

PERTUMBUHAN KULTUR TUNAS *Dahlia* sp. PADA MEDIA MS DENGAN PENGURANGAN KADAR GULA DAN TUTUP TABUNG BERVENTILASI

Rudiyanto*, Dyah Retno Wulandari dan Tri Muji Ermayanti

Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI

Jl. Raya Bogor KM 46 Cibinong Bogor 16911

*Email: rudi006@lipi.go.id/ rudidinasty@yahoo.com

Diterima: 07/11/2017

Direvisi: 30/11/2017

Disetujui: 31/12/2017

ABSTRAK

Dahlia sp. merupakan tanaman hias yang menghasilkan umbi mengandung inulin yang bermanfaat sebagai antioksidan. Kultur jaringan tanaman diaplikasikan untuk menghasilkan bibit dahlia yang seragam, dalam waktu relatif singkat, dan tidak dipengaruhi musim. Modifikasi media dan lingkungan *in vitro* sering dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan ketegaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pengurangan konsentrasi gula dan ventilasi pada tutup tabung kultur terhadap pertumbuhan tunas *Dahlia* sp. secara *in vitro*. Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan faktor yang diuji yakni gula dengan konsentrasi 10, 20 dan 30 g/l yang dikombinasikan dengan ventilasi tutup tabung berupa filter berjumlah 0, 1, 2 dan 4. Percobaan mempunyai 12 ulangan. Peubah yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas samping serta jumlah akar, diamati 2 kali seminggu dari umur 0 – 4 minggu. Pengukuran diameter batang, bobot basah dan bobot kering dilakukan pada umur 4 minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi gula berpengaruh terhadap jumlah tunas samping sedangkan jumlah ventilasi filter berpengaruh terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun. Tidak terdapat interaksi antara 2 faktor yang diujikan. Pada umur 4 minggu tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas samping serta jumlah akar yang tinggi terdapat pada perlakuan tanpa filter yang dikombinasikan dengan 10 dan 20 g/l gula, sedangkan terendah terdapat pada perlakuan ventilasi 4 filter yang dikombinasikan dengan 30 g/l gula. Pada perlakuan ventilasi 2 filter yang dikombinasikan dengan 20 g/l gula menghasilkan diameter batang tertinggi, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, pada perlakuan ini juga menghasilkan bobot basah dan bobot kering yang lebih tinggi.

Kata kunci: Kultur tunas *Dahlia* sp., pengurangan gula, tutup berventilasi filter, pertumbuhan

***GROWTH OF Dahlia* sp. SHOOTS ON MS MEDIUM USING LOW CONCENTRATION OF SUGAR ON VESSEL TUBS VENTILATED WITH FILTER**

ABSTRACT

Dahlia sp. is an ornamental plant producing tubers containing inulin useful as antioxidant. Plant tissue culture technique is commonly applied to produce unvaried dahlia shoots in, relatively short time, and season independent. Modification on *in vitro* medium and environmental condition is usually done to promote shoots growth and performance. The aim of this research was to investigate the effect of sugar concentration reduction in combination with ventilation of vessel culture on *in vitro*

shoots growth of Dahlia sp. The experiment design was factorial completely randomized design with factors tested were sugar concentrations at 10, 20 and 30 g/l in combination with 0, 1, 2 and 4 number of filters. The experiment had 12 replicates. Variables tested were height od shoots, number of leaves, number of shoots and number of roots which observed twice a week from 0-4 weeks after culture. Shoots diameter, shoots weight and dry weight of Dahlia was observed 4 weeks after culture. The results showed that sugar concentration significantly affected the number of shoots, otherwise number of filter significantly affected plant height and number of leaves. There was no interaction between the 2 factors tested. Four weeks after culture, the highest plant height, number of leaves, number of shoots and number of roots were found on medium containing 10 and 20 g/l sugar without ventilated filter. On the otherhand, the lowest value was found on medium containing 30 g/l sugar in combination with 4 filters. On medium containing 20 g/l sugar in combination with 2 filters produced highest diameter of shoots, significantly different with other treatments. This treatment also produced higher shoots weight and dry weight.

Keywords: *Dahlia* sp. shoots culture, filter vessel, plant growth, sugar reduction

PENDAHULUAN

Dahlia adalah tanaman hias yang menghasilkan umbi. Dahlia termasuk dalam famili Compositae dan memiliki beragam warna bunga, ukuran serta bentuknya. Terdapat 2 jenis spesies Dahlia yakni *D. variables* dan *D. pinnata* (Fatima *et al.*, 2007). Tanaman Dahlia merupakan jenis tanaman tegak, bercabang, tidak berbulu, letak daun bersebelahan, pinggir daun bergerigi dan di atas tangkai terdapat bunga (Yuliana, 2016). Umbi dahlia mengandung inulin sekitar 60% yang bermanfaat untuk menjaga pertumbuhan bifidobacterium di usus besar, merangsang sistem kekebalan tubuh, dan mengurangi risiko osteoporosis (Sandiya *et al.*, 2014).

Perbanyak tanaman Dahlia secara konvensional umumnya menggunakan biji atau melalui perbanyak vegetatif dari umbi dan stek. Perbanyak Dahlia secara konvensional sangat rentan terhadap serangan jamur, bakteri serta virus. Menggunakan teknik kultur jaringan tanaman, Dahlia dapat ditumbuhkan secara aseptik (Ibrahim dan Daraj, 2015) untuk menghasilkan bibit seragam, pada waktu relatif singkat, dan tidak dipengaruhi musim. Beberapa penelitian tentang teknik mikropropagasi Dahlia

telah dipublikasikan. Pertumbuhan tunas Dahlia optimal pada perlakuan media MS dengan penambahan 0.5 mg/l BAP, sedangkan pertumbuhan dan pembentukan akar maksimal dihasilkan pada media MS yang mengandung 2.0 mg/l NAA (Wadankar dan Malode, 2012). Tunas Dahlia yang dikulturkan pada media MS dengan penambahan Kinetin mampu membentuk tunas lateral, penambahan 2-iP menghasilkan tunas yang tidak tegar sedangkan pemberian TDZ menyebabkan tunas Dahlia mengalami vitrifikasi (Ermayanti dan Al-Hafiizh, 2013).

Gula atau sukrosa merupakan sumber energi untuk pertumbuhan plantlet dan pengatur tekanan osmotik (Pierik, 1987). Pertumbuhan dan perkembangan plantlet meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi gula sampai kondisi optimum tercapai kemudian menurun pada konsentrasi gula lebih tinggi. Konsentrasi gula sebagai sumber karbon umumnya berkisar antara 2 – 5%. Konsentrasi sukrosa yang terlalu tinggi pada media dapat memicu terjadinya lisis atau pecahnya dinding sel akibat tekanan osmotik (Bhojwani dan Razdan, 2004).

Penggunaan ventilasi filter pada tabung kultur dapat meningkatkan aliran udara

dari dan ke dalam tabung sehingga laju fotosintesis plantlet meningkat dan menghasilkan plantlet yang lebih tegar (Mohamed dan Alsadon, 2010). Pada plantlet taka (*Tacca leontopetaloides*), penggunaan tabung kultur polipropilen berventilasi filter maupun tanpa ventilasi mampu meningkatkan pertumbuhan plantlet tersebut dengan hasil tidak berbeda nyata (Wulandari *et al.*, 2017). Pada eksplan walnut (*Juglans regia* L.), penggunaan sukrosa 15 g/l pada tabung berventilasi menghasilkan plantlet yang lebih sehat dengan total klorofil yang lebih banyak. Penelitian ini menggunakan variasi konsentrasi sukrosa 0, 15, 30, dan 45 g/l dengan tabung ventilasi dan non-ventilasi (Hassankhah *et al.*, 2014). Dengan pemberian filter pada tabung berventilasi maka diharapkan kebutuhan gula sebagai sumber karbon dari ekplan Dahlia dapat dikurangi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi gula dan jumlah ventilasi filter terhadap pertumbuhan tunas *Dahlia* sp. secara *in vitro*.

METODOLOGI

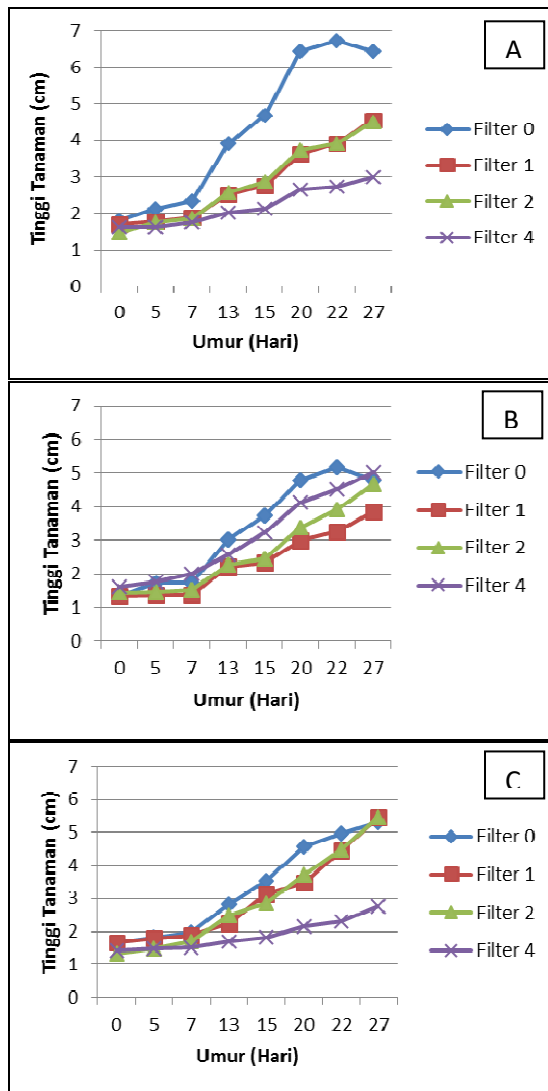
Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah tunas Dahlia yang telah dikulturkan pada media MS (Murashige dan Skoog, 1962) berumur 2 bulan koleksi dari Laboratorium Biak Sel dan Jaringan Tanaman, Puslit Bioteknologi-LIPI. Media yang digunakan adalah media MS yang mengandung 10, 20 dan 30 g/l gula sesuai dengan perlakuan yang diujikan. Tunas Dahlia dengan panjang 1.5 cm yang mempunyai 2 – 3 daun dikulturkan pada media percobaan. Media dipadatkan dengan agar Gelzan (TM Caisson labs) 3 g/l, pH media diatur menjadi 5.8 kemudian disterilisasi menggunakan otoklaf pada tekanan 15 psi dan suhu 121 °C selama 20 menit. Tunas yang telah dikulturkan kemudian diinkubasikan di dalam ruang kultur pada suhu 26±2 °C, dengan intensitas pencahayaan 500 - 900 lux.

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan faktor yang diujikan yakni konsentrasi gula (10, 20 dan 30 g/l) yang dikombinasikan dengan jumlah ventilasi berupa filter pada tabung polipropelen (0, 1, 2 dan 4 filter) ukuran filter 0.5 µm dan diameter 18 mm. Setiap perlakuan terdiri dari 12 ulangan, jumlah satuan percobaan sebanyak 144. Peubah yang diamati yakni pertumbuhan tunas yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas samping dan jumlah akar yang dilakukan seminggu 2 kali mulai umur 0 hingga 27 hari. Pengamatan peubah diameter batang, bobot basah dan bobot kering dilakukan saat kultur Dahlia berumur 4 minggu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan tinggi tunas Dahlia dengan perlakuan gula yang dikombinasikan dengan jumlah ventilasi filter dapat dilihat pada Gambar 1. Pada perlakuan gula 10 g/l dahlia mulai menunjukkan pertumbuhan tunas pada umur 5 hari setelah kultur. Pada perlakuan tanpa ventilasi filter pertumbuhan tunas optimal terjadi pada umur 7 – 22 hari setelah kultur. Pertumbuhan tunas pada perlakuan 1 dan 2 filter relatif sama dengan tunas umur 5 – 22 hari setelah kultur. Pada perlakuan ventilasi 4 filter pertumbuhan tunas dahlia lebih lambat dibandingkan dengan perlakuan 0, 1 dan 2 filter (Gambar 1A). Pemberian gula 20 g/l pertumbuhan tunas dahlia mulai terlihat pada umur 7 hari setelah kultur. Pertumbuhan tunas pada perlakuan 0, 1, 2 dan 4 filter tidak berbeda nyata, pertumbuhan optimal terjadi pada umur 7 - 22 hari setelah kultur (Gambar 1B). Pada perlakuan gula 30 g/l pertumbuhan tunas pada perlakuan 0, 1 dan 2 filter mulai meningkat pada umur 7 hari setelah kultur. Pertumbuhan tunas dahlia pada ketiga perlakuan tersebut relatif sama. Pertumbuhan tunas yang rendah terdapat pada perlakuan dengan jumlah 4 filter, pertumbuhan tunas sangat lambat dari

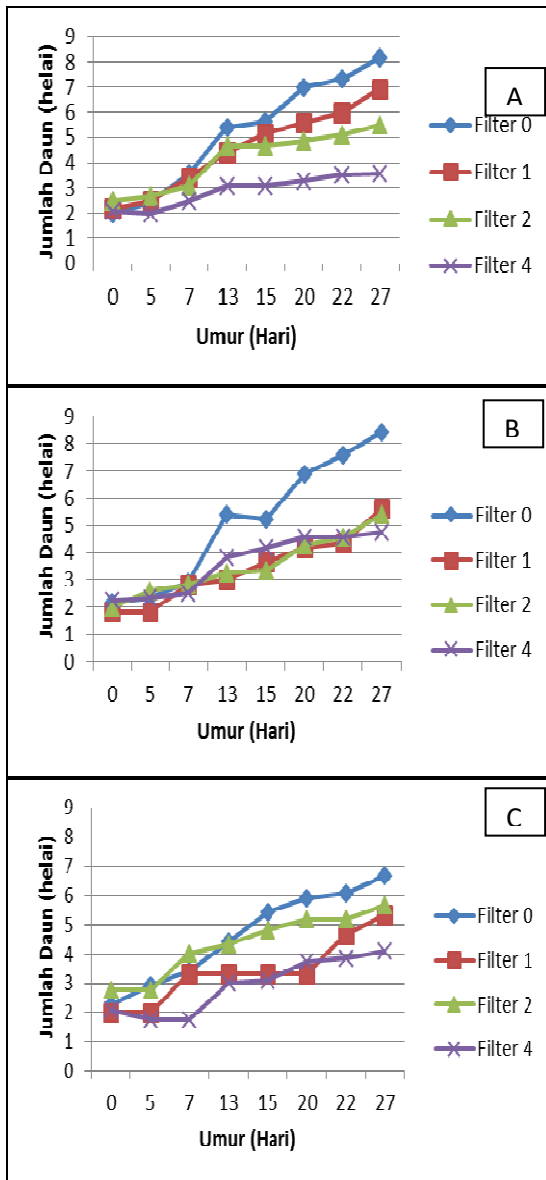
umur 5 – 27 hari setelah kultur (Gambar 1C).



Gambar 1. Rata-rata tinggi tanaman *Dahlia* sp. umur 0 – 27 hari pada media dengan perlakuan tabung berventilasi 0, 1, 2 dan 4 filter yang dikombinasikan dengan 10 g/l Gula (A); 20 g/l Gula (B); dan 30 g/l Gula (C).

Pola pertumbuhan jumlah daun dahlia umur 0 – 27 hari pada perlakuan

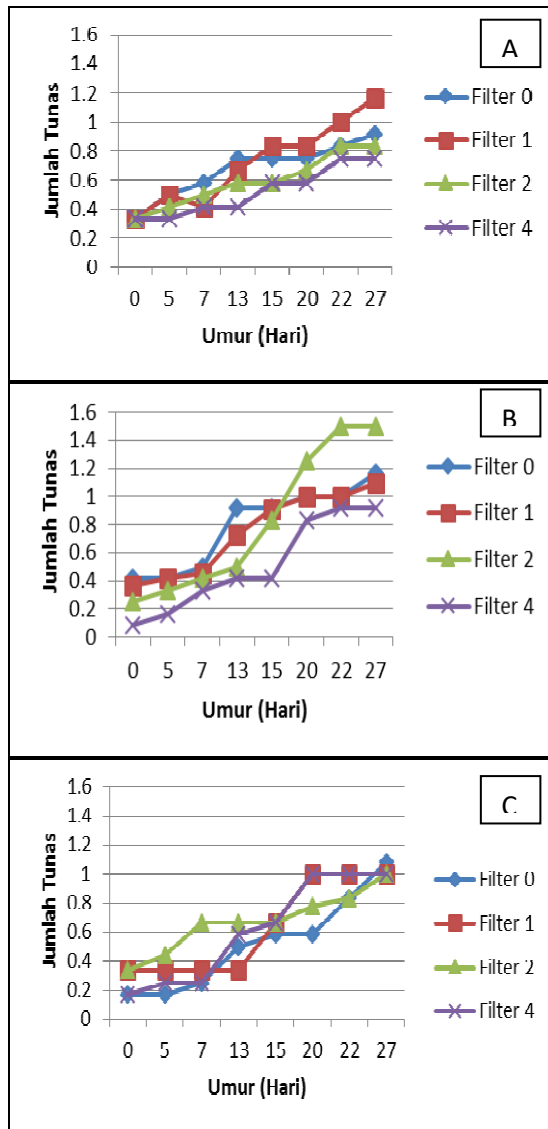
konsentrasi gula yang ditanam pada media dengan ventilasi filter dapat dilihat pada Gambar 2. Pada perlakuan gula 10 g/l jumlah jumlah daun sangat bervariasi, pertumbuhan jumlah daun tercepat terdapat pada perlakuan tanpa filter, pertumbuhan jumlah daun terus meningkat lebih tinggi pada umur 13 – 27 hari setelah kultur dibandingkan dengan pertumbuhan pada tabung dengan filter. Pada perlakuan ventilasi 1 dan 2 filter pertambahan jumlah sedikit berbeda mulai umur 20 hari, pertumbuhan jumlah daun yang terendah terdapat pada perlakuan 4 filter (Gambar 2A). Pada perlakuan gula 20 g/l pertumbuhan jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan tanpa ventilasi filter, pertumbuhan optimal terjadi setelah umur 7 – 27 hari setelah kultur. Pola pertumbuhan jumlah daun pada perlakuan ventilasi 1, 2 dan 4 filter tidak berbeda nyata (Gambar 2B). Pada perlakuan gula 30 g/l yang dikombinasikan dengan 0 dan 2 filter pertumbuhan jumlah daun mulai muncul pada umur 5 hari setelah kultur, pada perlakuan ventilasi 1 filter mulai muncul daun baru umur 7 hari setelah kultur sementara pada perlakuan ventilasi 4 filter jumlah daun baru mulai bertambah umur 13 hari setelah kultur. Pola pertumbuhan jumlah daun pada perlakuan ventilasi 0 dan 2 filter mulai meningkat pada umur 5 – 27 hari setelah kultur, sementara pada perlakuan ventilasi 1 filter pada umur 7 – 20 hari setelah kultur tidak terdapat pertambahan jumlah daun, jumlah daun baru menunjukkan pertambahan kembali pada umur 22 dan 27 hari setelah kultur. Pada perlakuan ventilasi 4 filter peningkatan pertumbuhan jumlah daun terjadi pada umur 13 - 27 hari setelah kultur namun pertambahannya lebih lambat dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Gambar 2C).



Gambar 2. Rata-rata jumlah daun *Dahlia* sp. umur 0 – 27 hari pada media dengan perlakuan tabung berventilasi 0, 1, 2 dan 4 filter yang dikombinasikan dengan 10 g/l Gula (A); 20 g/l Gula (B); dan 30 g/l Gula (C)

Pola pertumbuhan jumlah tunas samping dahlia yang dikulturkan pada media MS dengan perlakuan gula dengan konsentrasi 10, 20, 30 g/l pada

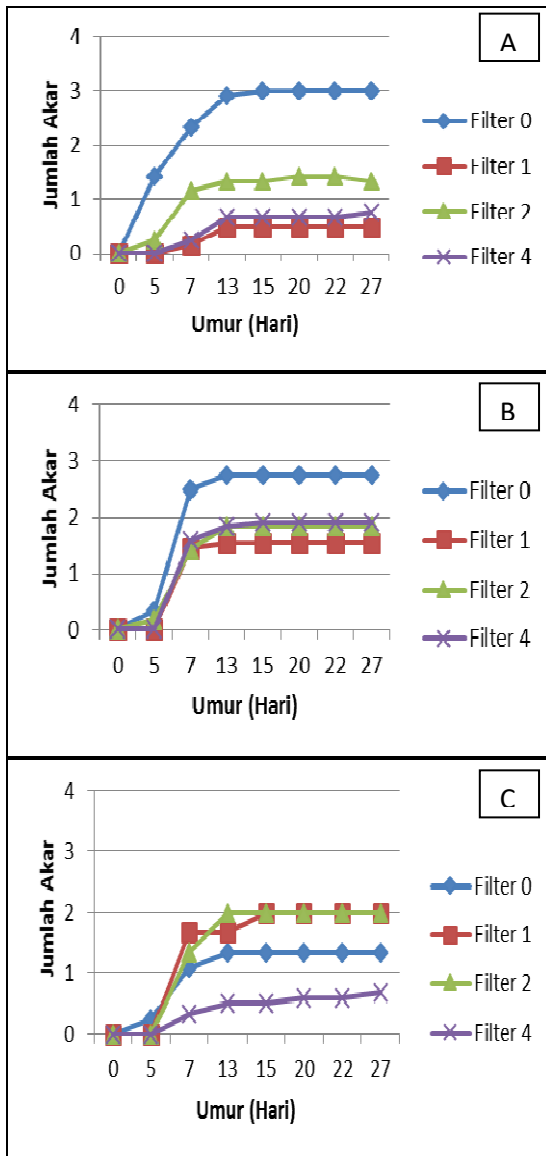
tabung polipropelen dengan ventilasi (0, 1, 2 dan 4 filter) dapat dilihat pada Gambar 3. Pada media yang mengandung 10 g/l gula pola pertumbuhan jumlah tunas samping pada ventilasi 0, 2 dan 4 filter tidak berbeda nyata. Peningkatan pertumbuhan tunas samping terjadi pada umur 7 – 27 hari setelah kultur. Pada perlakuan ventilasi 1 filter pertumbuhan jumlah tunas samping yang terbentuk pada umur 13 – 27 hari lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan 0, 2 dan 4 filter (Gambar 3A). Pada media yang mengandung 20 g/l gula pertambahan jumlah tunas samping rata-rata terjadi pada umur 5 dan 7 hari setelah kultur. Pada ventilasi 2 filter jumlah tunas samping lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pertumbuhan tunas samping optimal terjadi pada umur 13 – 22 hari setelah kultur. Pertumbuhan tunas samping terendah terdapat pada perlakuan ventilasi 4 filter, sementara pada ventilasi 0 dan 1 filter pola pertumbuhan tunas samping tidak berbeda nyata (Gambar 3B). Pada media MS dengan 30 g/l gula pola pertumbuhan tunas samping bervariasi. Pada perlakuan 0 filter, peningkatan jumlah tunas samping terjadi pada umur 7 – 27 hari setelah kultur. Pada ventilasi 1 filter jumlah tunas samping tidak bertambah pada umur 0 – 13 hari setelah kultur, namun peningkatan jumlah tunas samping terjadi pada umur 15 dan 20 hari setelah kultur. Pada ventilasi 2 filter jumlah tunas samping bertambah pada umur 5 – 7 hari setelah kultur serta umur 20 – 27 hari setelah kultur sementara pada ventilasi 4 filter peningkatan jumlah tunas samping terjadi pada umur 5 – 20 hari. Pada umur 27 hari setelah kultur pola pertumbuhan tunas samping pada tabung berventilasi 0, 1, 2 dan 4 filter tidak berbeda nyata (Gambar 3C).



Gambar 3. Rata-rata jumlah tunas samping *Dahlia* sp. umur 0 – 27 hari pada media dengan perlakuan tabung berventilasi 0, 1, 2 dan 4 filter yang dikombinasikan dengan 10 g/l Gula (A); 20 g/l Gula (B); dan 30 g/l Gula (C)

Pola pertumbuhan jumlah akar dahlia pada media MS yang mengandung gula dengan konsentrasi 10, 20 dan 30 g/l yang ditanam pada tabung dengan ventilasi filter dapat dilihat pada Gambar 4. Pada media dengan 10 g/l sukrosa pada tabung

tanpa ventilasi menghasilkan jumlah akar terbanyak. Pertumbuhan jumlah akar meningkat pada umur 5 – 13 hari setelah kultur. Pada umur 15 – 27 hari setelah kultur tidak terdapat peningkatan jumlah akar. Pada perlakuan ventilasi 2 filter peningkatan jumlah akar terjadi pada umur 5 – 13 hari setelah kultur, sedangkan pada umur 13 – 27 hari setelah kultur jumlah akar yang terbentuk tidak bertambah. Pola pertumbuhan akar pada ventilasi 1 dan 4 filter tidak berbeda nyata (Gambar 4A). Pada media dengan penambahan 20 g/l gula, jumlah akar terbanyak terdapat pada perlakuan tanpa ventilasi, peningkatan jumlah akar optimal terjadi pada umur 5 – 13 hari setelah kultur. Pada umur 13 – 27 hari setelah kultur jumlah akar yang terbentuk tidak bertambah. Pada ventilasi 1, 2 dan 4 filter pola pertumbuhan akar tidak berbeda nyata, peningkatan pertumbuhan akar terjadi pada umur 7 – 13 hari setelah kultur (Gambar 4B). Pada media yang mengandung 30 g/l gula, jumlah akar mulai bertambah pada umur 7 hari setelah kultur. Jumlah akar terbanyak terdapat pada ventilasi 1 dan 2 filter, dimana jumlah akar optimal pada umur 7 – 13 hari setelah kultur, pada umur 13 – 27 hari setelah kultur jumlah akar yang terbentuk tidak bertambah. Jumlah akar terendah terdapat pada tabung berventilasi 4 filter, peningkatan pertumbuhan akar terjadi pada umur 7 – 27 hari setelah kultur namun jumlahnya lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pada tabung tanpa ventilasi filter pertambahan jumlah akar optimal umur 5 – 13 hari setelah kultur. Jumlah akar yang terbentuk lebih rendah dibandingkan dengan ventilasi 1 dan 2 filter namun lebih banyak dibandingkan ventilasi 4 filter (Gambar 4C).



Gambar 4. Rata-rata jumlah akar *Dahlia* sp. umur 0 – 27 hari pada media dengan perlakuan tabung berventilasi 0, 1, 2 dan 4 filter yang dikombinasikan dengan 10 g/l Gula (A); 20 g/l Gula (B); dan 30 g/l Gula (C)

Hasil analisis Anova tentang pengaruh pemberian 10, 20 dan 30 g/l gula yang dikombinasikan dengan ventilasi 0, 1, 2 dan 4 filter terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas samping dan jumlah akar umur 27 hari tertera pada Tabel 1. Ventilasi filter berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun, namun tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah tunas samping

dan jumlah akar. Konsentrasi gula berpengaruh signifikan terhadap jumlah tunas samping yang terbentuk dan tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah akar. Dari kedua faktor yang diujikan yakni pemberian ventilasi filter dan konsentrasi gula, tidak terdapat interaksi antara kedua faktor yang diujikan, baik itu pada peubah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas samping maupun jumlah akar (Tabel 1).

Tabel 1. Anova pada perlakuan tabung berventilasi 0, 1, 2 dan 4 filter yang dikombinasikan dengan 10, 20 dan 30 g/l Gula untuk peubah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas dan jumlah akar umur 27 hari

Variabel	F Hitung & Signifikansi		
	Filter	Gula	Filter vs Gula
Tinggi Tanaman	0.018*	0.939 ^{ts}	0.103 ^{ts}
Jumlah Daun	3.710**	9.010 ^{ts}	5.560 ^{ts}
Jumlah Tunas	0.177 ^{ts}	0.015*	0.466 ^{ts}

Keterangan:

* = signifikan pada taraf α 5%;

** = sangat signifikan pada taraf α 1%;

ts = tidak signifikan

Nilai rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas samping dan jumlah akar dahlia yang dikulturkan pada media MS dengan penambahan 10, 20 dan 30 g/l gula menggunakan tabung dengan ventilasi 0, 1, 2 dan 4 filter umur 27 hari dapat dilihat pada Tabel 2. Tunas dahlia tertinggi terdapat pada perlakuan 10 g/l gula tanpa ventilasi dan perlakuan 30 g/l gula yang dikombinasikan dengan ventilasi 1 dan 2 filter meskipun tidak berbeda nyata dengan beberapa perlakuan lainnya kecuali perlakuan 10 dan 30 g/l gula pada tabung dengan ventilasi 4 filter. Pada parameter jumlah daun, nilai tertinggi terdapat pada perlakuan 20 g/l gula dengan tanpa pemberian ventilasi berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya kecuali perlakuan 10

dan 30 g/l gula tanpa ventilasi filter. Jumlah daun pada ventilasi 1, 2 dan 4 filter pada perlakuan dengan 10, 20 dan 30 g/l gula tidak berbeda nyata (Tabel 2). Tanaman yang dikulturkan di dalam botol memerlukan asupan karbohidrat dari medium secara terus menerus untuk dapat tumbuh di dalam botol kultur. Hal ini terjadi karena aktivitas fotosintesis sangat kecil karena berada dalam intensitas cahaya tidak optimal, pertukaran gas terbatas dan kelembaban tinggi (de-Paiva Neto dan Otoni, 2003).

Jumlah tunas samping dahlia yang terbentuk pada umur 27 hari setelah kultur bervariasi, jumlah tunas samping yang tinggi terdapat pada perlakuan 20 g/l gula yang dikombinasikan dengan ventilasi 2 filter dan berbeda nyata dengan perlakuan 30 g/l gula dengan tanpa ventilasi dan 1 filter serta perlakuan 10 g/l gula yang dikombinasikan dengan 2 dan 4 filter. Pada parameter jumlah akar, nilai rata-rata yang tinggi terdapat pada

perlakuan tanpa filter yang mengandung 10 dan 20 g/l gula namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya kecuali dengan perlakuan 10 g/l gula yang dikombinasikan dengan 1 dan 4 filter serta perlakuan 30 g/l gula dengan ventilasi 4 filter (Tabel 2). Tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah tunas samping yang rendah terdapat pada perlakuan ventilasi filter 4 yang dikombinasikan dengan 30 g/l gula. de-Paiva Neto dan Otoni, (2003) menyatakan bahwa gula pada medium kultur jaringan selain berfungsi sebagai sumber karbon, juga berfungsi sebagai regulator osmotik. Oleh karena itu perubahan konsentrasi gula dapat mengakibatkan berubahnya potensial osmotik pada lingkungan kultur. Konsentrasi gula yang semakin tinggi mengakibatkan turunnya nilai potensial osmotik sehingga tanaman menjadi tercekam dan ini berakibat pada turunnya laju pertumbuhan kultur.

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas dan jumlah akar *Dahlia* sp. umur 27 hari dengan perlakuan tabung berventilasi 0, 1, 2 dan 4 filter yang dikombinasikan dengan 10, 20 dan 30 g/l Gula.

Jumlah Filter	Gula (g/l)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Jumlah Tunas Samping	Jumlah Akar
0	10	6.38 ± 0.11 ^a	8.00 ± 0.58 ^{ab}	0.83 ± 0.22 ^{ab}	3.17 ± 0.34 ^a
	20	4.88 ± 0.22 ^{abc}	8.50 ± 1.00 ^a	1.00 ± 0.18 ^{ab}	2.83 ± 0.72 ^a
	30	5.30 ± 0.45 ^{ab}	6.67 ± 0.24 ^{abc}	0.50 ± 0.16 ^b	1.33 ± 0.30 ^{ab}
1	10	4.45 ± 0.69 ^{abc}	4.45 ± 0.69 ^{cd}	0.83 ± 0.12 ^{ab}	0.50 ± 0.24 ^b
	20	3.93 ± 0.64 ^{abc}	3.88 ± 0.66 ^d	1.00 ± 0.18 ^{ab}	1.50 ± 0.54 ^{ab}
	30	5.47 ± 0.37 ^a	5.33 ± 0.30 ^{cd}	0.33 ± 0.15 ^b	2.00 ± 0.26 ^{ab}
2	10	4.50 ± 0.88 ^{abc}	5.50 ± 0.93 ^{bcd}	0.67 ± 0.15 ^b	1.33 ± 0.43 ^{ab}
	20	4.65 ± 0.64 ^{abc}	5.50 ± 0.24 ^{bcd}	1.50 ± 0.16 ^a	1.83 ± 0.28 ^{ab}
	30	5.45 ± 0.74 ^a	5.67 ± 0.47 ^{bcd}	1.00 ± 0.00 ^{ab}	2.00 ± 0.66 ^{ab}
4	10	2.87 ± 0.33 ^{bc}	3.67 ± 0.39 ^d	0.50 ± 0.16 ^b	0.83 ± 0.22 ^b
	20	5.05 ± 0.36 ^{abc}	4.67 ± 0.35 ^{cd}	0.83 ± 0.12 ^{ab}	2.00 ± 0.45 ^{ab}
	30	2.73 ± 0.32 ^c	4.00 ± 0.41 ^d	0.67 ± 0.24 ^b	0.67 ± 0.24 ^b













Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada $\alpha = 5\%$; ± Standard Error.

Performa tunas dahlia yang ditumbuhkan dalam media dasar MS dengan pemberian 10, 20 dan 30 g/l gula

yang dikombinasikan dengan tabung berventilasi dengan 0, 1, 2 dan 4 filter pada umur 27 hari setelah kultur dapat

terlihat pada Gambar 5. Pada perlakuan tanpa ventilasi, baik itu pada pemberian 10, 20, dan 30 g/l gula tunas dahlia tumbuh dengan lebih cepat, hal ini terlihat dari tunas yang lebih tinggi dari perlakuan ventilasi 1, 2 dan 4 filter. Namun, batang dahlia lebih kecil dan sebagian ujung tunas mengalami nekrosis (pencoklatan). Pada perlakuan ventilasi 1 filter tunas dahlia berbeda antara perlakuan konsentrasi gula yang diberikan. Pada perlakuan 30 g/l gula tunas dahlia lebih tegar dan daun lebih lebar meskipun tinggi tanaman lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan 10 dan 20 g/l gula. Pada

perlakuan ventilasi 2 filter performa tunas dahlia lebih tegar pada media dengan pemberian 20 g/l gula. Daun dan batangnya lebih tegar dibandingkan dengan perlakuan 10 dan 30 g/l gula meskipun tinggi tanamannya lebih rendah. Warna daun juga lebih hijau serta akar yang terbentuk lebih panjang. Pada ventilasi 4 filter performa tunas dahlia lebih pendek dengan batang dan daun kecil, pertumbuhan tunas dahlia dengan perlakuan filter 4 lebih lambat dibandingkan dengan ventilasi 0, 1 dan 2 filter (Gambar 5).

Jumlah Filter	Gula (g/l)		
	10	20	30
0			
1			
2			
4			

Gambar 5. Performa tunas *Dahlia* sp. umur 27 hari pada media dengan perlakuan tabung berventilasi 0, 1, 2 dan 4 filter yang dikombinasikan dengan 10, 20 dan 30 g/l gula.

Pada tanaman *Juglans cinerea* daun yang terbentuk pada perlakuan tanpa ventilasi umumnya lebih kecil, diferensiasi jaringan mesofilnya tidak optimal serta pembuluh vaskulernya lebih lemah dibandingkan dengan daun yang terbentuk dengan perlakuan tabung ventilasi. Penggunaan tabung berventilasi dengan pengurangan konsentrasi sukrosa mampu memanfaatkan kandungan CO₂ yang masuk melalui filter sehingga dapat menginduksi kultur fotomiksotropik dan menghasilkan planlet yang lebih tegar. Bobot kering daun dan anatomi daun yang optimal terdapat pada perlakuan dengan pengurangan sukrosa dengan tabung berventilasi (Hassankhah *et al.*, 2014).

Diameter batang, bobot basah dan bobot kering tunas *Dahlia* yang dikultur pada media MS yang mengandung 10, 20 dan 30 g/l gula pada tabung berventilasi 0, 1, 2 dan 4 filter umur 27 hari terdapat pada Tabel 3. Diameter batang tertinggi terdapat pada ventilasi 2 filter yang dikombinasikan dengan 20 g/l gula dan

berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun jumlah daun yang dihasilkan lebih sedikit namun pada perlakuan ini mampu menghasilkan tunas yang lebih tegar dan diameter batang yang lebih besar. Pada diameter batang, nilai terendah terdapat pada tabung tanpa ventilasi dengan 30 g/l gula dan ventilasi 1 filter dengan 10 g/l gula, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 3). Batang pada tunas dahlia berfungsi sebagai sistem transpor yang membawa hara serta sumber karbon dalam media kultur ke seluruh jaringan eksplan dahlia. Bobot basah yang tinggi terdapat pada tabung tanpa ventilasi dengan 10 g/l gula serta perlakuan 2 filter dengan 20 g/l gula meskipun tidak berbeda nyata dengan beberapa perlakuan lainnya (Tabel 3). Bobot kering yang tertinggi terdapat pada ventilasi 2 filter yang dikombinasikan dengan 20 g/l gula dan ventilasi 4 filter dengan 20 g/l gula berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. (Tabel 3).

Tabel 3. Diameter batang, bobot basah dan bobot kering *Dahlia* sp. umur 27 hari pada media dengan perlakuan tabung berventilasi 0, 1, 2 dan 4 filter yang dikombinasikan dengan 10, 20 dan 30 g/l Gula.

Jumlah Filter	Gula (g/l)	Diameter Batang (mm)	Bobot Basah (g)	Bobot Kering (g)
0	10	1.49 ± 0.05 ^{bc}	0.52 ± 0.06 ^a	0.02 ± 0.013 ^b
	20	1.31 ± 0.05 ^{bcd}	0.46 ± 0.07 ^{ab}	0.03 ± 0.004 ^{ab}
	30	1.05 ± 0.05 ^d	0.30 ± 0.03 ^{abc}	0.02 ± 0.001 ^b
1	10	1.13 ± 0.04 ^{cd}	0.19 ± 0.02 ^{bc}	0.01 ± 0.001 ^b
	20	1.48 ± 0.08 ^{bc}	0.34 ± 0.09 ^{abc}	0.02 ± 0.005 ^{ab}
	30	1.34 ± 0.02 ^{bcd}	0.31 ± 0.03 ^{abc}	0.02 ± 0.001 ^b
2	10	1.49 ± 0.14 ^{bc}	0.37 ± 0.11 ^{abc}	0.02 ± 0.005 ^{ab}
	20	1.91 ± 0.08 ^a	0.52 ± 0.11 ^a	0.04 ± 0.005 ^a
	30	1.26 ± 0.11 ^{bcd}	0.28 ± 0.05 ^{abc}	0.02 ± 0.001 ^b
4	10	1.56 ± 0.08 ^b	0.33 ± 0.06 ^{abc}	0.03 ± 0.002 ^{ab}
	20	1.43 ± 0.12 ^{bcd}	0.28 ± 0.05 ^{abc}	0.04 ± 0.003 ^a
	30	1.43 ± 0.1 ^{bcd}	0.14 ± 0.03 ^c	0.02 ± 0.003 ^b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada $\alpha = 5\%$; ± Standard Error.

KESIMPULAN

Konsentrasi gula berpengaruh terhadap jumlah tunas samping sedangkan filter berpengaruh terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun dahlia. Tidak terdapat interaksi antara 2 faktor yang diujikan. Pada umur 4 minggu tinggi tunas, jumlah daun, jumlah tunas samping serta jumlah akar dahlia yang tinggi terdapat pada perlakuan tanpa ventilasi yang dikombinasikan dengan 10 dan 20 g/l gula, sedangkan terendah terdapat pada perlakuan ventilasi 4 filter yang dikombinasikan dengan 30 g/l gula. Pada ventilasi 2 filter yang dikombinasikan dengan 20 g/l gula menghasilkan diameter batang tertinggi, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, pada perlakuan ini juga menghasilkan bobot basah dan bobot kering yang lebih tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Angga Prasetyo, mahasiswa Teknobiologi Universitas Atmajaya serta Evan Maulana dan Lutvinda Ismanjani Staf Lab. BSJT Puslit Bioteknologi LIPI yang telah membantu penulis dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhojwani, S.S. dan M.K. Rajdan. 2004. *Plant Tissue Culture: Theory and Practice, A Revised Edition*. Elsevier Publication. Netherland. Hal: 47 – 48.
- de-Paiva Neto, V.B., dan Otoni W.C. 2003. *Carbon Sources and Their Osmotic Potential in Plant Tissue Culture: Does It Matter?*. Science Horticulture, (97): 193 – 202.
- Ermayanti, T.M. dan E. Al-Hafiizh. 2013. *Multiplication Shoots of Dahlia sp Using Different Type of Cytokinin on In Vitro Culture*. Prosiding Seminar Nasional XVI Kimia dalam Pembangunan. Hal: 733 – 740.
- Fatima, B., M. Usman, T. Ashraf, R. Waseem dan M. A. Ali. 2007. *In vitro Shoot Regeneration from Cotyledon and Hypocotyl Explants of Dahlia Cultivars*. Journal Agriculture Science, Vol. 44 (2): 312 – 316.
- Hassankhah, A., K. Vahdati, M. Lotfi, M. Mirmasoumi, J. Preece dan M.H. Assareh. 2014. *Effects of Ventilation and Sucrose Concentrations on the Growth and Plantlet Anatomy of Micropropagated Persian Walnut Plants*. International Journal of Horticultural Science and Technology, Vol. 1 (2): 111 – 120.
- Ibrahim, M.A. dan I.A. Daraj. 2015. *Micropropagation of dahlia plants (Dahlia variabilis Wild (Desf.)). Effect of Explant and Plant Growth Regulators on Shoot Regeneration and Growth*. Advances in Agriculture & Botany International Journal of the Bioflux Society, Vol. 7 (1): 1 – 6.
- Mohamed, M.H. dan A.A. Alsdan. 2010. *Influence of Ventilation and Sucrose on Growth and Leaf Anatomy of Micropropagated Potato Plantlets*. Science Horticulture, Vol. 123 (1): 295 – 300.
- Murashige, T. and Skoog, F. 1962. *A Revised Medium for Rapid Growth and Bio Assays with Tobacco Cultures*. Physiologia Plantarum, Vol. 15 (3): 473 – 497.
- Pierik, R.L.M. 1987. *In Vitro Culture of Higher Plants*. Martinus Nijhoff, Dordrecht, hal: 24 - 26.
- Sandiya, A.A., Y. Retnaningtyas dan L. Wulandari. 2014. *Determinasi Inulin dalam Sampel Ekstrak Umbi Dahlia (Dahlia spp. L.) yang Ditanam pada Media Tanah dan Polybag dengan Metode Klt-Densitometri*. E-Jurnal Pustaka Kesehatan, Vol. 2 (2): 199 – 204.
- Wadankar, G.D. dan S.N. Malode. 2012. *In vitro Regeneration of Dahlia Cav*. Journal of Global Biosciences, Vol. 1 (1): 28 – 41.
- Wulandari, D.R., Rudiyanto, B.W. Hapsari dan T.M. Ermayanti. 2017. *Pertumbuhan Kultur Tunas Tacca leontopetaloides pada Tabung Kultur*

Polipropilen Berventilasi. Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Nasional. Hal: 121 – 133.
Yuliana D. 2016. Prebiotik Inulin Asal Umbi Bunga Dahlia (*Dahlia* spp)

sebagai *Feed Additive* untuk Meningkatkan Ketahanan Tubuh Broiler. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar.