

Pengaruh Kombinasi Pupuk daun dan Nano silika terhadap Pertumbuhan Anggrek (*Dendrobium* sp.) pada Subkultur secara *In Vitro*

Imroatul Khasanah, Erma Prihastanti¹, Endah Dwi Hastuti¹, Agus Subagio¹

¹Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro
Semarang 50275 Telepon (024) 7474754; Fax. (024) 76480690
email : imroatul.khasanah@rocketmail.com

ABSTRACT

Orchid is one of the horticulture commodities that are very important in international trade. The problem that is commonly found in the plant tissue culture is hyperhydricity which causes the growth of plant to be too slow. Which is also a problem in acclimatization. Leaf fertilizers contain macro and micro nutrient that promote plant growth. Nano silica is a nutrient which is needed by monocotyl plants to support growth and prevent deficiency or poisoned nutrient. The aim of this research is to know the effects the combination of leaves fertilizer with nano silica and know optimal concentration of leaves fertilizer and nano silica combination to growth of orchids (*Dendrobium* sp) in subculture. This research used Completely Randomize Factorial Design (CRFD) (4x2) with four replication. First factor is leaves fertilizer (G) consists of four extent that is G₀: 0,000 g/l; G₁: 0,250 g/l; G₂: 0,375 g/l; G₃: 0,500 g/l. Second factor is nano silica (N) that consists of two extent that is N₀: 0 ppm; N₁: 20 ppm. The parameters which were measured in this research are number of leaves, plant height, number of roots, and the number of shoots. The data were analyzed by Analysis Of Variance (ANOVA) and continued with Duncan's Multiple Range Test (DMRT) in extent 95%. The results of this research show that there are effects of interaction between leaves fertilizer and nano silica to the amount of roots. Leaves fertilizer does not really affect the orchid but it tends to increase plant height, the amount of shoots and orchid performance. Nano silica does not really affect the orchid but it tends to increase the amount of leaves, plant height and orchid performance.

Keyword: Growth, subculture, concentration, leaves fertilizer, nano silica

ABSTRAK

Anggrek merupakan salah satu komoditas hortikultura yang penting dalam perdagangan internasional. Masalah yang sering dihadapi pada kultur *in vitro* anggrek yaitu terjadinya hiperhidrisitas, kecepatan tumbuh *plantlet* yang lambat serta kesulitan dalam aklimatisasi. Pupuk daun merupakan pupuk yang mengandung hara makro dan mikro yang lengkap untuk memacu pertumbuhan tanaman. Nano silika merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman monokotil yang dapat mendukung pertumbuhan dan menghindarkan defisiensi maupun keracunan unsur hara. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh kombinasi pupuk daun dengan nano silika serta mengkaji konsentrasi optimal kombinasi pupuk daun dengan nano silika terhadap pertumbuhan subkultur anggrek (*Dendrobium* sp.) secara *in vitro*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial (4x2) dengan 4 kali ulangan. Faktor pertama pupuk daun (G) terdiri dari empat taraf yaitu G₀: 0 g/l, G₁: 0,250 g/l, G₂: 0,375 g/l, G₃: 0,500 g/l. Faktor kedua nano silika (N) terdiri dari dua taraf yaitu N₀: 0 ppm dan N₁: 20 ppm. Parameter yang diamati adalah jumlah daun, tinggi tanaman, jumlah akar dan jumlah tunas. Data dianalisis dengan *Analysis of Varians* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi kombinasi pupuk daun dan nanosilika terhadap jumlah akar. Pupuk daun tidak berpengaruh nyata namun cenderung meningkatkan tinggi *plantlet*, jumlah tunas dan performa subkultur anggrek.

Nano silika tidak berpengaruh nyata namun cenderung meningkatkan jumlah daun, tinggi *plantlet* dan performa subkultur anggrek.

Kata kunci: Pertumbuhan, subkultur, konsentrasi, pupuk daun, nano silika.

PENDAHULUAN

Anggrek merupakan komoditas yang banyak digemari masyarakat dan sangat berpotensi dikembangkan karena mempunyai nilai ekonomis yang tinggi sebagai komoditas ekspor maupun untuk pasaran dalam negeri (Direktorat Budidaya Tanaman Hias, 2008). Data Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Holtikultura (2014), memaparkan bahwa produksi anggrek dari tahun 2010-2014 mengalami fluktuatif. Produksi anggrek di Indonesia pada tahun 2010-2011 mengalami peningkatan yaitu 14,050,445-15,490,256, tahun 2012-2013 relatif stabil yaitu 20,727,891-20,277,672 namun pada tahun 2014 mengalami penurunan menjadi 19,739,627. Andayani (2014) mengatakan anggrek memang memiliki nilai tertinggi, tapi potensi industrinya juga perlu waktu panjang.

Anggrek dibudidayakan secara generatif maupun vegetatif. Secara generatif budidaya anggrek dilakukan dengan menumbuhkan biji secara alami maupun dengan teknologi yang modern sehingga memerlukan waktu yang lama. Secara vegetatif budidaya anggrek dapat dilakukan dengan cara split (pemisahan rumpun/anakan) dan kultur jaringan (Hasmana, 2009). Secara kultur jaringan budidaya anggrek dapat dilakukan dengan mengambil bagian tanaman yang masih muda (meristem) lalu ditumbuhkan dalam media agar dalam lingkungan steril (Parera, 1997). Banyak keuntungan yang dapat diperoleh dari pengawetan plasma nutfah dengan menggunakan teknik kultur jaringan, baik dari segi biaya maupun sarana (Soetikno, 1985 dalam Rahmi, 2010).

Salah satu permasalahan yang dijumpai pada teknik kultur jaringan anggrek adalah terjadinya hiperhidrisitas, pertumbuhan yang lama pada tahap subkultur dan kesulitan dalam aklimatisasi. Menurut Rohayati dan Marlina (2009) hiperhidrisitas dapat terjadi karena adanya ketidaksesuaian komponen media pertumbuhan, seperti garam-garam mineral dan vitamin, hormon yang digunakan, konsentrasi sukrosa, jenis dan botol kultur serta jenis tutup botol. Kondisi ini dapat menyebabkan pertumbuhan eksplan yang tidak normal secara morfologi, anatomi maupun

fisiologi. Daun atau batang menjadi transparan, berwarna hijau muda, hingga pucat dengan kandungan klorofil yang rendah. Terjadinya hiperhidrisitas dapat menyebabkan kehilangan hasil yang cukup signifikan dan masalah-masalah lain dalam perbanyakannya secara komersial (Pancaningtyas, 2013). Hiperhidrisitas dapat mempengaruhi keberhasilan aklimatisasi. *Plantlet* yang dihasilkan menjadi sulit diaklimatisasi, *plantlet* mudah layu dan mati (Winarto, 2005).

Menurut Lestiana (2015), media merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan perbanyakannya tanaman secara *in-vitro*. Media Vacin and Went (VW) merupakan media yang umum digunakan untuk pembenihan biji anggrek secara *in vitro*, nutrisi yang dibutuhkan saat pembenihan dan subkulture *plantlet* anggrek berbeda. Hiperhidrisitas dapat dicegah dengan modifikasi media subkultur yaitu menambahkan pupuk daun (Gandasil D) dan Nano silika. Pupuk daun Gandasil D dapat ditambahkan dalam media VW dengan tujuan melengkapi unsur hara yang belum terdapat pada media VW, sedangkan Nano silika salah satu fungsinya dapat menyeimbangkan unsur hara dalam tanaman. Menurut Cahyono (2011), konsentrasi 0,375 g/l pupuk daun (Gandasil D) merupakan konsentrasi yang tepat terhadap pertumbuhan eksplan batang nilam secara *in-vitro*.

Silika (Si) merupakan unsur hara esensial bagi tanaman padi, monokotil dan dikotil. Si merupakan satu-satunya unsur yang bisa membentuk polimer stabil seperti C. Si berperilaku seperti Al dalam membentuk mineral (Sokolova, 1985). Si dapat menggantikan posisi P dalam DNA (Voronkov *et.al*, 1978). Djajadi (2013) menjelaskan bahwa pemberian Si pada tanaman dapat meningkatkan ketahanan tanaman keracunan Al, Mn, dan Fe), serta memperbaiki pertumbuhan batang dan daun. Penelitian yang dilakukan oleh Amrulloh (2015) diperoleh hasil bahwa pemberian 20 ppm silika koloid pada tanaman padi dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan dan kandungan klorofil pada tanaman padi.

Berdasarkan fungsi silika dan kandungan hara makro dan mikro pada pupuk daun diharapkan dapat meningkatkan ketahanan

subkultur anggrek terhadap kondisi lingkungan di dalam botol kultur yang kurang menguntungkan. Atas landasan tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh kombinasi pupuk daun dan nanosilika terhadap subkultur anggrek.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Februari - Mei 2016. Penelitian dilakukan di laboratorium Kultur Jaringan Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.

B. Alat dan Bahan

Alat – alat yang digunakan dalam kegiatan sub-kultur meliputi oven, *electric autoclave*, botol media, cawan petri, gelas ukur, becker glass 1000 ml, *Laminar Air Flow* (LAF), pipet ukur, pinset, *Magnetic Stirrer*, bunsen, *hot plate*, rak kultur, pH meter, batang pengaduk, timbangan analitik, penggaris, kalkulator, kertas label, korek api, spidol.

Bahan yang digunakan untuk subkultur anggrek meliputi *aluminium foil*, *plastic wrap*, spiritus, fungisida, air kelapa, aquades, alcohol 70%, alcohol 96%, Nano silika (Nanosil 99), pupuk daun (Gandasil D) serta bibit anggrek. Media yang digunakan untuk subkultur yaitu Vacint and Went (VW).

C. Cara Kerja

Sterilisasi Alat

Peralatan yang terbuat dari gelas maupun logam dicuci menggunakan detergen dan dibilas menggunakan air mengalir. Peralatan yang telah dicuci direndam dalam larutan *Clorox* selama 1 malam kemudian dikeringkan pada rak pengering. Setelah itu peralatan gelas ditutup menggunakan aluminium foil dan disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C tekanan 1,5 atm selama 15 menit. Selanjutnya disterilisasi menggunakan oven pada suhu 100°C selama 30 menit. Sedangkan peralatan logam seperti pinset dan

scalpel dicelupkan pada alcohol 96% dan dipanaskan pada api bunsen.

Pembuatan Media Perlakuan

Pembuatan media perlakuan diawali dengan menimbang bahan VW sebagai medium subkultur anggrek yang terdiri dari unsur makro berupa KNO₃ 525 mg/l, (NH₄)₂SO₄ 500 mg/l, MgSO₄ 250 mg/l, Ca₃(PO₄)₂ 200 mg/l, KH₂PO₄ 250 mg/l. Unsur mikro terdiri dari Fe₂(C₄H₄O₆)₃ 28 mg/l, MnSO₄.H₂O 7,5 mg/l. Sukrosa 20.000 mg/l, Agar 8.000 mg/l, air kelapa 150 ml/l. Selanjutnya pupuk daun (G) dan Nano silika (N) ditimbang sesuai perlakuan. G₀N₀ (Gandasil D 0,000 g/l dan Nanosil 99 0 ppm), G₁N₀ (Gandasil D 0,250 g/l dan Nanosil 99 0 ppm), G₂N₀ (Gandasil D 0,375 g/l dan Nanosil 99 0 ppm), G₃N₀ (Gandasil D 0,500 g/l dan Nanosil 99 0 ppm), G₀N₁ (Gandasil D 0,000 g/l dan Nanosil 99 20 ppm), G₁N₁ (Gandasil D 0,250 g/l dan Nanosil 99 20 ppm), G₂N₁ (Gandasil D 0,375 g/l dan Nanosil 99 20 ppm), G₃N₁ (Gandasil D 0,500 g/l dan Nanosil 99 20 ppm).

Bahan medium VW yang telah ditimbang kecuali agar dimasukkan kedalam *becker glass* yang berisi aquadest steril 400 ml secara bertahap dan diaduk dengan *magnetic stirrer*. Selanjutnya ditambahkan Gandasil D dan Nanosil 99 sesuai perlakuan dalam keadaan masih diaduk menggunakan *magnetic stirrer*. Campuran tersebut diencerkan hingga 1000 ml dengan menambahkan 600 ml *aquadest*. pH campuran diukur hingga 4,8-5,6. Setelah itu ditambahkan agar sebanyak 8.000 mg dan dipanaskan sampai larut. Campuran bahan media yang telah larut tersebut dituang ke botol kultur sebanyak 12,5 ml perbotol, ditutup menggunakan *aluminium foil* dan *plastic wrap*. Botol yang berisi media disterilisasi dengan *autoclaf* pada suhu 121°C tekanan 1,5 atm selama 15 menit. Selanjutnya media disimpan pada ruang penyimpanan media dengan suhu 25°C. Setelah 3-7 hari apabila media tidak terjadi kontaminasi dapat digunakan untuk subkultur.

Pemilihan *Plantlet*

Ruang inokulasi disterilisasi menggunakan sinar ultraviolet (UV) selama 30

menit. *Plantlet* yang akan digunakan berasal dari bibit anggrek *Dendrobium* sp. berumur 9 bulan setelah semai. *Plantlet* anggrek diambil dari botol bibit didekat bunsen agar *plantlet* terhindar dari bakteri. *Plantlet* dipilih yang seragam, memiliki rata-rata tinggi, jumlah daun dan jumlah akar sama.

Subkultur *Plantlet*

Plantlet disterilisasi dengan merendam dalam larutan fungisida selama 45 menit lalu dibilas dengan aquades steril dan di rendam dalam alkohol 96% selama 1-2 menit. *Plantlet* dibilas dengan aquades steril sebanyak 3 kali. Selanjutnya ditanamkan pada media perlakuan. Setiap botol ditanamkan satu *plantlet*. Mulut botol dipanaskan pada api bunsen, ditutup dengan *aluminium foil* steril dan dibalut dengan *plastic wrap*. *Plantlet* yang disubkultur diinkubasi pada suhu 25°C dan diterangi lampu TL 24 jam. *Plantlet* yang sudah ditanam kedalam botol kultur diinkubasi di rak kultur selama 40 hari diamati pertumbuhan jumlah daun, akar, tunas dan tinggi *plantlet*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji ANOVA (*Analysis of Variance*) pada taraf signifikansi 95% (Tabel 4.1.) menunjukkan bahwa kombinasi pupuk daun Gandasil D dan Nano silika memberikan pengaruh interaksi terhadap penambahan jumlah akar. Sedangkan terhadap jumlah daun, tinggi *plantlet* dan jumlah tunas tidak memberikan pengaruh yang nyata namun cenderung meningkatkan pada masing-masing peubah yang diamati.

Tabel 4.1. Rata-rata penambahan jumlah daun, tinggi *plantlet*, jumlah tunas dan jumlah akar pada perlakuan Pupuk daun dan Nano silika.

Perlakuan	Jumlah Akar	Jumlah Daun (helai)	Tinggi <i>Plantlet</i> (mm)	Jumlah Tunas
G ₀ N ₀	2,00 ^{abc}	2,25	1,25	2,00
G ₁ N ₀	2,50 ^{abc}	3,00	1,25	3,00
G ₂ N ₀	4,00 ^{ab}	2,25	1,00	2,75
G ₃ N ₀	4,75 ^a	2,00	2,50	2,50
G ₀ N ₁	4,50 ^{ab}	3,25	2,25	1,75
G ₁ N ₁	2,50 ^{abc}	1,75	2,25	3,50

G ₂ N ₁	1,50 ^{bc}	3,00	1,5	2,00
G ₃ N ₁	1,25 ^c	1,75	1,5	2,75

Hasil uji lanjut DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf signifikansi 95% terhadap jumlah akar menunjukkan bahwa perlakuan G₂N₀ (0,250 g/l pupuk daun tanpa nano silika), G₃N₀ (0,500 g/l pupuk daun tanpa nano silika) dan G₀N₁ (nano silika 20 ppm) berbeda nyata terhadap perlakuan G₃N₁ (pupuk daun 0,500 g/l + 20 ppm nano silika). Dan perlakuan G₃N₀ berbeda nyata terhadap perlakuan G₂N₁ (pupuk daun 0,250 g/l + 20 ppm nano silika).

Berdasarkan tabel (Tabel 4.1) rata-rata jumlah akar terus meningkat pada pemberian pupuk daun Gandasil D dalam tingkatan konsentrasi. Jumlah akar paling banyak pada konsentrasi 0,500 g/l pupuk daun Gandasil D. Rata-rata penambahan jumlah akar perlakuan kontrol G₀N₀ lebih kecil dibandingkan G₁N₀, perlakuan G₁N₀ lebih kecil dibandingkan G₂N₀ dan perlakuan G₂N₀ lebih kecil dibandingkan G₃N₀. Hal ini menunjukkan konsentrasi pupuk daun Gandasil D 0,500 g/l optimal dalam meningkatkan jumlah akar.

Pemberian Nano silika dan pupuk daun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap rata-rata jumlah akar. Hal tersebut menunjukkan bahwa silika juga mempengaruhi pertumbuhan akar *plantlet* anggrek. Ma dan Takahasi (2002) menjelaskan bahwa unsur Si dapat menyeimbangkan hara didalam jaringan tumbuhan, menekan serapan Al, Mn, dan Na serta menjadi mediator serapan hara lain seperti N, P, Mg, K, Fe, Cu dan Zn. Ion yang berperan dalam perakaran adalah K (Kalium). Kalium tidak disintesis oleh tanaman. Kalium berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim yang esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi, serta untuk enzim yang terlibat dalam sintesis protein dan pati. Kalium juga merupakan ion yang berperan dalam mengatur potensi osmotik sel dan tekanan turgor sel. Ion K pada saat diangkut akan melalui dinding sel dari epidermis ke endodermis masuk ke sitosol sehingga diangkut melalui lintasan simplas masuk ke vakuola sel, dimana peranannya penting dalam menyebabkan penurunan potensi osmotik akar sehingga mempercepat serapan air,

meningkatkan tekanan turgor sel dan akhirnya memacu pertumbuhan akar menembus ke tanah (Lakitan, 1993).

Rata-rata pertambahan jumlah akar pada perlakuan pupuk daun Gandasil D tanpa Nano silika menunjukkan peningkatan pertambahan jumlah akar. Sedangkan rata-rata pertambahan jumlah akar pada perlakuan pupuk daun Gandasil D yang dikombinasikan dengan Nano silika menunjukkan penurunan pertambahan jumlah akar. Hal tersebut dimungkinkan adanya interaksi antara pupuk daun Gandasil D dengan Nano silika. Semakin tinggi konsentrasi pupuk daun yang dikombinasikan dengan nano silika maka pertumbuhan akar semakin menurun. Penurunan ini dipengaruhi oleh faktor konsentrasi antara pupuk daun dan nanosilika yang kurang seimbang. Menurut Harjadi (1993) unsur hara yang berlebih akan menyebabkan keracunan dan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan. Lingga dan Marsono (2005) menambahkan bahwa semakin tinggi konsentrasi pupuk yang diberikan maka hara dalam keadaan berlebih, sehingga menekan laju pertumbuhan.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa *plantlet* memiliki ciri-ciri daun berwarna hijau, daun terlihat segar dan kaku, batang semu berwarna hijau terlihat kokoh dan segar. *Plantlet* tidak menunjukkan gejala hiperhidrisitas yaitu batang padat dengan internodus yang pendek, daun kriting, mengerut serta rapuh (Gaspar *et.al*, 1995). Kandungan klorofil rendah (Kevers *et.al*, 1884). Silika yang diserap menyokong angrek tetap tumbuh dengan baik. Adanya Si yang terserap mampu mengatasi kelebihan unsur hara. Savant *et. al* (1999) menjelaskan adanya Si(OH)_4 dalam larutan tanah akan meningkatkan reaksi hidrolisis Al sehingga aktivitasnya menurun. Pasokan Si yang cukup meningkatkan efisiensi transpor oksigen dari bagian atas tanaman ke akar melalui pembesaran saluran udara. Akibatnya meningkatkan oksidasi dan kemudian memposisikan Al dan Fe pada permukaan akar, mengeluarkan unsur tersebut dari serapan berlebih oleh tanaman. Si tidak hanya menurunkan aktivitas Al dalam larutan tanah, tetapi juga mengurangi keracunan Al pada bagian dalam tanaman.

Tabel 4.2. Pengaruh pupuk daun terhadap rata-rata pertambahan jumlah daun, tinggi *plantlet* dan jumlah tunas

Konsentrasi Pupuk Daun Gandasil D	Rerata Jumlah Daun	Rerata Tinggi <i>Plantlet</i>	Rerata Jumlah Tunas
Kontrol	2,750	1,750	1,875
0,250 g/l	2,375	1,750	3,250
0,375 g/l	2,625	1,250	2,375
0,500 g/l	1,875	2,000	2,625

Berdasarkan Tabel 4.2 terlihat bahwa perlakuan pupuk daun Gandasil D memberikan pengaruh rata-rata pertambahan jumlah daun yang cenderung turun dibandingkan perlakuan kontrol. Hal tersebut dikarenakan konsentrasi pupuk daun Gandasil D yang ditambahkan pada media VW tidak tepat untuk memacu pertumbuhan daun. Hartati (2012) menjelaskan bahwa media Vacin and Went merupakan media yang cocok untuk pertumbuhan angrek, nutrisi dalam setiap masa pertumbuhan seperti asupan vitamin, serta nutrisi makro dan mikro dalam kadar dan perbandingan tertentu. Media ini diformulasikan dan diperkenalkan oleh E. Vacin dan F. Went sejak tahun 1949 kandungan media VW terdiri dari unsur hara makro dan mikro dalam bentuk garam-garam anorganik dengan jumlah yang sesuai untuk pertumbuhan angrek (Yanti, 2013).

Konsentrasi 0,375 g/l cenderung meningkatkan rata-rata jumlah daun dibandingkan konsentrasi yang lain. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Cahyono (2011) bahwa medium dengan menggunakan konsentrasi 0,375 g/l Gandasil D+ vitamin asam amino dari medium MS merupakan medium yang mempunyai konsentrasi yang tepat terhadap pertumbuhan eksplan batang nilam secara *in vitro*.

Pengaruh pupuk daun Gandasil D terhadap rata-rata pertambahan tinggi *plantlet* angrek cenderung meningkat pada konsentrasi 0,500 g/l dibandingkan dengan kontrol (media Vacin and Went) (Tabel 4.1). Media VW (Vacin and Went) merupakan media yang khusus untuk diformulasikan tanaman angrek, namun modifikasi media VW masih sering dilakukan untuk memperoleh media yang mampu memacu

pertumbuhan eksplan anggrek secara singkat (Rahmawati, 2014). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Lestiana dan Rahayu (2015) bahwa media Gandasil D memberikan rata-rata tinggi tanaman dalam pertumbuhan *Anthurium* lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan media lainnya. Kandungan hara N, P dan K pada media gandasil D mampu meningkatkan pertumbuhan. Penelitian yang dilakukan Palembang (2012) juga menunjukkan bahwa pemberian pupuk Gandasil D terhadap bibit jabon merah memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tinggi bibit.

Perlakuan pupuk daun Gandasil D cenderung meningkatkan rata-rata penambahan jumlah tunas dibandingkan perlakuan kontrol. Konsentrasi pupuk daun Gandasil D yang cenderung meningkatkan rata-rata jumlah tunas paling tinggi yaitu 0,250 g/l. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi 0,250 g/l pupuk daun Gandasil D mampu memacu pertumbuhan tunas. Nutrisi yang tersedia dalam pupuk daun Gandasil D berada pada konsentrasi yang seimbang sehingga sel tanaman terangsang untuk terus berdeferensiasi dan memacu penambahan jumlah tunas. Menurut Suhadi (1990) konsentrasi merupakan faktor yang mempengaruhi keberhasilan dalam pemupukan. Konsentrasi yang seimbang dapat memacu pertumbuhan tanaman. Nugroho (2013) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa pupuk Gandasil D memiliki kandungan unsur makro dan mikro yang merangsang sel akan terus berdiferensiasi sehingga memacu cepatnya penambahan jumlah nodus dan daun. Unsur N merupakan salah satu unsur esensial yang berperan sebagai pemanjangan nodus dan daun pada fase vegetatif dalam pertumbuhan tanaman kentang.

Tabel 4.3 Pengaruh Nano silika terhadap jumlah daun, tinggi *plantlet* dan jumlah tunas.

Konsentrasi Nano silika	Rerata Jumlah Daun	Rerata Tinggi <i>Plantlet</i>	Rerata Jumlah Tunas
Kontrol	2,375	1,500	2,562
20 ppm	2,437	1,875	2,500

Pengaruh Nano silika terhadap rata-rata penambahan jumlah daun menunjukkan bahwa konsentrasi 20 ppm Nano silika cenderung meningkatkan rata-rata jumlah daun dibandingkan dengan kontrol. Hal tersebut menunjukkan bahwa Nano silika dalam media mampu mempengaruhi pertumbuhan *plantlet* anggrek. Si dapat menggantikan posisi P dalam DNA (Voronkov *et.al*, 1978). Menurut Fosfor (P) merupakan unsur yang sangat penting bagi pertumbuhan. P merupakan bagian yang esensial dari berbagai gula fosfat yang berperan dalam reaksi pada fase gelap, fotosintesis, respirasi, dan berbagai proses metabolisme lainnya. P juga bagian dari nukleotida (dalam RNA dan DNA) dan fosfolipida penyusun membran (Lakitan, 1993). Pertumbuhan dan perkembangan daun merupakan fungsi dari keseimbangan hormonal, genetik dan lingkungan. Primordia daun mulai berkembang dengan pembelahan periklinal dan segera sel-sel pemula marginal dan sub marginal berkembang menghasilkan lamina daun (Hastuti dkk, 2004).

Pengaruh Nano silika terhadap rata-rata penambahan tinggi *plantlet* anggrek menunjukkan bahwa penambahan 20 ppm Nano silika cenderung meningkatkan rata-rata tinggi *plantlet* yang disubkultur dibandingkan dengan kontrol. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Amrulloh (2015) bahwa tanaman padi yang diberi perlakuan 20 ppm Nanosilika koloid memiliki rata-rata tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain.

Pengaruh Nano silika terhadap rata-rata penambahan jumlah tunas menunjukkan bahwa konsentrasi 20 ppm Nano silika cenderung menurunkan pertumbuhan jumlah tunas dibandingkan dengan media kontrol. Media kontrol memiliki rata-rata jumlah tunas 1,562. Sedangkan media dengan 20 ppm Nano silika memiliki rata-rata jumlah tunas 1,500. Selisih rata-rata antara keduanya tidak menunjukkan penurunan yang terlalu jauh. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun rata-rata media dengan pemberian 20 ppm Nano silika cenderung menurun, Silika mampu menyokong pertumbuhan *plantlet* anggrek. Menurut Amrulloh (2015) tanaman padi yang diberi perlakuan 20

ppm Nanosilika koloid memiliki rata-rata tinggi tanaman yang baik dan jumlah anakan yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain.

KESIMPULAN

Pupuk daun tidak berpengaruh nyata namun cenderung meningkatkan tinggi *plantlet*, jumlah tunas dan performa subkultur anggrek. Nano silika tidak berpengaruh nyata namun cenderung meningkatkan jumlah daun, tinggi *plantlet* dan performa subkultur anggrek. Terdapat pengaruh interaksi kombinasi pupuk daun dan nanosilika terhadap jumlah akar

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah. 2015. Pengaruh Nanosilika terhadap Pertumbuhan, Respon Morfologi dan Produktifitas tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). Jurnal Disertasi. Institut Pertanian Bogor.
- Andayani, Ani. 2014. Peluang terbuka menembus pasar global. Dalam Nuraini. E. S(Ed). Tabloid sinar tani. Diakses dari <http://tabloidsinartani.com/conten/read/peluang-terbuka-menembus-pasar-global>.
- B, Winarto. 2005. Perbedaan Botol Kultur terhadap Pertumbuhan Eksplan Anyelir Hiperhidrisitas. Jurnal Hort. 5 (1) Vol. 12-17.
- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura. 2014. Produksi anggrek menurut provinsi. 2010-2014. Sub sector hortikultura. Diakses dari <http://www.pertanian.go.id/ap-pages/mod/datahorti>.
- Cahyono, Heru. 2011. Penggunaan Pupuk Anorganik Gandasil D+Vitamin dan Asam Amino dari Medium Murashige Skoog (MS) sebagai Medium Pertumbuhan Eksplan Batang Nilam (*Poyostemon cablin* Benth.) secara In Vitro. Skripsi. Universitas Negeri Malang.
- Direktorat Budidaya Tanaman Hias. 2008. Standar Prosedur Operasional Anggrek *Dendrobium*. Direktorat jendral bina produksi hortikultura departemen pertanian.
- Djajadi. 2013. Silika (Si): Unsur hara penting dan menguntungkan bagi tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.). Balai penelitian Tanaman Pemanis dan Sehat. Perspektif Vol.12 No 1 ISSN: 1412-8004
- Gaspar, Thomas, Clarie Kevers, Thieerry Franck, Badia Bisbis, Jean-Pierrebillard, *et.al.*1995. Paradoxical Result in the Analysis of Hiperhydric Tissues Considered as being Under Stress: Questions for a debate. Bulg. J. Plant Physiol.
- Harjadi, M.M.S.S. 1993. *Pengantar Agronomi*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Hartati, Sri, Eva Trianan, Ahmad Yunus, Ari Susilowati. 2014. Kajian Sitokinin Benzilaminopurin (BAP) terhadap Organogenesis Hasil Persilangan *Dendrobium merebelianum* dengan *Dendrobium liniale*. EL. VIVO. Vol.2. No.2 hal 22-23. ISSN:2339-2901.
- Hasmana, P.V. 2009. Budidaya dan prospek pemasaran anggrek bulan local (*Phalaenopsis amabilis*) di kebun anggrek Widorokandang Yogyakarta. Jurnal tugas akhir fakultas pertanian universitas sebelas maret Surakarta. Hal 1-85.
- Hastuti, Endah Dwi, Erma Prihastanti, Rini Budi Hastuti. 2004. *Fisiologi Tumbuhan 11*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Kevers. C., M. Coumans, M. F. Coumans-Gilles, Th. Gaspar. 1984. Physiological and Biochemical Events Leading to Vitrification of Plants Cultured in Vitro. *Physiol. Plant.* 61, 69-74.
- Lakitan, Benyamin. 1993. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Lestiana, Afif. dan Triastuti Rahayu. 2015. Pertumbuhan Biji Anthurium secara *In vitro* pada Media Alternatif Pupuk Daun dan Lama Pencahayaan yang Berbeda. Skripsi. Program Study Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Vol. 12.

- Lingga, P. dan Marsono. 2005. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Ma, J.F. and Takahasi. E. 2002. Soil, Fertilizer and Plant Silicon Research in Japan. Elsevier Science B.V. Amsterdan. 281 hal.
- Nugroho, G. 2013. Pengaruh Merk dan Konsentrasi Pupuk Serta Konsentrasi Sukrosa pada Medium Cair terhadap Induksi Mikrotuber Kentang Varitas Margahayu. Skripsi. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Palemba, Telji. Y., M. T. Lasut, J. I. Kalangi, A. Thomas. 2012. Aplikasi Pupuk Daun Gandasil D terhadap Pertumbuhan Bibit Jabon Merah (*Anthocephalus machrophyllus Havil*). Program Studi Ilmu Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi. Vol: 18.
- Pancaningtyas, Sulistyani. 2013. Evaluasi Kuantitas dan Hiperhidrisitas Embrio Somatik Kakao pada Kultur Padat, Kultur Cair, dan Subkultur Beruntun. Pelita Perkebunan. 29(1) Vol. 10-19.
- Parera, Dj. F. 1997. Pengaruh Tingkat Konsentrasi Air Kelapa terhadap Pertumbuhan dan Perbanyakan tanaman Anggrek Dendrobium Spp. melalui Teknik Kultur Jaringan. Jurnal Ilmu Pengetahu dan Teknologi Universitas Pattimura. Vo.2. ISSN:1410-2706.
- Rahmi, Ilvi., Irfan Sulistiansyah, Tamsil Bustamam. 2010. Pengaruh Pemberian Beberapa Konsentrasi BAP dan NAA terhadap Multiplikasi Tunas Pucuk Jeruk Kanci (*Citrus sp*) secara In Vitro. Jerami. Vol.3 No.3
- Savant, N. K., Korndorfer. G. H., Datnoff. L. G., Snyder. G. H. 1999. Silikon Nutrition and Sugarcane Production: a review. Journal Plant and Nutrition. 22 (12): 1853-1903.
- Shintiavira, H., Rahmawati. I, dan Winarto, B. 2014. Aplikasi Modifikasi Media Generik dalam Produksi Bibit Krisan (*Dendranthema grandiflora Tzevelev*) Berkualitas melalui Kultur *In Vitro*. Jurnal Hort. Vol. 24 No. 23: 220-229
- Sokolova, T. A. 1985. The Clay Mineral In The Humid Regions Of USSR. Novosibirsk, Nayka.
- Sudibyo, B. S. B. 2008. Pengaruh Pemberian Si terhadap Serapan Si dan hasil Jagung (*Zea mays*, L) pada Andisol. Skripsi Sarjana S1 Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Suhadi, M. 1990. *Meningkatkan Produksi Tanaman dengan Pupuk Daun*. Jakarta: Trubus.
- Voronkov, M. G., G. I. Zelchan, and A. Y. Lykeivic. 1978. Silicon and Life. Riga. Zinatne.
- Yanti, Rina, Milda Ernita dan Edi wirman. 2013. Pengayaan Nutrisi pada Media Vacint and Went terhadap Pertumbuhan Plantlet Anggrek Dendrobium Spectabile. Program Studi Agroteknologi. Vol.13.