

**RESPON PERTUMBUHAN PLANLET PISANG BARANGAN
(*Musa paradisiaca* L.) TERHADAP PEMBERIAN ARANG
AKTIF DAN KINETIN PADA MEDIA MS SECARA IN VITRO**

S K R I P S I

Oleh

PUTRA ANDIKA

NPM : 1504290310

Program Studi : AGROTEKNOLOGI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2019**

**RESPON PERTUMBUHAN PLANLET PISANG BARANGAN
(*Musa paradisiaca* L.) TERHADAP PEMBERIAN ARANG
AKTIF DAN KINETIN PADA MEDIA MS SECARA IN VITRO**

SKRIPSI

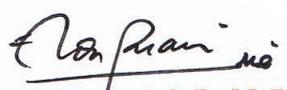
Oleh

PUTRA ANDIKA
NPM : 1504290310
Program Studi : AGROTEKNOLOGI

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

Komisi Pembimbing


Ir. Alricwirsah, M.M.
Ketua


Farida Hariani, S. P., M. P.
Anggota

Disahkan Oleh
Dekan


Ir. Asritanarni Munar, M. P.



Tanggal Lulus : 09 Oktober 2019

PERNYATAAN

Dengan ini saya:

Nama : Putra Andika
NPM : 1504290310

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul “Respon Pertumbuhan Planlet Pisang Barangan (*Musa paradisiaca* L.) Terhadap Pemberian Arang Aktif Dan Kinetin Pada Media Ms Secara In Vitro” 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 di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh. Dengan pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, Juli 2019

Yang menyatakan



Putra Andika

RINGKASAN

PUTRA ANDIKA, penelitian ini berjudul **"Respon Pertumbuhan Planlet Tanaman Pisang Barangan (*Musa paradisiaca* L.) terhadap Pemberian Arang Aktif dan Kinetin pada Media MS Secara In Vitro"**. Dibimbing oleh: Ir. Alridiwersah, M.M. sebagai ketua komisi pembimbing dan Farida Hariani, S.P., M.P. sebagai anggota komisi pembimbing.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan planlet tanaman pisang barangan terhadap pemberian arang aktif dan kinetin pada media MS secara in vitro. Dilaksanakan di Balai Benih Induk Hortikultura, Jalan Abdul Haris Nasution No. 20 Medan Johor. Pada bulan April sampai dengan bulan Mei 2019. Menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan dua faktor yaitu arang aktif (A) dengan 4 taraf yaitu A₀ (kontrol), A₁ (1 g/l media), A₂ (2 g/l media), A₃ (3 g/l media) dan kinetin (K) dengan 4 taraf yaitu K₀ (kontrol), K₁ (0,5 mg/l media), K₂ (1,5 mg/l media), K₃ (2,5 mg/l media). Terdapat 16 kombinasi perlakuan yang diulang 3 kali menghasilkan 48 unit penelitian, jumlah planlet tiap perlakuan 1 dengan jumlah unit perlakuan 2, jumlah tanaman seluruhnya 96 planlet. Parameter yang diamati adalah persentase tanaman hidup, tinggi planlet, jumlah daun, jumlah akar, dan panjang akar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian arang aktif dan ZPT kinetin serta interaksi kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap semua parameter pengamatan.

SUMMARY

PUTRA ANDIKA, this study is entitled "**Growth Response of Barangan Banana Plants (*Musa paradisiaca* L.) to the Provision of Active Charcoal and Kinetin in MS Media In Vitro**". Supervised by: Ir. Alridiwersah, M.M. as chair of the supervising commission and Farida Hariani, S.P., M.P. as a member of the supervising commission.

This study aims to determine the response of the growth of plant barangan banana plants to the provision of activated charcoal and kinetin in MS media in vitro. Held at the Horticultural Mother Seed Center, Abdul Haris Street Nasution No. 20 Medan Johor. From April to May 2019. Using a Factorial Completely Randomized Design (CRD) with two factors, namely activated charcoal (A) with 4 levels, namely A₀ (control), A₁ (1 g/l media), A₂ (2 g/l media), A₃ (3 g/l media) and kinetin (K) with 4 levels namely K₀ (control), K₁ (0.5 mg/l media), K₂ (1.5 mg/l media), K₃ (2,5 mg/l media). There were 16 treatment combinations that were repeated 3 times producing 48 research units, the number of plantlets per treatment 1 with the number of treatment units 2, the total number of plants 96 plants. The parameters observed were the percentage of plant life, plantlet height, number of leaves, number of roots, and root length.

The results showed that the administration of activated charcoal and ZPT kinetin and the interaction of the two treatments did not have a significant effect on all observational parameters.

RIWAYAT HIDUP

PUTRA ANDIKA, lahir pada tanggal 11 November 1996 di Pulonass, anak keenam dari pasangan orangtua Ayahanda Masidin S.Pd dan Ibunda Hasimah.

Jenjang pendidikan dimulai dari Taman Kanak-Kanak (TK) Pertiwi, Kecamatan Babussalam, Kabupaten Aceh Tenggara tahun 2002, kemudian melanjutkan ke Sekolah Dasar (SD) Negeri Pulonass, Kecamatan Babussalam, Kabupaten Aceh Tenggara tahun 2003 dan lulus pada tahun 2009. Kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Kutacane, Kecamatan Babussalam, Kabupaten Aceh Tenggara, lulus pada tahun 2012 dan melanjutkan di Sekolah Menengah Kejuruan Pembangunan Pertanian (SMK-PP) Negeri Kutacane, Kecamatan Badar, Kabupaten Aceh Tenggara mengambil jurusan Agribisnis Tanaman Perkebunan dan lulus pada Tahun 2015.

Tahun 2015 penulis diterima sebagai mahasiswa pada Program Studi Agroteknologi pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Beberapa kegiatan dan pengalaman akademik yang pernah dijalani/diikuti selama menjadi mahasiswa :

1. Mengikuti Pengenalan Kehidupan Kampus Bagi Mahasiswa Baru (PKKMB) Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian UMSU 2015.
2. Mengikuti Masa Ta'aruf (MASTA) Pimpinan Komisariat Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Fakultas Pertanian UMSU 2015.
3. Mengikuti Seminar Sukses Berkarir (CDAC UMSU) "Persiapan Karir di Masa Depan" pada tanggal 19-20 bulan April tahun 2018.
4. Mengikuti Kuliah Umum Fakultas Pertanian UMSU Bersama Bapak Edhy Prabowo, MM., MBA (Ketua Komisi IV DPR-RI), Bapak H. Gus Irawan Pasaribu, SE,Ak.MM.CA (Ketua Komisi VII DPR-RI). dengan tema "Kebijakan Politik Dalam Pembangunan Ketahanan Pangan" di Fakultas Kedokteran UMSU pada Tanggal 04 bulan Mei tahun 2017.
5. Mengikuti Kuliah Inspiratif Pertanian dan Dies Natalis Himagro dengan tema "Peran Pergerakan Mahasiswa Dalam Menegakkan Revitalisasi Pertanian di Era Milenial" Oleh Bripka Wahyu Mulyawan di UMSU pada tahun 2018.

6. Melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. Scofindo Indonesia Kebun Sei Liput M.ara, Aceh Timur, Provinsi Nanggro Aceh Darussalam pada tahun 2018.
7. Mengikuti Kajian Intensif Al-Islam dan Kemuhammadiyah (KIAM) yang di selenggarakan oleh Pusat Studi Al-Islam Kemuhammadiyah (PSIM) UMSU tahun 2016.
8. Mengikuti Ujian Komprehensif mata kuliah Al-Islam dan Kemuhammadiyah pada tahun 2019.
9. Melaksanakan penelitian dan praktek skripsi di Laboratorium UPT Balai Benih Induk Hortikultura di Jl. Abdul Haris Nasution No. 20 Medan Johor, Medan, pada bulan April sampai dengan bulan Juli 2019.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat, karunia dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, tidak lupa pula haturkan shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, yang dengan segala kerendahan hati dan kesucian iman, serta kebersihan budi pekertinya, telah membawa ummat dari masa kegelapan menuju masa terang benderang yang diterangi dengan ilmu pengetahuan.

Selesainya skripsi dengan judul, “**Respon Pertumbuhan Planlet Pisang Barangan (*Musa Paradisiaca* L.) terhadap Pemberian Arang Aktif dan Kinetin pada Media MS Secara In Vitro**” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian (SI) pada Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dalam kesempatan ini dengan penuh ketulusan, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Teristimewa kedua orang tua penulis, Ayahanda Masidin S.Pd, Ibunda Hasimah serta keluarga tercinta yang telah bersusah payah dan penuh kesabaran memberikan dukungan baik berupa moral dan materil, semangat dan doa yang tiada henti-nya kepada penulis.
2. Ibu Ir. Asritanarni Munar, M.P. Sebagai Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ibu Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si. Sebagai Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera.
4. Bapak Muhammad Thamrin, S.P., M.Si. Sebagai Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P. Sebagai Ketua Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Ibu Ir. Risnawati, M.M. Sebagai Sekretaris Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Bapak Ir. Alridiwersah, M.M. Sebagai Ketua Komisi Pembimbing di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Ibu Farida Hariani, S.P., M.P. Sebagai Anggota Komisi Pembimbing di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Dosen-dosen Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang senantiasa memberikan ilmu dan nasehatnya, baik dalam perkuliahan maupun di luar

perkuliahan serta Biro Fakultas Pertanian yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun untuk penyempurnaan skripsi ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan terkhusus penulis sendiri.

Medan, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN	i
RINGKASAN	ii
SUMMARY	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	4
Hipotesis Penelitian	4
Kegunaan Penelitian	4
TINJAUAN PUSTAKA	6
Klasikasi dan Morfologi	6
Syarat Tumbuh.....	7
Perbanyak Pisang Secara In Vitro	8
Peranan Arang Aktif.....	9
Kinetin	10
BAHAN DAN METODE	12
Tempat dan Waktu	12
Bahan dan Alat.....	12
Metode Penelitian.....	12
Metode Analisis Data	13
Pelaksanaan Penelitian	14
Sterilisasi Ruang Tanam dan Air Flow Cabinet.....	14
Sterilisasi Alat-alat Kultur	14
Pembuatan dan Sterilisasi Media	15
Pengkulturan Planlet dan Penanaman.....	15
Aplikasi Perlakuan	15
Pemeliharaan di Ruang Kultur	15
Parameter Pengamatan.....	16

Persentase Tanaman Hidup	16
Tinggi Planlet	16
Jumlah Daun.....	16
Jumlah Akar	16
Panjang Akar	16
HASIL DAN PEMAHASAN.....	17
Hasil	17
Pembahasan	17
KESIMPULAN DAN SARAN.....	23
Kesimpulan	23
Saran.....	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	27

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Persentase Tanaman Hidup Terhadap pemberian Arang Aktif dan ZPT Kinetin.....	17
2.	Tinggi Tanaman Terhadap pemberian Arang Aktif dan ZPT Kinetin.....	18
3.	Jumlah Daun Terhadap pemberian Arang Aktif dan ZPT Kinetin ...	19
4.	Jumlah Akar Terhadap pemberian Arang Aktif dan ZPT Kinetin	20
5.	Panjang Akar Terhadap pemberian Arang Aktif dan ZPT Kinetin...	22

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Komposisi Media MS + Arang Aktif + Kinetin.....	27
2.	Bagan Penelitian.....	28
3.	Persentase Tanaman Hidup.....	29
4.	Daftar Sidik Ragam Persentase Tanaman Hidup	29
5.	Tinggi Tanaman Umur 8 MST.....	30
6.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 8 MST	30
7.	Jumlah Daun Umur 8 MST.....	31
8.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Umur 8 MST	31
9.	Jumlah Akar Umur 8 MST.....	32
10.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Akar Umur 8 MST.....	32
11.	Panjang Akar 8 MST	33
12.	Daftar Sidik Ragam Panjang Akar 8 MST	33

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pisang (*Musa paradisiaca*L.) merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan oleh petani di Indonesia. Banyak tanaman pisang di Indonesia yang telah dibudidayakan oleh masyarakat, akan tetapi tidak semua tanaman pisang mempunyai nilai komersial yang tinggi. Salah satu tanaman pisang yang mempunyai potensi yang tinggi dan berpeluang untuk dikembangkan adalah pisang barangan (*Musaparadisiaca*L.). Khusus untuk permintaan buah pisang barangan juga terus meningkat terutama di kota-kota besar Sumatera Utara dan Jakarta, sehingga beberapa petani telah membudidayakannya secara komersial. Bercocok tanam pisang barangan sangat berbeda dengan tanaman pisang lainnya, karena pisang memerlukan pemeliharaan intensif guna mendapatkan produksi yang tinggi dan kualitas buah yang baik (Latunra *dkk*, 2017).

Kebutuhan akan buah pisang ini meningkat dari tahun ke tahun, dan tingginya kebutuhan itu sudah tentu harus diimbangi dengan peningkatan produksi. Oleh karena itu bibit pisang yang berkualitas dalam jumlah besar dan berkesinambungan penyediaannya harus dilakukan (Yusnitawati dan Triwahyuningsih, 2002). Total produksi pisang terbesar Indonesia terjadi pada tahun 2012 sekitar 5.133.456 ton dan Provinsi Lampung menyumbang 696.840 ton atau (13,58%) dari produksi pisang nasional serta menduduki urutan keempat dari sepuluh sentra pisang terbesar di Indonesia. Namun demikian, secara umum produktivitas pisang yang dikembangkan masyarakat masih cukup rendah. Hal ini dikarenakan pisang ditanam di lahan pekarangan (hampir 70% produksi pisang

berasal dari pekarangan), varietasnya beragam yang berdampak terhadap kualitas, dan kurang memperhatikan nilai komersialnya (Departemen Pertanian, 2005).

Tanaman pisang pada umumnya selalu diperbanyak secara vegetatif, yaitu dengan menggunakan anakan (*sucker*) yang tumbuh dari bonggolnya. Cara pemisahan anakan dari satu induk pisang ini hanya memperoleh sekitar 5-10 anakan pertahun. Dapat juga dilakukan dengan cara membelah-belah bonggol dari tanaman pisang sesuai dengan jumlah mata tunas yang ada, tetapi jumlah anakan yang diperoleh juga tidak banyak produktif. Usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi yaitu dari memperbanyak dengan cara kultur jaringan secara *in vitro*. Perbanyak tanaman secara *in vitro* dapat meningkatkan ketersediaan bibit tanaman dalam jumlah besar dengan waktu relatif singkat, tanaman yang dihasilkan memiliki sifat yang sama dengan induknya serta tidak dipengaruhi oleh musim (Mahfudza *dkk*, 2018).

Keberhasilan dalam penggunaan metode kultur jaringan sangat tergantung pada media yang digunakan. Media merupakan faktor penentu dalam memperbanyak dengan kultur jaringan. Media tumbuh pada kultur jaringan sangat besar pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan perkembangan eksplan serta bibit yang dihasilkannya. Komposisi media yang digunakan tergantung dengan jenis tanaman yang akan diperbanyak. Media kultur yang baik seharusnya menyediakan unsur hara baik makro maupun mikro, sumber vitamin dan asam amino, sumber karbohidrat, zat pengatur tumbuh, dan senyawa organik, agar-agar dan gelrite dan juga menyediakan arang aktif kasus tertentu untuk tanaman (Ritonga, 2011).

Kultur *in vitro* biasanya menggunakan media yang ditambah dengan arang aktif atau karbon yang dapat menyerap senyawa racun dalam media atau

menyerap senyawa inhibitor yang disekresikan oleh planlet, mestabilkan pH media, merangsang pertumbuhan akar dengan mengurangi jumlah cahaya yang masuk ke dalam media, dan merangsang morfogenesis. Di samping itu arang aktif dapat mengurangi pencoklatan media akibat pemanasan tinggi selama proses sterilisasi (Widiastoety *dkk*, 2012).

Nisyawati(2013) mengungkapkan bahwa pada tanaman pisang barangan penambahan 2 g/l arang aktif mampu memicu eksplan untuk menghasilkan tunas lebih banyak dibandingkan dengan penambahan 0,5 dan 1 g/l arang aktif. Kemudian arang aktif tidak hanya menstimulasi difusi nutrisi, gas dan respirasi dari tunas tapi juga dapat menyerap eksudat yang tidak penting misalnya 5-hydroxymethylfurfural dan senyawa fenolik berbahaya lainnya.

Selain media yang menentukan keberhasilan dalam kultur jaringan, terdapat beberapa faktor yang menentukan keberhasilan sistem kultur jaringan di antaranya komposisi unsur hara dan keseimbangan zat pengatur tumbuh (zpt). Zat pengatur tumbuh adalah hormon buatan yang berfungsi mengatur proses fisiologi pada tumbuhan. Zat pengatur tumbuh yang biasa digunakan sebagai komponen media kultur jaringan adalah golongan sitokinin dan auksin. Golongan auksin seperti NAA (Naftalena Acetic Acid) dapat berfungsi untuk aktivitas kambium, pembentukan kalus, dan pertumbuhan akar. Golongan sitokinin seperti BAP (Benzil Amino Purin), kinetin berfungsi untuk pembelahan sel, morfogenesis, dan pertumbuhan tunas, selanjutnya yang paling sering digunakan sebagai komposisi media kultur jaringan adalah kinetin, zeatin, dan BAP. Kedua golongan zat pengatur tumbuh tersebut dapat memacu pertumbuhan tanaman, apabila konsentrasinya seimbang antara sitokinin dan auksin (Suhartati *dkk*, 2010).

Zat pengatur tumbuh sintetis perlu ditambahkan karena zat pengatur tumbuh terbentuk secara alami seringkali tidak mencukupi pertumbuhan jaringan eksplan. Dalam penelitian (Khaniyah^{dkk}, 2012) menyatakan bahwa penambahan 2,4- Dichlorophenoxyacetic- acid dan Kinetin pada medium Murrashige Skoog mempengaruhi persentase eksplan berkalus, tetapi tidak berpengaruh terhadap persentase hidup eksplan, berat basah dan kering kalus pada induksi kalus daun dawa. Persentase berkalus terbaik pada perlakuan konsentrasi kinetin level 2 ppm sebesar 22,22%. Pengaruh interaksi terbaik dicapai pada kombinasi 2,4-D 0,5 ppm dan kinetin 1 ppm sebesar 33,33%.

Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui respon pertumbuhan planlet pisang barangan (*Musa paradisiaca* L.) terhadap pemberian arang aktif dan kinetin pada media MS secara in vitro.

Hipotesis Penelitian

1. Ada respon pertumbuhan planlet pisang barangan terhadap pemberian arang aktif pada media MS secara in vitro.
2. Ada respon pertumbuhan planlet pisang barangan terhadap pemberian kinetin pada media MS secara in vitro.
3. Ada interaksi antara pemberian arang aktif dan kinetin terhadap pertumbuhan planlet pisang barangan pada media MS secara in vitro.

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan S1 Program Studi Agroteknologi pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

2. Sebagai bahan informasi bagi semua pihak yang membutuhkan dalam melakukan tehnik kultur jaringan pada tanaman pisang barangan.

TINJAUAN PUSTAKA

Klasifikasi dan Morfologi

Adapun klasifikasi tanaman pisang barangan adalah sebagai tanaman yang berasal dari Kingdom *Plantae* dan Divisio *Spermatophyta* dan Subdivisi *angiospermae* dan Kelas *Monocotyledonae* dan Ordo *Musales* Tanaman ini merupakan Famili *Musaceae* dan Genus *Musa* dan Species *Musa paradisiaca* L. (Novitasari, 2010).

Akar

Akar utama memiliki ketebalan sekitar 5-8 mm bewarna putih ketika baru dan sehat. Kemudian dari beberapa akar utama akan berkembang akar skunder dan akar tersier, yang terakhir akan semakin tipis dan lebih pendek dari akar utama. Akar skunder berasal dari protoxilem berada dekat ujung akar dan terus berkembang melewati tanah. Beberapa jarak di belakang ujung akar pada perkembangan akar pertama dihasilkan rambut akar yang bertugas dalam pengambilan air dan mineral (Kusumawati dan Syukrini, 2008).

Batang

Batang tanaman pisang yang sesungguhnya berada sebagian atau seluruhnya berada di dalam tanah yang dikenal sebagai (*tuberous rhizome*). *Rhizome* yang telah dewasa memiliki diameter 500 mm dan tinggi sekitar 300 mm walaupun akan berbeda menurut vigor dan kondisi tanaman. *Rhizome* pisang memiliki ruas yang sangat pendek dan tertutup oleh daun. *Rhizome* merupakan organ penyimpanan penting untuk mendukung pertumbuhan buah dan perkembangan peranakan (Alhusna, 2018).

Daun

Daun pisang letaknya tersebar. Helai daun berbentuk lanset dan memanjang, dan muda sekali robek oleh hembusan angin yang keras karena tidak mempunyai tulang-tulang pinggir yang menguatkan lembaran daun. Bunga berkelamin satu, berumah satu dan tersusun di dalam tandan. Daun pelindung berukuran panjang 10-25 cm, berwarna merah tua, berlilin dan mudah rontok. Bunga tersusun dari dua baris yang melintang. Bakal buah berbentuk persegi, sedangkan bunga jantan tidak ada. Setelah bunga keluar bunga berbentuk sisir pertama, kedua dan seterusnya (Robinson, 1999).

Kandungan Gizi dan Manfaat Tanaman Pisang

Buah pisang mengandung gizi yang sangat tinggi, kolestrol rendah serta Vitamin B6 dan Vitamin C tinggi. Zat gizi terbesar pada buah pisang terletak pada buah pisang masak adalah kalium sebesar 373 miligram per 100 gram pisang. Pisang juga merupakan sumber karbohidrat terbesar pada buah pisang, vitamin A 250-335 gram per 100 gram pisang dan klor sebesar 125 miligram per 100 gram pisang. Pisang juga merupakan sumber karbohidrat vitamin A dan C, serta mineral komponen terbesar pada buah pisang adalah pati daging buahnya, dan akan diubah menjadi sukrosa, glukosa dan fruktosa pada saat pisang matang (15-20%) (Ambarita dan Eva, 2015).

Syarat tumbuh

Iklim

Tanaman pisang barangan sangat cocok di tanam di daerah iklim tropis basah, lembab dan panas. Tanaman pisang barangan akan berproduksi dengan baik apabila pertumbuhannya juga subur. Tanaman ini dapat tumbuh di dataran

rendah maupun dataran tinggi, ketinggian tidak lebih dari 1.600 m di atas permukaan laut. Suhu optimum adalah 27 derajat celcius dan maksimum 28 derajat celcius. Serta curah hujan 2000-2500 mm/tahun. Tanaman ini menghendaki iklim panas, terutama di daerah tropik. Pisang barangan umumnya memerlukan sinar matahari penuh, sangat peka terhadap angin kencang karena dapat merobek daun-daunnya, sehingga berpengaruh terhadap hasil buahnya, memerlukan curah hujan bulanan antara 200-220 mm. Kapasitas lapangan tidak boleh di bawah 60-70%, karena itu pengairan pada tanaman pisang barangan menghendaki tanah yang gembur, kaya akan organik (3%), berdrainase baik, dan pH antara 4,5 hingga 7,5. tanaman ini dapat tumbuh pada tanah dengan pH antara 4,5 hingga 8,5, sedangkan pH optimal adalah 6,0. Untuk itu tanah yang terlalu rendah pH nya dapat ditambahkan dolomit (Pramana, 2018).

Perbanyak Pisang Secara In Vitro

Beberapa keunggulan perbanyak pisang secara kultur jaringan yaitu dapat dilakukan sepanjang tahun, tidak memerlukan tempat yang luas, dan bibit yang true-to-type, serta bebas patogen sehingga kualitas tanaman dan buah lebih terjaga. Kultur jaringan merupakan salah satu cara perbanyak tanaman secara vegetatif. Teknik perbanyak vegetatif dengan kultur jaringan tidak dapat dihindari apabila penyediaan bibit perlu dilakukan dalam skala yang besar dan waktu yang relatif singkat. Kultur jaringan adalah teknik menumbuh-kembangkan bagian tanaman secara in vitro, dalam kondisi aseptik, dan lingkungan yang terkendali. Prinsip dasar kultur jaringan adalah teori totipotensi sel, yaitu kemampuan suatu sel tunggal untuk membelah dan beregenerasi menjadi tanaman utuh (Bangsawan, 2016).

Menurut Yusnita (2003), pembiakan tanaman dengan kultur jaringan dibagi menjadi beberapa tahap secara berurutan sebagai berikut.

1. Tahap 0, memilih dan menyiapkan tanaman induk untuk eksplan.
2. Tahap 1, inisiasi kultur atau culture establishment.
3. Tahap 2, multiplikasi atau perbanyakkan propagul (bahan tanaman yang diperbanyak seperti tunas atau embrio).
4. Tahap 3, mempersiapkan untuk transfer propagul ke lingkungan eksternal yaitu pemanjangan tunas, induksi, dan perkembangan akar.
5. Tahap 4, aklimatisasi planlet ke lingkungan luar.

Keberhasilan perbanyak tanaman dengan kultur jaringan ditentukan oleh beberapa faktor yang berkaitan satu sama lain. Faktor-faktor tersebut adalah eksplan (bentuk regenerasi dalam kultur, genetik, dan umur ontogenetik), metode pembiakan in vitro dan media tumbuh, zat pengatur tumbuh (ZPT) yang digunakan, dan lingkungan tumbuh kultur yang mempengaruhi regenerasi tanaman seperti suhu, panjang dan intensitas penyinaran. Intensitas cahaya optimum untuk tahap inisiasi adalah 0-1.000 lux, tahap multiplikasi sebesar 1.000-10.000 lux, tahap pengakaran sebesar 10.000-30.000 lux, dan tahap aklimatisasi sebesar 30.000 lux (Yuliarti, 2010).

Peranan Arang Aktif

Kultur in vitro biasanya menggunakan media yang ditambah dengan arang aktif atau karbon yang dapat menyerap senyawa racun dalam media atau menyerap senyawa inhibitor yang disekresikan oleh planlet, menstabilkan pH media, merangsang pertumbuhan akar dengan mengurangi jumlah cahaya yang masuk ke dalam media, dan merangsang morfogenesis. Di samping itu arang aktif

dapat mengurangi pencoklatan media akibat pemanasan tinggi selama proses sterilisasi (Madhusudanan dan Rohiman, 2000). Pengaruh penambahan arang aktif pada media padat dapat mengabsorpsi persenyawaan-persenyawaan toksik yang dapat menghambat pertumbuhan kultur. Selain itu dapat mengabsorpsi zat pengatur tumbuh sehingga mencegah pertumbuhan kalus yang tidak diinginkan dan merangsang perakaran dengan mengurangi tingkat cahaya sampai ke bagian eksplan yang terdapat dalam media (Sandra, 2013).

Menurut Widiastoety dan Marwoto (2004), pemberian arang aktif proanalisis 2 g/l atau norit 2 g/l ke dalam media kultur Vacin dan Went padat dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi planlet, luas daun, jumlah tunas anakan, dan jumlah akar anggrek *Oncidium*. Berdasarkan penelitian Warganegara (2009), pemberian arang aktif pada media MS dan Growmore dapat meningkatkan bobot segar tanaman *anthurium Wave of Love* in vitro.

Peranan Kinetin

Kinetin termasuk hormon, kinetin yang dapat memacu pembelahan sel pada bagian ujung tunas dan merubahnya menjadi meristem yang aktif tumbuh. Kinetin adalah kelompok sitokinin yang berfungsi untuk pengaturan pembelahan sel dan morfogenesis. Dalam pertumbuhan jaringan, sitokinin bersama-sama dengan auksin memberikan intraksi terhadap defisiensi jaringan (Wahidah, 2011).

Hariadi (2018) Kinetin memiliki rumus kimia $C_{10}H_{9}N_5O$ dengan berat molekul 215,22 g/mol. Berdasarkan penelitian Riyadi (2010) menemukan bahwa perlakuan kinetin dapat menghasilkan kecambah sagu lebih tinggi dari pada perlakuan BAP. Perlakuan terbaik didapat pada perlakuan konsentrasi kinetin 2,0 mg/l + ABA 0,01 mg/l yang dapat menghasilkan kecambah sampai 100% artinya

semua embrio kotiledon yang dikulturkan berkecambah membentuk planlet. Sedangkan penelitian Sintha (2017) menemukan pemberian Kinetin kedalam media MS berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah tunas, jumlah akar dan berat basah tanaman pisang barangan dengan dosis terbaik yaitu 2 mg/l.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium UPT Balai Benih Induk Hortikultura di Jl. Abdul Haris Nasution No. 20 Medan Johor, Medan. Pada bulan April sampai dengan bulan Juli 2019.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah planlet pisang barangan, medium MS padat, arang aktif, kinetin, aquadest, alkohol 96 %, agar-agar dan kertas label.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah laminar air flow cabinet, shaker, autoklaf, timbangan analitik, petridish, botol kultur, pH meter, oven listrik, rak tabung, gelas ukur, batang kaca pengaduk, pinset, pisau, scapel, gunting, handsprayer, erlenmeyer, corong, plastik buah, busen, aluminium foil, kamera, termometer suhu ruangan dan serta alat tulis.

Metode Penelitian

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

1. Perlakuan Arang Aktif dengan 4 taraf, yaitu :

A_0 = Tanpa Arang Aktif (Kontrol)

A_1 = 1 g/l media

A_2 = 2 g/l media

A_3 = 3 g/l media

2. Perlakuan ZPT Kinetin dengan 4 taraf, yaitu :

K_0 = Tanpa ZPT Kinetin (Kontrol)

K_1 = 0,5 mg/l media

K_2 = 1,5 mg/l media

K_3 = 2,5 mg/l media

Jumlah kombinasi perlakuan adalah $4 \times 4 = 16$ dengan kombinasi perlakuan sebagai berikut :

A_0K_0	A_1K_0	A_2K_0	A_3K_0
A_0K_1	A_1K_1	A_2K_1	A_3K_1
A_0K_2	A_1K_2	A_2K_2	A_3K_2
A_0K_3	A_1K_3	A_2K_3	A_3K_3

Jumlah perlakuan : 2 perlakuan

Jumlah ulangan : 3 ulangan

Jumlah plot percobaan : 16

Jumlah tanaman per plot : 2

Jumlah planlet tiap perlakuan : 1

Jumlah sampel : 48 tanaman

Jumlah planlet keseluruhannya : 96

Metode Analisis Data

Data hasil penelitian akan dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji beda rata-rata menurut Duncan (DMRT), dengan model linear Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial (Gomez, 1995).

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} : pengamatan pada satuan percobaan ke- k yang memperoleh kombinasi perlakuan taraf ke-i dari faktor A dan taraf ke- j dari faktor K

μ : mean populasi

α_i : pengaruh taraf ke-i dari faktor A

β_j : pengaruh taraf ke- j dari faktor K

$(\alpha\beta)_{ij}$: pengaruh perlakuan taraf ke- i dari faktor A dan taraf ke- j dari faktor K

ε_{ijk} : pengaruh acak dari satuan percobaan ke- k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij.

Pelaksanaan Penelitian

Sterilisasi Ruang Tanam dan Air Flow Cabinet

Sterilisasi ruang tanam dilakukan dengan menyemprotkan alkohol 70 % keseluruhan bagian ruangan, menghidupkan lampu UV (Ultra Violet) blower pada laminar air flow selama 30 menit. Setelah itu lampu UV dimatikan blower tetap dihidupkan. Ruang dapat digunakan setelah 30 menit lampu UV dimatikan.

Sterilisasi Alat – Alat Kultur

Alat-alat kultur yang digunakan dalam kultur jaringan seperti petridish, gunting, pisau, pinset, botol kultur, terlebih dahulu dicuci bersih dan dikeringkan. Kemudian alat-alat tersebut disterilisasi pada autoclave atau oven pada suhu 121°C dengan tekanan 1,2 kg/cm selama 1 jam. Setelah disterilisasi alat-alat tersebut kemudian disusun dalam rak pada ruang tanam yang sudah steril.

Pembuatan dan Sterilisasi Media

Media yang akan digunakan dalam penelitian adalah media MS. Untuk memudahkan pekerjaan ini dibuat larutan stok dengan komposisi-komposisi larutan yang sudah ditentukan, seperti larutan makro, larutan mikro dan vitamin. Semua larutan ini dipisahkan satu sama lain. Setelah pencampuran larutan dilakukan pengukuran pH 5,5-5,8. Kemudian dicampur agar-agar dan dipanaskan hingga mendidih. Lalu tuang pada botol kultur dan tutup dengan kertas aluminium foil. Media kemudian disterilisasi dengan autoclave selama 30 menit, usahakan volume botol kultur semuanya sama.

Pengkulturan Planlet dan Penanaman

Bahan tanam yang digunakan adalah tunas yang tumbuh dari eksplan pisang barangan dengan cara mencabut dan memotongnya dengan menggunakan pisau yang steril setinggi 2,5 cm sebanyak 1 planlet tiap 1 botol. Setelah dipotong bahan tanam dapat ditanam secara vertikal.

Aplikasi Perlakuan

Aplikasi perlakuan arang aktif dan kinetin dilakukan pada saat proses pembuatan media MS.

Pemeliharaan di Ruang Kultur

Dilakukan sterilisasi ruangan dengan menghidupkan lampu UV selama satu jam setiap minggu untuk mengurangi sumber kontaminasi. Jika ditemukan tanaman yang terkontaminasi segera dikeluarkan dari ruang kultur. Suhu diruangan kultur adalah 23°C, kelembaban 56 % dan cahaya 1200 Lux.

Parameter Pengamatan

Persentase Tanaman Hidup

Pengamatan persentase tanaman hidup dilakukan pada saat pengamatan terakhir. Pengamatan ini dilakukan dengan cara mengamati tanaman yang hidup atau tidak terkontaminasi. Perhitungan ini dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ tanaman hidup} = \frac{\text{Jumlah planlet yang hidup}}{\text{JUmlah planlet yang ditanam}} \times 100 \%$$

Tinggi Planlet

Pengukuran tinggi planlet dilakukan pada umur 8 MST. Diukur dengan cara mengeluarkan planlet dari botol kultur. Tinggi planlet diukur mulai dari pangkal batang sampai pucuk dengan menggunakan kertas ukur.

Jumlah Daun

Pengamatan jumlah daun planlet dilakukan pada umur 8 MST. Dihitung dengan cara mengeluarkan planlet dari botol kultur. Penghitungan dilakukan dengan menghitung daun yang terbentuk sempurna.

Jumlah Akar

Pengamatan jumlah akar planlet pisang barangan dilakukan pada umur 8 MST. Pengamatan jumlah akar dilakukan dengan cara menghitung jumlah akar yang terbentuk.

Panjang Akar

Pengamatan panjang akar planlet pisang barangan dilakukan pada umur 8 MST. Pengamatan ini dilakukan dengan cara mengukur panjang akar mulai dari pangkal akar sampai dengan ujung akar dengan menggunakan kertas ukur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Tanaman Hidup

Data pengamatan persentase tanaman hidup terhadap pemberian Arang Aktif dan ZPT Kinetin serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 3 sampai 4.

Tabel 1 hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial menunjukkan bahwa pemberian arang aktif, ZPT Kinetin dan interkasi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap persentase tanaman hidup.

Tabel 1. Persentase Tanaman Hidup Terhadap pemberian Arang Aktif dan ZPT Kinetin

Perlakuan Arang Aktif	Kinetin				Rataan
	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃	
A ₀	100,00	83,33	100,00	83,33	91,67
A ₁	83,33	83,33	83,33	83,33	83,33
A ₂	100,00	66,67	100,00	83,33	87,50
A ₃	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Rataan	95,83	83,33	95,83	87,50	90,63

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa persentase tanaman hidup terbaik pada perlakuan arang aktif terdapat pada A₃ yaitu (100,00%), sedangkan persentase tanaman hidup terbaik pada perlakuan kinetin terdapat pada K₀ dan K₂ yaitu (95,83%).

Beberapa planlet yang mati rata-rata disebabkan oleh pencoklatan dan infeksi mikroba. Pencoklatan terjadi pada umur 1 sampai dengan 2 minggu setelah eksplan ditanam pada media. Pencoklatan salah satunya disebabkan oleh sintesis metabolit sekunder, Nisa dan Rodinah (2005) menyatakan warna coklat kalus menandakan sintesis senyawa fenolik. Dalam penelitian ini sel mengalami

cekaman luka pada jaringan selain cekaman dari medium. Sintesis senyawa fenolik dipacu oleh cekaman atau gangguan pada sel tanaman sehingga beberapa tanaman yang tidak mampu bertahan akhirnya mati.

Tinggi Tanaman

Data pengamatan tinggi tanaman terhadap pemberian Arang Aktif dan ZPT Kinetin serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 5 sampai 6.

Tabel 2 hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial menunjukkan bahwa pemberian arang aktif, ZPT Kinetin dan interkasi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman.

Tabel 2. Tinggi Tanaman Terhadap pemberian Arang Aktif dan ZPT Kinetin

Perlakuan Arang Aktif	Kinetin				Rataan
	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃	
cm.....				
A ₀	7,08	8,25	14,63	8,47	9,61
A ₁	6,53	10,07	9,83	10,47	9,23
A ₂	7,75	8,73	10,88	10,15	9,38
A ₃	8,60	8,05	10,37	9,07	9,02
Rataan	7,49	8,78	11,43	9,54	9,31

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa tinggi tanaman tertinggi pada perlakuan arang aktif terdapat pada A₀ yaitu (9,61cm), sedangkan tinggi tanaman tertinggi pada perlakuan kinetin terdapat pada K₂ yaitu (11,43cm).

Jaringan tumbuhan akan dapat terus tumbuh apabila diberikan suatu bahan yang dapat mendorong pertumbuhan tanaman tersebut, namun apabila bahan pendorong untuk pertumbuhan tanaman tersebut tidak memenuhi kebutuhan tanaman maka tanaman akan mengalami kesulitan dalam tumbuh dan berkembang, dalam penelitian ini arang aktif dan kinetin merupakan bahan perangsang untuk pertumbuhan tanaman tersebut namun tidak mengalami

perbedaan yang signifikan antara pemberian perlakuan dengan tanpa pemberian perlakuan Menurut Wicaksono, *dkk* (2016) menyatakan bahwa sitokinin atau kinetin juga dapat meningkatkan tinggi tanaman dengan cara mendorong pemanjangan sel, namun dalam penelitian ini penambahan tinggi tanaman berpengaruh tidak nyata berdasarkan hasil analisis data. Hal ini diduga kurangnya dosis pemberian kinetin sehingga tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Jumlah Daun

Data pengamatan jumlah daun terhadap pemberian Arang Aktif dan ZPT Kinetin serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 7 sampai 8.

Tabel 3 hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial menunjukkan bahwa pemberian arang aktif, ZPT Kinetin dan interkasi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun.

Tabel 3. Jumlah Daun Terhadap pemberian Arang Aktif dan ZPT Kinetin

Perlakuan Arang Aktif	Kinetin				Rataan
	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃	
helai.....				
A ₀	3,17	3,33	4,00	2,83	3,33
A ₁	2,67	3,83	3,50	3,00	3,25
A ₂	3,17	2,50	4,33	3,50	3,38
A ₃	2,83	3,17	3,83	3,50	3,33
Rataan	2,96	3,21	3,92	3,21	3,32

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa jumlah daun terbanyak pada perlakuan arang aktif terdapat pada A₂ yaitu (3,38 helai), sedangkan jumlah daun terbanyak pada perlakuan kinetin terdapat pada perlakuan K₂ yaitu (3,92 helai).

Zat pengatur tumbuh tanaman sangat berperan penting dalam mengatur proses pertumbuhan jaringan tanaman. Sebagai bentuk pranannya yaitu mengatur kecepatan pertumbuhan dari masing-masing jaringan dan mengintegrasikan

bagian-bagian tersebut dalam menghasilkan bentuk yang kita kenal sebagai tanaman termasuk diantaranya adalah daun. Dalam penelitian ini pemberian arang aktif dan kintetin berpengaruh tidak nyata terhadap parameter jumlah daun. Hal ini diduga karena peran dari pada arang aktif dan kinetin dalam dosis diatas belum optimal dalam mempengaruhi jumlah daun tanaman pisang sehingga tidak menghasilkan jumlah daun yang berbeda nyata, Ridhawati *dkk*(2017) menyebutkan bahwa keberhasilan dalam suatu teknik kultur jaringan ditentukan oleh komposisi media termasuk zat pengatur tumbuh yang ditambahkan, sumber eksplan yang sesuai dan cara aklimatisasi yang tepat. Apabila semua unsur tersebut kita penuhi dengan maksimal maka kemungkinan keberhasilan dalam kultur jaringan akan semakin baik.

Jumlah Akar

Data pengamatan jumlah akar terhadap pemberian Arang Aktif dan ZPT Kinetin serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 9 sampai 10.

Tabel 4 hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial menunjukkan bahwa pemberian arang aktif, ZPT Kinetin dan interkasi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah akar.

Tabel 4. Jumlah Akar Terhadap pemberian Arang Aktif dan ZPT Kinetin

Perlakuan Arang Aktif	Kinetin				Rataan
	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃	
akar.....				
A ₀	3,33	4,33	7,50	3,67	4,71
A ₁	4,00	4,50	5,17	5,83	4,88
A ₂	5,00	4,67	7,00	4,33	5,25
A ₃	4,83	4,50	5,33	6,17	5,21
Rataan	4,29	4,50	6,25	5,00	5,01

Pada Tabel 4 dapat dilihat jumlah akar terbanyak pada perlakuan arang aktif terdapat pada A₂ yaitu (5,25 akar), sedangkan jumlah akar terbanyak pada perlakuan kinetin terdapat pada K₂ (6,25 akar).

Berdasarkan perlakuan yang diberikan berupa arang aktif dan kinetin yang diharapkan dapat berpengaruh dalam pertumbuhan akar tanaman pisang, namun setelah dilakukan penelitian maka dapat dilihat hasil analisis data tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap parameter jumlah akar tanaman. Hal ini diduga karena tidak besarnya pranan arang aktif dan kinetin terhadap pembentukan akar tanaman sehingga menunjukkan data yang berpengaruh tidak nyata, pada dasarnya dalam pembentukan akar tanaman zat pengatur tumbuh yang berperan yaitu auksin, Purnamaningsih (2006) menyatakan pada media yang sudah mengandung auksin dapat meningkatkan keberhasilan pembentukan kalus embriogenik karena di dalam kloroplas asam amino dapat berperan sebagai prekursor untuk pembentukan asam nukleat dan proses selular lainnya.

Panjang Akar

Data pengamatan panjang akar terhadap pemberian Arang Aktif dan ZPT Kinetin serta sidik ragamnya dapat dilihat pada Lampiran 11 sampai 12.

Tabel 5 hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial menunjukkan bahwa pemberian arang aktif, ZPT Kinetin dan interkasi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap panjang akar.

Tabel 5. Panjang Akar Terhadap pemberian Arang Aktif dan ZPT Kinetin

Perlakuan Arang Aktif	Kinetin				Rataan
	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃	
cm.....				
A ₀	8,07	6,60	8,33	6,42	7,35
A ₁	7,13	7,15	12,25	10,15	9,17
A ₂	5,97	8,43	12,70	11,17	9,57
A ₃	7,37	8,57	8,75	10,50	8,80
Rataan	7,13	7,69	10,51	9,56	8,72

Pada Tabel 5 dapat dilihat panjang akar terpanjang pada perlakuan arang aktif terdapat pada A₂ yaitu (9,57cm), sedangkan panjang akar terpanjang pada perlakuan kinetin terdapat pada K₂ yaitu (10,51cm).

Pemberian arang aktif dan kinetin merupakan suatu upaya dalam meningkatkan pertumbuhan eksplan tanaman pisang di kultur jaringan, yang hal ini termasuk dalam parameter panjang akar tanaman, namun berdasarkan hasil analisis data maka menunjukkan tidak berpengaruh nyata. Hal ini diduga beberapa aspek diantaranya yaitu kurangnya dosis yang diberikan sehingga tidak mempengaruhi panjang akar yang signifikan antara dosis tanpa pemberian arang aktif dan kinetin dengan pemberian dosis. Kemudian aspek lain yaitu permasalahan waktu, dapat diketahui bahwa lamanya tanaman hidup maka tanaman akan terus melakukan proses fotosintesis sehingga menghasilkan fotosintat yang dapat di tranlokasikan ke seluruh bagian tanaman dan dapat dimanfaatkan sebagai pertumbuhan jaringan tumbuh sel tanaman termasuk akar, Pertamawati (2010) menyatakan bahwa semakin lama masa kultur maka semakin banyak fotosintat yang diperoleh. Selanjutnya fotosintat tersebut digunakan untuk menambah jumlah sel diseluruh tubuh planlet, hasilnya planlet tersebut akan bertambah bagian-bagian dari tanaman tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data percobaan di laboratorium maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemberian Arang Aktif berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter.
2. Pemberian ZPT Kinetin berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter.
3. Tidak ada interaksi dari kombinasi pemberian Arang Aktif dan ZPT Kinetin terhadap semua parameter.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan dosis yang optimum dari pemberian Arang Aktif dan ZPT Kinetin terhadap tanaman pisang barangan secara *in vitro*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhusna, F. 2018. Pengaruh Beberapa Konsentrasi NAA dan BAP pada Media Media MS terhadap Eksplan Pisang Barangan (*Musa acuminata*L.) secara In Vitro. Skripsi.
- Ambarita, M. D., Eva, S. 2015. Identifikasi Karakter Morfologis Pisang Barangan (*Musa acuminata* L.) di Kabupaten Deli Serdang. Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. USU. Medan 20155. Jurnal Agroteknologi. E – ISSN No. 2337 – 6597. Vol. 4 No. 1. Desember. 2015. (586) : 1911 – 1924.
- Bangsawan, R. 2016. Pengaruh Konsentrasi Thidiazuron terhadap Proliferasi Tunas Pisang ‘Ambon Kuning’ In Vitro. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Lampung Bandar Lampung.
- Departemen Pertanian. 2005. Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Pisang. Departemen Pertanian.
- Hariadi, H. 2018. Pengaruh Arang Aktif, Benziladenin dan Kinetin terhadap Pertumbuhan Tunas Jati Solomon (*Tectona grandis* linn. F) In Vitro. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Lampung Bandar Lampung.
- Khaniyah. S., Habibah. N. A., dan Sumadi, 2012. Pertumbuhan Kalus Daun Dewa [*Gynura Procumbens* (Lour) Merr.] Dengan Kombinasi 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid Dan Kinetin Secara In Vitro. Jurnal Biosantifika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang. Vol. 4 No. 2.
- Kusumawati, A., Syukrini. 2008. Identifikasi dan Karakteristik Morfologi Genotipe Pisang Barangan (*Musa acuminata*L.) di Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat. Jurnal Jerami 1 (2) : 62 – 70.
- Latunra. A.I., Masniawati¹, Baharuddin, Aspanti W. T dan Tuwo. M, 2017. Induksi Kalus Pisang Barangan Merah *Musa acuminata* Colla dengan Kombinasi Hormon 2,4-D dan Bap Secara In Vitro. Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan 8 (15) (2017) 53 – 61. Makassar.
- Madhusudanan, K & Rohiman, BA 2000, ‘The effect of activated charcoal supplemented media to browning of in vitro cultures of piper species’, Biol. Plants, vol. 43, no. 2, pp. 297-99.
- Mahfudza E, Mukarlina dan Linda R, 2018. Perbanyak Tunas Pisang Cavendish (*Musa acuminata* L.) Secara In Vitro dengan Penambahan Naphthalene Acetic Acid (NAA) dan Air Kelapa. Jurnal Protobiont Vol. 7 (1) : 75 – 79. Universitas Tanjungpura.

- Nisa, C dan Rodinah. 2005. Kultur jaringan beberapa kultivar Buah pisang (*Musa paradisiaca* L.) Dengan Pemberian Campuran Naa dan Kinetin. Vol 2. No 2.
- Nisyawati. 2013. Effect of Ascorbic Acid, Activated Charcoal and Light Duration on Shoot Regeneration of Banana Cultivar Barangan (*Musa acuminata* L.) In Vitro Culture. IJRRAS Vol.15
- Novitasari, R., 2010. Studib Pembuatan Dodol Pisang. Vol. 2, No. 1, Tahun 2013. Dosen Teknologi Pangan. FAPERTA UNISI.
- Pertamawati, 2010. Pengaruh Fotosintesis Terhadap Pertumbuhan Kentang (*Solanum tuberosum* L) dalam Lingkungan Fotoautotrof Secara *In Vitro*. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia. Pusat TFM – BPP Teknologi, Jakarta. Volume 12. Nomor 1.
- Pramana, F. 2018. Efektivitas Aplikasi Pupuk Hijau Limbah Sawit (*Brassica* sp.) dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan Bibit Pisang Barangan (*Musa acuminata* L.) Program Studi Agroteknologi. Universitas Medan Area. 2018. Skripsi.
- Purnamaningsih, R. 2006. Induksi Kalus dan Optimasi Regenerasi Empat Varietas Padimelalui Kultur *In Vitro*. Jurnal AgroBiogen.
- Ridhawati, A, Anggraeni, T.D.A, Purwati, R.D, 2017. Pengaruh Komposisi Media Terhadap Induksi Tunas dan Akar Lima Genotipe Tanaman Agave Pada Kultur *In Vitro*. Jurnal Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri. Volume 9. Nomor 1. ISSN 2085-1717
- Ritonga, A. W, 2011. Pembuatan Media Kultur Jaringan Tanaman. Jurusan Agronomi dan Hortikultura. Institut Pertanian Bogor.
- Riyadi, I. 2010. Pengaruh Kinetin dan BAP terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Embrio Somatik Tanaman Sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.). Jurnal AgroBiogen
- Robinson, J. C., 1999. Bananas and Plantains. Centre for Agriculture and Bioscience (CBA) International. London. 238.
- Sandra, E. 2013. Cara Mudah dan Memahami Kultur Jaringan. IPB Press. Bogor. 112 hlm.
- Sintha, D. 2017. Pengaruh BAP dan Kinetin terhadap Pertumbuhan Tunas Pisang Barangan (*Musa paradisiaca* L.) Secara *In Vitro*. Skripsi Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu.
- Suhartati, Qudus, A, dan Nursyams. I, 2010. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Pada Perbanyakan Jati Muna Secara Kultur Jaringan. Jurnal Penelitian Hutan

dan Konservasi Alam. Vol. 4, No. 4, Hal. 365-390. Balai Penelitian Kehutanan Makasar.

Wahidah, S. 2011. Pengaruh Hormon Kinetin terhadap Pertumbuhan Kalus Rumput Laut *Kappaphycus Alvarezii* melalui Kultur In Vitro. Jurnal Vokasi 2011. Vol. No. 2. 192 – 197.

Warganegara, H. A. 2009. Pengaruh Jenis Media Dasar dan Arang aktif Terhadap Pertumbuhan *Anthurium Wave of Love* In Vitro. (Skripsi). Universitas Lampung. 56 hlm.

Wicaksono, F.Y, Nurmala, T, Irwan, A.W, 2016. Pengaruh Pemberian Giberelin Dan Sitokinin Pada Konsentrasi Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Gandum (*Triticum Aestivum L.*) Didataran Medium Jatinangor. Jurnal Kultivasi. Volume 15. Nomor 1.

Widiastoety,D.dan B. Marwoto. 2004. Pengaruh Berbagai Arang dalam Media Kultur In Vitro terhadap Pertumbuhan Planlet *Oncidium*. *J.Hortikultura*.14(1):1-5.

Widiastoety, D, Santi, A, dan Solvia, N, 2012. Pengaruh Myoinositol dan Arang Aktif terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek *Dendrobium* dalam Kultur In Vitro. *Jurnal Hortikultura*. 22(3): 205-209. Balai Penelitian Tanaman Hias.

Yuliarti, N. 2010. Kultur Jaringan Tanaman Skala Rumah Tangga. Buku. UGM Press. Yogyakarta. 116 hlm.

Yusnitawati, E. dan Triwahyuningsih, N. 2002. Penggantian Garam Anorganik Medium MS dengan Pupuk Daun pada Perbanyakan Pisang Cavendish Secara in vitro. *Jurnal Ilmu Pertanian*. Vol X No 1.

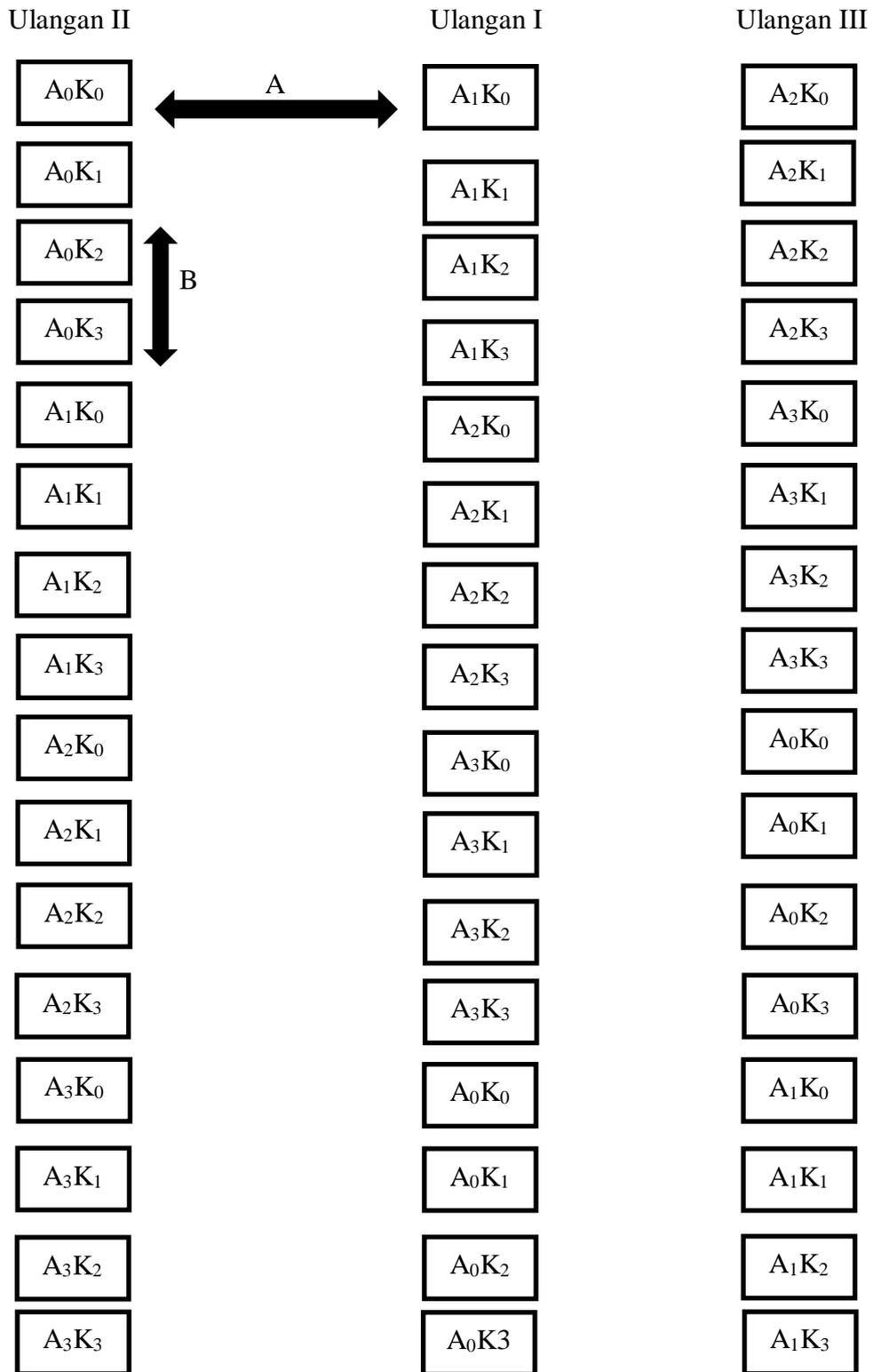
Yusnita. 2003. Kultur Jaringan Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien. Buku. Agromedia Pustaka. Jakarta. 105 hlm.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Komposisi Media MS + Arang Aktif + Kinetin

No	Nama Bahan	Satuan
1	NH ₄ NO ₃	1650
2	KNO ₃	1900
3	CaCl ₂ ·2H ₂ O	440
4	MgSO ₄ ·7H ₂ O	370
5	KH ₂ PO ₄	170
6	KI	0,83
7	H ₃ BO ₃	6,2
8	MnSO ₄ ·4H ₂ O	22,3
9	ZnSO ₄ ·7H ₂ O	8,6
10	Na ₂ MoO ₄ ·2H ₂ O	0,25
11	CuSO ₄ ·5H ₂ O	0,025
12	CoCl ₂ ·6H ₂ O	0,025
13	FeSO ₄ ·7H ₂ O	27,8
14	Na ₂ , EDTA	37,2
15	Vitamin	0,5
16	Nikotinic Acid	0,5
17	Pyridoxin HCL	0,1
18	Thiamine HCL	100
19	Myo-inositol	2
20	Glysin	0
21	Arang Aktif	
	A ₀	0 gr/l
	A ₁	1 gr/l
	A ₂	2 gr/l
	A ₃	3 gr/l
22	Kinetin	
	K ₀	0 mg/l
	K ₁	0.5 mg/l
	K ₂	1,5 mg/l
	K ₃	2,5 mg/l

Lampiran 2 . Bagan Penelitian



Keterangan : A: Jarak antar ulangan (10 cm)

B : Jarak antar botol kultur (5 cm)

Lampiran 3. Persentase Tanaman Hidup

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
%.....				
A ₀ K ₀	100	100	100	300,00	100,00
A ₀ K ₁	50	100	100	250,00	83,33
A ₀ K ₂	100	100	100	300,00	100,00
A ₀ K ₃	100	50	100	250,00	83,33
A ₁ K ₀	100	50	100	250,00	83,33
A ₁ K ₁	100	100	50	250,00	83,33
A ₁ K ₂	50	100	100	250,00	83,33
A ₁ K ₃	100	100	50	250,00	83,33
A ₂ K ₀	100	100	100	300,00	100,00
A ₂ K ₁	100	50	50	200,00	66,67
A ₂ K ₂	100	100	100	300,00	100,00
A ₂ K ₃	100	50	100	250,00	83,33
A ₃ K ₀	100	100	100	300,00	100,00
A ₃ K ₁	100	100	100	300,00	100,00
A ₃ K ₂	100	100	100	300,00	100,00
A ₃ K ₃	100	100	100	300,00	100,00
Total	1500,00	1400,00	1450,00	4350,00	1450,00
Rataan	93,75	87,50	90,63	271,88	90,63

Lampiran 4. Daftar Sidik Ragam Persentase Tanaman Hidup

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0,01
Perlakuan	15	4947,92	329,86	0,79 ^{tn}	2,65
A	3	1822,92	607,64	1,46 ^{tn}	4,46
K	3	1406,25	468,75	1,13 ^{tn}	4,46
Interaksi	9	1718,75	190,97	0,46 ^{tn}	3,02
Galat	32	13333,33	416,67		
Total	47				

Keterangan : tn : tidak nyata
 KK : 1,86%

Lampiran 5. Tinggi Tanaman Umur 8 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
cm.....				
A ₀ K ₀	7,00	7,90	6,35	21,25	7,08
A ₀ K ₁	4,00	14,15	6,60	24,75	8,25
A ₀ K ₂	7,60	12,00	24,30	43,90	14,63
A ₀ K ₃	7,50	10,30	7,60	25,40	8,47
A ₁ K ₀	6,30	5,00	8,30	19,60	6,53
A ₁ K ₁	9,00	14,70	6,50	30,20	10,07
A ₁ K ₂	10,00	11,00	8,50	29,50	9,83
A ₁ K ₃	11,60	10,90	8,90	31,40	10,47
A ₂ K ₀	5,96	8,15	9,15	23,26	7,75
A ₂ K ₁	10,90	10,00	5,30	26,20	8,73
A ₂ K ₂	10,75	9,50	12,40	32,65	10,88
A ₂ K ₃	11,90	5,30	13,25	30,45	10,15
A ₃ K ₀	7,00	14,60	4,20	25,80	8,60
A ₃ K ₁	6,15	9,00	9,00	24,15	8,05
A ₃ K ₂	5,35	13,25	12,50	31,10	10,37
A ₃ K ₃	7,90	9,10	10,20	27,20	9,07
Total	128,91	164,85	153,05	446,81	148,94
Rataan	8,06	10,30	9,57	27,93	9,31

Lampiran 6. Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 8 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0,01
Perlakuan	15	162,69	10,85	0,81 ^{tn}	2,65
A	3	2,22	0,74	0,06 ^{tn}	4,46
K	3	97,59	32,53	2,43 ^{tn}	4,46
Interaksi	9	62,88	6,99	0,52 ^{tn}	3,02
Galat	32	427,50	13,36		
Total	47				

Keterangan : tn : tidak nyata
 KK : 3,34%

Lampiran 7. Jumlah Daun Umur 8 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
helai.....				
A ₀ K ₀	4,50	3,50	1,50	9,50	3,17
A ₀ K ₁	3,00	4,50	2,50	10,00	3,33
A ₀ K ₂	4,00	4,50	3,50	12,00	4,00
A ₀ K ₃	3,50	3,00	2,00	8,50	2,83
A ₁ K ₀	3,00	3,00	2,00	8,00	2,67
A ₁ K ₁	4,50	5,00	2,00	11,50	3,83
A ₁ K ₂	4,00	4,00	2,50	10,50	3,50
A ₁ K ₃	3,00	2,00	4,00	9,00	3,00
A ₂ K ₀	3,50	2,50	3,50	9,50	3,17
A ₂ K ₁	3,50	3,00	1,00	7,50	2,50
A ₂ K ₂	4,00	4,00	5,00	13,00	4,33
A ₂ K ₃	5,00	2,00	3,50	10,50	3,50
A ₃ K ₀	4,00	2,50	2,00	8,50	2,83
A ₃ K ₁	2,50	3,50	3,50	9,50	3,17
A ₃ K ₂	2,50	5,50	3,50	11,50	3,83
A ₃ K ₃	2,50	4,50	3,50	10,50	3,50
Total	57,00	57,00	45,50	159,50	53,17
Rataan	3,56	3,56	2,84	9,97	3,32

Lampiran 8. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Umur 8 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel 0,01
Perlakuan	15	11,58	0,77	0,67 ^{tn}	2,65
A	3	0,10	0,03	0,03 ^{tn}	4,46
K	3	6,14	2,05	1,79 ^{tn}	4,46
Interaksi	9	5,34	0,59	0,52 ^{tn}	3,02
Galat	32	36,67	1,15		
Total	47				

Keterangan : tn : tidak nyata
 KK : 6,81%

Lampiran 9. Jumlah Akar Umur 8 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
akar.....				
A ₀ K ₀	4,00	2,50	3,50	10,00	3,33
A ₀ K ₁	3,00	6,00	4,00	13,00	4,33
A ₀ K ₂	4,00	10,00	8,50	22,50	7,50
A ₀ K ₃	3,00	4,00	4,00	11,00	3,67
A ₁ K ₀	4,00	3,00	5,00	12,00	4,00
A ₁ K ₁	4,00	4,50	5,00	13,50	4,50
A ₁ K ₂	4,00	6,00	5,50	15,50	5,17
A ₁ K ₃	8,00	4,50	5,00	17,50	5,83
A ₂ K ₀	5,50	5,50	4,00	15,00	5,00
A ₂ K ₁	4,00	7,00	3,00	14,00	4,67
A ₂ K ₂	5,00	10,50	5,50	21,00	7,00
A ₂ K ₃	5,00	2,00	6,00	13,00	4,33
A ₃ K ₀	6,00	4,50	4,00	14,50	4,83
A ₃ K ₁	4,50	4,00	5,00	13,50	4,50
A ₃ K ₂	4,00	7,00	5,00	16,00	5,33
A ₃ K ₃	5,00	4,00	9,50	18,50	6,17
Total	73,00	85,00	82,50	240,50	80,17
Rataan	4,56	5,31	5,16	15,03	5,01

Lampiran 10. Daftar Sidik Ragam Jumlah Akar Umur 8 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0,01
Perlakuan	15	58,58	3,91	1,25 ^{tn}	2,65
A	3	2,47	0,82	0,26 ^{tn}	4,46
K	3	27,77	9,26	2,97 ^{tn}	4,46
Interaksi	9	28,34	3,15	1,01 ^{tn}	3,02
Galat	32	99,67	3,11		
Total	47				

Keterangan : tn : tidak nyata
 KK : 5,07%

Lampiran 11. Panjang Akar 8 MST

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
cm.....				
A ₀ K ₀	5,55	16,00	2,65	24,20	8,07
A ₀ K ₁	4,00	13,65	2,15	19,80	6,60
A ₀ K ₂	6,00	9,00	10,00	25,00	8,33
A ₀ K ₃	6,55	6,80	5,90	19,25	6,42
A ₁ K ₀	11,50	1,90	8,00	21,40	7,13
A ₁ K ₁	11,45	4,70	5,30	21,45	7,15
A ₁ K ₂	19,00	10,00	7,75	36,75	12,25
A ₁ K ₃	12,10	9,45	8,90	30,45	10,15
A ₂ K ₀	4,15	7,25	6,50	17,90	5,97
A ₂ K ₁	12,00	10,50	2,80	25,30	8,43
A ₂ K ₂	14,75	7,00	16,35	38,10	12,70
A ₂ K ₃	14,00	8,00	11,50	33,50	11,17
A ₃ K ₀	12,50	6,10	3,50	22,10	7,37
A ₃ K ₁	7,70	9,50	8,50	25,70	8,57
A ₃ K ₂	3,75	10,50	12,00	26,25	8,75
A ₃ K ₃	6,25	10,70	14,55	31,50	10,50
Total	151,25	141,05	126,35	418,65	139,55
Rataan	9,45	8,82	7,90	26,17	8,72

Lampiran 12. Daftar Sidik Ragam Panjang Akar 8 MST

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F.Tabel 0,01
Perlakuan	15	193,13	12,88	0,72 ^{tn}	2,65
A	3	33,50	11,17	0,62 ^{tn}	4,46
K	3	89,81	29,94	1,66 ^{tn}	4,46
Interaksi	9	69,82	7,76	0,43 ^{tn}	3,02
Galat	32	575,63	17,99		
Total	47				

Keterangan : tn : tidak nyata
 KK : 2,78%