

PENGARUH CARA PEMUPUKAN PUPUK CAIR NANOSILIKA MELALUI MEDIUM & PENYEMPROTAN PADA PERTUMBUHAN SUBKULTUR BIBIT ANGGREK

**Dyah Ayu Kusuma Ningrum¹, Erma Prihastanti¹,
Endah Dwi Hastuti¹, Agus Subagyo²**

¹Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

²Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro
Semarang 50275 Telepon (024) 7474754; Fax. (024) 76480690

email : dyahayukusuma10@yahoo.co.id

ABSTRACT

One way to increase supply orchid seedlings by subculture. Subculture of orchids often have hyperhidrisition. Hyperhidrisition can be overcome by unsure silica. This study aims to determine the effect of different ways through spraying fertilizer with the addition of fertilizer in the medium and analyze the results of the most effective influence on the growth of subculture of orchids. The study was conducted using a completely randomized design (CRD) with a single factor nanosilica fertilizer treatment in the medium and through spraying and each treatment was repeated three times. The treatment in this study are as follows: liquid fertilizer nanosilica $M_0K_0 = 0\%$ in the medium, liquid fertilizer nanosilica $M_0K_1 = 75\%$ in the medium, liquid fertilizer nanosilica $M_1K_0 = 0\%$ through spraying and liquid fertilizer nanosilica $M_1K_1 = 75\%$ by spraying. The data obtained were analyzed by ANOVA significance level of 95%. The results showed nanosilica fertilizer through spraying and the medium Vacint and Went (VW) increased the growth of subcultures *Dendrobium* sp. Liquid fertilizer application nanosilica with a concentration of 75% through the subculture medium most effectively promote the growth of plantlets subculture *Dendrobium* sp.

Keywords: Dendrobium sp., subculture, fertilization, spraying, nanosilica

ABSTRAK

Salah satu cara menambah pasokan bibit anggrek dengan cara subkultur. Tahapan subkultur tanaman anggrek sering mengalami hiperhidrisitas. Hiperhidrisitas diatasi dengan penambahan unsur silika. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh perbedaan cara pemberian pupuk melalui penyemprotan dengan penambahan pupuk pada medium serta menganalisa hasil yang paling efektif berpengaruh terhadap pertumbuhan sub kultur anggrek. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan perlakuan pemberian pupuk nanosilika dalam medium dan melalui penyemprotan dan masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Adapun perlakuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: M_0K_0 = pupuk cair nanosilika 0% dalam medium, M_0K_1 = pupuk cair nanosilika 75% dalam medium, M_1K_0 = pupuk cair nanosilika 0% melalui penyemprotan dan M_1K_1 = pupuk cair nanosilika 75% melalui penyemprotan. Data yang diperoleh dianalisa dengan ANOVA taraf signifikansi 95%. Hasil penelitian menunjukkan pemberian pupuk nanosilika melalui penyemprotan dan pada medium Vacint and Went (VW) berpengaruh meningkatkan pertumbuhan subkultur anggrek *Dendrobium* sp. Pemberian pupuk cair nanosilika dengan konsentrasi 75% melalui medium subkultur Vacint and Went paling efektif meningkatkan pertumbuhan *plantlet* subkultur anggrek *Dendrobium* sp.

Kata kunci : Dendrobium sp., subkultur, pemupukan, penyemprotan, nanosilika

PENDAHULUAN

Tanaman anggrek banyak dimanfaatkan keindahan bunganya. Tanaman anggrek merupakan salah satu tanaman hias yang dikonservasi terutama berkaitan dengan sumber

daya genetik anggrek yang sangat diperlukan untuk menghasilkan anggrek-anggrek silang yang baik dan unggul (Sandra, 2003). Data yang diperoleh dari Kementerian Pertanian menyatakan bahwa pada tahun 2014 jumlah

komoditas benih anggrek sasaran kebutuhan sebanyak 278.745.121. Menurut Badan Pusat Statistik tahun 2013, produksi bibit anggrek di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun 2009 sebanyak 16.205.949 batang hingga pada tahun 2012 sebanyak 20.714.137 batang. Nilai ekspor bibit anggrek tahun 2012 terjadi penurunan sebesar \$ 668.956 sedangkan impor meningkat sebesar \$ 49.272 (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2012).

Penyediaan bibit anggrek dilakukan menggunakan 2 teknik yaitu secara generatif dan teknik perbanyakan dengan vegetatif secara *in vivo* dan *in vitro*. Tanaman anggrek lebih cepat tumbuh jika dikembangkan secara vegetatif karena pertumbuhan bijinya sangat lama dan secara generatif memiliki resiko yang cukup besar karena kelangsungan hidup bijinya di alam sangat bergantung pada cendawan mikoriza dan jenis anggrek. Teknik vegetatif secara *in vivo* juga beresiko diantaranya membutuhkan pohon induk banyak, sehingga membutuhkan biaya yang tidak sedikit dan tidak dapat menghasilkan bibit secara masal jika dengan cara cangkokan atau rundukan.

Saat ini bibit anggrek lebih banyak dilakukan dengan teknik *in-vitro*. Tahapan kultur *in-vitro* anggrek yaitu pemilihan dan penyiapan tanaman induk sumber eksplan, inisiasi kultur, multiplikasi atau perbanyakan propagul, pemanjangan tunas, induksi dan perkembangan akar, aklimatisasi serta subkultur.

Masalah yang sering dihadapi dalam membudidayakan tanaman anggrek yaitu pertumbuhannya yang lama biasanya selama 6 bulan sampai 2 tahun tergantung varietas. Produksi bibit tanaman anggrek secara masal terkendala waktu karena untuk mencapai usia dewasa dan siap berbunga membutuhkan waktu cukup lama yaitu sekitar 1-2 tahun (Yusnita, 2004).

Tahapan subkultur menjadi alternatif produksi bibit anggrek massal karena merupakan tahap kegiatan yang relatif mudah. Namun teknik subkultur tanaman anggrek sering mengalami hiperhidrisitas yaitu kondisi suatu tanaman dimana suatu tanaman mengalami kenaikan kandungan air melebihi batas normal di dalam organ tanaman.

Terjadinya hiperhidrisitas disebabkan karena kondisi tersebut berkaitan dengan konsentrasi sitokinin yang terlalu tinggi, laju transpirasi yang berlebihan dan meningkatnya

konsentrasi etilen di dalam wadah kultur. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Rojas-Martinez *et al.* (2010), hiperhidrisitas dapat terjadi akibat kondisi jenuh air dan akumulasi gas pada wadah kultur. Kondisi ini berakibat fatal pada bibit anggrek dimana proses transpirasi dari permukaan daun dan batang akan terhambat karena terjadi penumpukan air pada bagian permukaan organ tanaman. Daun mudah menjadi lemah terkulai dan tidak efektif menangkap sinar matahari serta menjadi lebih peka terhadap serangan hama dan penyakit (Rojas-Martinez *et al.*, 2010).

Kondisi hiperhidrisitas yang terjadi pada tahap subkultur diatasi dengan penggunaan pupuk cair nanosilika. Sifat unsur silika sendiri di alam sebagai penyerap atau adsorpsi air karena adanya bagian aktif pada permukaannya, yang mudah berikatan dengan ion-ion unsur alin salah satunya ion air. Menurut Taslimah (2005), unsur silika memiliki sifat hidrofilik atau menyerap air. Tanaman yang tercukupi pasokan unsur silikanya akan mempunyai pertumbuhan yang cukup baik, seperti batang dan daun yang tegak serta akan mengurangi toleran terhadap cekaman biotik dan abiotik (Nugroho, 2009).

Penelitian oleh Kasutjjaningati dan Rudi Irawan (2013) menyimpulkan bahwa sub kultur tanaman anggrek akan lebih efektif jika di dalam media tanamnya diberi penambahan pupuk cair organik. Beberapa kajian lain juga dilakukan oleh Matichenkov and Calvert (2002) yang menjelaskan bahwa unsur silika terutama dalam bentuk pupuk nano dapat meningkatkan hasil tanaman monokotil lain melalui peningkatan efisiensi fotosintesis dan memperbaiki ketahanan tanaman terhadap gangguan hama dan penyakit.

Hasil penelitian terdahulu (Hanitya, 2015), pupuk nanosilika mampu bekerja dengan baik pada tanaman jagung sehingga perlu dilakukan uji coba penggunaan pupuk nano-silika pada tanaman monokotil lain yaitu bibit anggrek. Menurut Widowati dkk (2011), penggunaan pupuk nanoyang berukuran super kecil ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \mu\text{m}$) memiliki keunggulan lebih reaktif, penggunaan pupuk akan sangat efisien, efektif dan dapat menurunkan biaya produksi.

Penelitian subkultur bibit anggrek ini juga menggunakan perlakuan teknik pemberian pupuk nanosilika. Pupuk ini merupakan jenis pupuk daun yang teknik pemberiannya dengan

cara disemprotkan pada daun tanaman. Pupuk tersebut akan masuk ke dalam stomata secara difusi dan langsung masuk ke dalam sel epidermis. Teknik penyemprotan tersebut cukup efektif digunakan terutama untuk jenis pupuk cair seperti nanosilika dan cocok untuk bibit subkultur karena tanaman telah memiliki daun. Namun, karena akan diterapkan pada subkultur dimana pada subkultur semua unsur hara dimasukkan ke dalam medium agar semi padat dimungkinkan terjadinya perbedaan hasil dari penyemprotan maupun pupuk nanosilika yang dimasukkan ke dalam medium. Pupuk cair nanosilika yang dimasukkan ke dalam medium sub kultur akan diserap tanaman melalui akar. Berdasarkan uraian di atas

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2015 – Januari 2016. Lokasi penelitian adalah Laboratorium BSF Tumbuhan Jurusan Biologi Fakultas Sains & Matematika Universitas Diponegoro.

B. Alat dan Bahan

Alat – alat yang digunakan dalam kegiatan subkultur meliputi *electric autoclave*, botol media, gelas ukur 100 ml dan 1000 ml, lemari es, *becker glass* 1000 ml, *LAF Cabinet*, pipet ukur 10 ml, pinset, *Magnetic stirrer*, rak kultur, pH meter, batang pengaduk, timbangan analitik, penggaris, kalkulator, kertas label, lampu bunsen, korek api serta spidol.

Bahan yang digunakan di dalam sub kultur in vitro tanaman anggrek meliputi aluminium foil, spiritus, aquades, alkohol 70% dan 96%, pupuk cair NANO-SIL 99 serta bibit tanaman anggrek yang diperoleh dari Laboratorium Widarakandang Jogjakarta

C. Cara Kerja

1) Sterilisasi Alat

Semua alat yang akan digunakan disiapkan terlebih dahulu. Peralatan yang terbuat dari logam dan gelas direndam ke dalam larutan detergen selama $\pm \frac{1}{2}$ sampai 1 jam. Bagian alat yang masih terdapat bekas spidol dibersihkan dengan alkohol 96% terlebih dahulu kemudian dicuci. Alat digosok dengan sikat gosok, dibilas dengan aquades sampai bersih dan ditiriskan. Untuk kaca tanam dan cawan petridish dilap menggunakan alkohol.

Alat-alat tersebut kemudian disterilkan dalam autoklaf selama 30 menit pada suhu 120°C dengan tekanan 1 atm.

2) Sterilisasi Bahan dan Lingkungan Kerja

LAF disterilkan dengan alkohol 70% menggunakan kain steril dan disinari sinar ultra violet (UV) selama 30 menit. Penyinaran dengan sinar UV dihentikan kemudian lampu blow dinyalakan dan LAF siap digunakan.

3) Pembuatan Medium Vacint and Went (VW)

Cara pembuatan medium Vacint and Went (VW) yang akan dilakukan berdasarkan referensi dari Heriyadi (2014) yaitu semua komposisi medium VW ditambahkan dengan aquadest steril sebanyak 400 ml dan diaduk dengan *magnetic stirrer*. Aquadest steril ditambahkan lagi sebanyak 600 ml dan diencerkan hingga 1000 ml. Tingkat keasaman (pH) diukur dengan pH meter hingga 5,7-5,8. Agar sebanyak 2,0 gram ditambahkan lalu dipanaskan hingga larut. Larutan dimasukkan ke dalam botol sub kultur sebanyak 25 ml per botol kemudian ditutup dengan aluminium foil. Botol sub kultur yang sudah berisi medium kemudian disterilkan dengan autoklaf 121°C selama 20 menit dan tekanan 1,5 atm. Tahap selanjutnya dilakukan inkubasi selama 3 hari.

4) Pembuatan Larutan Pupuk Cair Nanosilika

Cara pembuatan pupuk cair nanosilika konsentrasi 75% adalah sebanyak 3 ml dicampurkan ke dalam 1000 ml aquadest. Larutan dimasukkan ke dalam botol semprot steril. Pupuk cair dengan konsentrasi 75% dicampurkan pada saat pembuatan medium VW dan bisa langsung digunakan dengan disemprotkan ke daun *plantlet*. Penyemprotan dilakukan pada semua daun bibit anggrek setelah dikeluarkan dari botol kultur di dalam LAF sebelum disubkulturkan.

5) Subkultur Bibit Anggrek

Plantlet diambil dari botol kultur menggunakan pinset anatomis yang telah disterilisasi terlebih dahulu dengan alkohol 96%. *Plantlet* yang telah diambil

dari botol kultur disterilisasi dengan cara direndam ke dalam larutan fungisida sebanyak 0,3 gr per 300 ml aquadest selama \pm 12 jam. Perendaman dengan fungisida bertujuan untuk membantu mengurangi tingkat kontaminasi oleh jamur pada *plantlet*. *Plantlet* kemudian direndam dengan aquadest dan digojog selama 5 menit. *Plantlet* dibilas dengan aquadest dan direndam dalam alkohol 96% selama 3 detik kemudian dibilas kembali dengan aquadest sebanyak 3x dan siap disubkulturkan. Pembilasan dengan air dan alkohol tersebut dilakukan untuk membersihkan sisa fungisida yang masih menempel di permukaan epidermis *plantlet*. Tiap 1 *plantlet* disubkulturkan pada 1 botol subkultur untuk semua perlakuan masing-masing 3x ulangan. Tahap selanjutnya dilakukan inkubasi tiap botol sub kultur pada suhu ruangan 26^o C dan pengamatan dilakukan selama 25 hari.

Parameter Pengamatan

Pengamatan subkultur anggrek diamati selama 2 bulan. Parameter yang digunakan menghasilkan 2 jenis data yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berupa data numerik berisi angka-angka yang pada akhir pengamatan dilakukan analisis percobaan menggunakan aplikasi pengolah data sehingga diperoleh data yang valid. Data kualitatif diperoleh dengan cara melakukan pengamatan morfologi dan dianalisa dengan cara deskripsi.

1) Parameter Kuantitatif

a) Tinggi *Plantlet*

Tinggi tanaman dihitung dengan mengukur tinggi *plantlet* dari pangkal batang hingga ujung daun tertinggi (dalam mm) yaitu kedua daun paling muda atau bagian paling atas disejajarkan dan ditelungkupkan. Tinggi *plantlet* awal dihitung dari pengamatan pada tiap 1 *plantlet* di dalam botol subkultur sebelum disubkulturkan dan di akhir pengamatan.

b) Jumlah Daun

Jumlah daun awal dihitung dari pengamatan pada tiap 1 *plantlet* di dalam botol subkultur sebelum subkultur dan di akhir pengamatan.

c) Jumlah Akar

Jumlah akar awal dihitung dari pengamatan pada tiap 1 *plantlet* di dalam botol subkultur sebelum subkultur dan di akhir pengamatan.

d) Berat Basah *Plantlet*

Berat basah *plantlet* diukur di dalam botol kultur menggunakan timbangan analitik.

2) Parameter Kualitatif

Keadaan *plantlet* seperti warna daun dan kekokohan batang diamati secara visualisasi.

3) Parameter Pendukung

a. Persentase Kontaminasi

Kontaminasi ditandai dengan munculnya jamur pada medium maupun *plantlet* tiap 1 botol. Pengamatan persentase kontaminasi dilakukan dengan menghitung banyaknya botol subkultur yang didalamnya terjadi kontaminasi dari jumlah keseluruhan botol.

b. Persentase Kematian

Kematian ditandai berhentinya pertumbuhan *plantlet* pada tiap botol subkultur seperti layu, kering dan tanaman berwarna kecoklatan. Pengamatan persentase kematian dilakukan dengan menghitung banyaknya *plantlet* di dalam botol subkultur yang mati dari jumlah keseluruhan botol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian tentang teknik pemberian pupuk cair nanosilika melalui medium dan melalui penyemprotan terhadap tinggi, jumlah daun, jumlah akar dan berat basah *plantlet* subkultur anggrek pada kisaran tinggi berukuran 4,1 cm – 5 cm disajikan dalam Tabel 4.1. Hasil pengamatan dan analisis terhadap rata-rata tinggi, jumlah daun, jumlah akar dan berat basah *plantlet* subkultur anggrek menunjukkan nilai optimum pada perlakuan penambahan pupuk nanosilika di dalam medium VW. Namun, uji ANOVA pada akhir pengamatan menunjukkan hasil bahwa penambahan pupuk cair nanosilika baik melalui medium maupun disemprot tidak berpengaruh nyata dalam meningkatkan tinggi,

jumlah daun, jumlah akar dan berat basah *plantlet* anggrek (lampiran 1, 2, 3 dan 4).

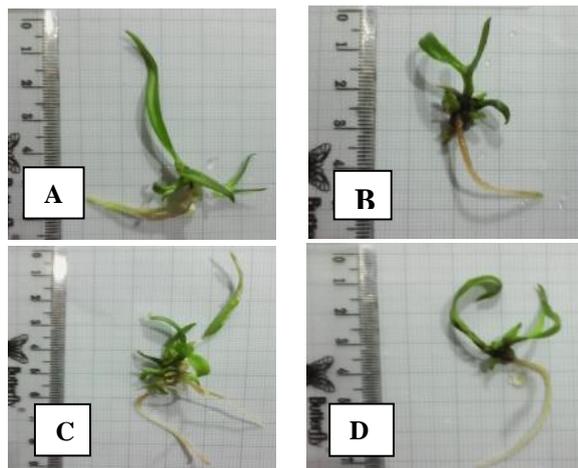
Tabel 4.1. Rerata penambahan tinggi *plantlet*, jumlah daun, jumlah akar dan berat basah setelah perlakuan pemberian pupuk nanosilika cair terhadap subkultur anggrek pada akhir pengamatan

Perlakuan	Tinggi <i>Plantlet</i> (mm)	Jumlah Daun (helai)	Jumlah Akar	Berat Basah (mg)
M ₀ K ₀ (pupuk cair nanosilika 0% dalam medium)	1	1	3,5	5,5
M ₀ K ₁ (pupuk cair nanosilika 75% dalam medium)	6	4	5	11
M ₁ K ₀ (pupuk cair nanosilika 0% disemprot)	0,4	0	0	2
M ₁ K ₁ (pupuk cair nanosilika 75% disemprot)	1	2	3,5	4

Keterangan : Perbandingan perlakuan penambahan pupuk cair nanosilika yang berbeda terhadap parameter pertumbuhan anggrek meliputi tinggi *plantlet*, jumlah daun, jumlah akar dan berat basah.



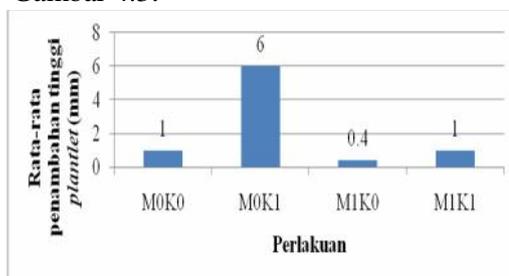
Gambar 1. *Plantlet* anggrek sebelum disubkulturkan



Gambar 2. *Plantlet Dendrobium* sp. hasil perlakuan cara penambahan pupuk cair nanosilika yang berbeda: (A) *Plantlet* tanpa pupuk nanosilika dalam medium, (B) *Plantlet* diberi pupuk nanosilika 75% dalam medium, (C) *Plantlet* tanpa pupuk nanosilika melalui penyemprotan, (D) *Plantlet* diberi pupuk nanosilika 75% melalui penyemprotan

4.1 Tinggi *Plantlet*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk cair nanosilika yang ditambahkan ke dalam medium dengan konsentrasi 75% pada *plantlet* subkultur anggrek menambah rata-rata tinggi lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Penambahan pupuk cair nanosilika memberikan pengaruh meningkatkan tinggi suatu tanaman. Rata-rata penambahan tinggi *plantlet* anggrek setelah diberi perlakuan disajikan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.1 Histogram rata-rata penambahan tinggi *plantlet* subkultur anggrek setelah diberi perlakuan pemberian nanosilika yang berbeda

Keterangan:

M₀K₀ = Tanpa pupuk nanosilika dalam medium

M₀K₁ = Pupuk nanosilika 75% dalam medium

M₁K₀ = Tanpa pupuk nanosilika melalui penyemprotan

M₁K₁ = Pupuk nanosilika 75% melalui penyemprotan

Plantlet yang diberi penambahan pupuk cair nanosilika selain penambahan tingginya cenderung lebih tinggi, pada bagian batangnya juga terlihat lebih kokoh dibanding perlakuan tanpa pupuk cair nanosilika. Batang yang kaku dikarenakan adanya akumulasi silika pada dinding sel *plantlet* subkultur anggrek. Penguatan mekanis pada dinding sel mengakibatkan tinggi *plantlet* akan bertambah sehingga batang lebih kokoh dan tegak. Hal yang sama juga dinyatakan oleh Epstein dan Bloom (2005) bahwa setelah terjadi akumulasi dalam tanaman, silika dapat mengakibatkan kekakuan pada dinding sel tumbuhan.

Tinggi tanaman akan bertambah sebagai akibat dari penguatan mekanis jaringan sehingga batang lebih kokoh dan tegak. Hal ini sesuai dengan pernyataan

Yukamgo dan Yuwono (2007) bahwa pemberian unsur Si dapat berasosiasi dengan selulosa pada sel epidermis dari dinding sel daun.

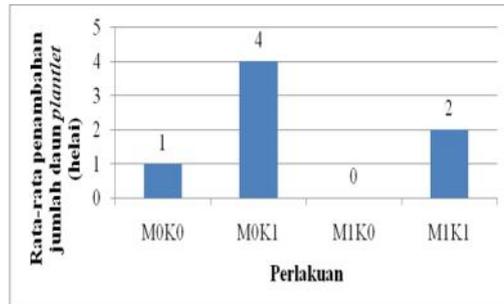
Perlakuan M₀K₀ terdapat banyak uap air di bagian dalam dinding botol sedangkan pada perlakuan M₀K₁ uap air yang jatuh jauh lebih sedikit bahkan tidak ada. Hal ini dikarenakan pada perlakuan M₀K₁ terdapat penambahan pupuk nanosilika di dalam medium yang mampu terserap optimal sehingga mampu mengatasi terjadinya hiperhidrisitas pada subkultur. Menurut Taslimah (2005), unsur silika di alam memiliki sifat hidrofilik atau menyerap molekul air.

4.2 Jumlah Daun

Hasil uji ANOVA pada taraf signifikansi 95% (lampiran 2) menunjukkan bahwa penambahan pupuk nanosilika dengan perlakuan dan konsentrasi yang berbeda terhadap jumlah daun tidak memberikan pengaruh meningkatkan yang signifikan serta tidak terjadi interaksi dari kedua faktor dalam mempengaruhi jumlah daun. *Plantlet* anggrek yang diberi perlakuan pupuk cair nanosilika di dalam medium cenderung lebih tinggi rata-rata penambahan jumlah daunnya dibanding dengan perlakuan lewat penyemprotan. Tunas yang muncul setelah diberi perlakuan pemberian pupuk cair nanosilika di dalam medium dengan konsentrasi 75% terus mengalami perkembangan selama pengamatan.

Pupuk cair nanosilika yang memiliki unsur silika akan ikut dalam proses fotosintesis sehingga memacu pertumbuhan daun. Menurut Prasetyo (2009), daun merupakan organ yang berasal dari sel sistematis yang mengalami pembelahan sehingga membentuk kuncup daun yang berkembang dan hasil akhirnya membentuk daun yang jumlahnya tertentu pada suatu tanaman.

Histogram jumlah daun dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Histogram rata-rata penambahan jumlah daun subkultur anggrek setelah diberi perlakuan pemberian nanosilika yang berbeda

Keterangan:

M₀K₀ = Tanpa pupuk nanosilika dalam medium

M₀K₁ = Pupuk nanosilika 75% dalam medium

M₁K₀ = Tanpa pupuk nanosilika melalui penyemprotan

M₁K₁ = Pupuk nanosilika 75% melalui penyemprotan

Pembentukan klorofil mendorong peningkatan laju fotosintesis sehingga mengakibatkan warna daun lebih hijau. Hal itu juga dipengaruhi kadar unsur N di dalam sel yang berperan dalam pembentukan klorofil. Unsur silika masuk ke dalam sel berikatan dengan molekul air dan meningkatkan kandungan unsur N di dalam *plantlet*. Menurut Engelstad (1997) menyatakan bahwa pemberian nitrogen yang optimal dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan sintesis protein, pembentukan klorofil yang menyebabkan warna daun menjadi lebih hijau. Daun yang segar dan berwarna hijau tua dikarenakan banyak mengandung klorofil akibat penambahan pupuk cair nanosilika dengan konsentrasi 75%.

Unsur silika mampu meningkatkan fotosintesis daun. Menurut Gunes *et.al.* (2008), silika yang diterapkan ke tanah dapat mencegah kerusakan membran sel di tunas melalui pengurangan H₂O₂. Silika dapat mengurangi tingkat transpirasi sebanyak 30% pada tanaman yang memiliki kutikula tipis (Ma JF, 2004). Peran unsur hara Si bagi tanaman dapat menstimulasi translokasi karbondioksida (CO₂) dan fotosintesis. Silika yang terakumulasi pada daun berfungsi menjaga daun tetap tegak sehingga membantu penangkapan cahaya matahari dalam

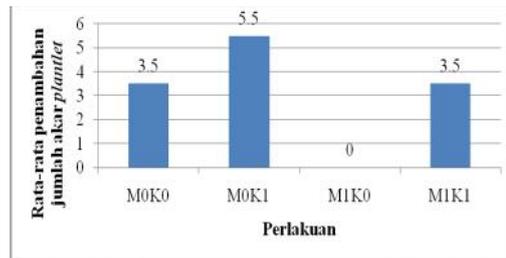
translokasi CO₂ dan proses fotosintesis ke organ daun.

Plantlet yang tidak diberi penambahan pupuk cair nanosilika baik melalui medium maupun melalui penyemprotan mengalami gejala hiperhidrisitas yang dapat diamati secara jelas morfologisnya pada bagian daun menjadi melengkung ke arah dalam. Daun yang mengalami hiperhidrisitas tersebut menjadi lemas dan terkulai. Daun yang menggulung menyebabkan penyerapan cahaya menjadi berkurang sehingga laju proses fotosintesis menjadi lebih lambat. Menurut Pancaningtyas (2013), hiperhidrisitas adalah kelainan fisiologis yang menyebabkan hidrasi berlebihan, lignifikasi rendah, gangguan fungsi stomata dan berkurangnya kekuatan mekanik tanaman yang dihasilkan kultur jaringan.

Plantlet yang diberi penambahan pupuk cair nanosilika baik melalui penyemprotan maupun dalam medium daunnya berwarna hijau tua, segar, tampak tegap, dan tidak menggulung. Makarim *et.al* (2007) menyebutkan peran silika dalam meningkatkan produktifitas tanaman monokotil dengan cara meningkatkan sistem fotosintesis karena daun yang terlapsi silika lebih tegak, tidak terkulai dan daya serap akar lebih baik terhadap hara.

4.3 Jumlah Akar

Hasil uji ANOVA pada taraf signifikansi 95% (lampiran 3) menunjukkan bahwa pupuk nanosilika yang diberikan kepada *plantlet* subkultur anggrek dengan perlakuan dan konsentrasi yang berbeda terhadap jumlah akar tidak memberikan pengaruh meningkatkan yang signifikan. Histogram rata-rata jumlah akar disajikan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Histogram rata-rata penambahan jumlah akar subkultur anggrek setelah diberi perlakuan pemberian nanosilika yang berbeda

Keterangan:

M₀K₀ = Tanpa pupuk nanosilika dalam medium

M₀K₁ = Pupuk nanosilika 75% dalam medium

M₁K₀ = Tanpa pupuk nanosilika melalui penyemprotan

M₁K₁ = Pupuk nanosilika 75% melalui penyemprotan

Unsur silika (Si) yang ada di dalam medium akan terserap oleh akar *plantlet* secara lebih optimal daripada melalui daun terutama pada tanaman yang ditanam secara *in-vitro* lebih banyak menyerap unsur hara melalui akar. Unsur silika (Si) masuk ke dalam akar *plantlet* melalui bulu-bulu akar.

Banyaknya akar yang tumbuh dan berkembang mengakibatkan penyerapan unsur hara di dalam medium subkultur anggrek menjadi lebih efektif. Berdasarkan referensi dari Farooq *et al.* (2009) diketahui bahwa silika juga telah meningkatkan ketahanan kekeringan pada tanaman padi oleh silisifikasi dari endodermis akar dan meningkatkan serapan air.

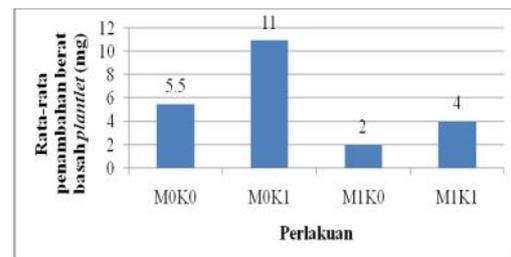
4.4 Berat Basah

Hasil uji ANOVA pada taraf signifikansi 95% (lampiran 4) menunjukkan bahwa penambahan pupuk nanosilika dengan perlakuan dan konsentrasi yang berbeda terhadap berat basah tidak memberikan pengaruh meningkatkan yang signifikan serta tidak terjadi interaksi dari kedua faktor dalam mempengaruhi berat basah *plantlet*.

Berdasarkan hasil uji Anova rata-rata berat basah baik dari pengaruh perlakuan medium maupun konsentrasi yang berbeda menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Namun dari

keseluruhannya terlihat bahwa perlakuan M₀K₁ menunjukkan hasil yang paling optimum. Hal ini dikarenakan adanya unsur silika yang ditambahkan melalui medium dan diserap secara bertahap oleh akar membantu proses penyerapan air dari dalam medium.

Histogram rerata berat basah *plantlet* subkultur anggrek dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Histogram rata-rata penambahan berat basah *plantlet* subkultur anggrek setelah diberi perlakuan pemberian nanosilika yang berbeda

Keterangan:

M₀K₀ = Tanpa pupuk nanosilika dalam medium

M₀K₁ = Pupuk nanosilika 75% dalam medium

M₁K₀ = Tanpa pupuk nanosilika melalui penyemprotan

M₁K₁ = Pupuk nanosilika 75% melalui penyemprotan

Penyerapan air dan unsur hara yang meningkat akan menambah kandungan air di dalam sel yang nantinya digunakan untuk aktifitas sel salah satunya untuk proses fotosintesis dan peredaran hasil fotosintesis ke seluruh bagian tanaman. Menurut Parera (1997), penyerapan air yang banyak akan mendorong pemanjangan sel dan pembesaran sel yang dapat meningkatkan bobot basah tanaman.

Kandungan air di dalam sel akan mempengaruhi bobot *plantlet* karena penyerapan unsur hara dan air oleh unsur silika di dalam medium meningkat serta mempengaruhi hasil fotosintesis yang diedarkan melalui berkas pengangkut. Nurdin (2008) menyatakan bahwa peningkatan berat basah dipengaruhi oleh banyaknya absorbs air dan penimbunan hasil fotosintesis pada daun untuk ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman.

SIMPULAN DAN SARAN

Pemberian pupuk melalui penyemprotan dan pada medium berpengaruh meningkatkan pertumbuhan subkultur anggrek *Dendrobium* sp. Cara pemberian pupuk cair nanosilika dengan konsentrasi 75% melalui medium subkultur paling efektif meningkatkan pertumbuhan subkultur anggrek *Dendrobium* sp. Penambahan pupuk cair nanosilika mampu mengurangi tingkat hiperhidrisitas pada *plantlet*.

DAFTAR PUSTAKA

- Epstein, E. and A.J. Bloom. 2005. *Mineral nutrition of plants: principles and perspectives. 2nd ed.* Sunderland (MA): Sinauer Associates, Sunderland, MA
- Farooq, M., Wahid, A., Kobayashi, N., Fujita, D., Basra, S.M.A. 2009. Plant drought stress, effects, mechanisms and management. *Agron. Sustain. Dev.* 29:185–212
- Hanitya Astaningrum, Ayu, Erma Prihastanti, Endah Dwi Hastuti, Agus Subagyo. 2015. *Aplikasi Pupuk Nanosilika dan Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan Vegetatif Jagung*. Skripsi Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro. Semarang
- Kasutjaningati dan Rudi Irawan. 2013. Media Alternative Perbanyakan In-Vitro Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*). *Jurnal Agroteknos.* Vol. 3: 184-189
- Ma JF. 2004. Role of silicon in enhancing the resistance of plants to biotic and a biotic stresses. *Soil Sci. Plant Nut.* 50, 11–18
- Makarim, A. K., Sumarno, dan Suyamto. 2007. *Jerami Padi : Pengolahan dan Pemanfaatannya*. Pusat Penelitian Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
- Matichenkov VV and DV Calvert. 2002. Silicon as a Beneficial Element for Sugarcane. *Journal American Society of Sugarcane Technologist.* 22: 21-30
- Nuridin, Syahari. 2008. Komoditas Jagung Sebagai Sumber Daya Non Migas. Fakultas Pertanian Universitas Hasanudin. Makasar
- Pancaningtyas, Sulistyani. 2013. Evaluasi Kuantitas dan Hiperhidrisitas Embrio Somatik Kakao Pada Kultur Padat, Kultur Cair, dan Subkultur Beruntun. *Pelita Perkebunan.* 29(1): 10-19
- Parera. 1997. *Pengaruh Tingkat Konsentrasi Pertumbuhan Perbanyakan Tanaman Anggrek Dendrobium melalui Teknik Kultur Jaringan*. Hal: 57-64
- Sandra, E. 2003. *Kultur Jaringan Skala Rumah Tangga*. Agromedia Pustaka. Depok
- Sriyanti, Taslimah, Nuryono, & Narsito. 2005. Sintesis Bahan Hibrida Asam AminoSilika dari Abu Sekam Padi melalui Proses Sol-Gel. *JKSA.* 8(1): 1-10
- Yukamgo, Edo dan Yuwono, N. Widya. 2007. Peran Silikon sebagai Unsur Bermanfaat pada Tanaman Tebu. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan.* Universitas Gadjah Mada. 7 (2): 103-116
- Widowati, L.R., Husnain, dan W. Hartatik. 2011. *Peluang Formulasi Pupuk Berteknologi Nano*. Badan Litbang Pertanian di Balai Penelitian Tanah. Bogor. 307-316