

**OPTIMASI MEDIA KULTUR *IN VITRO* ANGGREK *Dendrobium nobile*
BERBASIS PUPUK****(OPTIMIZATION FERTILIZER BASED IN VITRO CULTURE FOR *Dendrobium nobile*)**

Ayu Purnamasari, Ratnawati, Suyitno Aloysius, Lili Sugiyarto, dan Ixora S. Mercuriani
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta
Jl. Colombo No. 1 Yogyakarta 55281
email: ixomerc@uny.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh kombinasi penambahan air kelapa dan vitamin B1 terhadap pertumbuhan anggrek *Dendrobium nobile* (*D. nobile*) serta mengetahui konsentrasi vitamin B1 yang optimum untuk pertumbuhan anggrek pada media kultur *in vitro* berbasis pupuk. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan rancangan tersarang (*nested design*) dimana faktor I adalah perlakuan air kelapa (dengan air kelapa dan tanpa air kelapa) dan faktor II adalah variasi konsentrasi vitamin B1 (0; 0,25; 0,5; dan 1 ml.L⁻¹). Sampel yang digunakan adalah bibit anggrek *D. nobile* umur 11 bulan dalam kultur *in vitro* yang mempunyai keseragaman karakter pertumbuhan. Data penelitian ini dianalisis menggunakan analisis ragam (Anova) metode rancangan tersarang dan uji *Least Significant Difference* (LSD). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan air kelapa memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penambahan diameter batang dan berat basah tanaman sedangkan penambahan vitamin B1 memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penambahan jumlah daun, jumlah akar, dan panjang akar anggrek. Konsentrasi vitamin B1 yang optimum untuk pertumbuhan anggrek adalah 0,5 ml.L⁻¹ baik pada media yang mengandung ataupun tidak mengandung air kelapa.

Kata kunci: *air kelapa, vitamin B1, dendrobium nobile, kultur in vitro*

Abstract

This study was aimed at determining the effect of the coconut water and vitamin B1 as a combination on the growth of *Dendrobium nobile* (*D. nobile*) orchids and determining the optimum concentration of vitamin B1 for orchid growth in fertilizer-based *in vitro* culture media. This study was an experimental study using a nested design which factor I was the treatment of coconut water (with and without coconut water) and factor II was the variation in the concentration of vitamin B1 (0, 0.25, 0.5, and 1 ml.L⁻¹). The samples used were 11 months old *D. nobile* orchid seeds in *in vitro* culture which had simultaneous growth characters. The data were analyzed using Anova, nested design method and Least Significant Difference (LSD) test. The results show that the addition of coconut water has a significant effect on the increase in stem diameter and plant wet weight. The addition of vitamin B1 has a significant effect on the increase in the number of leaves, the number of roots, and the length of the orchids. The optimum concentration of vitamin B1 for orchid growth is 0.5 ml.L⁻¹ both in media with or without coconut water.

Keywords: *coconut water, vitamin B1, dendrobium nobile, in vitro culture*

PENDAHULUAN

Spesies anggrek yang ada di Indonesia sangat beranekaragam. Salah satu jenis anggrek yang banyak diminati masyarakat dunia termasuk Indonesia adalah genus anggrek *Dendrobium*. Menurut Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (2007), kebutuhan akan anggrek di Indonesia didominasi oleh jenis *Dendrobium* (34%), diikuti oleh *Oncidium Golden Shower* (26%), *Cattleya* (20%), *Vanda Douglas* (17%), dan anggrek lainnya (3%). *Dendrobium* merupakan genus anggrek terbesar dalam famili *Orchidaceae* yang memiliki jumlah spesies lebih dari 1200 jenis (Adisarwanto dkk., 2012). *Dendrobium* banyak disukai masyarakat karena produktivitasnya tinggi dan memiliki variasi warna dan bentuk bunga yang menarik (Widiastoety, Solvia, & Soedarjo, 2010). *Dendrobium* memiliki kesegaran bunga yang tahan lama, tidak mudah rontok, serta mudah dirangkai sebagai bunga potong (Tuhuteru, Hehanussa, & Raharjo, 2012).

Dendrobium nobile merupakan salah satu anggrek seksi *Eugenanthe* yang terkenal dan banyak digunakan sebagai induk persilangan (Rianawati, 2017). Anggrek tersebut perlu dibudidayakan untuk memenuhi kebutuhan pasar dan menjaganya tetap lestari. Perbanyak bibit anggrek *D. nobile* dapat dilakukan dengan teknik kultur *in vitro*. Beberapa jenis media

instan yang sering digunakan dalam kultur *in vitro*; seperti Murashige & Skoog (MS), Vacin & Went (VW), Knudson C (KC), dan New Phalaenopsis (NP) memiliki kekurangan yaitu harganya relatif mahal dan sulit didapatkan karena harus mengimpor dari luar negeri. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu dicari media alternatif dengan harga yang murah dan mudah didapatkan untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman anggrek.

Salah satu sumber nutrisi yang dapat digunakan sebagai penyusun media alternatif dalam kultur *in vitro* adalah pupuk daun. Pupuk Gandasil D merupakan salah satu jenis pupuk daun yang banyak ditemukan di pasaran. Pupuk tersebut mengandung unsur hara makro dan mikro yang baik untuk pertumbuhan vegetatif tanaman; yaitu unsur N 14%, P 12%, K 14%, Mg, Mn, B, Cu, Co, dan Zn (Iswanto, 2002). Penelitian Andalasari, Yafisham, dan Nuraini (2014) menunjukkan bahwa pemberian 2 g.L⁻¹ pupuk Gandasil pada tanaman anggrek *Dendrobium* memberikan hasil yang lebih baik terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun dibandingkan dengan pemberian pupuk Hyponex.

Beberapa penelitian melaporkan bahwa penggunaan pupuk sebagai media kultur *in vitro* masih kurang efektif bila dibanding dengan media instan yang sudah umum digunakan sehingga dibutuhkan

sumber nutrisi lain untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman (seperti bahan organik dan vitamin). Air kelapa merupakan salah satu bahan organik yang sering ditambahkan dalam media kultur in vitro anggrek. Air kelapa mengandung kinetin, zeatin, auksin, vitamin, mineral dan sumber karbon yang berguna untuk multiplikasi tunas in vitro (Kristina & Syahid, 2012). Pemberian air kelapa dengan konsentrasi 150 ml.L^{-1} sangat efektif meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tunas-tunas samping dan akar pada kultur in vitro anggrek *Dendrobium anosmum* (Tuhuteru *et al.*, 2012).

Tiamin (vitamin B1) merupakan nutrisi yang umum digunakan dalam budidaya anggrek dan terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Widiastoety dan Kartikaningrum (2003) menjelaskan bahwa pemberian vitamin B1 ke dalam media kultur dapat merangsang pertumbuhan eksplan dan meningkatkan pertumbuhan akar. Penelitian Arditti dan Ernst (1993) menunjukkan bahwa penambahan vitamin B1 ke dalam media kultur dapat meningkatkan panjang dan jumlah akar *Dendrobium*.

Komposisi media alternatif untuk mendukung pertumbuhan *D. nobile* yang mudah dibuat dan tersedia di pasar dengan harga yang relatif murah belum diketahui. Informasi yang dibutuhkan tersebut dapat diketahui melalui penelitian penggunaan pupuk daun sebagai media kultur dengan

penambahan air kelapa dan variasi konsentrasi vitamin B1. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka penelitian dengan judul “Optimasi Media Kultur In Vitro Anggrek *Dendrobium nobile* Berbasis Pupuk dengan Penambahan Air Kelapa dan Vitamin B1” penting dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi penambahan air kelapa dan penambahan vitamin B1 terhadap pertumbuhan anggrek *D. nobile* serta mengetahui konsentrasi vitamin B1 yang optimum untuk pertumbuhan anggrek *D. nobile* pada media kultur in vitro berbasis pupuk.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu rancangan pola tersarang (*nested design*) dengan faktor I adalah perlakuan air kelapa (dengan penambahan air kelapa dan tanpa penambahan air kelapa) dan faktor II adalah variasi konsentrasi vitamin B1 (0 ml.L^{-1} ; $0,25 \text{ ml.L}^{-1}$; $0,5 \text{ ml.L}^{-1}$; dan 1 ml.L^{-1}) sehingga diperoleh 8 kombinasi perlakuan. Perlakuan pada penelitian ini sebagai berikut:

A = Media dengan penambahan AK + 0 ml.L^{-1} vitamin B1

B = Media dengan penambahan AK + $0,25 \text{ ml.L}^{-1}$ vitamin B1

C = Media dengan penambahan AK + $0,5 \text{ ml.L}^{-1}$ vitamin B1

D = Media dengan penambahan AK + 1
ml.L⁻¹ vitamin B1

E = Media tanpa penambahan AK + 0 ml.L⁻¹
vitamin B1

F = Media tanpa penambahan AK + 0,25
ml.L⁻¹ vitamin B1

G = Media tanpa penambahan AK + 0,5
ml.L⁻¹ vitamin B1

H = Media tanpa penambahan AK + 1 ml.L⁻¹
vitamin B1

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: timbangan analitik, erlenmeyer, gelas ukur, *beaker glass*, *hot plate magnetic stirrer*, peralatan diseksi, otoklaf, *petridish*, *disposable petridish*, *Laminar Air Flow Cabinet (LAF)*, pembakar spiritus (bunsen), rak penyimpanan kultur, masker, *gloves*, dan jangka sorong. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit anggrek *D. nobile* yang berumur 11 bulan dalam kultur in vitro, pupuk Gandasil-D, vitamin B1, mio-inositol, sukrosa, pH indikator, akuades, air kelapa, agar, larutan 1N HCL, larutan 1N NaOH, alkohol 70%, alkohol 96%, spiritus, alumunium foil, plastic wrap, kertas payung, kertas samson, karet gelang, kertas label, dan kertas tisu.

Populasi dalam penelitian ini yaitu semua tanaman anggrek *D. nobile* yang berumur 11 bulan dalam kultur in vitro di Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan

Alam Universitas Negeri Yogyakarta. Sampel dalam penelitian ini yaitu 72 bibit tanaman anggrek *D. nobile* (umur 11 bulan) dalam kultur in vitro yang mempunyai keseragaman karakter pertumbuhan (jumlah daun dua dan belum memiliki akar).

Tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu pembuatan media perlakuan, penanaman bibit anggrek *D. nobile* pada media perlakuan, dan pengamatan serta pengambilan data. Pembuatan 1L media perlakuan dilakukan dengan melarutkan bahan-bahan menggunakan 500 ml akuades. Bahan-bahan tersebut yaitu: 2 gram pupuk Gandasil-D, vitamin B1 (*Grow Quick Plus*) sesuai perlakuan (0; 0,25; 0,5; atau 1 ml.L⁻¹), 100 mg mio-inositol, 20 gram sukrosa, dan 150 ml.L⁻¹ air kelapa (untuk perlakuan media yang ditambah air kelapa). Setelah homogen, dilakukan pengaturan pH media hingga mencapai pH 5,8 kemudian dilakukan penambahan akuades hingga volume larutan mencapai 1L. Agar sebanyak 7 gram ditambahkan, lalu media dihomogenkan dan dipanaskan hingga mendidih. Media disterilkan dengan otoklaf (15 menit, 121°C dan tekanan 1 atm). Masing-masing media perlakuan dituang secara aseptik pada *disposable petridish* (masing-masing ± 15 ml).

Penanaman bibit anggrek *D. nobile* dilakukan dalam kondisi aseptik di dalam *Laminar Air Flow (LAF)*. Setiap media perlakuan dibuat sebanyak tiga ulangan.

Pada setiap disposable petridish ditanam 3 bibit anggrek. Kultur tersebut kemudian diletakkan secara acak pada rak penyimpanan dengan suhu 26°C dan pencahayaan menggunakan lampu TL. Pengamatan terhadap pertumbuhan anggrek *D. nobile* berupa jumlah daun, jumlah akar, jumlah tunas, panjang daun, panjang akar, tinggi tanaman, diameter akar, diameter batang dan berat basah tanaman dilakukan pada minggu ke-10 setelah subkultur. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (Anova) metode rancangan tersarang (nested design) (Sudjana, 1982), dengan selang kepercayaan 5% dilanjutkan uji lanjut *LSD (Least Significant Difference)* dengan selang kepercayaan 5% guna mengetahui pengaruh beda nyata antarperlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

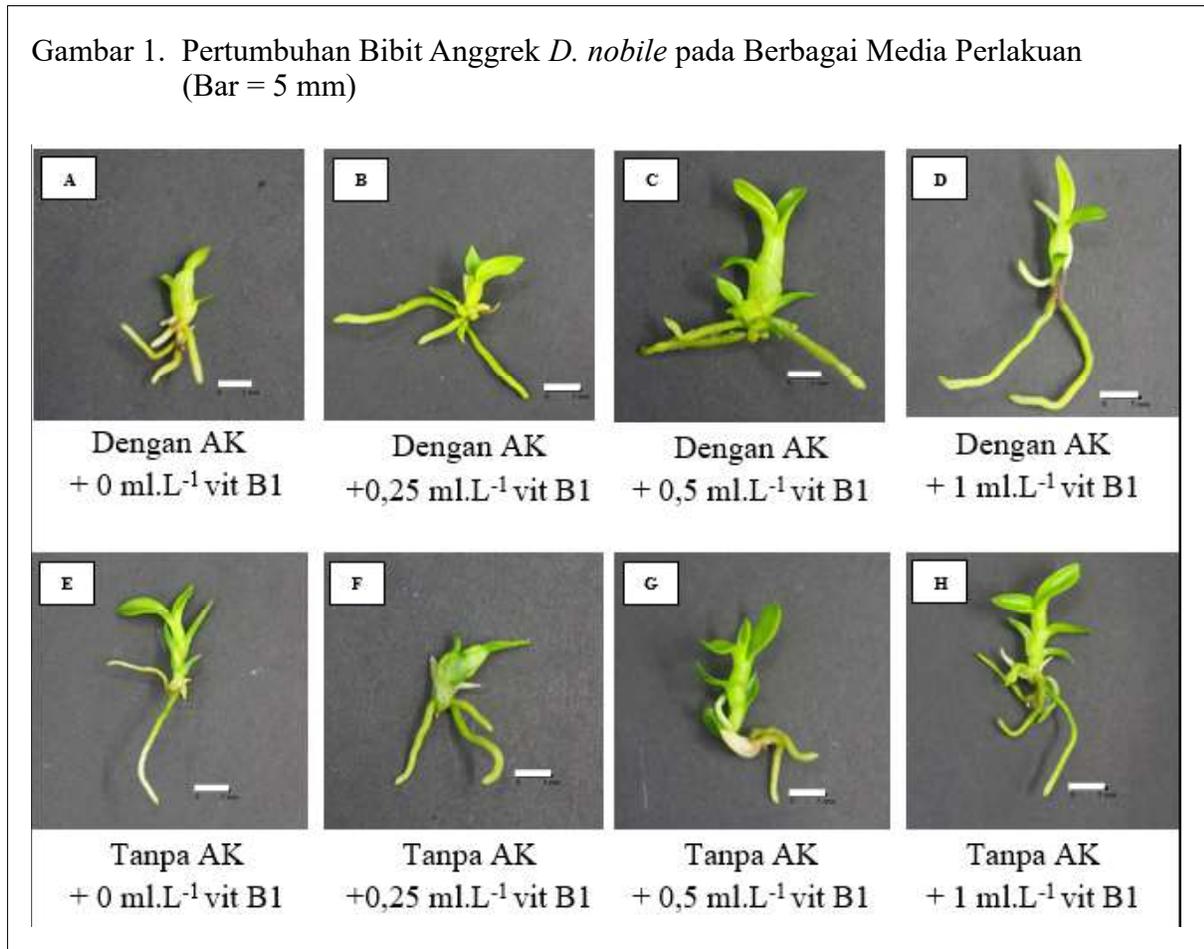
Anggrek *Dendrobium nobile* yang ditumbuhkan pada media kultur in vitro berbasis pupuk dengan perlakuan kombinasi penambahan air kelapa dan penambahan vitamin B1 pada berbagai konsentrasi menunjukkan pertumbuhan yang berbeda-beda dilihat dari jumlah daun, jumlah akar, jumlah tunas, panjang daun, panjang akar, tinggi tanaman, diameter batang, diameter akar, dan berat basah tanaman. Pertumbuhan bibit anggrek *D. nobile* pada berbagai media perlakuan (umur 10 minggu setelah subkultur) dapat dilihat pada Gambar 1.

Hasil uji Anova menunjukkan bahwa penambahan air kelapa tidak berpengaruh secara signifikan terhadap pertambahan jumlah daun, jumlah akar, jumlah tunas, panjang daun, panjang akar, tinggi tanaman, dan diameter akar; tetapi berpengaruh nyata terhadap diameter batang dan berat basah anggrek *D. nobile*. Pertumbuhan tanaman pada media yang diberi air kelapa (A, B, C, D) menunjukkan diameter batang yang cenderung lebih tinggi dibanding tanaman pada media tanpa air kelapa (E, F, G, H) (Tabel 1).

Berdasarkan uji lanjut *LSD*, pertumbuhan *D. nobile* pada perlakuan dengan AK + 0 ml.L⁻¹ vitamin B1 menghasilkan diameter batang yang berbeda nyata dengan perlakuan tanpa AK + 0 ml.L⁻¹ vitamin B1. Hal serupa juga terjadi pada perlakuan dengan AK + 0,5 ml.L⁻¹ dibanding dengan perlakuan tanpa AK + 0,5 ml.L⁻¹ vitamin B1 (Tabel 2) sehingga dengan melihat nilai rata-rata diameter batang dapat diketahui bahwa anggrek *D. nobile* yang ditanam pada media yang ditambah air kelapa memiliki diameter batang yang nyata lebih besar dibandingkan tanaman pada media tanpa air kelapa.

Air kelapa yang dipanaskan dengan suhu 121°C dengan otoklaf mengandung sitokinin (50,09 mg.L⁻¹ kinetin dan 28,65 mg.L⁻¹ zeatin) (Kristina & Syahid, 2012). Sitokinin merupakan zat pengatur tumbuh yang berperan dalam pembelahan sel.

Gambar 1. Pertumbuhan Bibit Anggrek *D. nobile* pada Berbagai Media Perlakuan (Bar = 5 mm)



Tabel 1
Rata-rata Diameter Batang dan Berat Anggrek *D. nobile* pada masing-masing Perlakuan

Perlakuan		Kode Perlakuan	Pertumbuhan	
AK	Vitamin B1		D Batang (cm)	Berat Basah (g)
Dengan AK	0 ml.L ⁻¹	A	0,33	0,141
	0,25 ml.L ⁻¹	B	0,22	0,122
	0,5 ml.L ⁻¹	C	0,25	0,176
	1 ml.L ⁻¹	D	0,24	0,123
Tanpa AK	0 ml.L ⁻¹	E	0,17	0,078
	0,25 ml.L ⁻¹	F	0,21	0,090
	0,5 ml.L ⁻¹	G	0,14	0,103
	1 ml.L ⁻¹	H	0,19	0,122

Keterangan: AK = air kelapa, D = diameter

Tabel 2
Hasil Uji Lanjut LSD Pengaruh Perlakuan Penambahan Air Kelapa terhadap Diameter Batang *D. nobile*

Perlakuan	LSD _(0,05)	Besar Beda	Keterangan
ABCD vs EFGH	0,087	0,081	Tidak berbeda nyata
A vs E	0,087	0,159	Berbeda nyata
B vs F	0,087	0,004	Tidak berbeda nyata
C vs G	0,087	0,108	Berbeda nyata
D vs H	0,087	0,051	Tidak berbeda nyata

Keterangan: vs = versus

Dengan adanya sitokinin (dari air kelapa) maka sel-sel pada batang anggrek *D. nobile* terus membelah sehingga batang mengalami pertumbuhan yang ditunjukkan dengan meningkatnya ukuran diameter batang.

Peran sitokinin dalam pembelahan sel yaitu sitokinin memacu pembelahan sel dalam jaringan tanaman dengan cara me-ningkatkan peralihan proses pembelahan sel dari fase G2 ke fase mitosis. Dalam hal ini sitokinin juga meningkatkan laju sintesis protein di dalam sel. Sitokinin juga memperpendek fase S yaitu dengan cara meningkatkan laju sintesis DNA (Lyndon, 1998).

Air kelapa muda selain mengandung sitokinin, juga mengandung 20,89 mg.L⁻¹ auksin (Kristina & Syahid, 2012). Kandungan auksin dalam air kelapa juga diduga mempengaruhi pertumbuhan batang anggrek *D. nobile*. Auksin berfungsi untuk merangsang pemanjangan sel-sel (Campbell & Reece, 2012). Irwanto (2003) menyatakan bahwa auksin bekerja dengan cara memacu protein tertentu yang ada di membran plasma

sel tumbuhan untuk memompa ion H⁺ ke dinding sel. Ion H⁺ akan mengaktifkan enzim tertentu sehingga memutuskan ikatan silang hidrogen rantai molekul selulosa penyusun dinding sel. Hal tersebut akan menyebabkan terjadinya pengenduran dinding sel. Sel tumbuhan kemudian memanjang akibat air yang masuk secara osmosis ke dalam sel. Setelah pemanjangan tersebut, sel terus tumbuh dan mensintesis kembali material dinding sel dan sitoplasma.

Pertambahan diameter batang juga dipengaruhi karena adanya unsur-unsur dalam air kelapa. Kristina dan Syahid (2012) menyatakan bahwa air kelapa mengandung unsur N, P, K, Mg, Fe, Na, Zn, dan Ca. Nitrogen berperan dalam pembentukan asam amino yang mempunyai banyak fungsi dalam metabolisme tanaman (Campbell, Reece, & Mitchell, 2003). Unsur Ca dan Mg berperan penting untuk pembentukan batang dan mengeraskan batang serta bersama-sama akan memproduksi cadangan makanan (Hendaryono & Wijayani, 1994).

Meningkatnya diameter batang pada akhirnya akan mempengaruhi semakin bertambahnya berat basah tanaman. Hal ini sejalan dengan pernyataan Wattimena (1988) bahwa pemanjangan sel akan diikuti dengan pembesaran sel dan peningkatan bobot basah. Tanaman anggrek *D. nobile* pada media yang ditambah air kelapa (A, B, C, D) menghasilkan berat basah yang cenderung lebih tinggi dibandingkan tanaman pada media tanpa air kelapa (E, F, G, H) (Tabel 1). Hasil uji lanjut LSD menunjukkan bahwa pertumbuhan *D. nobile* pada perlakuan dengan AK + 0,5 ml.L⁻¹ vitamin B1 menghasilkan berat basah yang berbeda nyata dengan perlakuan tanpa AK + 0,5 ml.L⁻¹ vitamin B1 (Tabel 3). Dengan melihat nilai rata-rata berat basah dapat diketahui bahwa anggrek *D. nobile* pada media yang ditambah air kelapa memiliki diameter batang yang nyata lebih besar dibandingkan tanaman pada media tanpa air kelapa.

Peningkatan berat basah anggrek *D. nobile* terjadi karena sel tanaman mengalami

pembelahan sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan massa sel. Ketika massa sel dalam tanaman meningkat maka berat basah tanaman juga meningkat. Tercapainya berat basah tanaman anggrek *D. nobile* yang tinggi pada media yang ditambah air kelapa terjadi karena air kelapa mengandung banyak nutrisi untuk mendukung pertumbuhan anggrek; seperti unsur N, P, K, Mg, Fe, Na, Zn dan Ca yang baik untuk pertumbuhan tanaman.

Hasil uji Anova menunjukkan bahwa penambahan vitamin B1 berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan jumlah daun, jumlah akar, dan panjang akar anggrek *D. nobile*, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan yang lain.

Pertambahan jumlah daun anggrek *D. nobile* pada media yang ditambah vitamin B1 cenderung lebih tinggi dibandingkan tanpa penambahan vitamin B1 (Tabel 4). Hasil uji lanjut LSD menunjukkan bahwa pada media yang ditambah air kelapa, perlakuan C (vitamin B1 0,5 ml.L⁻¹) menghasilkan jumlah daun yang berbeda nyata dengan

Tabel 3
Hasil Uji Lanjut LSD Pengaruh Perlakuan Penambahan Air Kelapa terhadap Berat Basah. D. nobile

Perlakuan	LSD _(0,05)	Besar Beda	Keterangan
ABCD vs EFGH	0,065	0,042	Tidak berbeda nyata
A vs E	0,065	0,063	Tidak berbeda nyata
B vs F	0,065	0,032	Tidak berbeda nyata
C vs G	0,065	0,073	Berbeda nyata
D vs H	0,065	0,001	Tidak berbeda nyata

Keterangan: vs = versus

Tabel 4
Rata-rata Pertambahan Jumlah Daun, Jumlah Tunas, dan Panjang Akar Anggrek *D. nobile* pada masing-masing Perlakuan

Perlakuan		Kode	Pertumbuhan		
AK	Vitamin B1	Perlakuan	Σ Daun	Σ Akar	P Akar (cm)
Dengan AK	0 ml.L ⁻¹	A	2,8	3,8	1,01
	0,25 ml.L ⁻¹	B	2,7	2,1	0,82
	0,5 ml.L ⁻¹	C	4,7	5,5	2,18
	1 ml.L ⁻¹	D	3,7	3,8	1,66
Tanpa AK	0 ml.L ⁻¹	E	3,7	2,8	1,13
	0,25 ml.L ⁻¹	F	3,2	3,2	1,2
	0,5 ml.L ⁻¹	G	4,8	3,3	1,43
	1 ml.L ⁻¹	H	3,9	3,8	1,26

Keterangan: AK = air kelapa, Σ = jumlah, P = panjang

perlakuan A (vitamin B1 0 ml.L⁻¹) dan B (vitamin B1 0,25 ml.L⁻¹). Pada media yang tidak ditambah air kelapa, perlakuan G (vitamin B1 0,5 ml.L⁻¹) menghasilkan jumlah daun yang berbeda nyata dengan perlakuan E (vitamin B1 0 ml.L⁻¹) dan F (vitamin B1 0,25 ml.L⁻¹) (Tabel 5). Dengan demikian diketahui bahwa vitamin B1 pada konsentrasi 0,5 ml.L⁻¹ mampu menghasilkan pertambahan jumlah daun anggrek *D. nobile* yang nyata lebih besar dibandingkan

konsentrasi yang lain. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Widiastoety, Solvia, dan Kartikaningrum (2009) yang menunjukkan bahwa pemberian 0,5-1,0 ppm vitamin B1 ke dalam media kultur mampu meningkatkan jumlah daun anggrek *Oncidium*.

Daun merupakan organ tanaman yang berperan penting sebagai tempat fotosintesis. Jumlah daun yang semakin banyak pada tanaman akan menyebabkan pertumbuhan tanaman semakin baik. Hal tersebut terjadi

Tabel 5
Hasil Uji Lanjut LSD Pengaruh Variasi Konsentrasi Vitamin B1 terhadap Jumlah daun *D. nobile*

Perlakuan	LSD _(0,05)	Besar Beda	Keterangan
C vs B	1.10	2,00	Berbeda nyata
C vs D	1.10	0,94	Tidak berbeda nyata
C vs A	1.10	1,89	Berbeda nyata
G vs F	1.10	1,61	Berbeda nyata
G vs H	1.10	0,94	Tidak berbeda nyata
G vs E	1.10	1,17	Berbeda signifikan

Keterangan: vs = versus

karena semakin banyak jumlah daun maka aktivitas fotosintesis dan fotosintat yang dihasilkan akan semakin besar. Fotosintat yang berupa glukosa akan diubah oleh tanaman menjadi energi dalam bentuk ATP melalui aktivitas metabolisme sel. ATP tersebut digunakan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan organ-organ tanaman.

Pertambahan jumlah dan panjang akar anggrek *D. nobile* pada media kultur yang ditambah vitamin B1 cenderung lebih tinggi dibandingkan tanpa penambahan vitamin B1 (Tabel 4). Berdasarkan hasil uji Lanjut

LSD diketahui bahwa penambahan vitamin B1 0,5 ml.L⁻¹ pada media yang mengandung air kelapa menghasilkan jumlah dan panjang akar anggrek *D. nobile* yang berbeda nyata dengan penambahan vitamin B1 pada konsentrasi yang lain (Tabel 6 dan 7) sehingga dengan melihat nilai rata-rata panjang dan jumlah akar dapat diketahui bahwa vitamin B1 dengan konsentrasi 0,5 ml.L⁻¹ mampu menghasilkan pertumbuhan akar yang nyata lebih baik dibandingkan penambahan vitamin B1 pada konsentrasi yang lain.

Pemberian vitamin B1 ke dalam media diketahui dapat meningkatkan pertumbuhan

Tabel 6
Hasil Uji Lanjut LSD Pengaruh Variasi Konsentrasi Vitamin B1 terhadap Jumlah Akar D. nobile

Perlakuan	LSD _(0,05)	Besar Beda	Keterangan
C vs B	0,97	3,39	Berbeda nyata
C vs D	0,97	1,67	Berbeda nyata
C vs A	0,97	2,00	Berbeda nyata
G vs F	0,97	0,11	Tidak berbeda nyata
G vs H	0,97	0,50	Tidak berbeda nyata
G vs E	0,97	0,56	Tidak berbeda nyata

Tabel 7
Hasil Uji Lanjut LSD Pengaruh Variasi Konsentrasi Vitamin B1 terhadap Panjang Akar D. nobile

Perlakuan	LSD _(0,05)	Besar Beda	Keterangan
C vs B	0,80	1,36	Berbeda nyata
C vs D	0,80	0,52	Tidak berbeda nyata
C vs A	0,80	1,17	Berbeda nyata
G vs F	0,80	0,23	Tidak berbeda nyata
G vs H	0,80	0,17	Tidak berbeda nyata
G vs E	0,80	0,29	Tidak berbeda nyata

akar anggrek *D. nobile*. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Arditti dan Ernst (1993) yang menunjukkan bahwa penambahan vitamin B1 ke dalam media kultur dapat meningkatkan panjang dan jumlah akar *Dendrobium*. Akar yang banyak dan panjang akan memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan tanaman karena dapat menjadikan tanaman lebih kokoh dan meningkatkan luas penyerapan unsur hara.

Akar dapat bertambah panjang karena adanya proses pembelahan sel pada meristem ujung akar yang kemudian diikuti oleh proses pemanjangan dan pembesaran sel (Gardner, Pearce, & Mitchell, 1991). Dalam penelitian ini, pertumbuhan akar anggrek *D. nobile* dapat terjadi karena adanya peran vitamin B1 yang ditambahkan ke dalam media

kultur. Garuda, Murniati dan Haring (2015) menyatakan bahwa penambahan vitamin B1 ke dalam media kultur dapat mempercepat pembelahan sel pada meristem akar.

Penambahan air kelapa dan penambahan vitamin B1 tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah tunas, panjang daun, tinggi tanaman dan diameter akar *D. nobile*. Secara deskriptif, anggrek *D. nobile* cenderung mengalami pertumbuhan paling baik pada penambahan vitamin B1 sebanyak 0,5 ml.L⁻¹. Pertumbuhan tunas, panjang daun, tinggi tanaman, dan diameter akar anggrek *D. nobile* ditampilkan pada Tabel 8.

Hasil rata-rata pertambahan jumlah tunas dan panjang daun anggrek *D. nobile* menunjukkan angka yang hampir sama pada masing-masing perlakuan. Pertumbuhan tunas dan daun tidak hanya dipengaruhi oleh

Tabel 8
Rata-rata Pertambahan Tunas, Panjang Daun, Tinggi Tanaman, dan Diameter Akar Anggrek *D. nobile* pada masing-masing Perlakuan

Perlakuan		Kode Perlakuan	Pertumbuhan			
AK	Vit B1		∑ Tunas	P Daun (cm)	Tinggi (cm)	D Akar (cm)
Dengan AK	0 ml.L ⁻¹	A	1,1	0,6	0,90	0,103
	0,25 ml.L ⁻¹	B	1,1	0,7	0,77	0,095
	0,5 ml.L ⁻¹	C	1,6	1,1	1,07	0,110
	1 ml.L ⁻¹	D	1,2	0,9	0,74	0,112
Tanpa AK	0 ml.L ⁻¹	E	1,2	0,7	0,82	0,095
	0,25 ml.L ⁻¹	F	1,5	0,8	0,83	0,103
	0,5 ml.L ⁻¹	G	1,2	0,9	0,99	0,110
	1 ml.L ⁻¹	H	1,0	0,8	0,98	0,108

Keterangan: AK = air kelapa, ∑ = jumlah, P = panjang, D = diameter

ZPT eksogen yang ditambahkan ke dalam media melainkan juga dipengaruhi oleh ZPT endogen yang terdapat pada eksplan. Penambahan air kelapa ke dalam media dapat menyebabkan perubahan rasio ZPT eksogen dan endogen dalam kultur *in vitro*. Kemungkinan yang terjadi pada penelitian ini, ZPT endogen yang terdapat pada anggrek *D. nobile* dan ZPT eksogen yang berasal dari air kelapa tidak berada dalam kadar yang tepat dan sesuai sehingga tidak mampu meningkatkan pertumbuhan tunas dan panjang daun anggrek *D. nobile* secara signifikan. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Rodziah, Ahmad, Rokiah, dan Hafzah (2010) yang menyatakan bahwa pemberian auksin eksogen dalam jumlah yang tidak berimbang dengan kandungan auksin endogen akan menghambat pembentukan tunas.

Pertambahan panjang daun terjadi akibat adanya pembelahan sel-sel meristimatis pada daun. Meningkatnya jumlah sel daun akan meningkatkan jumlah kloroplas yang ada pada jaringan daun. Dengan meningkatnya jumlah kloroplas pada daun maka ketersediaan klorofil juga akan meningkat. Kandungan klorofil yang tinggi dapat meningkatkan proses fotosintesis sehingga fotosintat yang dihasilkan akan meningkat. Noggle dan Frits (1983) menjelaskan bahwa fotosintat yang tinggi akan menyebabkan pembesaran sel yang akan berakibat pada

peningkatan tinggi tanaman, luas daun, jumlah akar, dan diameter batang.

Pertumbuhan tinggi tanaman dapat terjadi karena adanya pembelahan sel dan pemanjangan sel-sel pada batang tanaman sehingga batang semakin memanjang. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Gardner, Pearce, dan Mitchell (1985) bahwa pemanjangan batang terjadi karena adanya proses pembelahan, pemanjangan dan pembesaran sel-sel baru yang terjadi pada maristem ujung batang yang mengakibatkan tanaman bertambah tinggi.

Anggrek *D. nobile* pada media kultur (dengan atau tanpa penambahan air kelapa) memiliki ukuran diameter akar yang hampir sama. Rata-rata diameter akar anggrek *D. nobile* berkisar antara 0,095 cm sampai 0,112 cm. Pembentukan akar dapat terjadi karena adanya pembelahan sel yang dirangsang oleh hormon auksin endogen yang terdapat pada tanaman anggrek *D. nobile*. Davies (1995) menyatakan bahwa auksin sangat diperlukan dalam pembentukan akar yakni memacu terjadinya pembelahan sel. Gaba (2005) menjelaskan bahwa auksin endogen berperan dalam proses pembelahan sel. Akar terbentuk karena adanya metabolisme cadangan nutrisi berupa karbohidrat yang menghasilkan energi yang selanjutnya mendorong pembelahan sel dan membentuk sel-sel baru dalam jaringan (Kastono, Sawitri, & Siswandono, 2005).

Hasil pertumbuhan tanaman anggrek *D. nobile* secara keseluruhan menunjukkan bahwa penambahan vitamin B1 pada konsentrasi 0,5 ml.L⁻¹ ke dalam media kultur (yang ditambah air kelapa atau tidak ditambah air kelapa) cenderung menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan pemberian vitamin B1 pada konsentrasi yang lain. Penambahan vitamin B1 pada konsentrasi 1 ml.L⁻¹ cenderung menghasilkan pertumbuhan yang tidak lebih baik dari konsentrasi 0,5 ml.L⁻¹ (Tabel 9). Hal ini kemungkinan terjadi karena vitamin B1 0,5 ml.L⁻¹ menyebabkan aktivitas respirasi pada jaringan tanaman anggrek *D. nobile* berlangsung optimal, sedangkan penambahan vitamin B1 dalam konsentrasi yang lebih tinggi dari 0,5 ml.L⁻¹ (dalam hal ini 1 ml.L⁻¹) diduga akan

menyebabkan terakumulasinya vitamin B1 karena melebihi kebutuhan jaringan sehingga proses metabolisme sel kurang maksimal dan pada akhirnya pertumbuhan dan perkembangan organ tanaman menjadi kurang optimal.

Bertambahnya ukuran organ tanaman terjadi karena adanya pembelahan sel sehingga jumlah sel tanaman semakin bertambah yang diikuti dengan pembesaran ukuran sel. Laju pembelahan sel yang terjadi pada jaringan dipengaruhi oleh persediaan bahan makanan, seperti vitamin (Setyati, 1993). Pemberian vitamin B1 pada media kultur menyebabkan aktivitas respirasi dalam jaringan tanaman dapat berjalan secara optimal.

Vitamin B1 atau tiamin akan berperan dalam proses respirasi seluler. Salisbury dan

Tabel 9
Pertumbuhan Total Tanaman Anggrek *D. nobile* dalam Media Kultur *in Vitro* Berbasis Pupuk dengan Penambahan Air Kelapa dan Vitamin B1

No.	Penambahan Vitamin B1 (ml.L ⁻¹)	Parameter yang diamati									Total √
		∑ Daun	p Daun	∑ Akar	p Akar	d Akar	∑ Tunas	Tinggi	d Batang	Berat Basah	
Media Gandasil dengan air kelapa											
1.	0								√		1
2.	0,25										0
3.	0,5	√	√	√	√		√	√		√	7
4.	1					√					1
Media Gandasil tanpa air kelapa											
5.	0										0
6.	0,25						√		√		2
7.	0,5	√	√		√	√		√			5
8.	1			√						√	2

Keterangan: √ = memiliki nilai rata-rata pertumbuhan yang paling tinggi, ∑ = jumlah, p = panjang, d = diameter

Ross (1995) secara umum menerangkan bahwa proses respirasi seluler terjadi sebagai berikut:



Respirasi merupakan proses katabolisme yang merombak gula dan bahan organik lainnya menjadi karbondioksida, air, dan energi. Dalam hal ini, vitamin B1 berfungsi sebagai koenzim sehingga proses respirasi tersebut dapat berjalan optimal.

Vitamin B1 berperan sebagai koenzim dalam reaksi-reaksi yang menghasilkan energi dari karbohidrat (Winarno, 1997). Valevski (2010) menjelaskan bahwa enzim-enzim tersebut di antaranya yaitu piruvat dehidrogenase mitokondria, α -ketoglutarate dehidrogenase kompleks, dan transketolase sitosolik. Enzim piruvat dehidrogenase kompleks merupakan enzim yang berperan mengkatalisis dekarboksilasi oksidatif yaitu pengubahan piruvat menjadi asetil Ko-A (asetil koenzim A), yang kemudian masuk ke dalam siklus Krebs. Enzim α -ketoglutarate dehidrogenase berperan dalam rangkaian siklus kreb yaitu berfungsi mengkatalisis dekarboksilasi oksidatif dari α -ketoglutarat menjadi suksinil-KoA (suksinil koenzim A). Enzim transketolase sitosolik berperan sebagai jalur pentosa fosfat yang merupakan suatu jalur alternatif untuk oksidasi glukosa. Dengan adanya enzim-enzim tersebut yang didukung dengan tiamin

pirofosfat (bentuk aktif vitamin B1) maka laju pemecahan karbohidrat akan semakin cepat dan memungkinkan dihasilkannya energi (ATP) yang semakin banyak. Energi dalam bentuk ATP dari proses katabolisme karbohidrat akan digunakan oleh tanaman untuk mensintesis senyawa esensial (seperti protein, karbohidrat, dan lemak) (Barker, 1999). Senyawa-senyawa tersebut kemudian akan digunakan oleh tanaman untuk proses pembelahan sel, pemanjangan dan perbesaran sel-sel baru sehingga tanaman tanaman dapat mengalami pertumbuhan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penambahan air kelapa memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan diameter batang dan berat basah tanaman anggrek *D. nobile*, sementara itu penambahan vitamin B1 memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan jumlah daun, jumlah akar, dan panjang akar anggrek *D. nobile*. Konsentrasi vitamin B1 yang optimum untuk pertumbuhan anggrek *D. nobile* pada media kultur in vitro berbasis pupuk adalah 0,5 ml.L⁻¹ baik pada media yang mengandung maupun tidak mengandung air kelapa.

DAFTAR PUSTAKA

Adisarwanto, T., Irawati, Handoyo, F., Novianto, D.P., Santoso, D. S., Mintarto, R.T., Rahayu, N., Watiningsih, Sutiwi

- W., Sipayung, L., Erawati, N., Hernita, P.P., Wibowo, A. Y., Yuniardi, O. & Suwarno, E. (2012). *Anggrek spesies Indonesia*. Jakarta: Kementrian Pertanian Republik Indonesia.
- Andalasar, T. D., Yafisham, Y., & Nuraini. (2014). Respon pertumbuhan anggrek *Dendrobium* terhadap jenis media tanam dan pupuk daun. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 14(1), 76-82.
- Arditti, J., & Ernst, R. (1993). *Micropropagation of orchids*. Canada: John Wiley.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. (2007). *Inovasi teknologi pertanian*. Jakarta: Kementrian Pertanian.
- Barker, W.G. (1999). A system of maksimum multiplication of the banana plant. *Trop. Agric*, 36(4), 275-278.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., & Mitchell, L. G. (2003). *Biologi*. Jilid 2 (Edisi 5). Jakarta: Erlangga.
- Campbell, N. A., & Reece, J. B. (2012). *Biologi*. Jilid 2 (Edisi 8). Jakarta: Erlangga.
- Hendaryono, D. P. S., & Wijayani, A. (1994). *Teknik dasar kultur jaringan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Davies, P. J. (1995). *Plant hormones: Physiology, biochemistry and molecular biology*. London: Kluwer Academic Publishers.
- Gaba, V. P. (2005). Plant growth regulators in plant tissue culture and development. *Plant development and biotechnology*, 87-99.
- Gardner, F. P., Pearce, R. B., & Mitchell, R. L. (1985). *Physiology of crop plants*. Ames: The Iowa State University Press.
- Gardner, F.P., Pearce, R.B. & R.L. Mitchell. (1991). *Fisiologi tanaman budidaya*. (Terj.: H. Susilo). Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Garuda, S. R., Murniati, D., & Haring, F. (2015). Pengaruh berbagai senyawa organik kompleks terhadap planlet anggrek *Dendrobium*. *Agros*, 17(1), 121-131.
- Irwanto. (2003). *Biologi*. (Terj.: Wasmen Manalu). Jakarta: Erlangga.
- Iswanto, H. (2002). *Petunjuk perawatan anggrek*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Kastono, D., Sawitri, H., & Siswandono. (2005). Pengaruh nomor ruas stek dan dosis pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil kumis kucing. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 12(1), 56-64.
- Kristina, N. N., & Syahid, F. S. (2012). Pengaruh air kelapa terhadap multiplikasi tunas in vitro, produksi rimpang, dan kandungan xanthorrhizol temulawak di lapangan. *Jurnal Litri*, 18(3), 125-134.
- Lyndon, R. F. (1998). *The shoot apical meristem: Its growth and development*. New York: Cambridge University Press.
- Noggle, G. R., & Fritz, G. J. (1983). *Introductory plant physiology*. Engle-wood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall. Inc.
- Rianawati, S. (2017). Ragam anggrek *Dendrobium* Indonesia yang berpotensi sebagai induk persilangan komersial. *Iptek Hortikultura*, 13, 27-32.
- Rodziah, K., Ahmad, L. L., Rokiah, Z., & Hafzah, J. (2010). Basal media for in vitro Germination of red purple dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*). *J. Agrobiotech*, 1(2010), 87-93.
- Salisbury, F. B., & Ross, C. W. (1995). *Fisiologi tumbuhan*. Jilid 3. (Terj.: Diah R. L. & Sumaryono). Bandung: Penerbit ITB.
- Setyati, S. (1993). *Pengantar agronom*. Jakarta: Gramedia.
- Sudjana. (1982). *Desain dan analisis eksperimen*. Bandung: Tarsito.
- Tuhuteru, S., Hehanussa, M. L., & Raharjo, S. H. T. (2012). Pertumbuhan dan perkembangan anggrek *Dendrobium anosmum* pada media kultur in vitro dengan beberapa konsentrasi air kelapa. *Jurnal Agrologia*, 1(1), 1-12.
- Valevski, A. F. (2010). Thiamine (Vitamin B1). *Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine*, 16(1), 12-20.
- Wattimena, G. A. (1988). *Bioteknologi tanaman I*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

- Widiastoety, D., & Kartikaningrum, S. (2003). Pemanfaatan ekstrak ragi dalam kultur in vitro plantlet media anggrek. *Jurnal Hortikultura, 13*(2), 82-86.
- Widiastoety, D., Solvia, N., & Kartikaningrum, S. (2009). Pengaruh tiamin terhadap pertumbuhan plantlet anggrek oncidium secara in vitro. *Jurnal Hortikultura, 19*(1), 35-39.
- Widiastoety, D., Solvia, N., & Soedarjo, M. (2010). Potensi anggrek dendrobium dalam meningkatkan variasi dan kualitas anggrek bunga potong. *Jurnal Litbang Pertanian, 29*(3), 101-106.
- Winarno, F. G. (1997). *Kimia pangan dan gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.