

**OPTIMASI MEDIA PERTUMBUHAN *IN VITRO* DENGAN PERLAKUAN
EKSTRAK PISANG DAN KINETIN PADA ANAKAN ANGGREK
BULAN (*Phalaenopsis sp*)**

S K R I P S I

Oleh :

**VIRNA MEIDITA FAUZIA PURBA
NPM : 2104290137
Program Studi : AGROTEKNOLOGI**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

**OPTIMASI MEDIA PERTUMBUHAN *IN VITRO* DENGAN PERLAKUAN
EKSTRAK PISANG DAN KINETIN PADA ANAKAN ANGGREK
BULAN (*Phalaenopsis sp*)**

SKRIPSI

Oleh :

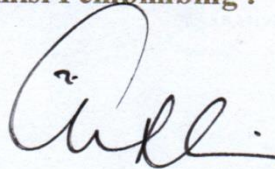
VIRNA MEIDITA FAUZIA PURBA

NPM : 2104290137

Program Studi : AGROTEKNOLOGI

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

Komisi Pembimbing :



Ir. Aidi Daslin Sagala, M.S.

Disahkan Oleh:

Dekan



Assoc. Prof . Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M. Si

Tanggal Lulus : 04 - 09 - 2025

PERNYATAAN

Dengan ini saya:

Nama : Virna Meidita Fauzia Purba

NPM : 2104290137

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul “Optimasi Media Pertumbuhan *In Vitro* dengan Perlakuan Kinetin dan Ekstrak Pisang pada Anakan Anggrek Bulan (*Phalaenopsis* sp)” adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

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

Medan, September 2025

Yang menyatakan



Virna Meidita Fauzia Purba

RINGKASAN

Virna Meidita Fauzia Purba, “Optimasi Media Pertumbuhan In Vitro dengan Perlakuan Kinetin dan Ekstrak Pisang pada Anakan Anggrek Bulan (*Phalaenopsis* sp) ” Dibimbing oleh : Ir. Aidi Daslin Sagala M.S., Prof. Dr. Ir. Alridiwersah, M. M. selaku pembimbing 1 dan Assoc. Prof. Ir Efrida Lubis, M.P. selaku pembimbing 2. Penelitian dilaksanakan di laboratorium kultur jaringan Alifa *Agricultural Research Center* (ALIFA-ARC), Jl. Brigjend Katamso No. 454/51C, Kel.Kampung Baru, Kec. Medan Maimun, Kota Medan. Pada bulan Mei sampai Juli 2025. Tujuan penelitian untuk mendapatkan hasil yang optimal anakan anggrek bulan (*Phalaenopsis* sp) dengan perlakuan Ekstrak pisang dan kinetin secara in vitro. Penelitian menggunakan Racangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama pemberian Ekstrak pisang yaitu: P₀: Kontrol (0 mg/l) P₁: 50 mg/l, P₂ : 100mg/l dan P₃: 150 mg/l, faktor kedua pemberian Kinetin yaitu : K₀: Kontrol (0 mg/l), K₁ :1 mg/l, K₂: 2 mg/l dan K₃: 3 mg/l. Parameter yang diamati adalah persentasi eksplan hidup, Jumlah daun (helai), Jumlah akar (helai), Berat basah (g) , dan Panjang daun (mm). Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan uji beda rataa *menurut Duncan’s Multiple range Test* (DMRT) pada α 1% dan 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan Ekstrak pisang berpengaruh nyata pada parameter jumlah akar umur 8 MST pada perlakuan P₁ (50 mg/l) akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap parameter lainnya dan Kinetin berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter. Interaksi kombinasi kedua perlakuan menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap semua parameter. Perlu dilakukan uji lanjut pada konsentrasi kinetin yang lebih besar untuk mengetahui pengaruh yang signifikan terhadap perbanyakan eksplan anakan anggrek bulan.

SUMMARY

Virna Meidita Fauzia Purba, “Optimization of In Vitro Growth Media with Kinetin and Banana Extract Treatment on Moon Orchid Saplings (*Phalaenopsis* sp)” Supervised by: Ir. Aidi Daslin Sagala M.S., Prof. Dr. Ir. Alridiwersah, M. M. as comparator 1 and Assoc. Prof. Ir Efrida Lubis, M.P. as comparator 2. The research was conducted in the tissue culture laboratory of Alifa Agricultural Research Center (ALIFA-ARC), Jl. Brigjend Katamso No. 454/51C, Kel. Kampung Baru, Kec. Medan Maimun, Medan City. From May to July 2025. The aim of the research was to obtain optimal results of moon orchid (*Phalaenopsis* sp) saplings with banana extract and kinetin treatment in vitro. The research used a factorial Completely Randomized Design (CRD) consisting of 2 factors and 3 replications. The first factor of banana extract administration is: P0: Control (0 mg/l) P1: 50 mg/l, P2: 100mg/l and P3: 150 mg/l, the second factor of Kinetin administration is: K0: Control (0 mg/l), K1: 1 mg/l, K2: 2 mg/l and K3: 3 mg/l. The parameters observed were the percentage of live explants, Number of leaves (strands), Number of roots (strands), Fresh weight (g), and Leaf length (mm). The observation data were analyzed using the mean difference test according to Duncan's Multiple range Test (DMRT) at α 1% and 5%. The results showed that the banana extract treatment had a significant effect on the number of roots at 8 WAP in the P1 treatment (50 mg/l) but had no significant effect on other parameters and Kinetin had no significant effect on all parameters. The interaction of the combination of the two treatments showed no significant effect on all parameters. Further testing is needed at higher concentrations of kinetin to determine the significant effect on the multiplication of moon orchid explants.

RIWAYAT HIDUP

Virna Meidita Fauzia Purba, dilahirkan pada tanggal 05 Mei 2004 di Marihat Butar 1, kecamatan Bosar Maligas, Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara. Anak pertama dari 5 bersaudara pasangan Ayahanda Condro Purba dan Ibunda Nuraini.

Pendidikan yang telah ditempuh adalah sebagai berikut:

1. Tahun 2009 menyelesaikan Taman Kanak-kanak (TK) di TK Raudhatul Athl..... Al-Baayan Parbutaran, Kecamatan Bosar Maligas, Sumatera Utara.
2. Tahun 2015 menyelesaikan Sekolah Dasar di SD Negeri 091699, Kecamatan Bosar Maligas, Sumatera Utara.
3. Tahun 2018 menyelesaikan Madrasah Tsanawiyah (MTS) di Madrasah Tsanawiyah Swasta Al-Bayan, Kecamatan Bosar Maligas, Sumatera Utara.
4. Tahun 2021 menyelesaikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di Yayasan Pendidikan Baitul Aziz Tembung, Kecamatan Percut Sei Tuan, Deli Serdang.
5. Tahun 2021 melanjutkan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Agroteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Kegiatan yang pernah diikuti selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara antara lain:

1. Mengikuti Pengenalan Kehidupan Kampus Bagi Mahasiswa Baru (PKKMB) Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada Tahun 2021.
2. Mengikuti Masa Ta'aruf (MASTA) Pimpinan Komisariat Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah (IMM) Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2021.
3. Mengikuti Kajian Intensif Al-Islam dan Kemuhammadiyah (KIAM) oleh Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah (BIM) tahun 2021.
4. Mengikuti Program Kreativitas Mahasiswa Bidang Riset Esakta yang diselenggarakan oleh Kemendikbud Ristek Tahun 2024.
5. Melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT. Perkebunan Nusantara IV REG-I Kebun Bukit Lima, Parbutaran, Kecamatan Bosar Maligas, Kabupaten Simalungun. Provinsi Sumatera Utara selama 1 bulan.

6. Melaksanakan penelitian dan praktik skripsi di laboratorium kultur jaringan Alifa Agricultural Research Center (ALIFA-ARC) Jl. Brigjend Katamso No. 454/51C, Kel. Kampung Baru, Kec. Medan Maimun, Kota Medan.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat Kesehatan dan kemudahan bagi penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini. Tidak lupa pula penulis haturkan shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW. Adapun judul skripsi penelitian ini adalah **“Optimasi Media Pertumbuhan *In Vitro* dengan Perlakuan Ekstrak Pisang dan Kinetin pada Anakan Anggrek bulan (*Phalaenopsis* sp) ”**.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Assoc. Prof. Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ibu Prof. Dr. Wan Arfiani Barus, M.P. selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Dr. Akbar Habib, S.P., M.P. selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Ibu Assoc. Prof. Dr. Aisar Novita, S.P., M.P. selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Rini Susansti, S.P., M.P selaku Sekretaris Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Ir. Aidi Daslin Sagala, M.S selaku Dosen Pembimbing.
7. Seluruh Staf Biro Administrasi, Karyawan dan Civitas Akademika Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Bapak Muhammad Iqbal Haitam dan Kakak Ainun selaku pembimbing selama melakukan penelitian di laboratorium kultur jaringan yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan serta membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.
9. Kepada Ayahanda Condro Purba dan Ibunda Nuraini terima kasih telah memberikan semangat, dukungan, cinta dan kasih sayang kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan hingga saat ini.

10. Zainuri Rahmad Doni Hasibuan, terima kasih atas dukungan, semangat, serta telah menjadi tempat berkeluh kesah, selalu ada dalam suka maupun duka selama proses penyusunan skripsi ini.
11. Seluruh teman-teman seperjuangan khususnya kelas Agroteknologi 3 stambuk 2021 yang berperan penting dan banyak membantu penulis serta mewarnai kehidupan selama di bangku perkuliahan.
12. Virna Meidita Fauzia Purba, ya! Diri saya sendiri. Apresiasi sebesar-besarnya yang telah berjuang untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Sulit bisa bertahan sampai dititik ini, terimakasih untuk tetap hidup dan merayakan dirimu sendiri, walaupun sering kali putus asa atas apa yang sedang diusahakan. Tetaplah jadi manusia yang mau berusaha dan tidak lelah untuk mencoba.

Akhir kata penulis mengharapkan saran dan masukan terkait Skripsi penelitian ini.

Medan, September 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
RIWAYAT HIDUP	iii
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	3
Kegunaan Penelitian	4
TINJAUAN PUSTAKA	5
Botani Tanaman Anggrek Bulan (<i>Phalaenopsis sp</i>).....	5
Morfologi Tanaman	6
Akar	6
Batang	6
Daun	6
Bunga	7
Buah	7
Biji	7
Protocorn Like Bodies (PLB)	8
Perbanyakan Tanaman Secara <i>In Vitro</i>	8
Media Kultur <i>In Vitro</i>	9
Peranan Ekstrak Pisang.....	10
Peranan Kinetin.....	11
Hipotesis Penelitian.....	12
BAHAN DAN METODE.....	13
Tempat dan Waktu.....	13

Bahan dan Alat	13
Metode Penelitian	13
Metode Analisis Data	14
Pelaksanaan Penelitian	15
Pencucian Botol Kultur	15
Sterilisasi Alat dan Bahan	15
Pembuatan Ekstra Pisang	15
Pembuatan Media	16
Sterilisasi Laminar Air Flow Cabinet (LAFC)	16
Penanaman Planlet	17
Peletakan Kultur dalam Ruang Inkubasi	18
Parameter Pengamatan	18
Persentase Eksplan Hidup (%)	18
Jumlah Daun (Helai)	18
Jumlah Akar (Helai)	18
Berat Basah (g)	19
Panjang Daun (mm)	19
HASIL DAN PEMBAHASAN	20
KESIMPULAN DAN SARAN	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Persentase Eksplan Hidup pada Perlakuan Ekstrak Pisang dan Kinetin umur 2, 4, 6 dan 8 MST	20
2.	Jumlah Daun Eksplan pada Perlakuan Ekstrak Pisang dan Kinetin umur 6 dan 8 MST	24
3.	Jumlah Akar Eksplan pada Perlakuan Ekstrak Pisang dan Kinetin umur 8 MST	26
4.	Berat Basah Eksplan pada Perlakuan Ekstrak Pisang dan Kinetin umur 8 MST	28
5.	Panjang Daun Eksplan pada Perlakuan Ekstrak Pisang dan Kinetin umur 8 MST	29

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Eksplan Tanaman Anggrek Bulan Umur 8 MST	22
2.	Eksplan Tanaman Anggrek yang Terkontaminasi	23
3.	Jumlah Akar Eksplan Anggrek Umur 8 MST	27
4.	Berat basah Eksplan Anggrek Umur 8 MST.....	28
5.	Panjang Daun Eksplan Anggrek Umur 8 MST	30

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Komposisi Media MS (<i>Murashige and Skoog</i>).....	38
2.	Bagan Penelitian.....	40
3.	Bagan Tanaman Sampel	41
4.	Data Rataan Pengamatan Jumlah Daun 6 MST	42
5.	Data Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Daun 6 MST.....	42
6.	Data Rataan Pengamatan Jumlah Daun 8 MST	43
7.	Data Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Daun 8 MST.....	43
8.	Data Rataan Pengamatan Jumlah Akar 8 MST	44
9.	Data Sidik Ragam Pengamatan Jumlah Akar MST	44
10.	Data Rataan Pengamatan Berat Basah 8 MST	45
11.	Data Sidik Ragam Pengamatan Berat Basah 8 MST	45
12.	Data Rataan Pengamatan Panjang Daun 8 MST	46
13.	Data Sidik Ragam Pengamatan Panjang Daun 8 MST	46

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Indonesia memiliki keragaman hayati yang luar biasa, termasuk anggrek yang jumlahnya diperkirakan mencapai 5.000 spesies dan tersebar di berbagai hutan di nusantara. Sumber daya ini menjadi modal penting bagi penggemar maupun pengembang anggrek, terutama dalam pemanfaatan keragaman genetik untuk menciptakan hibrida bernilai ekonomi tinggi (Restanto *dkk.*, 2018). Di antara jenis anggrek yang ada, Anggrek Bulan *Phalaenopsis* sp. merupakan salah satu kebanggaan nasional karena keelokan bunganya serta nilai kultural yang tinggi. Kombinasi bentuk dan warna bunga yang mempesona menjadikannya diminati di pasar dengan harga jual yang tinggi. Oleh sebab itu, pengembangan melalui pemuliaan tanaman diperlukan, misalnya dengan meningkatkan intensitas berbunga dan mempercepat waktu berbunga (Putra *dkk.*, 2016).

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), kata optimal memiliki arti paling tinggi atau terbaik. Dari kata tersebut lahir istilah optimasi atau optimalisasi yang dimaknai sebagai suatu proses menjadikan sesuatu berada pada kondisi terbaiknya. Dengan kata lain, optimasi adalah upaya atau metode yang dilakukan untuk meningkatkan sesuatu agar mencapai hasil maksimal. Dalam konteks penelitian ini, istilah optimasi dipahami sebagai usaha, langkah, atau cara yang digunakan untuk mengoptimalkan sistem platform digital dalam bidang pendidikan (Salsabila *dkk.*, 2022). Optimasi adalah suatu usaha untuk menentukan solusi yang terbaik dari sejumlah alternatif dengan berbagai kendala yang ada pada suatu model (Bronson, 1996). Hal tersebut dapat tercapai hanya ketika sebuah permasalahan menawarkan berbagai alternatif penyelesaian, atau dengan kata lain

terdapat ruang kebebasan dalam memilih (*freedom of choice*) solusi yang digunakan (Nurjuliawati, 2013).

Perbanyakan anggrek umumnya dilakukan melalui cara vegetatif maupun generatif, namun kedua metode tersebut dianggap kurang efektif karena pertumbuhannya tidak optimal serta membutuhkan waktu yang cukup lama (Ilham *dkk.*, 2024). Cara konvensional, seperti perbanyakan generatif melalui biji atau vegetatif dengan menggunakan anakan dan pemisahan rumpun, memang dapat menghasilkan keturunan dengan sifat genetik serupa induknya. Akan tetapi, metode ini memiliki beberapa keterbatasan, misalnya waktu yang lama, jumlah anakan yang terbatas (Garvita dan Damhuri, 2022), serta rendahnya daya tumbuh kecambah (Santoso *dkk.*, 2020). Oleh sebab itu, diperlukan alternatif metode perbanyakan yang lebih cepat dan mampu menghasilkan jumlah bibit lebih banyak. Salah satu teknik yang dapat diterapkan ialah kultur in vitro. Kultur in vitro merupakan teknik perbanyakan anggrek dengan memanfaatkan bagian tanaman, seperti biji, tunas, daun, batang, atau akar, yang ditumbuhkan pada media mengandung nutrisi serta zat pengatur tumbuh (ZPT) dalam kondisi steril pada wadah tertutup (Nagari *dkk.*, 2024).

Media kultur in vitro memerlukan zat pengatur tumbuh (ZPT) berupa auksin dan sitokinin. Auksin umumnya digunakan untuk mendukung proses pembelahan dan pemanjangan sel serta merangsang pembentukan akar. Beberapa jenis auksin yang sering dipakai antara lain IAA, IBA, dan NAA. Sementara itu, sitokinin berperan dalam mendorong pembelahan sel, pembentukan tunas, serta morfogenesis tunas, dengan contoh senyawa yang biasa digunakan seperti kinetin, BAP, zeatin, dan 2iP (Smith, 2013).

Kinetin merupakan salah satu zat pengatur tumbuh dari kelompok sitokinin yang berperan dalam mengatur pembelahan sel serta proses morfogenesis. Dalam perkembangan jaringan tanaman, sitokinin bekerja bersama auksin dan memberikan pengaruh melalui interaksi keduanya terhadap diferensiasi jaringan. Tanaman sendiri membutuhkan fitohormon, khususnya auksin dan sitokinin, untuk mendukung proses pertumbuhan. Menurut Riono (2019), kinetin terbukti memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman, seperti perkembangan akar, tunas, dan perkecambahan.

Penambahan ekstrak pisang maupun bahan nabati lain yang kaya akan karbohidrat dapat merangsang pertumbuhan serta diferensiasi sel pada tanaman tertentu. Apabila konsentrasi sitokinin lebih tinggi dibandingkan auksin, maka akan terbentuk tunas, sedangkan jika konsentrasinya lebih rendah, yang dihasilkan adalah kalus (Herawan dan Ismail, 2009). Damiska *dkk.* (2015) melaporkan bahwa buah pisang mengandung hormon auksin, sitokinin, dan giberelin. Secara umum, satu buah pisang matang mengandung 1,2 g protein, 0,2 g lemak, 25,3 mg karbohidrat, 0,7 g serat, 8 mg kalsium, 28 mg fosfor, dan 0,5 mg besi. Kandungan fosfor tersebut sangat bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman anggrek (Nursolihah *dkk.*, 2022).

Tujuan Penelitian

Untuk mendapatkan hasil yang optimal anakan Anggrek bulan (*Phalaenopsis* sp) dengan perlakuan Ekstrak pisang dan kinetin secara *In vitro*.

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Strata 1 (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Sebagai informasi dan pengetahuan baru bagi yang membutuhkan.

TINJAUAN PUSTAKA

Botani Tanaman Anggrek Bulan (*Phalaenopsis sp*)

Phalaenopsis (anggrek bulan) adalah salah satu genus anggrek yang memiliki daya tarik tersendiri. Keragaman warna, bentuk dan tekstur, serta aromanya menjadikan anggrek *Phalaenopsis* sebagai salah satu bunga terindah. (Erfa *dkk.*, 2019). Anggrek bulan merupakan jenis tanaman berbunga yang banyak diminatoleh masyarakat Indonesia karena pesonanya yang sangat menarik dan biasa dimanfaatkan sebagai bunga potong maupun tanaman hias baik dirumah atau ditaman. Anggrek bulan tersebar di Pulau Jawa dan Sumatera. Anggrek bulan memiliki variasi warna yang beragam, bentuk yang lebih besar dan jika dibandingkan dengan anggrek jenis lain, anggrek bulan memiliki waktu mekar yang lebih lama (Fauziah *dkk.*, 2014).

Berdasarkan taksonominya, tanaman Anggrek bulan diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Orchidiales
Famili	: Orchidaceae
Genus	: <i>Phalaenopsis</i>
Spesies	: <i>Phalaenopsis sp</i>

Morfologi Tanaman

Akar

Akar anggrek berdiameter 5-8 mm dan berfungsi menempelkan tubuh pada batang tanaman inang, dahan lain, atau bebatuan. Bentuknya agak pipih, berdaging, dan mengandung klorofil. Mampu tumbuh ke segala arah. Sebagai anggrek epifit, akarnya dorsiventral. Akar yang menempel memiliki 2 bagian yang berbeda yaitu bagian terkena cahaya (terlihat cerah, gundul, membulat, juga memiliki dinding sel epidermis yang lebih tebal) dan tidak terkena cahaya (umumnya pada bagian yang menempel memiliki rambut dan dinding sel epidermis lebih tipis). Pada akar terdapat jamur mikoriza yang mengambil zat-zat organik dari humus, lalu mengurainya dan mengirim ke tanaman (Angkasa, 2018).

Batang

Batang tanaman anggrek bersifat monopodial atau dapat tumbuh tinggi secara vertikal. Satu titik tumbuh hanya memiliki satu batang utama. Setiap sisi batang diantara dua ketiak daunnya dapat mengeluarkan bunga. Batang memiliki ukuran yang sangat pendek hingga tidak tampak. Batang juga memiliki akar-akar udara yang berfungsi untuk mencari makan dan merekatkan diri sehingga batang tetap tegak (Ayu, 2016).

Daun

Daun anggrek bulan tumbuh secara berhadapan dengan jumlah helaian berkisar antara tiga sampai sembilan helaian, berbentuk elips memanjang dengan bagian ujung agak melebar. Jika tidak sedang berbunga jumlah helai daun dapat mencapai tiga belas. Daun penumpunya tumbuh menyelubungi batangnya, sehingga bagian batangnya tertutup oleh pelepah daun. Panjang daun 15-35 cm dan

lebar 7-12 cm. Daun berwarna hijau tua dipermukaan atasnya, tekstur daunnya halus dan berdaging tebal karena mengandung klorofil, cadangan makanan dan juga simpanan air (Arobaya, 2022).

Bunga

Bunga anggrek *Phalaenopsis* termasuk tipe bunga majemuk yang memiliki tangkai perbungaan (*inflorescence*) lebih dari satu per batang atau individu tanaman. Setiap tangkai perbungaan dapat memunculkan banyak jumlah kuntum bunga dari 5 sampai 20 kuntum per tangkai pembungaan. Bentuk kuntum bunga *Phalaenopsis* sangat unik karena kelopak dan mahkota bunga menyerupai jantung dengan ukuran yang bervariasi dari sedang sampai besar. Warna dasar bunga adalah putih dengan labellum dan column berwarna kuning kehijauan (Arobaya, 2022).

Buah

Bentuk buah anggrek umumnya berbeda-beda, tergantung pada jenisnya. Buah anggrek yang paling sering dijumpai adalah berbentuk kapsul berwarna Hijau. Biasanya, setelah bunga diserbuki dan dibuahi, 3-9 bulan kemudian muncul Buah yang sudah tua. Kematangan buah sangat tergantung pada jenis anggreknya (Iswanto, 2010).

Biji

Biji anggrek bentuknya sangat lembut berwarna putih. Biji yang kecil-kecil ini memudahkan penyerbukan dengan bantuan serangga atau angin. Biji-biji anggrek tersebut tidak memiliki endosperm (cadangan makanan) sehingga dalam perkecambahannya diperlukan tambahan nutrisi dari luar atau lingkungan sekitarnya (Daisy dkk, 2006).

Protocorn Like Bodies (PLB)

Perbanyakan tanaman anggrek menggunakan sumber eksplan protocorm-like body (PLB) merupakan salah satu cara yang tepat untuk menghasilkan anggrek dalam jumlah banyak. Secara umum PLB banyak digunakan sebagai eksplan karena memiliki kemampuan regenerasi yang tinggi. Perbanyakan dengan menggunakan PLB mampu menghasilkan planlet secara lengkap dalam waktu yang singkat (Kalyan dan Sujit, 2015). Menurut (Setiari *dkk.*, 2018) PLB merupakan salah satu bagian dari tanaman anggrek yang terbentuknya tidak melibatkan pembentukan embrio seperti jaringan daun, batang, dan akar. Biji-biji anggrek yang ditabur akan berkecambah membentuk planlet-planlet kecil yang disebut Protocorn Like Bodies (PLB) selama 2-3 bulan, yang diikuti pembentukan plumula sebagai jaringan calon daun dan radikula sebagai jaringan calon akar (Amilah dan Astuti, 2006).

Perbanyakan Tanaman Secara *In Vitro*

Salah satu metode perbanyakan yang dapat dilakukan yaitu dengan kultur *in vitro*. Kultur *in vitro* merupakan metode perbanyakan tanaman anggrek dengan menggunakan bagian dari tanaman anggrek seperti biji, tunas, daun, batang, akar dan bagian-bagian lain dari tanaman yang bisa ditumbuhkan pada media tanaman yang telah berisi nutrisi dan ZPT dalam botol atau wadah tertutup. Perbanyakan tanaman anggrek secara kultur *in vitro* menghasilkan jumlah bibit dalam waktu yang singkat, jumlahnya banyak, seragam, sehat dan bebas dari patogen. Keberhasilan dalam perbanyakan tanaman anggrek pada kultur *in vitro* dipengaruhi banyak faktor salah satunya yaitu media tumbuh (Saputra, 2024). Faktor-faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dalam proses pertumbuhan dalam kultur *in vitro* antara lain adalah cahaya. Kualitas,

intensitas, dan lamanya radiasi yang mengenai tumbuhan mempunyai pengaruh yang besar terhadap berbagai proses fisiologi tumbuhan. Cahaya pembentukan klorofil, fotosintesis, fototropisme, dan fotoperiodisme. Efek cahaya meningkatkan kerja enzim untuk memproduksi zat metabolik untuk pembentukan klorofil. Sedangkan, pada proses fotosintesis, intensitas cahaya mempengaruhi laju fotosintesis saat berlangsung reaksi terang. Jadi cahaya secara tidak langsung mengendalikan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, karena hasil fotosintesis berupa karbohidrat digunakan untuk pembentukan organ-organ tumbuhan. Seperti halnya, pertumbuhan tanaman dalam kondisi *in vitro* kuantitas dan kualitas cahaya seperti intensitas, lama penyinaran dan panjang gelombang cahaya mempengaruhi pertumbuhan eksplan dalam kultur *in vitro*. Pertumbuhan organ atau jaringan tanaman dalam kultur *in vitro* umumnya tidak dihambat oleh cahaya, namun pertumbuhan kalus umumnya dihambat oleh cahaya (Yuniardi, 2019).

Media Kultur *In Vitro*

Media kultur yang bermutu terdiri dari kombinasi makronutrien dan mikronutrien yang seimbang, disajikan dalam kadar dan rasio tertentu, dilengkapi dengan sumber energi yang dapat mengandung satu atau dua jenis zat pengatur tumbuh dan vitamin. Media *Murashige and Skoog*, yang dikembangkan oleh Toshio Murashige pada tahun 1962, sering digunakan dalam bidang kultur jaringan. Selain itu, media tersebut harus mempunyai suatu kemampuan yang dapat membantu dalam pemenuhan suatu nutrisi yang dibutuhkan oleh eksplan agar dapat hidup dengan baik. Umumnya, penggunaan media ini di dalamnya terdapat kandungan agar, garam, mineral, vitamin, serta hormon tumbuh (Andreani, 2024).

Media pertumbuhan dalam kultur jaringan memiliki pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan perkembangan eksplan serta bibit yang dihasilkan. Oleh karena itu, pemilihan dan komposisi media yang digunakan harus disesuaikan dengan jenis tanaman yang akan diperbanyak. Media dasar yang umum digunakan dalam kultur jaringan biasanya mengandung unsur hara makro, unsur hara mikro, sukrosa, vitamin, asam amino, bahan organik, serta zat pengatur tumbuh. Media Murashige dan Skoog (MS) adalah salah satu media yang paling sering digunakan saat ini, karena mengandung unsur hara makro dan mikro yang lengkap, sehingga cocok untuk berbagai spesies tanaman. Selain pemilihan media, penambahan hormon Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) juga dapat berkontribusi pada pertumbuhan dan regenerasi eksplan. ZPT yang umum digunakan dalam kultur jaringan meliputi auksin dan sitokinin. Auksin berfungsi dalam menginduksi pembentukan akar selama perbanyakan *in vitro*, sedangkan sitokinin berperan dalam merangsang pertumbuhan tunas. ZPT yang digunakan dalam kultur *in vitro* terdiri dari kelompok auksin dan sitokinin. Auksin yang sering digunakan dalam kultur *in vitro* meliputi asam indol-3-asetat (IAA), asam indol-3-butirat (IBA), asam 2,4-diklorofenoksiasetat (2,4-D), dan asam naftalenaasetat (NAA). Sementara itu, kelompok sitokinin yang umum digunakan mencakup BA (benziladenin), BAP (6-benzilaminopurin), 2-iP (isopenteniladenin), kinetin (6-furfurilaminopurin), zeatin (6-4-hidroksi-3-metil-trans-2-butenilaminopurin), dan TDZ (thidiazuron) (Fatana *dkk.*, 2024).

Peranan Ekstrak Pisang

Penambahan ekstrak bahan alami juga sering dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan eksplan. Penambahan ZPT dan vitamin yang terdapat

dari bahan alami dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman yang diperbanyak melalui kultur jaringan. Bahan alami yang digunakan dapat berasal dari berbagai buah atau sayuran dengan syarat buah dan sayur tersebut tidak mengandung zat yang berbahaya yang menghambat pertumbuhan tanaman. Salah satu bahan alami yang sering digunakan dalam kultur jaringan tumbuhan adalah pisang. Pisang dapat merangsang pembelahan sel dan mendorong diferensiasi sel, yang mengakibatkan tunas tumbuh dengan baik. Salah satu jenis pisang yang banyak ditemui ialah pisang ambon. Pisang ambon mengandung unsur Kalium (K), Fosfor (P), dan besi (Fe) yang dapat memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan tunas (Salsabila *dkk.*, 2023). Secara umum kandungan yang terdapat dalam 1 buah pisang matang, yaitu protein 1,2 gram, lemak 0,2 gram, karbohidrat 25,3 mg, serat 0,7 gram, kalsium 8 mg, fosfor 28 mg, dan besi 0,5 mg, zat yang berupa fosfor tersebut baik bagi pertumbuhan tanaman anggrek (Djajanegara, 2010).

Berdasarkan penelitian Delviandra *dkk.*, (2021) menyatakan Perlakuan terbaik DP1 (ekstrak pisang Ambon 50 g/l) yaitu umur muncul akar 1.42 minggu, panjang akar 2.36 cm, panjang tunas 1.93 cm, dan jumlah daun 1.36 helai. Kandungan vitamin dan karbohidrat yang terdapat pada ekstrak pisang Ambon 50 g/l sudah mampu sebagai pemicu pembelahan maupun pemanjangan sel pada tunas aksilar planlet pisang roti, sehingga mampu mempercepat tumbuhnya akar, tunas, dan daun.

Peranan Kinetin

Zat pengatur tumbuh (ZPT) berperan penting dalam mengontrol proses biologi dalam jaringan tanaman. Peran ZPT antara lain mengatur kecepatan pertumbuhan masing-masing jaringan dan mengintegrasikan bagian-bagian

tersebut guna menghasilkan bentuk yang kita kenal sebagai tanaman. Aktivitas ZPT dalam pertumbuhan tergantung kepada jenis, struktur kimia, konsentrasi, genotipe tanaman, serta fase fisiologi tanaman. Sitokinin adalah ZPT yang dapat merangsang pembelahan sel meristematik pada tanaman, umumnya ditemukan dalam konsentrasi tinggi di daerah meristematik dan jaringan yang berkembang (Hartoyo *dkk.*, 2018). Kinetin adalah salah satu jenis ZPT sitokinin yang banyak digunakan untuk perbanyakan tunas karena mempunyai kemampuan untuk merangsang terbentuknya tunas dengan konsentrasi tinggi (lebih dari 1 ppm) tidak mudah rusak pada saat media disterilisasi. Pemberian sitokinin (BAP, kinetin) untuk perbanyakan tunas telah dilakukan pada beberapa komoditas, meliputi: kerk lili dengan konsentrasi 0,5 ppm (Dewi dan Susanti, 2010).

Berdasarkan penelitian Sulichantini (2016) menyatakan Pemberian 3 mg/l kinetin + NAA 1 mg/l NAA pada media kultur merupakan kombinasi zat pengatur tumbuh terbaik pada parameter pertumbuhan eksplan, pembentukan daun, tinggi tunas dan pembentukan akar bawang putih.

Hipotesis Penelitian

1. Ada pengaruh perlakuan ekstrak pisang terhadap pertumbuhan anakan anggrek bulan (*Phalaenopsis* sp) secara in vitro.
2. Ada pengaruh perlakuan kinetin terhadap pertumbuhan anakan anggrek bulan (*Phalaenopsis* sp) secara in vitro.
3. Ada pengaruh interaksi perlakuan ekstrak pisang dan kinetin terhadap pertumbuhan anakan anggrek bulan (*Phalaenopsis* sp) secara in vitro.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di laboratorium kultur jaringan *Alifa Agricultural Research Center* (ALIFA-ARC), Jl. Brigjend Katamso No. 454/51C, Kel. Kampung Baru Medan Maimun, Kota Medan. Allhamdulillah Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2025.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian adalah eksplan anakan anggrek bulan, ekstrak pisang ambon, kinetin, sukrosa, agar, myo- Inositol, NaOH, HCl, alkohol 70%, air aquades, tisu dan masker.

Alat-alat yang digunakan terdiri dari cawan petri, gelas ukur, botol kultur, bulb, pipet volume, alat-alat diseksi (pinset dan pisau bedah), autoklaf, LAFC (*Laminar Air Flow Cabinet*), lampu bunsen, penyemprot alkohol (sprayer), pH meter, plastik wrap, kertas koran, timbangan analitik, panci pemanas, kompor gas, spatula, magnetic stirrer, penggaris, kertas label, kertas milimeter, jangka sorong dan alat tulis.

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan Racangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor dan 3 ulangan yaitu:

1. Faktor konsentrasi ekstrak pisang terdiri dari 4 taraf, yaitu:

$P_0 = 0 \text{ mg/l}$ (Kontrol)

$P_1 = 50 \text{ mg/l}$

$P_2 = 100 \text{ mg/l}$

$P_3 = 150 \text{ mg/l}$

2. Faktor konsentrasi kinetin terdiri dari 4 taraf, yaitu:

$$K_0 = 0 \text{ mg/l (Kontrol)}$$

$$K_1 = 1 \text{ mg/l}$$

$$K_2 = 2 \text{ mg/l}$$

$$K_3 = 3 \text{ mg/l}$$

Jumlah kombinasi perlakuan $4 \times 4 = 16$ kombinasi perlakuan, yaitu :

P_0K_0	P_1K_0	P_2K_0	P_3K_0
P_0K_1	P_1K_1	P_2K_1	P_3K_1
P_0K_2	P_1K_2	P_2K_2	P_3K_2
P_0K_3	P_1K_3	P_2K_3	P_3K_3

Jumlah ulangan : 3 ulangan

Jumlah perlakuan : 16 kombinasi perlakuan

Jumlah eksplan per perlakuan : 2 eksplan

Jumlah eksplan seluruhnya : 96 eksplan

Metode Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan analisis varians dan dilanjutkan dengan uji beda rata-rata menurut Duncan (DMRT) α 1% mengikuti persamaan linear Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial (Duncan, 1995), sebagai berikut:

$$Y_{jk} = \mu + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \epsilon_{jk}$$

Keterangan :

Y_{jk} : Hasil pengamatan pada perlakuan factor α taraf ke-j dan perlakuan faktor β taraf ke-k

μ : Nilai tengah umum

α_j : Pengaruh perlakuan faktor taraf ke-j

β_k : Pengaruh perlakuan faktor taraf ke-k

$(\alpha\beta)_{jk}$: Pengaruh interaksi perlakuan faktor α taraf ke-j dan perlakuan faktor taraf β ke-k

ϵ_{jk} : Pengaruh galat pada perlakuan faktor taraf α ke-j dan perlakuan faktor β taraf ke-k

Pelaksanaan Penelitian

Pencucian Botol Kultur

Proses pencucian botol kultur dilakukan dengan cara merendam botol dalam ember berisi air yang telah dicampur dengan 100 ml Baycline dan 100 ml Sunlight. Perendaman berlangsung selama 24 jam, kemudian bagian dalam dan luar botol disikat hingga bersih, dibilas menggunakan air mengalir, dan ditiriskan dengan posisi terbalik.

Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi alat dilakukan agar alat-alat yang digunakan dalam keadaan aseptik untuk menghindari terjadi kontaminasi pada eksplan. Alat yang akan digunakan seperti gelas ukur, gelas beaker, batang pengaduk, cawan petri, serta alat diseksi (forsep, scalpel, dan pisau), terlebih dahulu harus di sterilisasi, alat-alat yang digunakan dicuci terlebih dahulu dengan menggunakan deterjen dan air mengalir sampai bersih. Setelah itu alat yang sudah di cuci dikering anginkan, lalu di bungkus dengan menggunakan kertas lalu disterilkan dengan menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C dan tekanan 1 atm selama 30 menit.

Pembuatan Ekstra Pisang

Pilih pisang Ambon yang sudah matang dengan tingkat kematangan optimal, lakukan pengupasan kulit pisang, kemudian hancurkan pisang matang

menggunakan alat penyaring hingga memperoleh pasta pisang. Ekstrak yang dihasilkan dari proses penyaringan selanjutnya digunakan sebagai bahan tambahan dalam media sesuai dengan perlakuan yang ditentukan.

Pembuatan Media

Media MS disiapkan dengan mencampurkan komposisi yang ditentukan sebanyak 1000 ml. Larutan stok yang dibutuhkan stok 1(makro), stok 2 (mikro), stok 3 (vitamin), dan stok 4 (zat besi) sebanyak yang diperlukan. Untuk memulai, masukkan 100 ml larutan stok 1, diikuti dengan 1 ml larutan stok 2, dan selanjutnya tambahkan masing-masing 10 ml larutan stok 3 dan 4. Lanjutkan dengan mencampurkan larutan ZPT kinetin sesuai dengan dosis perlakuan yang ditentukan. Selanjutnya, timbang 0,1gram myo-Inositol, 30 gram sukrosa, dan 8,1 gram agar. Selanjutnya, larutkan myo-Inositol dan sukrosa dalam media, gunakan stirer untuk mengaduk hingga menjadi larutan yang homogen, diikuti dengan mengukur pH (5,8-5,8). Tambahkan ZPT kinetin dan ekstrak pisang pada media. Penambahan ZPT kinetin dan ekstrak pisang disesuaikan dengan kombinasi perlakuan dalam penelitian. Selanjutnya, pindahkan larutan dari gelas kimia ke dalam panci pemanas, campurkan agar yang telah diukur sebelumnya, dan panaskan hingga agar larut, lalu media dituang ke dalam botol. Setelah dingin, tutup dengan plastik dan karet, kemudian beri label lalu sterilkan dengan autoklaf pada tekanan 17,5 Psi dan suhu 121°C selama 15 menit. Media yang diautoklaf disimpan dengan saksama di ruang kultur sebelum digunakan dalam inisiasi eksplan.

Sterilisasi Laminar Air Flow Cabinet (LAFC)

Sebelum menggunakan LAFC lampu UV dinyalakan terlebih dahulu selama 30 menit, lalu menyemprotkan alkohol 70%, dan menutup *laminar air flow cabinet*.

Setelah itu, matikan lampu UV dan hidupkan blower LAFC selama 15 menit. Penanaman eksplan dilakukan setelah LAFC disterilkan, dengan membersihkan seluruh permukaan dinding dan meja dalam menggunakan kapas atau tisu yang dibasahi alkohol 70%. Kemudian, masukkan semua alat dan bahan yang dibutuhkan ke dalam LAFC, termasuk cawan petri, pinset, *scalpel*, bunsen, dan nyalakan lampu.

Penanaman Planlet

Eksplan yang digunakan berasal dari planlet yang berusia 2-3 bulan setelah PLB. Eksplan yang digunakan adalah planlet anggrek anakan yang seragam dengan jumlah daun 2 helai. Eksplan merupakan bagian kecil dari tanaman, meliputi daun, batang, akar, dan tunas, yang diambil dari tanaman induk sebagai bahan untuk proses kultur jaringan. Sementara itu, planlet adalah tanaman kecil yang utuh dan telah berkembang dari eksplan melalui proses kultur jaringan yang terkendali. Penanaman planlet dilakukan di dalam LAFC. Sebelumnya bagian mulut botol kultur dilewatkan di antara api bunsen untuk menjaga agar tetap steril. Kemudian penutup botol kultur dibuka dan bibir botol dipanaskan dengan api bunsen. Lalu pinset dicelupkan ke dalam alkohol 96% dan bagian ujungnya dibakar di atas api bunsen sampai panas dan steril. Selanjutnya planlet satu persatu dimasukkan ke dalam botol kultur yang berisi media perlakuan dengan menggunakan pinset. Dalam satu botol kultur diisi sebanyak 1 planlet. Sebelum ditutup, mulut botol dan tutup botol dipanaskan kembali, dan ditutup rapat. Lalu tutup botol dilapisi menggunakan plastic wrap sampai rapat untuk meminimalisir terjadinya kontaminasi. Selanjutnya diberikan label pada botol yang berisi kode planlet, nama jenis planlet, tanggal penanaman, dan jenis media perlakuan.

Peletakan Kultur dalam Ruang Inkubasi

Botol kultur yang telah ditanami eksplan diberi label berisi keterangan jenis eksplan serta tanggal pengkulturan. Selanjutnya, botol disusun secara teratur pada rak kultur di ruang inkubasi sesuai dengan tata letak penelitian. Pertumbuhan anakan anggrek dipelihara di ruang inkubasi dengan suhu 23 °C dan pencahayaan lampu selama 16 jam terang. Pengamatan sesuai parameter dilakukan selama 2, 4, dan 6 MST.

Parameter Pengamatan

Persentase Eksplan Hidup (%)

Persentase eksplan hidup merupakan jumlah eksplan yang tumbuh dan hidup setelah pengkulturan. Persentase eksplan hidup dihitung 2 minggu sekali pada umur 2, 4 dan 6 MST berdasarkan jumlah eksplan yang hidup setelah diinisi. Persentase eksplan hidup dapat dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ eksplan hidup} = \frac{\text{jumlah eksplan hidup}}{\text{Jumlah eksplan yang dikultur}} \times 100\%$$

Jumlah Daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dilaksanakan dengan cara melihat daun dari luar botol kultur yang sudah mempunyai helaian daun terbuka sempurna, Jumlah daun dihitung pada umur 4 MST, 6 MST, dan 8 MST secara manual.

Jumlah Akar (helai)

Jumlah akar diamati dengan cara menghitung total akar dalam setiap perlakuan yang tumbuh, dilakukan pada akhir pengamatan yaitu 8 MST dengan cara mengambil dan mengeluarkan planlet dari botol kultur.

Berat Basah (g)

Pengukuran berat basah dilakukan dengan mencabut tanaman hingga ke bagian akar, kemudian dibersihkan menggunakan tisu dan ditimbang menggunakan timbangan analytical balance. Pengamatan ini dilakukan pada akhir penelitian, yaitu saat tanaman berumur 8 MST.

Panjang Daun (mm)

Panjang daun di ukur mulai dari ujung daun sampai pangkal daun. Pada penelitian ini pengukuran dilakukan ketika tanaman berumur 8 MST atau pada saat pembongkaran menggunakan jangka sorong dan kertas milimeter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Eksplan Hidup (%)

Data pengamatan persentase eksplan hidup (%) umur 2, 4, 6 dan 8 MST dapat dilihat pada lampiran 1-4. Perlakuan Ekstrak Pisang dan Kinetin pada umur 2, 4, 6 dan 8 MST tidak berpengaruh nyata terhadap eksplan hidup anggrek dan juga interaksi kedua perlakuan tersebut tidak berpengaruh nyata pada umur 2, 4, 6 dan 8 MST. Dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah.

Tabel 1. Persentase Eksplan Hidup pada Perlakuan Ekstrak pisang dan Kinetin pada Umur 2, 4, 6 dan 8 MST.

Perlakuan	Minggu Setelah Tanam (MST)			
	2	4	6	8
	%.....			
Ekstrak Pisang (P)				
P ₀ (0 mg/l)	95,83	95,83	91,67	75,00
P ₁ (50 mg/l)	91,67	87,50	87,50	87,50
P ₂ (100 mg/l)	91,67	87,50	87,50	87,50
P ₃ (150 mg/l)	83,33	75,00	70,83	66,67
Kinetin (K)				
K ₀ (0 mg/l)	95,83	91,67	91,67	79,17
K ₁ (1 mg/l)	83,33	79,17	75,00	75,00
K ₂ (2 mg/l)	95,83	87,50	87,50	79,17
K ₃ (3 mg/l)	87,50	87,50	83,33	83,33
Kombinasi P x K				
P ₀ K ₀	100	100	100	50,00
P ₀ K ₁	83,33	83,33	66,67	66,67
P ₀ K ₂	100	100	100	83,33
P ₀ K ₃	100	100	100	100
P ₁ K ₀	100	100	100	100
P ₁ K ₁	83,33	83,33	83,33	83,33
P ₁ K ₂	100	83,33	83,33	83,33
P ₁ K ₃	83,33	83,33	83,33	83,33
P ₂ K ₀	100	100,00	100	100
P ₂ K ₁	83,33	83,33	83,33	83,33
P ₂ K ₂	83,33	66,67	66,67	66,67
P ₂ K ₃	100	100	100	100
P ₃ K ₀	83,33	66,67	66,67	66,67
P ₃ K ₁	83,33	66,67	66,67	66,67
P ₃ K ₂	100	100	100	83,33
P ₃ K ₃	66,67	66,67	50,00	50,00

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan persentase eksplan hidup pada berbagai kombinasi perlakuan ekstrak pisang (P) dan kinetin (K) yang diamati pada umur 2, 4, 6, dan 8 MST. Secara umum, pada minggu ke-2 hampir semua perlakuan menunjukkan tingkat hidup yang tinggi, menandakan bahwa pada fase awal penanaman eksplan mampu beradaptasi dengan lingkungan kultur. Namun, seiring bertambahnya waktu 4–8 MST, mulai terlihat adanya perbedaan ketahanan hidup antar perlakuan. Perlakuan P_1K_0 (50 mg/l dan 0 mg/) dan P_2K_0 (100 mg/l dan 0 mg) menunjukkan hasil yang sangat baik dengan persentase hidup tetap 100% hingga 8 MST dan nilai rata-rata tertinggi (100%). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak pisang pada konsentrasi tertentu (P_1 dan P_2) tanpa tambahan kinetin dapat menyediakan nutrisi dan faktor tumbuh alami yang memadai untuk mempertahankan eksplan tetap hidup. Ekstrak pisang mengandung berbagai zat organik, vitamin, dan hormon alami (seperti sitokinin dan auksin) yang mendukung pertumbuhan jaringan tanaman. Sedangkan pada penambahan kinetin dalam konsentrasi tertentu justru menurunkan tingkat hidup eksplan. Pada perlakuan P_3K_2 , rata-rata hidup hanya 58,33%, dan P_3K_3 sebesar 70,83%. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian kinetin dalam dosis tinggi tidak selalu menguntungkan, bahkan dapat menyebabkan ketidakseimbangan hormon dalam media kultur. Hal ini sesuai pernyataan Ni'mah *dkk* (2012) yang menyatakan bahwa dalam proses pertumbuhannya, tanaman tidak membutuhkan tambahan sitokinin dalam jumlah besar. Konsentrasi rendah sitokinin eksogen sudah mencukupi, sebab kandungan sitokinin endogen di dalam jaringan tanaman telah tersedia dalam jumlah memadai. Akibatnya penambahan sitokinin eksogen tidak lagi berpengaruh, bahkan dapat menghambat pertumbuhan karena konsentrasi sitokinin menjadi eksekif (supra

optimal). Menurut Yuniati *dkk* (2018) menyatakan bahwa keberhasilan pertumbuhan eksplan disebabkan oleh ketersediaan hormon endogen dalam jaringan eksplan yang sudah mencukupi, ditambah dengan pemberian hormon eksogen berupa kinetin pada konsentrasi seimbang sehingga mampu merangsang pertumbuhan eksplan. Faktor lain yang turut menunjang tingginya persentase eksplan yang tumbuh adalah penggunaan media MS (Murashige dan Skoog) yang memiliki kandungan unsur hara lengkap bagi pertumbuhan. Keberhasilan hidup eksplan anggrek dapat diamati pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Eksplan Tanaman Anggrek Umur 8 MST

Dapat dilihat Tabel 1 terjadi penurunan persentase eksplan hidup tiap minggunya dikarenakan oleh kontaminasi jamur, bakteri dan browning pada eksplan anggrek. Gejala kontaminasi jamur dapat dikenali melalui pertumbuhan hifa pada media kultur atau sekitar eksplan, yang tampak dalam berbagai warna seperti putih, hitam, hingga kuning keemasan, lalu menyebar ke seluruh bagian subkultur. Sedangkan kontaminasi yang disebabkan oleh bakteri ditandai dengan adanya cairan lendir berwarna putih bening yang mengelilingi daerah sekitar

eksplan yang kemudian menghambat pertumbuhan dari eksplan tersebut. Kemunculan kontaminasi jamur kemungkinan disebabkan oleh adanya spora yang masuk akibat penutupan botol yang tidak sempurna, serta kurang cermatnya penanganan selama pengerjaan di *laminar air flow* (Darwati dan Wulandari, 2015). Perubahan warna kecokelatan pada tepi hingga seluruh bagian plantlet menjadi ciri utama browning. Faktor yang memicu kejadian ini antara lain konsentrasi sitokinin yang terlalu tinggi, serta luka mekanis yang muncul ketika plantlet dipindahkan dengan bantuan pinset. Oksidasi senyawa fenolik menyebabkan adanya aktivitas enzim Polyphenol oxidase (PPO) yang merupakan enzim oksidatif. Oksidasi fenol menghasilkan senyawa kuinon yang sangat reaktif sekaligus toksik bagi tanaman, sehingga memicu nekrosis bahkan kematian jaringan. Anggrek *Dendrobium* hibrida merupakan tanaman tropika yang diketahui memiliki kandungan fenolik tinggi. George dan Sherrington (1984) menjelaskan bahwa tanaman tropis umumnya mengandung senyawa fenolik dalam jumlah besar yang akan teroksidasi apabila mengalami pelukaan. Dapat dilihat pada gambar 2 di bawah.



Gambar 2. Eksplan Tanaman Anggrek yang Terkontaminasi

Jumlah Daun {helai}

Data pengamatan jumlah daun tanaman anggrek umur 6 dan 8 MST serta analisis sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 4-7. Analisis sidik ragam pada

pemberian ekstrak pisang tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun eksplan pada umur 6 dan 8 MST. Sedangkan pada pemberian kinetin juga berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun eksplan pada umur 6 dan 8 MST. Interaksi antara ekstrak pisang dan kinetin berpengaruh tidak nyata pada umur 6 dan 8 MST. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2. Rataan jumlah daun eksplan anggrek.

Tabel 2. Jumlah Daun Eksplan pada Perlakuan Ekstrak Pisang dan Kinetin pada Umur 6 dan 8 MST

Perlakuan	Minggu Setelah Tanam (MST)	
	6	8
.....Helai.....		
Ekstrak Pisang (P)		
P ₀ (0 mg/l)	0,77	0,78
P ₁ (50 mg/l)	0,92	1,05
P ₂ (100 mg/l)	0,78	0,95
P ₃ (150 mg/l)	0,84	0,89
Kinetin (K)		
K ₀ (0 mg/l)	0,84	0,93
K ₁ (1 mg/l)	0,87	0,86
K ₂ (2 mg/l)	0,73	0,91
K ₃ (3 mg/l)	0,88	0,97
Kombinasi (P × K)		
P ₀ K ₀	0,71	0,71
P ₀ K ₁	0,71	0,71
P ₀ K ₂	0,71	0,71
P ₀ K ₃	0,94	0,98
P ₁ K ₀	1,04	0,98
P ₁ K ₁	1,04	1,00
P ₁ K ₂	0,81	1,32
P ₁ K ₃	0,81	0,90
P ₂ K ₀	0,90	1,21
P ₂ K ₁	0,71	0,81
P ₂ K ₂	0,71	0,71
P ₂ K ₃	0,81	1,07
P ₃ K ₀	0,71	0,81
P ₃ K ₁	1,00	0,90
P ₃ K ₂	0,71	0,90
P ₃ K ₃	0,94	0,94

Dapat dilihat pada tabel 2 menunjukkan bahwa pada umur 6 MST pemberian ekstrak pisang dengan hasil rataannya tertinggi pada P₁ (50 mg/l) senilai 0,92 helai dan hasil rataannya terendah pada P₀ (0 mg/l) senilai 0,77, sedangkan pada

pemberian kinetin hasil rata-rata tertinggi diperoleh K_3 (3 mg/l) dengan nilai 0,88 helai dan hasil rata-rata terendah diperoleh K_2 (2 mg/l) dengan nilai 0,73 helai. Pada umur 8 MST hasil tertinggi didapatkan pada perlakuan ekstrak pisang P_1 (50 mg/l) dengan nilai 1,05 helai dan hasil terendah didapatkan P_0 (0 mg/l) dengan nilai 0,78 helai, sedangkan pada perlakuan kinetin didapatkan hasil tertinggi pada perlakuan K_3 (3 mg/l) sebesar 0,97 helai dan hasil terendah pada perlakuan K_1 (1 mg/l) sebesar 0,86 helai. Kandungan yang ada pada ekstrak pisang adalah N, K, Mg, dan Fe yang mantu pertumbuhan eksplan. Hal ini sesuai dengan literatur Putri *dkk* (2024) yang menyatakan bahwa kandungan unsur N pada pisang diketahui dapat mendorong peningkatan jumlah daun, mempercepat pertumbuhan, serta menambah tinggi dan jumlah anakan tanaman. Akan tetapi, pemberian ekstrak pisang yang dikombinasikan dengan kinetin tidak berpengaruh nyata terhadap penambahan jumlah daun eksplan anggrek. Kondisi ini diperkirakan akibat tidak seimbangnya antara zat pengatur tumbuh endogen dengan eksogen. Menurut Bakar *dkk.* (2016), sitokinin dan auksin akan bekerja secara optimal dalam mempercepat pembelahan sel jika terdapat keseimbangan antara kedua sumber hormon tersebut. Ketidaksesuaian perimbangan justru dapat menghambat proses pembelahan.

Jumlah Akar (helai)

Data pengamatan jumlah akar tanaman anggrek 8 MST serta analisis sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 8 dan 9. Analisis sidik ragam pada pemberian ekstrak pisang berpengaruh nyata terhadap jumlah akar eksplan pada umur 8 MST. Sedangkan pada pemberian kinetin berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah akar eksplan pada umur 8 MST. Interaksi antara ekstrak pisang dan kinetin berpengaruh

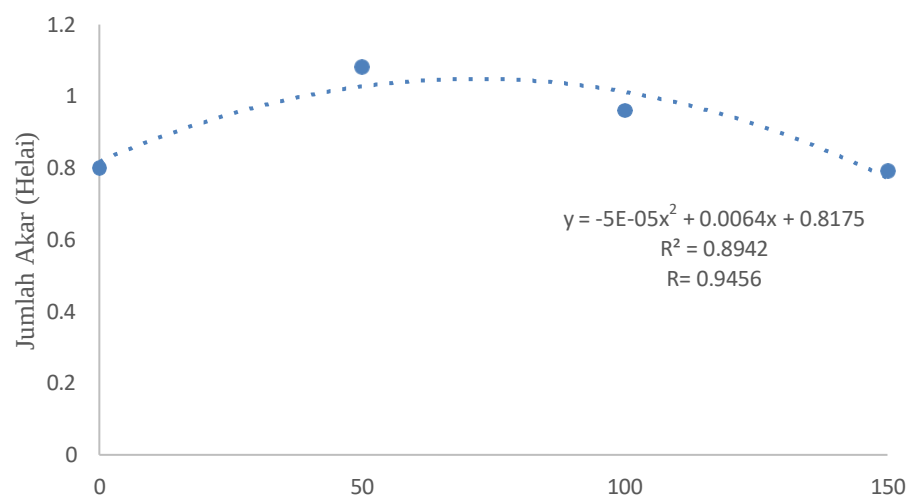
tidak nyata pada umur 8 MST. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 3. rataa jumlah akar eksplan anggrek

Tabel 3. Jumlah Akar Eksplan pada Perlakuan Ekstrak Pisang dan Kinetin pada Umur 8 MST

Perlakuan	Konsentrasi Ekstrak Pisang				Rataan Kinetin
Konsentrasi Kinetin	P ₀ (0 mg/l)	P ₁ (50 mg/l)	P ₂ (100 mg/l)	P ₃ (150 mg/l)	
K ₀ (0 mg/l)	0,88	0,98	0,98	0,71	0,89
K ₁ (1 mg/l)	0,71	1,07	0,90	0,71	0,85
K ₂ (2 mg/l)	0,71	1,38	0,98	0,81	0,97
K ₃ (3 mg/l)	0,88	0,90	0,98	0,94	0,93
Rataan Ekstrak Pisang	0,80B	1,08A	0,96AB	0,79B	

Berdasarkan Tabel 3. bahwa jumlah daun tertinggi pada perlakuan P₁ (50 mg/l) dan hasil terendah pada perlakuan P₀ (0 mg/l). Pada umur 8 MST nilai perlakuan P₁ (1,08 helai) berbeda nyata dengan perlakuan P₀ (0,80 helai) dan P₃ (0,79) sedangkan perlakuan P₁ (1,08 helai) tidak berbeda nyata dengan P₂ (0,96 helai). Auksin dan sitokinin adalah dua hormon yang di dalam ekstrak pisang.

Berdasarkan Gambar 4. dapat dilihat grafik hubungan antara jumlah akar eksplan anggrek terhadap konsentrasi ekstrak pisang membentuk hubungan kuadratik negatif pada umur 8 MST.



Gambar 3. Hubungan Jumlah Akar pada Eksplan Tanaman Anggrek dengan Perlakuan Ekstrak Pisang Umur 8MST

Berdasarkan rata rata jumlah akar tanaman anggrek pada umur 8 mst sebesar 0,8175 helai. Selanjutnya akan bertambah sebesar kelipatan 0,0064 kali setiap peningkatan dosis ekstrak pisang. Hubungan keeratan antara pemberian ekstrak pisang dengan jumlah akar sebesar 94,5%. Pemberian ekstrak pisang P₁ (50 mg/l)



Gambar 4. Jumlah Akar Eksplan Anggrek Umur 8 MST

menghasilkan jumlah akar terbanyak dengan nilai 1,08 helai pada umur 8 MST. Kandungan auksin dan sitokinin endogen pada jaringan tanaman berhubungan erat terhadap pembentukan akar, yang selanjutnya terjadi proses pemanjangan dan pembesaran sel (Royani, 2019). Menurut Djajanegara (2010) yang menyatakan bahwa konsentrasi bubur pisang yang terlalu tinggi dapat menimbulkan hambatan terhadap pertumbuhan akar. Penyebab utamanya adalah media yang menjadi lebih rapat, sehingga pori-pori mengecil dan pertukaran udara tidak berjalan dengan baik. Kondisi ini mengurangi kemampuan akar dalam menyerap nutrisi dari media, yang akhirnya berdampak pada terhambatnya pertumbuhan tanaman. Akar yang pertumbuhannya terganggu biasanya berukuran kecil dan pendek. Karena pertumbuhan tanaman bergantung pada perkembangan akar, gangguan pada akar secara langsung memengaruhi keseluruhan pertumbuhan tanaman.

Berat Basah (g)

Data pengamatan berat basah tanaman anggrek 8 MST serta analisis sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 10 dan 11. Analisis sidik ragam pada pemberian ekstrak pisang dan pemberian kinetin berpengaruh tidak nyata terhadap berat basah eksplan pada umur 8 MST. Interaksi antara ekstrak pisang dan kinetin berpengaruh tidak nyata pada umur 8 MST. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4. rataan berat basah eksplan anggrek di bawah ini.

Tabel 4. Berat Basah Eksplan pada Perlakuan Ekstrak Pisang dan Kinetin pada Umur 8 MST

Perlakuan	Konsentrasi Ekstrak Pisang				Rataan Kinetin
Konsentrasi Kinetin	P (0 mg/l)	P ₁ (50 mg/l)	P ₂ (100 mg/l)	P ₃ (150 mg/l)	
K ₀ (0 mg/l)	0,76	0,79	0,83	0,74	0,78
K ₁ (1 mg/l)	0,75	0,79	0,77	0,75	0,77
K ₂ (2 mg/l)	0,77	0,80	0,77	0,78	0,78
K ₃ (3 mg/l)	0,80	0,80	0,80	0,77	0,79
Rataan Ekstrak Pisang	0,77	0,79	0,79	0,76	



Gambar 5. Berat Basah Eksplan Anggrek Umur 8 MST

Berdasarkan Tabel 4. menunjukkan bahwa pada pemberian ekstrak pisang dengan hasil rataa tertinggi pada perlakuan P₁ (0,79 helai) dan P₂ (0,79 helai) sedangkan hasil rataa terendah diperoleh pada perlakuan P₃ (0,76 helai). Pada

pemberian kinetin umur 8 MST hasil rata-rata tertinggi di peroleh K₃ (0,79 helai) dan hasil rata-rata terendah didapatkan pada perlakuan K₁ (0,77 helai). Perbedaan yang muncul pada setiap perlakuan tidak menunjukkan signifikansi. Pertambahan berat basah kultur terjadi ketika sitokinin diberikan dalam dosis yang sesuai, karena hormon ini mampu merangsang pembentukan daun dan tunas. Sejalan dengan pendapat Niknejad, Kadir & Kadzimin (2011), keberhasilan diferensiasi, pertumbuhan, serta perkembangan eksplan sangat bergantung pada komposisi media, konsentrasi hormon, dan kondisi lingkungan yang digunakan. Bertambahnya berat basah terutama diakibatkan oleh meningkatnya penyerapan air oleh sel tanaman.

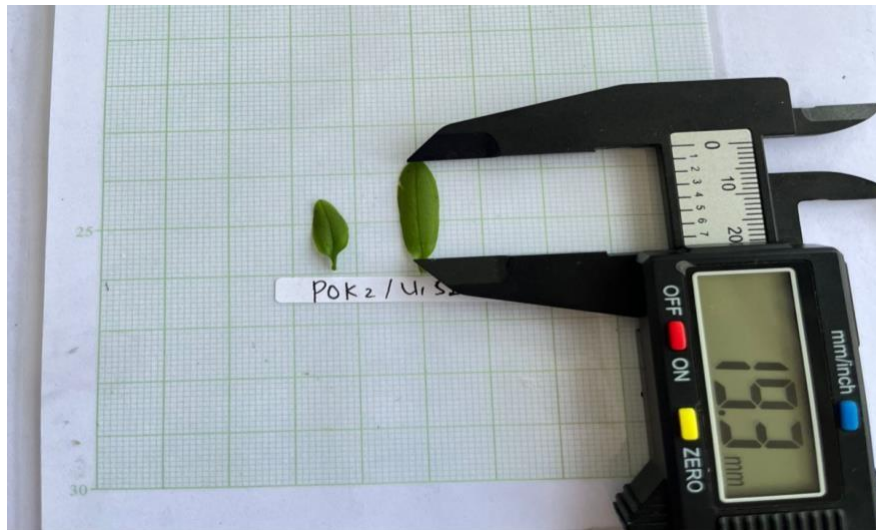
Panjang Daun (mm)

Data pengamatan Panjang daun tanaman anggrek 8 MST serta analisis sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 12 dan 13. Analisis sidik ragam pada pemberian ekstrak pisang berpengaruh tidak nyata terhadap Panjang daun eksplan pada umur 8 MST. Sedangkan pada pemberian kinetin berpengaruh tidak nyata terhadap Panjang daun eksplan pada umur 8 MST. Interaksi antara ekstrak pisang dan kinetin berpengaruh tidak nyata pada umur 8 MST. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 5. rata-rata berat basah eksplan anggrek di bawah ini.

Tabel 5. Panjang Daun Eksplan pada Perlakuan Ekstrak Pisang dan Kinetin pada Umur 8 MST

Perlakuan	Konsentrasi Ekstrak Pisang				Rataan Kinetin
Konsentrasi Kinetin	P (0 mg/l)	P ₁ (50 mg/l)	P ₂ (100 mg/l)	P ₃ (150 mg/l)	
K ₀ (0 mg/l)	3,77	3,90	3,93	3,28	3,72
K ₁ (1 mg/l)	4,06	3,99	4,15	3,08	3,82
K ₂ (2 mg/l)	4,39	3,56	4,20	3,68	3,96
K ₃ (3 mg/l)	4,12	4,45	3,93	3,53	4,01
Rataan Ekstrak Pisang	4,08	3,97	4,05	3,39	

Dapat dilihat tabel 5. menunjukkan bahwa parameter panjang daun anggrek dengan pemberian ekstrak pisang mendapatkan hasil tertinggi pada P₀ (4,08 helai)



Gambar 6. Panjang Daun Eksplan Anggrek Umur 8 MST

dan hasil terendah didapatkan pada perlakuan P₃ (3,39 helai). Sedangkan dengan pemberian kinetin didapat hasil tertinggi pada K₃ (4,01 helai) dan hasil terendah didapatkan pada K₀ (3,72 helai). Penambahan kinetin memiliki pengaruh terhadap perpanjangan daun pada konsentrasi K₃ (3 mg/l), yang artinya penambahan konsenrasi yang lebih tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan terutama pada parameter Panjang daun. Menurut Widiastoety (2014) menyatakan bahwa pertumbuhan panjang daun dipicu oleh meningkatnya pembelahan sel yang berlanjut pada proses diferensiasi. Kegiatan ini membutuhkan energi tinggi, yang disuplai oleh hormon auksin, sitokinin, dan zat hara dalam media. ZPT, terutama auksin dan sitokinin, sangat dibutuhkan dalam pembentukan serta perkembangan daun. Pemberian auksin diketahui berkontribusi terhadap pemanjangan daun, khususnya dengan memengaruhi pertumbuhan jaringan pembuluh.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan yaitu :

1. Perlakuan Ekstrak Pisang dengan konsentrasi 50 mg/l berpengaruh terhadap jumlah akar dan tidak berpengaruh terhadap jumlah daun, berat basah eksplan, dan panjang daun.
2. Perlakuan Kinetin tidak berpengaruh terhadap jumlah daun, jumlah akar, berat basah dan panjang daun.
3. Interaksi antara konsentrasi Ekstrak Pisang dan Kinetin tidak berpengaruh pada semua parameter yang diamati

Saran

Saran dari penelitian ini adalah perlu dilakukan uji lanjut pada konsentrasi kinetin yang lebih besar untuk mengetahui pengaruh yang signifikan terhadap perbanyakan eksplan anakan anggrek bulan.

DAFTAR PUSTAKA

- Angkasa, S. 2018. Cara Agar Anggrek Bulan Rajin Berbunga. PT. Trubus Swadaya. Depok
- Andreani, P. 2024. Induksi Kalus Jintan Hitam (*Nigella sativa* L.) dengan Kombinasi 2, 4-Diklorofenoksiasetat (2, 4-D) dan Benzyl Amino Purine (BAP) Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Amilah, dan Y. Astuti. 2006. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Taoge dan Kacang Hijau pada Media Vacin dan Went (VW) terhadap pertumbuhan Kecambah Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis* L.). *Buletin Penelitian*. No. 9.
- Arobaya, A. Y. S. 2022. Variasi Morfologi Bunga Anggrek Bulan (*Hybrida phalaenopsis amabilis*) Analisa Karakter dengan Pendekatan Numerik. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 70-85.
- Ayu, P. 2016. Anggrek Bulan :Pembibitan Penanaman Perawatan. Putradanayu. Jakarta.
- Bakar, M, Mandang, J, Kojoh, D, dan Demmasabu, S, 2016, Penggunaan BAP dan Kinetin pada Induksi Tunas dari Protocorm Anggrek Dendrobium (*Dendrobium* Sp.) pada Kultur *In Vitro*, *Jurnal UNSRAT*, Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado, Manado.
- Damiska S, Wulandari R S, dan Darwati H. 2015. Penambahan Ragi dan Ekstrak Biji Pertumbuhan Jagung terhadap Tunas Manggis Secara *In-Vitro*. *J Hutan Lestari*. 3(1): 35-42.
- Darwati, H dan R. S. Wulandari. 2015. Penambahan Auksin dan Sitokinin terhadap Pertumbuhan Tunas dan Akar Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk) secara *In Vitro*. *Jurnal Hutan Lestari*, 3(1), 10422.
- Daisy, P., Hendaryono, S. 2006. Budidaya Anggrek dengan Bibit Dalam Botol. Kanisius, Yogyakarta.
- Delviandra, D. 2021. Uji Berbagai Ekstrak Pisang sebagai Suplemen terhadap Pertumbuhan Eksplan Tanaman Pisang Roti pada Media MS. Green Swarnadwipa: *Jurnal Pengembangan Ilmu Pertanian*, 10(1), 109-116.
- Dewi, P. S., dan Susanti, D. 2010. Pengaruh Kinetin terhadap Inisiasi dan Pertumbuhan Tunas pada Perbanyakan Tanaman Jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) Secara *In vitro*. *Agrin*, 14(1).

- Djajanegara, I. 2010. Pemanfaatan Limbah Buah Pisang dan Air Kelapa sebagai Bahan Media Kultur Jaringan Anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) Tipe 229. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. Vol 11(3). 373-380.
- Ego, E., Da'iyah, H., Hisab, R., Arianto, A., dan Khasanah, E. N. 2024. Pertumbuhan Tunas Anggrek Dendrobium dalam Media $\frac{1}{2}$ Ms dengan Penambahan berbagai Jenis Adenda Secara *In Vitro*. *Enviagro: Jurnal Pertanian dan Lingkungan*, 10(2), 19-27.
- Erfa, L., Maulida, D., Sesanti, R. N., dan Yuriansyah, Y. 2019. Keberhasilan Aklimatisasi dan Pembesaran Bibit Kompot Anggrek bulan (*Phalaenopsis*) pada beberapa Kombinasi Media Tanam. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 19(2), 121-126.
- Fatana, D., L. Suharli, and E. Sandra. 2024. Pembuatan Media MS (Murashigae and Skoog) dengan Tambahan Konsentrasi ZPT secara *In Vitro*. *Jurnal Satwa Tumbuh Indones*. 1(1): 9-14.
- Fauziah, N., Azis, S.A., dan Sukma, D. 2014. Karakterisasi Morfologi Anggrek *Phalaenopsis* sp. Spesies Asli Indonesia. *Agronomi Holtikultura*. 2(1): 8694.
- Garvita, R. V dan Damhuri, D. 2022. Koleksi Anggrek *Cymbidium* di Kebun Raya Bogor sebagai upaya Konservasi eks situ. *Prossemnas Masy Biodivindon*, 8(1), 62–70.
- Hartoyo, R.D., Sulichantini, E. D dan Eliyani. 2018. Pengaruh Konsentrasi Kinetin terhadap Pertumbuhan Stek Mikro *Eucalyptus pellita* F. Muell secara *In Vitro*. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*. 1(1). 33-37.
- Herawan, T dan Ismail, B, 2009. Penggunaan Kombinasi Auksin dan Sitokinin untuk Menginduksi Tunas pada Kultur Jaringan Sengon (*Falcataria moluccana*) Menggunakan Bagian Kotiledon. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*. vol. 3 No. 1, 2009:23-31. Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan.
- Ilham, A., Triani, N., dan Moeljani, I. R. 2024. Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Ekstrak Bawang merah dan Air kelapa pada Media MS terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek bulan (*Phalaenopsis*). *Jurnal Teknologi Terapan*, 8(1), 369–377.
- Iswanto, H. 2010. Petunjuk Praktis Merawat Anggrek. Agromedia Pustaka.
- Kalyan, K. D., dan Sil, S. 2015. Protocorm Like Bodies dan Regenerasi Tanaman dari Eksplan Daun *Coelogyne flaccida*, Anggrek Langka yang penting secara Hortikultura dan Medis dari Himalaya Timur. *Lankesteriana*, 15(2), 151-158.

- Nagari, A. K., Asnawati, dan Listiawati, A. 2024. Respon Pertumbuhan Anggrek Hitam pada berbagai Konsentrasi ekstrak Bawang merah dan BAP pada Media MS Secara *In Vitro*. *Jurnal Pertanian Agros*, 26(1), 5093–5100.
- Niknejad, A., M. A. Kadir dan S. B. Kadzimin. 2011. In Vitro Plant Regeneration from Protocorms-Like Bodies (PLBs) and Callus of *Phalaenopsis Gigantea* (*Epidendroideae Orchidaceae*). *African Journal of Biotechnology*, 10(56): 11808-11816.
- Ni'mah, F., E. Ratnasari dan L. S. Budipramana. 2012. Pengaruh Pemberian Berbagai Kombinasi Konsentrasi Sukrosa dan Kinetin terhadap Induksi Umbi Mikro Kentang (*Solanum tuberosum* L.) kultivar Granola Kembang secara *in-vitro*. *LenteraBio*, 1(1), 41-48.
- Nurana, A. R., Wijana, G., dan Dwiyani, R. 2017. Pengaruh 2-iP dan NAA terhadap Pertumbuhan Plantlet Anggrek *Dendrobium* hibrida pada Tahap Subkultur. *Agrotrop*, 7(2), 139.
- Nursolihah, U., Laksono, R. A., dan Saputro, N. W. D. 2022. Respon Pertumbuhan Protocorm Anggrek *Dendrobium nindii* X *Dendrobium* Jaya Srani Dengan Penambahan berbagai Konsentrasi Benzyl Amino Purin (BAP) dan Ekstrak Pisang Ambon Secara *In Vitro*. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(1), 60-66.
- Nurjuliawati, P. H. A. 2013. Aplikasi Metode Stepping-Stone untuk Optimasi Perencanaan Biaya pada suatu Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Proyek Pemeliharaan Ruas Jalan di Senduk, Tinoor, dan Ratahan). Manado: Jurnal Sipil Statik Universitas Sam Ratulangi.
- Riono, Y. 2019. Zat pengatur tumbuh kinetin untuk pertumbuhan sub kultur pisang barangan (*Mussa paradisiaca* L) dengan metode kultur jaringan. *Jurnal Agro Indragiri*, 4(1), 22-33.
- Salsabila, S., Ratna, K., Samsurianto, dan Ervinda, Y. 2023. Efektivitas Ekstrak Pisang Ambon dan Air Kelapa untuk Menstimulasi Pertumbuhan Tunas Anggrek kelip (*Phalaenopsis bellina*). *Bioprospek*. 15(1). 16-22.
- Santoso, E., Rahayu, T., dan Hayati, A. 2020. Pengaruh Air Kelapa (*Cocos nucifera* L.) dengan Medium VW terhadap Pertumbuhan Protocorm Anggrek secara *in vitro*. *Jurnal Sains Alami*, 3(1), 37–43.
- Salsabila, U. H., Perwitasari, A., Amadea, N. S. F., Khasanah, K., dan Afisyah, B. 2022. Optimasi Platform Digital sebagai Transformasi Pendidikan Islam Berkemajuan. *IQRO: Jurnal Pendidikan Islam*, 5(2), 95-112.
- Saputra, E. B. 2024. Perbanyak Tanaman Mawar (*Rosa multiflora* L.) Kimberly Secara *In Vitro* di Laboratorium Kultur Jaringan PT Intidaya Agrolestari (Inagro) Bogor (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Lampung).

- Sari, E. L., Ulfah, M., dan Dewi, L. R. 2024. Optimasi Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium* Sp. Fase Seedling dengan Pemberian Variasi Dosis Pupuk. *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 7(1), 58–67.
- Setiari, N., Purwantoro, A., Moeljopawiro, S., dan Semiarti, E. 2018. Mikropropagasi Anggrek *Dendrobium phalaenopsis* melalui Ekspresi berlebih Gen Embrio AtRKD4. *Jurnal Ilmu Pertanian*. Agrivita, 40(2), 284-294.
- Sulichantini, E. D. 2016. Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh terhadap Regenerasi Bawang Putih (*Allium sativum* L) secara Kultur Jaringan. *Agrifor*, 15(1), 29-36.
- Swadaya, T., dan Angkasa, S. 2018. Cara Agar Anggrek Bulan Rajin Berbunga. Trubus Swadaya.
- Vettorazzi, R. G., Carvalho, V. S., Teixeira, M. C., Campostrini, E., Cunha, M. Da, de Matos, E. M., dan Viccini, L. F. 2019. Cryopreservation of immature and mature seeds of Brazilian orchids of the genus *Cattleya*. *Scientia Horticulturae*.108603.
- Yuniati, F., Haryanti, S., dan Prihastanti, E. 2018. Pengaruh Hormon dan Ukuran Eksplan terhadap Pertumbuhan Mata Tunas Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca* var. Raja Bulu) secara *In Vitro*. *Buletin anatomi dan Fisiologi*, 3(1), 20-28.
- Yuniardi, F. 2019. Aplikasi *Dimmer Switch* pada Rak Kultur Sebagai Pengatur Kebutuhan Intesitas Cahaya Optimum Bagi Tanaman *In Vitro*. *Jurnal Laboratorium Indonesia*. 1(4). 8-13.

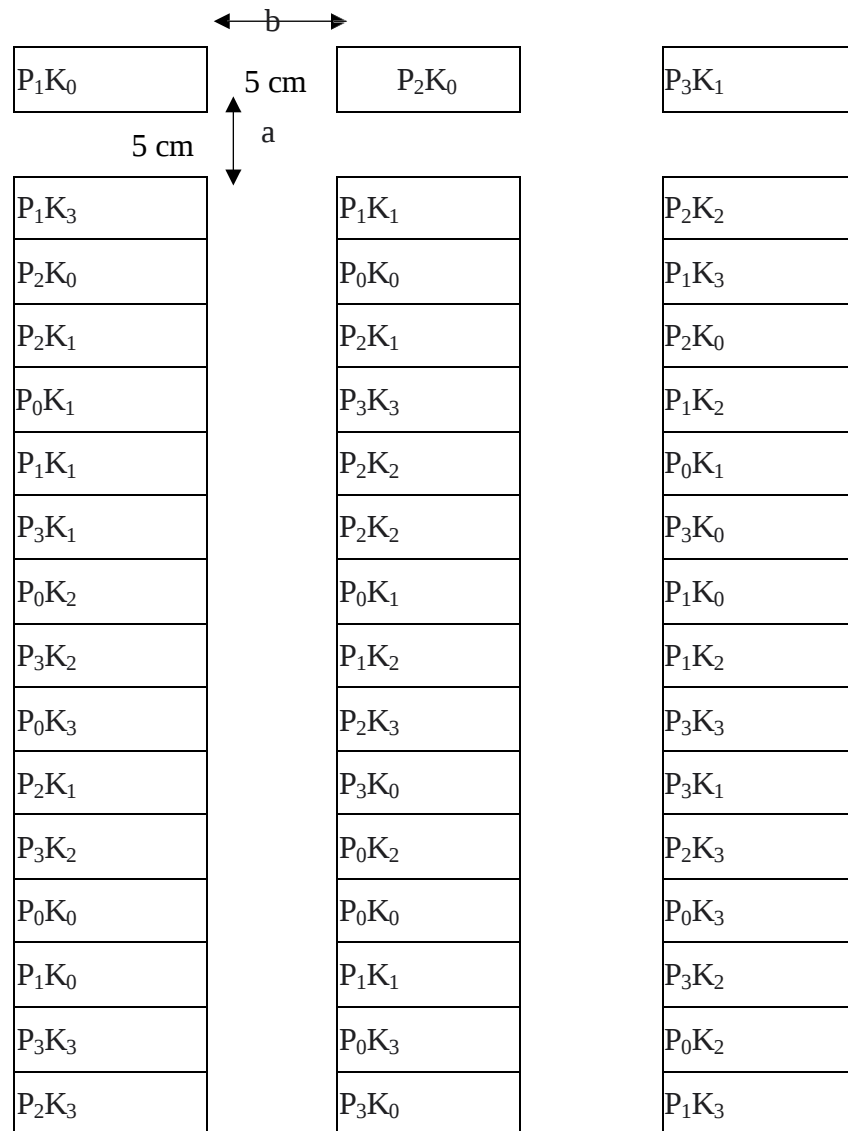
LAMPIRAN

Lampiran 1. Komposisi Media *Murashige* dan *Skoog*

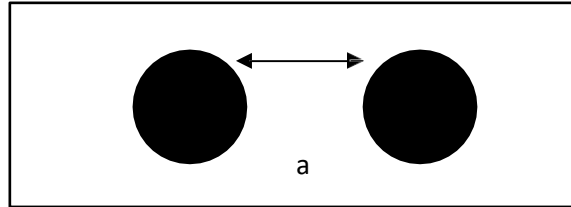
No.	Element	1 x (mgL ⁻¹)	gL-1	Note
1	Macro elements		10x	
	Calcium Chloride $CaCl_2$	332.02	3.3202	
	Potassium Dihydrogen Phosphate KH_2PO_4	170.00	1.7	Larutan stok disimpan dalam freezer pada suhu 4°C
	Potassium Nitrate KNO_3	1900.00	19	
	Magnesium Sulfate $MgSO_4$	180.00	1.8	
	Ammonium Nitrate NH_4NO_3	1650.00	16.5	
2	Micro elements		1000x	
	Cobalt Chloride $CoCl_2 \cdot 6H_2O$	0.025	0.025	
	Cuprum Sulfate $CuSO_4 \cdot 5H_2O$	0.025	0.025	
	Boric Acid H_3BO_3 Potassium Iodide KI	6.20 0.83	6.2 0.83	Larutan stok disimpan dalam freezer pada suhu 4°C
	Manganese Sulfate $MnSO_4 \cdot 4H_2O$	16.90	16.9	
	Sodium Molybdate $Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$	0.25	0.25	
	Zinc Sulfate $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	8.60	8.6	
3	Vitamins		100x	Disimpan di freezer pada suhu 4 °C dan larutan stok ditempatkan dalam botol gelap
	Glycine $C_2H_5NO_2$	2.00	0.2	
	Nicotinic Acid $C_6H_5NO_2$	0.50	0.05	
	Pyridoxine $C_8H_{11}NO_3$	0.50	0.05	
	Thiamine $C_{12}H_{17}N_4O_5$	0.10	0.01	
4	Iron		100x	
	Disodium ethylenediaminetetraacetic acid Na_2EDTA	37.25	3.725	Larutan stok disimpan dalam freezer pada suhu 4°C

	Ferrous Sulfate $FeSO_4 7H_2O$	27.85	2.785	
5	Other			Ditambahkan masing-masing waktu saat membuat media
	Myo-inositol	100	0.1	
	Sucrose	30,000	30	
Sumber : <i>Murashige dan Skoog</i> 1962				

Lampiran 2. Bagan Penelitian



Lampiran 3. Bagan Tanaman Sampel



Keterangan :

a : Jarak antar kultur 5 cm

● : Eksplan sekaligus sampel eksplan

Lampiran 4. Data Rataan Pengamatan Jumlah Daun 6 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
P ₀ K ₀	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
P ₀ K ₁	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
P ₀ K ₂	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
P ₀ K ₃	1,41	0,71	0,71	2,83	0,94
P ₁ K ₀	0,71	1,00	1,41	3,12	1,04
P ₁ K ₁	1,41	0,71	1,00	3,12	1,04
P ₁ K ₂	0,71	1,00	0,71	2,42	0,81
P ₁ K ₃	0,71	0,71	1,00	2,42	0,81
P ₂ K ₀	1,00	0,71	1,00	2,71	0,90
P ₂ K ₁	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
P ₂ K ₂	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
P ₂ K ₃	0,71	0,71	1,00	2,42	0,81
P ₃ K ₀	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
P ₃ K ₁	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
P ₃ K ₂	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
P ₃ K ₃	0,71	0,71	1,41	2,83	0,94
Jumlah	13,34	12,23	14,21	39,78	
Rataan	0,83	0,76	0,89		0,83

Keterangan : Data ditransformasikan dengan $\sqrt{x} + 0,5$

Lampiran 5. Data Sidik Ragam Jumlah Daun 6 MST

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 0,1}
Ekstrak Pisang (P)	3	0,18	0,06	1,39 tn	4,46
<i>P_{Linier}</i>	1	0,00	0,00	0,08 tn	7,50
<i>P_{Kwadrat}</i>	1	0,03	0,03	0,65 tn	7,50
<i>P_{Sisa}</i>	1	0,15	0,15	3,43 tn	7,50
Kinetin (K)	3	0,15	0,05	1,17 tn	4,46
<i>K_{Linier}</i>	1	0,00	0,00	0,01 tn	7,50
<i>K_{Kwadrat}</i>	1	0,04	0,04	0,95 tn	7,50
<i>K_{Sisa}</i>	1	0,11	0,11	2,55 tn	7,50
Interaksi (P × K)	9	0,42	0,05	1,09 tn	3,02
Galat	32	1,37	0,04		
Jumlah	47	2,12			

Keterangan

tn : tidak nyata
 KK : 24,99%

Lampiran 43. Data Rataan Pengamatan Jumlah Daun 43

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
P ₀ K ₀	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
P ₀ K ₁	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
P ₀ K ₂	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
P ₀ K ₃	1,22	1,00	0,71	2,93	0,98
P ₁ K ₀	1,00	0,71	1,22	2,93	0,98
P ₁ K ₁	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
P ₁ K ₂	1,73	1,22	1,00	3,95	1,32
P ₁ K ₃	0,71	1,00	1,00	2,71	0,90
P ₂ K ₀	1,22	1,00	1,41	3,63	1,21
P ₂ K ₁	1,00	0,71	0,71	2,42	0,81
P ₂ K ₂	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
P ₂ K ₃	1,00	1,22	1,00	3,22	1,07
P ₃ K ₀	1,00	0,71	0,71	2,42	0,81
P ₃ K ₁	1,00	1,00	0,71	2,71	0,90
P ₃ K ₂	1,00	1,00	0,71	2,71	0,90
P ₃ K ₃	0,71	0,71	1,41	2,83	0,94
Jumlah	15,43	14,12	14,43	43,98	
Rataan	0,96	0,88	0,90		0,92

Keterangan : Data ditransformasikan dengan $\sqrt{x} + 0,5$

Lampiran 7. Data Sidik Ragam Jumlah Daun 8 MST

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 0,1}
Ekstrak Pisang (N)	3	0,47	0,16	3,95 tn	4,46
<i>P_{Linier}</i>	1	0,03	0,03	0,86 tn	7,50
<i>P_{Kwadrat}</i>	1	0,33	0,33	8,43*	7,50
<i>P_{Sisa}</i>	1	0,10	0,10	2,55 tn	7,50
Kinetin (K)	3	0,09	0,03	0,73 tn	4,46
<i>K_{Linier}</i>	1	0,02	0,02	0,61 tn	7,50
<i>K_{Kwadrat}</i>	1	0,05	0,05	1,38 tn	7,50
<i>K_{Sisa}</i>	1	0,01	0,01	0,21 tn	7,50
Interaksi (N × K)	9	0,89	0,10	2,49 tn	3,02
Galat	32	1,27	0,04		
Jumlah	47	2,71			

Keterangan

tn : tidak nyata

* : Nyata

KK : 21,71%

Lampiran 8. Data Rataan Pengamatan Jumlah Akar 8 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
P ₀ K ₀	1,22	0,71	0,71	2,64	0,88
P ₀ K ₁	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
P ₀ K ₂	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
P ₀ K ₃	1,22	0,71	0,71	2,64	0,88
P ₁ K ₀	1,22	0,71	1,00	2,93	0,98
P ₁ K ₁	1,00	1,00	1,22	3,22	1,07
P ₁ K ₂	1,73	1,41	1,00	4,14	1,38
P ₁ K ₃	0,71	1,00	1,00	2,71	0,90
P ₂ K ₀	1,22	0,71	1,00	2,93	0,98
P ₂ K ₁	1,00	1,00	0,71	2,71	0,90
P ₂ K ₂	1,22	0,71	1,00	2,93	0,98
P ₂ K ₃	0,71	1,22	1,00	2,93	0,98
P ₃ K ₀	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
P ₃ K ₁	0,71	0,71	0,71	2,13	0,71
P ₃ K ₂	0,71	1,00	0,71	2,42	0,81
P ₃ K ₃	0,71	0,71	1,41	2,83	0,94
Jumlah	15,51	13,73	14,31	43,55	
Rataan	0,97	0,86	0,89		0,91

Keterangan : Data ditransformasikan dengan $\sqrt{x} + 0,5$

Lampiran 9. Data Sidik Ragam Jumlah Akar 8 MST

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 0,1}
Ekstrak Pisang (P)	3	0,71	0,24	4,56*	4,46
<i>P_{Linier}</i>	1	0,01	0,01	0,20 tn	7,50
<i>P_{Kwadrat}</i>	1	0,62	0,62	11,89*	7,50
<i>P_{Sisa}</i>	1	0,08	0,08	1,60 tn	7,50
Kinetin (K)	3	0,09	0,03	0,61 tn	4,46
<i>K_{Linier}</i>	1	0,03	0,03	0,66 tn	7,50
<i>K_{Kwadrat}</i>	1	0,00	0,00	0,00 tn	7,50
<i>K_{Sisa}</i>	1	0,06	0,06	1,16 tn	7,50
Interaksi (P × K)	9	0,51	0,06	1,09 tn	3,02
Galat	32	1,67	0,05		
Jumlah	47	2,98			

Keterangan :

tn : tidak nyata

* : Nyata

KK : 25,14 %

Lampiran 9. Data Rataan Pengamatan Panjang Daun 8 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
P ₀ K ₀	5,47	2,86	2,97	11,30	3,77
P ₀ K ₁	4,47	4,00	3,7	12,17	4,06
P ₀ K ₂	6,00	4,22	2,94	13,16	4,39
P ₀ K ₃	4,55	3,86	3,95	12,36	4,12
P ₁ K ₀	4,30	3,88	3,51	11,69	3,90
P ₁ K ₁	3,58	3,91	4,47	11,96	3,99
P ₁ K ₂	3,69	3,10	3,88	10,67	3,56
P ₁ K ₃	5,33	3,61	4,42	13,36	4,45
P ₂ K ₀	4,17	3,87	3,76	11,80	3,93
P ₂ K ₁	5,67	2,55	4,24	12,46	4,15
P ₂ K ₂	5,92	2,57	4,11	12,60	4,20
P ₂ K ₃	4,29	3,86	3,63	11,78	3,93
P ₃ K ₀	4,28	3,21	2,36	9,85	3,28
P ₃ K ₁	3,27	3,69	2,28	9,24	3,08
P ₃ K ₂	4,34	3,80	2,91	11,05	3,68
P ₃ K ₃	4,47	3,55	2,57	10,59	3,53
Jumlah	73,80	56,54	55,70	186,04	
Rataan	4,61	3,53	3,48		3,88

Keterangan : Data ditransformasikan dengan $\sqrt{x} + 0,5$

Lampiran 10. Data Sidik Ragam Panjang Daun 8 MST

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 0,1}
Ekstrak Pisang (P)	3	3,79	1,26	1,41 tn	4,46
<i>P_{Linier}</i>	1	2,36	2,36	2,63 tn	7,50
<i>P_{Kwadrat}</i>	1	0,91	0,91	1,01 tn	7,50
<i>P_{Sisa}</i>	1	0,52	0,52	0,58 tn	7,50
Kinetin (K)	3	0,62	0,21	0,23 tn	4,46
<i>K_{Linier}</i>	1	0,60	0,60	0,67 tn	7,50
<i>K_{Kwadrat}</i>	1	0,01	0,01	0,01 tn	7,50
<i>K_{Sisa}</i>	1	0,01	0,01	0,01tn	7,50
Interaksi (P × K)	9	2,02	0,22	0,25 tn	3,02
Galat	32	28,76	0,90		
Jumlah	47	35,18			

Keterangan

tn : tidak nyata

KK : 24,46 %

Lampiran 11. Data Rataan Pengamatan Berat Basah 8 MST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
P ₀ K ₀	0,80	0,72	0,75	2,27	0,76
P ₀ K ₁	0,74	0,77	0,75	2,26	0,75
P ₀ K ₂	0,79	0,77	0,75	2,31	0,77
P ₀ K ₃	0,85	0,78	0,76	2,39	0,80
P ₁ K ₀	0,83	0,76	0,77	2,36	0,79
P ₁ K ₁	0,80	0,77	0,80	2,37	0,79
P ₁ K ₂	0,83	0,80	0,77	2,40	0,80
P ₁ K ₃	0,75	0,78	0,86	2,39	0,80
P ₂ K ₀	0,89	0,77	0,82	2,48	0,83
P ₂ K ₁	0,81	0,73	0,77	2,31	0,77
P ₂ K ₂	0,80	0,74	0,78	2,32	0,77
P ₂ K ₃	0,83	0,78	0,80	2,41	0,80
P ₃ K ₀	0,76	0,74	0,72	2,22	0,74
P ₃ K ₁	0,77	0,77	0,72	2,26	0,75
P ₃ K ₂	0,82	0,76	0,75	2,33	0,78
P ₃ K ₃	0,75	0,80	0,76	2,31	0,77
Jumlah	12,82	12,24	12,33	37,39	
Rataan	0,80	0,77	0,77		0,78

Keterangan : Data ditransformasikan dengan $\sqrt{x + 0,5}$

Lampiran 12. Data Sidik Ragam Berat Basah 8 MST

Perlakuan	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 0,1}
Ekstrak Pisang (P)	3	0,01	0,00	2,71 tn	4,46
<i>P_{Linier}</i>	1	0,00	0,00	0,35 tn	7,50
<i>P_{Kwadratik}</i>	1	0,01	0,01	7,73*	7,50
<i>P_{Sisa}</i>	1	0,00	0,00	0,04 tn	7,50
Kinetin (K)	3	0,00	0,00	0,98 tn	4,46
<i>K_{Linier}</i>	1	0,00	0,00	1,46 tn	7,50
<i>K_{Kwadratik}</i>	1	0,00	0,00	1,18 tn	7,50
<i>K_{Sisa}</i>	1	0,00	0,00	0,31 tn	7,50
Interaksi (P × K)	9	0,01	0,00	0,78 tn	3,02
Galat	32	0,04	0,00		
Jumlah	47	0,06			

Keterangan

tn : tidak nyata

* : Nyata