

PENGARUH PUPUK MAJEMUK TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN KRISAN (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev) SECARA IN VITRO

THE EFFECT OF COMPOUND FERTILIZER ON CHRYSANTHEMUM (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev) PLANT GROWTH BY IN VITRO

Husnul Khotimah Leksono Budiyan^{*)}, Niken Kendarini dan Lita Soetopo

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
JL. Veteran, Malang 65145, Indonesia
^{*)}E-mail : husnul_klb@yahoo.com

ABSTRAK

Media kultur jaringan yang sering digunakan untuk perbanyakan krisan (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev) yaitu media Murashige and Skoog (MS). Substitusi unsur hara makro dan mikro media MS menggunakan pupuk majemuk dapat meningkatkan efisiensi biaya dalam produksi benih krisan secara *in vitro*. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan pupuk majemuk yang dapat mensubstitusi unsur hara makro dan mikro pada media MS dalam mendukung multiplikasi planlet. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari – Nopember 2014, di Laboratorium Kultur Jaringan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang. Penelitian disusun menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) dengan 3 ulangan. Varietas sebagai petak utama terdiri dari varietas Yellow Fiji dan Grand White dan nutrisi media sebagai anak petak terdiri dari pupuk majemuk Growmore (20:20:20), Hortigro (19:19:19), Kristalon (18:18:18) dan MS. Masing-masing pupuk majemuk terdiri dari 3 konsentrasi yaitu 1 g l⁻¹, 2 g l⁻¹ dan 3 g l⁻¹. Setiap media perlakuan ditambah dengan 0,1 mg l⁻¹ *indole acetic acid* (IAA). Hasil Penelitian menunjukkan bahwa interaksi varietas dan media kultur berbeda nyata terhadap pertumbuhan planlet pada 8 minggu setelah tanam (MST). Substitusi unsur hara makro dan mikro pada media MS dengan pupuk majemuk tidak dapat digunakan sebagai media dalam produksi benih krisan secara *in vitro*, berdasarkan jumlah planlet, laju multiplikasi planlet, vigor planlet dan

morfologi planlet pada varietas Yellow Fiji dan Grand White.

Kata kunci : Substitusi, Makro and Mikro Nutrient, Growmore, Hortigro, Kristalon, *In Vitro*, Krisan

ABSTRACT

Tissue culture medium frequently used for propagation of chrysanthemum (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev) is Murashige and Skoog medium (MS). Macro and micro nutrient substitution on MS medium using compound fertilizer increases cost efficiency in micropropagation chrysanthemum. This research aimed to obtain compound fertilizer which can substitute macro and micro nutrients on MS medium in favor of multiplication plantlets. The experiment was conducted in February - November 2014, in the Tissue Culture Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Brawijaya, Malang. The research used Split Plot Design, with 3 replications. Variety was as main plots consisted of Yellow Fiji and the Grand White varieties. Nutrient media was as a subplot consisted of compound fertilizer Growmore (20:20:20), Hortigro (19:19:19), Kristalon (18:18:18) and MS. Each compound fertilizer was consist of three concentrations of 1 g l⁻¹, 2 g l⁻¹ and 3 g l⁻¹. Each medium treatments was added with 0,1 mg l⁻¹ indole acetic acid (IAA). Results showed that varieties and culture media were significantly different on planlet growth of chrysanthemums at 8 weeks after planting (MST). Substitution of macro and

micro nutrients on MS medium with compound fertilizers could not be used as a medium for micropropagation of chrysanthemum, based on the number of plantlets, the rate of plantlets multiplication, vigor plantlets and plantlets morphology on Yellow Fiji and Grand White varieties.

Keywords: Substitution, Macro and Micro Nutrient, Growmore, Hortigro, Kristalon, In Vitro, Chrysanthemum.

PENDAHULUAN

Bunga krisan (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev) termasuk bunga potong yang mempunyai nilai ekonomis cukup tinggi dan potensial untuk dikembangkan secara komersial (Budiarto *et al.*, 2011) karena memiliki warna, bentuk dan ukuran yang beragam serta daya simpan yang lama. Di Indonesia, permintaan terhadap bunga krisan meningkat 25% per tahun, tahun 2003 permintaan pasarnya meningkat 31,62% (Anonymous, 2000). Konsumsi bunga potong dan tanaman hias di dalam negeri terus meningkat.

Peningkatan produksi krisan di dalam negeri harus diiringi dengan tersedianya bibit yang bermutu. Benih tanaman krisan berupa stek pucuk yang diambil dari indukan krisan yang dibudidayakan dengan teknik budidaya krisan pada umumnya. Salah satu kriteria bibit yang bermutu ialah bibit yang sehat dan mempunyai kemurniaan genetik, sehingga tanaman induk krisan yang digunakan untuk bahan stek untuk menjaga kemurnian genetik dan mendapatkan benih yang sehat perlu dilakukan peremajaan. Penggunaan bibit yang sehat akan menunjang pertumbuhan tanaman yang lebih optimal dibandingkan dengan penggunaan bibit yang tidak sehat. Tanaman yang digunakan untuk mengganti tanaman induk di lapang ialah tanaman yang berasal dari kultur jaringan karena mempunyai sifat yang sama dengan induknya dan bebas hama dan penyakit dalam waktu relatif cepat dapat dilakukan dengan perbanyakannya secara *in vitro*.

Faktor yang turut menentukan keberhasilan pelaksanaan kultur jaringan

ialah genotip tanaman dan komposisi media yang digunakan (Basri, 2008). Dalam menunjang pertumbuhan kultur jaringan media yang digunakan harus mempunyai komponen garam-garam mineral, vitamin dan zat pengatur tumbuh. Media yang sering digunakan untuk perbanyakannya krisan secara *in vitro* yaitu media Murashige and Skoog (MS). Media MS terdiri dari unsur hara makro dan mikro yang digunakan untuk pertumbuhan jaringan tanaman (Zulkarnain, 2009). Media MS dalam penggunaannya krisan memerlukan biaya yang cukup mahal. Oleh karena itu perlu adanya media pengganti MS yang dapat menekan biaya produksi petani, tersedia dalam jumlah yang cukup, mudah untuk mendapatkan dan menghasilkan bibit yang berkualitas. Substitusi media MS dengan pupuk majemuk pada tanaman krisan dapat mengurangi biaya produksi sebesar 34,7 % (Shintiavira *et al.*, 2012).

Beberapa peneliti mencoba memodifikasi media MS dengan menggunakan pupuk majemuk. Dengan memperhitungkan kandungan hara makro dan mikro pada media MS, para peneliti telah menemukan modifikasi media MS yang di substitusi dengan pupuk majemuk pada beberapa jenis tanaman. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa menggunakan media substitusi pupuk majemuk Hyponek 2 g l⁻¹ dan Terra-Novalgro 4 cc pada ubi jalar (Laisina, 2010), Hyponek 3 g l⁻¹ pada krisan varietas Dwina Kencana, Pasopati, (Shintiavira *et al.*, 2012 dan Gandasil-D 1,7 g l⁻¹ ditambah air kelapa 50% pada krisan (Matatula, 2003) dapat menunjang pertumbuhan eksplan secara optimum sama dengan penggunaan media MS. Sehingga media kultur *in vitro* dengan pupuk majemuk dapat digunakan sebagai media alternatif kultur *in vitro*.

Pupuk majemuk Growmore (20:20:20), Hortigro (19:19:19) dan Kristalon (18:18:18) berpotensi sebagai media substitusi media MS karena memiliki hara makro dan mikro yang berguna bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan alternatif media perbanyakannya krisan yang murah,

mudah didapat dan dapat mendukung pertumbuhan pada multiplikasi eksplan.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan pupuk majemuk yang dapat menggantikan unsur hara makro dan mikro pada media MS dengan harga murah mudah didapat, dan mendukung pertumbuhan pada multiplikasi krisan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Februari – Nopember 2014. Lokasi penelitian Laboratorium Kultur Jaringan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.

Bahan yang digunakan ialah *D. grandiflora* cv. Yellow Fiji dan Grand White sebagai tanaman donor, pupuk majemuk Growmore, Hortigro dan Kristalon, media MS, vitamin, myoinositol, Bakterisida, Fungisida, Alkohol 70% dan 96%, HCL, NaOH, clorox, IAA, Benzil Adenin Phospat (BAP) dan aquades. Alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah timbangan analitik, pH meter, magnetic stirrer, autoclave, shakker, *Laminar Air Flow Cabinet* (LAFC), scapel, gunting bedah, petridish, botol kultur, lampu bunsen dan plastik tahan panas.

Penelitian menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT), 2 varietas krisan sebagai petak utama dan 10 nutrisi media sebagai anak petak yang diulang 3 kali.

Persiapan Eksplan

Eksplan berupa tunas pucuk dengan 3 nodus dipanen dari tanaman donor yang ditanam di Rumah Kawat Hortindo Kasava Flora Nongkojajar. Eksplan dipotong sesuai ruas dan dirompes daunnya kemudian dicuci dengan air mengalir menggunakan sabun cair 5%. Setelah dicuci bersih di *shaker* dalam larutan Banlate 0,3% dan Streptomycin 0,05% selama 30 menit dan dibilas dengan aquades 3 kali. kemudian direndam pada clorox 15% selama 10 menit, pembilasan dengan air aquades sebanyak 3 kali dilakukan dalam LAFC. Bagian eksplan yang rusak akibat sterilisasi dipotong menggunakan pisau kultur, kemudian ditanam pada media MS yang ditambah 2 mg l⁻¹ BAP, setiap botol kultur

terdiri dari 3 eksplan. Eksplan diinkubasi pada suhu 20°C. subkultur secara berulang setiap 4 minggu dilakukan untuk menyiapkan eksplan untuk penelitian. Eksplan yang digunakan berupa planlet dengan tunas sempurna dan berakar hasil subkultur ke-3, menggunakan nodus kedua.

Persiapan Media Penelitian

Pembuatan media Growmore, Hortigro dan Kristalon dilakukan dengan cara menimbang Growmore, Hortigro dan Kristalon sesuai konsentrasi yang diuji dalam penelitian ini. Setelah menimbang bahan dilarutkan dalam air dan tiap konsentrasi media ditambah *Glycine* 0,002 g l⁻¹, Myoinositol 0,1 g l⁻¹, dan vitamin yang terdiri dari *thiamin* HCL 0,0001 g l⁻¹, *nicotianic acid* 0,0005 g l⁻¹ dan *pyridoxine* HCL 0,0005 g l⁻¹. Penambahan IAA 0,1 mg l⁻¹, gula 30 g l⁻¹, dan agar 6,8 g l⁻¹ dilakukan pada semua perlakuan. *Glycine*, Myoinositol, vitamin dan IAA dibuat larutan stok. Larutan medium kemudian ditambah air hingga volume 1 L. setelah itu pH media diukur menggunakan pH-meter dan diatur pada 5,8 dengan menambahkan 1 N HCL atau NaOH.

Penanaman Eksplan Penelitian

Eksplan yang digunakan terdiri dari satu nodus dan 1 daun dari planlet yang telah diperbanyak sebelumnya. Eksplan ditanam pada 10 media perlakuan, selanjutnya diinkubasi pada suhu 20°C selama 8 MST. Planlet yang sudah tumbuh dengan 5 nodus dengan tinggi planlet 3/4 botol maka dilakukan subkultur.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini ialah (1) tinggi planlet (cm). (2) jumlah daun, (3) jumlah nodus, (4) jumlah akar, (5) waktu inisiasi akar, (6) waktu inisiasi tunas, (7) jumlah planlet, (8) berat basah total planlet, (9) panjang planlet dan (10) laju multiplikasi planlet. Tinggi planlet diukur dari pangkal planlet daun sampai ujung planlet tertinggi. Jumlah daun yang dihitung ialah daun yang telah membuka sempurna. Jumlah nodus atau buku ialah banyaknya tempat keluarnya daun dari batang, dihitung dari pangkal sampai ujung

tanaman. Jumlah akar ialah akar primer yang muncul pada planlet Waktu inisiasi akar yaitu waktu akar muncul pertama kali. Waktu inisiasi tunas yaitu waktu akar muncul pertama kali. Jumlah planlet dihitung dari pertama awal tanam hingga akhir umur pengamatan, jumlah planlet yang sudah dilakukan subkultur juga dihitung. Berat basah total dihitung dengan menimbang semua bagian tanaman baik daun, batang dan akar pada 8 MST. Panjang planlet diukur dengan cara mengeluarkan planlet dari botol diukur dari ujung batang bawah hingga ujung tanaman paling atas. Laju multiplikasi planlet dapat diketahui dengan membagi jumlah planlet pada subkultur kedua dengan jumlah planlet subkultur pertama.

Analisis kandungan unsur hara makro pada pupuk majemuk dilakukan di Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang.

Analisis Data

Data dari hasil pengamatan dianalisis menggunakan uji F. Jika terdapat pengaruh nyata, maka dilakukan pengujian nilai rerata perlakuan menggunakan uji Duncan pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum interaksi antara nutrisi media (MS, Growmore, Hortigro, Kristalon) yang ditambah dengan auksin IAA (*Indole Acetic Acid*) pada masing-masing media dan varietas berbeda nyata pada berbagai parameter pertumbuhan planlet, termasuk parameter jumlah planlet akhir.

Planlet krisan varietas Yellow Fiji pada media Growmore terjadi pembentukan kalus pada pangkal batang, hal ini dikarenakan pada pupuk majemuk Growmore, proporsi N lebih tinggi dibandingkan P. Hal ini sesuai dengan pernyataan Shintiavira *et al.*, (2012) media dengan proporsi N lebih tinggi dibandingkan P akan terjadi penumpukan nutrisi yang menyebabkan kalus sehingga menghambat pertumbuhan. Konsentrasi pupuk Kristalon 3 g l⁻¹ dan Kristalon 2 g l⁻¹ adalah konsentrasi yang paling baik untuk

menambah jumlah nodus. Jumlah nodus pada media MS berbeda nyata dengan jumlah nodus pada media substitusi Kristalon 2 g l⁻¹ dan Kristalon 3 g l⁻¹. Kandungan N pada media Kristalon lebih rendah dibandingkan dengan media Hortigro dan Growmore (Tabel 2), namun kandungan P dan Mg lebih tinggi. Unsur hara tersebut berperan dalam pembelahan sel (P), aktivator beberapa enzim dan pembentukan klorofil (Mg) (Syekhiani, 2009). Pada hasil yang sama juga dilaporkan bahwa penambahan pupuk majemuk Hyponek yang ditambah dengan Terra Novalgro 4 cc l⁻¹ dapat meningkatkan jumlah internode dan daun (Thepsithar, 2009 dalam Shintiavira *et al.*, 2012). Perbedaan konsentrasi pupuk mempunyai peranan besar dalam pertambahan jumlah nodus pada pupuk majemuk.

Jumlah daun tertinggi terdapat pada planlet yang tumbuh pada media Kristalon 2 g l⁻¹ (Tabel 1). Pada media K1, K2 dan K3 daun mulai mengering dari beberapa bagian daun, kemudian keseluruhan daun, hal ini dapat dikarenakan planlet kekurangan unsur hara makro N dan Sulfur (Syekhiani, 2009). Mantel (1994), dalam Zulkarnain (2009) menyatakan bahwa terjadinya nekrosis berwarna coklat pucat dan berkembang pada ujung tepi daun muda sebelum terjadi nekrosis yang lebih merata pada keseluruhan meristem, gejala ini disebabkan paling utama karena defisiensi Boron dan Kalsium. Selain kekurangan unsur tersebut juga dapat dikarenakan kelebihan P, menurut Liferdi (2010) pada tanaman manggis bahwa gejala kelebihan P terlihat dengan ciri daun berwarna coklat keabu-abuan. Matatula (2003) menyebutkan bahwa nitrogen merupakan salah satu unsur mineral pokok yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman karena nitrogen dibutuhkan dalam fase vegetatif terutama untuk merangsang pertumbuhan termasuk pembentukan klorofil daun yang sangat penting untuk fotosintesis.

Waktu munculnya tunas varietas Yellow Fiji pada media MS tidak berbeda dengan media substitusi G1, H2, H3, K2, K2 dan K3, yaitu 4,00 – 5,22 HST, Pada varietas Grand White waktu munculnya

Tabel 1 Rerata Hasil Pertumbuhan Dari Interaksi Dua Varietas Krisan dengan 10 Media Kultur Secara Kultur In Vitro Pada Umur 8 Minggu Setelah Tanam

Varietas	Nutrisi									
	MS	Growmore 1 g	Growmore 2 g	Growmore 3 g	Hortigro 1 g	Hortigro 2 g	Hortigro 3 g	Kristalon 1 g	Kristalon 2 g	Kristalon 3 g
Tinggi Planlet										
YF	8,00 g B	1,93 a A	2,72 c A	3,74 d B	7,09 e B	2,29 b A	1,78 a A	8,00 g B	8,00 g B	7,66 f B
GW	4,53 d A	2,72 a B	3,39 b B	2,88 a A	4,18 c A	4,64 d B	2,86 a B	5,10 e A	5,09 e A	5,19 e A
Jumlah Daun										
YF	13,33 f B	1,44 a A	3,00 b A	3,56 bc A	6,22 d A	1,44 a A	1,56 a A	8,00 e A	8,44 e A	4,67 c A
YF	10,56 e A	6,22 a B	8,11 bc B	6,22 a B	9,78 de B	9,11 cd B	7,78 b B	10,44 e B	14,44 g B	12,78 f B
Jumlah Nodus										
YF	16,67 a B	5,89 a A	7,33 ab A	7,56 b A	10,44 b A	5,00 c A	4,89 c A	11,78 d A	18,44 e A	19,00 e A
GW	11,44 a A	9,22 ab B	10,00 abc B	8,67 bcd A	11,56 cd A	11,78 cd B	10,67 cd B	12,00 d A	17,00 e A	16,22 e B
Jumlah Akar										
YF	3,00 bcd A	3,56 cde A	2,67 bc A	1,89 ab A	5,56 f A	1,00 a A	1,33 a A	4,44 ef A	4,44 ef A	4,00 def A
GW	5,89 bcd B	5,22 bc B	4,89 bc B	7,56 d B	7,33 cd A	4,67 ab B	3,44 a A	5,89 bcd A	7,56 d B	6,89 cd A
Panjang Planlet										
YF	16,27 g B	2,30 a A	5,05 c B	5,50 c B	9,55 d B	3,20 b A	1,92 a A	11,90 e B	12,98 f B	12,12 e B
GW	5,33 d A	3,25 b B	4,33 c A	1,83 a A	4,97 d A	5,58 de B	3,17 b B	6,25 f A	6,17 ef A	5,50 e A

Lanjutan Tabel 1 Rerata Hasil Pertumbuhan Dari Interaksi Dua Varietas Krisan dengan 10 Media Kultur Yang Diuji Secara Kultur In Vitro Pada Umur 8 Minggu Setelah Tanam

Varietas	Nutrisi									
	MS	Growmore 1 g	Growmore 2 g	Growmore 3 g	Hortigro 1 g	Hortigro 2 g	Hortigro 3 g	Kristalon 1 g	Kristalon 2 g	Kristalon 3 g
Berat Basah Total Planlet										
YF	0,719 cd A	0,253 a A	0,338 ab A	0,412 b B	0,646 c A	0,273 a A	0,310 a A	0,408 b A	0,769 d A	0,995 e A
GW	0,917 f B	0,438 b A	0,550 c B	0,308 a A	0,595 c A	0,712 d B	0,548 c B	0,816 e B	0,919 f B	1,070 g A
Waktu inisiasi Akar										
YF	8,11 a A	22,00 bc B	17,78 b B	28,00 c B	8,11 a A	19,78 b B	21,33 b B	8,56 a A	6,89 a A	8,78 a A
GW	10,67 a A	10,11 a A	9,44 a A	9,00 a A	8,44 a A	9,78 a A	11,33 a A	8,44 a A	8,56 a A	6,33 a A
Waktu inisiasi Tunas										
YF	4,00 a A	6,44 d A	5,11 abc A	6,11 cd A	5,67 bcd A	5,22 abc A	4,78 ab A	5,22 abc A	4,56 ab A	4,67 ab A
GW	6,00 b B	7,00 b A	5,89 b A	6,11 b A	6,33 b A	4,33 a A	4,67 a A	4,67 a A	4,00 a A	4,44 a A
Jumlah Planlet										
YF	48,67 e B	3,00 a A	3,00 a A	3,00 a A	13,33 cd B	3,00 a A	3,00 a A	14,33 d B	12,67 bc B	12,00 b B
GW	3,00 a A	3,00 a A	3,00 a A	3,00 a A	3,00 a A	3,00 a A	3,00 a A	3,00 a A	3,00 a A	3,00 a A

Keterangan: Bilangan yang diikuti huruf yang sama pada kolom (huruf besar) dan baris (huruf kecil) yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf $p = 5\%$. YF = Yellow Fiji. GW = Grand White.

Tabel 2 Hasil Analisis Komponen Unsur Hara Makro Per Liter Dari Growmore, Kristalon, Hortigro dan Media MS

Unsur	Growmore 20:20:20 (g)			Hortigro 19:19:19 (g)			Kristalon 18:18:18 (g)			MS
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
N Total	0,181	0,361	0,542	0,137	0,273	0,410	0,097	0,194	0,290	0,868
P	0,022	0,043	0,065	0,025	0,049	0,074	0,026	0,051	0,077	0,039
K	0,104	0,208	0,312	0,099	0,198	0,296	0,099	0,198	0,296	0,782
Ca	0,013	0,025	0,038	0,014	0,028	0,043	0,018	0,035	0,053	0,120
Mg	0,005	0,009	0,014	0,009	0,017	0,026	0,008	0,015	0,023	0,004

tunas pada media MS tidak berbeda dengan media substitusi G1, G2, G3, H1, dan K3, yaitu 5,89 – 7,00 HST (Tabel 1). Media substitusi kristalon mampu memunculkan tunas planlet lebih cepat dibandingkan dengan yang lain, yaitu 4,00 – 4,67. Pertumbuhan tunas pada kultur tunas juga dipengaruhi oleh unsur N. Auksin merupakan faktor yang penting pada pembelahan sel, menginduksi pembelahan kalus serta merangsang pertumbuhan akar (Lisan, 2005).

Jumlah akar pada planlet yang tumbuh pada media MS tidak berbeda dengan jumlah akar pada media substitusi Kristalon. Unsur hara P yang tersedia akan mendorong perkembangan akar (Syekhfani, 2009). Penggunaan ubi jalar sebagai media kultur mempunyai respon yang baik dalam pembentukan akar tanaman krisan fosfisi unuor berfungsi untuk pertumbuhan akar (Rahayu dan Prayogi, 2013). Walaupun jumlah Nitrogen pada Kristalon lebih sedikit dibandingkan MS tetapi jumlah P pada Kristalon lebih tinggi (Tabel 2). Awal terbentuknya akar dimulai dengan metabolisme cadangan nutrisi berupa karbohidrat yang menghasilkan energi yang selanjutnya mendorong pembelahan sel dan membentuk sel-sel baru dalam *in vitro* (Pamungkas, 2009).

Tinggi tanaman dipengaruhi dipengaruhi oleh unsur K. Tanaman yang mengalami defisiensi K menunjukkan gejala defisiensi pada daun-daun tua dan bila defisiensi akut maka terjadi gangguan pada titik tumbuh seperti pucuk mati dan diikuti seluruh tanaman mati (Syekhfani, 2009). Unsur N pada media MS tercukupi sehingga dapat tumbuh dengan baik. Sedangkan planlet pada media substitusi pertumbuhannya terhambat karena

kekurangan K dan N. Planlet krisan mampu menyerap nitrogen untuk pertumbuhan vegetatif yang digunakan untuk pertumbuhan tinggi planlet, unsur nitrogen berperan dalam merangsang pembentukan dan pertumbuhan tinggi tunas (Matatula, 2003).

Meningkatnya jumlah daun dan tinggi tanaman akan mempengaruhi berat basah tanaman. Berat basah tertinggi terdapat pada planlet yang tumbuh pada media substitusi Kristalon 3 g l⁻¹. Berdasarkan morfologi planlet, akar pada media substitusi Kristalon mempunyai ukuran yang lebih besar dibandingkan yang lain sehingga mempunyai berat yang lebih tinggi. Berat basah merupakan berat tanaman yang dipengaruhi oleh kandungan air dalam jaringan, unsur hara, dan hasil metabolisme (Handayani *et al.*, 2012).

Respon pupuk majemuk pada varietas Yellow Fiji dan Grand White berbeda pada semua parameter pengamatan. Variasi respon yang ditunjukkan oleh varietas Yellow Fiji dan Grand White dalam kultur *in vitro* memberikan indikasi bahwa setiap varietas memiliki respon yang berbeda pada kultur *in vitro*. Druege *et al.*, (2007) menyatakan bahwa perbedaan respon kultivar ditunjukkan pada kemampuan inisiasi, regenerasi, dan multiplikasi, serta perbedaan tersebut bersifat genetik (Ahmed *et al.*, 2010).

MS adalah media yang paling luas penggunaannya dibandingkan dengan media dasar lainnya karena memiliki komposisi media yang lengkap untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara *in vitro*, sehingga bertumbuhan planlet lebih baik dibandingkan dengan yang lain. Media MS sering digunakan dalam kultur krisan karena mempunyai kualitas yang baik.

Berdasarkan penelitian Basri (2008) multiplikasi 4 varietas krisan dengan menggunakan media MS ditambah hormon BAP menunjukkan planlet yang vigor. Planlet yang berkualitas yaitu vigor, bebas dari hama dan penyakit dan persentasi tumbuh tinggi. Dilaporkan oleh Sumaryono (2011) bahwa planlet yang vigor pada planlet Stevia ditunjukkan dengan batang yang besar dan tinggi, jumlah daun banyak, daun besar, daun tebal dan daun berwarna hijau tua, serta secara morfologi normal. Muhit (2007) bahwa syarat benih vegetatif krisan secara in vitro antara lain mempunyai vigor baik, seragam, berkualitas baik, dan bebas hama penyakit. Yang dimaksud mutu atau kualitas benih yang baik adalah kemampuan benih untuk memperlihatkan kebenaran varietas, persentase perkecambahan, persentase tumbuh yang tinggi, kekuatan tumbuh yang tinggi dan bebas dari hama dan penyakit (Sutopo, 1993). Kegagalan benih untuk memenuhi satu atau lebih faktor-faktor tersebut diatas dapat dipandang bahwa benih tersebut berkualitas kurang baik.

KESIMPULAN

Substitusi unsur hara makro dan mikro pada media MS dengan pupuk majemuk Hortigro, Kristalon dan Growmore tidak dapat digunakan untuk mikropropagasi krisan, berdasarkan jumlah planlet, laju multiplikasi, vigor planlet dan morfologi planlet pada varietas Yellow Fiji dan Grand White pada 8 MST.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, M. J., M. M. Naeem, A. Yaqoob, M. S. Jilani, and M. Saeed. 2010.** Exsplants Modulates Grownt Characteristics Of In Vivo Propagated Chrysanthemum Cultivar. *J. Agrie.* 26(4): 527-532.
- Balithi. 2000.** Deskripsi klon-klon unggul krisan tipe spray dan standar. Balai Penelitian Tanaman Hias. Jakarta
- Basri. 2008.** Multiplikasi empat varietas krisan melalui teknik kultur jaringan. *J. Agroland.* 15 (4): 271-277.
- Budiarto, K. 2011.** Elimination of cucumber mosaic virus (CMV) from a range of chrysanthemum cultivar through meristem culture following heart treatment. *J. HPT Tropika.* 11 (1): 28-34.
- Druege, U and P. Frankin. 2007.** Piriformasa Indica Promotes Adventitious Root Formation In Cutting. *J. Horticulturae.* 122(4): 422-426.
- Handayani, W., N. Yulita, dan S. Nintya. 2012.** Respon Pertumbuhan dan Produksi Alkaloid pada Kalus Berakar *Datura metel* L. Terhadap Peningkatan Mikronutrie dari Medium MS. *Buletin Anatomi dan Fisiologi.* 20(1): 29-36.
- Laisina, J. K. J. 2010.** Perbanyak ubi jalar secara in vitro dengan menggunakan media yang murah. *J. Budidaya Pertanian.* 6: 63-67.
- Liferdi, L. 2010.** Efek Pemberian Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Status Hara pada Bibit Manggis. *J. Hortikultura.* 20(1):18-26.
- Lisan, Enny. 2005.** Morfogenesis langsung pada tanaman Krisan (*Chrysanthemum* sp.). *J. Agrivigor.* 5 (1): 64-72.
- Matatula, A. J. 2003.** Substitusi media MS dengan air kelapa dan Gandasil-D pada kultur jaringan krisan. *J. Eugenia.* 9 (4): 203-211.
- Muhit, Abdul. 2007.** Teknik Produksi Tahap Awal Benih Vegetatif Krisan. *Buletin Teknik Pertanian.* 1(12):14-18
- Pamungkas, F.T., S. Darmanti, dan B. Raharjo. 2009.** Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Dalam Supernatan Kultus *Bacillus* Sp 2 Terhadap Pertumbuhan Stek Horizontal Batang Jarak Pagar. *J. Sains.* 17(3):131-140.
- Rahayu, M. S., dan H. E. Prayogi. 2013.** Penambahan Bahan Organik pada Media Pertumbuhan Krisan (*Dendrathera grandiflora* Tzvelve) secara *In Vitro*. *Buletin Agrohorti.* 1(4): 94 – 100.
- Shintiavira, H., Soedarjo, M., Soeryawati dan Winarto, B. 2012.** Studi Pengaruh Substitusi Hara Makro Mikro

Jurnal Produksi Tanaman, Volume 4, Nomor 5, Juli 2016, hlm. 352 - 360

Media MS dengan Pupuk Majemuk Dalam Kultur In Vitro Kisan. *J. Hortikultura*. 21 (4): 334-341.

Sumaryono, dan M. M. Shinta. 2011. Peningkatan laju multiplikasi tunas dan keragaan planlet *Stevia rebaudiana* pada kultur in vitro. *J. Perkebunan*. 79(2): 49-56.

Syekhfani. 2009. Hubungan Hara Tanah Air dan Tanaman. ITS Press. Surabaya.

Sutopo, Lita. 1993. Teknologi Benih. Rajawali. Jakarta.

Zulkarnain. 2009. Kultur jaringan tanaman. Bumi Aksara. Jakarta.