

**OPTIMASI BERBAGAI JENIS REDUKTAN DALAM
MENEKAN SENYAWA FENOLIK KULTUR *IN VITRO*
ANGGREK BULAN (*Phalaenopsis amabilis*)**

S K R I P S I

Oleh:

**MUHAMMAD AGUNG WICAKSONO
NPM : 1604290043
Program Studi : AGROTEKNOLOGI**



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

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

**OPTIMASI BERBAGAI JENIS REDUKTAN DALAM
MENEKAN SENYAWA FENOLIK KULTUR *IN VITRO*
ANGGREK BULAN (*Phalaenopsis amabilis*)**

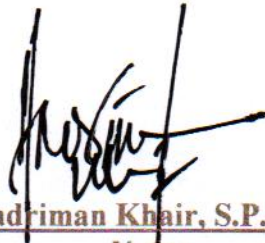
SKRIPSI

Oleh:

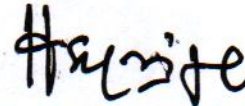
**MUHAMMAD AGUNG WICAKSONO
1604290043
AGROTEKNOLOGI**

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

Komisi Pembimbing



Hadriman Khair, S.P., M.Sc.
Ketua



Syaiful B. Panjaitan, S.P., M. Agric. Sc.
Anggota

Disahkan Oleh:

Dekan



Assoc. Prof. Ir. Asritanarni Munar, M.P.

Tanggal Lulus : 17-11-2020

PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Muhammad Agung Wicaksono

NPM : 1604290043

Menyatakan sebenarnya bahwa skripsi yang berjudul “Optimasi Berbagai Jenis Reduktan dalam Menekan Senyawa Fenolik Kultur *In Vitro* Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*)” adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan hasil asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya menyatakan bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang saya peroleh. Dengan pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa intervensi dari pihak manapun.

Medan, 19 November 2020

Yang menyatakan



Muhammad Agung Wicaksono

RINGKASAN

MUHAMMAD AGUNG WICAKSONO, penelitian berjudul **“Optimasi Berbagai Jenis Reduktan dalam Menekan Senyawa Fenolik Kultur *In Vitro* Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*)”** dibimbing oleh Bapak Hadriman Khair, S.P., M.Sc. selaku ketua komisi pembimbing dan Bapak Syaiful Bahri Panjaitan, S.P., M. Agric. Sc. selaku anggota komisi pembimbing. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2020 sampai Oktober 2020 di Laboratorium Kultur Jaringan Alifa Agricultural Research Centre (AARC), Jl. Brigjen Katamso No. 454/51C, Medan Maimun, Medan 26159.

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi jenis reduktan yang sesuai dalam menekan kehadiran senyawa fenolik dalam kultur jaringan anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) secara *in vitro*. Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan 5 jenis perlakuan yaitu: P0: Media MS (*Murashige and Skoog*) tanpa reduktan, P1: Arang aktif 0,1 g/l, P2: Asam askorbat 0,1 g/l, P3: Asam sitrat 0,1 g/l, and (P4): Kombinasi asam askorbat 0,05 g/l dengan asam sitrat 0,05 g/l. Perlakuan diulang 5 replikasi dengan parameter yang diukur meliputi persentase eksplan hidup, persentase eksplan terkontaminasi, persentase eksplan *browning*, zona radius fenolik, persentase eksplan membentuk akar, rerata jumlah akar per eksplan dan rerata panjang akar.

Berdasarkan hasil analisa statistikal data menunjukkan bahwa berbagai jenis reduktan tidak memberikan pengaruh perbedaan yang signifikan dalam mereduksi senyawa fenolik dalam media kultur berdasarkan uji beda nyata jujur (BNJ). Tetapi perlakuan berbagai jenis reduktan memberikan pengaruh berbeda signifikan terhadap parameter pengukuran persentase eksplan membentuk akar dan rerata jumlah akar.

SUMMARY

MUHAMMAD AGUNG WICAKSONO, the research entitled of "Optimization of Various Types of Reductan in Suppressing Phenolic Compound of In Vitro Culture Moon Orchid (*Phalaenopsis amabilis*)" was supervised by: Hadriman Khair, S.P., M.Sc. as a chairman of the advisory commission and Syaiful Bahri Panjaitan, S.P., M. Agric. Sc. as a member of the advisory commission. This research was conducted in August 2020 to October 2020 at at Tissue Culture Laboratory, Alifa Agricultural Research Centre (AARC), Brigjen Katamso street No.454/51C, Medan Maimun, Medan 26159.

The research was aimed to optimize the appropriate type of reductan in suppressing of the presence of phenolic compounds in the in vitro culture of moon orchid (*Phalaenopsis amabilis*). This study was arranged in a Complete Randomized Design (CRD) with non factorial with 5 treatments namely: P0: MS medium (Murashige and Skoog) without reductan, P1: Activated charcoal 0,1 g/l, P2: Ascorbic acid 0,1 g/l, P3: Citric acid 0,1 g/l, and (P4): Ascorbic acid 0,05 g/l combined with citric acid 0,05 g/l. There treatments were repeated 5 times with parameters measured were percentage of survived explants, percentage of contaminated explant, percentage of explants *browning*, radius of phenolic zone, percentage of explant forming root, mean number of roots formed per explant and means of root length.

Based on the data analysis results showed that various reductant types did not give any significant different to reduce phenolic compound in the culture medium based on honest significance difference (HSD) test. Nevertheless, the treatments of various reductant types gave significant differences on paramers measurement of percentage of explant forming root and mean number of roots formed per explant.

RIWAYAT HIDUP

MUHAMMAD AGUNG WICAKSONO, lahir di Kisaran pada tanggal 13 Desember 1997. Merupakan anak pertama dari pasangan Ayahanda Hailan dan Ibunda Sri Asmarayani.

Riwayat Pendidikan

- Sekolah Dasar (SD) Swasta Diponegoro Kisaran (Tahun 2004-2010). Berijazah.
- Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 3 Kisaran (Tahun 2010-2013). Berijazah.
- Sekolah Menengah Atas (SMA) Swasta Muhammadiyah 8 Kisaran (Tahun 2013-2016). Berijazah.
- Melanjutkan ke jenjang universitas pada tahun 2016 di Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Pengalaman Organisasi dan Aktivitas Kampus

Beberapa kegiatan dan pengalaman organisasi dan aktivitas kampus yang pernah diikuti penulis selama menjadi mahasiswa adalah sebagai berikut:

1. Mengikuti Pengenalan Kehidupan Kampus Bagi Mahasiswa Baru (PKKMB) Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian UMSU tahun 2016.
2. Mengikuti Masa Ta'aruf (MASTA) Pimpinan Komisariat Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Fakultas Pertanian UMSU tahun 2016.
3. Mengikuti Magang Jambu Madu Alam Lestari Kabupaten Langkat, Stabat, Paya Mabar Oleh Fakultas Pertanian UMSU 2017.

4. Mengikuti kegiatan Kajian Intensif Al-Islam dan Kemuhammadiyah (KIAM), oleh Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah (BIM) UMSU tahun 2017
5. Mengikuti kegiatan Darul Arqam Dasar (DAD), PK IMM FAPERTA, Fakultas Pertanian UMSU tahun 2016.
6. Bekerja di PT. Gojek Indonesia sebagai Driver tahun 2017-2019.
7. Mengikuti kegiatan Training Organisasi Profesi, Mahasiswa Agroteknologi (TOPMA), Fakultas Pertanian UMSU tahun 2017.
8. Menjadi Kepala Departemen Bidang Tabligh dan Kajian Keislaman (TKK) PK IMM FAPERTA UMSU 2017.
9. Mengikuti Training of Trainers Kajian Intensif Al-Islam dan Kemuhammadiyah (KIAM), oleh Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah (BIM) UMSU tahun 2017.
10. Menjadi Co-Instruktur Kajian Intensif Al-Islam dan Kemuhammadiyah (KIAM), oleh Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah (BIM) UMSU tahun 2017.
11. Menjadi Ketua Panitia Studi Banding PK IMM FAPERTA UMSU di Yogyakarta, Malang dan Surakarta tahun 2018.
12. Mengikuti Latihan Instruktur Dasar Nasional (LIDNAS), PC IMM Tapsel-PSP, Tapanuli Selatan Padangsidempuan di Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan, Padangsidempuan, tahun 2018.
13. Menjadi Instuktur PC IMM Kota Medan, tahun 2018.

14. Mengikuti Training of Trainers Kajian Intensif Al-Islam dan Kemuhammadiyah (KIAM), oleh Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah (BIM) UMSU tahun 2018.
15. Koordinator Instruktur Kajian Intensif Al-Islam dan Kemuhammadiyah (KIAM), oleh Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah (BIM) UMSU tahun 2018
16. Pemateri pada Kegiatan Kajian IMMawan PK IMM FAPERTA UMSU 2018.
17. Mengikuti Baitul Arqam Dasar (BAD) Pimpinan Cabang Pemuda Muhammadiyah (PCPM), Medan Johor tahun 2018.
18. Ketua Bidang Tabligh dan Kajian Keislaman (Kabid TKK) PK IMM FAPERTA UMSU tahun 2018.
19. Imam Training Instruktur, PK IMM FAPERTA UMSU tahun 2018.
20. Ketua Panitia Paket Dakwah Ramadhan, PK IMM FAPERTA UMSU, di Perdagangan, Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara tahun 2019.
21. Menjadi Ketua, Mubaligh dan Peserta Kuliah Kerja Nyata (KKN) UMSU di Desa Rugemuk, kecamatan Pantai Labu, kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara tahun 2019.
22. Mengikuti Darul Arqam Madya Nasional (DAMNAS), PC IMM Kotang, Kota Tangerang, Provinsi Banten tahun 2019.
23. Melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT Bakrie Sumatera Plantations Tbk, divisi Serbangan, kabupaten Asahan, Sumatera Utara tahun 2019.
24. Master of Training pada Darul Arqam Dasar (DAD) PK IMM FAPERTA UMSU tahun 2019.

25. Sekretaris Training Darul Arqam Dasar (DAD) PK IMM FEBI, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam UIN-SU tahun 2019.
26. Mengikuti Uji Kompetensi Kewirausahaan di UMSU tahun 2019.
27. Sekretaris Training Darul Arqam (DAD), PK IMM FUSI, Fakultas Ushuluddin dan Studi Islam UIN-SU tahun 2020.
28. Mengikuti Ujian Komprehensif Al-Islam dan Kemuhammadiyah oleh Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah di UMSU tahun 2020.
29. Sekretaris Training Darul Arqam Dasar (DAD) PK IMM Fasyih, Fakultas Syariah dan Hukum UIN-SU tahun 2020.
30. Khatib Khutbah Jumat di Mesjid Al Ikhlas tahun 2020
31. Sekretaris Training Darul Arqam Dasar (DAD) PK IMM FITK, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UINSU tahun 2020.
32. Sekretaris Bidang Riset dan Pengembangan Keilmuan (Sekbid RPK) PC IMM Kota Medan tahun 2020.
33. Moderator bersama Dekan Fakultas Agama Islam UMSU Dr. Muhammad Qorib, MA pada Madrasah Pemikiran Kader II Revitalisasi Ideologi IMM, PC IMM Kota Medan tahun 2020.
34. Master of Training Darul Arqam Dasar PC IMM Deli Serdang tahun 2020.
35. Peserta Sosialisasi BAWASLU Kota Medan, Hotel Emerald Medan tahun 2020.
36. Peserta Sosialisasi KPU Kota Medan di Pusat Dakwah Muhammadiyah Kota Medan tahun 2020.

37. Pembuka, Peninjau dan Penutup pada Acara Musyawarah Komisariat (MUSYKOM XXVII) IMM Fakultas Hukum UMSU, Gedung Pimpinan Wilayah Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2020.
38. Sekretaris Panitia dan Calon Formatur Musyawarah Cabang (MUSYCAB XXIII) IMM Kota Medan tahun 2020
39. Melaksanakan penelitian di Laboratorium Kultur Jaringan Alifa Agricultural Research Centre (AARC), Jl. Brigjen Katamso No.454/51C, Medan Maimun, Medan 26159. Pada bulan Agustus sampai dengan Oktober 2020.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat iman dan islam serta kesempatan dan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Optimasi Berbagai Jenis Reduktan dalam Menekan Senyawa Fenolik Kultur *In Vitro* Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*).”**

Penulisan skripsi penelitian ini tidak terlepas dari hambatan sebab merupakan penulisan penelitian ilmiah pertama bagi Penulis, namun berkat bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak, Penulis mampu menyelesaikannya dengan baik. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini izinkan penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Assoc. Prof. Ir. Asritanarni Munar, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. 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. Assoc. Prof. Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P., selaku Ketua Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Hadriman Khair, S.P., M.Sc., selaku Ketua Komisi Pembimbing yang telah membimbing penulis dengan penuh tanggung jawab.
6. Bapak Syaiful Bahri Panjaitan, S.P., M. Agric. Sc., selaku Anggota Komisi Pembimbing yang telah meluangkan waktu dalam kesibukan beliau untuk membimbing penulis dengan penuh kesabaran.
7. Seluruh Dosen dan Pegawai di Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Teristimewa Ayahanda Hailan dan Ibunda Junita yang selalu membimbing dengan rasa sayang sepenuh hati dalam memberikan dukungan baik secara moral, material serta doanya yang tiada henti.

9. Keluarga besar, terutama Pakde Adi Hartono, Pakde Wahyu Hermawan, Pakde Ako, Bukde Lisa, Mbah Suprayetno, Mbah Heli Herawati, Mbah Mujiman dan Nenek yang memberikan dukungan moral dan material.
10. Teman-teman seperjuangan Agroteknologi stambuk 2016 yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam persahabatan selama masa perkuliahan.
11. IMMawan/ti dan Alumni PK IMM FAPERTA UMSU, PC IMM Kota Medan, Instruktur dan Kader IMM Kota Medan.
12. Rekan seperjuangan satu kontrakan rumah “Makrab Adventure” yang selalu memberikan dukungan dan saran.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna dan masih banyak kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya konstruktif demi kesempurnaan skripsi ini.

Medan, 19 November 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN	i
RINGKASAN	ii
SUMMARY	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	3
Hipotesis Penelitian	3
Kegunaan Penelitian	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
Taksonomi Tanaman Anggrek Bulan.....	4
Botani Tanaman Anggrek Bulan	4
Teknik Perbanyakan Tanaman Secara <i>In Vitro</i>	5
Radius Zona Senyawa Fenolik	5
Pengakaran Tanaman Anggrek Secara <i>In Vitro</i>	6
Media MS (<i>Muraishige dan Skoog</i>)	6
Arang Aktif.....	7
Asam Askorbat	8
Asam Sitrat	8
Kombinasi Asam Askorbat dan Asam Sitrat	9

BAHAN DAN METODE	10
Tempat dan Waktu	10
Bahan dan Alat	10
Metode Penelitian	10
Pelaksanaan Penelitian.....	11
Pensterilan Peralatan	11
Sterilisasi Laminar Air Flow Cabinet (LAF)	12
Pembuatan Media	12
Kultur Inisiasi Anggrek Bulan	14
Peletakan Kultur dalam ruang inkubator.....	14
Parameter Pengukuran	14
Persentase Eksplan Hidup (%)	14
Persentase Kontaminasi Eksplan (%).....	15
Persentase Eksplan <i>Browning</i> (%)	15
Radius Zona Senyawa Fenolik (cm)	16
Jumlah Eksplan Membentuk Akar (%).....	16
Jumlah Akar per Eksplan (unit)	16
Rerata Panjang Akar per Eksplan (cm).....	16
HASIL DAN PEMBAHASAN	17
KESIMPULAN DAN SARAN	31
Kesimpulan.....	31
Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	35

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
1.	Persentase Eksplan Hidup (%) dengan Perlakuan Berbagai Jenis Reduktan pada Umur 1-6 Minggu Setelah Kultur (MSK).....	18
2.	Persentase Eksplan Kontaminasi <i>Eksplan</i> (%) dengan Perlakuan Berbagai Jenis Reduktan pada Umur 1-6 MSK.....	20
3.	Persentase Eksplan Menghasilkan <i>Browning</i> (%) dengan Perlakuan Berbagai Jenis dan Konsentrasi Reduktan pada Umur 1-6 MSK.....	21
4.	Zona Radius Fenolik dengan Perlakuan Berbagai Jenis Reduktan pada Umur 1-6 MSK.....	23
5.	Jumlah Eksplan Membentuk Akar (%) dengan Perlakuan Berbagai Jenis Reduktan pada Umur 4-6 MSK.....	25
6.	Jumlah Akar Per Eksplan dengan Perlakuan berbagai jenis Reduktan pada Umur 4-6 MSK	27
7.	Rerata Panjang Akar Per Eksplan dengan Perlakuan berbagai jenis Reduktan pada Umur 4-6 MSK	29

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
1.	Kultur Anggrek Bulan Hidup dalam Kondisi <i>In Vitro</i>	18
2.	Kultur Eksplan Anggrek Bulan Terkontaminasi Jamur (Segitiga Putih)	20
3.	Kultur Eksplan Anggrek Phalaenopsis <i>Browning</i>	22
4.	Senyawa Fenolik pada Anggrek Bulan.....	24
5.	Histogram Peningkatan Radius Zona Fenolik 1-6 MSK	24
6.	Eksplan Membentuk Akar pada Anggrek Bulan	26
7.	Jumlah Akar pada Anggrek Bulan	28
8.	Rerata Panjang Akar Per Eksplan pada Anggrek Bulan	29

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
1.	Bagan Plot Penelitian	35
2.	Bagan Sampel Tanaman	36
3.	Persentase Hidup Eksplan Anggrek Bulan 1 MST	37
4.	Daftar Sidik Ragam Persentase Hidup Anggrek Bulan 1 MST	37
5.	Persentase Hidup Eksplan Anggrek Bulan 2 MST	37
6.	Daftar Sidik Ragam Persentase Hidup Anggrek Bulan 2 MST	37
7.	Persentase Hidup Eksplan Anggrek Bulan 3 MST	38
8.	Daftar Sidik Ragam Persentase Hidup Anggrek Bulan 3 MST	38
9.	Persentase Hidup Eksplan Anggrek Bulan 4 MST	38
10.	Daftar Sidik Ragam Persentase Hidup Anggrek Bulan 4 MST	38
11.	Persentase Hidup Eksplan Anggrek Bulan 5 MST	39
12.	Daftar Sidik Ragam Persentase Hidup Anggrek Bulan 5 MST	39
13.	Persentase Hidup Eksplan Anggrek Bulan 6 MST	39
14.	Daftar Sidik Ragam Persentase Hidup Anggrek Bulan 6 MST	39
15.	Persentase Kontaminasi Eksplan Anggrek Bulan 1 MST	40
16.	Daftar Sidik Ragam Kontaminasi Eksplan Anggrek Bulan 1 MST ..	40
17.	Persentase Kontaminasi Eksplan Anggrek Bulan 2 MST	40
18.	Daftar Sidik Ragam Kontaminasi Eksplan Anggrek Bulan 2 MST ..	40
19.	Persentase Kontaminasi Eksplan Anggrek Bulan 3 MST	41
20.	Daftar Sidik Ragam Kontaminasi Eksplan Anggrek Bulan 3 MST ..	41
21.	Persentase Kontaminasi Eksplan Anggrek Bulan 4 MST	41
22.	Daftar Sidik Ragam Kontaminasi Eksplan Anggrek Bulan 4 MST ..	41
23.	Persentase Kontaminasi Eksplan Anggrek Bulan 5 MST	42
24.	Daftar Sidik Ragam Kontaminasi Eksplan Anggrek Bulan 5 MST ..	42
25.	Persentase Kontaminasi Eksplan Anggrek Bulan 6 MST	42
26.	Daftar Sidik Ragam Kontaminasi Eksplan Anggrek Bulan 6 MST ..	42
27.	Jumlah Eksplan Membentuk Akar Anggrek Bulan 4 MST	43
28.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Eksplan Membentuk Akar Anggrek Bulan 4 MST	43

29. Persentase Jumlah Eksplan Membentuk Akar Anggrek Bulan 5 MST	43
30. Daftar Sidik Ragam Jumlah Eksplan Membentuk Akar Eksplan Anggrek Bulan 5 MST	43
31. Jumlah Eksplan Membentuk Akar Anggrek Bulan 6 MST	44
32. Daftar Sidik Ragam Jumlah Eksplan Membentuk Akar Anggrek Bulan 6 MST	44
33. Jumlah Akar Eksplan Anggrek Bulan 4 MST	44
34. Daftar Sidik Ragam Jumlah Akar Eksplan Anggrek Bulan 4 MST ..	44
35. Jumlah Akar Eksplan Anggrek Bulan 5 MST	45
36. Daftar Sidik Ragam Jumlah Akar Eksplan Anggrek Bulan 5 MST ..	45
37. Jumlah Akar Eksplan Anggrek Bulan 6 MST	45
38. Daftar Sidik Ragam Jumlah Akar Eksplan Anggrek Bulan 6 MST ..	45
39. Rerata Panjang Akar Eksplan Anggrek Bulan 4 MST	46
40. Daftar Sidik Ragam Rerata Panjang Akar Eksplan Anggrek Bulan 4 MST	46
41. Rerata Panjang Akar Eksplan Anggrek Bulan 5 MST	46
42. Daftar Sidik Ragam Rerata Panjang Akar Eksplan Anggrek Bulan 5 MST	46
43. Rerata Panjang Akar Eksplan Anggrek Bulan 6 MST	47
44. Daftar Sidik Ragam Rerata Panjang Akar Eksplan Anggrek Bulan 6 MST	47
45. Persentase Eksplan Browning Anggrek Bulan 1 MST	47
46. Daftar Sidik Ragam Persentase <i>Browning</i> Anggrek Bulan 1 MST ...	47
47. Persentase Eksplan Browning Anggrek Bulan 2 MST	48
48. Daftar Sidik Ragam Persentase <i>Browning</i> Anggrek Bulan 2 MST ...	48
49. Persentase Eksplan Browning Anggrek Bulan 3 MST	48
50. Daftar Sidik Ragam Persentase <i>Browning</i> Anggrek Bulan 3 MST ...	48
51. Persentase Eksplan Browning Anggrek Bulan 4 MST	49
52. Daftar Sidik Ragam Persentase <i>Browning</i> Anggrek Bulan 4 MST ...	49
53. Persentase Eksplan Browning Anggrek Bulan 5 MST	49
54. Daftar Sidik Ragam Persentase <i>Browning</i> Anggrek Bulan 5 MST ...	49
55. Persentase Eksplan Browning Anggrek Bulan 6 MST	50
56. Daftar Sidik Ragam Persentase <i>Browning</i> Anggrek Bulan 6 MST ...	50

57. Zona Radius Fenolik Eksplan Anggrek Bulan 1 MST	50
58. Daftar Sidik Ragam Zona Radius Fenolik Anggrek Bulan 1 MST ...	50
59. Zona Radius Fenolik Eksplan Anggrek Bulan 2 MST	51
60. Daftar Sidik Ragam Zona Radius Fenolik Anggrek Bulan 2 MST ...	51
61. Zona Radius Fenolik Eksplan Anggrek Bulan 3 MST	51
62. Daftar Sidik Ragam Zona Radius Fenolik Anggrek Bulan 3 MST ...	51
63. Zona Radius Fenolik Eksplan Anggrek Bulan 4 MST	52
64. Daftar Sidik Ragam Zona Radius Fenolik Anggrek Bulan 4 MST ...	52
65. Zona Radius Fenolik Eksplan Anggrek Bulan 5 MST	52
66. Daftar Sidik Ragam Zona Radius Fenolik Anggrek Bulan 5 MST ...	52
67. Zona Radius Fenolik Eksplan Anggrek Bulan 6 MST	53
68. Daftar Sidik Ragam Zona Radius Fenolik Anggrek Bulan 6 MST ...	53
69. Persiapan Alat Penelitian	54
70. Persiapan Bahan Media Kultur Jaringan.....	55
71. Persiapan Kultur Inisiasi	56
72. Kultur Inisiasi.....	56
73. Pengamatan Perlakuan Penelitian	56
74. Pengukuran Akar Anggrek.....	56
75. Supervisi Penelitian	56

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) merupakan tanaman hias dari famili *Orchidaceae* yang menarik perhatian konsumen. Selain mempunyai nilai estetika yang tinggi anggrek bulan juga mempunyai bentuk, ukuran dan warna bunga yang sangat bervariasi. Daya kesegaran bunga anggrek relatif tahan lama menjadi faktor nilai ekonomi anggrek meningkat dan mempunyai prospek pasar yang cerah. Hal ini dapat meningkatkan para pemulia tanaman untuk menghasilkan anggrek hibrida jenis baru. Berdasarkan data produksi anggrek Indonesia tahun 2015 jumlahnya mencapai diangka 21.514.789 tanaman dan menempati posisi ketiga setelah krisan dan mawar. Anggrek Phalaenopsis merupakan jenis anggrek yang mendominasi sekitar 80% dari semua anggrek yang dijual di pasar dunia (Zahra *dkk.*, 2018).

Metode kultur jaringan dikembangkan untuk memperbanyak tanaman secara vegetatif klonal. Metode memperbanyak ini selain dapat menghasilkan bahan tanaman dalam jumlah yang besar dan homogen dalam waktu yang relatif singkat juga berguna membantu memperbanyak tanaman yang sulit dikembangbiakkan secara generatif seperti halnya tanaman anggrek karena tidak memiliki endosperm atau cadangan makanan. Kombinasi media dasar MS dan zat pengatur tumbuh yang tepat akan meningkatkan aktivitas pembelahan sel secara morfogenesis dan organogenesis (Sri *dkk.*, 2016).

Perbanyak secara teknik kultur jaringan (*in vitro*) selain menghasilkan bibit yang sehat dan seragam dalam jumlah besar dalam kurun waktu yang relatif singkat, perbanyak dengan cara ini tidak membutuhkan tempat yang luas dan

dikembangkan sepanjang tahun tanpa mengenal musim sehingga ketersediaan bibit dapat terjamin. Meskipun diakui bahwa perbanyakan secara kultur jaringan membutuhkan dana awal yang mahal dalam mempersiapkan fasilitasnya (Pebradkk., 2014).

Lebih lanjut (Pebradkk., 2014) menyatakan bahwa media perbanyakan tanaman anggrek secara kultur jaringan sampai saat ini masih terus berubah sesuai dengan jenis dan asal tanaman sehingga belum ada rekomendasi jenis penggunaan media kultur, komposisi dan zat pengatur tumbuh untuk menginisiasi dan multiplikasi eksplan termasuk penggunaan konsentrasi zat pengatur tumbuh yang ditambahkan. Salah satu permasalahan yang timbul dalam proses kultur jaringan anggrek adalah pencoklatan (*browning*) yang disebabkan oleh hasil oksidasi senyawa fenol atau fenolik yang menyebabkan kematian jaringan tanaman spesies anggrek yang dikultur.

Berbagai species anggrek dari jenis anggrek *Vanda tricolor* L.var *suavis* dan anggrek *Phalaenopsis amabilis* merupakan jenis anggrek yang mengandung senyawa fenolik yang paling tinggi. Pencoklatan (*browning*) dapat terjadi melalui pelukaan bagian eksplan akan *browning* ketika senyawa fenol teroksidasi dan berubah menjadi senyawa aktif quinon yang bersifat racun dan menyebabkan eksplan mati (Ayu dkk.,2014).

Beberapa cara dalam mereduksi pencoklatan (*browning*) adalah dengan melakukan subkultur yang lebih cepat pada media yang sama tetapi akan meningkatkan biaya tenaga kerja dan penggunaan bahan media. Peristiwa *browning* sesungguhnya merupakan peristiwa alamiah yang biasa dan sering terjadi pada sistem biologi. Suatu proses adaptif dari bagian tanaman akibat

adanya pengaruh fisik atau biokimia seperti memar, pengupasan, pemotongan, serangan penyakit, atau kondisi lain yang tidak normal sehingga menimbulkan masalah terutama kematian eksplan dan peningkatan biaya (Karyanti, 2017).

Berdasarkan permasalahan pencoklatan (*browning*) yang terjadi pada proses kultur jaringan anggrek maka penelitian optimasi penggunaan jenis-jenis reduktan dilakukan dalam menekan senyawa fenolik pada kultur jaringan anggrek bulan *Phalaenopsis amabilis*.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi jenis reduktan yang sesuai dalam menekan kehadiran senyawa fenolik dalam propagasi anggrek bulan *Phalaenopsis amabilis* secara *in vitro*.

Hipotesis Penelitian

Berbagai jenis reduktan yang dioptimasi mampu menekan senyawa fenolik yang menyebabkan permasalahan dalam proses kultur jaringan anggrek bulan *Phalaenopsis amabilis*.

Kegunaan Penelitian

1. Jenis reduktan yang teroptimasi memberikan hasil terbaik dapat menjadi solusi permasalahan dalam menekan senyawa fenolik penyebab kematian kultur anggrek bulan *Phalaenopsis amabilis* secara *in vitro*.
2. Sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata (S1) Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

TINJAUAN PUSTAKA

Taksonomi Anggrek Bulan

Anggrek bulan berdasarkan taksonomi tumbuhan diklasifikasikan dalam kingdom *Plantae*, divisi *Magnoliophyta*, kelas *Liliopsida*, ordo *Orchidales*, famili *Orchidaceae*, genus *Phalaenopsis* dan spesies dalam nama saintifik *Phalaenopsis amabilis* (Virmanto, 2009).

Botani Anggrek Bulan

Botani yang dijelaskan adalah akar, batang, daun, bunga dan biji. Ditinjau dari akar, akar anggrek epifit, ujungnya meruncing, licin dan agak lengket. Akar anggrek mempunyai lapisan filamen yang berongga dan di bawah lapisan tersebut dijumpai klorofil. Pada saat akar menyentuh substrat padat akan mudah melekat. Sedangkan batang anggrek *Phalaenopsis* adalah monopodial yaitu pertumbuhan batangnya lurus ke atas pada satu batang tanpa batas dengan bunga jenis anggrek *Phalaenopsis*, kemudian dilanjutkan dengan pembentukan anakan yang tumbuh disampingnya. Pertumbuhan batang tersebut akan keluar dari rizom yang disebut pseudobulb (Sri, 2012).

Teknik Perbanyakan Tanaman Secara *In Vitro*

Perbanyakan anggrek dapat dilakukan melalui teknik perbanyakan konvensional dengan pemisahan anakan (split) tetapi membutuhkan waktu yang lama dan kondisi bibit rawan terhadap penyakit. Oleh karena itu solusi terbaik adalah melalui teknik perbanyakan secara *in vitro* dengan menyusun komposisi nutrisi, hara makro dan mikro, vitamin serta zat pengatur tumbuh untuk pertumbuhan tanaman sehingga mampu menghasilkan bahan tanam yang berkualitas (Kasutjaningati dan Rudi, 2013).

Teknik perbanyakan vegetative (klonal) secara *in vitro* sangat potensial untuk perbanyakan phalaenopsis secara massal, cepat dan seragam. Teknologi perbanyakan massal tanaman *Phalaenopsis* telah banyak dilaporkan dengan menggunakan *Muraishage dan Skoog*, *New Dogishima Medium*, *XER medium*, *Vacin & Wentmedium* dan *New Phalaenopsis medium*. Terkait dengan media, faktor lain yang sangat berpengaruh pada perbanyakan klonal Phalaenopsis adalah zat pengatur tumbuh (ZPT), *6-benzyl adenine* (BA), *kitenin*, *isopentyl adenine* (2ip), *zeatin*, *a-naphthaleneacetic acid* (NAA), *2,4-dichlorophenoxyacetic acid* (2,4-D), dengan tambahan organik seperti air kelapa, pepton, ekstra pisang, kentang, jus apel, arang aktif dan chitosan (Dewi *dkk.*,2018).

Radius Zona Senyawa Fenolik

Senyawa fenolik merupakan permasalahan didalam perbanyakan anggrek secara *in vitro* karena menghambat pertumbuhan eksplan akibat terjadinya browning dan menyebabkan terjadinya kematian eksplan. Kandungan fenolik yang terkandung pada eksplan dipicu oleh aktivitas *Phenilalanin ammonia liase* (PAL) yang disebabkan perlukaan pada eksplan yang kemudian senyawa fenol yang teroksidasi oleh oksigen melalui enzim PPO dan mengakibatkan *browning* disekitar tumbuhnya kultur eksplan (Innaka dan Masrukhan, 2015).

Lebih lanjut menyatakan pencoklatan (*browning*) disebabkan oleh penyusun utama senyawa xantofil dimana pigmen ini berwarna coklat namun pigmen pendukung lainnya adalah klorofil dan karotena. Tetapi mungkin pula warna coklat terbentuk dari metabolisme sekunder berupa enzim polifenol oksidase yang menyebabkan browning (Eko *dkk.*, 2018).

Pencoklatan juga terjadi karena adanya metabolit sekunder berupa senyawa fenol, tersimpan pada dalam vakuola sel tanaman. Saat eksplan diiris vakuola pecah sehingga senyawa fenol di dalam jaringan teroksidasi dan menyebabkan kecoklatan. Terjadinya pencoklatan disebabkan adanya perlukaan (irisan) sebelum eksplan ditanam. Perlukaan dapat menyebabkan pencoklatan saat pemotongan eksplan kurang benar, seperti penggunaan pinset atau pisau yang masih panas atau jarak subkultur yang terlalu dekat dengan api Bunsen (Herlinda *dkk.*, 2019).

Pengakaran Tanaman Anggrek Secara *In Vitro*

Panjang akar menunjukkan batas kemampuan tanaman untuk menjangkau wilayah tertentu dalam penyerapan unsur hara, sehingga semakin panjang akar memungkinkan tanaman untuk menyerap unsur hara, mineral dan air lebih banyak daripada akar yang pendek. Semakin bertambah panjang akar maka tanaman akan lebih kokoh dan air serta garam - garam mineral di dalam media tumbuh akan mudah diserap untuk disalurkan ke batang dan daun (Anisah *dkk.*, 2015).

Rerata pengakaran akan dilakukan didalam media tanpa penambahan ZPT diduga karena kandungan auksin endogen yang sudah cukup tinggi sehingga mampu menginduksi pertumbuhan akar, akibatnya penambahan auksin eksogen akan menekan pemanjangan akar (Roni *dkk.*, 2018).

Media MS (*Murashige dan Skoog*)

Media MS (*Murashige dan Skoog*) merupakan media yang banyak digunakan dalam kultur in vitro. Media MS mengandung unsur hara makro, mikro, vitamin dan asam amino yang diperlukan untuk pertumbuhan tunas. Keistimewaan media MS adalah kandungan nitrat, kalium dan ammonium yang

tinggi sehingga sangat efektif untuk pertumbuhan beberapa varietas tanaman dikotil dan monokotil (Mayta *dkk.*, 2014).

Media dasar MS (*Murashige dan Skoog*) adalah media yang sering digunakan pada kultur jaringan karena mengandung unsur nutrisi lengkap dan terkadang media $\frac{1}{2}$ MS menunjukkan kemampuan yang menghasilkan PLB pada anggrek *Dendrobium* dibandingkan dengan media KC, VW dan NP (Ainun *dkk.*, 2015).

Arang Aktif

Salah satu cara mengatasi dan mengurangi browning yaitu dengan menggunakan arang aktif. Arang aktif merupakan senyawa karbon amorf yang berfungsi mengurangi terjadinya pencoklatan media akibat pemanasan tinggi selama proses sterilisasi, menyerap senyawa racun dalam media atau menyerap senyawa inhibitor yang disekresikan oleh plantlet, menstabilkan pH media, merangsang pertumbuhan akar dengan mengurangi jumlah cahaya yang masuk ke dalam media dan merangsang morfogenesis. Penambahan arang aktif pada media kultur dengan konsentrasi optimal 2 g/l dapat mengurangi browning (Mulia *dkk.*, 2019).

Efek negatif pemberian arang aktif tidak hanya menyerap senyawa toksik, tetapi juga menyerap bahan organik lainnya seperti auksin dan myoinositol. Oleh karena itu, penggunaan myoinositol tanpa arang aktif memperlihatkan pertumbuhan plantlet tertinggi. Kekurangan nutrisi dapat menyebabkan terganggunya proses metabolisme sel, sehingga nutrisi dapat menyebabkan terganggunya metabolisme sel, sehingga energi yang dihasilkan sangat rendah. Hal ini mengakibatkan biosintesis hormon yang mengatur pembelahan dan

perkembangan sel bekerja tidak optimal. Arang aktif dapat menyerap bahan organik lainnya dalam media (Widiastoety, 2012).

Asam Askorbat

Hasil tersebut menegaskan bahwa perendaman eksplan dalam asam askorbat terbukti cukup efektif menanggulangi browning fase induksi pada kultur midrib daun klon karet PB 330 (Lestari dan Ari, 2016).

Penambahan asam askorbat pada penelitian jati putih menunjukkan hasil terbaik sebagai penghambat proses pencoklatan dengan persentase pencoklatan yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Berbeda yang penelitian yang dimana perlakuan asam askorbat mampu menghambat terjadinya pencoklatan (0%) pada media eksplan manga dengan lama pengamatan 42 hari. Pada tanaman pir (*Pyrus communis L.*), Kombinasi antioksidan (100 mg/l asam askorbat dan 150 mg/l asam sitrat) sebagai pra perlakuan selama 1 jam + Polyvinyl pyrrolidone (PVP) 160 mg/l + arang aktif 200 mg/l yang ditambahkan pada media signifikan mengurangi nekrosis dan browning (Gusmiaty *dkk.*, 2012).

Asam Sitrat

Asam organik sitrat mampu mereduksi toksisitas aluminium dalam konsentrasi rendah sehingga mengubah aluminium menjadi bentuk yang tersedia bagi akar tanaman. Akumulasi aluminium di dalam jaringan akar terjadi dikarenakan tiga kemungkinan yaitu pertama tidak adanya transloka aluminium ke daun seperti pada tanaman. Kedua kemampuan akat mengeksudasi aluminium rendah dan ketiga konsentrasi asam organik yang dieksudasi asam organik yang dieksudasi tidak mampu mengkelat semua aluminium yang ada di permukaan akar (Laily *dkk.*, 2019).

Kombinasi Asam Askorbat dan Asam Sitrat

Kombinasi diantara asam askorbat dan asam sitrat dilakukan beberapa peneliti dalam mereduksi fenolik dan fenomena browning yang disebabkan senyawa fenolik teroksidasi oleh senyawa polifenol oksidase (PPO) dan sebelum mengatasinya dengan polyvinyl (PVP) dan antioksidan seperti asam askorbat dan asam sitrat yang merupakan cara untuk menghilangkan atau mengurangi akumulasi fenol dalam kultur jaringan. Enzim fenol yang oksidasi dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan juga kehadiran cahaya dan suhu tinggi juga dapat menaikkan persentase Browning dengan melalui peningkatan aktivitas enzim (Mohamad *dkk.*, 2015).

Beberapa pendekatan yang dapat dilakukan untuk penanggulangan browning, yaitu: (1) Menghilangkan senyawa fenol; dengan menggunakan arang aktif dan polivinipirolidon (PVP). (2) Memodifikasi potensial redoks menggunakan asam askorbat. (3) Penghambatan aktivitas enzim fenol oksidase menggunakan EDTA atau NaFeEDTA. (4.) Penurunan aktivitas fenolase dan ketersediaan substrat dengan cara mengurangi cahaya. Pencoklatan jaringan dapat dikurangi dengan perlakuan 14 hari dalam gelap untuk kultur baru (Mila dan Linda, 2016).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Alifa Agricultural Research Centre (AARC), Jl. Brigjen Katamso No. 451/51C, Medan Maimun, Medan 26159. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan Oktober 2020.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah eksplan *in vitro* Angrek Bulan, stok makro, mikro, vitamin, iron, myo-inositol, HCl, NaOH, media MS (*Murashige dan Skoog*), agar konvensional 3,5%, sukrosa (gula), arang aktif, asam askorbat ($C_6H_8O_6$), asam sitrat ($C_6H_8O_7$), air destilasi dan alkohol 7%.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari gelas ukur, enlemeyer, cawan petri, batang pengaduk, botol tutup biru (*blue cap bottle*), alat-alat dissection (*forcep, scalpe, blade*), LAF (*Laminar Air Flow*), lampu spiritus, penyemprot alkohol (*hand sprayer*), pH meter, rak kultur, plastic wrap, karet, pinset, plastik, panci, pemanas, timbangan analitik, spatula, magnetic stirrer, aluminium foil dan alat tulis.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial dengan 5 (lima) perlakuan yang diteliti yaitu :

P₀ : Kontrol (Media MS) P₁ : Arang Aktif 0,1 g/l

P₂ : Asam Askorbat 0,1 g/l P₃ : Asam Sitrat 0,1 g/l

P₄ : Larutan Kombinasi Asam Askorbat 0,05 g/l + Asam Sitrat 0,05 g/l

Jumlah Perlakuan	: 5 Perlakuan
Jumlah ulangan	: 5 Ulangan
Jumlah Eksplan per perlakuan	: 2 eksplan
Jumlah eksplan sampel	: 2 eksplan
Jumlah eksplan keseluruhan	: 50 eksplan

Data hasil penelitian dianalisa menggunakan analisa sidik ragam (ANOVA) dan apabila perlakuan menunjukkan perbedaan signifikan maka akan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Model linear untuk Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \gamma_i + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} : Hasil pengamatan pada perlakuan faktor P dan ulangan ke-j

μ : Nilai Tengah

γ_i : Pengaruh perlakuan P

ϵ_{ijk} : Galat percobaan pada perlakuan P dan ulangan ke-j

Pelaksanaan Penelitian

Pensterilan Peralatan

Pensterilan dilakukan untuk alat-alat kultur yang akan digunakan seperti gelas ukur, Erlenmeyer, cawan petri, batang pengaduk dan alat diseksi (*forcep, scalpe dan blade*) terlebih dahulu dicuci hingga bersih lalu dikeringkan. Kemudian dibungkus koran. Disterilisasi dengan autoclave pada suhu 121⁰C dengan dengan tekanan 1,2 kg/cm selama 1 jam. Setelah alat telah disterilkan kemudian disusun dalam rak pada ruang kultur yang sudah steril. Pensterilan alat

bertujuan agar alat-alat yang digunakan dalam kondisi aseptik dan bebas dari sumber kontaminasi.

Sterilisasi Laminar Air Flow Cabinet (LAF)

Sterilisasi Laminar Air Flow Cabinet dilakukan dengan menyemprotkan alkohol 70% dan sinar lampu UV (*Ultra Violet*), Pensterilan LAF dilakukan dengan menghidupkan lampu UV selama 30 menit dalam keadaan LAF tertutup. Setelah 30 menit lampu UV dimatikan dan blower LAF di hidupkan, LAF dapat digunakan setelah blower dihidupkan selama 15 menit dan menyemprotkan dengan alkohol 70%.

Pembuatan Media

Terdapat lima jenis perlakuan media dalam penelitian ini yaitu dengan perlakuan kontrol (*Murashige and Skoog*) penuh, arang aktif (0,1 g/l), asam askorbat (0,1 g/l), asam sitrat (0,1 g/l) dan kombinasi asam askorbat (0,05 g/l) dan asam sitrat (0,05 g/l).

Media yang digunakan untuk perbanyakan tunas dari anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) adalah media MS. Media MS yang dibutuhkan untuk penelitian ini sebanyak 200 ml. untuk membuat media MS, diperlukan larutan stok makro (10 X), Larutan stok mikro (1000 X), larutan stok vitamin (100 X) dan larutan stok zat besi (100 X).

Untuk membuat media MS menggunakan formula sebagai berikut kesetimbangan antara stok larutan nutrisi yang dibuat dengan faktor dilusi yang dinyatakan dengan formula sebagai berikut:

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

Dimana :

M1 : Konsentrasi larutan stok

V1 : Volume larutan stok yang diambil

M2 : Konsentrasi (persi) yang akan diinginkan

V2 : Volume larutan media yang akan dibuat

Berikut proses pembuatan 1 liter media MS penuh, yaitu :

Dimasukkan 1/3 volume air destilasi ke dalam becker glass 1 liter

(200 ml), kemudian dimasukkan larutan stok dengan kalkulasi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Larutan stok makro} &= M1 \cdot V1 = M2 \cdot V2 \\ &= 10X \cdot V1 = 1 X \cdot 200 \text{ ml} \\ V1 &= 20 \text{ ml} \end{aligned}$$

Larutan stok mikro : 1 ml

Larutan stok vitamin : 10 ml

Larutan zat besi : 10 ml

Kemudian ditimbang myoinositol 0.1 g/l, sukrosa 30 g/l dan agar 10 g/l dimasukkan ke dalam becker glass yang telah berisi larutan stok. Tambahkan air destilasi kedalam becker glass tersebut hingga menjadi 150 ml. Adapun pembuatan media perlakuan lainnya dengan komposisi perlakuan arang aktif, asam askorbat, asam sitrat dan kombinasi asam askorbat + asam sitrat dibuat secara bergantian dan semuanya diukur pH nya menjadi 5,6 – 5,8. Jika terlalu basah maka diturunkan dengan menggunakan larutan 1% HCl (*Hydrogen chlorida*), Untuk meningkatkan pH diberikan larutan 1% NaOH (*Natrium hidroksida*). Setelah pH mencapai 5,6 – 5.8 kemudian ditambahkan agar dan ditambahkan air destilasi hingga volume larutan media MS (*Muraishage dan Skoog*) tersebut menjadi 200 ml. Larutan tersebut dimasak hingga mendidih dan

kemudian dimasukkan ke dalam jam jar dengan volume 30 g/l. Botol kultur kemudian ditutup dengan aluminum foil dan autoclave dengan suhu 121%, 1,5 atm selama 30 menit. Setelah itu, botol kultur di diamkan selama \pm 2-4 hari di ruang inkubasi.

Kultur Inisiasi Anggrek Bulan

Kegiatan inisiasi anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) dilakukan di LAF (*Laminar Air Flow*). Eksplan yang digunakan yaitu eksplan yang telah memiliki daun dan belum berakar. Eksplan yang berada di dalam botol kultur dikeluarkan dari botol kultur dan diletakkan pada cawan petri. Kemudian eksplan di bersihkan dari sisa-sisa agar yang masih menempel. Eksplan anggrek dipisahkan dan dikultur pada media yang telah diberi perlakuan. Setiap perlakuan di tanam 2 eksplan anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*), kemudian eksplan di letakkan di ruang inkubasi selama 6 minggu.

Peletakan Kultur dalam Ruang Inkubator

Botol yang telah ditanami eksplan anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) diberikan label yang memuat jenis informasi eksplan pengkulturan. Botol kultur kemudian disusun rapi pada rak kultur yang ada di ruang inkubasi, disusun sesuai dengan bagan penelitian pada lampiran 1. Kultur induksi yang di induksi didalam ruangan dengan temperatur $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ dan cahaya lampu TL 12 Jam terang dan 12 gelap.

Parameter Pengukuran

Persentase eksplan hidup (%)

Persentase eksplan hidup adalah eksplan yang hidup dihitung dengan menghitung jumlah tanaman yang tumbuh 1-6 minggu setelah kultur (MSK) yang

dilakukan pada setiap minggu. Eksplan yang hidup merupakan eksplan yang tumbuh dalam *kultur in vitro*.

$$\% \text{ eksplan hidup} = \frac{\text{Jumlah eksplan hidup}}{\text{Jumlah eksplan yang di kultur}} \times 100\%$$

Persentase kontaminasi eksplan (%)

Persentase eksplan terkontaminasi adalah eksplan yang terkontaminasi bakteri dan *fungi* dihitung dengan menghitung jumlah tanaman yang terkontaminasi pada umur 1-6 MSK yang dilakukan pada setiap minggu. Eksplan yang terkontaminasi bakteri akan terlihat tanaman akan basah atau menyebabkan lendir. Eksplan yang terkontaminasi *fungi* akan terlihat tanaman akan lebih kering, dan akan muncul hifa jamur pada tanaman yang terserang dan biasanya dapat dicirikan dengan adanya garis – garis (seperti benang) yang berwarna putih sampai abu – abu.

$$\% \text{ kontaminasi bakteri} = \frac{\text{Jumlah kontaminasi eksplan}}{\text{Jumlah eksplan yang di kultur}} \times 100\%$$

Persentase Eksplan *Browning* (%)

Persentase eksplan *browning* adalah eksplan yang menghasilkan fenolik dihitung dengan menghitung jumlah tanaman yang menghasilkan fenolik pada umur 1-6 MSK yang dilakukan pada setiap minggu. Eksplan yang menghasilkan fenolik akan membuat media berwarna kecoklatan dan biasanya terpusat dibagian tanaman yang tertanam ke media.

$$\% \text{ eksplan menghasilkan fenolik} = \frac{\text{Jumlah eksplan menghasilkan fenolik}}{\text{Jumlah eksplan yang di kultur}} \times 100\%$$

Radius zona senyawa fenolik

Merupakan zona senyawa fenolik yang terbentuk pada eksplan yang browning. Radius zona senyawa fenolik yang terbentuk diamati pada umur 1-6 MSK yang dilakukan setiap minggu dengan mengukur diameternya dengan menggunakan penggaris.

Persentase eksplan membentuk akar (%)

Jumlah eksplan membentuk akar dihitung setiap 1 minggu sekali dari umur 4-6 MSK pada setiap perlakuan yang di kultur, dengan rumus :

$$\% \text{ eksplan menghasilkan akar} = \frac{\text{jumlah eksplan menghasilkan akar}}{\text{Jumlah eksplan yang di kultur}} \times 100\%$$

Jumlah akar per eksplan (unit)

Dihitung jumlah akar yang terbentuk pada setiap eksplan pada umur 4-6 MSK.

Rerata panjang akar per eksplan (cm)

Diukur panjang akar yang terbentuk pada setiap eksplan dari titik tumbuh akar sampai ujung akar memakai alat ukur pada umur 4-6 MSK.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data hasil penelitian dan analisa data secara statistikal pada perlakuan penelitian yang diuji maka penilaian efek jenis reduktan yang sesuai untuk menekan senyawa fenolik dalam kultur anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) pada parameter yang diukur dalam penelitian ini dapat dijelaskan secara analisa statistik.

Persentase Eksplan Hidup

Data parameter hasil pengukuran persentase eksplan hidup anggrek *Phalaenopsis* umur 1-6 minggu setelah kultur (MSK) beserta analisa sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 3-14.

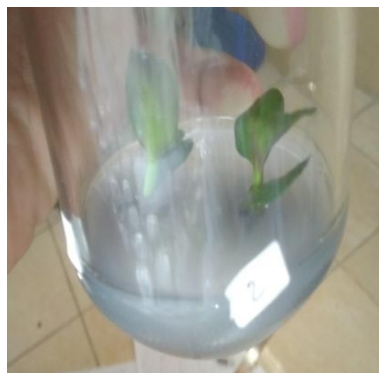
Hasil analisa sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan berbagai jenis reduktan seperti arang aktif, asam askorbat, asam sitrat, kombinasi asam askorbat + asam sitrat dan kontrol tanpa reduktan dalam media MS memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan eksplan walaupun secara statistik memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap parameter pengukuran persentase eksplan hidup anggrek bulan pada umur 1 sampai 6 minggu setelah kultur (MSK).

Tabel 1, menunjukkan pengaruh berbagai jenis reduktan dalam menekan senyawa fenolik dalam parameter pengukuran persentase eksplan hidup pada beberapa minggu pengukuran seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Eksplan Hidup (%) dengan Perlakuan Berbagai Jenis Reduktan pada Umur 1-6 Minggu Setelah Kultur (MSK)

Perlakuan	Minggu Setelah Kultur (MSK)					
	1	2	3	4	5	6
 %					
P ₀	100	100	100	100	100	100
P ₁	100	100	100	100	100	100
P ₂	100	100	100	100	100	100
P ₃	100	100	100	100	100	100
P ₄	100	100	100	100	100	100

Berdasarkan Tabel 1 dapat dijelaskan bahwa perlakuan berbagai jenis reduktan arang aktif, asam askorbat, asam sitrat dan kombinasi asam askorbat + asam sitrat dan kontrol tanpa reduktan dalam media MS memberikan pengaruh berbeda tidak nyata pada parameter pengukuran persentase eksplan hidup pada umur 1-6 MSK dengan seluruh perlakuan menunjukkan 100% eksplan hidup.



Gambar 1. Kultur Anggrek Bulan Hidup Dalam Kondisi *In Vitro*

Berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 1, menunjukkan kepiawaian dalam melaksanakan proses kultur inisiasi disamping kesesuaian penggunaan media MS (*Murashige and Skoog*) sebagai media dasar yang sangat membantu pertumbuhan tanaman anggrek bulan karena mengandung unsur makro, mikro, vitamin yang tinggi di dalamnya dan memberikan pengaruh baik bagi pertumbuhan tanaman anggrek bulan. (Erick dan Dewi, 2011) menyatakan bahwa keberhasilan dalam penggunaan metode kultur jaringan terutama disebabkan pengetahuan yang lebih

baik tentang kebutuhan hara sel dan jaringan yang dikulturkan. Kebutuhan hara sel dan jaringan tersebut disediakan oleh media kultur jaringan. Untuk menghasilkan bibit dengan pertumbuhan yang optimum maka dibutuhkan komposisi media kultur yang tepat.

Persentase Kontaminasi Eksplan (%)

Data parameter hasil pengukuran persentase eksplan anggrek *Phalaenopsis* terkontaminasi 1-6 minggu setelah kultur (MSK) beserta analisa sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 15-26.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan jenis reduktan yang diberikan dalam media kultur memberikan hasil persentase eksplan anggrek bulan terkontaminasi bakteri yaitu 0% atau tidak adanya kontaminasi bakteri yang terjadi pada seluruh eksplan anggrek bulan dari pengamatan 1 sampai 6 MSK, tetapi terdapat kultur eksplan yang terkontaminasi fungus.

Hasil analisa sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan berbagai perlakuan jenis dan konsentrasi reduktan seperti arang aktif, asam askorbat, asam sitrat dan kombinasi asam askorbat dan asam sitrat dalam media MS memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan eksplan dengan minimal kontaminasi fungi dan secara statistik memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap parameter yang diukur dari umur 1 sampai 6 minggu setelah kultur (MSK) seperti pada Tabel 2. Hal ini juga tidak lepas dari perhatian penuh dalam penelitian ini, mulai dari alat, tempat dan bahan yang di gunakan sangat baik dan steril.

Tabel 2. Persentase Kontaminasi Eksplan (%) dengan Perlakuan Berbagai Jenis Reduktan pada Umur 1-6 MSK.

Perlakuan	Minggu Setelah Kultur (MSK)					
	1	2	3	4	5	6
 %					
P ₀	0	0	0	0	0	0
P ₁	0	0	0	0	0	0
P ₂	0	0	0	20	20	20
P ₃	0	0	0	0	0	10
P ₄	0	0	0	0	0	0

Berdasarkan Tabel 2, persentase eksplan anggrek bulan yang terkontaminasi jamur pada media dengan berbagai perlakuan jenis reduktan arang aktif, asam askorbat, asam sitrat, kombinasi asam askorbat + asam sitrat dan kontrol tanpa reduktan dalam media MS memberikan hasil tidak terjadi kontaminasi (0%) kecuali pada perlakuan asam askorbat (P₂) dengan rata-rata 20% pada pengamatan 4, 5, 6 MSK dan pada perlakuan Asam Sitrat (P₃) dengan rata-rata 10% pada 6 MSK. Kontaminasi menyebar cepat seiring dengan fenolik yang ada sehingga kontaminasi menyebar ke seluruh permukaan media dan eksplan (Gambar 2.).



Gambar 2. Kultur Eksplan Anggrek Bulan Terkontaminasi Jamur (segitiga putih)

Berdasarkan Gambar 2 terlihat kultur eksplan terkontaminasi jamur yang tumbuh disekitar tempat eksplan dikultur di dalam media. (Anis *dkk.*, 2019) lebih lanjut menjelaskan ciri morfologi yang ditunjukkan adalah hifa seperti benang

berwarna putih hingga kelabu hitam, bagian tertentu tampak sporangium dan sporangiospora berupa titik-titik hitam seperti jarum pentul.

Lebih lanjut (Pebra, 2013) menyatakan keberhasilan sebuah penelitian *in vitro* selain penambahan nutrisi dan zat pengatur tumbuh yang tepat, serta mengkondisikan ruang kultur jaringan yang bebas bakteri dan jamur. Kondisi aseptik harus selalu dijaga dalam kultur jaringan untuk menghindari terjadinya kontaminasi yang dapat menurunkan produksi kultur jaringan tanaman.

Persentase Eksplan Browning (%)

Data parameter hasil pengukuran persentase eksplan anggrek *Phalaenopsis* browning umur 1-6 minggu setelah kultur (MSK) beserta analisa sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 57-68.

Hasil analisa sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan berbagai perlakuan jenis dan konsentrasi reduktan seperti arang aktif, asam askorbat, asam sitrat dan kombinasi asam askorbat dan asam sitrat dalam media MS memberikan berbagai efek menekan senyawa fenolik terhadap pertumbuhan kultur eksplan tetapi secara statistik memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap parameter yang diukur dari umur 1 sampai 6 minggu setelah kultur (MSK).

Tabel 3. Persentase Eksplan *Browning* (%) dengan Perlakuan Berbagai Jenis Reduktan pada Umur 1-6 MSK.

Perlakuan	Minggu Setelah Kultur (MSK)					
	1	2	3	4	5	6
 %					
P ₀	40	80	100	100	100	100
P ₁	50	80	80	80	80	80
P ₂	60	90	100	100	100	100
P ₃	80	100	100	100	100	100
P ₄	70	100	100	100	100	100

Berdasarkan Tabel 3, masing-masing perlakuan masih menunjukkan adanya kehadiran senyawa fenolik yang menyebabkan kultur eksplan browning yang dimulai dari 1-6 MSK.

Masih pada Tabel 3, perlakuan arang aktif dengan dosis 0,1 g/l (P_1) pada pengamatan ke 6 MSK menunjukkan persentase kultur eksplan anggrek bulan *Phalaenopsis* browning terendah (80%) dibanding perlakuan lainnya (100%) pada pengamatan 6 MSK. Walaupun ada perbedaan rataan persentase kultur eksplan browning tetapi tidak terdapat perbedaan signifikan diantara perlakuan.



Gambar 3. Kultur Eksplan Anggrek *Phalaenopsis* Browning

Sehubungan dengan hasil penelitian tentang kehadiran senyawa fenolik dalam kultur *in vitro* anggrek *Phalaenopsis* yang dilakukan, Tuhuteru (2012) menjelaskan bahwa arang aktif (*activated charcoal*) dapat berperan menyerap racun atau senyawa inhibitor yang disekresikan oleh plantlet kedalam media. Disamping itu, arang aktif dapat mengurangi pencoklatan media akibat pemanasan tinggi setelah sterilisasi.

Radius Zona Fenolik

Data parameter hasil pengukuran radius zona fenolik kultur *in vitro* anggrek *Phalaenopsis* umur 1-6 minggu setelah kultur (MSK) beserta analisa sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 21-26.

Hasil analisa sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan berbagai jenis reduktan seperti arang aktif, asam askorbat, asam sitrat dan kombinasi asam askorbat dan asam sitrat dalam media MS memberikan perbedaan radius zona fenolik dalam kultur *in vitro* anggrek *Phalaenopsis* walaupun secara statistik memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap parameter yang diukur pada umur 1 sampai 6 minggu setelah kultur (MSK).

Tabel 4, menunjukkan pengaruh berbagai jenis reduktan terhadap radius zona fenolik dalam kultur *in vitro* anggrek *Phalaenopsis*.

Tabel 4. Zona Radius Fenolik dengan Perlakuan Berbagai Jenis Reduktan pada Umur 1-6 MSK.

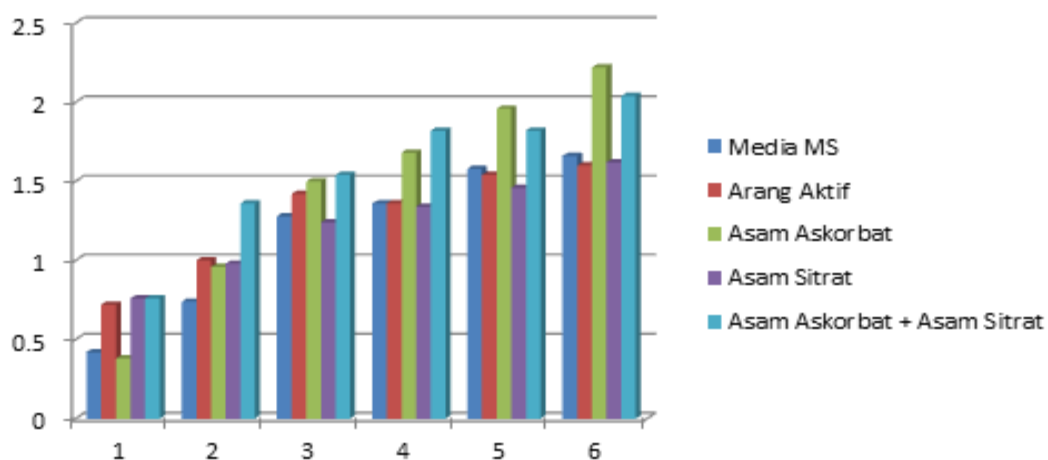
Perlakuan	Minggu Setelah Kultur (MSK)					
	1	2	3	4	5	6
	..... cm					
P ₀	0,42	0,74	1,28	1,36	1,58	1,66
P ₁	0,72	1,00	1,26	1,36	1,54	1,60
P ₂	0,38	0,96	1,50	1,68	1,96	2,22
P ₃	0,76	0,98	1,24	1,34	1,46	1,62
P ₄	0,76	1,36	1,54	1,82	1,82	2,04

Berdasarkan hasil tabel 4 dapat dilihat rata-rata persentase eksplan zona radius fenolik pada tanaman anggrek bulan dengan perlakuan berbagai jenis dan konsentrasi reduktan seperti arang aktif, asam askorbat, asam sitrat dan kombinasi asam askorbat dan asam sitrat dalam media MS memberikan hasil data rata-rata yang tertinggi yaitu dengan diameter 2,22 pada P₂ perlakuan asam askorbat dan yang terendah yaitu dengan diameter 1,60 pada P₁ pada perlakuan arang aktif. Hal ini arang aktif mampu dalam menekan senyawa fenolik pada anggrek bulan dan pemberian perlakuan berbagai jenis reduktan pada perlakuan lainnya tidak dapat menekan senyawa fenolik yang melebar.



Gambar 4. Senyawa Fenolik pada Anggrek Bulan

Dalam literatur (Defi *dkk*, 2017) mengatakan bahwa peristiwa *browning* pada eksplan akibat adanya metabolisme senyawa fenol yang bersifat toksik dan dapat menghambat pertumbuhan atau bahkan menyebabkan kematian jaringan. Hal ini merupakan tanda terjadinya kemunduran fisiologis eksplan dan juga menandakan terjadinya sintesis senyawa fenol dalam botol kultur.



Gambar 5. Histogram Peningkatan Radius Zona Fenolik 1-6 MSK

Persentase Eksplan Membentuk Akar (%)

Data parameter hasil pengukuran persentase eksplan anggrek *Phalaenopsis* membentuk akar 4-6 minggu setelah kultur (MSK) beserta analisa sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 27-32.

Hasil analisa sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan berbagai jenis reduktan seperti arang aktif, asam askorbat, asam sitrat, kombinasi

asam askorbat + asam sitrat dan kontrol tanpa reduktan dalam media MS memberikan pengaruh nyata terhadap pengukuran persentase eksplan membentuk akar anggrek bulan pada umur 4 sampai 6 minggu setelah kultur (MSK).

Tabel 5, menunjukkan pengaruh berbagai jenis reduktan dalam menekan senyawa fenolik dalam parameter pengukuran persentase eksplan membentuk akar pada beberapa minggu pengukuran seperti ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Jumlah Eksplan Membentuk Akar (%) dengan Perlakuan Berbagai Jenis Reduktan pada Umur 1-6 MSK.

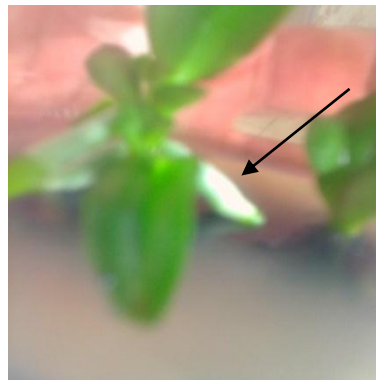
Perlakuan	Minggu Setelah Kultur (MSK)		
	4	5	6
 %		
P ₀	20b	30a	60aA
P ₁	70d	80b	90b
P ₂	10a	40aa	50a
P ₃	70d	90bc	100bc
P ₄	30c	30a	70ab

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji BNJ 5% dan 1%.

Berdasarkan Tabel 5 dapat dijelaskan bahwa perlakuan berbagai jenis reduktan seperti arang aktif, asam askorbat, asam sitrat dan kontaminasi asam askorbat + asam sitrat dan kontrol tanpa reduktan dalam media MS berbeda nyata pada parameter pengukuran persentase eksplan membentuk akar tanaman anggrek pada umur 1-6 MSK. Pada seluruh perlakuan, jumlah eksplan membentuk akar yang tertinggi yaitu 100% pada (P₃) pada perlakuan asam sitrat dan yang terendah yaitu 50% pada (P₂) perlakuan asam askorbat.

Dalam hal ini, adapun interaksi nyata pada pemberian berbagai jenis dan konsentrasi reduktan seluruhnya hampir membentuk akar kecuali pada eksplan yang terkontaminasi jamur pada (P₂) perlakuan asam askorbat ulangan 5 dan (P₃) pada perlakuan asam sitrat ulangan 3. Pada media yang terkontaminasi jamur akan

menyebabkan eksplan sukar tumbuh karena eksplan yang luka akibat inisiasi akan diserang melalui jaringannya dan media pada anggrek bulan akan terganggu. Adapun luka akibat inisiasi ini sebagai sebab keluarnya senyawa fenolik menutupi akar sehingga pertumbuhan akar dari eksplan tidak kelihatan.



Gambar 6. Eksplan Membentuk Akar pada Anggrek Bulan

Pernyataan di atas sesuai dengan (Kristina *dkk*, 2017) media kultur jaringan merupakan media yang sangat mendukung bagi mikroba. Mikroba tersebut tumbuh dengan cepat dan akan menutupi permukaan media dan eksplan yang ditanam. Disamping itu, mikroba akan menyerang eksplan melalui luka-luka akibat pemotongan dan penanganan waktu sterilisasi sehingga mengakibatkan kematian jaringan eksplan.

Jumlah Akar Per Eksplan (Unit)

Data parameter hasil pengukuran persentase jumlah akar per eksplan anggrek *phalaenopsis* umur 4-6 Minggu setelah kultur (MSK) dapat dilihat pada lampiran 33-38.

Hasil analisa sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan berbagai jenis reduktan seperti arang aktif, asam askorbat, asam sitrat, kombinasi asam askorbat + asam sitrat dan kontrol tanpa reduktan dalam media MS

memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap parameter pengukuran jumlah akar per eksplan tanaman anggrek bulan pada umur 4, 5 dan 6 minggu setelah kultur.

Tabel 6, menunjukkan pengaruh berbagai jenis reduktan dalam menekan senyawa fenolik dalam parameter pengukuran jumlah akar per eksplan pada beberapa minggu pengukuran seperti ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Jumlah Akar Per Eksplan dengan Perlakuan Berbagai Jenis Berbagai Jenis Reduktan pada Umur 4-6 MSK.

Perlakuan	Minggu Setelah Kultur (MSK)		
	4	5	6
	..... unit		
P ₀	0,80aA	1,00aA	3,00b
P ₁	2,60b	3,40b	3,80c
P ₂	0,60a	0,80a	2,20a
P ₃	3,20c	4,40cd	5,60d
P ₄	1,00ab	1,00aa	4,00cd

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji BNJ 5% dan 1%.

Berdasarkan tabel 6, terlihat hasil data rata-rata jumlah akar per eksplan anggrek bulan dengan berbagai jenis reduktan arang aktif, asam askorbat, asam sitrat dan kombinasi asam askorbat + asam sitrat dan kontrol tanpa reduktan dalam media MS memberikan hasil tertinggi yaitu 5,60 pada (P₃) perlakuan sitrat dan perlakuan terendah yaitu 2,20 pada (P₂) perlakuan asam askorbat. Pemberian asam sitrat berpengaruh terhadap hasil reaksi yang baik terhadap pertumbuhan akar tanaman anggrek bulan untuk merangsang pertumbuhan akar tanaman.



Gambar 7. Jumlah Akar pada Anggrek Bulan

Asam Sitrat mengubah proporsi akardengan meningkatkan proporsi akar. Perendaman larutan asam sitrat mendorong alokasi cadangan makanan dan endosperm untuk pertumbuhan akar pada benih jagung (Wina *dkk.*, 2016).

Rerata Panjang Akar Per Eksplan (cm)

Data parameter hasil pengukuran rerata panjang akar anggrek bulan *Phalaenopsis* umur 4-6 minggu setelah kultur (MSK) beserta analisa sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 39-44.

Hasil analisa sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan berbagai jenis reduktan seperti arang aktif, asam askorbat, asam sitrat dan kombinasi asam askorbat dan asam sitrat dalam media MS memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap parameter pengukuran rerata panjang akar pada 4 sampai 6 minggu setelah kultur (MSK).

Tabel 7, menunjukkan pengaruh berbagai jenis reduktan dalam menekan senyawa fenolik dalam parameter pengukuran persentase eksplan hidup pada beberapa minggu pengukuran seperti ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata Panjang Akar Per Eksplan dengan Perlakuan Berbagai Jenis Reduktan pada Umur 4-6 MSK.

Perlakuan	Minggu Setelah Kultur (MSK)		
	4	5	6
	..... cm		
P ₀	0,28	0,54	0,58
P ₁	0,52	0,62	1,01
P ₂	0,08	0,20	0,36
P ₃	0,31	0,42	0,57
P ₄	0,29	0,48	0,58

Berdasarkan Tabel 7, rerata panjang akar anggrek bulan dengan perlakuan berbagai jenis reduktan arang aktif, asam sitrat, asam askorbat dan kombinasi asam askorbat dan asam sitrat dan kontrol tanpa reduktan media MS memberikan pengaruh rerata panjang akar tanaman anggrek. Rerata panjang akar anggrek bulan memiliki data yang bervariasi pada perlakuan berbagai jenis dan konsentrasi reduktan yang tertinggi terdapat pada P₁ yaitu 1,01 cm pada perlakuan Arang Aktif dan yang terendah terdapat pada P₂ yaitu 0,36 cm pada perlakuan asam askorbat. Jumlah akar yang tidak nampak pada MSK 1-5, tertutup oleh senyawa fenolik. Banyak peneliti mengalami hal yang serupa, terutama dalam hal sterilisasi alat-alat laboratorium. Akar akan terlihat ketika akan dikeluarkan dan dibersihkan pada 6 MSK.



Gambar 8. Rerata Panjang Akar per Eksplan pada Anggrek Bulan

Dalam literatur (Anis dan Neni, 2015) Sterilisasi bahan tanaman dimulai dengan pencucian dan pembuangan bagian-bagian yang kotor dan mati di bawah air bersih yang mengalir. Pencucian dapat dilakukan dengan penyikatan menggunakan detergent halus. Terkadang bahan yang sudah bersih dibiarkan dibawah air mengalir selama 30 menit. Hal ini dilakukan untuk memecah koloni kontaminan yang masih menempel dipermukaan agar koloni tersebut lebih peka terhadap bahan-bahan sterilisasi juga untuk mengurangi dan menghilangkan senyawa fenol, terutama pada tanaman yang kandungan fenoliknya tinggi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian berbagai jenis reduktan yang diuji memberikan pengaruh berbeda tidak nyata dalam menekan senyawa fenolik.
2. Perlakuan jenis reduktan arang aktif memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap parameter pengukuran persentase eksplan berakar dan rerata jumlah akar.

Saran

1. Arang aktif dapat mereduksi lebih baik dalam menekan senyawa fenolik dalam kultur *in vitro* anggrek bulan (*Phalaeonopsis amabilis*).
2. Perlu dilakukan optimasi jenis reduktan lainnya dalam usaha menekan senyawa fenolik dalam kultur *in vitro* anggrek bulan (*Phalaeonopsis amabilis*).

DAFTAR PUSTAKA

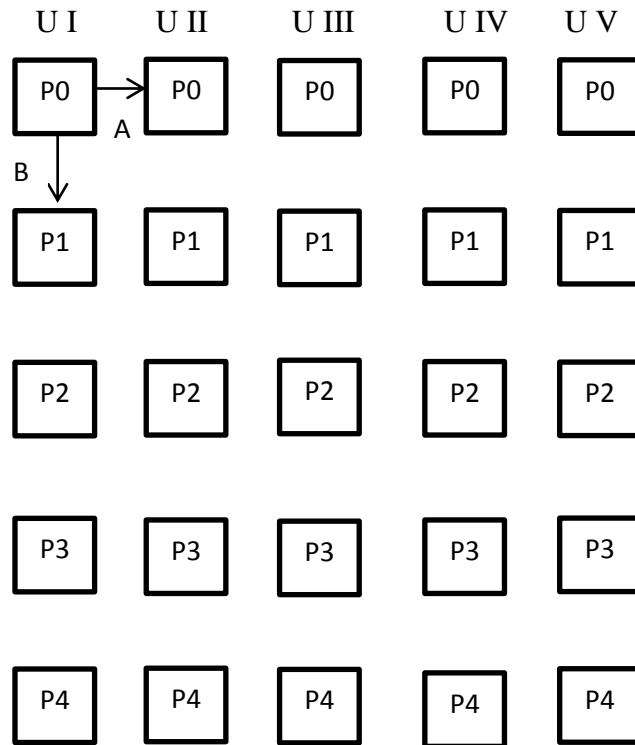
- Ainun, F., Moch, D. M. dan T. Maghfoer, 2015. Pengaruh Media Dasar dan *6-Benzylamunopurine* (BAP) terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Nodus Tangkai Bunga Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*) dalam perbanyakan secara *in vitro*. Jurnal Produksi Tanaman, Volume 3. Nomor 1. Hlm. 43-49.
- Anis S. dan N. Damajanti, 2015. Pengembangan Metode Sterilisasi pada Berbagai Eksplan Guna Meningkatkan Keberhasilan Kultur Kalus Kencur (*Kaempferia galangal* L). Agritech : Vol. XVII No. 1 Juni 2015 : 55-64 ISSN : 1411-1063. Hal. 55.
- Anis, S., A. M. Purnawanto, R. Zahara dan A. Aziz, 2019. Pengaruh Berbagai Sterilan dan Waktu Perendaman terhadap Keberhasilan Sterilisasi Eksplan Daun Kencur (*Kaempferia Galanga* L) Pada Teknik Kultur *In Vitro*. Seminar Nasional. Hasil Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat IV Tahun 2019 “Pengembangan Sumberdaya menuju Masyarakat Madani Berkearifan Lokal” LPPM - Universitas Muhammadiyah Purwokerto. ISBN: 978-602-6697-43-1.
- Anisah, S., C. Tumilisar dan T. Lestari, 2015. Pengaruh Pemberian Jenis dan Konsentrasi Auksin terhadap Induksi Perakaran pada Tunas Anggrek *Dendrobium sp.* secara *In Vitro*. Jurnal Bioma 11. Vol 1. ISSN : 0126-3552.
- Ayu, I. W., R. Dwiyaning dan H. Yuswanti. 2014. Pengaruh Kombinasi *Naphthalene Acetic Acid* (NAA) – *Benzyl Amino Purine* (BAP) dan Jenis Eksplan pada Mikropropagasi Anggrek *Vanda tricolor* Lindl. Var. *auavis*. Agrotop, 4 (1) : 13-18. ISSN : 2088-155X.
- Defi, E. W., L. Setyobudi dan T. Wardiyati, 2017. Pengaruh Tingkat Konsentrasi 2,4-D dan BAP Pada Media MS terhadap Induksi Kalus Embriogenik Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) Jurnal Produksi Tanaman Vol. 5 No. 1. 140 ± 149 ISSN: 2527-8452.
- Dewi, P., H. Shinriavira dan B. Winarto, 2018. Studi Kualitas Regeneran *Phalaenopsis* Hasil Kultur *In Vitro* dari Eksplan Tangkai *Infloresen*, Tunas Pucuk dan Empulur. J. Hort. Vol. 28. No. 1. Hal : 13-24.
- Eko, H., M. N. Isda dan S. Fatonah, 2018. Pembentukan Nodul dari Biji Manggis (*Garcinia mangostana* L) Asal Bengkalis pada Media WPM dengan Penambahan BAP dan Madu. Journal of Biologi. 11 (1). 16-24.
- Erick, R. dan D. Sukma, 2013. Pengaruh Komposisi Media dalam Perbanyakan Protocorm Like Bodies, Pertumbuhan Planlet dan Aklimatisasi *Phalaenopsis amabilis*. J. Hort. Indonesia 4 (3) :131-139.

- Erni, A., 2018. Isolasi Bakteri Penghasil Asam Sitrat dari Buah Alpukat (*Persea Americana mill.*) Busuk. Jurnal Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi ISBN : 978-602-6125-2-8.
- Gusmiaty, M. Restu, dan M. Ummusyahidah AR., 2012. Aplikasi berbagai Zat Antioksidan sebagai Penghambat Browning Media Tanam Eksplan Jati Putih (*Gmelina arborea Roxb*) secara *In Vitro*. Jurnal Laboratorium Boteknologi dan Pemuliaan Pohon. Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.
- Herlinda, C., I. K. Suada dan W. Adiartayasa, 2019. Kultur Jaringan Tanaman Anthurium (*Anthurium andraeanum van. Tropical*) pada Media MS dengan Penambahan Zat Pengatur Tumbuh BAP dan NAA. Jurnal Agroekoteknologi Tropika. Vol. 8. No. 3. ISSN : 2301 - 6515. Hal. 284.
- Innaka, A. R. dan M. Sukarjan, 2015. Regenerasi Anggrek *Vanda tricolor* Pasca Erupsi Merapi melalui Kultur *In Vitro*. Jurnal Seminar Nasional PGRI Yogyakarta. ISBN : 978 – 602 – 73690 – 3 - 0.
- Karyanti, 2017. Pengaruh Beberapa Jenis Sitokinin pada Multiplikasi Tunas Anggrek *Vanda douglas Orchids* Secara *In Vitro*. Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia. Vol.4 No. 1. ISSN : 2548 – 611X.
- Kasutjiani dan R. Irawan, 2013. Media Alternative Perbanyak *In Vitro* Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*). Jurnal Agroekoteknos. Vol. 3. No. 3. Hal 184-189. ISSN : 2087 - 7706.
- Kristina, M. Oratmanguna, Dingse Pandianganaa, F. E. Kandoua, 2017. Deskripsi Jenis-Jenis Kontaminan Dari Kultur Kalus *Catharanthus roseus* (L.) G. Don. Jurnal Mipa Unsrat Online 6 (1) 47-52.
- Laily, M., S. Ridho dan Y. U. Anggraito, 2019. Pengaruh Berbagai Konsentrasi dan Lama Cekaman Aluminium terhadap Pertumbuhan Akar Kemampuan Root re-growth Stek Batang *Hydrangea macrophylla* pada Kultur Cair. Journal Life Science.8 (1).
- Lestari A. dan A. Indrianto, 2016. Pencegahan Browning Fase Inisiasi Kalus pada Kultur Mibrib Daun Klon Karet (*Hevea Brasiliensis Muell. Arg*) PB. 330. Journal Natural Rubber Res. 34 (1) : 25 – 34.
- Mayta, N. I. dan S. Fatonah, 2014. Induksi Akar pada Eksplan Tunas Anggrek *Grammatophyllum scriptum var. citrinium* secara *In Vitro* pada Media MS dengan Penambahan NAA dan BAP. Jurnal Biologi Vol. 7. No. 2.
- Mila, L dan L. Rahmawati, 2016. Kondisi Eksplan Daun Karet (*Hevea Brassiliensi*) terhadap Perlakuan Sterilisasi dalam Kultur *In Vitro*. Jurnal Agrisains Budidaya Tanaman Perkebunan Hasnur. Vol. 02. No. 2.

- Mohamad, A. S., I. Rohmawati dan E. P. Ningsih, 2015. Pertumbuhan Tanaman Marasi (*Curculigo latifolia*) dengan Perbedaan Konsentrasi NAA (*Naphthalene acetic Acid*) dan BAP (*Benzyl amino Purine*) secara *In Vitro*. Jurnal Agroekoteknologi. 7 (1) : 6-15.
- Pebra H., 2019. Ermultiplikasi Embrio Somatis Tanaman Anggrek (*Dendrobium sp*) Dengan Pemberian Kinetin dan Sukrosa Secara *In Vitro*. Jurnal Ilmiah Pertanian Vol. 15. No.2.
- Pebra, H., T. Saguarti dan Rover, 2014. Pengaruh Pemberian Myoinisitol dan Arang Aktif pada media Sub Kultur Jaringan Tanaman Anggrek (*Dendrobium sp*). Jurnal Agroteknologi. Vol.5. No. 1. 9-16.
- Roni K., D. Sukma, S. I. Aisyah, dan A. Purwito, 2018. Multiplikasi *In Vitro* Anggrek Hitam (*Coelogyne pandurata Lindl.*) pada Perlakuan Kombinasi NAA dan BAP. Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia. Vol. 5. No. 1. ISSN : 2548 – 611X.
- Sri, H., A. Budiyo dan O. Cahyono, 2016. Pengaruh NAA dan BAP terhadap Pertumbuhan Subkultur Anggrek Hasil Persilangan *Dendrobium biggium* X *Dendrobium liniale*. Caraka Tani – Journal of Sustainable Agriculture. Vol. 31.No. 1.Hal. 33-37.
- Sri, W. Y., 2012. Anggrek Species Indonesia. Direktorat Perbenihan Hortikultura Direktorat Jenderal Hortikultura Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.
- 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, Vol. 1. No. 1. April 2012. Hal. 1-12.
- Virmanto, H. P., 2009. Budidaya dan Prospek Pemasaran Anggrek Bulan Lokal (*Phalaenopsis amabilis*) di Kebun Anggrek Widorokandang Yogyakarta. Tugas Akhir. Universitas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Wina, S., Zulkifli., dan T. T. Handayani, 2016. Pengaruh Asam Sitrat, Aluminium dan Interaksinya terhadap Pertumbuhan Kecambah Jagung Hibrida (*Zea mays L.*) Varietas Bisi-18. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan Vol. 16 (3): 147 – 154. ISSN 1410-5020.
- Zahra, F.Y., S. I. Aisyah dan D. Sukma, 2018. Pembibitan (Kultur Jaringan hingga Pembesaran) Anggrek *Phalaenopsis* di Hasanudin Orchids, Jawa Timur. Bul Agrohorti 6 (3) : 430-439.

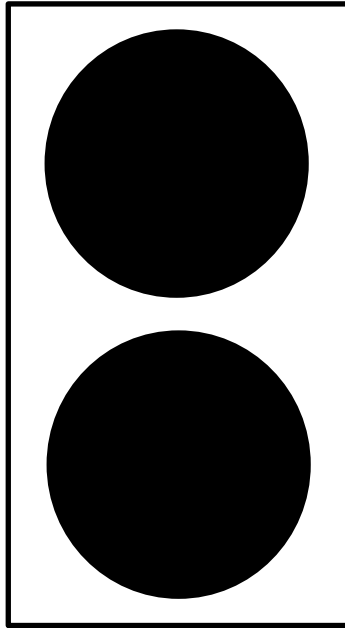
LAMPIRAN

Lampiran 1. Bagan Penelitian



Keterangan : A. Jarak antar Ulangan 15 cm
B. Jarak antar Plot 20 cm

Lampiran 2. Tanaman Sampel



Keterangan : ● : Tanaman Sampel

Lampiran 3. Persentase Hidup Eksplan Anggrek Bulan 1 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
 %						
P ₀	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₁	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₂	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₃	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₄	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
Total	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	2500,00	500,00
Rataan	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00

Lampiran 4. Daftar Sidik Ragam Persentase Hidup Anggrek Bulan 1 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	0,00	0,00	0,00	tn	2,87	4,43
Galat	20	0,00	0,00				
Total	24	0,00	0,00				

Keterangan : tn : tidak nyata

kk : 0%

Lampiran 5. Persentase Hidup Eksplan Anggrek Bulan 2 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
 %						
P ₀	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₁	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₂	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₃	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₄	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
Total	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	2500,00	500,00
Rataan	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00

Lampiran 6. Daftar Sidik Ragam Persentase Hidup Anggrek Bulan 2 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	4,00	0,00	0,00	0,00	tn	2,87	4,43
Galat	20,00	0,00	0,00				
Total	24	0,00	0,00				

Keterangan : tn : tidak nyata

kk : 0%

Lampiran 7. Persentase Hidup Eksplan Anggrek Bulan 3 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
 %						
P ₀	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₁	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₂	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₃	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₄	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
Total	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	2500,00	500,00
Rataan	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00

Lampiran 8. Daftar Sidik Ragam Persentase Hidup Anggrek Bulan 3 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	0,00	0,00	0,00	tn	2,87	4,43
Galat	20	0,00	0,00				
Total	24	0,00	0,00				

Keterangan : tn : tidak nyata

kk : 0%

Lampiran 9. Persentase Hidup Eksplan Anggrek Bulan 4 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
 %						
P ₀	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₁	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₂	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₃	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₄	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
Total	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	2500,00	500,00
Rataan	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00

Lampiran 10. Daftar Sidik Ragam Persentase Hidup Anggrek Bulan 4 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	0,00	0,00	0,00	tn	2,87	4,43
Galat	20	0,00	0,00				
Total	24	0,00	0,00				

Keterangan : tn : tidak nyata

kk : 0%

Lampiran 11. Persentase Hidup Eksplan Anggrek Bulan 5 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
 %						
P ₀	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₁	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₂	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₃	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₄	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
Total	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	2500,00	500,00
Rataan	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00

Lampiran 12. Daftar Sidik Ragam Persentase Hidup Anggrek Bulan 5 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	0,00	0,00	0,00	tn	2,87	4,43
Galat	20	0,00	0,00				
Total	24	0,00	0,00				

Keterangan : tn : tidak nyata

kk : 0%

Lampiran 13. Persentase Hidup Eksplan Anggrek Bulan 6 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
 %						
P ₀	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₁	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₂	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₃	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₄	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
Total	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	2500,00	500,00
Rataan	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00

Lampiran 14. Daftar Sidik Ragam Persentase Hidup Anggrek Bulan 6 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	0,00	0,00	0,00	tn	2,87	4,43
Galat	20	0,00	0,00				
Total	24	0,00	0,00				

Keterangan : tn : tidak nyata

kk : 0%

Lampiran 15. Persentase Kontaminasi Eksplan Anggrek Bulan 1 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
 %						
P ₀	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P ₄	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rataan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Lampiran 16. Daftar Sidik Ragam Persentase Kontaminasi Eksplan Anggrek Bulan 1 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	0,00	0,00	0,00	tn	2,87	4,43
Galat	20	0,00	0,00				
Total	24	0,00	0,00				

Keterangan : tn : tidak nyata

kk : 0%

Lampiran 17. Persentase Kontaminasi Eksplan Anggrek Bulan 2 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
 %						
P ₀	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P ₄	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rataan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Lampiran 18. Daftar Sidik Ragam Persentase Kontaminasi Eksplan Anggrek Bulan 2 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	0,00	0,00	0,00	tn	2,87	4,43
Galat	20	0,00	0,00				
Total	24	0,00	0,00				

Keterangan : tn : tidak nyata

kk : 0%

Lampiran 19. Persentase Kontaminasi Eksplan Anggrek Bulan 3 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
 %						
P ₀	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P ₄	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rataan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Lampiran 20. Daftar Sidik Ragam Persentase Kontaminasi Eksplan Anggrek Bulan 3 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung		F.Tabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	4	0,00	0,00	0,00	tn	2,87	4,43
Galat	20	0,00	0,00				
Total	24	0,00	0,00				

Keterangan : tn : tidak nyata

kk : 0%

Lampiran 21. Persentase Kontaminasi Eksplan Anggrek Bulan 4 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
 %						
P ₀	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00	20,00
P ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P ₄	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00	20,00
Rataan	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	20,00	4,00

Lampiran 22. Daftar Sidik Ragam Persentase Kontaminasi Eksplan Anggrek Bulan 4 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung		F.Tabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	4	1600,00	400,00	1,00	tn	2,87	4,43
Galat	20	8000,00	400,00				
Total	24	2400,00	800,00				

Keterangan : tn : tidak nyata

kk : 5%

Lampiran 23. Persentase Kontaminasi Eksplan Anggrek Bulan 5 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
 %						
P ₀	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00	20,00
P ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P ₄	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00	20,00
Rataan	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	20,00	4,00

Lampiran 24. Daftar Sidik Ragam Persentase Kontaminasi Eksplan Anggrek Bulan 5 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	1600,00	400,00	1,00	tn	2,87	4,43
Galat	20	8000,00	400,00				
Total	24	3200,00	800,00				

Keterangan : tn : tidak nyata

kk : 5%

Lampiran 25. Persentase Kontaminasi Eksplan Anggrek Bulan 6 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
 %						
P ₀	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P ₁	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00	20,00
P ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P ₄	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00	20,00
Rataan	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	20,00	4,00

Lampiran 26. Daftar Sidik Ragam Persentase Kontaminasi Eksplan Anggrek Bulan 6 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	16000,00	400,00	0,80	tn	2,87	4,43
Galat	20	10000,00	500,00				
Total	24	26000,00	900,00				

Keterangan : tn : tidak nyata

kk : 3,72%

Lampiran 27. Jumlah Eksplan Membentuk Akar Anggrek Bulan 4 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
	%						
P ₀	0,00	50,00	0,00	50,00	0,00	100,00	20,00
P ₁	100,00	50,00	50,00	50,00	100,00	350,00	70,00
P ₂	0,00	0,00	50,00	0,00	0,00	50,00	10,00
P ₃	100,00	100,00	50,00	50,00	50,00	350,00	70,00
P ₄	0,00	50,00	50,00	50,00	0,00	150,00	30,00
Total	200,00	250,00	200,00	200,00	150,00	1000,00	200,00
Rataan	40,00	50,00	40,00	40,00	30,00	200,00	40,00

Lampiran 28. Daftar Sidik Ragam Jumlah Eksplan Membentuk Akar Anggrek Bulan 4 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	16000,00	4000,00	5,71	**	2,87	4,43
Galat	20	14000,00	700,00				
Total	24	30000,00	4700,00				

Keterangan : ** : sangat nyata

kk : 0,66%

Lampiran 29. Jumlah Eksplan Membentuk Akar Anggrek Bulan 5 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
	%						
P ₀	0,00	50,00	50,00	50,00	0,00	150,00	30,00
P ₁	100,00	50,00	100,00	50,00	100,00	400,00	80,00
P ₂	50,00	50,00	50,00	50,00	0,00	200,00	40,00
P ₃	100,00	100,00	100,00	50,00	100,00	450,00	90,00
P ₄	0,00	50,00	50,00	50,00	0,00	150,00	30,00
Total	250,00	300,00	350,00	250,00	200,00	1350,00	270,00
Rataan	50,00	60,00	70,00	50,00	40,00	270,00	54,00

Lampiran 30. Daftar Sidik Ragam Jumlah Eksplan Membentuk Akar Anggrek Bulan 5 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	16600,00	4150,00	6,38	**	2,87	4,43
Galat	20	13000,00	650,00				
Total	24	29600,00	4800,00				

Keterangan : ** : sangat nyata

kk : 0,47%

Lampiran 31. Jumlah Eksplan Membentuk Akar Anggrek Bulan 6 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
 %						
P ₀	50,00	100,00	100,00	50,00	0,00	300,00	60,00
P ₁	100,00	100,00	100,00	50,00	100,00	450,00	90,00
P ₂	50,00	100,00	50,00	50,00	0,00	250,00	50,00
P ₃	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₄	100,00	50,00	50,00	100,00	50,00	350,00	70,00
Total	400,00	450,00	400,00	350,00	250,00	1850,00	370,00
Rataan	80,00	90,00	80,00	70,00	50,00	370,00	74,00

Lampiran 32. Daftar Sidik Ragam Jumlah Eksplan Membentuk Akar Anggrek Bulan 6 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	8600,00	2150,00	2,53	tn	2,87	4,43
Galat	20	17000,00	850,00				
Total	24	25600,00	3000,00				

Keterangan : tn : tidak nyata

kk : 0,39%

Lampiran 33. Jumlah Akar Eksplan Anggrek Bulan 4 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
	.....unit						
P ₀	0,00	3,00	0,00	1,00	0,00	4,00	0,80
P ₁	6,00	1,00	3,00	1,00	2,00	13,00	2,60
P ₂	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	3,00	0,60
P ₃	3,00	6,00	3,00	2,00	2,00	16,00	3,20
P ₄	0,00	3,00	1,00	1,00	0,00	5,00	1,00
Total	9,00	13,00	10,00	5,00	4,00	41,00	8,20
Rataan	1,80	2,60	2,00	1,00	0,80	8,20	1,64

Lampiran 34. Daftar Sidik Ragam Jumlah Akar Eksplan Anggrek Bulan 4 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	27,76	6,94	2,89	*	2,87	4,43
Galat	20	48,00	2,40				
Total	24	75,76					

Keterangan : * : nyata

kk : 0,94%

Lampiran 35. Jumlah Akar Eksplan Anggrek Bulan 5 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
	..... unit						
P ₀	0,00	3,00	1,00	1,00	0,00	5,00	1,00
P ₁	7,00	2,00	5,00	1,00	2,00	17,00	3,40
P ₂	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	4,00	0,80
P ₃	5,00	7,00	3,00	3,00	4,00	22,00	4,40
P ₄	0,00	3,00	1,00	1,00	0,00	5,00	1,00
Total	13,00	16,00	11,00	7,00	6,00	53,00	10,60
Rataan	2,60	3,20	2,20	1,40	1,20	10,60	2,12

Lampiran 36. Daftar Sidik Ragam Jumlah Akar Eksplan Anggrek Bulan 5 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung		F.Tabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	4	55,44	13,86	5,63	**	2,87	4,43
Galat	20	49,20	2,46				
Total	24	104,64	16,32				

Keterangan : ** : sangat nyata

kk : 0,73%

Lampiran 37. Jumlah Akar Eksplan Anggrek Bulan 6 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
	..... unit						
P ₀	1,00	5,00	8,00	1,00	0,00	15,00	3,00
P ₁	7,00	6,00	5,00	1,00	0,00	19,00	3,80
P ₂	1,00	5,00	1,00	4,00	0,00	11,00	2,20
P ₃	6,00	7,00	7,00	5,00	3,00	28,00	5,600
P ₄	4,00	4,00	5,00	5,00	2,00	20,00	4,00
Total	19,00	27,00	26,00	16,00	5,00	93,00	18,60
Rataan	3,80	5,40	5,20	3,20	1,00	18,60	3,72

Lampiran 38. Daftar Sidik Ragam Jumlah Akar Eksplan Anggrek Bulan 6 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung		F.Tabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	4	32,24	8,06	1,33	tn	2,87	4,43
Galat	20	120,80	6,04				
Total	24	153,04	14,10				

Keterangan : tn : tidak nyata

kk : 0,66%

Lampiran 39. Rerata Panjang Akar Eksplan Anggrek Bulan 4 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
	..... cm						
P ₀	0,00	0,93	0,00	0,50	0,00	1,43	0,28
P ₁	0,26	0,80	0,50	0,70	0,35	2,61	0,52
P ₂	0,10	0,00	0,30	0,00	0,00	0,40	0,08
P ₃	0,30	0,60	0,30	0,30	0,10	1,55	0,31
P ₄	0,00	1,10	0,20	0,30	0,00	1,60	0,29
Total	0,66	3,38	1,30	1,80	0,45	7,59	1,51
Rataan	0,13	0,67	0,26	0,36	0,09	1,51	0,30

Lampiran 40. Daftar Sidik Ragam Rerata Panjang Eksplan Anggrek Bulan 4 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	0,49	0,12	0,29	*	2,87	4,43
Galat	20	1,91	0,10				
Total	24	75,76	0,22				

Keterangan : * : nyata

kk : 0,73%

Lampiran 41. Rerata Panjang Akar Eksplan Anggrek Bulan 5 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
	..... cm						
P ₀	0,00	1,03	1,00	0,70	0,00	2,73	0,54
P ₁	0,47	0,60	0,62	1,10	0,35	3,14	0,62
P ₂	0,10	0,20	0,50	0,20	0,00	1,00	0,20
P ₃	0,38	0,61	0,43	0,50	0,00	2,12	0,42
P ₄	0,00	0,53	0,30	0,50	0,00	1,33	0,26
Total	0,95	2,97	2,85	3,00	0,55	10,32	2,06
Rataan	0,19	0,59	0,57	0,60	0,11	2,06	0,41

Lampiran 42. Daftar Sidik Ragam Rerata Panjang Eksplan Anggrek Bulan 5 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	55,44	13,86	5,63	**	2,87	4,43
Galat	20	49,20	2,46				
Total	24	104,64	16,32				

Keterangan : ** : sangat nyata

kk : 0,73%

Lampiran 43. Rerata Panjang Akar Eksplan Anggrek Bulan 6 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
	..... cm						
P ₀	1,00	5,00	8,00	1,00	0,00	15,00	3,00
P ₁	7,00	6,00	5,00	1,00	0,00	19,00	3,80
P ₂	1,00	5,00	1,00	4,00	0,00	11,00	2,20
P ₃	6,00	7,00	7,00	5,00	3,00	28,00	5,60
P ₄	4,00	4,00	5,00	5,00	2,00	20,00	4,00
Total	19,00	27,00	26,00	16,00	5,00	93,00	18,60
Rataan	3,80	5,40	5,20	3,20	1,00	18,60	3,72

Lampiran 44. Daftar Sidik Ragam Rerata Panjang Eksplan Anggrek Bulan 6 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	32,24	8,06	1,33	tn	2,87	4,43
Galat	20	120,80	6,04				
Total	24	153,04	14,10				

Keterangan : tn : tidak nyata

kk : 0,66%

Lampiran 45. Persentase Eksplan *Browning* Anggrek Bulan 1 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
 %						
P ₀	100,00	50,00	0,00	0,00	50,00	200,00	40,00
P ₁	100,00	100,00	0,00	0,00	50,00	250,00	50,00
P ₂	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	300,00	60,00
P ₃	100,00	100,00	50,00	50,00	100,00	400,00	80,00
P ₄	100,00	50,00	50,00	100,00	50,00	350,00	70,00
Total	500,00	400,00	200,00	150,00	250,00	1500,00	300,00
Rataan	100,00	80,00	40,00	30,00	50,00	300,00	60,00

Lampiran 46. Daftar Sidik Ragam Persentase Eksplan *Browning* Anggrek Bulan 1 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	5000,00	1250,00	0,71	tn	2,87	4,43
Galat	20	35000,00	1750,00				
Total	24	40000,00	2000,00				

Keterangan : tn : tidak nyata

kk : 0.69%

Lampiran 47. Persentase Eksplan *Browning* Anggrek Bulan 2 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
	%.....						
P ₀	100,00	100,00	50,00	50,00	100,00	400,00	80,00
P ₁	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	400,00	80,00
P ₂	100,00	100,00	100,00	50,00	100,00	450,00	90,00
P ₃	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₄	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
Total	500,00	500,00	350,00	400,00	500,00	2250,00	450,00
Rataan	100,00	100,00	70,00	80,00	100,00	450,00	90,00

Lampiran 48. Daftar Sidik Ragam Persentase Eksplan *Browning* Anggrek Bulan 2 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	2000,00	500,00	0,77	tn	2,87	4,43
Galat	20	13000,00	650,00				
Total	24	15000,00	1150,00				

Keterangan : tn : tidak nyata

kk : 0,28%

Lampiran 49. Persentase Eksplan *Browning* Anggrek Bulan 3 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
	%.....						
P ₀	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₁	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	400,00	80,00
P ₂	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₃	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₄	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
Total	500,00	500,00	400,00	500,00	500,00	2400,00	480,00
Rataan	100,00	100,00	80,00	100,00	100,00	480,00	96,00

Lampiran 50. Daftar Sidik Ragam Persentase Eksplan *Browning* Anggrek Bulan 3 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	1600,00	400,00	1,00	tn	2,87	4,43
Galat	20	8000,00	400,00				
Total	24	9600,00	800,00				

Keterangan : tn : tidak nyata

kk : 0,21%

Lampiran 51. Persentase Eksplan *Browning* Anggrek Bulan 4 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
	%						
P ₀	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₁	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	400,00	80,00
P ₂	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₃	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₄	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
Total	500,00	500,00	400,00	500,00	500,00	2400,00	480,00
Rataan	100,00	100,00	80,00	100,00	100,00	480,00	96,00

Lampiran 52. Daftar Sidik Ragam Persentase Eksplan *Browning* Anggrek Bulan 4 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	1600,00	400,00	1,00	tn	2,87	4,43
Galat	20	8000,00	400,00				
Total	24	9600,00	800,00				

Keterangan : tn : tidak nyata

kk : 0,21%

Lampiran 53. Persentase Eksplan *Browning* Anggrek Bulan 5 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
	%						
P ₀	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₁	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	400,00	80,00
P ₂	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₃	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₄	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
Total	500,00	500,00	400,00	500,00	500,00	2400,00	480,00
Rataan	100,00	100,00	80,00	100,00	100,00	480,00	96,00

Lampiran 54. Daftar Sidik Ragam Persentase Eksplan *Browning* Anggrek Bulan 5 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	1600,00	400,00	1,00	tn	2,87	4,43
Galat	20	8000,00	400,00				
Total	24	9600,00	800,00				

Keterangan : tn : tidak nyata

kk : 0,21%

Lampiran 55. Persentase Eksplan *Browning* Anggrek Bulan 6 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
 %						
P ₀	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₁	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	400,00	80,00
P ₂	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₃	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
P ₄	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	100,00
Total	500,00	500,00	400,00	500,00	500,00	2400,00	480,00
Rataan	100,00	100,00	80,00	100,00	100,00	480,00	96,00

Lampiran 56. Daftar Sidik Ragam Persentase Eksplan *Browning* Anggrek Bulan 6 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	1600,00	400,00	1,00	tn	2,87	4,43
Galat	20	8000,00	400,00				
Total	24	9600,00	800,00				

Keterangan : tn : tidak nyata

kk : 0,21%

Lampiran 57. Zona Radius Fenolik Eksplan Anggrek Bulan 1 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
	..... cm						
P ₀	1,30	0,50	0,00	0,00	0,30	2,10	0,42
P ₁	1,60	1,20	0,00	0,00	0,80	3,60	0,72
P ₂	0,60	0,80	0,50	0,00	0,00	1,90	0,38
P ₃	0,80	0,70	0,70	0,20	1,40	3,80	0,76
P ₄	1,00	0,70	0,60	1,00	0,50	3,80	0,76
Total	5,30	3,90	1,80	1,20	3,00	15,20	3,04
Rataan	1,06	0,78	0,36	0,24	0,60	3,04	0,61

Lampiran 58. Daftar Sidik Ragam Zona Radius Fenolik Anggrek Bulan 1 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	0,73	0,18	0,78	tn	2,87	4,43
Galat	20	4,67	0,23				
Total	24	5,40	0,41				

Keterangan : tn : tidak nyata

kk : 0,79%

Lampiran 59. Zona Radius Fenolik Eksplan Anggrek Bulan 2 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
	..... cm						
P ₀	1,60	0,80	0,60	0,10	0,6	3,70	0,74
P ₁	1,80	1,30	0,00	0,80	1,1	5,00	1,00
P ₂	0,90	1,10	1,00	0,50	1,3	4,80	0,96
P ₃	0,80	1,00	1,20	0,60	1,3	4,90	0,98
P ₄	1,30	1,40	1,20	1,20	1,7	6,80	1,36
Total	6,40	5,60	4,00	3,20	6,00	25,20	5,04
Rataan	1,28	1,12	0,80	0,64	1,20	5,04	1,01

Lampiran 60. Daftar Sidik Ragam Zona Radius Fenolik Anggrek Bulan 2 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	0,99	0,25	1,30	tn	2,87	4,43
Galat	20	3,82	0,19				
Total	24	4,82	0,44				

Keterangan : tn : tidak nyata

kk : 0,43%

Lampiran 61. Zona Radius Fenolik Eksplan Anggrek Bulan 3 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
	..... cm						
P ₀	1,90	1,40	1,30	0,80	1,00	6,40	1,28
P ₁	1,90	1,60	0,80	1,10	1,70	7,10	1,42
P ₂	1,30	1,40	1,70	1,40	1,70	7,50	1,50
P ₃	1,20	1,30	1,30	0,90	1,50	6,20	1,24
P ₄	1,60	1,50	1,30	1,60	1,70	7,70	1,54
Total	7,90	7,20	6,40	5,80	7,60	34,90	6,98
Rataan	1,58	1,44	1,28	1,16	1,52	6,98	1,40

Lampiran 62. Daftar Sidik Ragam Zona Radius Fenolik Anggrek Bulan 3 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	0,35	0,09	0,89	tn	2,87	4,43
Galat	20	1,96	0,10				
Total	24	2,31	0,19				

Keterangan : tn : tidak nyata

kk : 0,22%

Lampiran 63. Zona Radius Fenolik Eksplan Anggrek Bulan 4 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
	..... cm						
P ₀	1,90	1,50	1,40	0,80	1,20	6,80	1,36
P ₁	2,00	1,70	0,00	1,20	1,90	6,80	1,36
P ₂	1,40	1,60	1,70	1,80	1,90	8,40	1,68
P ₃	1,30	1,40	1,40	1,00	1,60	6,70	1,34
P ₄	1,70	1,50	1,40	1,90	1,70	8,20	1,64
Total	8,30	7,70	5,90	6,70	8,30	36,90	7,38
Rataan	1,66	1,54	1,18	1,34	1,66	7,38	1,48

Lampiran 64. Daftar Sidik Ragam Zona Radius Fenolik Anggrek Bulan 4 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0001	
Perlakuan	4	0,57	0,14	0,74	tn	2,87	4,43
Galat	20	3,84	0,19				
Total	24	4,41	0,33				

Keterangan : tn : tidak nyata

kk : 0,30%

Lampiran 65. Zona Radius Fenolik Eksplan Anggrek Bulan 5 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
	..... cm						
P ₀	2,00	1,90	1,80	0,80	1,40	7,90	1,58
P ₁	2,00	2,00	0,00	1,60	2,10	7,70	1,54
P ₂	1,60	2,00	1,90	2,30	2,00	9,80	1,96
P ₃	1,60	1,50	1,50	1,00	1,70	7,30	1,46
P ₄	2,00	1,80	1,60	2,00	1,70	9,10	1,82
Total	9,20	9,20	6,80	7,70	8,90	41,80	8,36
Rataan	1,84	1,84	1,36	1,54	1,78	8,36	1,67

Lampiran 66. Daftar Sidik Ragam Zona Radius Fenolik Anggrek Bulan 5 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	0,88	0,22	0,92	tn	2,87	4,43
Galat	20	4,75	0,24				
Total	24	5,63	0,46				

Keterangan : tn : tidak nyata

kk : 0,29%

Lampiran 67. Zona Radius Fenolik Eksplan Anggrek Bulan 6 MSK

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan
	I	II	III	IV	V		
	..... cm						
P ₀	2,00	2,00	2,00	0,90	1,40	8,30	1,66
P ₁	2,00	2,20	0,00	1,60	2,20	8,00	1,60
P ₂	2,10	2,10	2,20	2,70	2,00	11,1	2,22
P ₃	1,70	1,60	1,60	1,20	2,00	8,10	1,62
P ₄	2,40	2,00	2,10	2,00	1,70	10,2	2,04
Total	10,20	9,90	7,90	8,40	9,30	45,70	9,14
Rataan	2,04	1,98	1,58	1,68	1,86	9,14	1,83

Lampiran 68. Daftar Sidik Ragam Zona Radius Fenolik Anggrek Bulan 6 MSK

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel		
					0,05	0,01	
Perlakuan	4	1,61	0,40	1,51	tn	2,87	4,43
Galat	20	5,32	0,27				
Total	24	6,93	0,67				

Keterangan : tn : tidak nyata

kk : 0,28%

Lampiran 69. Persiapan Alat Penelitian



Lampiran 70. Persiapan Bahan Media Kultur Jaringan



Lampiran 71. Persiapan Kultur Inisiasi



Lampiran 72. Kultur Inisiasi



Lampiran 73. Pengamatan Perlakuan Penelitian



Lampiran 74. Pengukuran Akar Angrek



Lampiran 75. Supervisi Penelitian

