in somaclonal variation of *Eucalyptus microtheca* F. Muell. *African Journal of Biotechnology* 9(29): 4521 – 4545.
- Omotoso, S. O.** 2014. Performance of Pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merr) Plantlets as Influenced by Types and Weights of Propagule.

Global Advanced Research Journal of Agriculture Science 3(11): 373-378.

- Panjaitan, L., J. Ginting., dan Haryati.** 2014. Respon Pertumbuhan Berbagai Ukuran Diameter Batang Stek Bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd.) Terhadap Pemberian Zat Pengatur Tumbuh. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 2(4): 1384-1390.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian.** 2013. Informasi Komoditas Hortikultura: Nenas. http://pusdatin.setjen.pertanian.go.id/tinymcpuk/gambar/file/C4_Nenas.pdf. Diakses pada tanggal 3 Juni 2016.
- Shirani, S., F. Mahdavi, and M. Maziah.** 2010. Morphological Abnormality Among Regenerated Shoots of Banana and Plantain (*Musa* spp.) After In Vitro Multiplication With TDZ and BAP From Excised Shoot-tips. *African Journal of Biotechnology* 8(21): 5755-5761.
- Zhang, C. G., W. Li, Y. Mao, D. L. Zhao, W. Dong, G. Q. Guo.** 2005. Endogenous Hormonal Levels in *Scutellaria baicalensis* cauli Induced by Thidiazuron. *Journal Plant Physiology* 52(3): 345 – 351.