



Respon Pertumbuhan Protocorm Anggrek *Dendrobium nindii* X *Dendrobium Jaya Srani* Dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi Benzyl Amino Purin (BAP) Dan Ekstrak Pisang Ambon Secara *In Vitro*

Unay Nursolihah*¹, Rommy Andhika Laksono², Nurcahyo Widyo Daru Saputro³

^{1,2,3}Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Singaperbangsa Karawang

*e-mail: unaynayla123@gmail.com

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima: 10 Desember 2021

Direvisi: 27 Desember 2021

Dipublikasikan: Januari 2021

e-ISSN: 2089-5364

p-ISSN: 2622-8327

DOI: 10.5281/zenodo.5814304

Abstract:

*This research was conducted at the Laboratory of Tissue Culture, Faculty of Agriculture, University of Winaya Mukti Jln Raya Bandung – Sumedang No. 29, Gunungmanik Tanjungsari District, Sumedang Regency, West Java Province. The time of this research was started from September 2020 to November 2020. The purpose of this study was to obtain the best response to the administration of various concentrations of BAP + Ambon banana extract on the orchid plant *Dendrobium nindii* X *Dendrobium Jaya Srani*. The method used is an experimental method with an environmental design, namely a 2 factor factorial completely randomized design (CRD) with 5 replications. The first factor is BAP with 4 levels (0 ppm; 1 ppm; 2 ppm; 3 ppm). The second factor is the Ambon banana extract with 4 levels (0% ; 5% ; 10% ; 15%). Data were analyzed using the F test at 5% level on all observed variables, if the data produced between treatments were significantly different, to find out the highest growth and yield, further tests were carried out with Duncan Multiple Range Test (DMRT) further test data analysis at 5% level. . The results obtained in this study indicate that there is a growth response on the parameters of the number of shoots, number of leaves and number of roots on the protocorm of *Dendrobium nindii* X *Dendrobium Jaya Srani* orchids with various concentrations of BAP and Ambon banana extract. The best treatment was found at a concentration of 1 ppm BAP and 5% Ambon banana extract which gave optimal results on the number of leaves with an average of 6.25 leaves, the number of shoots with an average of 5.37 shoo*

Keywords: *Orchid, protocorm, Ambon Banana Extract, Concentration of Benzyl Amino Purine, Growth Tissue Culture*

PENDAHULUAN

Anggrek merupakan salah satu tanaman hias berbunga yang sangat prospektif dan bernilai ekonomi dengan berbagai ragam bentuk, warna, ukuran, dan aroma yang khas dengan kualitas bunga yang tahan lama (Nurcahyani, *et al.*, 2017).

Tanaman anggrek mempunyai 25.000 – 30.000 spesies di dunia dengan keindahan dan kecantikan yang khas sehingga menjadikan bunga anggrek di sebut sebagai “*Queen of Flower*” (Kasutjaningati dan Irawan, 2013).

Anggrek termasuk dalam famili Orchaceae yang merupakan suatu keluarga tanaman bunga-bunga paling besar. Indonesia memiliki sekitar 5000 spesies anggrek dari 30.000 spesies anggrek yang tersebar di seluruh dunia. Terdapat 25.000 jenis anggrek yang telah dideskripsikan. Sebanyak 1.327 jenis tumbuh di pulau Jawa dan selebihnya tumbuh di pulau Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Irian Jaya dan pulau lainnya (Nurmaryam, 2011). Anggrek merupakan salah satu tanaman hias berbunga yang sangat prospektif dan bernilai ekonomi dengan berbagai ragam bentuk, warna, ukuran, dan aroma yang khas dengan kualitas bunga yang tahan lama (Nurchayani, *et al.*, 2017). Tanaman anggrek mempunyai 25.000 – 30.000 spesies di dunia dengan keindahan dan kecantikan yang khas sehingga menjadikan bunga anggrek di sebut sebagai “*Queen of Flower*” (Kasutjaningati dan Irawan, 2013).

Dendrobium merupakan salah satu jenis anggrek yang paling banyak diminati oleh masyarakat sehingga menempati posisiteratas dalam urutan tren pasar anggrek (Novianto, 2012). Permintaan pasar anggrek cenderung meningkat, namun perkembangan produksi anggrek di Indonesia masih relatif lambat disebabkan masih kurang tersedianya bibit bermutu, budidaya yang kurang efisien, dan penanganan pasca panen yang kurang baik (Widiastoety, 2010). Keterbatasan ketersediaan bibit anggrek disebabkan oleh perbanyakan anggrek dengan teknik perkecambahan biji secara *in vitro* konvensional membutuhkan waktu yang lama dan menghasilkan tanaman dengan warna bunga yang beragam (Rianawati *et al.*, 2009), sedangkan konsumen menginginkan tanaman dengan warna bunga yang seragam. Oleh karena itu, dibutuhkan alternatif lain yaitu perbanyakan vegetatif dengan teknik kultur jaringan.

Teknik kultur jaringan merupakan teknik penumbuhan bagian tanaman, baik berupa sel, jaringan atau organ dalam

kondisi aseptik secara *in vitro* dengan menyusun komposisi nutrisi, hara makro, hara mikro, vitamin serta Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) untuk pertumbuhan tanaman (Yusnita, 2012). Zat pengatur tumbuh yang diperlukan pada media *in vitro* adalah auksin dan sitokinin. Zat pengatur tumbuh golongan auksin yang biasanya digunakan pada ZPT yang sering digunakan dalam perbanyakan *in vitro* seperti untuk pembelahan sel, pemanjangan sel, dan inisiasi pengakaran yaitu IAA, IBA, dan NAA. Sitokinin digunakan untuk mendorong pembelahan sel, pembentukan tunas, dan morfogenesis tunas seperti kinetin, BAP, zeatin, dan *2iP* (Smith, 2013). Salah satu hormon yang biasa digunakan dalam kultur jaringan adalah BAP. BAP merupakan sitokinin turunan adenine yang paling aktif dalam proses pembelahan sel dan memacu pertumbuhan tunas. Sitokinin pada BAP perlu diseimbangkan dengan pemberian auksin (Sutriana *et al.*, 2014).

Penambahan ekstrak pisang/ bubur pisang, dan zat nabati lainnya yang memiliki kandungan karbohidrat tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan dan diferensiasi sel pada tanaman tertentu. Konsentrasi sitokinin yang lebih besar dari auksin akan memicu pertumbuhan tunas sedangkan apabila konsentrasi sitokinin lebih kecil maka yang terbentuk adalah kalus (Herawan dan Ismail, 2009). Menurut Damiska *et al.*, (2015), menyatakan bahwa dalam buah pisang terdapat hormon auksin, sitokinin dan giberelin. Secara umum kandungan yang terdapat dalam satu buah pisang matang, yaitu protein 1,2 gram, lemak 0,2 gram, karbohidrat 25,3 miligram, serat 0,7 gram, kalsium 8 miligram, fosfor 28 miligram, dan besi 0,5 miligram, zat yang berupa fosfor tersebut baik bagi pertumbuhan tanaman anggrek.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari bagaimana interaksi antara *Benzy Amino Purin* (BAP) dan ekstrak buah pisang ambon terhadap pertumbuhan protocorm anggrek *Dendrobium nindii X Dendrobium Jaya Srani* dan mendapatkan

konsentrasi yang tepat dari *Benzyl Amino Purin* (BAP) dan ekstrak buah pisang ambon yang memberikan perkembangan protocorm anggrek *Dendrobium nindii* X *Dendrobium Jaya Srani* yang terbaik. Hasil penelitian ini diharapkan dapat sebagai informasi mengenai penggunaan *Benzyl Amino Purin* (BAP) dan ekstrak buah pisang ambon pada perbanyakan anggrek khususnya *Dendrobium nindii* X *Dendrobium Jaya Srani* secara *in vitro*.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti Jln Raya Bandung –Sumedang No. 29, Gunungmanik Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat. Adapun waktu penelitian ini di mulai pada Bulan September 2020 hingga November 2020.

Alat dan bahan yang digunakan, autoklaf, blender, kompor gas, gas, panci dengan volume 5 L, spatula, oven, Enkas, pH meter, timbangan analitik, gelas ukur bervolume 100 ml, 500 ml, dan 1000 ml, dan alat standart kultur jaringan, kertas label, protocorm anggrek *Dendrobium nindii* X *Dendrobium Jaya Srani* stok pribadi milik Bapak Romiyadi S.P., M.P., agar-agar, ekstrak pisang ambon, *Benzyl Amino Purin* (BAP), sukrosa, Asam Chlorida (HCL), NaOH, alkohol 70%, alkohol 96%, aquades, dan medium *Murashige & Skoog* (MS).

Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan rancangan lingkungan yakni Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial. Faktor pertama yaitu BAP dengan 4 taraf (0 ppm ; 1 ppm ; 2 ppm ; 3 ppm). Faktor kedua yaitu ekstrak pisang ambon dengan 4 taraf (0% ; 5% ; 10% ; 15%).

Dalam penelitian ini, terdapat 16 perlakuan, setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali, sehingga diperoleh 80 unit percobaan, setiap unit percobaan terdapat 3 sampel. Adapun kombinasi perlakuan

pemberian BAP dan ekstrak pisang dapat dilihat pada tabel.1

Table 1. Kombinasi Perlakuan BAP dan Ekstrak pisang.

Konsentrasi BAP (b)	Konsentrasi Pisang (p)			
	0 % (p ₀)	5 % (p ₁)	10 % (p ₂)	15 % (p ₃)
0 ppm (b ₀)	b ₀ p ₀	b ₀ p ₁	b ₀ p ₂	b ₀ p ₃
1 ppm (b ₁)	b ₁ p ₀	b ₁ p ₁	b ₁ p ₂	b ₁ p ₃
2 ppm (b ₂)	b ₂ p ₀	b ₂ p ₁	b ₂ p ₂	b ₂ p ₃
3 ppm (b ₃)	b ₃ p ₀	b ₃ p ₁	b ₃ p ₂	b ₃ p ₃

Variabel pengamatan antara lain jumlah tunas, jumlah daun dan jumlah akar. Data dianalisis dengan menggunakan uji F taraf 5% pada semua variabel yang diamati, jika data yang dihasilkan antar perlakuan berbeda nyata, untuk mengetahui pertumbuhan dan hasil tertinggi maka dilakukan uji lanjut dengan analisis data uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5% (Gomez dan Gomez, 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Jumlah Tunas

Jumlah tunas yang dihitung adalah jumlah keseluruhan tunas yang hidup. Data hasil pengamatan jumlah tunas diolah dengan uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf 5%. Berdasarkan hasil uji DMRT diperoleh hasil seperti yang tercantum pada Tabel 2.

Table 2. Rata-rata Jumlah Tunas 60 HSI

Konsentrasi BAP (b)	Konsentrasi Pisang (p)			
	0 % (p ₀)	5 % (p ₁)	10 % (p ₂)	15 % (p ₃)
0 ppm (b ₀)	4,69 bcd e	4,13 abc d	3,48 abcd	2,95 a
1 ppm (b ₁)	4,64 bcd e	5,37 def	5,13 bcde f	4,88 bcde f
2 ppm (b ₂)	6,18 ef	5,16 cdef	4,99 bcde f	5,20 cdef

3 ppm (b ₃)	6,38	3,58	4,57	3,66
	f	abc	bcde	abc

Koefisien Keragaman (KK) : 23,54%

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) taraf 5%.

Berdasarkan data pada (Tabel.2) Perlakuan b₃p₀ memberikan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan b₂p₀ dan tidak terjadinya interaksi. Rata-rata pertumbuhan jumlah tunas perlakuan b₃p₀ dengan konsentrasi BAP 3 ppm tanpa ekstrak pisang ambon merupakan perlakuan yang menghasilkan rata-rata jumlah tunas tertinggi yaitu sebanyak 6,38 tunas. Hal tersebut diduga pada kondisi ini sudah tercapai perimbangan yang tepat antara BAP 3 ppm dengan auksin endogen pada tunas anggrek *Dendrobium nindii X Dendrobium Jaya Srani*. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Markal *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa jumlah tunas tertinggi pada anggrek macan dihasilkan oleh perlakuan BAP 1 ppm dan NAA 0 ppm yaitu sebesar 3,33 tunas setelah 8 minggu pengamatan. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurfadilah *et, al.* (2018) menyatakan bahwa konsentrasi tunggal BAP yang relatif tinggi dengan zat pengatur tumbuh endogen mampu mempercepat pertumbuhan tunas anggrek hitam.

Rata-rata jumlah tunas terendah terdapat pada perlakuan b₀p₃ yaitu 2,95 tunas. Bakar *et, al.* (2016) menyatakan bahwa konsentrasi sitokinin dan auksin dengan perimbangan yang tepat antara zat pengatur tumbuh eksogen dan endogen akan bekerja secara optimal untuk merangsang pembelahan sel menjadi lebih cepat. Perimbangan sitokinin dan auksin yang tidak sesuai akan menghambat pembelahan sel.

b. Jumlah Daun

Jumlah daun pada pertumbuhan suatu tanaman memegang peranan yang sangat penting, hal ini berkaitan dengan kemampuan tanaman untuk melakukan proses fotosintesis dan berbagai metabolisme lainnya. Jumlah daun yang banyak akan menghasilkan fotosintat yang banyak pula sehingga pertumbuhan tanaman akan semakin baik (Hartati *et al.*, 2016).

Berdasarkan hasil analisis uji *Duncan Multiple Range Test* pada taraf 5% diperoleh hasil pengamatan jumlah daun seperti yang tercantum pada Tabel 3.

Table 3. Rata-rata Jumlah Daun 60 HSI

Konsentrasi BAP (b)	Konsentrasi Pisang (p)			Ekstrak Pisang (p)
	0 % (p ₀)	5 % (p ₁)	10 % (p ₂)	
0 ppm (b ₀)	5,43 abcd	5,05 abcd	4,55 abc	3,98 a
1 ppm (b ₁)	4,77 abcd	6,25 d	6,02 cd	5,71 bcd
2 ppm (b ₂)	5,89 bcd	6,15 cd	5,78 bcd	5,88 cd
3 ppm (b ₃)	5,98 cd	4,31 ab	5,52 abcd	4,61 abcd

Koefisien Keragaman (KK) : 19,93%

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) taraf 5%.

Berdasarkan pada (tabel 3) rata-rata jumlah daun terbaik terdapat pada perlakuan b₁p₁ dengan penambahan BAP 1 ppm dan ekstrak pisang 5% dengan rata-rata jumlah daun yang dihasilkan yaitu 6,25 helai. Perlakuan b₁p₁ memberikan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fereol *et al.* (2002), yang menyatakan bahwa auksin umumnya menghambat pertumbuhan tunas, sedangkan kombinasi konsentrasi sitokinin tinggi dengan auksin

rendah, penting dalam pembentukan tunas dan daun.

Menurut Pramesyanti (1999) dalam Nurfadilah *et al* (2018) ekstrak pisang ambon mengandung kadar glukosa paling tinggi diantara jenis pisang lainnya. Glukosa sebagai bahan dasar respirasi dapat menghasilkan energi yang digunakan untuk memacu pembelahan sel primordia tunas dan daun. Ekstrak pisang ambon mengandung unsur hara makro dan mikro seperti N, K, Mg dan Fe. Unsur N dapat mempercepat pertumbuhan tanaman, menambah tinggi tanaman dan merangsang jumlah daun serta anakan. Unsur K berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim yang esensial dalam reaksi fotosintesis dan respirasi, sedangkan unsur Mg berfungsi mengatur penyaluran zat karbohidrat dalam tubuh tanaman dan umumnya Fe berfungsi mengaktifkan enzim dalam proses metabolisme tumbuhan (Lakitan, 1996 dalam Nurfadilah *et al* 2018).

Rata-rata jumlah daun paling sedikit terdapat pada perlakuan b0p3 (BAP 0 ppm dan ekstrak pisang 15%) yaitu 3,98 helai. Hal tersebut diduga tidak adanya perimbangan antara zat pengatur tumbuh eksogen dan zat pengatur tumbuh endogen. Sesuai dengan pernyataan Bakar *et, al.* (2016) menyatakan bahwa konsentrasi sitokinin dan auksin dengan perimbangan yang tepat antara zat pengatur tumbuh eksogen dan endogen akan bekerja secara optimal untuk merangsang pembelahan sel menjadi lebih cepat. Perimbangan sitokinin dan auksin yang tidak sesuai akan menghambat pembelahan sel.

c. Jumlah Akar

Jumlah akar tanaman mengindikasikan seberapa luas jangkauan tanaman dalam menyerap nutrisi, sehingga semakin banyak jumlah akar maka semakin luas pula jangkauan tanaman dan semakin banyak pula nutrisi yang diserap, selain itu jumlah akar pada pertumbuhan secara kultur jaringan menunjukkan eksplan sehat

dan mampu menyerap nutrisi dari media secara optimal (Hartati *et al*, 2016).

Table 4. Rata-rata Jumlah Akar 60 HSI

Konsentrasi BAP (b)	Konsentrasi Pisang (p)			Ekstrak
	0 % (p ₀)	5 % (p ₁)	10 % (p ₂)	15 % (p ₃)
0 ppm (b ₀)	3,31 d	3,79 d	3,79 d	3,92 d
1 ppm (b ₁)	0,71 a	0,81 ab	1,50 bc	2,05 c
2 ppm (b ₂)	0,71 a	0,71 ab	0,71 abc	0,99 ab
3 ppm (b ₃)	0,71 a	0,71 a	0,71 a	0,71 ab

Koefisien Keragaman (KK) : 33,26 %

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) taraf 5%.

Hasil analisis pada (Tabel.4) menunjukkan bahwa perlakuan b₀p₃ dengan BAP 0 ppm dan ekstrak pisang ambon 15% menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan BAP 0 ppm dan ekstrak pisang ambon 5% (b₀p₁) dan BAP 0 ppm dan ekstrak pisang ambon 10% (b₀p₂). Berdasarkan hasil pengamatan jumlah akar pada perlakuan b₀p₃ dengan BAP 0 ppm dan ekstrak pisang ambon 15 % menghasilkan jumlah akar terbanyak yaitu 3,92 akar.

Penambahan ekstrak pisang ambon 15% mampu menginduksi pertumbuhan akar yang terbaik dibandingkan dengan perlakuan kontrol (b₀p₀) namun tidak signifikan dengan perlakuan b₀p₁ dan b₀p₂. Secara umum morfogenesis suatu kultur dipengaruhi oleh perimbangan auksin dan sitokinin. Hormon auksin dapat meningkatkan aktivitas pembelahan akar adventif pada pangkal potongan dari suatu batang dengan adanya transport auksin yang dilakukan dari ujung tunas ke pangkal

tunas, yang disebut dengan transport polar basipetal. Transport polar basipetal merupakan transport yang tidak dapat bergerak dengan arah sebaliknya dan membutuhkan energi. Sementara hormone sitokinin berperan terhadap pembelahan sel pada eksplan. Sitokinin diproduksi pada bagian pangkal batang yang kemudian di translokasikan ke seluruh tanaman melalui aliran transporasi (Campbell, *et al.*, 2003).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat pengaruh yang berbeda nyata pemberian berbagai konsentrasi BAP (*Benzyl Amino Purine*) dan ekstrak pisang ambon terhadap pertumbuhan protocorm anggrek *Dendrobium nindii X Dendrobium Jaya Srani* secara *in vitro* dan juga terhadap parameter jumlah tunas, jumlah daun dan jumlah akar.
2. Terdapat salah satu konsentrasi perlakuan BAP dan ekstrak pisang ambon yang memberikan pertumbuhan terbaik terhadap *Dendrobium nindii X Dendrobium Jaya Srani* secara *in vitro*. Konsentrasi b_{1p1} (BAP 1 ppm dan ekstrak pisang 5%) memberikan hasil tertinggi terhadap jumlah daun dengan rerata 6,25 helai, jumlah tunas dengan rerata 5,37 tunas, jumlah akar dengan rerata 0,81 akar.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakar, M, Mandang, J, Kojoh, D, & Demmasabu, S, 2016, Penggunaan BAP dan Kinetin pada Induksi Tunas dari Protocorm Anggrek *Dendrobium (Dendrobium Sp.)* pada Kultur *In Vitro*, *Jurnal UNSRAT*, Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado, Manado
- Campbell, N.A., Reece, J.B., and Mitchell, L.G., 2003. *Biologi* Jilid III, Erlangga, Jakarta.
- Fereol L, Chovelon V, Causse S, MichauxFerriere N, Kahane R 2002. Evidence of a somatic embryo-genesis process for plant regeneration
- Gomez, K.A. dan Gomez A.A. (2010). *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Edisi Kedua. UI – Press. Jakarta
- Hartati, S., Budiyo, A., Cahyono, O. 2016 Pengaruh NAA dan BAP Terhadap Pertumbuhan Subkultur Anggrek Hail Persilangan *Dendrobium biggibum X Dendrobium liniale*. *Journal of Sustainable Agriculture*, Vol. 31 No. 1 : 33-37.
- Herawan, T dan Ismail, B, 2009. Penggunaan Kombinasi Auksin dan Sitokinin Untuk Menginduksi Tunas Pada Kultur Jaringan Sengon (*Falcataria moluccana*) Menggunakan Bagian Kotiledon. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan* vol. 3 No. 1, 2009:23-31. Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan.
- Kasutjianingati, Irawan, R, 2013, Media Alternative Perbanyak In-Vitro Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*), *Jurnal Agroteknos*, Politeknik Negeri. Jember, vol. 3, no. 3, hal. 184-189
- Markal, A., M. N. Isda, dan S. Fatonah. 2015. Perbanyak anggrek *Grammatophyllum scriptum* (Lindl.) BL. Melalui induksi tunas secara *in vitro* dengan penambahan BAP dan NAA. *JOM FMIPA*. 2 (1) : 100 – 114.
- Nurchayani E, Martha Lulus Lande, dan Ria Aulia Noviantia. 2017 Induced Resistance of Moon Orchid Planlet (*Phalaenopsis amabilis* (L.) as Result of The In Vitro Salicylic Acid Selection Toward to *Fusarium oxysporum* . *J. Penelitian Pertanian Terapan*. Vol. 17 (2): 132-137.
- Nurfadilah, Mukarlina, Elvi Rusmiyanto P.W. 2018. Multiplikasi Anggrek Hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl) Pada Media *Murashige Skoog*

- (Ms) Dengan Penambahan Ekstrak Pisang Ambon dan *Benzyl Amino Purin* (BAP). *Jurnal Protobiont*. Vol. 7 (3) : 47 –53.
- Nurmaryam, S., 2011. *Strategi Pengembangan Usaha Tanaman Anggrek (Studi kasus : Maya Orchid Tanaman Anggrek Indonesia Permai Jakarta Timur)*. Fakultas Ekonomi dan Manajemen Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Novianto. 2012. Prospek pengembangan usaha anggrek berbasis sumber daya lokal. Prosiding Seminar Nasional Anggrek. Balai Penelitian Tanaman Hias. Puslitbang Hortikultura-Balitbang Pertanian.
- Smith R.H. 2013. *Plant Tissue Culture-Techniques and Experiments Third Edition*. Elsevier Inc, London.
- Sutriana, Selvia, Hasan Basri Jumin, Mardaleni. (2014). Interaksi BAP dan NAA terhadap Pertumbuhan Eksplan Anggrek Vanda secara In Vitro. *Jurnal Dinamika Pertanian*. 29(1). 1-8
- Widiastoety, D. 2010. Potensi Anggrek *Dendrobium* dalam Meningkatkan Variasi dan Kualitas Anggrek Bunga Potong. *Jurnal Litbang Pertanian* (29) 3: 100-106
- Yusnita. 2010. Perbanyak *In Vitro* Tanaman Anggrek. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 128 hlm.
- Damiska S, Wulandari R S, Darwati H. 2015. Penambahan Ragi dan Ekstrak Biji Jagung terhadap Pertumbuhan Tunas Manggis Secara *In-Vitro*. *J Hutan Lestari* 3(1): 35-42.