

**PENGARUH KONSENTRASI PUPUK DAUN PADA MEDIA
ANGGREK DENDROBIUM DAN CATTLEYA SECARA
IN VITRO**

Oleh
OKTARINA HARDIANTI



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2018

**PENGARUH KONSENTRASI PUPUK DAUN PADA MEDIA
ANGGREK DENDROBIUM DAN CATTLEYA SECARA *IN VITRO***

Oleh
OKTARINA HARDIANTI
14504020111151

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
MINAT BUDIDAYA PERTANIAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Pertanian Strata Satu (S-1)**



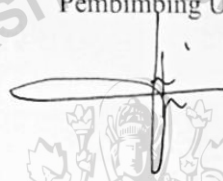
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

2018

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul penelitian : **Pengaruh Konsentrasi Pupuk Daun Pada Media Anggrek Dendrobium dan Cattleya Secara *In Vitro***
Nama mahasiswa : Oktarina Hardianti
NIM : 145040201111151
Minat : Budidaya Pertanian
Program studi : Agroekoteknologi

Disetujui
Pembimbing Utama,

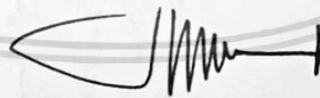


Prof. Dr. Ir. Lita Soetopo
NIP. 195104081979032001



Diketahui,

Ketua Jurusan Budidaya Pertanian



Dr. Ir. Nurul Aini, MS.
NIP. 196010121986012001

Tanggal Persetujuan :



LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan,

MAJELIS PENGUJI

Penguji I



Dr. Budi Waluyo, SP.,MP
NIP. 19740525199031001

Penguji II



Prof. Dr. Ir. Lita Soetopo
NIP. 195104081979032001



Penguji III



Ir. Arifin Noor Sugiharto, M.Sc.,Ph.D.
NIP. 196204171987011002

Tanggal Lulus : 20 SEP 2018



PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah dipakai untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Agustus 2018

Oktarina Hardianti

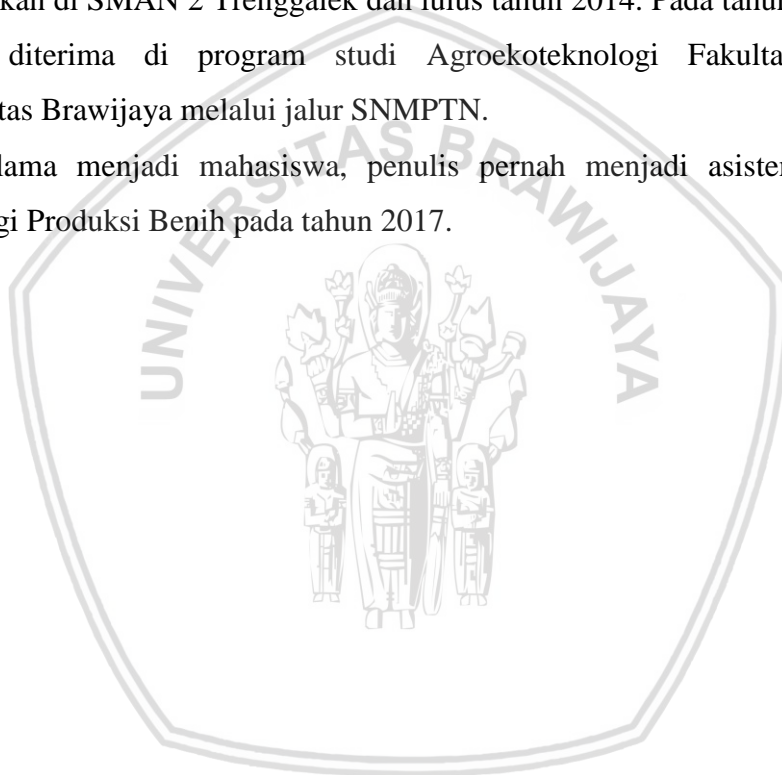


DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Blitar pada tanggal 4 Oktober 1996. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dan mempunyai adik laki-laki dari ayah Tatok Suharto dan Ibu Indah Sri Utami.

Penulis melaksanakan pendidikan pada tahun 2002 hingga 2004 di SDN Menur Pumpungan V/510 Surabaya kemudian menyelesaikannya pada tahun 2008 di SDN 2 Surodakan Trenggalek. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 3 Trenggalek pada tahun 2008-2011. Setelah itu, penulis melanjutkan di SMAN 2 Trenggalek dan lulus tahun 2014. Pada tahun yang sama, penulis diterima di program studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya melalui jalur SNMPTN.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten praktikum Teknologi Produksi Benih pada tahun 2017.



RINGKASAN

OKTARINA HARDIANTI. 14504020111151. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Daun pada Media Anggrek Dendrobium dan Cattleya Secara *in Vitro*. Di bawah bimbingan Prof. Dr. Ir. Lita Soetopo sebagai Pembimbing Utama.

Anggrek tergolong salah satu jenis bunga potong yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi, sehingga berpotensi untuk dikembangkan. Jenis anggrek yang sering dikembangkan di Indonesia adalah anggrek Dendrobium dan Cattleya. Kedua jenis anggrek ini terkenal di kalangan masyarakat Indonesia namun pada anggrek Cattleya memiliki harga yang relatif mahal dan menghasilkan bunga dalam waktu yang relatif lama. Upaya yang harus dilaksanakan untuk mengatasi kendala tersebut adalah dengan memanfaatkan kultur jaringan atau pembiakan *in vitro*. Keberhasilan perbanyakan anggrek dengan teknik kultur jaringan salah satunya dipengaruhi oleh media kultur. Media yang sering digunakan para pemulia anggrek dalam perbanyakan secara *in vitro* yaitu media Vacin & Went. Selain itu, pembuatan media kultur dapat dikombinasikan dengan pupuk daun serta bahan organik yang mengandung nutrisi sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan planlet. Jenis pupuk daun yang sering dicampurkan dalam media kultur antara lain Gandasil D, Growmore, Vitabloom, Hyponex, dan Suprasil. Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk menentukan konsentrasi terbaik pupuk daun jenis Gandasil D dalam memperbanyak anggrek Dendrobium Woon Leng dan Cattleya Soerya Jelita secara *in vitro*.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Soerjanto Orchid Batu dan dimulai pada bulan Januari hingga bulan Juni 2018. Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor. Faktor pertama berupa konsentrasi pupuk daun Gandasil D yang terdiri dari 7 taraf antara lain: 0 g L⁻¹ (P0 / kontrol); 0,5 g L⁻¹ (P1); 1 g L⁻¹ (P2); 1,5 g L⁻¹ (P3); 2 g L⁻¹ (P4); 2,5 g L⁻¹ (P5); serta 3 g L⁻¹ (P6). Sedangkan faktor kedua berupa jenis tanaman anggrek yang terdiri dari anggrek Dendrobium Woon Leng (S1) dan anggrek Cattleya Soerya Jelita (S2). Masing-masing kombinasi perlakuan dilakukan 4 kali ulangan dan setiap satuan percobaan terdiri dari 5 sampel. Variabel yang harus diamati dalam penelitian ini, antara lain: jumlah daun, jumlah akar, waktu munculnya daun baru, waktu munculnya akar baru, berat basah, dan panjang planlet. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji F dengan taraf 5%. Apabila hasil dari uji F terdapat perbedaan yang nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan DMRT pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat interaksi antara konsentrasi pupuk daun dengan jenis anggrek Dendrobium Woon Leng dan Cattleya Soerya Jelita terhadap beberapa variabel pengamatan. Interaksi terdapat pada variabel jumlah akar saat 4 MSS₁ (Minggu Setelah Subkultur Pertama) hingga 6 MSS₂ (Minggu Setelah Subkultur Kedua), panjang planlet, dan berat basah. Konsentrasi pupuk daun untuk pertumbuhan vegetatif planlet Dendrobium Woon Leng dan planlet anggrek Cattleya Soerya Jelita menunjukkan hasil yang kurang optimum karena konsentrasi pupuk daun yang ditambahkan menghasilkan pertumbuhan vegetatif yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol.



SUMMARY

OKTARINA HARDIANTI. 145040201111151. The Effect Foliar Fertilizer Concentration on *in Vitro* Media of Dendrobium and Cattleya Orchids. Supervised by Prof. Dr. Ir. Lita Soetopo.

Orchids are one of the cut flowers that have high economic value, so it is the potential to developed. Kind of orchids often developed in Indonesia are Dendrobium and Cattleya orchid. Both of orchids are famous in Indonesia but Cattleya has a high price and flowering time relative so long. The efforts that must be implemented to solve the problem is utilize tissue culture or in vitro breeding. The success of orchids multiplication with tissue culture techniques one of them influenced by culture media. Media that is often used by orchid breeders in propagation is Vacin and Went. In addition, the manufacture of culture media can be combined with foliar fertilizer and organic material that contain nutrients to increase the growth of plantlet. The kinds of foliar fertilizer that is often mixed in the culture media such as Gandasil D, Growmore, Vitabloom, Hyponex, and Suprasil. Therefore, this research is important to determine the best concentration of Gandasil D as foliar fertilizer to orchids multiplication of Dendrobium Woon Leng and Cattleya Soerya Jelita by in vitro.

The research will be conducted in tissue culture laboratory of Soerjanto Orchid Batu. The implementation of the study in Januari until May 2018. The research using a Randomized Complete Design with two factors. The first factors are concentration of Gandasil D as foliar fertilizer consist of 7 levels, that are 0 g L⁻¹ (P0 / kontrol); 0,5 g L⁻¹ (P1); 1 g L⁻¹ (P2); 1,5 g L⁻¹ (P3); 2 g L⁻¹ (P4); 2,5 g L⁻¹ (P5); 3 g L⁻¹ (P6). While the second factor is the kinds of orchid plantlet, that are Dendrobium Woon Leng (S1) and Cattleya Soerya Jelita (S2). The treatment with 4 replications and every experimental unit consist of 5 samples. The variables to observe in this research, that are: number of leaves, number of roots, appearance time of new roots, appearance time of new leaves, plantlets length, and wet weight of plantlets. Data from observation was analyzed by the F test at 5% level. If the F results were significantly different, then it would be tested using Duncan Multiple Range Test (DMRT) at 5% level.

Based on the results, there was an interaction between the concentration of foliar fertilizer with Dendrobium Woon Leng and Cattleya Soerya Jelita orchids on several observation variables. Interactions were found in the variable number of roots at 4 MSS1 (Weeks After First Subculture) to 6 MSS2 (Weeks After Second Subculture), plantlets length, and wet weight. The concentration of foliar fertilizer for vegetative growth on Dendrobium Woon Leng and Cattleya Soerya Jelita orchid plantlets showed less optimum results because the added foliar fertilizer concentration produced vegetative growth which was not significantly different from the control treatment.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Pengaruh Konsentrasi Pupuk Daun pada Media Anggrek Dendrobium dan Cattleya secara *in Vitro* dengan waktu yang diharapkan.

Penulis menyampaikan rasa ucapan terimakasih kepada semua pihak yang membantu dalam penulisan skripsi ini, antara lain:

1. Prof. Dr. Lita Soetopo selaku pembimbing skripsi yang telah memberikan masukan, dan saran, selama penulisan skripsi ini.
2. Dr. Budi Waluyo, SP., MP selaku dosen pembahas yang telah memberikan masukan dan saran pada penulisan skripsi.
3. Bapak R. Soerjanto Notodirdjo dan Soerjanto Orchid yang telah menyediakan fasilitas selama penelitian.
4. Kedua orangtua serta adik yang selalu memberikan motivasi dan selalu mensupport dan memberikan doa selama ini.
5. Teman seperjuangan dalam penelitian Mei Masruroh yang telah banyak membantu selama penelitian berlangsung.
6. Sahabat Alfinik Matil, Oka Pramestia, dan Diana Rizky yang selalu memberikan motivasi dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Septian Prasetiadi dan Noveriana Kartikasari yang turut membantu serta memberikan semangat dan doa selama penelitian berlangsung.
8. Semua teman-teman yang membantu dalam penelitian dan tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih terdapat kekuarangan. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

RINGKASAN	v
SUMMARY	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
1. PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Hipotesis.....	Error! Bookmark not defined.
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Angrek	Error! Bookmark not defined.
2.2 Kultur Jaringan	Error! Bookmark not defined.
2.3 Media Tumbuh Angrek	Error! Bookmark not defined.
2.4 Pupuk Daun Gandasil D	Error! Bookmark not defined.
2.5 Pengaruh Pemberian Pupuk Daun pada Media secara <i>in Vitro</i>	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
3. BAHAN DAN METODE	Error! Bookmark not defined.
3.1 Alat dan Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.2 Metode Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Pelaksanaan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4 Parameter Pengamatan	Error! Bookmark not defined.
3.5 Analisis Data	Error! Bookmark not defined.
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Hasil.....	25
4.2 Pembahasan	41
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	53





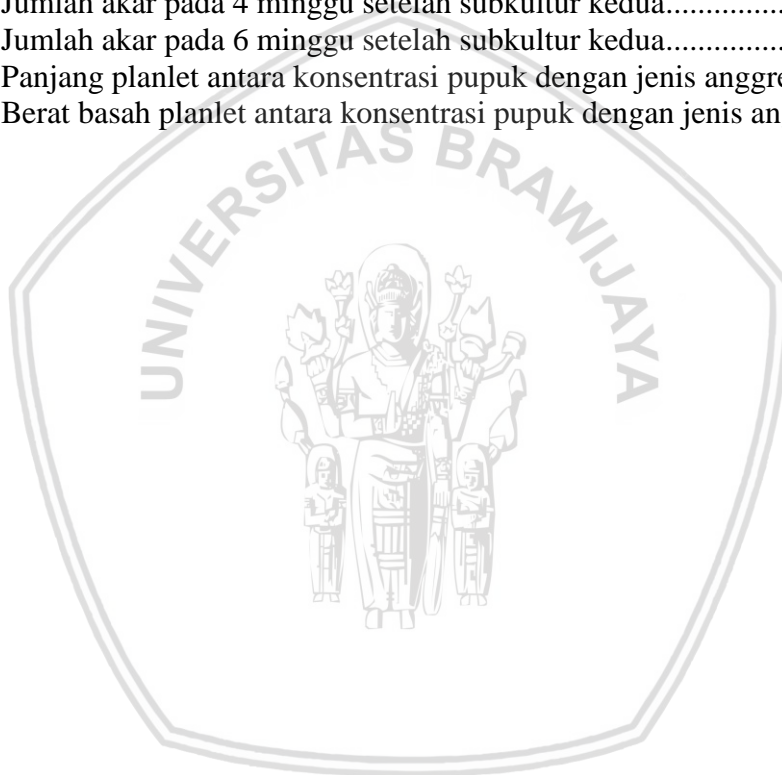
DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Kebutuhan nutrisi pada pertumbuhan Anggrek	5
2.	Kombinasi pupuk yang sering digunakan pada Anggrek	16
3.	Kombinasi perlakuan pupuk Gandasil D pada media Anggrek.....	20
4.	Analisis ragam interaksi pupuk Gandasil D pada media tumbuh anggrek Dendrobium dan Cattleya	24
5.	Rekapitulasi hasil analisis ragam pada masing-masing variabel pengamatan	25
6.	Rerata Jumlah Daun pada konsentrasi pupuk daun dan jenis anggrek Dendrobium Woon Leng dan Cattleya Soerya Jelita saat umur 4 MSS ₂	26
7.	Rerata Jumlah Daun terhadap jenis anggrek Dendrobium Woon Leng dan Cattleya Soerya Jelita saat umur 2 hingga 6 MSS	27
8.	Rerata Jumlah Akar planlet dari anggrek Dendrobium Woon Leng dan Cattleya Soerya Jelita pada umur 2 MSS ₁	29
9.	Rerata Jumlah Akar pada konsentrasi pupuk dan jenis anggrek Dendrobium Woon Leng dan Cattleya Soerya Jelita saat umur 4 MSS ₁ (Minggu Setelah Subkultur Pertama) hingga 6 MSS ₂ (Minggu Setelah Subkultur Kedua)	30
10.	Rerata Waktu Muncul Daun Baru pada anggrek Dendrobium Woon Leng dan Cattleya Soerya Jelita_.....	36
11.	Rerata Waktu Muncul Akar Baru planlet anggrek Dendrobium Woon Leng dan Cattleya Soerya Jelita terhadap konsentrasi pupuk daun_.....	37
12.	Rerata Panjang Planlet pada konsentrasi pupuk daun dan jenis tanaman Dendrobium Woon Leng dan Cattleya Soerya Jelita	38
13.	Rerata Berat Basah Planlet pada konsentrasi pupuk daun dan jenis tanaman Dendrobium Woon Leng dan Cattleya Soerya Jelita	38



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Anggrek Dendrobium Woon Leng	6
2.	Anggrek Cattleya Soerya Jelita.....	Error! Bookmark not defined.
3.	Alur Pelaksanaan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.	Jumlah daun pada planlet Dendrobium Woon Leng.....	28
5.	Jumlah daun pada planlet Cattleya Soerya Jelita.....	28
6.	Jumlah akar pada 4 minggu setelah subkultur pertama	31
7.	Jumlah akar pada 6 minggu setelah subkultur pertama	32
8.	Jumlah akar pada 2 minggu setelah subkultur kedua.....	33
9.	Jumlah akar pada 4 minggu setelah subkultur kedua.....	34
10.	Jumlah akar pada 6 minggu setelah subkultur kedua.....	35
11.	Panjang planlet antara konsentrasi pupuk dengan jenis anggrek.....	39
12.	Berat basah planlet antara konsentrasi pupuk dengan jenis anggrek	40





1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Anggrek termasuk salah satu komoditi tanaman hias yang berperan penting baik dalam pasar dalam negeri maupun secara internasional. Anggrek juga tergolong salah satu jenis bunga potong yang memiliki ekonomi yang sangat tinggi, sehingga berpotensi untuk dikembangkan. Anggrek memiliki jenis yang sangat beragam baik dalam bentuk maupun warna. Menurut BPS (2014), komoditas anggrek berada di urutan keempat dengan jumlah produksi sebesar 19.739.627 tangkai atau sekitar 2,66 % dari total produksi bunga potong nasional. Sentra produksi anggrek adalah Pulau Jawa dengan produksi sebesar 16.692.401 tangkai atau sekitar 84,56 % dari total produksi anggrek nasional. Provinsi Banten merupakan penghasil anggrek terbesar dengan produksi sebesar 7.408.688 tangkai atau sekitar 37,53 % dari total produksi anggrek nasional, diikuti dengan Jawa Barat dan Jawa Timur.

Jenis anggrek yang sering dikembangkan di Indonesia antara lain anggrek *Dendrobium*, *Vanda*, *Cattleya*, *Phalaenopsis*, dan *Oncidium*. Anggrek *Dendrobium* merupakan salah satu anggrek yang paling banyak ditemukan di Indonesia dan berpotensi untuk terus dikembangkan karena memiliki beragam jenis bentuk, warna dan ukurannya. Selain itu anggrek *Dendrobium* juga dapat dijadikan sebagai bunga potong maupun sebagai bunga pot. Selain anggrek *Dendrobium*, terdapat jenis anggrek yang juga terkenal di kalangan masyarakat Indonesia yaitu anggrek *Cattleya*. Anggrek *Cattleya* merupakan anggrek yang memiliki harga relatif mahal jika dibandingkan dengan anggrek jenis lain, karena budidayanya sampai menghasilkan bunga membutuhkan waktu yang relatif lama, biaya produksi yang tinggi yang disebabkan karena penggunaan media tanam *in vitro* yang mahal.

Rendahnya produksi anggrek di Indonesia disebabkan oleh kurang tersedianya bibit bermutu, budidaya yang kurang efisien dan penanganan pasca panen yang kurang baik. Usaha untuk meningkatkan produksi tanaman anggrek diperlukan pengadaan bibit yang berkualitas baik dengan kuantitas yang memenuhi permintaan konsumen. Upaya yang harus dilaksanakan untuk mengatasi kendala tersebut adalah dengan memanfaatkan bioteknologi yaitu

melalui pembiakan *in vitro* untuk mendapatkan bahan tanam yang unggul. Metode kultur *in vitro* dikembangkan untuk membantu memperbanyak tanaman, khususnya untuk tanaman yang sulit dikembangbiakkan secara generatif. Bibit yang dihasilkan dari kultur *in vitro* mempunyai beberapa keunggulan, antara lain: mempunyai sifat yang identik dengan induknya, dapat diperbanyak dalam jumlah yang besar sehingga tidak terlalu membutuhkan tempat yang luas, mampu menghasilkan bibit dengan jumlah besar dalam waktu yang singkat, kesehatan dan mutu bibit lebih terjamin, kecepatan tumbuh bibit lebih cepat dibandingkan dengan perbanyakan konvensional.

Teknik kultur *in vitro* dalam pemuliaan tanaman berguna untuk mempercepat pencapaian tujuan ketika memperbanyak metode konvensional mengalami kendala. Perbanyakan anggrek secara konvensional (melalui biji) sangat sulit dilakukan pada tempat yang bukan merupakan habitat aslinya karena biji anggrek tidak memiliki cadangan makanan atau endosperm. Sehingga dibutuhkan unsur hara tambahan melalui kombinasi media dengan konsentrasi pupuk yang digunakan untuk memperbanyak secara *in vitro*.

Keberhasilan memperbanyak anggrek dengan teknik kultur *in vitro* salah satunya dipengaruhi oleh media kultur yang digunakan untuk memproduksi planlet. Dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan tidak terdapat satupun jenis media yang sesuai untuk pertumbuhan semua jaringan. Beberapa media dasar yang banyak digunakan dalam kultur jaringan antara lain media dasar Murashige dan Skoog yang dapat digunakan untuk beberapa jenis kultur, media dasar B5 untuk kultur sel kedelai dan tanaman legum lainnya, media dasar White sangat cocok untuk kultur akar tanaman tomat, media dasar Vacin dan Went digunakan untuk kultur *in vitro* anggrek, media dasar Nitsch dan Nitsch digunakan dalam kultur tepung sari (*pollen*) dan kultur sel, media dasar Schenk dan Hildebrandt untuk kultur *in vitro* tanaman monokotil, media dasar WPM (*Woody Plant Medium of Lloyd and McCown*) khusus untuk tanaman berkayu.

Pembuatan media kultur untuk anggrek (Vacin dan Went) biasanya dilakukan dengan mencampurkan beberapa konsentrasi pupuk-pupuk majemuk serta bahan-bahan organik yang mengandung nutrisi guna menunjang pertumbuhan planlet secara *in vitro*. Jenis pupuk daun yang sering dicampurkan

dalam media kultur antara lain Gandasil D, Growmore, Vitabloom, Hyponex, dan Suprasil. Pupuk daun mengandung unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman termasuk oleh tanaman anggrek. Pemanfaatan pupuk daun dalam kultur *in vitro* perlu diteliti untuk mendapatkan media dengan konsentrasi yang tepat dalam perbanyakan anggrek secara *in vitro*. Pemberian pupuk Gandasil D diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan daun tanaman anggrek, karena komposisi kandungan nitrogen (N) dalam pupuk lebih dominan dibandingkan unsur dan senyawa lainnya. Pupuk Gandasil D juga tergolong dalam jenis pupuk majemuk yang mengandung lebih dari satu macam unsur hara. Sehingga pada saat pemberian pupuk Gandasil D yang perlu diperhatikan adalah konsentrasi yang diberikan, karena setiap jenis tanaman memiliki tingkat kebutuhan larutan pupuk yang berbeda.

Penelitian mengenai penambahan berbagai konsentrasi pupuk daun Gandasil D pada media Vacin dan Went (VW) belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai hal tersebut dan pengaruhnya terhadap perbanyakan secara *in vitro* pada anggrek *Dendrobium* dan *Cattleya*, untuk mendapatkan konsentrasi terbaik pupuk daun jenis Gandasil D dalam memperbanyak anggrek *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita* secara *in vitro*.

1.2 Tujuan

1. Untuk mengetahui interaksi antara konsentrasi pupuk daun dengan jenis anggrek terhadap pertumbuhan vegetatif secara *in vitro*.
2. Untuk mengetahui konsentrasi pupuk daun yang sesuai pada media Vacin dan Went (VW) terhadap pertumbuhan vegetatif anggrek *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita* secara *in vitro*.

1.3 Hipotesis

1. Terdapat interaksi antara konsentrasi pupuk daun dengan jenis anggrek terhadap pertumbuhan vegetatif secara *in vitro*.
2. Terdapat konsentrasi optimum dari pupuk daun untuk pertumbuhan vegetatif anggrek *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita* secara *in vitro*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Anggrek

Anggrek merupakan salah satu tanaman hias yang memiliki nilai estetika tinggi dengan jenis beragam. Bentuk, warna dan karakteristik bunga anggrek yang unik dan bervariasi menimbulkan daya tarik tersendiri bagi konsumen baik dalam maupun luar negeri. Menurut Gunawan (2005), anggrek dalam penggolongan taksonomi termasuk dalam famili Orchidaceae, suatu famili yang sangat besar dan bervariasi. Famili ini terdiri dari 800 genus dan tidak kurang dari 30.000 spesies. Anggrek dapat disilangkan tidak hanya dengan spesies yang termasuk dalam suatu genus tidak seperti tanaman hias lainnya. Genus anggrek yang dewasa ini memiliki nilai komersil tinggi diantaranya *Cattleya*, *Dendrobium*, *Phalaenopsis*, *Onchidium*, *Vanda*, *Cymbidium*, *Miltonia*, *Aranda*, dan *Arachnis*.

Anggrek memiliki bermacam jenis, berdasarkan tempat hidupnya anggrek dibagi menjadi tiga, antara lain anggrek jenis saprofit, terestrial, dan epifit. Paul dan Suman (2017) berpendapat bahwa anggrek jenis saprofit merupakan jenis anggrek yang hidup pada sisa-sisa makhluk hidup yang telah mati. Sedangkan anggrek jenis epifit merupakan jenis anggrek yang hidupnya bergantung pada makhluk hidup lain seperti pohon, semak dan anggrek jenis terestrial merupakan jenis anggrek yang hidup dan tumbuh di atas permukaan tanah. Selain itu, berdasarkan asalnya anggrek juga dibagi menjadi dua yaitu anggrek spesies dan anggrek hibrida. Anggrek spesies harganya lebih mahal dibandingkan anggrek hibrida dan lebih sulit dicari. Menurut Ahmad, Sakinah dan Ramii (2009), keberhasilan teknologi hibridisasi dalam memproduksi beberapa anggrek hibrida dengan jumlah yang besar dan pengenalan teknologi *in vitro* mampu menyebarkan secara massal bahan tanam klonal bagi industri tumbuh anggrek. Beragam kultivar sukses dengan kombinasi yang menarik dari jumlah tunas, warna bunga dan bentuk bunga, aroma dan kekompakan berbunga telah dihasilkan melalui hibridisasi. Anggrek hibrida dan varietas yang menarik secara komersial mampu diperbanyak secara massal dan dipasok ke petani untuk pasar. Berdasarkan tipe pertumbuhannya, anggrek dibedakan menjadi 2 jenis yaitu monopodial dan simpodial. Menurut Hartati dan Linayanti (2015), batang monopodial merupakan batang yang memanjang ke atas dan hanya terdapat satu batang, sedangkan batang

simpodial merupakan batang ke arah samping dan dalam satu tanaman terdapat lebih dari satu batang. Naik, Usha dan Barman (2009) juga mengungkapkan bahwa anggrek simpodial (*Cattleya*, *Cymbidium*) dan monopodial (*Phalaenopsis*) memiliki kebutuhan nutrisi yang berbeda karena perbedaan pada sistem akar mereka. Pada penelitiannya, PLB anggrek vanda terbaik merupakan hasil dari perbanyakan dengan menggunakan media yang didalamnya terdapat Fe sebesar 25-50 μM , Mangan sebesar 25-100 μM , B sebesar 0,075 μM dan pada pH 4,5 hingga 5,0. Berikut nutrisi yang dibutuhkan planlet anggrek dalam pertumbuhannya:

Tabel 1. Kebutuhan nutrisi untuk pertumbuhan planlet anggrek (Naik *et. al*, 2009)

Unsur hara	ppm atau %
Unsur makro	%
Karbon (C)	45
Hidrogen (H)	6
Oksigen (O)	45
Nitrogen (N)	1,5
Fosfor (P)	0,2
Kalium (K)	1,0
Kalsium (Ca)	0,5
Magnesium (Mg)	0,2
Sulfur (S)	0,1
Unsur mikro	ppm
Besi (Fe)	100
Mangan (Mn)	50
Seng (Zn)	20
Tembaga (Cu)	6
Boron (B)	20
Molybdenum (Mo)	0,1
Khlor (Cl)	100

2.1.1 Anggrek Dendrobium

Anggrek *Dendrobium* merupakan genus anggrek yang paling banyak dibudidayakan dan paling terkenal di dunia. Brian (2007) menyatakan bahwa jenis anggrek *Dendrobium* banyak tersebar di dunia, menyebar dari Jepang dan sebagian China melalui semenanjung Malaka hingga Papua Nugini. Bentuk bunga keseluruhan *Dendrobium* hampir sama yaitu memiliki sepal yang bentuknya hampir menyamai segitiga, dasarnya bersatu dengan kaki tugu untuk membentuk taji. Petal biasanya lebih tipis dari sepal, bibir berbelah. Daun *Dendrobium* berbentuk lanset dan keras, hanya terdapat di bagian umbi semu. Temperatur yang

di kehendaki bagi anggrek *Dendrobium* pada malam hari minimum 15°C dan siang hari 25°C. Berdasarkan pendapat Sandra (2005), anggrek *Dendrobium* memiliki ukuran daun yang lebar. Anggrek berdaun lebar lebih cepat berbunga dibandingkan anggrek berdaun sempit. Semakin lebar permukaan daun maka semakin cepat proses fotosintesis dan transpirasinya sehingga makanan yang dihasilkan juga akan banyak. Tipe pertumbuhan anggrek *Dendrobium* yaitu simpodial (berumpun). Anggrek *Dendrobium* yang tumbuh secara simpodial tidak memiliki batang utama dan pertumbuhan ujungnya mempunyai batas maksimal.

Pada anggrek *Dendrobium*, akarnya sering muncul dari batang dan tidak masuk ke media tanam. Akar ini disebut akar aerial. Ujung akar aerial yang masih aktif tampak mengkilap dengan warna putih maupun hijau. Mahkota bunga anggrek *Dendrobium* tersusun atas tiga helai dan membentuk struktur segitiga. Bentuk buah anggrek berbeda-beda sesuai jenisnya. Buah anggrek *Dendrobium* akan matang dalam waktu 3 sampai 4 bulan. Buah anggrek mengandung biji yang banyak dan biji tersebut tidak memiliki cadangan makanan sehingga anggrek membutuhkan gula dan senyawa-senyawa lain untuk perkecambahannya (Junaedhie, 2014).



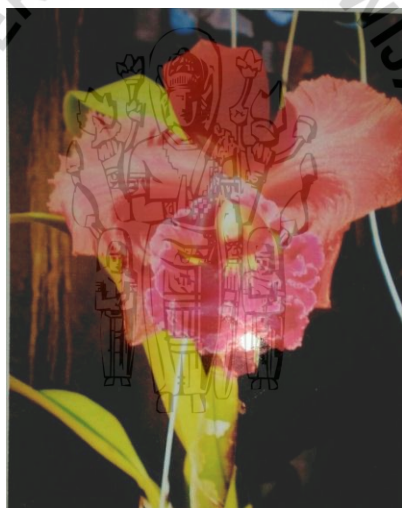
Gambar 1. Anggrek *Dendrobium* Woon Leng (RHS, 2011)

Anggrek *Dendrobium* hibrida merupakan anggrek yang paling sering dicari dibandingkan *Dendrobium* spesies karena *Dendrobium* hibrida adalah hasil persilangan dari jenis-jenis anggrek yang dibantu oleh manusia dan lebih murah dibandingkan anggrek spesies. Salah satu contoh anggrek hibrida yang banyak dicari adalah *Dendrobium* Woon Leng. Menurut RHS (2011) anggrek *Dendrobium* Woon Leng merupakan hasil persilangan dari *Dendrobium* Loan Sudharta sebagai tetua betina dan *Dendrobium* Yong Kok Wah sebagai tetua

jantan. Dendrobium Woon Leng memiliki bunga seperti kupu besar dengan kelopak bunga yang berwarna putih dan labelum berwarna ungu tua dan memiliki ukuran bunga berkisar 5-7 cm. Lama mekar bunga dari Dendrobium Woon Leng kurang lebih satu bulan. Bentuk batang cenderung ramping dibandingkan dengan jenis Dendrobium lainnya.

2.1.2 Anggrek Cattleya

Anggrek Cattleya memiliki bunga yang besar dan lebar. Brian (2007) berpendapat bahwa anggrek Cattleya merupakan jenis anggrek tropis yang berasal dari rimba Amerika Tengah dan Selatan. Tanaman Cattleya memiliki bulb yang memanjang dengan ukuran kecil pada bagian bawah. Dalam pembudidayaannya, Cattleya biasanya terdiri dari 5 hingga 8 bulb per tanamannya. Golongan Cattleya terdiri dari dua kelompok antara lain, (a) tanaman dengan daun tunggal per bulb, (b) tanaman dengan daun kembar pada setiap bulb nya.



Gambar 2. Anggrek Cattleya Soerya Jelita (*dokumentasi pribadi*)

Rahmatia dan Pipit (2009) mengungkapkan bahwa bunga Cattleya mempunyai bentuk dan warna yang beragam. Selain itu, bunga anggrek Cattleya memiliki bunga yang besar berukuran 5 sampai 15 cm, umumnya berbau harum, dan indah. Daun Cattleya berukuran besar, bertekstur kasar, dan keras. Selain itu akar nya juga besar dan ditutupi oleh struktur penyimpan air seperti spon. Tinggi tanaman anggrek Cattleya ini mencapai setengah meter. Anggrek Cattleya termasuk anggrek epifit dan pertumbuhannya sangat lambat.

Sama halnya dengan Dendrobium, anggrek bergenus Cattleya ini juga memiliki jenis hibrida. Jenis hibrida dari Cattleya sangat mudah dicari

dibandingkan *Cattleya* spesies. Lopez dan Runkle (2005) mengungkapkan *Cattleya* spesies dan hibrida berbunga sepanjang tahun. Beberapa *Cattleya* mulai bertunas sebagai respon terhadap suhu rendah dan fotoperiod pendek selama musim semi, tetapi kuncup bunga tidak membesar dan mencapai anthesis sampai musim gugur atau musim. Dengan demikian, kondisi lingkungan untuk bunga *Cattleya* pada saat inisiasi bisa berbeda. Beberapa jenis bunga *Cattleya* hibrida interlokal yang sering dicari menurut Medhi, De, dan Vij (2014) antara lain Lovely Bangkok, Admiration, Bob Belts, General Patton, Joyce Hannington, Little angel, Margaret Stewart, Nillie Roberts, Paerl Harbour, Primma Donna, Queen Sirkhit 'Diamond Crown', Secret Love, Ladda Belle 'Pink Pearl', Maikai, Pastoral, Robert, Prism Palette 'Tricolour Magic', 'Ahmad Seikhi', 'Hsinging Catherine'. Sedangkan salah satu contoh dari anggrek *Cattleya* hibrida lokal adalah *Cattleya* Soerya Jelita. Menurut RHS (2011), *Cattleya* Soerya Jelita merupakan hasil persilangan dari *Cattleya* Brice Canyon sebagai tetua betina dan *Cattleya* Tainan City sebagai tetua jantan.

2.2 Kultur *In Vitro*

Kultur *in vitro* tanaman memegang peranan penting di bidang teknologi bercocok tanam secara modern, teknik ini mampu melipatgandakan sel dan jaringan yang berasal dari satu induk untuk ditumbuhkan dalam jumlah yang besar menjadi tanaman yang sempurna. Kultur *in vitro* dapat juga diartikan sebagai teknik budidaya (perbanyak) sel, jaringan, dan organ tanaman dalam suatu lingkungan yang terkendali dan dalam keadaan aseptik atau bebas dari mikroorganisme (Zulkarnain, 2011). Menurut Loyola dan Vazquez (2006), kultur *in vitro* tanaman juga disebut sebagai kultur sel, *in vitro*, axenic atau steril yang merupakan aplikasi penting dalam studi dasar dan terapan. Kultur *in vitro* tanaman adalah kultur aseptik sel, jaringan, organ dan komponennya dalam kondisi fisik dan kimia yang didefinisikan secara *in vitro*. Dasar teoritis untuk kultur *in vitro* tanaman diusulkan oleh Gottlieb Haberlandt dalam pidatonya ke German Academy of Science pada tahun 1902 pada eksperimen kultur sel tunggalnya. Gottlieb Haberlandt berpendapat bahwa dalam penelitiannya usahanya tidak terorganisir secara sistematis untuk mengisolasi organ tanaman yang didalamnya terdapat sel. Padahal hasil eksperimen kultur tersebut harus

memberikan wawasan yang menarik tentang potensi sel, sebagai organisme dasar. Kemudian dia bereksperimen dengan sel daun yang dapat berfotosintesis dan sel yang berbeda secara fungsional dan tidak berhasil, namun demikian dia berharap bahwa seseorang dapat berhasil menumbuhkan embrio buatan dari sel vegetatif. Dengan demikian, dia dengan jelas menetapkan konsep totipotensi, dan lebih jauh lagi mengindikasikan bahwa teknik budidaya kultur sel tanaman harus dilakukan di dalam larutan hara. Sebelum dan sesudahnya, Haberlandt diakui sebagai bapak tanaman kultur jaringan.

Menurut Izudin (2013) tahapan kultur *in vitro* secara umum dibagi menjadi empat tahapan, antara lain: tahap pertama induksi (penanaman awal), untuk menumbuhkan jaringan tanaman baik berupa tunas maupun kalus dengan tujuan untuk membentuk kultur masal sel/tunas yang belum/tidak terdiferensi. Tahap kedua multiplikasi (perbanyak), untuk memperbanyak tunas/kalus dari hasil tahap pertama dimana tunas yang sudah terbentuk dipotong-potong dengan tujuan untuk memproduksi tunas majemuk. Tahap ketiga *rooting* (pembentukan akar), yaitu pemindahan tunas-tunas terbaik hasil multiplikasi ke media perakaran dengan tujuan untuk merangsang pertumbuhan dan pembentukan akar sehingga menjadi planlet yang sempurna. Tahap keempat adalah aklimatisasi, yaitu penyesuaian kondisi tempat tumbuh dari lingkungan *in vitro* ke tempat tumbuh di rumah kaca dan atau lapangan agar tanaman mampu beradaptasi terhadap iklim dan lingkungan yang baru. Aplikasi kultur *in vitro* pada tanaman menurut Zulkarnain (2011) memiliki beberapa manfaat diantaranya (a) perbanyak klon secara cepat, (b) keseragaman genetik, (c) kondisi yang aseptik, (d) seleksi tanaman, (e) stok tanaman mikro, (f) pelestarian plasma nutfah, (g) produksi tanaman sepanjang tahun, dan (h) memperbanyak tanaman yang sulit diperbanyak secara vegetatif konvensional.

Sarwono (2002) mengemukakan bahwa pada tahun 1960, ilmuwan Perancis bernama George Morel memperkenalkan perbanyak tanaman menggunakan metode *tissue culture* (kultur jaringan). Teknik ini menghasilkan ribuan bibit anggrek dari tanaman tunggal dalam waktu yang relatif singkat melalui jaringan meristemnya. Menurut Paul dan Suman (2017), pada saat yang bersamaan teknik kultur jaringan telah dikembangkan untuk perbanyak anggrek secara besar

menggunakan berbagai jenis eksplan yang ada diantaranya dari biji, tunas aksilar, tunas meristem, akar juvenil, meristem apikal, dan daun. Sharma (2012) berpendapat kultur meristem telah berhasil digunakan untuk mengpropagasikan berbagai anggrek. Hal ini sangat berguna dalam *outbreeders* seperti anggrek yang menghasilkan banyak heterozigositas pada *progenies*. Moreira *et.al* (2013) juga mengungkapkan tanaman berasal dari proses teknologi kultur jaringan ini sangat mahal dan sulit untuk dibeli dibandingkan tanaman yang melalui budidaya konvensional. Hal ini dikaitkan pada biaya produksi laboratorium, terutama dengan penggunaan tenaga kerja dan kerugian selama proses aklimatisasi.

Semiarti, Aziz, dan Purwantoro (2014) menyatakan bahwa terdapat dua jenis pertumbuhan secara *in vitro* antara lain pertumbuhan terorganisir dan tidak terorganisir. Pertumbuhan terorganisir yang dimaksudkan apabila bagian tanaman seperti meristem apikal dan biji (buah) yang ditanamkan di media kultur sejak awal. Sedangkan pertumbuhan tidak terorganisir yang dimaksudkan ketika potongan-potongan tanaman yang utuh dipindahtanamkan pada media kultur. Dalam anggrek, biji berukuran sangat kecil dan umumnya tidak dilengkapi cadangan makanan (endosperm) sehingga dalam perbanyakan anggrek biasanya biji ditebar dalam media kultur agar biji tersebut berkecambah. Umumnya subkultur pada anggrek dilakukan sebanyak 2 – 3 kali. Perbanyakan tanaman anggrek secara *in vitro* melalui kultur jaringan memiliki beberapa keuntungan diantaranya adalah dapat menghasilkan bibit klonal secara massal dalam waktu yang singkat juga dapat meningkatkan kualitas tanaman karena menghasilkan tanaman anggrek yang seragam dan tingkat kesehatan lebih baik. Habibah dan Sumadi (2013) mengungkapkan planlet anggrek yang tumbuh memerlukan masukan nutrisi secara terus menerus sehingga perlu adanya tindakan subkultur secara rutin minimal satu bulan sekali. Menurut Kasutjaningati dan Rudi (2013), jaringan eksplan yang telah terinduksi bila di subkultur pada media baru menyebabkan sel-sel berproliferasi sehingga eksplan atau PLB akan berkembang mengarah ke pembentukan organ menjadi planlet sempurna bergantung pada lingkungan baru (media subkultur berikutnya). Pada tahap subkultur, seharusnya dilakukan seleksi terhadap bibit-bibit yang kurang baik pertumbuhannya atau *off-type*. Menurut Vasane, Anil dan Khotari (2010), penampilan planlet yang *off-types*

terlihat dari morfologinya misalnya planlet yang pertumbuhannya kerdil, memiliki daun yang berukuran lebih kecil dibandingkan dengan planlet normal pada usia yang sama, permukaan daun berwarna pucat (kuning) dan berangsur-angsur seluruh daun menjadi kering.

Beberapa permasalahan pada kultur jaringan yang sering terjadi antara lain terjadinya kontaminasi dan *browning*. Menurut Sathyanarayana dan Dalia (2007) *browning* terjadi karena Cu yang mengandung enzim oksidase yang sering disebut dengan polifenol oksidase yang mana bersintesis dengan substrat dan kondisi oksidasi yang sesuai ketika jaringan terluka dan mengalami penuaan. Substrat yang terdapat pada enzim oksidase ini sangat bervariasi umumnya yang sering ditemui yaitu *tyrosin* (o-hidroksifenol). Enzim oksidase ini laten pada membran sel sedangkan substrat biasanya tertahan dalam vakuola sel dan bergabung ke dalamnya ketika sel terluka.

2.3 Media Tumbuh Anggrek

Media menjadi faktor penentu dalam perbanyakan anggrek terutama secara *in vitro*. Media kultur yang sering digunakan untuk tanaman anggrek yaitu media Murashige and Skoog (MS), Vacin & Went (VW), dan Knudson C. Yuliarti (2010) berpendapat bahwa komposisi media yang digunakan tergantung jenis tanaman yang digunakan. Media yang digunakan biasanya terdiri dari garam mineral, vitamin, dan hormon. Selain itu, diperlukan bahan-bahan lain seperti agar-agar dan gula. Zat pengatur tumbuh (hormon) yang dibutuhkan juga beragam tergantung tujuan dari kultur jaringan tersebut. Beberapa bahan-bahan kimia yang mahal dapat digantikan dengan bahan-bahan yang mudah didapat dan lebih terjangkau. Misalnya KNO_3 murni yang mahal harganya bisa digantikan dengan pupuk daun anorganik. Selain itu, pisang ambon dan ekstrak tauge juga dapat dijadikan bahan untuk media kultur jaringan pada anggrek. Pisang ambon mengandung karbohidrat yang tinggi. Sedangkan ekstrak tauge mengandung antioksidan, vitamin E, kanavalin (jenis asam amino), dan hormon auksin. Media umumnya mengandung komponen berupa air destilata atau air bebas ion berfungsi sebagai pelarut, hara makro dan mikro, gula sebagai sumber energi, vitamin, asam amino, bahan organik, zat pengatur tumbuh, suplemen berupa bahan-bahan alami, agar-agar sebagai pematat media. Selain itu dalam media kultur jaringan juga

dibutuhkan adanya karbohidrat (berupa sukrosa) untuk membantu tanaman berfotosintesis (George, Hall, dan Kerk 2007).

Media tumbuh paling efektif untuk memperbanyak anggrek secara kultur jaringan adalah media Vacin & Went (VW). Sarwono (2002) berpendapat bahwa bahan-bahan media Vacin & Went sangat kecil dan sulit untuk ditimbang sehingga bahan-bahan tersebut disiapkan dalam bentuk larutan stok. Larutan stok merupakan larutan dengan kepekatan tinggi yang disiapkan untuk bahan media nutrisi sesuai komposisi. Widiastoety dan Nurmalinga (2010) mengungkapkan dalam kultur *in vitro* anggrek, media Vacin & Went (VW) mengandung unsur hara makro yang meliputi C, H, O, N, S, P, K, Ca, dan Mg, serta unsur mikro meliputi Fe dan Mn yang semuanya dalam bentuk garam. Unsur-unsur hara dalam bentuk garam tersebut merupakan bahan dasar penyusun protein, asam nukleat, fosfolipid, dan aktivator enzim yang diperlukan dalam proses fotosintesis dan respirasi, serta berperan dalam pembelahan dan pembesaran sel. Komposisi media Vacin & Went (VW) menurut Vacin dan Went (1949) terdapat pada Lampiran 1. Selain itu, dalam media Vacin dan Went sering ditambahkan air kelapa yang bagus untuk pertumbuhan anggrek. Shekarriz *et.al* (2014) mengemukakan air kelapa merupakan endosperma cair dari kelapa (*Cocos nucifera*) yang berwarna hijau atau masih muda yang mana endosperm cair tersebut mengandung sejumlah asam amino, asam organik, asam nukleat, beberapa vitamin, gula dan gula alkohol, hormon tanaman (auksin dan sitokinin), serta mineral yang dapat meningkatkan kualitas pertumbuhan. Menurut Nurmalinga dan Widiastoety (2012), air kelapa merupakan endosperm dalam bentuk cair yang mengandung unsur hara dan zat pengatur tumbuh, sehingga dapat menstimulasi pertumbuhan. Air kelapa mengandung zat atau bahan-bahan seperti vitamin, asam amino, asam nukleat, fosfor, dan zat tumbuh seperti auksin dan asam giberelat yang berfungsi sebagai penstimulir dalam proliferasi jaringan, memperlancar metabolisme, dan respirasi. Oleh karena itu, air kelapa mempunyai kemampuan untuk mendorong pembelahan sel dan proses diferensiasi sel. Erfa, Ferziana, dan Yuriansyah (2012) juga mengungkapkan bahwa secara umum penambahan air kelapa muda pada media sub kultur pertama protokorm anggrek menghasilkan pertumbuhan seedling yang lebih baik. Semakin tinggi konsentrasi air kelapa yang ditambahkan (150

hingga 225 ml L⁻¹) menyebabkan pertumbuhan tinggi seedling makin baik. Baiknya pengaruh air kelapa yang ditambahkan adalah yang masih muda karena air kelapa selain mengandung gula yang cukup tinggi juga mengandung vitamin, mineral, asam amino, dan asam nukleat posfor, dan zat pengatur tumbuh auksin dan gibberelat yang berfungsi sebagai penstimulir proliferasi jaringan, memperlancar metabolisme dan respirasi. Lebih lanjut dikatakan air kelapa mengandung zeatin dan ribozeatin (sitokinin) yang dapat merangsang pembelahan dan diferensiasi sel terutama dalam pembentukan pucuk tanaman dan pertumbuhan akar.

Pada subkultur terakhir, media Vacin and Went untuk anggrek biasanya ditambahkan arang aktif guna menunjang perakaran. Thomas (2008) mengungkapkan bahwa arang aktif sering digunakan dalam kultur jaringan untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan sel. Arang aktif memainkan peran penting dalam propagasi mikro, seperti *rooting*, perkecambahan biji anggrek, dll. Menurut Widiastoety (2004) dalam kultur jaringan, arang aktif dapat menyerap senyawa racun dalam media atau menyerap senyawa inhibitor yang disekresikan oleh planlet, menstabilkan pH media atau penyangga pH, merangsang pertumbuhan akar dengan mengurangi jumlah cahaya yang masuk ke dalam media planlet, dan merangsang morfogenesis. Menurut Purwanto dan Endang (2016), jaringan yang ditumbuhkan pada media kultur jaringan banyak yang tumbuh pada pH atau derajat keasaman antara 4,8-5,6. Pada waktu media dibuat tentu saja pH dapat diukur dan disesuaikan dengan mudah. pH media ini perlu dipertahankan selama dipergunakan untuk menumbuhkan jaringan. Tergantung cara menyimpan, iklim, temperatur, dan kelembapan ruang, pH dapat berubah dengan cepat atau lambat. Penyangga pH atau *buffering* sangat diperlukan sehingga pH dapat dipertahankan selama mungkin. Kisaran pH di atas juga penting jika dalam media atau alas makanan juga terdapat besi yang berbentuk ferri. Dengan kondisi pH seperti yang tersebut di atas, ferri dapat diasimilasi dengan baik dan jaringan tumbuh dengan baik pula. Adanya perubahan pH, misalnya kenaikan pH, menyebabkan Fe mengendap dan sulit untuk diserap serta diasimilasi.

Penelitian tentang berbagai macam media yang digunakan untuk kultur *in vitro* anggrek sudah banyak dilakukan. Tuhuteru, Hehanussa, dan Raharjo (2012) mengungkapkan dalam hasil penelitiannya pertumbuhan anggrek menggunakan media MS dengan penambahan air kelapa sebesar 100 ml/liter dapat menghasilkan pertumbuhan dan perkembangan tunas yang baik, juga menghasilkan jumlah akar terbanyak, pertumbuhan tinggi plantlet dan bobot basah plantlet anggrek tertinggi. Tingkat penyerapan senyawa dalam media oleh bahan tanaman (plantlet) anggrek sangat dipengaruhi oleh pH media itu sendiri. Untuk pertumbuhan, pH yang sesuai adalah 5.0–6.5 sedangkan bila pH terlalu tinggi (>7.0) dapat menghambat atau bahkan menghentikan pertumbuhan dan perkembangan kultur secara *in vitro*. Sedangkan menurut hasil penelitian Zahara, Avishek, dan Bonkarkeew (2017) pertumbuhan plantlet anggrek *Phalaenopsis* menghasilkan pengaruh nyata pada media Vacin & Went (VW) yang telah ditambah dengan ekstrak wortel sebesar 10% berdasarkan parameter panjang akar, panjang daun, lebar daun, dan tinggi plantlet yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan lain. Penambahan ekstrak wortel dalam media Vacin & Went (VW) menyebabkan peningkatan tingkat berbagai zat seperti vitamin, asam amino, purin, pirimidin dan karbohidrat yang memberikan efek menguntungkan pada pertumbuhan plantlet anggrek *Phalaenopsis*. Berdasarkan penelitian Latifah, Titien, dan Netty (2017), kombinasi media perlakuan yang menunjukkan adanya interaksi nyata adalah pada kombinasi antara media $\frac{1}{2}$ MS dan 50 ml/L filtrat wortel + 200 ml/L air kelapa pada parameter tinggi plantlet. Walaupun pada parameter jumlah akar, panjang akar dan jumlah daun menunjukkan tidak adanya interaksi namun kombinasi media ini menghasilkan rerata tertinggi untuk jumlah akar, sehingga komposisi media ini dapat direkomendasikan untuk perbanyak plantlet anggrek khususnya *Cattleya*. Schneider, *et.al* (2014) dalam penelitiannya mengungkapkan spesies *Cattleya intermedia* dan *Cattleya warneri* pada media yang mengandung jumlah nutrisi lebih tinggi dapat tumbuh dengan sangat baik. Media MS $\frac{1}{2}$ dengan konsentrasi hara makro yang tinggi ditemukan paling sesuai untuk pertumbuhan protocorm total tertinggi.

2.4 Pupuk Daun Gandasil D

Pupuk daun yang terdapat di toko-toko pertanian beragam bentuknya, baik padat maupun cair. Pupuk daun berkualitas baik jika mudah larut dalam air tanpa menyisakan endapan. Keuntungan menggunakan pupuk daun antara lain respon terhadap tanaman lebih cepat karena langsung dimanfaatkan oleh tanaman. Pengaplikasian pupuk daun terdapat istilah konsentrasi pupuk atau kepekatan larutan pupuk. Besarnya konsentrasi pupuk daun dinyatakan dalam bobot pupuk daun yang harus dilarutkan dalam satuan volume air. Apabila konsentrasi pupuk daun yang digunakan melebihi konsentrasi dapat mengakibatkan daun terbakar (coklat) dan mati (Novizan, 2005). Penggunaan pupuk daun harus mengetahui kadar haranya terlebih dahulu. Menurut Lingga dan Marsono (2008), terdapat dua kelompok pupuk daun berdasarkan unsur haranya yaitu pupuk daun dengan unsur hara makro dan pupuk daun dengan unsur hara mikro. Pupuk daun dengan merk tertentu juga mengandung beberapa jenis vitamin. Beberapa contoh pupuk daun yang terdapat pada toko pertanian, antara lain: (a) Bayfolan, (b) Compesal, (c) Gandasil D, (d) Growmore, dan (e) Hyponex. Pupuk daun termasuk pupuk anorganik yang sebelum digunakan harus dilarutkan terlebih dahulu dengan konsentrasi tertentu.

Penggunaan Gandasil D dirasa lebih efektif, hal ini dapat dilihat dari penyerapan hara pupuk yang diberikan berjalan lebih lebih cepat. Menurut Lingga dan Marsono (2008) pupuk daun Gandasil D digunakan untuk menstimulasi pertumbuhan vegetatif. Keuntungan menggunakan Gandasil D antara lain respon terhadap tanaman sangat cepat karena langsung dimanfaatkan oleh tanaman. Pada umumnya dalam budidaya tanaman hanya mengandalkan pupuk melalui akar yang mayoritas berisi hara makro. Pemberian Gandasil D diharapkan kebutuhan hara mikro tanaman juga dapat terpenuhi dan yang terpenting dengan pemakaian pupuk daun dapat merangsang pertumbuhan tanaman. Unsur yang terkandung dalam pupuk daun Gandasil D, antara lain: (a) unsur makro terdiri dari P_2O_5 12%, K_2O 14%, MgO 1%, (b) unsur mikro terdiri dari Mn, B, Cu, Co, dan Zn. Menurut Hardjowigeno (2007) unsur Mg berfungsi sebagai pembentuk klorofil. Sedangkan unsur-unsur mikro seperti Mn berfungsi sebagai metabolisme nitrogen, fotosintesis (asimilasi CO_2) dan perombakan karbohidrat. Unsur B bagi

pertumbuhan sebagai salah satu unsur pembentuk protein. Unsur Cu berfungsi sebagai katalis pernapasan dan penyusun enzim. Pembentukan hormon tumbuh, katalis pembentukan protein, dan pematangan biji merupakan fungsi dari unsur Zn. Sedangkan unsur Co berfungsi sebagai fiksasi nitrogen dalam tanaman.

Purwanto (2016) mengungkapkan untuk tanaman anggrek di Indonesia, unsur-unsur yang mutlak dibutuhkan yaitu unsur-unsur N, P, dan K. Kebutuhan akan ketiga unsur tersebut berbeda-beda, tergantung stadia anggrek. Di bawah ini dicantumkan kombinasi pupuk yang sering digunakan pada masing-masing stadia tumbuh anggrek.

Tabel 2. Kombinasi Pupuk yang Sering Digunakan pada Anggrek

Stadia tanaman anggrek	N	P	K
<i>Seedling</i> (bibit)	60	30	10
<i>Mid-size</i> (ukuran sedang)	30	30	30
<i>Flowering-size</i> (ukuran berbunga)	10	60	10

2.5 Pengaruh Pemberian Pupuk Daun pada Media secara *in Vitro*

Berdasarkan penelitian Hasanah, Eni, dan Sumadi (2014), hasil anova menunjukkan jenis pupuk berpengaruh signifikan terhadap jumlah daun, luas daun dan jumlah akar. Hal ini dikarenakan kandungan unsur hara mikro pada setiap merk pupuk berbeda-beda. Pupuk gansil D terdapat unsur hara Mg, Mn, Mo, B, Zn, Co, aneurin lactoflavie dan nicotinic acid amid sehingga masing-masing pupuk memberikan respon yang berbeda. Konsentrasi pupuk berpengaruh signifikan terhadap tinggi plantlet dan jumlah akar. Hal ini disebabkan anggrek yang masih berupa bibit memerlukan unsur N, P, dan K yang cukup besar untuk tumbuh menjadi dewasa. Unsur N sebagai penyusun asam amino yang merupakan penyusun protoplasma, unsur P berfungsi dalam pembelahan sel dan perkembangan akar sedangkan unsur K sebagai aktivator enzim dan pembentukan protein. Pupuk gansil D berpengaruh terhadap jumlah akar dan panjang akar yaitu sebanyak 14,11 dan 2,83 cm. Hal ini disebabkan pupuk gansil D mengandung *nicotinic acid* yang berpengaruh terhadap penambahan jumlah dan panjang akar anggrek *Dendrobium*. Pupuk daun gansil mengandung beberapa senyawa kimia, diantaranya Fe, Na, Ca, P, *nicotinic acid amin*. Adapun hal

pendukung lain adalah unsur P (fosfor) yang berpengaruh dalam pembentukan akar-akar, apabila konsentrasi tinggi maka konsentrasi unsur yang terdapat dalam pupuk tinggi pula, fosfor yang diberikan dalam jumlah yang tinggi berpengaruh terhadap penambahan jumlah akar dan panjang akar. Thepsithar, Thongpukdee, dan Kukieatdetsakul (2009) dalam penelitiannya juga mengungkapkan bahwa penambahan pupuk daun Hyponex sebesar 1 g L^{-1} dan jus kentang, pepton, ekstrak ragi ke media menghasilkan total bobot basah, jumlah PLB dan planlet lebih banyak dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk daun ke dalam media (kontrol). Zeng *et.al* (2011) mengemukakan persentase perkecambahan benih angrek di media Knudson C dengan Hyponex N026 secara signifikan lebih tinggi dari pada MS, VW, dan Media MS $1/2$. Persentase perkecambahan benih angrek pada media VW dan media Media MS $1/2$ itu secara signifikan lebih tinggi dari pada MS. Oleh karena itu, media Knudson C merupakan media yang paling tepat untuk perkecambahan biji angrek *N. zhejiangensis* di antara semua media yang diuji.

Selain itu, Setiawati, Salamah, dan Siti (2010) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa konsentrasi pupuk daun dan air kelapa yang tinggi memperlambat waktu insiasi tunas. Hal ini dapat disebabkan oleh kandungan unsur hara yang tinggi pada pupuk daun dan sitokinin yang terkandung dalam air kelapa secara sinergis merangsang terjadinya pembelahan sel yang secara aktif menyebabkan protokorm pada perlakuan tersebut mengalami proliferasi. Sitokinin memainkan peranan penting dalam induksi pembelahan sel dan mempengaruhi proliferasi sel. Kandungan sitokinin endogen dalam jaringan juga dapat meningkat dengan keberadaan ammonium (NH_4^+). Di dalam air kelapa mengandung ammonium yang dapat merangsang sel membentuk sitokinin endogen sehingga pembelahan sel terjadi semakin aktif dalam hal ini untuk proliferasi protokorm. Lestari dan Deswiniyanti (2015) juga mengungkapkan dalam penelitiannya bahwa media organik yang digunakan pada penelitian ini (Pupuk Growmore, pisang ambon, gula, vitamin C dan arang aktif) memiliki nutrisi yang cukup bagi perkecambahan angrek hitam karena mengandung air kelapa muda, bubur pisang, air tauge dan pupuk Growmore. Penambahan pupuk Growmore bertujuan untuk mensuplai unsur hara makro Nitrogen, Phospor dan Kalium untuk

partumbuhan akar daun pada planlet. Rata-rata jumlah daun anggrek hitam yang tumbuh pada kedua media yaitu pada media VW sebesar 2,75 dan pada media organik 2,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa jumlah daun pada kedua media tidak berbeda jauh. Hal ini membuktikan bahwa komposisi media VW tanpa penambahan bahan lain dapat digantikan dengan media kultur dari bahan organik ditambah pupuk untuk perkecambahan biji anggrek.



3. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Soerjanto Orchid Batu. Penelitian dimulai pada bulan Januari hingga bulan Juni 2018. Laboratorium Kultur Jaringan diatur pada suhu 22⁰C dengan intensitas cahaya dari lampu flourescent dengan daya 40 watt.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi entkas / laminar, autoklaf, kompor gas, timbangan analitik, panci, pengaduk, corong, botol kultur berukuran 140 ml, penutup karet, cawan petri, pinset, cotton bud, gelas piala, bunsen, penggaris, rak kultur, blender, dan kamera.

Bahan tanam yang digunakan adalah planlet anggrek jenis Dendrobium Woon Leng dan Cattleya Soerya Jelita yang telah berumur 2 bulan. Media dasar yang digunakan adalah media Vacin & Went (VW). Media subkultur pertama menggunakan media dasar dilengkapi dengan unsur hara makro dan mikro, agar, sukrosa, yang ditambahkan air kelapa dan pupuk daun Gandasil D. Sedangkan media yang digunakan untuk subkultur kedua menggunakan media dasar yang dilengkapi dengan unsur hara makro dan mikro, agar, sukrosa, ditambahkan air kelapa dan pupuk daun Gandasil D serta bahan tambahan berupa arang aktif, pisang ambon dan kentang. Bahan lain yang digunakan adalah HCl, NaOH, spiritus, clorox, alkohol 95%, formalin, dan tisu.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor. Faktor pertama berupa konsentrasi pupuk daun Gandasil D yang terdiri dari tujuh taraf antara lain: 0 g L⁻¹ (P0 / kontrol); 0,5 g L⁻¹ (P1); 1 g L⁻¹ (P2); 1,5 g L⁻¹ (P3); 2 g L⁻¹ (P4); 2,5 g L⁻¹ (P5); 3 g L⁻¹ (P6). Sedangkan faktor kedua yaitu jenis planlet anggrek antara lain anggrek Dendrobium Woon Leng (S1) dan anggrek Cattleya Soerya Jelita (S2). Masing-masing konsentrasi dilakukan empat kali ulangan. Setiap perlakuan terdiri dari lima botol anggrek Dendrobium Woon Leng dan lima botol Cattleya Soerya Jelita. Masing-masing botol terdiri dari satu planlet. Sehingga total keseluruhan terdapat 280 satuan percobaan. Denah

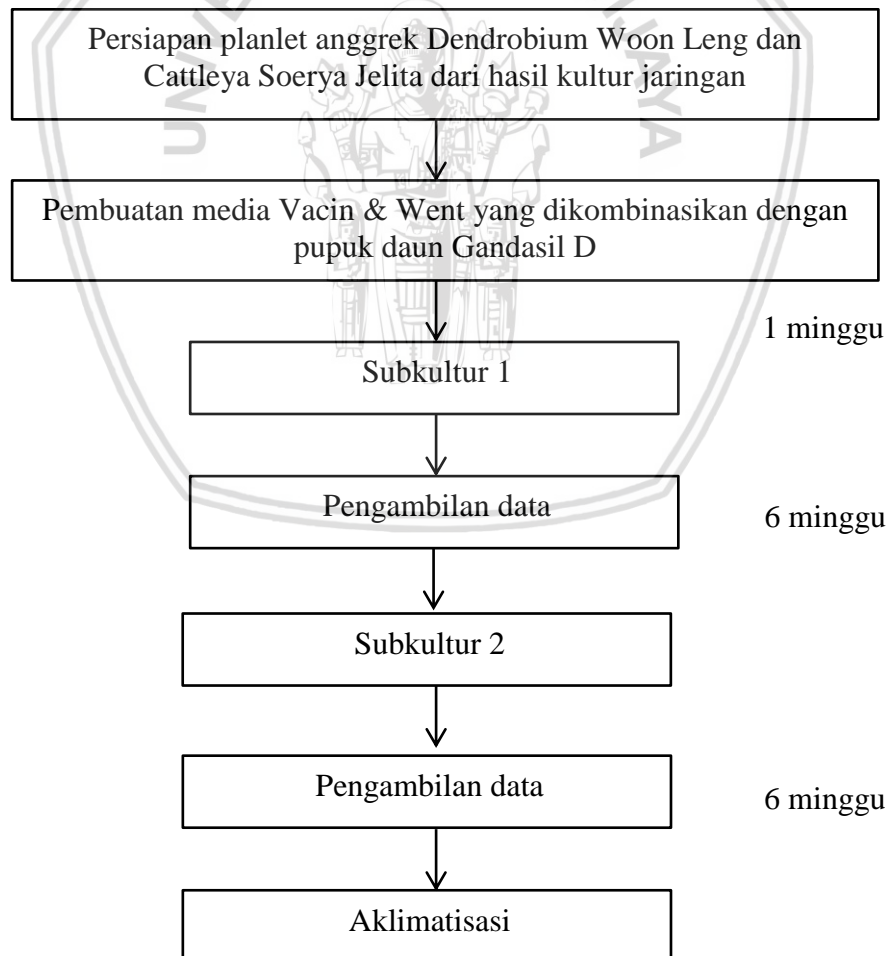
pengacakan rancangan penelitian terdapat pada Lampiran 3. Berikut kombinasi perlakuan dalam penelitian ini:

Tabel 3. Kombinasi perlakuan pupuk Gandasil D pada media Anggrek

Konsentrasi pupuk daun Gandasil D	Anggrek	
	S1	S2
P0	P0S1	P0S2
P1	P1S1	P1S2
P2	P2S1	P2S2
P3	P3S1	P3S2
P4	P4S1	P4S2
P5	P5S1	P5S2
P6	P6S1	P6S2

3.4 Pelaksanaan penelitian

Alur pelaksanaan penelitian pengaruh pemberian pupuk daun pada media tumbuh anggrek *Dendrobium* dan *Cattleya* secara *in vitro* dapat dilihat pada bagan berikut:



Gambar 3. Alur Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan planlet anggrek *Dendrobium* dan *Cattleya*

Planlet anggrek yang digunakan dalam penelitian ini merupakan planlet anggrek hibrida, antara lain anggrek *Dendrobium* Woon Leng dan anggrek *Cattleya* Soerya Jelita. Planlet anggrek *Dendrobium* Woon Leng dan *Cattleya* Soerya Jelita yang digunakan dalam penelitian ini berumur dua bulan (hasil subkultur yang pertama).

3.4.2 Pembuatan media tumbuh anggrek

1. Pembuatan larutan stok media

Pembuatan larutan stok media bertujuan untuk memudahkan pekerjaan dalam menimbang bahan-bahan yang berukuran kecil secara berulang-ulang untuk setiap kali pembuatan media. Media dasar yang digunakan adalah media Vacin & Went (VW). Senyawa makro, mikro (lampiran), dan pupuk Gandasil D ditimbang sesuai komposisinya. Senyawa tersebut dilarutkan dan dimasukkan ke gelas piala.

2. Pembuatan media Vacin & Went (VW)

2.1 Media putih

Larutan stok yang telah diambil dicampur menjadi satu ditambah dengan air kelapa 150 ml/l. Selanjutnya menambahkan agar sebesar 8 gram/liter dan sukrosa sebesar 20 gram kemudian dipanaskan hingga larut. Selanjutnya ditambahkan pupuk daun Gandasil D yang sebelumnya telah ditimbang.

2.2 Media hitam

Air kelapa dimasukkan dalam panci yang mana selanjutnya menambahkan agar sebesar 8 gram/liter dan sukros sebesar 20 gram dan dipanaskan hingga larut. Apabila sudah panas dan larut ditambahkan pisang ambon dan kentang yang sudah dihaluskan dengan blender dan ditambahkan larutan stok yang telah disiapkan. Selanjutnya ditambahkan pupuk daun Gandasil D yang sebelumnya telah ditimbang.

Media putih dan hitam tersebut diukur pH nya hingga mencapai pH yang optimal yaitu 5,3. Apabila PH terlalu larutan rendah maka ditambahkan NaOH 1 N untuk meningkatkan pH dan apabila pH terlalu tinggi maka diturunkan dengan menambahkan HCl 1 N. Setelah pH nya optimal dalam keadaan panas, media dimasukkan kedalam botol kultur masing-masing 25 ml dan ditutup dengan penutup karet. Botol kultur yang telah berisi media disterilisasi menggunakan

autoklaf pada suhu 121 °C, tekanan 1,5 atm selama 20 menit. Setelah dikeluarkan dari autoklaf botol kultur yang telah berisi media disimpan dalam rak kultur dan diberi label.

3.4.3 Penanaman planlet (Subkultur pertama)

Penanaman planlet anggrek *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita* dilakukan dalam entkas yang steril. Alat-alat dan bahan tanam yang digunakan disterilkan dengan cara di bakar di atas api bunsen. Selanjutnya planlet dipindahtanamkan ke botol yang telah berisi kombinasi media Vacin & Went dengan berbagai konsentrasi pupuk daun dan ditutup menggunakan penutup karet. Selanjutnya diletakkan dalam ruang kultur selama enam minggu dan diamati pertumbuhannya. Penanaman planlet anggrek *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita* menggunakan media Vacin & Went berwarna putih.

3.4.4 Subkultur kedua

Kegiatan sub kultur dilakukan untuk menghindari terjadinya browning. Subkultur harus dilakukan dengan kombinasi media Vacin & Went (VW) dengan pupuk daun Gandasil D yang baru karena dalam jangka waktu tersebut diperkirakan media mulai kehabisan nutrisi. Subkultur kedua planlet anggrek *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita* menggunakan media Vacin & Went berwarna hitam yang dilengkapi dengan unsur hara makro dan mikro, agar, sukrosa, ditambahkan air kelapa dan pupuk daun Gandasil D serta bahan tambahan berupa arang aktif, pisang ambon dan kentang.

3.4.5 Aklimatisasi dan Pengamatan akhir

Planlet dikeluarkan dari botol, kemudian diukur panjang serta berat basahnya. Kemudian planlet dicuci dan dibersihkan dengan air serta *hardening* selama 2-3 minggu.

3.5 Parameter Pengamatan

Pengamatan dan pengumpulan data dilakukan setelah subkultur atau dua minggu setelah subkultur pertama dan di akhir pengamatan. Variabel yang harus diamati dalam penelitian ini, antara lain:

1. Jumlah daun

Jumlah daun yang dihitung adalah daun yang telah membuka sempurna. Variabel ini diamati pada 2, 4, 6 minggu setelah subkultur pertama dan kedua.

2. Waktu muncul daun baru (minggu setelah subkultur)

Daun yang dihitung adalah daun baru yang muncul pertama sejak planlet disubkultur. Variabel ini diamati setiap tujuh hari sekali enam minggu setelah subkultur pertama dan kedua.

3. Waktu muncul akar baru (minggu setelah subkultur)

Akar yang dihitung adalah akar baru yang pertama muncul sejak planlet disubkultur. Variabel ini diamati setiap tujuh hari sekali selama enam minggu setelah subkultur pertama dan kedua.

4. Jumlah akar

Jumlah akar dihitung berdasarkan jumlah akar yang muncul pada planlet. Variabel ini diamati pada 2, 4, 6 minggu setelah subkultur pertama dan kedua.

5. Panjang planlet (cm)

Panjang planlet diukur dari pangkal batang hingga ujung daun terpanjang pada planlet. Dilakukan dengan cara mengeluarkan planlet dari dalam botol. Variabel ini dilakukan ketika akhir pengamatan.

6. Berat basah per tanaman (gram)

Berat basah total dihitung dengan menimbang seluruh bagian tanaman baik daun, batang, akar. Dilakukan dengan cara mengeluarkan planlet dari dalam botol dan menimbangnya. Variabel ini dilakukan ketika akhir pengamatan.

3.6 Analisis Data

Percobaan dilakukan pada karakter kuantitatif. Data kuantitatif diolah dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor. Pendugaan ragam dianalisis menggunakan ANOVA yang terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis ragam interaksi pupuk Gandasil D pada media tumbuh anggrek *Dendrobium* dan *Cattleya*

Sumber ragam	DB	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Pupuk (P)	P - 1	JK _P	KT _P	KT _P / KT _G	
Jenis Anggrek (S)	S - 1	JK _S	KT _S	KT _S / KT _G	
P x S	(P-1) x (S-1)	JK _{PS}	KT _{PS}	KT _{PS} / KT _G	
Galat	PS (r-1)	JK _G	KT _G		
Total	rPS - 1	JK _T			

Keterangan: r = Ulangan, DB = Derajat Bebas, JK = Jumlah Kuadrat, KT = Kuadrat Tengah

Dari data analisis ragam tersebut, apabila terdapat pengaruh yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan menggunakan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) 5%. Berikut rumus uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*). Apabila terdapat interaksi maka dinyatakan dalam rumus sebagai berikut:

$$DMRT_{\alpha} = R_{(p, v, \alpha)} \times \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{r}}$$

Sedangkan bila tidak terdapat interaksi dinyatakan dalam rumus sebagai berikut:

$$DMRT_{\alpha} = R_{(p, v, \alpha)} \times \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{r \times a}}$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Hasil analisis ragam digunakan untuk mengetahui faktor konsentrasi pupuk daun dan jenis tanaman anggrek beserta interaksinya terhadap berbagai variabel pengamatan diantaranya jumlah daun, jumlah akar, waktu muncul daun, waktu muncul akar, panjang tanaman, dan berat basah. Nilai F hitung dinyatakan berpengaruh signifikan (berbeda nyata) apabila memiliki nilai yang lebih besar dari F tabel. Berikut rangkuman F hitung seluruh parameter pengamatan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi hasil analisis ragam pada masing-masing variabel pengamatan

Parameter Pengamatan	Nilai Fhitung		
	Konsentrasi Pupuk (P)	Jenis Anggrek (S)	Interaksi (P x S)
Jumlah Daun			
a. 2 MSS ₁	1,44 ^{tn}	100,36 *	0,57 ^{tn}
b. 4 MSS ₁	2,11 ^{tn}	133 *	0,79 ^{tn}
c. 6 MSS ₁	0,65 ^{tn}	45,4 *	0,37 ^{tn}
d. 2 MSS ₂	1,6 ^{tn}	66,3 *	1,97 ^{tn}
e. 4 MSS ₂	2,43 *	64,4 *	1,34 ^{tn}
f. 6 MSS ₂	1,85 ^{tn}	54,8 *	0,76 ^{tn}
Jumlah Akar			
a. 2 MSS ₁	1,41 ^{tn}	34,7 *	1,66 ^{tn}
b. 4 MSS ₁	7,75 *	103,7 *	5,83 *
c. 6 MSS ₁	7,93 *	82 *	3,81 *
d. 2 MSS ₂	7,54 *	69,09 *	3,38 *
e. 4 MSS ₂	7,57 *	64,4 *	3,31 *
f. 6 MSS ₂	7,44 *	68,4 *	2,80 *
Waktu Muncul Daun Baru	1,94 ^{tn}	9,47 *	0,78 ^{tn}
Waktu Muncul Akar Baru	2,47 *	1,24 ^{tn}	1,78 ^{tn}
Panjang Tanaman	1,75 ^{tn}	73,2 *	2,86 *
Bobot Basah Planlet	3,71 *	31,35 *	2,98 *

Keterangan: * = berbeda nyata pada taraf 5%, ^{tn} = berbeda tidak nyata. MSS₁ = Minggu Setelah Subkultur Pertama. MSS₂ = Minggu Setelah Subkultur Kedua.

Berdasarkan Tabel 5, nilai F hitung pada seluruh variabel pengamatan menunjukkan bahwa konsentrasi pupuk daun memberikan pengaruh yang nyata terhadap pengamatan jumlah daun saat 4 MSS₂. Selain itu, konsentrasi pupuk daun juga berpengaruh nyata terhadap jumlah akar pada saat 4 MSS₁, 6 MSS₁, 2 MSS₂, 4 MSS₂, 6 MSS₂, waktu munculnya akar baru dan bobot basah planlet. Nilai F hitung juga menunjukkan seluruh parameter pengamatan memberikan

pengaruh yang nyata terhadap jenis anggrek kecuali variabel waktu muncul akar baru. Pada interaksi antara konsentrasi pupuk daun dengan jenis anggrek terdapat nilai F hitung yang berpengaruh nyata terhadap variabel jumlah akar saat 4 MSS₁, 6 MSS₁, 2 MSS₂, 4MSS₂, serta berpengaruh nyata terhadap jumlah akar umur 6 MSS₂, panjang tanaman, dan bobot basah planlet. Untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari masing-masing perlakuan terhadap parameter pengamatan maka dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5%.

4.1.1 Hasil Pengamatan Jumlah Daun

Penambahan berbagai konsentrasi pupuk daun Gandasil D pada media dasar Vacin & Went menghasilkan tingkat pertumbuhan jumlah daun yang berbeda. Semakin banyak jumlah daun yang terdapat pada planlet maka menunjukkan bahwa planlet tersebut tumbuh dengan sehat. Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi yang nyata antara faktor konsentrasi pupuk dengan faktor jenis anggrek pada variabel jumlah daun. Pemberian beberapa level faktor konsentrasi pupuk daun pada dua jenis anggrek yang berbeda hanya memberikan pengaruh yang nyata ketika umur 4 MSS₂. Sedangkan, pada umur 2 MSS₁, 4 MSS₁, 6 MSS₁, 2 MSS₂, dan 6 MSS₂ hanya memberikan pengaruh yang nyata pada faktor jenis anggrek. Rerata jumlah daun pada konsentrasi pupuk daun dan jenis anggrek ketika umur 4 MSS₂ disajikan dalam Tabel 6 dan rerata jumlah daun pada jenis anggrek ketika umur 2 MSS₁, 4 MSS₁, 6 MSS₁, 2 MSS₂, dan 6 MSS₂ disajikan dalam Tabel 7.

Tabel 6. Rerata Jumlah Daun pada konsentrasi pupuk daun dan jenis anggrek *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita* ketika umur 4 MSS₂

Perlakuan	Jumlah daun pada umur 4 MSS ₂
Konsentrasi Pupuk Daun	
Pupuk daun 0 g L ⁻¹	3,90 ab
Pupuk daun 0,5 g L ⁻¹	4,05 ab
Pupuk daun 1,0 g L ⁻¹	3,80 ab
Pupuk daun 1,5 g L ⁻¹	4,5 b
Pupuk daun 2,0 g L ⁻¹	3,70 a
Pupuk daun 2,5 g L ⁻¹	3,38 a
Pupuk daun 3,0 g L ⁻¹	3,75 a
Jenis Anggrek	
<i>Dendrobium Woon Leng</i>	3,19 a
<i>Cattleya Soerya Jelita</i>	4,54 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada satu kolom menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada uji DMRT 5%. MSS₂ = Minggu Setelah Subkultur Kedua.

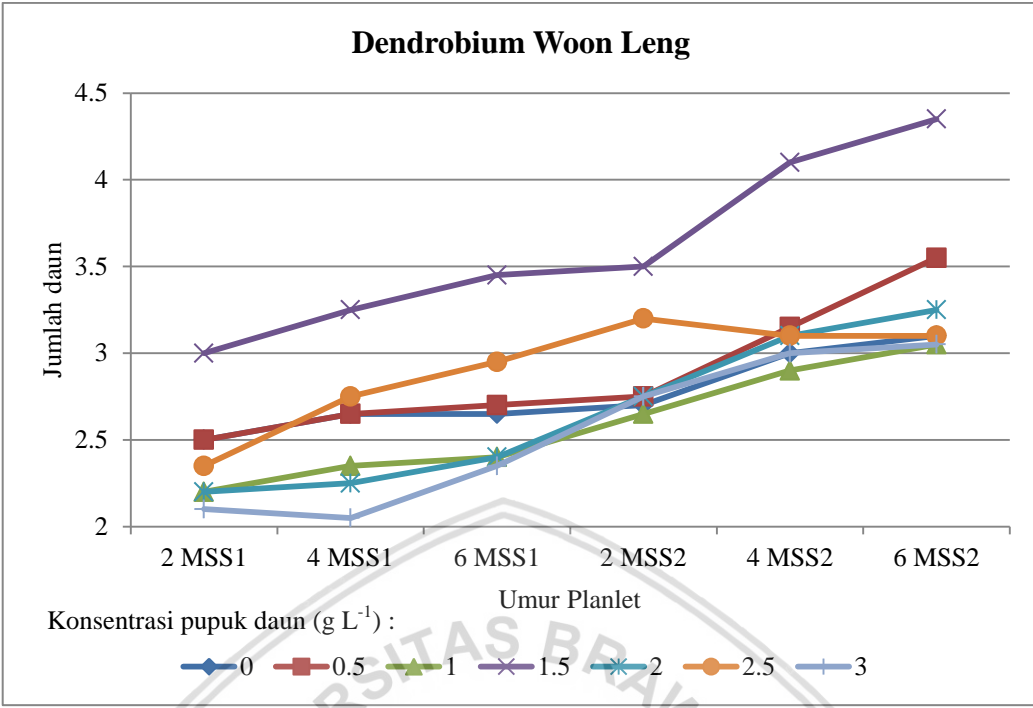
Pada umur 4 MSS₂ tidak terdapat interaksi antara faktor konsentrasi pupuk dengan jenis anggrek. Pada faktor konsentrasi pupuk daun memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun. Media dengan konsentrasi pupuk daun 1,5 g L⁻¹ memberikan jumlah daun tertinggi sebesar 4,5 daun tetapi tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0 hingga 1 g L⁻¹. Sedangkan, jumlah daun pada umur 4 MSS₂ berbeda nyata antara jenis anggrek Dendrobium Woon Leng dan Cattleya Soerya Jelita, dan jumlah daun tertinggi terdapat pada jenis anggrek Cattleya Soerya Jelita.

Tabel 7. Rerata Jumlah Daun terhadap jenis anggrek ketika umur 2 MSS₁, 4 MSS₁, 6 MSS₁, 2 MSS₂, dan 6 MSS₂

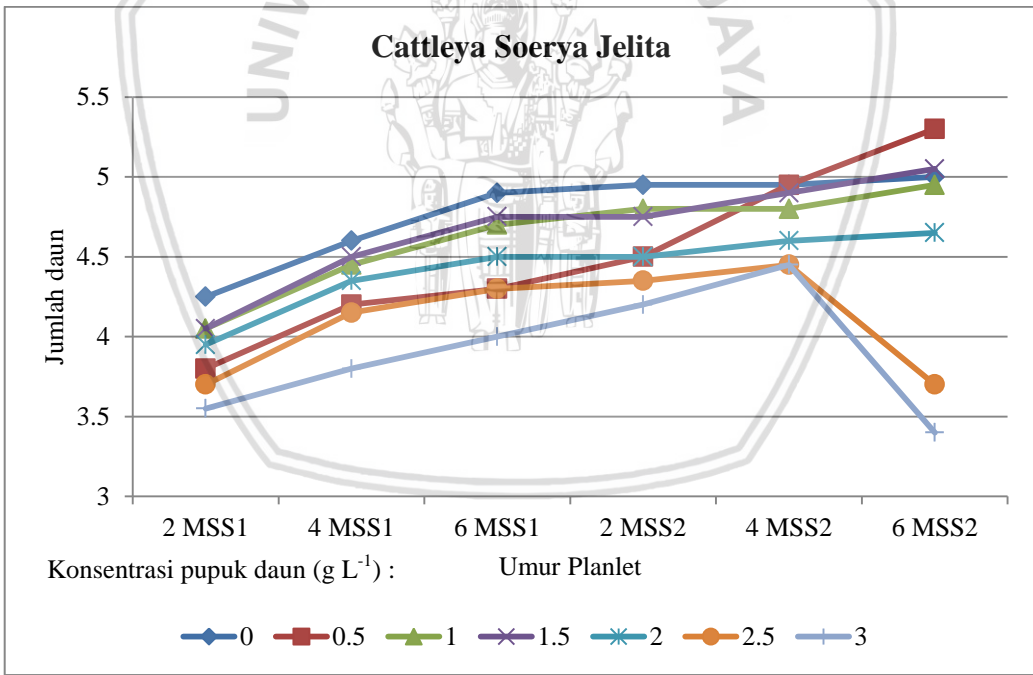
Jenis anggrek	Jumlah daun / pada umur (minggu setelah subkultur)				
	Subkultur 1			Subkultur 2	
	2 MSS	4 MSS	6 MSS	2 MSS	6 MSS
Dendrobium Woon Leng	2,45 a	2,52 a	2,69 a	2,90 a	3,38 a
Cattleya Soerya Jelita	3,90 b	4,30 b	4,49 b	4,25 b	4,81 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada satu kolom menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada uji DMRT 5%. MSS = Minggu Setelah Subkultur.

Berdasarkan Tabel 7, ketika planlet berumur 2 MSS₁, 4 MSS₁, 6 MSS₁, 2 MSS₂, dan 6 MSS₂ jumlah daun tidak memberikan pengaruh yang nyata pada faktor konsentrasi pupuk daun. Sedangkan, jumlah daun memberikan pengaruh nyata terhadap jenis anggrek. Planlet anggrek Catleya Soerya Jelita menghasilkan jumlah daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan planlet anggrek Dendrobium Woon Leng.



Gambar 4. Jumlah daun pada planlet Dendrobium Woon Leng



Gambar 5. Jumlah daun pada planlet Cattleya Soerya Jelita

Berdasarkan Gambar 4 dan 5 dapat diketahui jumlah daun pada planlet Dendrobium Woon Leng dan Cattleya Soerya Jelita mengalami penurunan pada umur tertentu. Planlet Dendrobium Woon Leng yang tumbuh pada media dengan konsentrasi 2,5 g L⁻¹ dan 3 g L⁻¹ mengalami penurunan ketika umur 4 dan 6

MSS₂ (Minggu Setelah Subkultur Kedua). Sedangkan pada planlet *Cattleya Soerya Jelita* yang tumbuh pada media dengan konsentrasi 2,5 dan 3 g L⁻¹ mengalami penurunan jumlah daun ketika umur 6 MSS₂ (Minggu Setelah Subkultur Kedua). Hal ini dapat terjadi karena terdapat beberapa daun yang rontok pada umur tersebut akibat pengaruh konsentrasi pupuk yang berlebih.

4.1.2 Hasil Pengamatan Jumlah Akar

Jumlah akar pada planlet anggrek mengindikasikan bahwa seberapa luas jangkauan planlet dalam menyerap unsur hara dan nutrisi yang terdapat di dalam media. Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi yang nyata antara faktor konsentrasi pupuk dengan faktor jenis anggrek pada variabel jumlah akar ketika umur 2 MSS₁ tetapi terjadi interaksi antara faktor konsentrasi pupuk dengan faktor jenis anggrek pada umur 4 MSS₁ hingga 6 MSS₂. Jumlah akar pada umur 2 MSS₁ tidak memberikan pengaruh nyata terhadap konsentrasi pupuk daun. Sedangkan, jumlah akar pada umur 2 MSS₁ berbeda nyata antara jenis anggrek *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita*. Jumlah akar tertinggi terdapat pada planlet *Cattleya Soerya Jelita*. Rerata jumlah akar planlet *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita* pada umur 2 MSS₁ disajikan dalam Tabel 8. Rerata jumlah akar akibat terjadinya interaksi antara faktor konsentrasi pupuk daun dengan faktor jenis anggrek pada umur 4 MSS₁ (Minggu Setelah Subkultur Pertama) hingga 6 MSS₂ (Minggu Setelah Subkultur Kedua) disajikan dalam Tabel 9.

Tabel 8. Rerata Jumlah Akar planlet dari anggrek *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita* pada umur 2 MSS₁

Perlakuan	Jumlah akar pada umur 2 MSS ₁
Konsentrasi Pupuk Daun	
Pupuk daun 0 g L ⁻¹	0,86
Pupuk daun 0,5 g L ⁻¹	0,86
Pupuk daun 1,0 g L ⁻¹	0,97
Pupuk daun 1,5 g L ⁻¹	0,96
Pupuk daun 2,0 g L ⁻¹	0,89
Pupuk daun 2,5 g L ⁻¹	0,75
Pupuk daun 3,0 g L ⁻¹	0,96
Jenis Anggrek	
Anggrek <i>Dendrobium Woon Leng</i>	0,75 a
Anggrek <i>Cattleya Soerya Jelita</i>	1,03 b

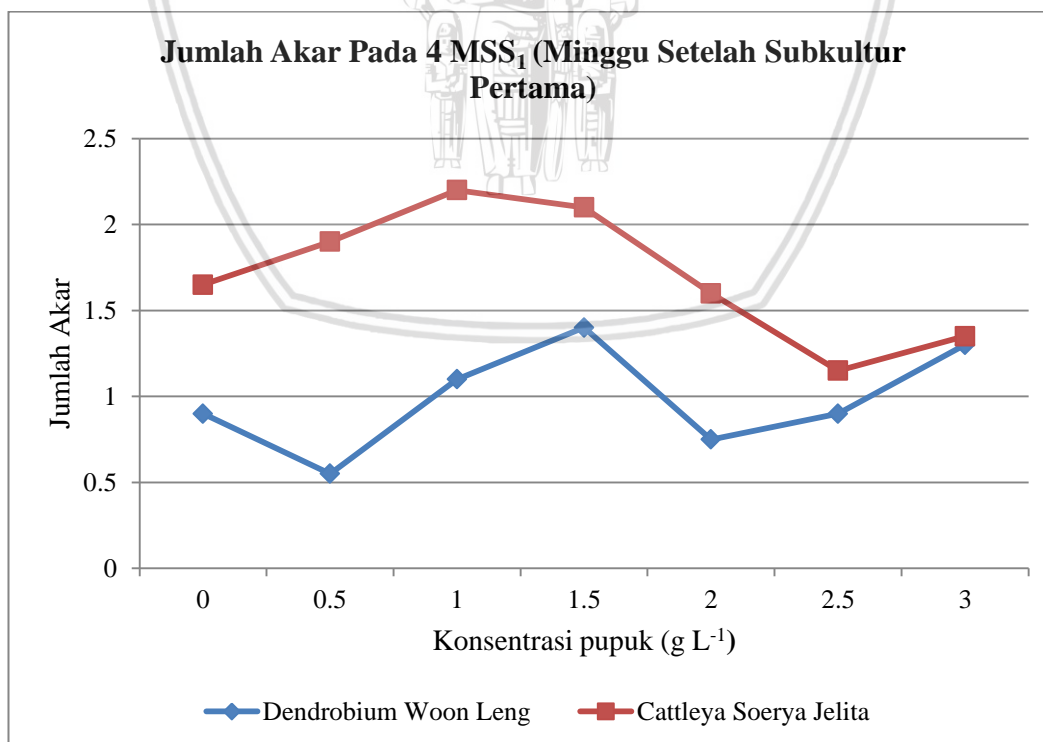
Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada satu kolom menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada uji DMRT 5%. MSS₁ = Minggu Setelah Subkultur Pertama.

Tabel 9. Rerata Jumlah Akar pada konsentrasi pupuk dan jenis anggrek Dendrobium Woon Leng dan Cattleya Soerya Jelita saat umur 4 MSS₁ (Minggu Setelah Subkultur Pertama) hingga 6 MSS₂ (Minggu Setelah Subkultur Kedua)

Umur (MSS)	Perlakuan	Konsentrasi pupuk daun (g L ⁻¹)						
		0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
4 MSS ₁	Jenis Anggrek							
	Dendrobium Woon Leng	0,9 abc A	0,55 a A	1,1 bcde A	1,4 e A	0,75 ab A	0,9 abcd A	1,3 ce A
	Cattleya Soerya Jelita	1,65 bc B	1,9 cd B	2,2 d B	2,1 d B	1,6 bc B	1,15 a A	1,35 ab A
6 MSS ₁	Jenis Anggrek							
	Dendrobium Woon Leng	1,4 ab A	0,9 a A	1,4 ab A	1,85 b A	0,9 a A	1,25 a A	1,35 ab A
	Cattleya Soerya Jelita	2,25 cd B	2,35 cd B	2,55 d B	2,75 d B	2 bc B	1,4 a A	1,6 ab A
2 MSS ₂	Jenis Anggrek							
	Dendrobium Woon Leng	1,75 ab A	1,15 a A	1,75 ab A	2 b A	1,05 a A	1,4 ab A	1,55 ab A
	Cattleya Soerya Jelita	2,75 bc B	2,85 bc B	3,1 c B	3,2 c B	2,25 ab B	1,6 a A	1,75 a A
4 MSS ₂	Jenis Anggrek							
	Dendrobium Woon Leng	1,9 ab A	1,3 a A	1,95 ab A	2,25 b A	1,15 a A	1,5 ab A	1,55 ab A
	Cattleya Soerya Jelita	3 bc B	3,25 bc B	3,5 c B	3,4 c B	2,6 b B	1,7 a A	1,8 a A
6 MSS ₂	Jenis Anggrek							
	Dendrobium Woon Leng	2,05 ab A	1,3 a A	1,95 ab A	2,35 b A	1,2 a A	1,5 ab A	1,55 ab A
	Cattleya Soerya Jelita	3,15 bc B	3,35 bc B	3,75 c B	3,5 c B	2,6 ab B	1,95 a A	1,9 a A

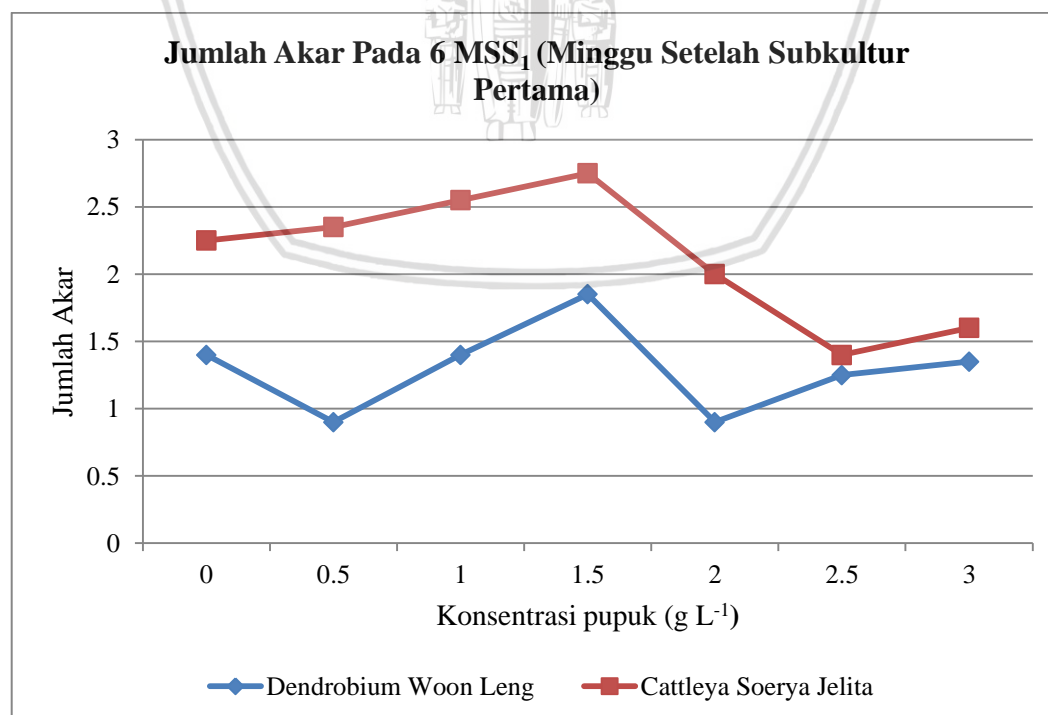
Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada baris (huruf kecil) dan kolom (huruf besar) menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada uji DMRT 5%. MSS₁ = Minggu Setelah Subkultur Pertama. MSS₂ = Minggu Setelah Subkultur Kedua.

Berdasarkan Tabel 9, jumlah akar pada umur 4 MSS₁ (Minggu Setelah Subkultur Pertama) menunjukkan bahwa pengaruh faktor jenis anggrek *Dendrobium Woon Leng* pada berbagai konsentrasi pupuk daun terdapat jumlah akar terendah pada konsentrasi 0,5 g L⁻¹ sebesar 0,55 dan tidak berbeda nyata dengan konsentrasi pupuk daun sebesar 0; 2; dan 2,5 g L⁻¹. Jumlah akar tertinggi terdapat pada konsentrasi 1,5 g L⁻¹ sebesar 1,4 tetapi tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 1 dan 3 g L⁻¹. Sedangkan, pada planlet *Cattleya Soerya Jelita* konsentrasi pupuk daun terendah pada konsentrasi 2,5 g L⁻¹ namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 3 g L⁻¹. Jumlah akar tertinggi terdapat pada konsentrasi 1 g L⁻¹ namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0,5 dan 1,5 g L⁻¹. Pengaruh faktor konsentrasi pupuk daun terhadap faktor jenis anggrek *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita* ketika umur 4 MSS₁ (Minggu Setelah Subkultur Pertama) berbeda nyata pada media dengan konsentrasi pupuk sebesar 0 hingga 2 g L⁻¹. Jumlah akar pada planlet *Cattleya Soerya Jelita* menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis anggrek *Dendrobium Woon Leng*. Grafik jumlah akar planlet *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita* ketika umur 4 MSS₁ (Minggu Setelah Subkultur Pertama) disajikan dalam Gambar 7.



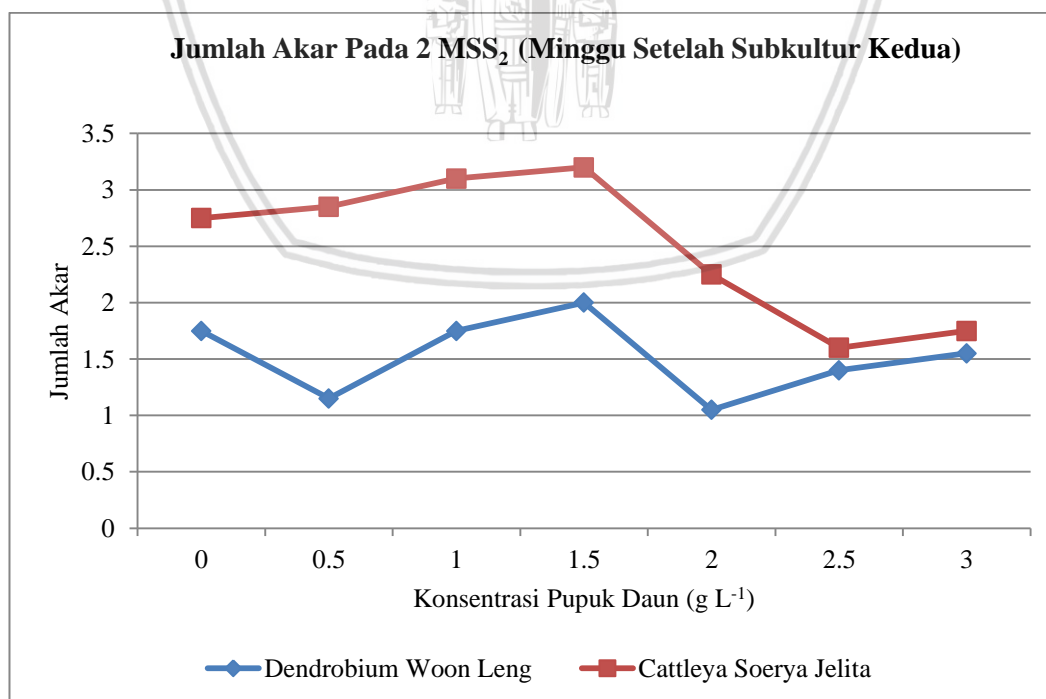
Gambar 6. Jumlah akar pada 4 minggu setelah subkultur pertama

Jumlah akar pada umur 6 MSS₁ (Minggu Setelah Subkultur Pertama) menunjukkan bahwa pengaruh faktor jenis anggrek *Dendrobium Woon Leng* pada berbagai konsentrasi pupuk daun terdapat jumlah akar terendah pada konsentrasi 0,5 g L⁻¹ sebesar 0,9 dan tidak berbeda nyata dengan konsentrasi pupuk daun sebesar 0; 1; 2; 2,5; dan 3 g L⁻¹. Jumlah akar tertinggi terdapat pada konsentrasi 1,5 g L⁻¹ sebesar 1,85 tetapi tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0; 1; dan 3 g L⁻¹. Sedangkan, pada planlet *Cattleya Soerya Jelita* konsentrasi pupuk daun terendah pada konsentrasi 2,5 g L⁻¹ namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 3 g L⁻¹. Jumlah akar tertinggi terdapat pada konsentrasi 1,5 g L⁻¹ namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0; 0,5; dan 1 g L⁻¹. Pengaruh faktor konsentrasi pupuk daun terhadap faktor jenis anggrek *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita* ketika umur 6 MSS₁ (Minggu Setelah Subkultur Pertama) berbeda nyata pada media dengan konsentrasi pupuk sebesar 0 hingga 2 g L⁻¹. Jumlah akar pada planlet *Cattleya Soerya Jelita* menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis anggrek *Dendrobium Woon Leng*. Grafik jumlah akar planlet *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita* ketika umur 6 MSS₁ (Minggu Setelah Subkultur Pertama) disajikan dalam Gambar 8.



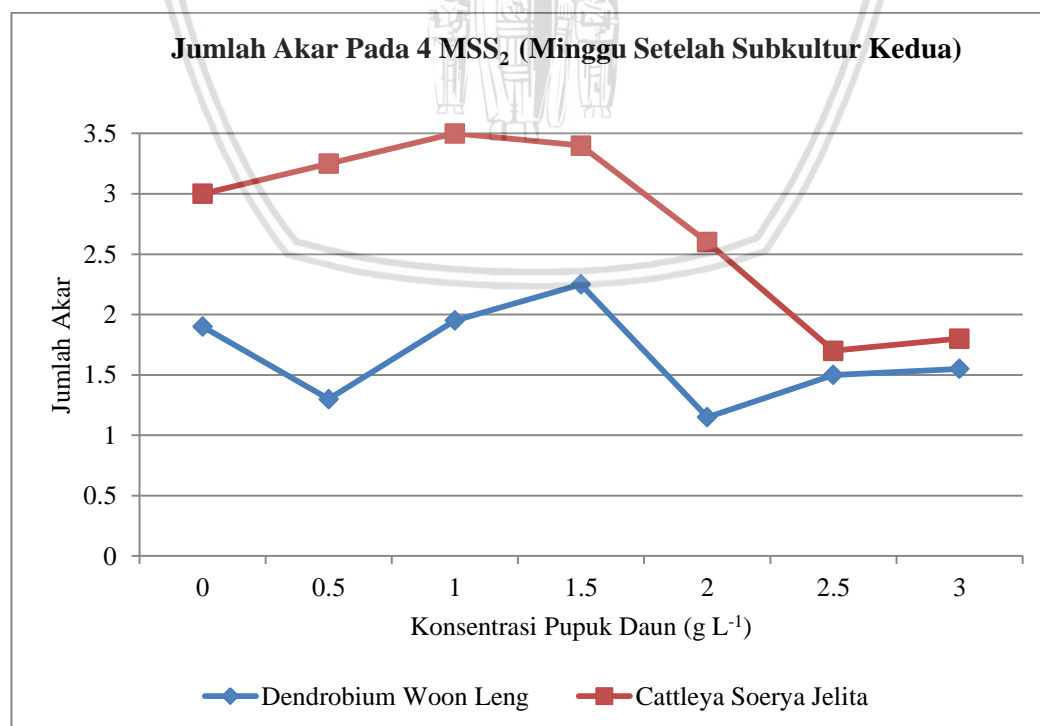
Gambar 7. Grafik jumlah akar pada 6 minggu setelah subkultur pertama

Jumlah akar pada umur 2 MSS₂ (Minggu Setelah Subkultur Kedua) menunjukkan bahwa pengaruh faktor jenis anggrek *Dendrobium Woon Leng* pada berbagai konsentrasi pupuk daun terdapat jumlah akar terendah pada konsentrasi 2 g L⁻¹ sebesar 1,05 dan tidak berbeda nyata dengan konsentrasi pupuk daun sebesar 0; 0,5; 1; 1,5; 2,5; dan 3 g L⁻¹. Jumlah akar tertinggi terdapat pada konsentrasi 1,5 g L⁻¹ sebesar 2 tetapi tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0; 1; 2,5 dan 3 g L⁻¹. Sedangkan, pada planlet *Cattleya Soerya Jelita* konsentrasi pupuk daun terendah pada konsentrasi 2,5 g L⁻¹ sebesar 1,6 dan tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 3 g L⁻¹. Jumlah akar tertinggi terdapat pada konsentrasi 1,5 g L⁻¹ sebesar 3,2 namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0; 0,5; dan 1 g L⁻¹. Pengaruh faktor konsentrasi pupuk daun terhadap faktor jenis anggrek *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita* ketika umur 2 MSS₂ (Minggu Setelah Subkultur Kedua) berbeda nyata pada media dengan konsentrasi pupuk sebesar 0 hingga 2 g L⁻¹. Jumlah akar pada planlet *Cattleya Soerya Jelita* menunjukkan jumlah akar yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis anggrek *Dendrobium Woon Leng*. Grafik jumlah akar planlet *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita* ketika umur 2 MSS₂ (Minggu Setelah Subkultur Kedua) disajikan dalam Gambar 9.



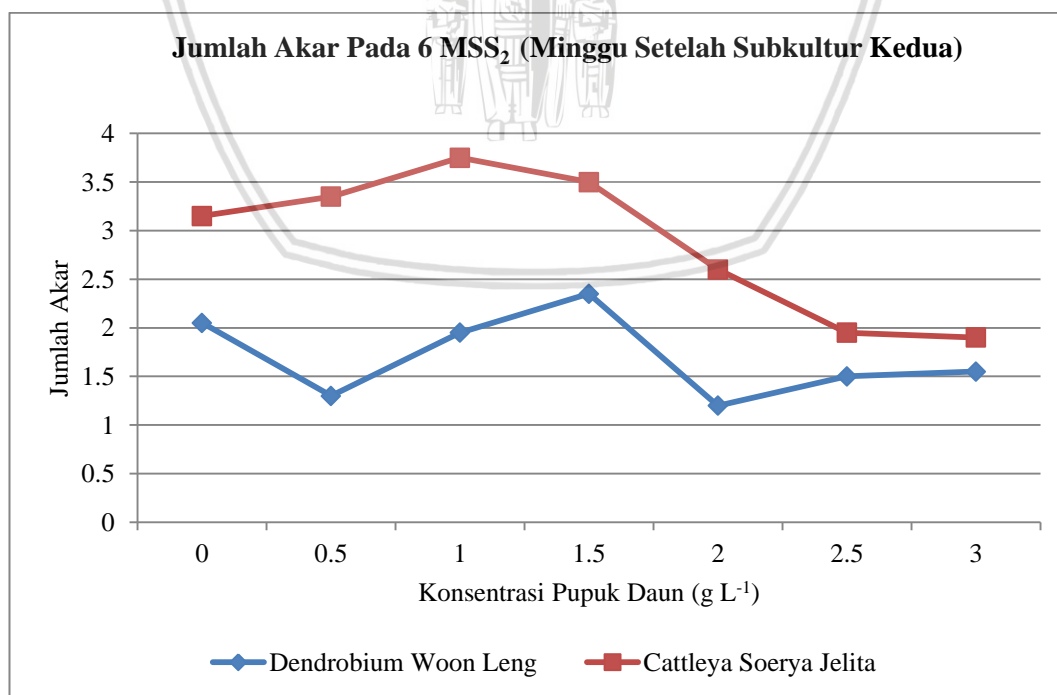
Gambar 8. Grafik jumlah akar pada 2 minggu setelah subkultur kedua

Jumlah akar pada umur 4 MSS₂ (Minggu Setelah Subkultur Kedua) menunjukkan bahwa pengaruh faktor jenis anggrek *Dendrobium Woon Leng* pada berbagai konsentrasi pupuk daun terdapat jumlah akar terendah pada konsentrasi 2 g L⁻¹ sebesar 1,15 dan tidak berbeda nyata dengan konsentrasi pupuk daun sebesar 0; 0,5; 1; 1,5; 2,5; dan 3 g L⁻¹. Jumlah akar tertinggi terdapat pada konsentrasi 1,5 g L⁻¹ sebesar 2,25 tetapi tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0; 1; 2,5 dan 3 g L⁻¹. Sedangkan, pada planlet *Cattleya Soerya Jelita* konsentrasi pupuk daun terendah pada konsentrasi 2,5 g L⁻¹ sebesar 1,7 dan tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 3 g L⁻¹. Jumlah akar tertinggi terdapat pada konsentrasi 1g L⁻¹ sebesar 3,5 namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0; 0,5; dan 1,5 g L⁻¹. Pengaruh faktor konsentrasi pupuk daun terhadap faktor jenis anggrek *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita* ketika umur 4 MSS₂ (Minggu Setelah Subkultur Kedua) berbeda nyata pada media dengan konsentrasi pupuk sebesar 0 hingga 2 g L⁻¹. Jumlah akar pada planlet *Cattleya Soerya Jelita* menunjukkan jumlah akar yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis anggrek *Dendrobium Woon Leng*. Grafik jumlah akar planlet *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita* ketika umur 4 MSS₂ (Minggu Setelah Subkultur Kedua) disajikan dalam Gambar 10.



Gambar 9. Grafik jumlah akar pada 4 minggu setelah subkultur kedua

Jumlah akar pada umur 6 MSS₂ (Minggu Setelah Subkultur Kedua) menunjukkan bahwa pengaruh faktor jenis anggrek *Dendrobium Woon Leng* pada berbagai konsentrasi pupuk daun terdapat jumlah akar terendah pada konsentrasi 2 g L⁻¹ sebesar 1,2 dan tidak berbeda nyata dengan konsentrasi pupuk daun sebesar 0; 0,5; 1; 1,5; 2,5; dan 3 g L⁻¹. Jumlah akar tertinggi terdapat pada konsentrasi 1,5 g L⁻¹ sebesar 2,35 tetapi tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0; 1; 2,5 dan 3 g L⁻¹. Sedangkan, pada planlet *Cattleya Soerya Jelita* konsentrasi pupuk daun terendah pada konsentrasi 2,5 g L⁻¹ sebesar 1,95 dan tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 3 g L⁻¹. Jumlah akar tertinggi terdapat pada konsentrasi 1g L⁻¹ sebesar 3,75 namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0; 0,5; dan 1,5 g L⁻¹. Pengaruh faktor konsentrasi pupuk daun terhadap faktor jenis anggrek *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita* ketika umur 6 MSS₂ (Minggu Setelah Subkultur Kedua) berbeda nyata pada media dengan konsentrasi pupuk sebesar 0 hingga 2 g L⁻¹. Jumlah akar pada planlet *Cattleya Soerya Jelita* menunjukkan jumlah akar yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis anggrek *Dendrobium Woon Leng*. Grafik jumlah akar planlet *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita* ketika umur 4 MSS₂ (Minggu Setelah Subkultur Kedua) disajikan dalam Gambar 11.



Gambar 10. Grafik jumlah akar pada 6 minggu setelah subkultur kedua

4.1.3 Hasil Pengamatan Waktu Muncul Akar dan Daun Baru

Waktu muncul daun dan akar baru pada planlet anggrek *Dendrobium Woon Leng* serta *Cattleya Soerya Jelita* diamati ketika daun dan akar baru muncul setelah subkultur pertama dilakukan. Daun dan akar baru yang diamati merupakan daun dan akar yang pertama kali muncul. Semakin cepat daun dan akar tersebut tumbuh maka semakin baik pertumbuhan dari planlet tersebut. Rerata waktu munculnya daun dan akar baru yang muncul pertama kali terdapat pada Tabel 10 dan 11.

Tabel 10. Rerata Waktu Muncul Daun Baru pada anggrek *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita*

Perlakuan	Waktu Muncul Daun Baru ^(T)
Konsentrasi Pupuk Daun	
Pupuk daun 0 g L ⁻¹	1,95
Pupuk daun 0,5 g L ⁻¹	1,84
Pupuk daun 1,0 g L ⁻¹	1,94
Pupuk daun 1,5 g L ⁻¹	1,89
Pupuk daun 2,0 g L ⁻¹	1,90
Pupuk daun 2,5 g L ⁻¹	1,51
Pupuk daun 3,0 g L ⁻¹	1,82
Jenis Anggrek	
<i>Dendrobium Woon Leng</i>	1,96 b
<i>Cattleya Soerya Jelita</i>	1,71 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada satu kolom menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada uji DMRT 5%. (T) = Hasil transformasi \sqrt{x}

Hasil analisa pada waktu munculnya daun baru merupakan hasil transformasi dari \sqrt{x} . Berdasarkan Tabel 10, waktu munculnya daun baru hanya berpengaruh nyata terhadap jenis anggrek. Planlet anggrek *Cattleya Soerya Jelita* lebih menunjukkan waktu lebih cepat dalam memunculkan daun yang baru dibandingkan planlet anggrek *Dendrobium Woon Leng*.

Tabel 11. Rerata Waktu Muncul Akar Baru planlet anggrek Dendrobium Woon Leng dan Cattleya Soerya Jelita terhadap konsentrasi pupuk daun

Perlakuan	Waktu Muncul Akar Baru
Konsentrasi Pupuk Daun	
Pupuk daun 0 g L ⁻¹	1,96 c
Pupuk daun 0,5 g L ⁻¹	1,80 bc
Pupuk daun 1,0 g L ⁻¹	1,68 abc
Pupuk daun 1,5 g L ⁻¹	1,58 ab
Pupuk daun 2,0 g L ⁻¹	1,70 abc
Pupuk daun 2,5 g L ⁻¹	1,70 abc
Pupuk daun 3,0 g L ⁻¹	1,40 a
Jenis Anggrek	
Dendrobium Woon Leng	1,64
Cattleya Soerya Jelita	1,74

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda pada satu kolom menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Berdasarkan Tabel 11, konsentrasi pupuk daun Gandasil D yang berbeda-beda berpengaruh nyata terhadap waktu munculnya akar baru setelah subkultur. Planlet anggrek yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap waktu munculnya akar baru. Pada Tabel 11 menunjukkan akar baru tercepat muncul pada media dengan konsentrasi pupuk daun sebesar 3,0 g L⁻¹ tetapi tidak berbeda nyata dengan waktu muncul akar baru pada konsentrasi 1; 1,5; 2; dan 2,5 g L⁻¹. Sedangkan waktu muncul akar baru terlama terdapat pada konsentrasi 0 g L⁻¹ (kontrol) dan tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0,5 g L⁻¹.

4.1.4 Hasil Pengamatan Panjang dan Berat Basah Planlet

Panjang dan berat basah planlet diamati ketika planlet sudah dikeluarkan dari botol (aklimatisasi). Hasil analisis ragam menunjukkan terjadi interaksi antara faktor konsentrasi pupuk dengan faktor jenis anggrek pada panjang dan berat basah planlet. Interaksi konsentrasi pupuk daun dengan planlet Dendrobium Woon Leng dan Cattleya Soerya Jelita pada panjang dan berat basah planlet disajikan dalam Tabel 12 dan Tabel 13.

Tabel 12. Rerata Panjang Planlet pada konsentrasi pupuk daun dan jenis tanaman Dendrobium Woon Leng dan Cattleya Soerya Jelita

Perlakuan	Konsentrasi pupuk daun (g L ⁻¹)						
	0	0,5	1,0	1,5	2	2,5	3
Jenis Anggrek							
Dendrobium Woon Leng	1,6 a A	1,75 a A	1,58 a A	2,0 a A	1,8 a A	2,01 a A	1,93 a A
Cattleya Soerya Jelita	2,62 ab B	3,40 c B	2,94 abc B	3,03 bc B	2,41 ab A	2,44 ab A	2,35 a A

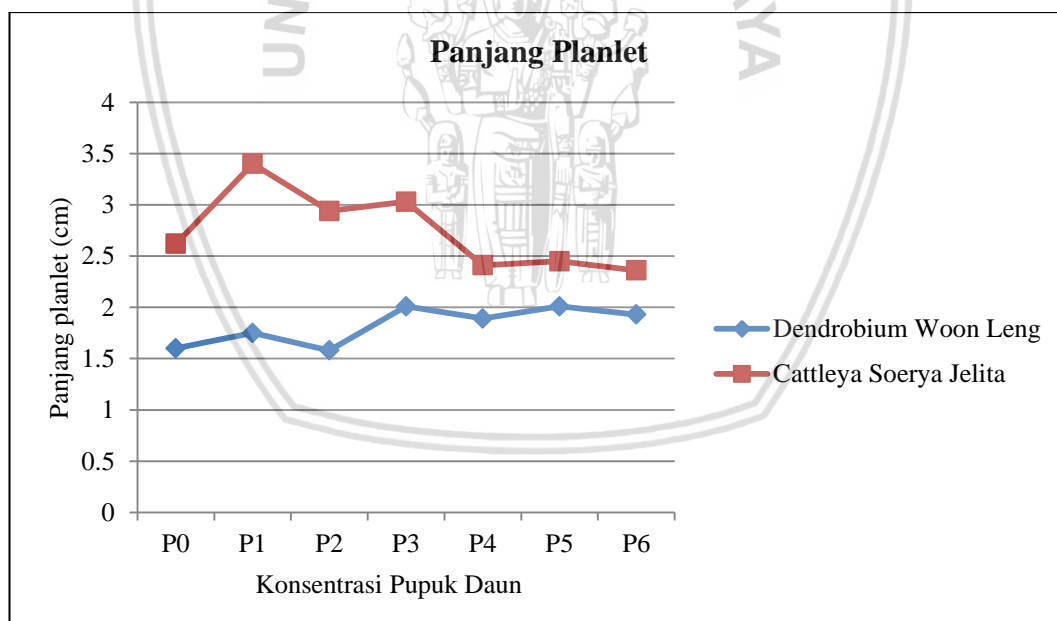
Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada baris (huruf kecil) dan kolom (huruf besar) menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Tabel 13. Rerata Berat Basah Planlet pada konsentrasi pupuk daun dan jenis tanaman Dendrobium Woon Leng dan Cattleya Soerya Jelita

Perlakuan	Konsentrasi pupuk daun (g L ⁻¹)						
	0	0,5	1,0	1,5	2	2,5	3
Jenis Anggrek							
Dendrobium Woon Leng	0,61 a A	0,57 a A	0,66 a A	0,57 a A	0,57 a A	0,60 a A	0,59 a A
Cattleya Soerya Jelita	0,77 b B	0,84 b B	0,90 b B	0,89 b B	0,75 b B	0,57 a A	0,59 a A

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada baris (huruf kecil) dan kolom (huruf besar) menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

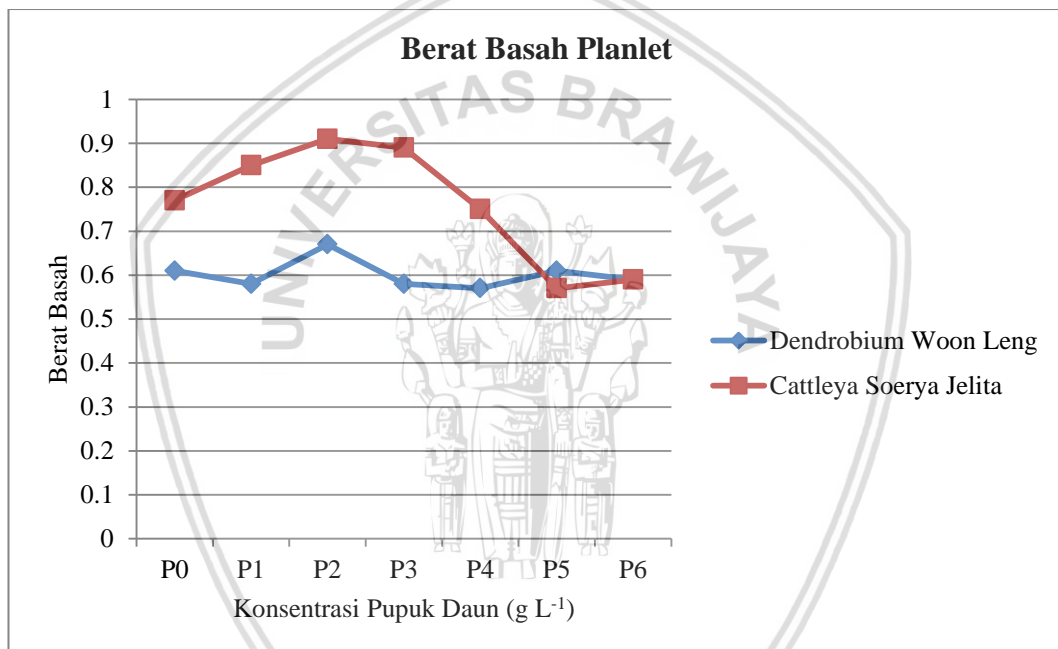
Berdasarkan Tabel 12, panjang planlet menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata antara faktor jenis anggrek *Dendrobium Woon Leng* dengan berbagai konsentrasi pupuk daun. Sedangkan, panjang planlet pada *Cattleya Soerya Jelita* menunjukkan pengaruh nyata pada konsentrasi pupuk daun. Konsentrasi pupuk daun dengan panjang planlet terendah pada *Cattleya Soerya Jelita* terdapat pada konsentrasi 3 g L^{-1} namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0; 1; 2; dan $2,5 \text{ g L}^{-1}$. Panjang planlet tertinggi terdapat pada konsentrasi $0,5 \text{ g L}^{-1}$ namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 1 dan $1,5 \text{ g L}^{-1}$. Pengaruh faktor konsentrasi pupuk daun terhadap faktor jenis anggrek *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita* pada panjang planlet berbeda nyata pada konsentrasi pupuk sebesar 0 hingga $1,5 \text{ g L}^{-1}$. Panjang planlet pada *Cattleya Soerya Jelita* menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis anggrek *Dendrobium Woon Leng*. Grafik interaksi panjang planlet *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita* pada berbagai konsentrasi pupuk disajikan dalam Gambar 12.



Gambar 11. Panjang planlet antara konsentrasi pupuk dengan jenis anggrek

Berdasarkan Tabel 13, berat basah planlet menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata antara faktor jenis anggrek *Dendrobium Woon Leng* dengan berbagai konsentrasi pupuk daun. Sedangkan, berat basah planlet pada *Cattleya Soerya Jelita* menunjukkan pengaruh nyata pada konsentrasi pupuk daun. Konsentrasi pupuk daun dengan berat basah planlet terendah pada *Cattleya*

Soerya Jelita terdapat pada konsentrasi $2,5 \text{ g L}^{-1}$ sebesar $0,57$ namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 3 g L^{-1} . Berat basah planlet tertinggi terdapat pada konsentrasi 1 g L^{-1} namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi $0; 0,5; 1; 1,5;$ dan 2 g L^{-1} . Pengaruh faktor konsentrasi pupuk daun terhadap faktor jenis anggrek *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita* pada berat basah planlet berbeda nyata pada konsentrasi pupuk sebesar 0 hingga 2 g L^{-1} . Berat basah planlet pada *Cattleya Soerya Jelita* menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis anggrek *Dendrobium Woon Leng*. Grafik interaksi berat basah planlet *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita* pada berbagai konsentrasi pupuk disajikan dalam Gambar 13.



Gambar 12. Berat basah planlet antara konsentrasi pupuk dengan jenis anggrek

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengaruh Pemberian Konsentrasi Pupuk Daun terhadap Jumlah Daun *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita*

Pengamatan pada jumlah daun planlet dilakukan saat 6 minggu subkultur pertama dan kedua. Pada subkultur pertama media yang digunakan berupa media dasar Vacin & Went dengan bahan tahan tambahan air kelapa dan beberapa konsentrasi pupuk daun Gandasil D. Sedangkan pada subkultur kedua media yang digunakan hampir sama dengan subkultur pertama hanya saja diberikan bahan tambahan berupa arang aktif, ekstrak kentang dan pisang ambon. Berdasarkan analisis ragam, tidak terdapat interaksi antara konsentrasi pupuk daun dengan jenis anggrek. Faktor konsentrasi pupuk daun yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun tetapi perbedaan jenis anggrek menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap jumlah daun pada minggu setelah subkultur pertama. Pada minggu ke 4 setelah subkultur kedua, konsentrasi pupuk daun yang beragam memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun. Perbedaan jenis anggrek pada subkultur kedua juga memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun. Jumlah daun pada planlet *Cattleya Soerya Jelita* lebih tinggi dibandingkan jumlah daun pada planlet *Dendrobium Woon Leng*. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Hasanah *et.al* (2014) bahwa konsentrasi pupuk gandasil yang beragam tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah daun tetapi berpengaruh terhadap tinggi dan panjang akar. Hal ini disebabkan karena planlet anggrek *Dendrobium kelemense* masih berupa bibit sehingga membutuhkan unsur N, P, dan K yang cukup besar untuk tumbuh menjadi dewasa. Unsur nitrogen digunakan tanaman sebagai penyusun asam amino, unsur fosfor berfungsi dalam pembelahan sel, sedangkan unsur kalium digunakan tanaman sebagai aktivator enzim.

Konsentrasi pupuk daun Gandasil D yang beragam tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun sedangkan pupuk daun Gandasil D memiliki kandungan unsur nitrogen yang tinggi dibandingkan unsur lainnya. Sedangkan pada konsentrasi yang tinggi justru jumlah daun pada planlet *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita* justru mengalami penurunan jumlah daun akibat adanya beberapa daun yang menguning dan rontok. Hal ini diduga pada planlet

Dendrobium Woon Leng dan Cattleya Soerya Jelita mengalami kelebihan unsur N yang diakibatkan oleh konsentrasi pupuk Gandasil D yang tinggi sebagaimana unsur N mengandung unsur N yang tinggi. Menurut Hernita, *et. al* (2012), pertumbuhan tanaman yang kelebihan unsur N akan terhambat karena unsur N dalam jumlah berlebih dapat menimbulkan gejala keracunan yang ditandai dengan terjadinya nekrosis. Hal tersebut menyebabkan serapan air dan hara N ke batang dan daun menjadi berkurang, daun mengalami kekeringan dan stomata menutup, selanjutnya laju fotosintesis rendah dan pertumbuhan tanaman menjadi terhambat.

Kualitas planlet yang kurang baik dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan planlet. Menurut Yildiz (2012) dalam Leva dan Rinaldi (2012), bahan tanam sangat mempengaruhi keberhasilan kultur jaringan. Faktor yang sangat perlu diperhatikan pada bahan tanam untuk kultur jaringan antara lain: (a) tahap fisiologi dari tanaman pendonor (bahan yang akan di kultur); (b) sumber eksplan; (c) umur eksplan; dan (d) ukuran eksplan. Pencoklatan (*browning*) dapat menghambat pertumbuhan planlet. Pencoklatan (*browning*) biasanya disebabkan oleh senyawa fenolik. Menurut Ozyigit (2008), polifenol oksidase (PPO) merupakan enzim yang mengandung unsur tembaga (Cu) yang akan didistribusikan secara menyebar pada seluruh organ tanaman dan akan mengkatalis oksidasi fenol. PPO biasanya terdapat pada plastid sedangkan substrat fenolik terdapat pada vakuola. Hutami (2008) menyatakan bahwa beberapa macam tanaman mempunyai kandungan senyawa fenol yang tinggi yang dapat teroksidasi ketika sel terluka atau terjadi *senescence* (penuaan). Akibatnya jaringan yang diisolasi akan berubah berwarna coklat atau kehitaman dan gagal tumbuh. Pencoklatan jaringan terjadi karena aktivitas enzim oksidase yang mengandung tembaga (Cu) seperti polifenol oksidase dan tirosinase yang dilepaskan atau disintesis dan tersedia pada kondisi oksidatif ketika jaringan terluka. Selain itu Widiastoety dan Nurmalinda (2010) juga berpendapat bahwa penghambatan pertumbuhan jumlah daun juga dapat disebabkan oleh adanya tekanan osmotik dalam jaringan daun. Hal tersebut menyebabkan pengambilan unsur hara menjadi terhambat, terjadi hipertrofi (pembengkakan sel-sel) pada daun, sehingga menyebabkan plasma sel terlepas dari dinding sel dan terjadi gangguan pertumbuhan pada planlet.

4.2.2 Pengaruh Pemberian Konsentrasi Pupuk Daun terhadap Jumlah Akar Dendrobium Woon Leng dan Cattleya Soerya Jelita

Jumlah akar pada planlet diamati bersamaan dengan jumlah daun pada planlet Dendrobium Woon Leng dan Cattleya Soerya Jelita. Berdasarkan hasil analisis ragam, terdapat interaksi antara faktor konsentrasi pupuk dengan faktor jenis anggrek. Pada planlet Dendrobium Woon Leng, konsentrasi pupuk daun dengan jumlah akar tertinggi terdapat pada konsentrasi $1,5 \text{ g L}^{-1}$ tetapi tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0; 1; 2,5; dan 3 g L^{-1} . Pada planlet Cattleya Soerya Jelita, konsentrasi pupuk daun dengan jumlah akar tertinggi terdapat pada konsentrasi 1 g L^{-1} meskipun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 0 dan $0,5 \text{ g L}^{-1}$. Berdasarkan penelitian Hasanah *et.al* (2014), pupuk Gandasil dengan konsentrasi 1 g L^{-1} pada media Vacin & Went memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah akar. Hal ini disebabkan karena pupuk Gandasil mengandung nicotinic acid (niacin). Pupuk daun Gandasil mengandung beberapa senyawa kimia antara lain Fe, Na, Ca, dan P. Salisbury dan Ross (1995) dalam Hasanah (2014) menyatakan bahwa fosfor sangat berpengaruh terhadap pembentukan akar.

Jumlah akar terus bertambah banyak pada subkultur yang kedua. Hal ini dikarenakan selain penambahan pupuk daun pada media dasar Vacin & Went juga ditambahkan air kelapa, ekstrak pisang dan kentang. Menurut Islam, Akter, dan Prodhan (2011) ekstrak kentang dan pisang mengandung niacin dan jenis vitamin lainnya yang dapat membantu pertumbuhan planlet anggrek. Widiastoety, Solvia, dan Kartikaningrum (2009), air kelapa dan ekstrak pisang juga mengandung tiamin (Vitamin B1). Tiamin berguna untuk menunjang pertumbuhan akar karena tiamin mampu berperan sebagai koenzim yang dapat merangsang sintesis auksin.

4.2.3 Pengaruh Pemberian Konsentrasi Pupuk Daun terhadap Waktu Muncul Daun dan Akar Baru Dendrobium Woon Leng dan Cattleya Soerya Jelita

Waktu muncul daun baru yang diamati pada penelitian ini adalah daun yang pertama muncul setelah dilakukan subkultur pertama (memindahtanamkan planlet pada media Vacin & Went yang telah ditambahkan berbagai konsentrasi media). Konsentrasi pupuk daun yang beragam tidak berpengaruh nyata terhadap waktu munculnya daun baru. Sedangkan perbedaan planlet anggrek mempengaruhi waktu daun pertama muncul. Planlet anggrek Cattleya Soerya Jelita lebih cepat

memunculkan daun baru daripada planlet *Dendrobium Woon Leng*. Hal ini diduga karena planlet *Dendrobium Woon Leng* belum terjadi diferensiasi sel sehingga waktu munculnya daun baru sangat lama. Hal tersebut sesuai dengan Yuniastuti, Praswanto, dan Harminingsih (2010) yang menyatakan bahwa adapun terhambatnya kemunculan daun pada media kultur jaringan dimungkinkan karena kandungan nitrogen/bentuk senyawa nitrogen dan rasio antara amonium dengan nitrat pada media belum dapat mempengaruhi terjadinya diferensiasi, pertumbuhan dan perkembangan eksplan atau pembentukan organ dengan cepat.

Semakin cepat daun pada planlet muncul maka pertumbuhan planlet juga semakin baik. Munculnya daun pada planlet disebabkan karena terdapat senyawa nitrogen akibat penambahan pupuk daun pada media Vacin & Went. Caboche (1987) dalam Gabryszewska (2011) menyatakan bahwa sukrosa dan nitrogen berinteraksi sebagai pengatur pertumbuhan dan perkembangan planlet secara *in vitro*. Kandungan nitrogen yang sesuai dengan kebutuhan planlet dapat mendorong regenerasi sel dan jaringan, sedangkan dalam keadaan yang sangat tinggi justru dapat menghambat proses pertumbuhan. Optimalisasi konsentrasi pupuk daun yang ditambahkan pada media kultur sangat dibutuhkan untuk mendapatkan respon pertumbuhan planlet yang terbaik.

Waktu muncul akar baru diamati ketika akar pertama yang muncul setelah subkultur pertama. Konsentrasi berbagai pupuk daun yang ditambahkan pada media Vacin & Went berpengaruh nyata terhadap waktu munculnya akar baru. Sedangkan perbedaan planlet anggrek tidak berpengaruh nyata terhadap waktu terbentuknya akar. Hal tersebut diduga karena akar menyerap langsung nutrisi yang terdapat pada media Vacin & Went (VW) sehingga menyebabkan akar terbentuk dengan cepat dibandingkan dengan organ lain. Pada penelitian ini, media Vacin & Went selain ditambahkan dengan berbagai konsentrasi pupuk daun juga ditambahkan pula air kelapa sebesar 900 cc. Hal tersebut menyebabkan pertumbuhan akar menjadi cepat. Winarto dan Jaime (2015) mengungkapkan bahwa dalam budidaya anggrek secara *in vitro* biasanya menggunakan air kelapa. Air kelapa berfungsi untuk menginduksi pembelahan sel dan memacu morfogenesis. Air kelapa mengandung sukrosa, vitamin, mineral, asam amino esensial, fitohormon yang berdampak signifikan terhadap pertumbuhan tanaman

dan dapat dikategorikan sebagai komponen yang dapat meningkatkan pertumbuhan dalam kultur jaringan tanaman termasuk anggrek.

4.2.4 Pengaruh Pemberian Konsentrasi Pupuk Daun terhadap Panjang dan Berat Basah Planlet *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita*

Perlakuan media Vacin & Went dengan pemberian konsentrasi pupuk daun yang beragam pada planlet *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita* memberikan interaksi yang tidak nyata terhadap panjang dan berat basah planlet. Hal ini disebabkan karena media Vacin & Went (VW) yang telah ditambahkan dengan beragam konsentrasi pupuk daun Gandasil D memiliki kandungan nutrisi yang sesuai untuk penambahan panjang planlet baik *Dendrobium Woon Leng* maupun *Cattleya Soerya Jelita*. Pada planlet *Dendrobium Woon Leng*, planlet terpanjang terdapat pada konsentrasi pupuk daun $1,5 \text{ g L}^{-1}$ tetapi tidak berpengaruh nyata pada semua konsentrasi. Pada planlet *Cattleya Soerya Jelita*, planlet terpanjang terdapat pada konsentrasi pupuk daun $0,5 \text{ g L}^{-1}$ tetapi tidak berbeda nyata pada konsentrasi 0, 1 dan $1,5 \text{ g L}^{-1}$. Menurut penelitian Hasanah *et.al* (2014), konsentrasi pupuk daun pada media tumbuh anggrek *Dendrobium kelemense* berpengaruh terhadap panjang planlet dan diketahui bahwa konsentrasi 2 g L^{-1} mengakibatkan rerata penambahan panjang berbeda nyata terhadap konsentrasi lainnya. Pada penelitian tersebut, pupuk gandasil dengan konsentrasi 2 g L^{-1} menghasilkan panjang sebesar 4,43 cm dan konsentrasi 1 g L^{-1} menghasilkan panjang sebesar 4,18 cm.

Penambahan pupuk daun tersebut pada media Vacin & Went tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan perkembangan planlet anggrek. Burhan (2016) berpendapat bahwa pupuk daun Gandasil termasuk pupuk lengkap yang mengandung N sebesar 20%, P sebesar 15%, dan K sebesar 15%. Serta terdapat unsur mikro antara lain Mn, B, Cu, Co, dan Zn. Gardner, Pearce dan Mitchell (1991) dalam Hasan (2012) berpendapat bahwa kandungan unsur nitrogen (N) berperan dalam sintesis asam amino dan protein secara optimal yang selanjutnya digunakan dalam proses pemanjangan batang terjadi karena adanya proses pembelahan, pemanjangan dan pembesaran sel-sel baru yang terjadi pada meristem ujung batang dan daun yang mengakibatkan tanaman bertambah panjang. Budiyantri, *et.al* (2016) berpendapat bahwa planlet yang berkualitas yaitu

vigor, persentasi tumbuh tinggi, dan bebas dari hama dan penyakit. Selain itu menurut Sucandra, Silvina, dan Yulia (2015), kualitas planlet dipengaruhi oleh sterilitasnya planlet dan teknik pengambilan planlet anggrek yang tepat dan benar.

Perlakuan konsentrasi pupuk daun yang beragam berpengaruh nyata terhadap berat basah planlet. Konsentrasi pupuk daun yang menghasilkan berat basah planlet terbaik pada konsentrasi 0,5 hingga 1,5 g L⁻¹. Hal tersebut berhubungan dengan perlakuan konsentrasi media Vacin & Went yang ditambahkan berbagai konsentrasi pupuk daun menunjukkan respon terbaik pada jumlah akar dan jumlah daun adalah konsentrasi 0,5 hingga 1,5 g L⁻¹. Semakin jumlah daun dan akar berjumlah banyak maka berat basah yang dihasilkan juga bernilai besar. Hal tersebut bertentangan dengan penelitian Ferziana (2013) yang menyatakan bahwa konsentrasi pupuk daun yang ditambahkan pada media Vacin & Went saat subkultur kedua sebesar 2 g L⁻¹ memiliki pengaruh yang nyata terhadap berat basah. Sedangkan pada penelitian Nuraini, Hamidin, dan Rizky (2011), penambahan pupuk daun sebesar 1 g L⁻¹ dan ekstrak ragi sebesar 1,25 g L⁻¹ menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat basah planlet. Akter, Nasiruddin, dan Khaldun (2007) berpendapat bahwa berat basah planlet dipengaruhi oleh kandungan sukrosa yang terserap oleh planlet. Sukrosa merupakan kandungan yang sangat penting dalam media kultur jaringan karena sukrosa berfungsi sebagai penyedia karbon dan energi pada planlet (Faria *et.al.*, 2004). Air kelapa yang ditambahkan pada media Vacin & Went juga diduga dapat mempengaruhi berat basah pada planlet. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Baque, *et.al* (2011), penambahan pupuk Hyponex dan air kelapa dengan konsentrasi 50 ml/l menunjukkan hasil yang signifikan terhadap berat basah planlet dan luas daun anggrek *Calanthe* hibrida karena penambahan air kelapa dan pupuk Hyponex dapat meningkatkan perkembangan sel dan jaringan pada kultur.

Berat basah pada planlet anggrek *Dendrobium Woon Leng* menunjukkan nilai yang lebih kecil. Hal ini diduga karena jumlah daun pada beberapa planlet *Dendrobium Woon Leng* dengan konsentrasi pupuk yang tinggi mengalami daun yang menguning dan gugur ketika di akhir pengamatan. Pada penelitian ini, juga terdapat penambahan ekstrak kentang secukupnya dan pisang ambon 150 g L⁻¹ yang mana keduanya mengandung sukrosa untuk media kultur. Namun

konsentrasi ekstrak kentang tidak disesuaikan dengan kebutuhan media. Nuraini, *et. al* (2011) berpendapat bahwa komponen sukrosa yang terdapat dalam media kultur harus dalam jumlah yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan planlet. Kandungan sukrosa dalam media dengan konsentrasi tinggi dapat menyebabkan gangguan potensial osmotik antara media dan jaringan planlet sehingga terjadi keterlambatan dalam proses penyerapan nutrisi.



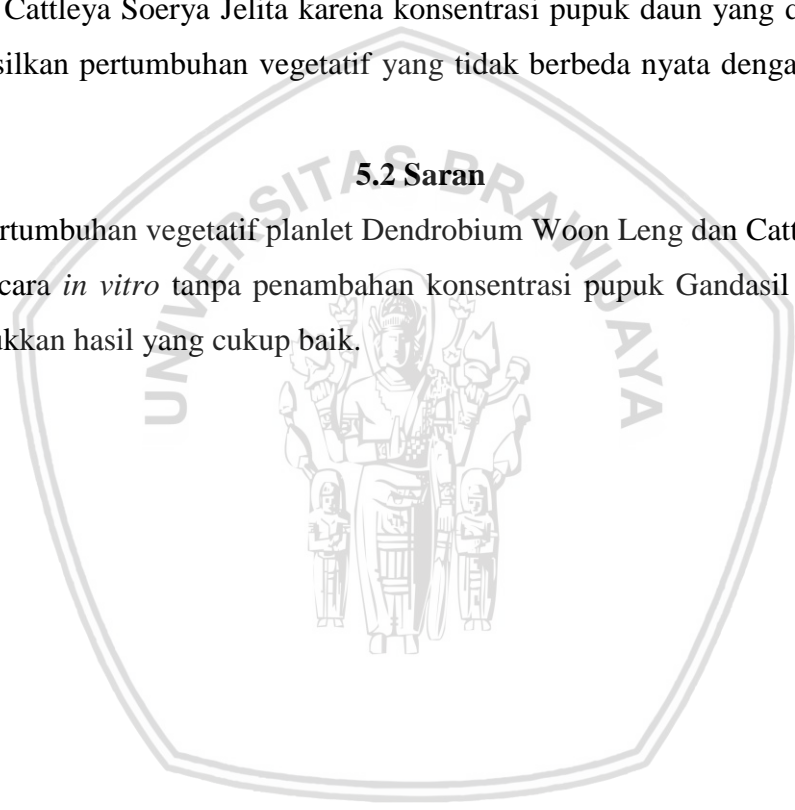
5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Terdapat interaksi antara konsentrasi pupuk daun dengan jenis anggrek *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita* terhadap beberapa variabel pengamatan. Interaksi terdapat pada variabel jumlah akar saat 4 MSS₁ (Minggu Setelah Subkultur Pertama) hingga 6 MSS₂ (Minggu Setelah Subkultur Kedua), panjang planlet, dan berat basah. Tidak terdapat konsentrasi pupuk daun yang optimum untuk pertumbuhan planlet *Dendrobium Woon Leng* dan planlet anggrek *Cattleya Soerya Jelita* karena konsentrasi pupuk daun yang ditambahkan menghasilkan pertumbuhan vegetatif yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol.

5.2 Saran

Pertumbuhan vegetatif planlet *Dendrobium Woon Leng* dan *Cattleya Soerya Jelita* secara *in vitro* tanpa penambahan konsentrasi pupuk Gandasil D (kontrol) menunjukkan hasil yang cukup baik.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Z., S. Ariffin., R.A.A Ramii., *et. al.* 2009. Mutation breeding of *Dendrobium* orchids for insect resistance. Malaysian Nuclear Agency: Bangi.
- Akter,S., K.M Nasiruddin., A.B.M Khaldun. 2007. Organogenesis of *Dendrobium* orchid using traditional media and organic extracts. *Journal of Agriculture and Rural Development*. 5 (1&2): 30-35.
- Badan Pusat Statistik Jakarta Pusat. 2015. Statistik produksi hortikultura tahun 2014. Badan Pusat Statistik: Jakarta.
- Baque, M.A., Y.K. Shin., Turkey Elshhari., *et.al.* 2011. Effect of light quality, sucrose, and coconut water concentration on the microporpagation of *Calanthe* hybrids ('Bukduseong'×'Hyesung' and 'Chunkwang'×'Hyesung'). *AJCS*. 5(10): 1247-1254.
- Brian., W., Rittershausen. 2007. Anggrek sebagai tanaman hias di dalam rumah. Pionar Jaya: Bandung.
- Burhan, B. 2016. Pengaruh jenis pupuk dan konsentrasi *Benzyladenin* (BA) terhadap pertumbuhan dan pembungaan anggrek *Dendrobium* hibrida. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 16(3): 194-204.
- Budiyanti, H.K., N. Kendarini., L. Soetopo. 2016. Pengaruh pupuk majemuk terhadap pertumbuhan tanaman Krisan (*Dendranthema Grandiflora Tzvelev*) secara *in vitro*. *Jurnal Produksi Tanaman*. 4 (5): 352-360.
- Erfa, L., Ferziana., Yuriansyah. 2012. Pengaruh formulasi media dan konsentrasi air kelapa terhadap pertumbuhan protokorm anggrek *Phalaenopsis in vitro*. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 12(3): 168-174.
- Faria, R.T., F.N. Rodrigues., L.V.R Oliveira., *et.al.* 2004. *in vitro* *Dendrobium nobile* plant growth and rooting in different sucrose concentrations. *Horticultura Brasileira*, Brasília. 2 (4): 780-783.
- Ferziana. 2013. Pengaruh pupuk daun dan arang aktif pada media subkultur II terhadap pertumbuhan bibit anggrek *Phalaenopsis*. *Jurnal Peneltian Pertanian Terapan*. 13 (3): 144-150.
- Gabryszewska, E. 2011. Effect of various levels of sucrose, nitrogen salts and temeperature on the growth and development of *Syringa vulgaris* l. shoots *in vitro*. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. 19 (2): 133-148..
- George, E.F., M.A. Hall., G.J. De Kerk. 2007. Plant propagation by *in vitro* culture 3 edition. 1. Springer: Netherland.
- Gunawan, L.W. 2005. Budidaya anggrek. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2007. Ilmu tanah. Akademika Preesindo: Jakarta.
- Hartati, S., L. Darsana. 2015. Karakterisasi anggrek alam secara morfologi dalam rangka pelestarian plasma nutfah. *J. Agron. Indonesia*. 43 (2): 133-139.
- Hasan, R.H., Sarawa., R. Sadimantara. 2012. Respon tanaman anggrek *Dendrobium* sp. terhadap pemberian paclobutrazol dan pupuk organik cair. *Jurnal Berkala Penelitian Agronomi*.1(1): 73-78.

- Hasanah, U., E. Suwarsi., R. Sumadi. 2014. Pemanfaatan pupuk daun, air kelapa dan bubur pisang sebagai komponen medium pertumbuhan planlet anggrek *Dendrobium kelemense*. Biosantifika 6(2): 161-168.
- Hernita, D., R. Poerwanto., A.D. Susila., *et.al.* 2012. Penentuan status hara nitrogen pada bibit Duku. JHort 22(1): 29-36.
- Hutami, S. 2008. Ulasan masalah pencoklatan pada kultur jaringan. Jurnal Agrobiogen. 4(2). 83-88.
- Islam, M.O., M. Akter., A.K.M.A Prodhan. 2011. Effect of potato extract on *in vitro* seed germination and seedling growth of local *Vanda roxburgii* orchid. J.Bangladesh. 9(11): 211-215.
- Izudin, E. 2013. Teknik aklimatisasi tanaman hasil kultur jaringan. Infotek. 11(2). 50p.
- Junaedhie, K. 2014. Membuat anggrek pasti berbunga. Agromedia Pustaka: Jakarta.
- Kasutjianingati., R. Irawan. 2013. Media alternative perbanyak *in vitro* Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*). Jurnal Agroteknos. 3 (3): 184-189.
- Latifah, R., T. Suhermiatin., N. Ermawati. 2017. Optimasi pertumbuhan plantlet *Cattleya* melalui kombinasi kekuatan media Murashige-Skoog dan bahan organik. AgriPrima. 1 (1): 59-68.
- Lestari, N.K., N.W Deswiniyanti. 2015. Perbanyak anggrek hitam (*Coeloegyne pandurata*) dengan media organik dan Vacin Went secara *in vitro*. Jurnal Virgin. 1(1): 30-39.
- Leva, A., M.R Laura., Rinaldi. 2012. Recent advances in plant *in vitro* culture. InTech: Rijeka.
- Lingga, P., Marsono. 2008. Petunjuk penggunaan pupuk. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Loyola, V., F. Vazquez. 2006. Plant cells culture protocols. Humana Press: Totowa.
- Lopez, R., E.S. Runkle. 2005. Environmental physiology of growth and flowering of orchids. Hortscience. 40(7): 1969-1973.
- Medhi, R.P., L.C. De., S.P. Vij. 2014. Post-harvest physiology and technology in orchids. Journale of Horticulture. 1(1): 1-9.
- Moreira, A.L., A.B. da Silva., A. Santos., *et. al.* 2013. *Cattleya walkeriana* growth in different micropropagation systems. Ciência Rural. 43(10): 1804-1810.
- Naik, S.K., U. Bharathi., D. Barman., *et.al.* 2009. Status of mineral nutrition of orchids. Journal of Ornamental Horticulture. 12(1): 1-14.
- Novizan. 2005. Petunjuk pemupukan yang efektif. Agromedia Pustaka: Jakarta.
- Nuraini., E.H., W.H. Rizky. 2011. Growth and development of *Dendrobium spectabile* orchid protocorm to various combination alternative media *in vitro*. Prosiding Seminar Nasional Florikultura.

- Nurmalinda, A.S., Widiastoety. 2012. Buku I: Penerapan inovasi teknologi dalam mendukung pembangunan hortikultura yang berdaya saing dan berbasis keragaman sumber daya lokal. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura: Jakarta.
- Ozyigit, I.I. 2008. Phenolic changes during *in vitro* organogenesis of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) shoot tips. African Journal of Biotechnology. 7(8): 1145-1150.
- Paul, P., S. Kumaria. 2017. Orchids, the marvelous plant. The Nehu Journal. 15(1): 31-40.
- Purwanto, A.W. 2016. Anggrek: Budidaya dan perbanyakannya. LPPM UPN Veteran Press: Yogyakarta.
- Royal Horticultural Society. 2011. International register and checklist of orchids hybrid. Orchid Review Supplement. 120 (1297). 2-18.
- Sandra, E. 2005. Membuat anggrek rajin berbunga. Agromedia Pustaka: Jakarta.
- Sarwono, B. 2002. Mengenal dan membuat anggrek hibrida. Agromedia Pustaka: Jakarta.
- Schneider, L., J. Sebastiao., G.R. Zaffari . 2014. Seed germination of *Cattleya intermedia* and *Cattleya warneri* in alternative culture media. American International Journal of Contemporary Research. 4(7): 60-66.
- Semiarti, E., A. Purwanto., A. Indrianto. 2014. *In vitro* culture of orchids: The roles of class knox gene in shoot development. Journal of Biological Researches. 20 : 18-27.
- Setiawati, T., S. Sanoesi., S. Muliati. 2010. Pupuk daun dan air kelapa sebagai medium alternatif untuk induksi tunas anggrek *Dendrobium Woon Leng in vitro*. Jurnal Biotika. 8(1): 4-54.
- Sharma, V. 2012. Regenerative competence in root explants of *Cattleya* hybrid, an endangered genera: study *in vitro*. International Journal of Scientific and Research Publications. 2(12): 1-3.
- Shekarriz, P., M. Kafi.,S.D. Deylami. 2014. Coconut water and peptone improve seed germination and protocorm like body formation of hybrid *Phalaenopsis*. 3(10): 317-322.
- Sucandra, A., F. Silvina., A.E Yulia. 2015. Uji pemberian beberapa konsentrasi glisin pada media Vacin & Went (VW) terhadap pertumbuhan plantlet anggrek (*Dendrobium* sp.) Secara *in vitro*. JOM Faperta. 2 (1): 1-11.
- Rahmatia, D., P. Pitriana. 2009. Buku pengayaan seri flora dan fauna: Anggrek. Jepe Press Media Utama: Surabaya.
- Thepsithar, C., A. Thongpukdee., K. Kukieatdetsakul. 2009. Enhancement of organic supplements and local fertilisers in culture medium on growth and development of *Phalaenopsis* 'Silky Moon' protocorm. Afr. J. Biotechnol. 8-18. 4430-4440.
- Thomas, D. 2008. The role of activated charcoal in plant tissue culture. Biotechnology Advances. 26: 618-631.

- Tuhuteru, S., M.L. Hehanussa., S.H.T Raharjo. 2012. Pertumbuhan dan perkembangan anggrek *Dendrobium anosmum* pada media kultur *in vitro* dengan beberapa konsentrasi air kelapa. *Agrologia*. 1 (1): 1-12.
- Vasane, S., A. Patil., R.M Khotari. 2010. Phenotypic characters of various off-types identified in laboratory, primary and secondary hardening in tissue cultured banana var. Grand naine. *Indian Journal of Biotechnology*. 9: 178-186.
- Widiastoety, D., B. Marwoto. 2004. Pengaruh berbagai arang dalam media kultur *in vitro* terhadap pertumbuhan planlet *Oncidium*. *J.Hortikultura*. 14 (1):1-5.
- Widiastoety, D., N. Solvia., S. Kartikaningrum. 2009. Pengaruh tiamin terhadap pertumbuhan anggrek *Oncidium* secara *in vitro*. *J.Hortikultura*. 19(1): 35-39.
- Widiastoety, D., Nurmalinda. 2010. Pengaruh suplemen non sintetik terhadap pertumbuhan planlet anggrek *Vanda*. *J.Hortikultura*. 20(1): 60-66.
- Winarto, B., J.D. Silva. 2015. Use of coconut water and fertilizer for *in vitro* proliferation and planlet production of *Dendrobium* 'Gradita 31'. *In Vitro Cell.Dev.Biol.*: 1-15.
- Yuniastuti, E., Praswanto., I. Harminingsih. 2010. Pengaruh konsentrasi bap terhadap multiplikasi tunas anthurium (*anthurium andraeanum* linden) pada beberapa media dasar secara *in vitro*. *Caraka Tani*. 25 (1): 1-8.
- Yuliarti, N. 2010. Kultur jaringan tanaman skala rumah tangga. Lily Publisher: Yogyakarta.
- Zahara, M., A. Datta., P. Bonkarkeew., *et. al.* 2016. The effects of different media, sucrose concentrations and natural additives on plantlet growth of *phalaenopsis* hybrid 'pink'. *Braz. Arch. Biol. Technol.* 60 (1): 1-12.
- Zeng, S., Z. Chen., K. Wu., *et. al.* 2011. Asymbiotic seed germination, induction of calli and protocorm-like bodies, and *in vitro* seedling development of the rare and endangered *Nothodoritis zhejiangensis* chinese orchid. *Hortscience*. 46(3): 460-465
- Zulkarnain. 2011. Kultur jaringan tanaman: Solusi perbanyak tanaman budidaya. Bumi Aksara: Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi Tanaman Anggrek Dendrobium Woon Leng



Parental : *Den. Loan Sudharta* (betina) x *Den. Yong Kok Wah* (jantan)

Breeder : Woon Leng Nursery, Singapura

Diregistrasi tahun : 2011

Deskripsi :

Dendrobium Woon Leng memiliki bunga seperti kupu dengan kelopak bunga yang berwarna putih gading dan labelum berwarna ungu tua yang mengkilap, ukuran bunga berkisar 5-7 cm. Lama mekar bunga dari Dendrobium Woon Leng kurang lebih satu bulan. Bentuk batang ramping dengan diameter 1,1 cm. Panjang tanaman anggrek Dendrobium Woon Leng dewasa berkisar 20 – 35 cm. Tulang daunnya sejajar. Panjang daun dari tanaman anggrek Dendrobium Woon Leng adalah berkisar 9 – 11 cm dengan lebar 3 – 4 cm.

Lampiran 2. Deskripsi Tanaman Anggrek Cattleya Soerya Jelita

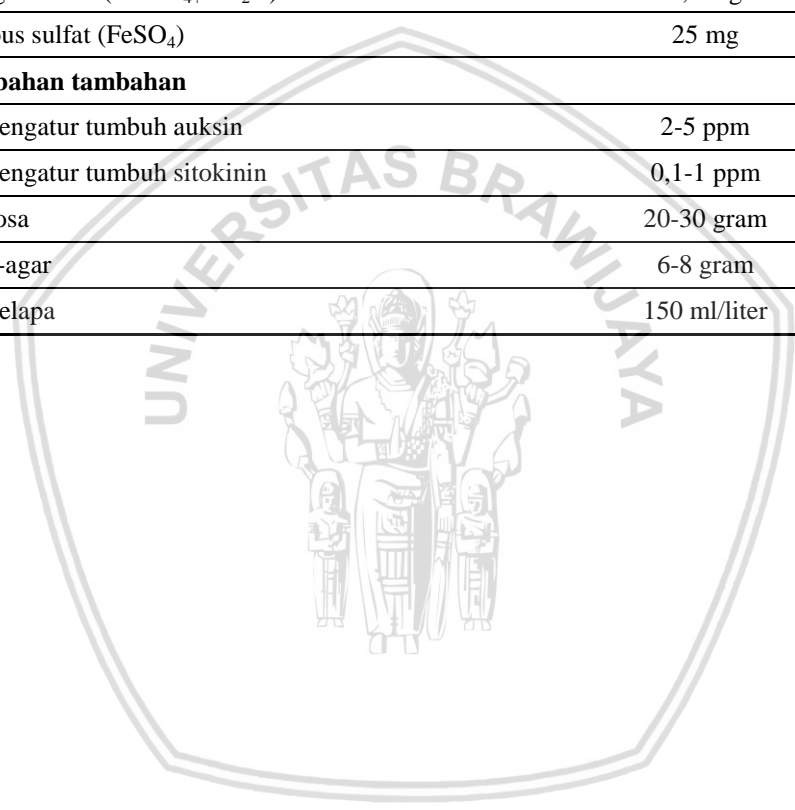


Parental : *Blc.* Bryce Canyon (betina) x *Blc.* Tainan City (jantan)
Disilangkan pada : Mei 2005
Pertama berbunga : Juli 2011
Breeder : Lita Soetopo
Registran : DGH Republik Indonesia
Deskripsi :

Ukuran bunga 12 cm, berbentuk bulat, warna dari sepal dan petal merah kecoklatan dengan tekstur yang halus. Bagian depan dari labelum berwarna magenta gelap dan pinggirnya berwarna merah kecoklatan. Di sisi lain terdapat garis dan spot berwarna kuning, dan di tengah bunga terdapat garis berwarna kuning. Panjang tanaman anggrek Cattleya Soerya Jelita dewasa berkisar 22 – 32 cm. Panjang daun dari tanaman Cattleya Soerya Jelita berkisar 15 – 22 cm dan lebar daunnya berukuran 4 cm.

Lampiran 3. Komposisi media Vacin & Went (VW)

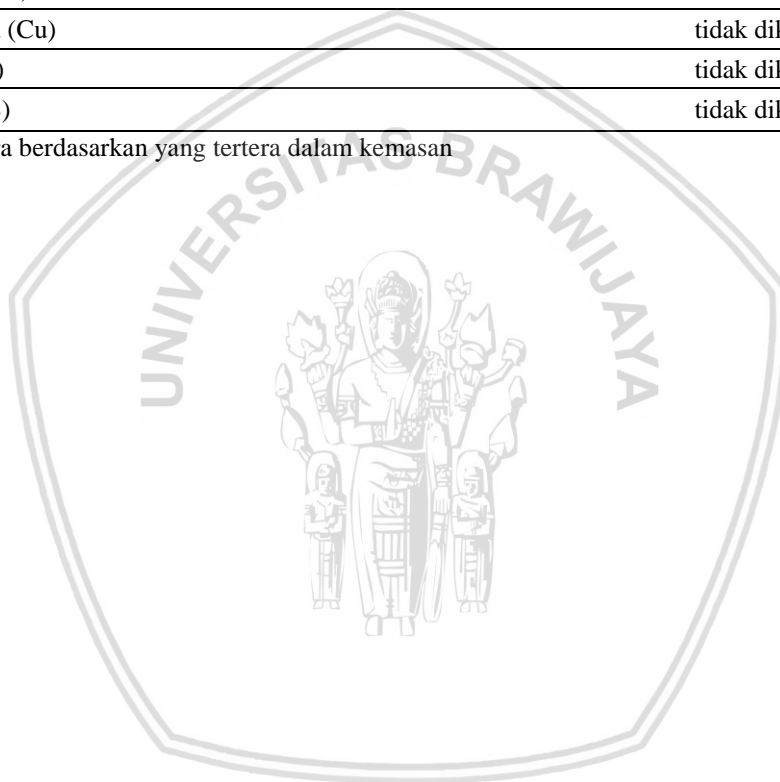
Unsur hara	Jumlah
Unsur makro	
Potassium nitrat (KNO_3)	525 mg
Amonium sulfat ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$)	500 mg
Kalsium fosfat ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$)	200 mg
Magnesium sulfat ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)	250 mg
Monopotassium fosfat (KH_2PO_4)	250 mg
Unsur mikro	
Mangan sulfat ($\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)	7,5 mg
Ferrous sulfat (FeSO_4)	25 mg
Bahan-bahan tambahan	
Zat pengatur tumbuh auksin	2-5 ppm
Zat pengatur tumbuh sitokinin	0,1-1 ppm
Sukrosa	20-30 gram
Agar-agar	6-8 gram
Air kelapa	150 ml/liter



Lampiran 4. Unsur hara yang terkandung dalam pupuk Gandasil D

Unsur hara	Persentase (%)
Nitrogen (N)	20
Fosfor (P_2O_5)	15
Kalium (K_2O)	15
Magnesium ($MgSO_4$)	1
Lactoflavine	tidak diketahui
Nicotinic acide amide	tidak diketahui
Aneurine	tidak diketahui
Mangan (Mn)	tidak diketahui
Kobalt (Co)	tidak diketahui
Tembaga (Cu)	tidak diketahui
Zinc (Zn)	tidak diketahui
Boron (B)	tidak diketahui

*unsur hara berdasarkan yang tertera dalam kemasan



Lampiran 5. Denah pengacakan rancangan penelitian

P0S1	P6S2	P5S1	P6S1	P1S1	P4S2	P3S2
P6S2	P1S2	P3S1	P5S1	P1S1	P4S2	P5S2
P2S1	P2S1	P6S1	P2S2	P3S2	P2S2	P0S2
P0S1	P3S2	P0S1	P5S2	P1S2	P4S1	P0S1
P4S1	P3S1	P4S1	P3S2	P0S2	P6S1	P5S1
P2S2	P1S2	P5S2	P6S1	P6S2	P2S1	P5S2
P1S1	P0S2	P0S2	P1S1	P4S2	P3S1	P4S2
P3S1	P6S2	P2S1	P4S1	P1S2	P5S1	P2S2

Keterangan:

P0S1 = Konsentrasi pupuk kontrol + Anggrek *Dendrobium* Woon Leng

P0S2 = Konsentrasi pupuk kontrol + Anggrek *Cattleya* Soerya Jelita

P1S1 = Konsentrasi pupuk 0,5 g L⁻¹ + Anggrek *Dendrobium* Woon Leng

P1S2 = Konsentrasi pupuk 0,5 g L⁻¹ + Anggrek *Cattleya* Soerya Jelita

P2S1 = Konsentrasi pupuk 1 g L⁻¹ + Anggrek *Dendrobium* Woon Leng

P2S2 = Konsentrasi pupuk 1 g L⁻¹ + Anggrek *Cattleya* Soerya Jelita

P3S1 = Konsentrasi pupuk 1,5 g L⁻¹ + Anggrek *Dendrobium* Woon Leng

P3S2 = Konsentrasi pupuk 1,5 g L⁻¹ + Anggrek *Cattleya* Soerya Jelita

P4S1 = Konsentrasi pupuk 2 g L⁻¹ + Anggrek *Dendrobium* Woon Leng


P4S2 = Konsentrasi pupuk 2 g L⁻¹ + Anggrek *Cattleya* Soerya Jelita


P5S1 = Konsentrasi pupuk 2,5 g L⁻¹ + Anggrek *Dendrobium* Woon Leng


P5S2 = Konsentrasi pupuk 2,5 g L⁻¹ + Anggrek *Cattleya* Soerya Jelita


P6S1 = Konsentrasi pupuk 3 g L⁻¹ + Anggrek *Dendrobium* Woon Leng

P6S2 = Konsentrasi pupuk 3 g L⁻¹ + Anggrek *Cattleya* Soerya Jelita

 = Ulangan 1

 = Ulangan 3

 = Ulangan 2

 = Ulangan 4

Setiap perlakuan terdiri dari 5 botol anggrek. Total keseluruhan terdapat 280 satuan percobaan.

Lampiran 6. Analisis Ragam Seluruh Variabel Pengamatan

1. Jumlah Daun

a. Anova Jumlah Daun 2 MSS₁

Ragam	db	JK	KT	Fhitung	Ftab 5%	Ket.
Pupuk	6	2,56	0,43	1,44	2,32	
Tanaman	1	29,7	29,7	100,36	4,07	**
Pupuk x Tanaman	6	1	0,17	0,57	2,32	
Galat	42	12,4	0,3			
Total	55	45,7				
Koefisien keragaman (%)				17,12		

b. Anova Jumlah Daun 4 MSS₁

Ragam	db	JK	KT	Fhitung	Ftab 5%	Ket.
Pupuk	6	4,18	0,7	2,11	2,32	
Tanaman	1	43,9	43,9	133	4,07	**
Pupuk x Tanaman	6	1,57	0,26	0,79	2,32	
Galat	42	13,8	0,33			
Total	55	63,5				
Koefisien keragaman (%)				16,85		

c. Anova Jumlah Daun 6 MSS₁

Ragam	db	JK	KT	Fhitung	Ftab 5%	Ket.
Pupuk	6	3,91	0,65	1,92	2,32	
Tanaman	1	45,4	45,4	133	4,07	**
Pupuk x Tanaman	6	2,21	0,37	1,08	2,32	
Residual	42	14,3	0,34			
Total	55	65,8				
Koefisien keragaman (%)				16,23		

d. Anova Jumlah Daun 2 MSS₂

Ragam	db	JK	KT	Fhitung	Ftab 5%	Ket.
Pupuk	6	3,73	0,62	1,6	2,32	
Tanaman	1	25,8	25,8	66,3	4,07	**
Pupuk x Tanaman	6	4,59	0,77	1,97	2,32	
Residual	42	16,3	0,39			
Total	55	50,5				
Koefisien keragaman (%)				17,43		

e. Anova Jumlah Daun 4 MSS₂

Ragam	db	JK	KT	Fhitung	Ftab 5%	Ket.
Pupuk	6	5,79	0,96	2,43	2,32	*
Tanaman	1	25,5	25,5	64,4	4,07	**
Pupuk x Tanaman	6	3,19	0,53	1,34	2,32	
Residual	42	16,7	0,4			
Total	55	51,1				
Koefisien keragaman (%)				16,28		

f. Anova Jumlah Daun 6 MSS₂

Ragam	db	JK	KT	Fhitung	Ftab 5%	Ket.
Pupuk	6	5,79	0,965	1,85	2,32	
Tanaman	1	28,6	28,57	54,8	4,07	**
Pupuk x Tanaman	6	2,38	0,396	0,76	2,32	
Residual	42	21,9	0,521			
Total	55	58,6				
Koefisien keragaman (%)				17,64		

2. Jumlah Akar

a. Anova Jumlah Akar 2 MSS₁

Ragam	db	JK	KT	Fhitung	Ftab 5%	Ket.
Pupuk	6	0,30	0,052	1,62	2,32	
Tanaman	1	1,10	1,10	34,72	4,07	**
Pupuk x Tanaman	6	0,31	0,053	1,66	2,32	
Residual	42	1,33	0,032			
Total	55	3,07				
Koefisien keragaman (%)				19,88		

b. Anova Jumlah Akar 4 MSS₁

Ragam	db	JK	KT	Fhitung	Ftab 5%	Ket.
Pupuk	6	3,26	0,54	7,75	2,32	**
Tanaman	1	7,29	7,29	103,7	4,07	**
Pupuk x Tanaman	6	2,46	0,41	5,83	2,32	**
Residual	42	2,95	0,07			
Total	55	16,0				
Koefisien keragaman (%)				19,68		

c. Anova Jumlah Akar 6 MSS₁

Ragam	db	JK	KT	Fhitung	Ftab 5%	Ket.
Pupuk	6	5,68	0,95	7,93	2,32	**
Tanaman	1	9,78	9,78	82,0	4,07	**
Pupuk x Tanaman	6	2,73	0,45	3,81	2,32	**
Residual	42	5,01	0,12			
Total	55	23,2				
Koefisien keragaman (%)				20,19		

d. Anova Jumlah Akar 2 MSS₂

Ragam	db	JK	KT	Fhitung	Ftab 5%	Ket.
Pupuk	6	8,78	1,46	7,54	2,32	**
Tanaman	1	13,4	13,4	69,09	4,07	**
Pupuk x Tanaman	6	3,94	0,66	3,38	2,32	**
Residual	42	8,15	0,19			
Total	55	34,3				
Koefisien keragaman (%)				21,91		

e. Anova Jumlah Akar 4 MSS₂

Ragam	db	JK	KT	Fhitung	Ftab 5%	Ket.
Pupuk	6	11,8	1,97	7,57	2,32	**
Tanaman	1	16,72	16,7	64,4	4,07	**
Pupuk x Tanaman	6	5,16	0,86	3,31	2,32	**
Residual	42	10,91	0,26			
Total	55	44,6				
Koefisien keragaman (%)				23,13		

f. Anova Jumlah Akar 6 MSS₂

Ragam	db	JK	KT	Fhitung	Ftab 5%	Ket.
Pupuk	6	12,84	2,14	7,44	2,32	**
Tanaman	1	19,68	19,68	68,4	4,07	**
Pupuk x Tanaman	6	4,84	0,80	2,8	2,32	*
Residual	42	12,08	0,29			
Total	55	49,44				
Koefisien keragaman (%)				23,39		

3. Waktu Muncul Daun Baru

Ragam	db	JK	KT	Fhitung	Ftab 5%	Ket.
Pupuk	6	1,10	0,18	1,94	2,32	
Tanaman	1	0,89	0,9	9,47	4,07	**
Pupuk x Tanaman	6	0,44	0,07	0,78	2,32	
Residual	42	3,98	0,09			
Total	55	6,43				
Koefisien keragaman (%)				16,74		

4. Waktu Muncul Akar Baru

ragam	db	JK	KT	Fhitung	Ftab 5%	Ket.
Pupuk	6	1,46	0,24	2,47	2,32	*
Tanaman	1	0,12	0,12	1,23	4,07	
Pupuk x Tanaman	6	1,04	0,17	1,77	2,32	
Residual	42	4,13	0,10			
Total	55	6,76				
Koefisien keragaman (%)				18,50		

5. Berat Basah



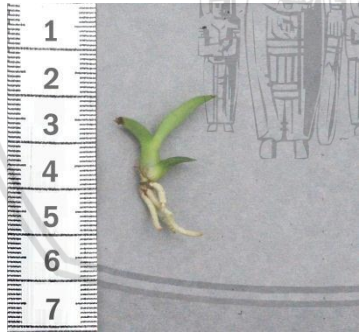

Ragam	db	JK	KT	Fhitung	Ftab 5%	Ket.
Pupuk	6	0,26	0,04	3,72	2,32	**
Tanaman	1	0,36	0,36	31,35	4,07	**
Pupuk x Tanaman	6	0,21	0,03	2,99	2,32	*
Residual	42	0,48	0,01			
Total	55	1,31				
Koefisien keragaman (%)				15,77		

6. Panjang Tanaman

Ragam	db	JK	KT	Fhitung	Ftab 5%	Ket.
Pupuk	6	1,71	0,28	1,75	2,32	
Tanaman	1	11,9	11,9	73,2	4,07	**
Pupuk x Tanaman	6	2,78	0,46	2,86	2,32	*
Residual	42	6,81	0,16			
Total	55	23,2				
Koefisien keragaman (%)				17,63		



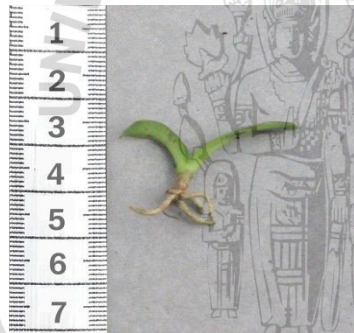
Lampiran 7. Dokumentasi planlet Anggrek Dendrobium Woon Leng dan Cattleya Soerya Jelita

Konsentrasi Pupuk Daun	Jenis Anggrek	
	Dendrobium Woon Leng (S1)	Cattleya Soerya Jelita (S2)
0 g L ⁻¹ (P0)		
0,5 g L ⁻¹ (P1)		

1,0 g L⁻¹ (P2)



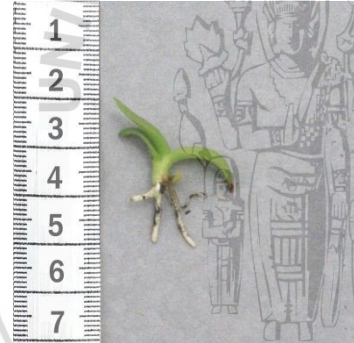
1,5 g L⁻¹ (P3)



2,0 g L⁻¹ (P4)



2,5 g L⁻¹ (P5)



3,0 g L⁻¹ (P6)

