

**INDUKSI AKAR DENGAN KOMPOSISI NUTRISI MEDIA
WPM DAN KONSENTRASI IBA DALAM REGENERASI
PLANLET ANGGREK BULAN (*Phalaenopsis amabilis*).**

S K R I P S I

Oleh :

ISWANDA

NPM : 1604290088

Program Studi : AGROTEKNOLOGI



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

**INDUKSI AKAR DENGAN KOMPOSISI NUTRISI MEDIA
WPM DAN KONSENTRASI IBA DALAM REGENERASI
PLANLET ANGGREK BULAN (*Phalaenopsis amabilis*).**

SKRIPSI

Oleh :
ISWANDA
NPM : 1604290088
AGROTEKNOLOGI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Strata 1 (S1) Pada
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Komisi Pembimbing



Sri Utami, S.P., M.P.
Ketua



Hilda Julia, STP., M.Sc.
Anggota

Disahkan Oleh :
Dekan



Assoc. Prof. Dr. Asmanarni Munar, M.P.

Tanggal Lulus: 14-11-2020

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Iswanda

Npm : 1604290088

Menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul “ Induksi Dengan Komposisi Nutrisi Media WPM dan Konsentrasi IBA dalam Regenerasi Planlet Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*) “ adalah berdasarkan hasil penelitian dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika nantinya terdapat karya orang lain saya bersedia mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya, apabila dikemudian hari ditemukan penjiplakan (*plagiarisme*) maka saya sanggup menerima konsekuensi akademis berupa pencabutan gelar yang telah saya raih. Pernyataan ini saya buat dengan keadaan sadar dan tidak ada unsur paksaan.

Medan, November 2020

Yang bertanda tangan



6000
ENAM RIBU RUPIAH

Iswanda

RINGKASAN

ISWANDA, penelitian ini berjudul “ Induksi Akar dengan Komposisi Nutrisi Media WPM dan Konsentrasi IBA dalam Regenerasi Planlet Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*). Dibimbing oleh Sri Utami, S.P., M.P. selaku ketua komisi pembimbing dan Hilda Julia, STP., M.Sc. selaku anggota komisi pembimbing. Penelitian ini dimulai pada bulan Juni 2020 sampai Agustus 2020 di Laboratorium Kultur Jaringan *Alifa Agricultural Research Centre* (AARC), Jl. Brigjen Katamso No.454/51C, Medan Maimun, Medan 26159.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian komposisi nutrisi media wpm dan konsentrasi iba terhadap induksi akar anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) secara *in vitro*. Penelitian ini menggunakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan 2 faktor, faktor pertama komposisi nutrisi media wpm dengan 3 taraf, yaitu $M_1 = 1/4$ komposisi nutrisi wpm, $M_2 = 1/2$ komposisi nutrisi media wpm dan $M_3 =$ nutrisi 100% media wpm kemudian faktor yang kedua level konsentrasi iba dengan 3 taraf, yaitu $I_1 = 1$ mg/liter, $I_2 = 2$ mg/liter dan $I_3 = 3$ mg/liter. Terdapat 9 kombinasi perlakuan yang diulangi 3 kali menghasilkan 27 unit penelitian, setiap perlakuan terdapat 3 planlet terdiri dari 2 sampel 1 sisipan, jumlah tanaman seluruhnya 81 eksplan. Parameter yang diukur meliputi presentase eksplan hidup, presentase eksplan terkontaminasi bakteri, peresentase eksplan terkontaminasi fungi, jumlah eksplan membentuk akar, jumlah akar per eksplan dan panjang akar per eksplan.

Data hasil pengamatan analisis data statistik dan analisis of varians (ANNOVA) dan dilanjutkan dengan uji jarak ganda Duncan atau DMRT (*Duncan Multiple Range Test*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian komposisi nutrisi media WPM tidak berpengaruh nyata terhadap induksi pengakaran anggrek bulan, konsentrasi IBA 2 mg/l berpengaruh terhadap induksi pengakaran anggrek bulan dan tidak terdapat interaksi dari komposisi nutrisi media WPM dengan konsentrasi IBA dalam menginduksi pengakaran anggrek bulan.

SUMMARY

ISWANDA, this research entitled "Root Induction with Nutritional Composition of WPM Media and IBA Concentration in the Regeneration of Moon Orchid Plantlets (*Phalaenopsis amabilis*). Supervised by Sri Utami, S.P., M.P. as chairman of the supervisory commission and Hilda Julia, STP., M.Sc. as a member of the supervisory commission. This research was started from June 2020 to August 2020 at the Alifa Agricultural Research Center (AARC) Network Culture Laboratory, Jl. Brigjen Katamso No.454 / 51C, Medan Maimun, Medan 26159.

The aim of this study was to determine the effect of the nutrient composition of wpm media and the concentration of compassion on the induction of the root of the moon orchid (*Phalaenopsis amabilis*) in vitro. This study used a completely randomized design (CRD) factorial with 2 factors, the first factor was the nutritional composition of the wpm media with 3 levels, namely $M_1 = 1/4$ wpm nutrient composition, $M_2 = 1/2$ wpm media nutritional composition and $M_3 = 100\%$ nutrition. wpm media then the second factor was the concentration level of compassion with 3 levels, namely $I_1 = 1$ mg / liter, $I_2 = 2$ mg / liter and $I_3 = 3$ mg / liter. There were 9 treatment combinations that were repeated 3 times resulting in 27 research units, each treatment there were 3 plantlets consisting of 2 samples 1 insert, the total number of plants was 81 explants. The parameters measured included the percentage of live explants, the percentage of explants contaminated with bacteria, the percentage of explants contaminated with fungi, the number of explants forming roots, the number of roots per explant and the root length per explant.

The observational data were statistical data analysis and analysis of variance (ANNOVA) and continued with the Duncan multiple range test or DMRT (Duncan Multiple Range Test). The results showed that the nutritional composition of WPM media had no significant effect on rooting induction of moon orchids, 2 mg / l IBA concentration had an effect on rooting induction of moon orchids and there was no interaction between the nutrient composition of WPM media and IBA concentration in inducing rooting of orchids.

RIWAYAT HIDUP

ISWANDA, lahir pada tanggal 31 mei 1998 Tebing Tinggi, anak ketiga dari tiga bersaudara, putra dari pasangan bapak Esmono dan ibu Wardiyah.

Jenjang pendidikan dimulai dari Sekolah Dasar (SD) Negeri 165717 kota Tebing Tinggi tahun 2004 dan lulus tahun 2010. Kemudian dilanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 6 Kota Tebing Tinggi dan lulus tahun 2013 lalu dilanjutkan di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 2 Tebing Tinggi dan lulus di tahun 2016.

Pada tahun 2016 penulis diterima sebagai mahasiswa pada prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Adapun kegiantan dan pengalaman akademik yang pernah diikuti sebagai mahasiswa.

1. Mengikuti Pengenalan Kehidupan Kampus Bagi Mahasisa Baru (PKKMB) Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian UMSU 2016.
2. Mengikuti Masa Ta 'aruf (MASTA) Pimpinan Komisariat Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Fakultas Pertanian UMSU 2016.
3. Mengikuti Kegiatan Kajian Intensif Al-islam dan Kemuhammadiyah (KIAM) Badan Al-islam dan Kemuhammadiyah (BIM) tahun 2017.
4. Melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) UMSU di Desa Paku, Kecamatan Galang, Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara tahun 2017.
5. Melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di perkebunan Asian Agri yang terletak di Desa Bahilang, Kecamatan Serdang Berdagai, Kota Tebing Tinggi.
6. Mengikuti Uji Kompetensi Kewirausahaan di UMSU tahun 2019.

7. Mengikuti Uji *Test of English as a Foreign Language* (TOFEL) di umsu tahun 2019.
8. Mengikuti Uji Komprehensif Al-islam dan Kemuhammadiyah di UMSU tahun 2020.
9. Melaksanakan penelitian di Laboratorium Kultur Jaringan *Alifa Agricultural Research Centre* (AARC) Jl. Brigjen Katamso No. 454/51C Medan Maimum, Medan 26159. Pada bulan Juni sampai dengan Agustus 2020.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat kesempatan dan kekuatan bagi penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Induksi Akar Dengan Komposisi Nutrisi Media WPM Dan Konsentrasi IBA Dalam Regenerasi Planlet Anggrek Bulan (*Phalaenopsis Amabilis*)**”.

Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Assoc. Prof. Ir. Asritanarni Munar, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ibu Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si., selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Muhammad Thamrin, S.P., M.Si., selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Ibu Assoc. Prof. Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P., selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Sri Utami, S.P., M.P., selaku Ketua Komisi Pembimbing.
6. Ibu Hilda Julia, STP., M.Sc., selaku Anggota Komisi Pembimbing.
7. Seluruh Staf Pengajar dan Pegawai di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Ayahanda Esmono dan Ibunda Wardiah yang telah memberikan dukungan moral dan material.
9. Teman-teman Agroteknologi 2 yang telah memberikan dukungan dan saran.
10. Willy Eka Prasetya dan Silvia Lailani yang telah memberikan dukungan dan saran.

Penulis menyadari bahwa skripsi penelitian ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan baik dari segi susunan kalimat maupun tata

bahasanya, oleh karena itu penulis menerima segala masukan dan saran dengan tangan terbuka untuk menyempurnakan skripsi ini.

Medan , November 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN.....	i
RINGKASAN	ii
SUMMARY.....	iii
RIWAYAT HIDUP.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang.....	1
Tujuan Penelitian.....	2
Hipotesis Penelitian.....	2
Kegunaan Penelitian.....	3
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
Botani Tanaman Anggrek.....	4
Teknik Perbanyakan Tanaman.....	5
Manfaat dan Kegunaan Perbanyakan Secara <i>In Vitro</i>	6
Pengakaran Tanaman Anggrek Bulan Secara <i>In Vitro</i>	7
Media WPM (<i>Woody Plant Medium</i>).....	7
Fungsi Konsentrasi IBA (<i>Indole Butyric Acid</i>).....	8
BAHAN DAN METODE.....	10
Tempat dan Waktu.....	10
Bahan dan Alat.....	10
Metode Penelitian.....	10
Metode Analisis.....	11
Pelaksanaan Penelitian.....	12
Sterilisasi Alat.....	12
Sterilisasi Laminar Air Flow Cabinet (LAFB).....	12

Penyediaan Larutan IBA.....	12
Pembuatan Media.....	13
Kultur Inisiasi Anggrek Bulan.....	14
Peletakan Kultur Anggrek Bulan.....	13
Parameter Pengamatan.....	14
Persentase Eksplan Hidup (%)	14
Persentase Eksplan Terkontaminasi Bakteri (%)	15
Persentase Eksplan Terkontaminasi Fungi (%)	15
Jumlah Eksplan Membentuk Akar (%)	15
Jumlah Akar per Eksplan (unit).....	15
Panjang Akar per Eksplan (cm).....	16
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
KESIMPULAN DAN SARAN.....	28
Kesimpulan	28
Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN.....	30

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Persentase Eksplan Hidup Berumur 1 - 6 MST.....	17
2.	Persentase Eksplan Terkontaminasi Bakteri Berumur 1 - 6 MST..	19
3.	Persentase Eksplan Terkontaminasi Fungi Berumur 1 - 6 MST.....	21
4.	Jumlah Eksplan Membentuk Akar Berumur 1- 6 MST.....	22
5.	Jumlah Akar per Eksplan Berumur 1 - 6 MST.....	24
6.	Panjang Akar per Eksplan Berumur 1- 6 MST.....	26

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1.	Grafik Panjang Akar Tanaman Anggrek Bulan terhadap Konsentrasi IBA Umur 1,2 dan 3 MST.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Komposisi Media WPM + Konsentrasi IBA.....	31
2.	Bagan Penelitian.....	32
3.	Bagan Tanaman Sampel.....	33
4.	Persentase Eksplan Hidup Umur 1 MST.....	34
5.	Persentase Eksplan Hidup Umur 2 MST.....	34
6.	Persentase Eksplan Hidup Umur 3 MST	35
7.	Persentase Eksplan Hidup Umur 4 MST.....	35
8.	Persentase Eksplan Hidup Umur 5 MST.....	36
9.	Persentase Eksplan Hidup Umur 6 MST.....	36
10.	Persentase Eksplan Terkontaminasi Bakteri Umur 1 MST.....	37
11.	Persentase Eksplan Terkontaminasi Bakteri Umur 2 MST.....	37
12.	Persentase Eksplan Terkontaminasi Bakteri Umur 3 MST.....	38
13.	Persentase Eksplan Terkontaminasi Bakteri Umur 4 MST.....	38
14.	Persentase Eksplan Terkontaminasi Bakteri Umur 5 MST.....	39
15.	Persentase Eksplan Terkontaminasi Bakteri Umur 6 MST.....	39
16.	Persentase Eksplan Terkontaminasi Fungi Umur 1 MST	40
17.	Persentase Eksplan Terkontaminasi Fungi Umur 2 MST	40
18.	Persentase Eksplan Terkontaminasi Fungi Umur 3 MST	41
19.	Persentase Eksplan Terkontaminasi Fungi Umur 4 MST	41
20.	Persentase Eksplan Terkontaminasi Fungi Umur 5 MST	42
21.	Persentase Eksplan Terkontaminasi Fungi Umur 6 MST	42
22.	Jumlah Eksplan Membentuk Akar Umur 1 MST.....	43
23.	Jumlah Eksplan Membentuk Akar Umur 2 MST.....	43
24.	Jumlah Eksplan Membentuk Akar Umur 3 MST.....	44
25.	Jumlah Eksplan Membentuk Akar Umur 4 MST.....	44
26.	Jumlah Eksplan Membentuk Akar Umur 5 MST.....	45
27.	Jumlah Eksplan Membentuk Akar Umur 6 MST.....	45
28.	Jumlah Akar per Eksplan Umur 1 MST.....	46
29.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Akar per Eksplan Umur 1 MST	46

30.	Jumlah Akar per Eksplan Umur 2 MST	47
31.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Akar per Eksplan Umur 2 MST	47
32.	Jumlah Akar per Eksplan Umur 3 MST	48
33.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Akar per Eksplan Umur 3 MST	48
34.	Jumlah Akar per Eksplan Umur 4 MST	49
35.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Akar per Eksplan Umur 4 MST	49
36.	Jumlah Akar per Eksplan Umur 5 MST	50
37.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Akar per Eksplan Umur 5 MST	50
38.	Jumlah Akar per Eksplan Umur 6 MST	51
39.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Akar per Eksplan Umur 5 MST	51
40.	Panjang Akar per Eksplan Umur 1 MST	52
41.	Daftar Sidik Ragam Panjang Akar per Eksplan Umur 1 MST	52
42.	Panjang Akar per Eksplan Umur 2 MST	53
43.	Daftar Sidik Ragam Panjang Akar per Eksplan Umur 2 MST	53
44.	Panjang Akar per Eksplan Umur 3 MST	54
45.	Daftar Sidik Ragam Panjang Akar per Eksplan Umur 3 MST	54
46.	Panjang Akar per Eksplan Umur 4 MST	55
47.	Daftar Sidik Ragam Panjang Akar per Eksplan Umur 4 MST	55
48.	Panjang Akar per Eksplan Umur 5 MST	56
49.	Daftar Sidik Ragam Panjang Akar per Eksplan Umur 5 MST	56
50.	Panjang Akar per Eksplan Umur 6 MST	57
51.	Daftar Sidik Ragam Panjang Akar per Eksplan Umur 6 MST	57

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Anggrek merupakan salah satu jenis tanaman hias yang paling populer dan disukai oleh banyak konsumen, karena bentuk dan warna bunga yang unik dan menarik, tahan lama dan tidak mudah layu. Komoditas ini dapat digunakan sebagai tanaman hias taman, pot dan potong. Bunga anggrek merupakan salah satu jenis tanaman hias yang banyak pemanfaatannya, kini sudah menjadi bagian peradaban masyarakat modern, *say it with flower*, menyebabkan kebutuhan terhadap bunga anggrek kian meningkat seiring dengan banyaknya *event-event* penting tersebut, seperti pada perhelatan pernikahan, lebaran, natal, tahun baru, dan ulang tahun. Belum lagi kebutuhan untuk karangan bunga, untuk ucapan selamat dan rangkaian bunga meja untuk hotel, restoran, perkantoran dan bank (Andri dan Willem, 2015).

Selama dekade terakhir, produksi komersial anggrek sebagai tanaman berbunga dalam pot telah meningkat pesat di seluruh dunia. Di AS, anggrek adalah tanaman berbunga pot paling berharga kedua, dengan total nilai grosir US \$ 144 juta pada tahun 2005 (AS Departemen Pertanian, 2006). Di antara semua anggrek genera yang dijual di AS, *Phalaenopsis* terdiri 85-90% dari penjualan anggrek pot (Nash, 2003) karena dari kemudahan penjadwalan mereka untuk memenuhi tanggal pasar tertentu, nilai grosir tinggi, dan umur pasca panen yang panjang. Di Belanda, *Phalaenopsis* adalah tanaman berbunga pot yang paling berharga, tanaman di lelang : senilai 29,4 juta. tanaman dengan harga grosir € 143,7 juta dijual pada tahun 2005 (Blanchard *and* Erik, 2006).

Anggrek memiliki nilai ekonomis yang tinggi sebagai bunga potong dan tanaman pot. Produksi anggrek sebagai bunga potong di Indonesia pada tahun 2014 – 2015 mengalami peningkatan sebesar 8,99%. Pada tahun 2014 produksi anggrek sebesar 19.739.627 dan tahun 2015 sebesar 21.514.789 (BPS, 2015). Kebutuhan permintaan anggrek perlu didukung dengan bibit anggrek yang berkualitas dan dalam jumlah besar yang sering kali tidak dapat terpenuhi dengan metode perbanyakan konvensional. Oleh karena itu, diperlukan metode perbanyakan yang tepat, efisien dan cepat seperti kultur jaringan yang dapat menghasilkan bibit yang seragam dalam jumlah banyak (Nikmah *dkk.*, 2017).

Bagaimanapun teknik perbanyakan secara *in vitro* masih memiliki tantangan dalam hal pertumbuhan yang lambat dari *planlet*, rendahnya tingkat multiplikasi, susahnyanya pengakaran dan terjadi variasi somaklonal (Kee *dkk.*, 2011). Menurut Isda dan Siti, (2014) pengakaran merupakan tahapan yang sangat penting dalam pembentukan *planlet* untuk mikropropogasi secara *in vitro*. Media yang cocok untuk tanaman tahunan adalah media *Woody Plant Medium* (WPM). Menurut Rosita *dkk.*, (2015) menyatakan bahwa pengamatan yang diamati adalah persentase eksplan membentuk tunas dan umur munculnya tunas. Hasil penelitian menunjukkan interaksi jenis eksplan dan komposisi media berpengaruh nyata terhadap persentase eksplan membentuk tunas.

Zat pengatur tumbuh yang berperan penting dalam mendorong perakaran pada setek adalah auksin. Hormon auksin dapat ditemukan dalam bentuk sintetik maupun alami. IBA (*indole butyric acid*) sering digunakan sebagai zat pengatur tumbuh sintetik pada setek karena memiliki sifat kimia yang stabil. Menurut

Nurshabrina *dkk*, (2019) menunjukkan bahwa perlakuan zat pengatur tumbuh IBA mampu meningkatkan perakaran pada setek tanaman katuk.

Oleh karena itu, penelitian ini akan mengkaji tentang induksi akar dengan komposisi nutrisi media WPM dan konsentrasi IBA dalam regenerasi *planlet* anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*).

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menginduksi akar dengan komposisi nutrisi media WPM dan konsentrasi IBA dalam regenerasi *planlet* anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*).

Hipotesis Penelitian

1. Komposisi nutrisi media WPM berpengaruh terhadap induksi pengakaran anggrek bulan.
2. Berbagai konsentrasi IBA yang diuji berpengaruh terhadap induksi pengakaran anggrek bulan.
3. Terdapat interaksi dari komposisi nutrisi media WPM dengan konsentrasi IBA yang diuji dalam menginduksi perakaran anggrek bulan.

Kegunaan Penelitian

1. Pengakaran secara *in vitro* anggrek bulan dengan komposisi nutrisi media WPM dan konsentrasi IBA yang sesuai dapat dijadikan panduan dalam menginduksi pengakaran tunas *in vitro* anggrek bulan sehingga beregenerasi menjadi *planlet*.
2. Dengan penelitian ilmiah yang digunakan sebagai dasar penelitian skripsi yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

TINJAUAN PUSTAKA

Botani Tanaman Anggrek Bulan

Anggrek bulan mempunyai pertumbuhan monopodial, yaitu jenis anggrek dengan pertumbuhan ujung batang yang terus ke atas tanpa batas. Klasifikasi bunga anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*.) dalam sistem klasifikasi Cronquist (1981) dan APG II adalah sebagai berikut : Kingdom : *Plantae*, Divisi : *Magnoliophyta*, Kelas : *Liliopsida*, Ordo : *Asparagales*, Famili : *Orchidaceae*, Genus : *Phalaenopsis*, Spesies : *Phalaenopsis amabilis*.

Akar

Tanaman anggrek bulan memiliki dua macam perakaran yakni akar lekat dan akar udara. Kedua akar tersebut memiliki fungsi yang berbeda. Akar lekat berfungsi untuk melekat dan menahan keseluruhan tanaman agar tetap berada di posisinya, sedangkan akar udara berfungsi untuk menyerap unsur hara yang diperlukan untuk proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Batang

Batang anggrek bulan memiliki ukuran batang yang sangat pendek dan pada bagian batang anggrek dibungkus dengan seludang daun. Pertumbuhan batang anggrek bulan bersifat “ memanjang” (*monopodial*) yaitu hanya memiliki satu batang dan satu titik tumbuh saja.

Daun

Daun anggrek bulan berwarna hijau, tebal, berdaging, berbentuk lonjong bulat telur sungsang atau jorong, melebar di bagian ujungnya dan berujung tumpul atau sedikit meruncing dengan panjang 20-30 cm dan lebar 5-8 cm.

Bunga

Bunga anggrek bulan tersusun dalam tandan dan kadang-kadang bercabang dengan panjang karangan bunga mencapai 50 cm yang tumbuh menjuntai. Setiap tangkai mendukung 10-12 kuntum bunga dengan daun penumpu 5 mm berbentuk segitiga, bunganya cukup harum dan waktu mekarnya lama. Perhiasan bunga tersusun membulat dengan diameter 6-10 cm atau lebih dan mahkotanya bertumpang tindih dengan kelopak tersusun membulat (Hatni, 2017).

Buah

Buah anggrek bulan berbentuk jorong bergaris-garis, panjang buah berkisar 10 cm atau lebih. Buah yang segar berwarna hijau, namun setelah matang akan berubah berwarna menjadi kecoklat-coklatan dan kering. Bila buah tua dibela, akan tampak lapisan menyerupai kapas yang dipenuhi beribu-ribu biji.

Biji

Biji anggrek bulan berwarna kuning dan ukurannya sangat kecil seperti tepung. Biji anggrek bulan tidak mengandung bahan makanan, sehingga bila digunakan sebagai bahan perbanyakan secara generatif, harus menggunakan medium tertentu (Rukmana, 2010).

Teknik Perbanyakan Tanaman Secara *In Vitro*

Perbanyakan secara *in vitro* adalah suatu metode untuk mengisolasi bagian dari tanaman seperti protoplas, sel, jaringan, dan organ, serta menumbuhkannya dalam kondisi aseptik. Sehingga bagian-bagian tersebut dapat memperbanyak diri dan beregenerasi menjadi tanaman lengkap kembali. Keberhasilan teknologi kultur *in vitro* dipengaruhi oleh beberapa faktor,

diantaranya adalah sterilisasi, penggunaan bahan tanam (sumber eksplan), ketepatan penggunaan media kultur dan penambahan zat pengatur tumbuh. Sumber eksplan menjadi syarat utama keberhasilan inisiasi. Bagian-bagian tanaman yang dapat dijadikan sebagai sumber eksplan adalah pucuk muda, batang muda, daun muda, kotiledon, dan hipokotil (Sudiyanti *dkk.*, 2017).

Kultur jaringan tanaman, disebut juga mikropropagasi, adalah suatu cara yang digunakan untuk memperbanyak tanaman dalam kondisi steril atau di lingkungan yang terkendali. Dalam proses ini, jaringan atau sel, baik sebagai suspensi atau sebagai padatan dipertahankan dalam kondisi kondusif untuk pertumbuhan dan multiplikasi mereka. Kondisi ini termasuk suhu yang tepat, gas yang tepat, lingkungan cair dan pasokan nutrisi yang tepat. Kultur jaringan tanaman sekarang merupakan teknologi mapan yang telah memberikan kontribusi signifikan pada perbanyakan dan peningkatan tanaman pertanian secara umum (Idowu *dkk.*, 2009).

Manfaat dan Kegunaan Perbanyakan Secara Kultur *In Vitro*

Upaya dalam mengembangkan tanaman anggrek dapat dilakukan dengan menggunakan perbanyakan secara *vegetatif* dan *genetatif*. Perbanyakan secara *vegetative* dapat dilakukan melalui pemisahan rumpun, stek batang maupun pemisahan kaki, akan tetapi perbanyakan dengan cara ini sangatlah beresiko kegagalan yang tinggi dan juga waktu yang dibutuhkan sangatlah lama. Dalam konteks ini perbanyakan secara kultur *in vitro* memberikan solusi yang tepat, dianggap efektif mengingat hasil yang diperoleh bisa dalam jumlah yang banyak dan dalam waktu yang cukup singkat. Selain itu, melalui sistem kultur jaringan maka kualitas bunga anggrek dapat ditingkatkan (Zulkaidhah *dkk.*, 2010).

Manfaat perbanyakan secara *in vitro* adalah kemampuan memperoleh eksplan yang tepat sesuai keinginan. Selain itu, hasil yang didapat dalam menggunakan perbanyakan secara *in vitro* yaitu bibit yang unggul yang memiliki sifat yang sama dengan induknya, dihasilkan bibit yang banyak, tidak memerlukan tempat yang luas, memerlukan waktu yang singkat, tidak tergantung dengan musim dan memungkinkan dilakukan manipulasi genetik (Mulyono, 2010).

Pengakaran Tanaman Anggrek Bulan Secara *In Vitro*

Aklimatisasi merupakan proses penyesuaian peralihan lingkungan dari kondisi heterotrof ke lingkungan autotrof pada *planlet* yang diperoleh melalui teknik *in vitro*. Aklimatisasi adalah tahapan paling kritis, karena bibit sering mengalami kematian. *Planlet* hasil kultur *in vitro* biasanya memiliki perakaran yang sedikit dan lemah sehingga sangat rentan dan tidak berfungsi dalam keadaan *in vivo*. Akar akan segera mati dan diganti dengan akar yang baru terbentuk kemudian. Media tumbuh dengan aerasi dan drainase baik dapat merangsang pertumbuhan akar. Pertumbuhan akar akan mempengaruhi pertumbuhan bagian tanaman lainnya. Pertumbuhan bibit anggrek dapat dirangsang dengan cara menambahkan zat pengatur tumbuh seperti auksin. Auksin dapat merangsang pembelahan, pembesaran, diferensiasi sel, dan aliran protoplasma pada pertumbuhan vegetatif tanaman, termasuk organ akar (Nikmah *dkk.*, 2017).

Media WPM (*Woody Plant Medium*)

Media dasar yang digunakan serta penambahan ZPT pada medium sangat memegang peranan penting dalam proses embriogenesis somatik yang diinduksi secara *in vitro*. Media *Woody Plant Medium* (WPM) adalah media yang umum digunakan dalam kultur jaringan. Media WPM sendiri dikembangkan oleh Lloyd

& Mc Coen pada tahun 1981, media ini merupakan media dengan menggunakan konsentrasi ion yang lebih rendah dibandingkan dengan media MS, tetapi sulfat yang digunakan lebih tinggi pada WPM. Media dasar menyediakan unsur hara makro, mikro dan vitamin yang di butuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan eksplan. Pada proses induksi dengan cara *in vitro*, peranan medium adalah menyediakan nutrisi saat proses pembentukan kalus serta pembentukan dan perkembangan embrio. Pada proses ini nutrisi hanya disuplay melalui medium karena tidak adanya jaringan induk seperti pada pertumbuhan dan perkembangan embrio zigot (Ajijah, 2016).

Salah satu hal yang mendukung dalam keberhasilan kultur jaringan adalah penambahan bahan hormon pada media perbanyak kultur jaringan. Hormon yang digunakan untuk merangsang pertumbuhan akar *planlet* anggrek bulan adalah hormon auksin. Menurut Saifuddin, (2016) menambahkan bahwa salah satu komponen media yang menentukan keberhasilan kultur jaringan adalah jenis dan konsentrasi zat pengatur tumbuh (ZPT) yang digunakan. Eksplan yang ditanam dalam media yang ditambahkan zat pengatur tumbuh (ZPT) yang sesuai, akan memberikan tanggapan berupa proses organogenesis dan embriogenesis.

Fungsi Konsentrasi IBA (*Indole Butyric Acid*)

Penggunaan zat pengatur tumbuh dalam kultur jaringan tanaman sangat penting, yaitu untuk mengontrol organogenesis dan morfogenesis dalam pembentukan dan pembangunan tunas dan akar serta pembentukan kalus. Ada dua golongan zat pengatur tumbuh yang biasanya digunakan dalam kultur jaringan, yaitu, auksin dan sitokinin. Penggunaan zat pengatur tumbuh di dalam kultur jaringan tergantung pada arah pertumbuhan jaringan tanaman yang diinginkan,

untuk pembentukan akar digunakan zat pengatur tumbuh auksin. Zat pengatur tumbuh yang termasuk dalam golongan auksin yakni *Indole Butyric Acid* (IBA) (Lestari, 2011).

IBA (*Indole Butyric Acid*) yaitu zat pengatur tumbuh yang di dalamnya memiliki hormon auksin. Auksin sendiri mempunyai peran ganda tergantung pada struktur kimia, konsentrasi, dan jaringan tanaman yang diberi perlakuan. Pada umumnya auksin digunakan untuk menginduksi pembentukan kalus, kultur suspensi, dan akar, yaitu dengan memacu pemanjangan dan pembelahan sel di dalam jaringan kambium. Hal ini disebabkan penggunaan IBA (*Indole Butyric Acid*) dengan konsentrasi tertentu akan merangsang pertumbuhan akar dan pemanjangan perakaran yang disebabkan oleh kandungan kimia yang dimiliki IBA lebih stabil dan daya kerjanya lebih lama (Delliana *dkk.*, 2017).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Alifa Agricultural Research Centre (AARC), Jl. Brigjen Katamso No.454/51C, Medan Maimun, Medan 26159, pada bulan Juni 2020 sampai Agustus 2020.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah eksplan in-vitro anggrek bulan, media *Woody Plant Medium* (WPM), (IBA), myo-inositol, sakarosa, larutan NaOH, HCL, sodium hipoklorida (*Chlorox*), aluminium foil, kapas, sunligh, detergen bubuk, air destilasi, alkohol 70 %, tisu, sarung tangan, label, spidol marker.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari becker glass, gelas ukur, pipet tetes, pipet ukur, pipet filler, cawan petri, sendok, wadah plastik, alat-alat diseksi (*scalpel, blade*), LAF (*Laminar air flow*), lampu bunsen, penyemprot alkohol (*sprayer*), pH meter, wrep, karet, panci, dandang, penjepit, kompor, timbangan analitik, spatula, hot plate magnetic stirrer, dan alat tulis.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu :

1. Faktor perlakuan komposisi nutrisi media WPM terdiri 3 jenis yaitu:

M₁: 1/4 Komposisi Nutrisi Media WPM

M₂: 1/2 Komposisi Nutrisi Media WPM

M₃: Nutrisi 100% Media WPM

2. Faktor perlakuan berbagai level konsentrasi IBA terdiri dari 3 taraf :

I_1 : 1 mg/liter

I_2 : 2 mg/liter

I_3 : 3 mg/liter

Jumlah kombinasi perlakuan adalah $3 \times 3 = 9$ kombinasi, yaitu :

M_1I_1	M_2I_1	M_3I_1
M_1I_2	M_2I_2	M_3I_2
M_1I_3	M_2I_3	M_3I_3

Jumlah ulangan	: 3 ulangan
Jumlah perlakuan	: 9 perlakuan
Jumlah eksplan per perlakuan	: 3 eksplan
Jumlah eksplan seluruhnya	: 81 eksplan
Jumlah eksplan sampel per perlakuan	: 2 eksplan
Jumlah eksplan sampel seluruhnya	: 54 eksplan

Metode Analisis Data

Data hasil penelitian ini dianalisis dengan ANOVA dan dilanjutkan dengan Uji beda Rataan menurut duncan (DMRT). Menurut Gomes dan Gomez (1995), model analisis data untuk Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + M_j + I_k + (MI)_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijk}	: Hasil pengamatan pada ulangan ke-i dengan perlakuan faktor M taraf ke-j dan perlakuan faktor I taraf ke-k
μ	: Nilai tengah umum
M_j	: Pengaruh perlakuan faktor M taraf ke-j
I_k	: Pengaruh perlakuan faktor I taraf ke-k

- $(MI)_{jk}$: Pengaruh interaksi perlakuan faktor M taraf ke-j dan Perlakuan faktor I taraf ke-k
- ϵ_{ijk} : Pengaruh galat ulangan ke-i dengan perlakuan faktor M taraf ke-j dan perlakuan faktor I taraf ke-k

Pelaksanaan Penelitian

Sterilisasi Alat

Sterilisasi yang pertama kali dimulai adalah dengan mencuci botol dengan menggunakan sabun detergen dan clorox, setelah itu dibilas dengan menggunakan air bersih. Selanjutnya botol-botol di masukan kedalam air mendidih selamat 5 menit dan ditiris. Sterilisasi dilakukan pada semua peralatan seperti alat diseksi, tissue, cawan petri, *backer glass* yang sudah dilapisi dengan kertas dan bahan media yang telah di masukan kedalam botol.

Sterilisasi Laminar Air Flow Cabinet (LAFC)

Sterilisasi *laminar air flow cabinet* (LAFC) dilakukan dengan cara menyemprotkan seluruh bagian dengan menggunakan alkohol 70 % dan menghidupkan lampu UV selama 30 menit dengan menutup *laminar air flow cabinet*. Setelah 30 menit lampu UV dimatikan dan blower LAF di hidupkan, 15 menit kemudian LAF dapat digunakan.

Penyediaan Larutan IBA

Penyediaan larutan konsentrasi IBA dilakukan dengan cara menghitung kebutuhan IBA sesuai dengan perlakuan menggunakan rumus pengenceran yaitu :

$$M1 \cdot V1 = M2 \cdot V2$$

Keterangan :

M1 : Konsentrasi larutan awal

V1 : Volume larutan stok yang akan dibuat

M2 : Konsentrasi larutan yang diperlukan

V2 : Volume larutan yang akan dibuat

Perhitungan konsentrasi IBA dilakukan sebagai berikut :

Konsentrasi IBA (I₁ : 1 mg/l) : M1 . V1 = M2 . V2

$$: 100 . V1 = 1 . 200 \text{ ml}$$

$$: V1 = 200 \text{ ml} : 100$$

$$: V1 = 2 \text{ ml}$$

(I₂ : 2 mg/l) : 4 ml

(I₃ : 3 mg/l) : 6 ml

Pembuatan Media

Media yang digunakan untuk induksi akar adalah media WPM, misal dalam pembuatan WPM :

100 ml WPM full membutuhkan 0,258 gr powder.

100 ml WPM 1/2 membutuhkan 0,129 gr powder.

100 ml WPM 1/4 membutuhkan 0,0645 gr powder.

Misalkan untuk membuat media WPM full dengan volume 200 ml maka 0,258 gr X 2 = 0,516 gr.

Kemudian ditimbang 30 gr sukrosa, 0,1 gr myo-isonitol dan masukkan kedalam *backer glass* yang telah berisi larutan stok yang telah diletakan pada hot plate magnetic stirer. Tambahkan air destilasi kedalam *backer glass* hingga menjadi 175 ml dan diukur pH nya menjadi 5,8. Jika terlalu tinggi maka diturunkan dengan memberikan larutan 1 % HCL, untuk meningkatkan pH diberikan larutan 1 % NaOH. Setelah pH mencapai 5,8 kemudian di tambah air

destilasi menjadi 200 ml dan tuang kedalam panci beserta dengan 10 gr agar . Setelah itu dimasak menggunakan api kecil dengan mengaduk selama 3 menit hingga mendidih, diisi kedalam botol dengan volume 30 ml. Ditungkat botol dengan aluminium foil dan di *autoclave* kemudian didiamkan selama 2-3 hari.

Kultur Inisiasi Anggrek Bulan

Inisiasi anggrek bulan dilakukan didalam LAF. *Eksplan* yang memiliki 2 daun dan kondisi sehat maka siap diinisiasi. Keluarkan *eksplan* pada botol lama dan letakkan di cawan petri yang telah di alaskan tissue steril, kemudian *eksplan* dibersihkan dari sisa-sisa agar pada media lama serta akar yang tumbuh harus dipotong. Kemudian masukan *eksplan* kedalam botol baru yang telah berisi medium WPM + IBA yang telah sesuai dengan perlakuan. Setiap botol diisi dengan 3 tanaman.

Peletakan Kultur dalam Ruang Inkubasi

Botol yang telah diisi dengan *eksplan* kemudian di tutup dengan aluminium foil yang telah ditulis sesuai perlakuan dan di bungkus wrep pada bagian aluminium foilnya, selanjutnya botol-botol di susun dirak kultur sesuai dengan denah pada lampiran 2. Kultur induksi diinkubasi didalam ruangan dengan suhu 18 - 20 °C dan cahaya lampu TL 12 jam terang dan 12 gelap.

Parameter Pengamatan

Persentase *Eksplan* Hidup (%)

Persentasi *eksplan* yang hidup dihitung 1 minggu sekali berdasarkan jumlah *eksplan* yang hidup pada setiap perlakuan, dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Eksplan Hidup} = \frac{\text{Jumlah eksplan hidup}}{\text{Jumlah eksplan dikultur}} \times 100\%$$

Persentase *Eksplan* Terkontaminasi Bakteri (%)

Persentase *eksplan* yang terkontaminasi oleh bakteri dihitung dengan cara menghitung jumlah *eksplan* yang terkontaminasi oleh bakteri hingga umur 6 MST. Dilakukan pada setiap minggu. *Eksplan* yang terkontaminasi dicirikan dengan adanya *eksplan* yang basah dan berlendir, dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Eksplan Hidup} = \frac{\text{Jumlah eksplan terkontaminasi bakteri}}{\text{Jumlah eksplan dikultur}} \times 100\%$$

Persentase *Eksplan* Terkontaminasi *Fungi* (%)

Persentase *eksplan* yang terkontaminasi oleh fungi dihitung dengan cara menghitung jumlah *eksplan* yang terkontaminasi oleh fungi hingga umur 6 MST. Dilakukan pada setiap minggu. *Eksplan* yang terkontaminasi dicirikan dengan adanya *eksplan* yang kering dan munculnya hifa jamur seperti benang berwarna putih sampai abu-abu, dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Eksplan Hidup} = \frac{\text{Jumlah eksplan terkontaminasi fungi}}{\text{Jumlah eksplan dikultur}} \times 100\%$$

Jumlah *Eksplan* Membentuk Akar (%)

Persentasi *eksplan* membentuk akar dapat dihitung 1 minggu sekali dari *eksplan* yang menghasilkan akar pada setiap perlakuan yang dikultur. Dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Eksplan Membentuk Akar} = \frac{\text{Jumlah eksplan membentuk akar}}{\text{Jumlah eksplan dikultur}} \times 100\%$$

Jumlah Akar per *Eksplan* (unit)

Jumlah akar per *eksplan* dihitung sampai umur 6 MST pada *eksplan* yang telah membentuk akar.

Panjang Akar per *Eksplan* (cm)

Panjang akar per *eksplan* dihitung sampai umur 6 MST pada *eksplan* dengan cara diukur dengan menggunakan meteran dari pangkal batang hingga ujung akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Eksplan Hidup (%)

Data pengamatan persentase eksplan hidup tanaman anggrek bulan berumur 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 Minggu Setelah Tanam (MST) dapat dilihat di lampiran 4 - 9.

Berdasarkan hasil dari analisa statistik data menunjukkan bahwa perlakuan berupa komposisi media WPM dan konsentrasi IBA serta interaksi antara keduanya memberikan pengaruh terhadap persentase eksplan hidup tanaman anggrek bulan pada umur 1 - 6 Minggu Setelah Tanam (MST). Tabel 1 dibawah menunjukkan rata-rata persentase eksplan hidup.

Tabel 1. Persentase Eksplan Hidup Berumur 1 – 6 MST

Perlakuan	Minggu Setelah Tanam (MST)					
	1	2	3	4	5	6
	----- % -----					
WPM						
M ₁	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
M ₂	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
M ₃	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Konsentrasi IBA						
I ₁	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
I ₂	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
I ₃	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Kombinasi						
M ₁ I ₁	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
M ₁ I ₂	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
M ₁ I ₃	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
M ₂ I ₁	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
M ₂ I ₂	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
M ₂ I ₃	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
M ₃ I ₁	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
M ₃ I ₂	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
M ₃ I ₃	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Berdasarkan dari tabel 1 persentase eksplan hidup tanaman anggrek bulan dengan perlakuan komposisi nutrisi WPM dan konsentrasi IBA memberikan hasil persentase eksplan hidup yaitu 100 % dimulai dari pengamatan 1 MST sampai pengamatan 6 MST pada semua perlakuan. Ketepatan dalam memilih media kultur dan juga penambahan hormon serta penggunaan sumber eksplan yang sehat sangat menentukan keberhasilan tumbuh atau tidak suatu tanaman pada teknologi kultur jaringan. Menurut Sudyanti, *dkk* (2017) keberhasilan teknologi kultur *in vitro* dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah penggunaan bahan tanam (sumber eksplan), ketepatan penggunaan media kultur dan penambahan zat pengatur tumbuh. Sumber eksplan menjadi syarat utama dalam inisiasi. Bagian tanaman yang dapat dijadikan sumber eksplan adalah pucuk muda, daun muda, batang muda, kotiledon dan hipokotil.

Persentase Eksplan Terkontaminasi Bakteri (%)

Data pengamatan persentase eksplan terkontaminasi bakteri pada pengamatan 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 Minggu Setelah Tanam (MST) dapat dilihat pada lampiran 10 – 15.

Berdasarkan hasil analisa statistik data menunjukkan bahwa perlakuan komposisi nutrisi media WPM dan konsentrasi IBA serta interaksi keduanya memberikan hasil persentase eksplan terkontaminasi bakteri pada tanaman anggrek bulan berumur 5 dan 6 Minggu Setelah Tanam (MST). Rataan persentase eksplan terkontaminasi bakteri dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Persentase Eksplan Terkontaminasi Bakteri Berumur 1 – 6 MST

Perlakuan	Minggu Setelah Tanam (MST)					
	1	2	3	4	5	6
----- % -----						
WPM						
M ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	5,56	11,11
M ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Konsentrasi IBA						
I ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
I ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
I ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	5,56	11,11
Kombinasi						
M ₁ I ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₁ I ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₁ I ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	16,67	33,33
M ₂ I ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₂ I ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₂ I ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₃ I ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₃ I ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₃ I ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Berdasarkan tabel 2 rata-rata persentase eksplan terkontaminasi bakteri pada tanaman anggrek bulan dengan perlakuan komposisi nutrisi media WPM dan Konsentrasi IBA memberikan hasil rata-rata dengan hampir tidak terjadi terkontaminasi bakteri yaitu 0,00 %, kecuali pada perlakuan M₁I₃. Pada perlakuan M₁I₃ diumur 5 MST rata-rata terkontaminasi yaitu 16,67 dan diumur 6 MST yaitu 33,33 %. Tanaman anggrek bulan terkontaminasi bakteri terjadi secara eksternal, proses inisiasi kultur jaringan dan alat-alat yang digunakan harus dalam kondisi steril, sehingga apabila alat-alat yang digunakan kurang steril dan juga kecerobohan saat proses inisiasi akan mengakibatkan mikroorganisme akan masuk ke dalam botol sehingga akan terjadi kontaminasi. Menurut Oratmangun,

dkk (2017) kontaminasi dapat terjadi dari eksplan baik eksternal maupun internal, kultur jaringan memerlukan kecermatan yang tinggi dan keadaan yang aseptik baik ditempat kerja, alat-alat dan bahan-bahan serta tangan yang mengerjakannya, sebab dapat terjadi terkontaminasi dengan mikroorganisme antara lain bakteri dan jamur yang akan tampak berupa koloni-koloni dipermukaan medium. Kalau kondisi terkontaminasi, kultur akan mati atau rusak.

Persentase Eksplan Terkontaminasi Fungi (%)

Data pengamatan persentase eksplan terkontaminasi fungi pada pengamatan 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 Minggu Setelah Tanam (MST) dapat dilihat pada lampiran 16 – 21.

Berdasarkan hasil analisa statistik data menunjukkan bahwa perlakuan komposisi nutrisi media WPM dan konsentrasi IBA serta interaksi antara keduanya tidak memberikan pengaruh terhadap persentase eksplan terkontaminasi fungi pada semua perlakuan di umur 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 Minggu Setelah Tanam (MST). Rataan persentase eksplan terkontaminasi fungi dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Persentase Eksplan Terkontaminasi Fungi Berumur 1 – 6 MST

Perlakuan	Minggu Setelah Tanam (MST)					
	1	2	3	4	5	6
	----- % -----					
WPM						
M ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Konsentrasi IBA						
I ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
I ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
I ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kombinasi						
M ₁ I ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₁ I ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₁ I ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₂ I ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₂ I ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₂ I ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₃ I ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₃ I ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₃ I ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Berdasarkan tabel 3 rata-rata persentase eksplan terkontaminasi fungi pada tanaman anggrek bulan dengan perlakuan komposisi nutrisi media WPM dan konsentrasi IBA memberikan hasil rata-rata yaitu 0,00 % atau tidak sama sekali terkontaminasi oleh fungi pada setiap semua perlakuan mulai umur 1 sampai 6 Minggu Setelah Tanam (MST). Tanaman anggrek bulan yang terkontaminasi fungi dapat dilihat langsung dengan ciri seperti kumpulan lapisan hifa berwarna putih dan putih kelabu hitam yang terdapat pada permukaan media yang terkontaminasi. Sohiani dan Neti, (2015) menyatakan bahwa kontaminasi yang disebabkan oleh jamur menunjukkan ciri-ciri terbentuknya lapisan hifa berwarna putih dan putih kelabu hitam di permukaan media yang terkontaminasi.

Jumlah Eksplan Membentuk Akar (%)

Data pengamatan jumlah eksplan membentuk akar pada pengamatan 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 Minggu Setelah Tanam (MST) dapat dilihat pada lampiran 22 – 28.

Berdasarkan hasil analisa statistik data menunjukkan bahwa perlakuan komposisi nutrisi media WPM dan konsentrasi IBA serta interaksi antara keduanya memberikan pengaruh terhadap jumlah eksplan membentuk akar pada semua perlakuan umur 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 Minggu Setelah Tanam (MST). Rataan jumlah eksplan membentuk akar dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Jumlah Eksplan Membentuk Akar Berumur 1 – 6 MST

Perlakuan	Minggu Setelah Tanam (MST)					
	1	2	3	4	5	6
----- % -----						
WPM						
M ₁	50,00	83,33	94,44	94,44	94,44	94,44
M ₂	72,22	83,33	94,44	94,44	100,00	100,00
M ₃	77,78	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Konsentrasi IBA						
I ₁	77,78	88,89	94,44	94,44	100,00	100,00
I ₂	61,11	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
I ₃	61,11	77,78	94,44	94,44	94,44	94,44
Kombinasi						
M ₁ I ₁	66,67	83,33	100,00	100,00	100,00	100,00
M ₁ I ₂	16,67	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
M ₁ I ₃	66,67	66,67	83,33	83,33	83,33	83,33
M ₂ I ₁	83,33	83,33	83,33	83,33	100,00	100,00
M ₂ I ₂	83,33	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
M ₂ I ₃	50,00	66,67	100,00	100,00	100,00	100,00
M ₃ I ₁	83,33	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
M ₃ I ₂	83,33	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
M ₃ I ₃	66,67	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Berdasarkan tabel 4 rataan jumlah eksplan membentuk akar menunjukkan bahwa perlakuan komposisi nutrisi media WPM umur 6 MST tertinggi terdapat

pada perlakuan M_2 (100%) dan M_3 (100%) dan terendah pada perlakuan M_1 (94,44%). Dengan perlakuan berbagai konsentrasi IBA umur 6 MST tertinggi terdapat pada perlakuan I_1 (% 100) dan I_2 (100%) dan terendah pada perlakuan I_3 (94,44%). Dengan perlakuan interaksi berbagai jenis nutrisi media WPM dan konsentrasi IBA umur 6 MST tertinggi terdapat pada semua perlakuan yaitu 100% dan terendah pada perlakuan M_1I_3 . Penambahan hormon dalam golongan auksin akan merangsang pertumbuhan akar pada tanaman anggrek bulan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Arlianti, *dkk* (2013) yang menyatakan inisiasi perakaran menggunakan cara *in vitro* dapat dipacuh dengan menambahkan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) pada setiap media tanam. ZPT yang umum digunakan untuk mendorong perakaran adalah golongan auksin. IBA merupakan jenis auksin yang sering kali digunakan dibandingkan jenis auksin lainnya, dikarenakan kemampuan yang tinggi menginisiasi perakaran. Hal ini diperkuat lagi oleh Sitinjak, *dkk* (2015) penambahan auksi atau sitokinin kedalam media kultur dapat meningkatkan konsentrasi zat pengatur tumbuh endogen didalam sel, sehingga menjadi faktor pemicu dalam proses tumbuh dan perkembangan jaringan.

Jumlah Akar per Eksplan (unit)

Berdasarkan pengamatan jumlah akar per eksplan pada pengamatan 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 Minggu Setelah Tanam (MST) dapat dilihat pada lampiran 29 – 39.

Berdasarkan hasil menggunakan analisis of varians (ANNOVA) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menunjukkan bahwa perlakuan komposisi nutrisi media WPM dan konsentrasi IBA dan interaksi antara keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah akar per eksplan pada semua perlakuan umur 1, 2, 3,

4, 5 dan 6 Minggu Setelah Tanam (MST). Rataan jumlah akar per eksplan pada tabel 5.

Tabel 5. Jumlah Akar per Eksplan Berumur 1 – 6 MST

Perlakuan	Waktu Pengamatan (MST)					
	1	2	3	4	5	6
----- unit -----						
WPM						
M ₁	0,72	1,39	1,61	1,83	2,17	2,22
M ₂	0,89	1,13	1,33	1,67	1,78	1,89
M ₃	0,78	1,22	1,50	1,61	1,67	1,78
IBA						
I ₁	0,94	1,39	1,44	1,67	1,78	1,94
I ₂	0,72	1,33	1,44	1,56	1,78	1,78
I ₃	0,72	1,02	1,56	1,89	2,06	2,17
Kombinasi						
M ₁ I ₁	1,17	1,83	2,00	2,00	2,00	2,17
M ₁ I ₂	0,17	1,33	1,33	1,67	2,33	2,33
M ₁ I ₃	0,83	1,00	1,50	1,83	2,17	2,17
M ₂ I ₁	0,83	1,17	0,83	1,33	1,50	1,67
M ₂ I ₂	1,17	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
M ₂ I ₃	0,67	0,73	1,67	2,17	2,33	2,50
M ₃ I ₁	0,83	1,17	1,50	1,67	1,83	2,00
M ₃ I ₂	0,83	1,17	1,50	1,50	1,50	1,50
M ₃ I ₃	0,67	1,33	1,50	1,67	1,67	1,83

Berdasarkan tabel 5 yang dipaparkan di atas menunjukkan bahwa perlakuan komposisi nutrisi media WPM umur 6 MST tertinggi terdapat pada perlakuan M₁ (2,22 unit) dan terendah pada perlakuan M₃ (1,78 unit). Dengan perlakuan konsentrasi IBA umur 6 MST tertinggi pada perlakuan I₃ (2,17 unit) dan terendah pada perlakuan I₂ (1,78 unit). Dengan perlakuan interaksi komposisi nutrisi media WPM dan konsentrasi IBA umur 6 MST tertinggi pada perlakuan M₂I₃ (2,50 unit) dan terendah pada perlakuan M₂I₂ (1,50 unit) dan M₃I₂ (1,50 unit). Pada penelitian ini penambahan hormon auksin tidak selamanya mempengaruhi jumlah akar pada tanaman anggrek bulan. Hal ini sesuai dengan Mashud, (2018)

menyatakan bahwa penambahan hormon auksin pada media tumbuh tidak selamanya meningkatkan jumlah akar, karena penambahan auksin jenis tertentu dengan konsentrasi tertentu dapat menurunkan jumlah akar.

Panjang Akar per Eksplan (cm)

Berdasarkan pengamatan panjang akar per eksplan pada pengamatan 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 Minggu Setelah Tanam (MST) dapat dilihat pada lampiran 41 – 51.

Berdasarkan hasil menggunakan analisis varian (ANNOVA) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi IBA berpengaruh nyata terhadap panjang akar per eksplan tanaman anggrek pada umur 1, 2 dan 3 MST, namun berpengaruh tidak nyata pada umur 4, 5 dan 6 MST. Sedangkan pada perlakuan komposisi nutrisi media WPM dan interaksi keduanya berpengaruh tidak nyata terhadap panjang akar per eksplan baik umur 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 MST. Rataan panjang akar per eksplan pada tabel 6.

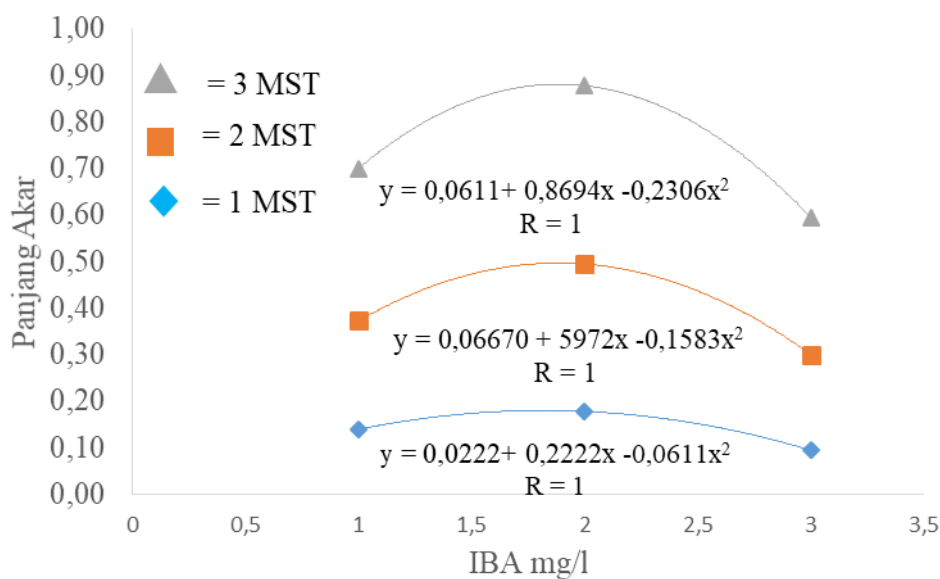
Tabel 6. Panjang Akar per Eksplan Berumur 1-6 MST

Perlakuan	Waktu Pengamatan (MST)					
	1	2	3	4	5	6
	----- cm -----					
WPM						
M ₁	0,07	0,24	0,41	0,90	1,46	1,82
M ₂	0,22	0,62	1,05	1,40	1,96	2,22
M ₃	0,13	0,31	0,71	1,06	1,49	1,71
IBA						
I ₁	0,14ab	0,37ab	0,70ab	1,19	1,75	2,21
I ₂	0,18a	0,49a	0,88a	1,20	1,61	1,82
I ₃	0,09b	0,30b	0,59b	0,97	1,56	1,72
Kombinasi						
M ₁ I ₁	0,10	0,28	0,45	1,07	1,67	2,12
M ₁ I ₂	0,02	0,18	0,35	0,63	1,17	1,48
M ₁ I ₃	0,08	0,25	0,43	1,00	1,55	1,87
M ₂ I ₁	0,20	0,65	1,12	1,58	2,25	2,65
M ₂ I ₂	0,35	0,90	1,42	1,80	2,17	2,22
M ₂ I ₃	0,10	0,32	0,62	0,82	1,47	1,78
M ₃ I ₁	0,12	0,18	0,53	0,93	1,33	1,85
M ₃ I ₂	0,17	0,40	0,87	1,17	1,48	1,77
M ₃ I ₃	0,10	0,33	0,73	1,08	1,65	1,52

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji DMRT 5%

Berdasarkan tabel 6 dapat dilihat bahwa panjang akar anggrek tertinggi dengan perlakuan konsentrasi IBA pada umur 1, 2 dan 3 MST terdapat pada perlakuan I₂ (0,18 cm), I₂ (0,49 cm) dan I₂ (0,88 cm). Sedangkan panjang akar anggrek terendah dengan perlakuan konsentrasi IBA pada umur 1, 2 dan 3 MST terdapat pada perlakuan I₃ (0,09 cm), I₃ (0,30 cm) dan I₃ (0,59 cm). Penambahan hormon auksin yaitu IBA kedalam median tumbuh mampu menginduksi dan meningkatkan pertumbuhan akar tanaman yang dikultur. Mellisa dan Asyiti, (2018) menyatakan bahwa peran IBA (*Indole Butyric Acid*) dalam teknik kultur jaringan mampu menginduksi dan meningkatkan pertumbuhan akar pada jenis tanaman serta merangsang perpanjangan sel. Grafik hubungan antara panjang

akar per eksplan tanaman anggrek bulan terhadap konsentrasi IBA dapat dilihat pada (Gambar 1).



Gambar 1. Grafik Hubungan Panjang Akar Tanaman Anggrek Bulan terhadap Konsentrasi IBA umur 1,2 dan 3 MST.

Berdasarkan gambar 1 dapat dilihat bahwa panjang akar per eksplan tanaman anggrek bulan umur 1, 2 dan 3 MST dengan pemberian konsentrasi IBA membentuk hubungan kuadrat dengan persamaan $y = 0,0222 + 0,2222x - 0,0611x^2$ dengan nilai $R = 1$, $y = 0,06670 + 5972x - 0,1583x^2$ dengan nilai $R = 1$ dan $y = 0,611 + 0,8694x - 0,2306x^2$ dengan nilai $R = 1$. Dapat dikatakan bahwa pada grafik tersebut panjang akar per eksplan tertinggi dijumpai pada perlakuan konsentrasi IBA 2 mg/l. Hal ini diduga dalam penambahan auksin dengan konsentrasi yang sesuai dapat merespon perakaran tanaman. Syahid dan Natalini, (2014) menyatakan bahwa untuk menginduksi akar, dibutuhkan auksin yang tepat dalam konsentrasi optimal. Formulasi media dan keseimbangan zat pengatur tumbuh yang tepat untuk menginduksi akar sangat diperlukan karena dapat merespon perakaran pada kultur *in vitro*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian yang telah dilaksanakan mendapatkan beberapa kesimpulan :

1. Komposisi Nutrisi Media WPM tidak berpengaruh terhadap induksi pengakaran anggrek bulan.
2. Konsentrasi IBA 2 mg/l berpengaruh terbaik terhadap induksi pengakaran anggrek bulan.
3. Tidak terdapat interaksi dari komposisi nutrisi media WPM dengan konsentrasi IBA dalam menginduksi pengakaran anggrek bulan.

Saran

Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan mengenai optimasi konsentrasi IBA antara 1 sampai 2 mg/l dalam menginduksi pengakaran anggrek bulan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajjah, N., 2016. Pengaruh Komposisi Media Dasar dan Jenis Eksplan terhadap Pembentukan Embrio Somatik Kakao. *J. Tidp* 3(3), 127–134.
- Andri, K. B dan Willem, J. F. A. T., 2015. Potensi Pengembangan Agribisnis Bunga Anggrek di Kota Batu Jawa Timur. *Jurnal LPPM Bidang EkoSosBudKum*. Volume 2 Nomor 1.
- Arlianti, T, Sitti F. S, Kristina. NN dan Oti R., 2013. Pengaruh Auksin IAA, IBA dan NAA terhadap Induksi Perakaran Tanaman Stevia (*Stevia rebaudiana*) Secara In Vitro Effect of Auxin IBA and NAA on In Vitro Rooting of Stevia (*Stevia rebaudiana*). *Jurnal Bul. Littro*, Volume 24, Nomor 2.
- Blanchard, M. G and Erik S. R., 2006. Temperature during the day, but not during the night, controls flowering of *Phalaenopsis* orchids. *Journal of Experimental Botany*, Vol. 57, No. 15, pp. 4043–4049.
- Delliana, D, Nurdiati, A, Rugayah dan Agus K., 2017. Pengaruh Konsentrasi IBA (Indole 3 Butyric Acid) dan Teknik Penyemaian terhadap Pertumbuhan Bibit Manggis (*Garcinia mangostana L.*) Asal Biji. *Jurnal Agrotek Tropika* 5(3): 132-137, 2017 *J. Agrotek Tropika*. 3: 132 – 137. Vol. 5, No. ISSN 2337-4993.
- Hatni, F., 2017. Karakterisasi Planlet Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis (L.)*) Hasil Inokulasi *Rhizoctonia Sp.* dan Induksi Asam Salisilat Secara In Vitro. Skripsi. Universitas Lampung, Lampung.
- Idowu, A. P. E, Ibitoye, D. O and Ademoyegun O. T., 2009. Tissue culture as a plant production technique for horticultural crops. *African Journal of Biotechnology* Vol. 8 (16), pp. 3782-3788, ISSN 1684–5315.
- Isda, M. N dan Siti F., 2014. Induksi Akar pada Eksplan Tunas Anggrek *Grammatophyllum scriptum var. citrinum* Secara In Vitro pada Media MS dengan Penambahan NAA dan BAP. *Jurnal Biologi* Vol. 7 (2) : 53-57.
- Lestari, E. G., 2011. Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyak Tanaman melalui Kultur Jaringan. *Jurnal AgroBiogen* 7(1):63-68. VOL. 7 NO. 1.
- Mashud, N., 2018. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh IBA Terhadap Pertumbuhan Plantlet Kelapa Genjah Kuning Nias (GKN). *Jurnal litbang pertanian*.
- Mulyono, D., 2010. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Auksin: Indole Butiric Acid (IBA) dan Sitokinin: Benzil Amino Purine (BAP) dan Kinetin dalam Elongasi Pertunasan Gaharu (*Aquilaria beccariana*). *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. Hlm.1-7. Vol. 12, No. 1.

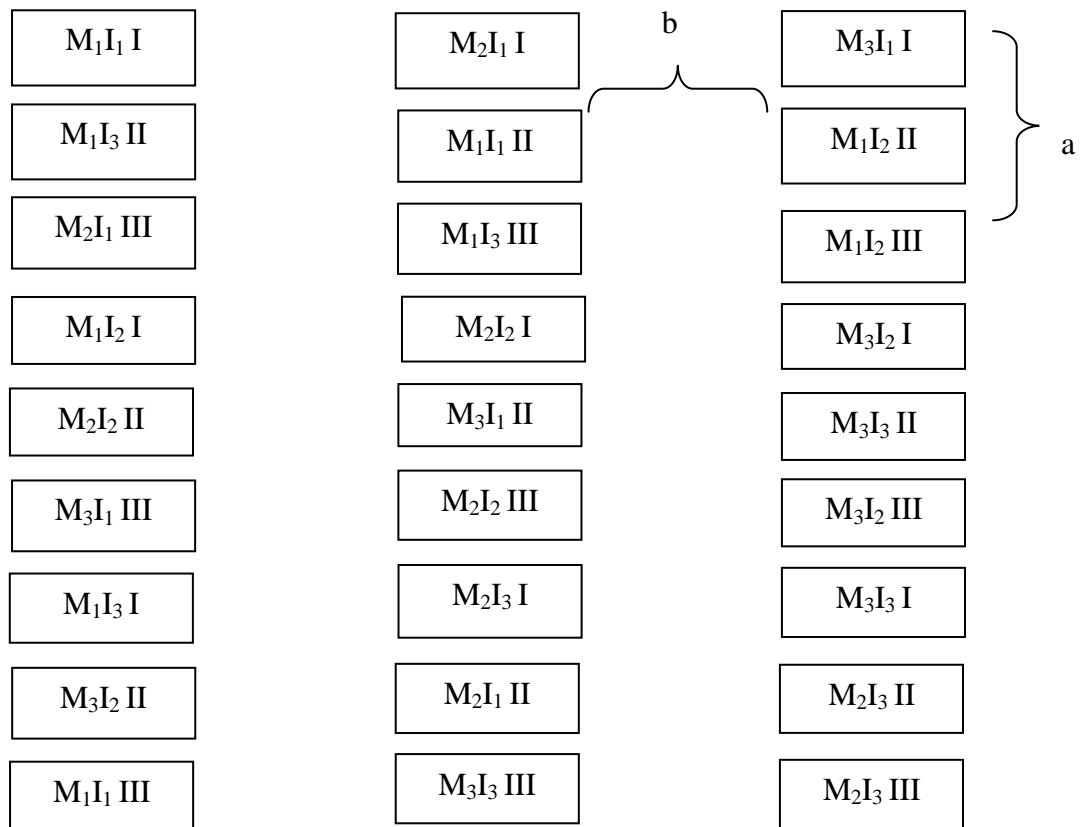
- Mellisa dan Asyti F., 2018. Pengaruh Hormon NAA dan IBA pada Eksplan Nibung (*O. tigillarum*) terhadap Umur Muncul Kalus (Hari). Jurnal. Fkip. Unila. ac.id.
- Nikmah, Z. C, Slamet. W dan Kristanto B. A., 2017. Aplikasi silika dan NAA terhadap pertumbuhan Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis L.*) pada tahap aklimatisasi. J. Agro Complex 1(3):101-110, ISSN 2597-4386.
- Nurshabrina, F, Arifah R dan Oktavianus, L T. 2019. Pertumbuhan Setek Katuk (*Sauropus androgynus (L.) Merr.*) pada berbagai Konsentrasi Urine Sapi dan IBA. Jurnal Agronida Volume 5 Nomor 1, ISSN 2407-9111.
- Oratmangun, K. M, Dingse. D dan Febby E K., 2017. Deskripsi Jenis-jenis Kontaminasi dari Kultu Kalus *Catharanthus roseus L. G. Don.* Jurnal Mipa Unsrat Online 6 (1) 47-52.
- Rosita, E, Luthfi A. M. S dan Emmy H. K., 2015. Pengaruh Jenis Eksplan dan Komposisi Media terhadap Pembentukan Tunas Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis Muell. Arg.*) Secara In Vitro. Jurnal Agroekoteknologi. Vol.4. No.1., (567) :1756 – 1761, E-ISSN No. 2337- 6597.
- Rukmana, H. R., 2010. Anggrek Bulan. Penerbit KANISIUS (Anggota IKAPI). Edisi Cetakan ke-10. Hal : 15-17. ISBN 979-672-736-6. Deresan, Yogyakarta.
- Saifuddin, F., 2016. Pengaruh Indole Acetic Acid (IAA) terhadap Hasil Berat Basah Akhir Plantlet Kultur Jaringan Tanaman Jernang (*Daemonorops Draco (Willd.) Blume*). JESBIO Vol. V No. 1, ISSN: 2302-1705.
- Syahid, S. F dan Natalini N. K., 2014. Pengaruh Auksin Iba Dan Naa Terhadap Induksi Perakaran Inggu (*Ruta graveolens L.*) In Vitro. Jurnal Littri 20(3),. Hlm. 122 – 129. ISSN 0853-8212.
- Sohfiani, A dan Neti D., 2015. Pengembangan Metode Sterilisasi Pada Berbagai Eksplan Guna Meningkatkan Keberhasilan Kultur Kalus Kencur (*Kaemferia galangal L.*). Jurnal AGRITECH : Vol. XVII No. 1, : 55 – 64, ISSN : 1411-1063.
- Sitinjak, M. A, Mayta. N I dan Siti F., 2015. Induksi Kalus dari Eksplan Daun In Vitro Keladi Tikus (*Typhonium sp.*) dengan Perlakuan 2,4-D Dan Kinetin. Jurnal Biologi Volume 8 Nomor1.
- Sudiyanti, S, Tubagus. B R dan Susiyanti., 2017. Inisiasi Tunas Kokoleceran (*Vatica bantamensis*) pada berbagai Jenis Media Tanam dan Konsentrasi BAP(*Benzyl amino purine*) Secara In Vitro. Jurnal Agro Vol. IV, No. 1.
- Zulkaidhah, Muslimin, Abdul. H dan Bau T., 2010. Upaya Konservasi Tanaman Hias Anggrek Melalui Perbanyakkan Secara Vegetatif dan Kultur Jaringan. Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako Palu, Sulawesi Tengah.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Komposisi Media WPM + Konsentrasi IBA

No	Nama Bahan	mg/l
	Larutan Makro	
1	Ca(NO ₃) ₂ . 4H ₂ O	471.26
2	NH ₄ NO ₃	400
3	MgSO ₄	180.5
4	KH ₂ PO ₄	170
5	CaCl ₂	72,5
6	K ₂ SO ₄	990
	Larutan Mikro	
7	H ₃ BO ₃	6,2
8	MnSO ₄ . H ₂ O	16,9
9	Na ₂ MoO ₄ . 2H ₂ O	0,25
10	ZnSO ₄ . 7H ₂ O	8,6
11	NaMoO ₄ . 2H ₂ O	0,25
	Iron	
12	FeSO ₄ . 7H ₂ O	27,8
13	Na ₂ EDTA	37,2
	Vitamin	
14	Glycine	2
15	Myo isonitol	100
16	Nicotinic acid	0,5
17	Pyridoxin HCl	0,5
18	Thiamine HCl	0,1
	Konsentrasi IBA	
19	I ₁	1
20	I ₂	2
21	I ₃	3

Lampiran 2. Bagan Penelitian

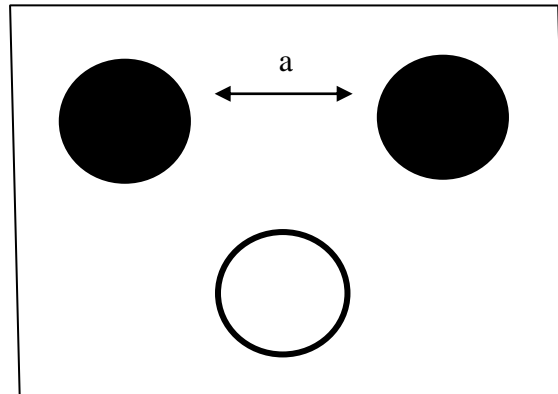


Keterangan :

a : Jarak antar kultur 10 cm

b : Jarak antar eksperimental unit 5 cm

Lampiran 3. Bagan Tanaman Sampel



Keterangan :

a : Jarak antar kultur 10 cm

● : Sampel *eksplan*

○ : Cadangan *eksplan*

Lampiran 4. Persentase Eksplan Hidup Umur 1 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M ₁ I ₁	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₁ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₁ I ₃	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₂ I ₁	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₂ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₂ I ₃	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₁	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Total	900,00	900,00	900,00	2700,00	900,00
Rataan	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00

Lampiran 5. Persentase Eksplan Hidup Umur 2 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M ₁ I ₁	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₁ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₁ I ₃	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₂ I ₁	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₂ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₂ I ₃	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₁	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₃	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Total	900,00	900,00	900,00	2700,00	900,00
Rataan	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00

Lampiran 6. Persentase Eksplan Hidup Umur 3 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M ₁ I ₁	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₁ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₁ I ₃	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₂ I ₁	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₂ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₂ I ₃	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₁	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₃	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Total	900,00	900,00	900,00	2700,00	900,00
Rataan	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00

Lampiran 7. Persentase Eksplan Hidup Umur 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M ₁ I ₁	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₁ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₁ I ₃	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₂ I ₁	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₂ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₂ I ₃	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₁	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₃	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Total	900,00	900,00	900,00	2700,00	900,00
Rataan	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00

Lampiran 8. Persentase Eksplan Hidup Umur 5 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M ₁ I ₁	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₁ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₁ I ₃	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₂ I ₁	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₂ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₂ I ₃	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₁	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₃	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Total	900,00	900,00	900,00	2700,00	900,00
Rataan	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00

Lampiran 9. Persentase Eksplan Hidup Umur 6 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M ₁ I ₁	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₁ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₁ I ₃	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₂ I ₁	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₂ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₂ I ₃	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₁	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₃	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Total	900,00	900,00	900,00	2700,00	900,00
Rataan	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00

Lampiran 10. Persentase Eksplan Terkontaminasi Bakteri Umur 1 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M ₁ I ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₁ I ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₁ I ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₂ I ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₂ I ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₂ I ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₃ I ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₃ I ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₃ I ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rataan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Lampiran 11. Persentase Eksplan Terkontaminasi Bakteri Umur 2 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M ₁ I ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₁ I ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₁ I ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₂ I ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₂ I ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₂ I ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₃ I ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₃ I ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₃ I ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rataan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Lampiran 12. Persentase Eksplan Terkontaminasi Bakteri Umur 3 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M1I1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M1I2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M1I3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M2I1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M2I2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M2I3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M3I1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M3I2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M3I3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rataan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Lampiran 13. Persentase Eksplan Terkontaminasi Bakteri Umur 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M1I1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M1I2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M1I3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M2I1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M2I2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M2I3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M3I1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M3I2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M3I3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rataan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Lampiran 14. Persentase Eksplan Terkontaminasi Bakteri Umur 5 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M1I1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M1I2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M1I3	50,00	0,00	0,00	50,00	16,67
M2I1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M2I2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M2I3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M3I1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M3I2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M3I3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	50,00	0,00	0,00	50,00	16,67
Rataan	5,56	0,00	0,00	5,56	1,85

Lampiran 15. Persentase Eksplan Terkontaminasi Bakteri Umur 6 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M1I1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M1I2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M1I3	100,00	0,00	0,00	100,00	33,33
M2I1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M2I2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M2I3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M3I1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M3I2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M3I3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	100,00	0,00	0,00	100,00	33,33
Rataan	11,11	0,00	0,00	11,11	3,70

Lampiran 16. Persentase Eksplan Terkontaminasi Fungi Umur 1 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M ₁ I ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₁ I ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₁ I ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₂ I ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₂ I ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₂ I ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₃ I ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₃ I ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₃ I ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rataan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Lampiran 17. Persentase Eksplan Terkontaminasi Fungi Umur 2 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M ₁ I ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₁ I ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₁ I ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₂ I ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₂ I ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₂ I ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₃ I ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₃ I ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M ₃ I ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rataan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Lampiran 18. Peresentase Eksplan Terkontaminasi Fungi Umur 3 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M1I1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M1I2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M1I3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M2I1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M2I2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M2I3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M3I1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M3I2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M3I3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rataan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Lampiran 19. Persentase Eksplan Terkontaminasi Fungi Umur 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M1I1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M1I2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M1I3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M2I1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M2I2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M2I3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M3I1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M3I2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M3I3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rataan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Lampiran 20. Persentase Eksplan Terkontaminasi Fungi Umur 5 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M1I1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M1I2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M1I3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M2I1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M2I2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M2I3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M3I1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M3I2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M3I3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rataan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Lampiran 21. Persentase Eksplan Terkontaminasi Fungi Umur 6 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M1I1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M1I2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M1I3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M2I1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M2I2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M2I3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M3I1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M3I2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
M3I3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rataan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Lampiran 22. Jumlah Eksplan Membentuk Akar Umur 1 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M ₁ I ₁	100,00	0,00	100,00	200,00	66,67
M ₁ I ₂	0,00	50,00	0,00	50,00	16,67
M ₁ I ₃	0,00	100,00	100,00	200,00	66,67
M ₂ I ₁	100,00	100,00	50,00	250,00	83,33
M ₂ I ₂	100,00	100,00	50,00	250,00	83,33
M ₂ I ₃	50,00	100,00	0,00	150,00	50,00
M ₃ I ₁	50,00	100,00	100,00	250,00	83,33
M ₃ I ₂	100,00	100,00	50,00	250,00	83,33
M ₃ I ₃	100,00	100,00	0,00	200,00	66,67
Total	600,00	750,00	450,00	1800,00	600,00
Rataan	66,67	83,33	50,00	200,00	66,67

Lampiran 23. Jumlah Eksplan Membentuk Akar Umur 2 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M ₁ I ₁	100,00	50,00	100,00	250,00	83,33
M ₁ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₁ I ₃	0,00	100,00	100,00	200,00	66,67
M ₂ I ₁	100,00	100,00	50,00	250,00	83,33
M ₂ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₂ I ₃	100,00	100,00	0,00	200,00	66,67
M ₃ I ₁	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₃	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Total	800,00	850,00	750,00	2400,00	800,00
Rataan	88,89	94,44	83,33	266,67	88,89

Lampiran 24. Jumlah Eksplan Membentuk Akar Umur 3 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M ₁ I ₁	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₁ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₁ I ₃	50,00	100,00	100,00	250,00	83,33
M ₂ I ₁	100,00	100,00	50,00	250,00	83,33
M ₂ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₂ I ₃	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₁	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₃	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Total	850,00	900,00	850,00	2600,00	866,67
Rataan	94,44	100,00	94,44	288,89	96,30

Lampiran 25. Jumlah Eksplan Membentuk Akar Umur 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M ₁ I ₁	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₁ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₁ I ₃	50,00	100,00	100,00	250,00	83,33
M ₂ I ₁	100,00	100,00	50,00	250,00	83,33
M ₂ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₂ I ₃	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₁	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₃	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Total	850,00	900,00	850,00	2600,00	866,67
Rataan	94,44	100,00	94,44	288,89	96,30

Lampiran 27. Jumlah Eksplan Membentuk Akar Umur 5 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M ₁ I ₁	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₁ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₁ I ₃	50,00	100,00	100,00	250,00	83,33
M ₂ I ₁	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₂ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₂ I ₃	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₁	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₃	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Total	850,00	900,00	900,00	2650,00	883,33
Rataan	94,44	100,00	100,00	294,44	98,15

Lampiran 28. Jumlah Eksplan Membentuk Akar Umur 6 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M ₁ I ₁	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₁ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₁ I ₃	50,00	100,00	100,00	250,00	83,33
M ₂ I ₁	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₂ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₂ I ₃	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₁	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₂	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
M ₃ I ₃	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
Total	850,00	900,00	900,00	2650,00	883,33
Rataan	94,44	100,00	100,00	294,44	98,15

Lampiran 29. Jumlah Akar per Eksplan Umur 1 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M ₁ I ₁	2,50	0,00	1,00	3,50	1,17
M ₁ I ₂	0,00	0,50	0,00	0,50	0,17
M ₁ I ₃	0,00	1,50	1,00	2,50	0,83
M ₂ I ₁	1,00	1,00	0,50	2,50	0,83
M ₂ I ₂	1,50	1,00	1,00	3,50	1,17
M ₂ I ₃	1,00	1,00	0,00	2,00	0,67
M ₃ I ₁	0,50	1,00	1,00	2,50	0,83
M ₃ I ₂	1,00	1,00	0,50	2,50	0,83
M ₃ I ₃	1,00	1,00	0,00	2,00	0,67
Total	8,50	8,00	5,00	21,50	
Rataan	0,94	0,89	0,56		0,80

Lampiran 30. Daftar Sidik Ragam Jumlah Akar per Eksplan Umur 1 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	8	2,13	0,27	0,74 ^{tn}	2,51	3,71
M	2	0,30	0,15	0,41 ^{tn}	3,55	6,01
I	2	0,13	0,06	0,18 ^{tn}	3,55	6,01
MxI	4	1,70	0,43	1,18 ^{tn}	2,93	4,58
Galat	18	6,50	0,36			
Total	26	8,63				

Keterangan :

tn : Berbeda Tidak Nyata

KK : 0,75 %

Lampiran 31. Jumlah Akar per Eksplan Umur 2 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M1I1	3,5	0,5	1,5	5,50	1,83
M1I2	2	1	1	4,00	1,33
M1I3	0	1,5	1,5	3,00	1,00
M2I1	1	2	0,5	3,50	1,17
M2I2	1,5	1	2	4,50	1,50
M2I3	1	1,2	0	2,20	0,73
M3I1	1,5	1	1	3,50	1,17
M3I2	1	1,5	1	3,50	1,17
M3I3	1	2	1	4,00	1,33
Total	12,50	11,70	9,50	33,70	
Rataan	1,39	1,30	1,06		1,25

Lampiran 32. Daftar Sidik Ragam Jumlah Akar per Eksplan Umur 2 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	8	2,30	0,29	0,50 ^{tn}	2,51	3,71
M	2	0,70	0,35	0,61 ^{tn}	3,55	6,01
I	2	0,30	0,15	0,26 ^{tn}	3,55	6,01
MxI	4	1,29	0,32	0,56 ^{tn}	2,93	4,58
Galat	18	10,33	0,57			
Total	26	12,63				

Keterangan :

tn : Berbeda Tidak Nyata

KK : 0,61 %

Lampiran 33. Jumlah Akar per Eksplan Umur 3 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M ₁ I ₁	3,50	1,00	1,50	6,00	2,00
M ₁ I ₂	2,00	1,00	1,00	4,00	1,33
M ₁ I ₃	1,00	2,00	1,50	4,50	1,50
M ₂ I ₁	1,00	1,00	0,50	2,50	0,83
M ₂ I ₂	1,50	1,50	1,50	4,50	1,50
M ₂ I ₃	2,00	1,50	1,50	5,00	1,67
M ₃ I ₁	2,00	1,00	1,50	4,50	1,50
M ₃ I ₂	1,00	2,00	1,50	4,50	1,50
M ₃ I ₃	1,00	2,00	1,50	4,50	1,50
Total	15,00	13,00	12,00	40,00	
Rataan	1,67	1,44	1,33		1,48

Lampiran 34. Daftar Sidik Ragam Jumlah Akar per Eksplan Umur 3 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	8	2,24	0,28	0,78 ^{tn}	2,51	3,71
M	2	0,07	0,04	0,10 ^{tn}	3,55	6,01
I	2	0,35	0,18	0,49 ^{tn}	3,55	6,01
MxI	4	1,81	0,45	1,26 ^{tn}	2,93	4,58
Galat	18	6,50	0,36			
Total	26	8,74				

Keterangan :

tn : Berbeda Tidak Nyata

KK : 0,41 %

Lampiran 35. Jumlah Akar per Eksplan Umur 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M1I1	3,50	1,00	1,50	6,00	2,00
M1I2	2,00	1,00	2,00	5,00	1,67
M1I3	0,50	3,00	2,00	5,50	1,83
M2I1	2,00	1,00	1,00	4,00	1,33
M2I2	1,50	1,50	1,50	4,50	1,50
M2I3	2,50	2,00	2,00	6,50	2,17
M3I1	2,00	1,00	2,00	5,00	1,67
M3I2	1,00	2,00	1,50	4,50	1,50
M3I3	1,50	2,00	1,50	5,00	1,67
Total	16,50	14,50	15,00	46,00	
Rataan	1,83	1,61	1,67		1,70

Lampiran 36. Daftar Sidik Ragam Jumlah Akar per Eksplan Umur 4 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	8	1,63	0,20	0,39 ^{tn}	2,51	3,71
M	2	0,52	0,26	0,49 ^{tn}	3,55	6,01
I	2	0,24	0,12	0,23 ^{tn}	3,55	6,01
MxI	4	0,87	0,22	0,41 ^{tn}	2,93	4,58
Galat	18	9,50	0,53			
Total	26	11,13				

Keterangan :

tn : Berbeda Tidak Nyata

KK : 0,43 %

Lampiran 37. Jumlah Akar per Eksplan Umur 5 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M ₁ I ₁	3,50	1,00	1,50	6,00	2,00
M ₁ I ₂	3,50	1,00	2,50	7,00	2,33
M ₁ I ₃	1,00	3,50	2,00	6,50	2,17
M ₂ I ₁	2,50	1,00	1,00	4,50	1,50
M ₂ I ₂	1,50	1,50	1,50	4,50	1,50
M ₂ I ₃	2,50	2,00	2,50	7,00	2,33
M ₃ I ₁	2,00	1,50	2,00	5,50	1,83
M ₃ I ₂	1,00	2,00	1,50	4,50	1,50
M ₃ I ₃	1,50	2,00	1,50	5,00	1,67
Total	19,00	15,50	16,00	50,50	
Rataan	2,11	1,72	1,78		1,87

Lampiran 38. Daftar Sidik Ragam Jumlah Akar per Eksplan Umur 5 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	8	2,96	0,37	0,54 ^{tn}	2,51	3,71
M	2	0,46	0,23	0,34 ^{tn}	3,55	6,01
I	2	1,24	0,62	0,91 ^{tn}	3,55	6,01
MxI	4	1,26	0,31	0,46 ^{tn}	2,93	4,58
Galat	18	12,33	0,69			
Total	26	15,30				

Keterangan :

tn : Berbeda Tidak Nyata

KK : 0,44 %

Lampiran 39. Jumlah Akar per Eksplan Umur 6 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M ₁ I ₁	3,50	1,50	1,50	6,50	2,17
M ₁ I ₂	3,50	1,00	2,50	7,00	2,33
M ₁ I ₃	1,00	3,50	2,00	6,50	2,17
M ₂ I ₁	2,50	1,50	1,00	5,00	1,67
M ₂ I ₂	1,50	1,50	1,50	4,50	1,50
M ₂ I ₃	2,50	2,00	3,00	7,50	2,50
M ₃ I ₁	2,00	2,00	2,00	6,00	2,00
M ₃ I ₂	1,00	2,00	1,50	4,50	1,50
M ₃ I ₃	1,50	2,50	1,50	5,50	1,83
Total	19,00	17,50	16,50	53,00	
Rataan	2,11	1,94	1,83		1,96

Lampiran 40. Daftar Sidik Ragam Jumlah Akar per Eksplan Umur 6 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	8	3,13	0,39	0,60 ^{tn}	2,51	3,71
M	2	0,69	0,34	0,52 ^{tn}	3,55	6,01
I	2	0,96	0,48	0,73 ^{tn}	3,55	6,01
MxI	4	1,48	0,37	0,56 ^{tn}	2,93	4,58
Galat	18	11,83	0,66			
Total	26	14,96				

Keterangan :

tn : Berbeda Tidak Nyata

KK : 0,41 %

Lampiran 41. Panjang Akar per Eksplan Umur 1 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M ₁ I ₁	0,20	0,00	0,10	0,30	0,10
M ₁ I ₂	0,00	0,05	0,00	0,05	0,02
M ₁ I ₃	0,00	0,15	0,10	0,25	0,08
M ₂ I ₁	0,35	0,20	0,05	0,60	0,20
M ₂ I ₂	0,55	0,40	0,10	1,05	0,35
M ₂ I ₃	0,05	0,25	0,00	0,30	0,10
M ₃ I ₁	0,10	0,10	0,15	0,35	0,12
M ₃ I ₂	0,25	0,20	0,05	0,50	0,17
M ₃ I ₃	0,15	0,15	0,00	0,30	0,10
Total	1,65	1,50	0,55	3,70	
Rataan	0,18	0,17	0,06		0,14

Lampiran 42. Daftar Sidik Ragam Panjang Akar per Eksplan Umur 1 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	8	0,22	0,03	1,90 ^{tn}	2,51	3,71
M	2	0,03	0,02	1,10 ^{tn}	3,55	6,01
I	2	0,10	0,05	3,59 [*]	3,55	6,01
Linier	1	0,08	0,08	5,30 ^{**}	4,49	4,41
Kuadratik	1	0,39	0,39	27,01 ^{**}	4,49	4,41
MxI	4	0,08	0,02	1,45 ^{tn}	2,93	4,58
Galat	18	0,26	0,01			
Total	26	0,47				

Keterangan :

- tn : Berbeda Tidak Nyata
 * : Berbeda Nyata
 KK : 0,87 %

Lampiran 43. Panjang Akar per Eksplan Umur 2 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M ₁ I ₁	0,50	0,10	0,25	0,85	0,28
M ₁ I ₂	0,15	0,25	0,15	0,55	0,18
M ₁ I ₃	0,00	0,55	0,20	0,75	0,25
M ₂ I ₁	1,05	0,80	0,10	1,95	0,65
M ₂ I ₂	1,50	0,95	0,25	2,70	0,90
M ₂ I ₃	0,70	0,25	0,00	0,95	0,32
M ₃ I ₁	0,20	0,20	0,15	0,55	0,18
M ₃ I ₂	0,40	0,60	0,20	1,20	0,40
M ₃ I ₃	0,50	0,35	0,15	1,00	0,33
Total	5,00	4,05	1,45	10,50	
Rataan	0,56	0,45	0,16		0,39

Lampiran 44. Daftar Sidik Ragam Panjang Akar per Eksplan Umur 2 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	8	1,36	0,17	1,60 ^{tn}	2,51	3,71
M	2	0,17	0,09	0,82 ^{tn}	3,55	6,01
I	2	0,76	0,38	3,56 [*]	3,55	6,01
Linier	1	0,09	0,09	0,85 ^{tn}	4,49	4,41
Kuadratik	1	3,31	3,31	31,20 ^{**}	4,49	4,41
MxI	4	0,43	0,11	1,01 ^{tn}	2,93	4,58
Galat	18	1,91	0,11			
Total	26	3,27				

Keterangan :

tn : Berbeda Tida Nyata

* : Berbeda Nyata

KK : 0,84 %

Lampiran 45. Panjang Akar per Eksplan Umur 3 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M ₁ I ₁	0,55	0,20	0,60	1,35	0,45
M ₁ I ₂	0,25	0,50	0,30	1,05	0,35
M ₁ I ₃	0,10	0,80	0,40	1,30	0,43
M ₂ I ₁	1,95	1,25	0,15	3,35	1,12
M ₂ I ₂	2,10	1,65	0,50	4,25	1,42
M ₂ I ₃	1,15	0,55	0,15	1,85	0,62
M ₃ I ₁	0,80	0,50	0,30	1,60	0,53
M ₃ I ₂	1,00	1,05	0,55	2,60	0,87
M ₃ I ₃	1,15	0,55	0,50	2,20	0,73
Total	9,05	7,05	3,45	19,55	
Rataan	1,01	0,78	0,38		0,72

Lampiran 46. Daftar Sidik Ragam Panjang Akar per Eksplan Umur 3 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	8	3,01	0,38	1,53 ^{tn}	2,51	3,71
M	2	0,37	0,18	0,75 ^{tn}	3,55	6,01
I	2	1,84	0,92	3,73 [*]	3,55	6,01
Linier	1	1,82	1,82	7,40 ^{**}	4,49	4,41
Kuadratik	1	6,45	6,45	26,21 ^{**}	4,49	4,41
MxI	4	0,80	0,20	0,81 ^{tn}	2,93	4,58
Galat	18	4,43	0,25			
Total	26	7,44				

Keterangan :

tn : Berbeda Tidak Nyata

* : Berbeda Nyata

KK : 0,69 %

Lampiran 47. Panjang Akar per Eksplan Umur 4 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M ₁ I ₁	1,45	0,85	0,90	3,20	1,07
M ₁ I ₂	0,70	0,80	0,40	1,90	0,63
M ₁ I ₃	0,45	1,55	1,00	3,00	1,00
M ₂ I ₁	2,50	1,80	0,45	4,75	1,58
M ₂ I ₂	2,55	2,10	0,75	5,40	1,80
M ₂ I ₃	1,05	0,90	0,50	2,45	0,82
M ₃ I ₁	1,30	1,05	0,45	2,80	0,93
M ₃ I ₂	1,30	1,45	0,75	3,50	1,17
M ₃ I ₃	1,60	0,80	0,85	3,25	1,08
Total	12,90	11,30	6,05	30,25	
Rataan	1,43	1,26	0,67		1,12

Lampiran 48. Daftar Sidik Ragam Panjang Akar per Eksplan Umur 4 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	8	3,18	0,40	1,18 ^{tn}	2,51	3,71
M	2	0,32	0,16	0,47 ^{tn}	3,55	6,01
I	2	1,17	0,59	1,74 ^{tn}	3,55	6,01
MxI	4	1,69	0,42	1,26 ^{tn}	2,93	4,58
Galat	18	6,06	0,34			
Total	26	9,24				

Keterangan :

tn : Berbeda Tidak Nyata

KK : 0,52 %

Lampiran 49. Panjang Akar per Eksplan Umur 5 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M1I1	2,00	1,55	1,45	5,00	1,67
M1I2	1,60	1,15	0,75	3,50	1,17
M1I3	0,65	2,30	1,70	4,65	1,55
M2I1	3,60	2,40	0,75	6,75	2,25
M2I2	3,05	2,35	1,10	6,50	2,17
M2I3	2,15	1,25	1,00	4,40	1,47
M3I1	1,90	1,50	0,60	4,00	1,33
M3I2	1,60	1,80	1,05	4,45	1,48
M3I3	2,00	0,95	2,00	4,95	1,65
Total	18,55	15,25	10,40	44,20	
Rataan	2,06	1,69	1,16		1,64

Lampiran 50. Daftar Sidik Ragam Panjang Akar per Eksplan Umur 5 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	8	3,09	0,39	0,65 ^{tn}	2,51	3,71
M	2	0,18	0,09	0,16 ^{tn}	3,55	6,01
I	2	1,42	0,71	1,20 ^{tn}	3,55	6,01
MxI	4	1,49	0,37	0,63 ^{tn}	2,93	4,58
Galat	18	10,63	0,59			
Total	26	13,72				

Keterangan :

tn : Berbeda Tidak Nyata

KK : 0,47 %

Lampiran 51. Panjang Akar per Eksplan Umur 6 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
M ₁ I ₁	2,60	2,25	1,50	6,35	2,12
M ₁ I ₂	2,40	1,00	1,05	4,45	1,48
M ₁ I ₃	1,10	2,55	1,95	5,60	1,87
M ₂ I ₁	4,15	2,90	0,90	7,95	2,65
M ₂ I ₂	3,70	1,65	1,30	6,65	2,22
M ₂ I ₃	2,45	1,60	1,30	5,35	1,78
M ₃ I ₁	2,70	1,90	0,95	5,55	1,85
M ₃ I ₂	2,00	2,05	1,25	5,30	1,77
M ₃ I ₃	2,40	1,00	1,15	4,55	1,52
Total	23,50	16,90	11,35	51,75	
Rataan	2,61	1,88	1,26		1,92

Lampiran 52. Daftar Sidik Ragam Panjang Akar per Eksplan Umur 6 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	8	3,19	0,40	0,46 ^{tn}	2,51	3,71
M	2	1,17	0,59	0,68 ^{tn}	3,55	6,01
I	2	1,27	0,64	0,74 ^{tn}	3,55	6,01
MxI	4	0,75	0,19	0,22 ^{tn}	2,93	4,58
Galat	18	15,52	0,86			
Total	26	18,71				

Keterangan :

tn : Berbeda Tidak Nyata

KK : 0,48 %