

**SKRIPSI**

**UJI BERBAGAI SITOKININ PADA MEDIA MS TERHADAP  
PERTUMBUHAN GLOBULAR EKSPLAN PISANG  
BARANGAN (*Musa acuminata*)**

**Oleh :**

**YENDRI YEYEN**  
**NPM : 160101069**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI  
TELUK KUANTAN  
2020**

**UJI BERBAGAI SITOKININ PADA MEDIA MS TERHADAP  
PERTUMBUHAN GLOBULAR EKSPLAN PISANG  
BARANGAN (*Musa acuminata*)**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**YENDRI YEYEN**  
**NPM : 160101069**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Pertanian*

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI  
TELUK KUANTAN  
2020**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI  
TELUK KUANTAN**

Kami dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang ditulis oleh :

**YENDRI YEYEN**

Uji berbagai sitokinin pada media MS terhadap pertumbuhan globular eksplan  
pisang Barangan (*Musa acuminata*)

Diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian

**Menyetujui :**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Tri Nopsagiarti, SP., M.Si**  
**NIDN. 1027117801**

**Seprido. S.Si., M.Si**  
**NIDN. 1025098802**

<b>Tim Penguji</b>	<b>Nama</b>	<b>Tanda Tangan</b>
<b>Ketua</b>	<b>: H. Mashadi, SP., M.Si</b>	<b>.....</b>
<b>Sekretaris</b>	<b>: Chairil Ezward, SP., MP</b>	<b>.....</b>
<b>Anggota</b>	<b>: Deno Okalia, SP., MP</b>	<b>.....</b>
<b>Anggota</b>	<b>: Pebra Heriansyah, SP., MP</b>	<b>.....</b>

**Mengetahui :**

**Dekan  
Fakultas Pertanian**

**Ketua Program Studi  
Agroteknologi**

**H. Mashadi, SP., M.Si**  
**NIDN. 1025087401**

**Deno Okalia, SP., MP**  
**NIDN. 1010108505**

Tanggal Lulus 19 Agustus 2020

## **RIWAYAT HIDUP**



Yendri Yeyen lahir di Desa Pulau Baru, Kecamatan Kuantan Tengah, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau pada tanggal 07 April 1997. Lahir dari pasangan Ajasman dan Depri Yeni, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara.

Penulis menyelesaikan pendidikan di SDN 016 Kopah, Kecamatan Kuantan Tengah, Kabupaten Kuantan Singingi pada tahun 2010, kemudian melanjutkan pendidikan SMP N 6 Teluk Kuantan dan menyelesaikan pendidikan SMP pada Tahun 2013 dan melanjutkan pendidikan di SMA N 2 Teluk Kuantan mengambil jurusan IPA dan menyelesaikan pendidikan SMA pada Tahun 2016.

Pada tahun 2016 penulis diterima menjadi mahasiswa di Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Kuantan Singingi, Teluk Kuantan, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau.

Pada tanggal 27 November 2019 penulis melaksanakan seminar usulan penelitian dan pada bulan November 2019 sampai bulan Januari 2020 penulis melaksanakan penelitian di Laboratorium Kultur Jaringan Balai Penelitian Tanaman Buah (BALITBU) Tropika, Solok. Pada tanggal 08 Juli 2020 penulis melaksanakan seminar hasil penelitian dan pada tanggal 19 Agustus 2020 melalui ujian Komprehensif penulis dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Pertanian melalui Sidang Terbuka jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Kuantan Singingi (UNIKS) Teluk Kuantan, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau.

## *Special Thank's to*

Dengan setulus hati ku persembahkan karyaku ini kepada kedua orang tua ku ayahanda Ajasman dan ibunda Depri Yeni, Pengorbanan kalian sungguh sangat luar biasa, yang slalu mendoakan mendukung dan memotivasi saya dalam meraih dan menuju kesuksesan dimasa depan. Terima kasih Ayah, Ibu atas kasih sayang, kesabaran dan semua yang telah kalian berikan sepenuhnya untukku. Serta kepada adik-adikku Isn'i Yuwita dan Waiz Alqadri yang slalu memberikan doa dan dukungan untukku dalam menyelesaikan karya ini.

Selanjutnya terima kasih banyak saya ucapkan kepada Ibu Tri Nopsagiarti, SP., M.Si dan Bapak Seprido, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan serta masukan selama penyelesaian Skripsi ini dan sampai pada pencapaian gelar Sarjana Pertanian. Terima Kasih banyak, Bapak dan Ibu atas segala doa, ilmu pengetahuan, waktu serta semua hal yang telah Bapak dan Ibu berikan kepada saya, dan semoga menjadi amal ibadah yang pahalanya terus mengalir disisi Allah SWT, Amin.

Ucapan terima kasih juga untuk Bapak H. Mashadi, SP., M.Si, Ibu Deno Okalia, SP., MP, Bapak Chairil Ezward, SP., MP, Bapak Pebra Heriansyah, SP., MP selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan masukan serta arahan kepada saya. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada Bapak Dekan Fakultas Pertanian, Bapak Ibu Dosen, Karyawan dan Staf serta semua Civitas Akademika Fakultas Pertanian Universitas Islam Kuantan Singingi atas bantuan dan segala hal yang telah diberikan kepada saya.

Dan teruntuk orang yang aku sayangi, terima kasih atas masukan, semangat, motivasi dan doa yang selalu diberikan selama pengerjaan skripsi ini, serta buat teman-teman semuanya dan khususnya teman-teman seperjuangan Agroteknologi angkatan 2016 yang selalu berbagi dalam keadaan susah maupun senang dan suka maupun duka, semoga pertemanan kita selalu ada dan terjalin sillaturahmi yang baik untuk selamanya.

**Yendri Yeyen, SP**



## PERSEMBAHAN

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh...

"Barang siapa yang bertawakal kepada Allah, maka Allah akan menunjukkan kepadanya jalan keluar dari kesusahan, dan diberikannya rezeki dari jalan yang tidak disangka-sangka, dan barang siapa yang bertawakal kepada Allah, niscaya Allah akan mencukupkan keperluannya" ( QS. At-Talaq : 2-3 )

Alhamdulillah...Alhamdulillah...Alhamdulillahirabbil'alamin Ya Allah, Puji Syukur sembah sujudku padamu Ya Allah, Terima Kasih banyak Ya Allah, berkat karunia, pertolongan dan Kasih sayangmu memberiku kekuatan, keyakinan serta menjadikanku pribadi yang lebih baik dengan segala ilmu pengetahuan yang engkau berikan kepadaku akhirnya Skripsi ini dapat aku selesaikan. Sholawat berangkaikan salam selalu tercurahkan kepada baginda nabi Muhammad SAW. Semoga karya ini menjadi amal sholeh bagiku, bisa memberikan manfaat dan ilmu pengetahuan serta menjadi sebuah kebanggan bagi keluargaku tercinta.

Dengan setulus hati ku persembahkan karya ini kepada :

Kedua orang tua ku tercinta

Ayahanda AJASMAN dan Ibunda DEPRI YENI

Adik-adikku tersayang

ISNI YUWITA dan WAIZ ALQADRI

Dan untuk orang yang aku sayangi

serta semua pihak

Yang selalu memberikan doa, dukungan, semangat dan motivasi serta kasih sayang yang selalu mengiringiku disetiap waktu dan langkah kakiku.

**UJI BERBAGAI SITOKININ PADA MEDIA MS TERHADAP  
PERTUMBUHAN GLOBULAR EKSPLAN  
PISANG BARANGAN (*Musa acuminata*)**

Yendri Yeyen, dibawah bimbingan Tri Nopsagiarti dan Seprido  
Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian  
Universitas Islam Kuantan Singingi Teluk Kuantan 2020

**ABSTRAK**

Penelitian tentang pemberian zat pengatur tumbuh pada media sub kultur jaringan pisang (*Musa sp*) varietas Barangan ini dilaksanakan di Laboratorium kultur jaringan Balai Penelitian Tanaman Buah (BALITBU) Tropika Solok mulai dari bulan November 2019 sampai bulan Januari 2020. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi auksin dengan sitokinin terhadap pertumbuhan pisang varietas Barangan (*Musa acuminata*) pada media MS. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial yang terdiri dari 5 taraf perlakuan : Y0 ( Media MS (Kontrol) ) Y1 (Media MS + IAA 0,01 ml/l + BAP 4 ml/l) Y2 (Media MS + IAA 0,01 ml/l + TDZ 0,1 ml/l) Y3 (Media MS + IAA 0,01 ml/l + 2IP 2,5 ml/l) Y4 (Media MS + IAA 0,01 ml/l + BAP 4 ml/l + TDZ 0,1 ml/l + 2IP 2,5 ml/l). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian zat pengatur tumbuh auksin dengan sitokinin berpengaruh nyata terhadap tinggi tunas dengan perlakuan terbaik terdapat pada Y4 (Media MS + IAA 0,01 ml/l + BAP 4 ml/l + TDZ 0,1 ml/l + 2IP 2,5 ml/l) dengan tinggi tunas 2,78 cm dan tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan umur muncul tunas dan jumlah tunas.

**Kata Kunci** : *eksplan, pisang barangan, zat pengatur tumbuh, auksin, sitokinin, globular*

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Allah atas segala Rahmat dan Hidayah-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini berjudul “Uji kombinasi auksin dengan sitokinin pada media MS terhadap pertumbuhan globular eksplan pisang barangan (*Musa acuminata*)”

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Ibu Tri Nopsagiarti, SP., M.Si sebagai pembimbing I dan Bapak Seprido, S.Si., M.Si sebagai pembimbing II. Rektor Universitas Islam Kuantan Singingi, Dekan Fakultas Pertanian, Ketua Progran Studi, Dosen, Karyawan Tata Usaha dan rekan-rekan mahasiswa serta semua pihak yang telah memberikan bimbingan, saran, pemikiran, serta arahan kepada penulis dalam menyusun Skripsi ini.

Dalam penulisan Skripsi ini penulis sudah berusaha semaksimal mungkin untuk melakukan yang terbaik, namun apabila terdapat banyak kesalahan dan kekurangan, penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Skripsi ini, Atas segala bimbingan dan bantuannya penulis ucapkan terima kasih.

Teluk Kuantan,      Juni 2020

Penulis



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	v
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Manfaat Penelitian .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tinjauan Umum Tanaman Pisang Barangan .....	4
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Pisang Barangan .....	6
2.3 Kultur Jaringan .....	7
2.4 Zat Pengatur Tumbuh .....	8
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Tempat dan Waktu .....	12
3.2 Bahan dan Alat .....	12
3.3 Metode Penelitian .....	12
3.4 Analisis Statistik .....	13
3.5 Pelaksanaan Penelitian .....	15
3.6 Parameter Pengamatan .....	20
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Umur Muncul Tunas .....	21
4.2 Jumlah Tunas .....	24
4.3 Tinggi Tunas .....	27
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	31
5.2 Saran .....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	32
<b>LAMPIRAN</b> .....	38

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pemberian Perlakuan Auksin dengan Sitokinin .....	13
2. Parameter Pengamatan.....	14
3. Analisis Sidik Ragam (ANSIRA) .....	15
4. Rerata Umur Muncul Tunas Eksplan Pisang Barangan ( <i>Musa Acuminata</i> ) Dengan Perlakuan Uji Kombinasi Auksin Dengan Sitokinin Pada Media MS .....	21
5. Rerata Jumlah Tunas Eksplan Pisang Barangan ( <i>Musa Acuminata</i> ) Dengan Perlakuan Uji Kombinasi Auksin Dengan Sitokinin Pada Media MS .....	24
6. Rerata Tinggi Tunas Eksplan Pisang Barangan ( <i>Musa Acuminata</i> ) Dengan Perlakuan Uji Kombinasi Auksin Dengan Sitokinin Pada Media MS .....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Jadwal Kegiatan Penelitian November 2019-Januari 2020.....	38
2. Komposisi Media Dasar MS .....	39
3. Lay Out Penelitian Menggunakan Rancangan Acak Lengkap ( RAL ) Non Faktorial.....	40
4. Data Hasil Pengamatan dan Analisis Sidik Ragam Umur Muncul Tunas ( Hari ) .....	41
5. Data Hasil Pengamatan dan Analisis Sidik Ragam Jumlah Tunas ( Buah ) .....	42
6. Data Hasil Pengamatan dan Analisis Sidik Ragam Tinggi Tunas ( cm ).....	43
7. Data Transformasi Umur Muncul Tunas ( Hari ) .....	44
8. Data Transformasi Jumlah Tunas ( Buah ).....	45
9. Data Transformasi Tinggi Tunas ( cm ) .....	46
10. Dokumentasi Kegiatan.....	47

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pisang (*Musa sp*) 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 atau *Musa acuminata* (Zebua, 2015).

Pisang barangan mempunyai kandungan gizi yang sangat baik dan kaya mineral seperti kalium, magnesium, fosfor, besi, dan kalsium. Selain itu pisang barangan juga mengandung vitamin C, B kompleks, B6, dan serotonin. Oleh karena itu pisang barangan menjadi alternatif terbaik sebagai sumber energi pada saat istirahat (Sunyoto, 2011). Selain mengandung gizi cukup tinggi, pisang barangan mengandung kolesterol rendah. Zat gizi terbesar pada buah pisang masak adalah kalium sebesar 373 miligram per 100 gram pisang, vitamin A 250-335 gram per 100 gram pisang dan klor sebesar 125 miligram per 100 gram pisang (Ismanto, 2015).

Menurut BPS Riau (2017) Produksi tanaman pisang di Riau dari tahun 2016 sampai tahun 2017 terus mengalami peningkatan, pada tahun 2016 produksi pisang sebanyak 25.164 ton dan pada tahun 2017 yaitu sebanyak 38.809 ton. Dengan demikian perubahan peningkatan produksi tanaman pisang dari tahun 2016 sampai tahun 2017 yaitu sebanyak 54,22 % (BPS Provinsi Riau, 2017).

Pisang barangan merupakan salah satu tanaman yang bernilai komersial. Kendala yang dihadapi dalam budidaya pisang secara konvensional yaitu sulit mendapatkan bibit yang berkualitas serta membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan bibit pisang tersebut. Tanaman pisang umumnya diperbanyak secara konvensional dengan menggunakan anakan yang tumbuh dari bonggol pisang. Pertumbuhan anakan pisang membutuhkan waktu yang lama serta antara bibit yang satu dengan yang lainnya tidak seragam (Eriansyah *et al.*, 2014). Untuk itu perlu adanya upaya sistem perbanyakan bibit pisang barangan dalam waktu yang singkat, memiliki bibit yang seragam dan berkualitas. Salah satu sistem tersebut adalah dengan kultur jaringan.

Perbanyakan secara kultur jaringan akan menawarkan peluang besar untuk menghasilkan jumlah bibit yang banyak dalam waktu relatif singkat. Selain itu kultur jaringan juga dapat mempertahankan sifat induk yang unggul dan dapat menghasilkan bibit yang bebas cendawan, bakteri, virus dan hama penyakit (Prihandana dan Hendroko, 2006).

Menurut George dan Sherrington (1984) keberhasilan dalam kultur jaringan sangat ditentukan oleh medium yang digunakan. Media yang digunakan untuk perbanyakan klonal pisang umumnya media Murashige dan Skoog (MS). Tahap penting dari perbanyakan *in vitro* adalah memperoleh kultur yang aseptik dari tanaman induk terseleksi. Dalam kultur jaringan pisang, sampai saat ini yang banyak dikenal adalah kultur dengan eksplan bonggol (Sunarjono, 2002).

Zat pengatur tumbuh tanaman terdiri atas lima jenis yaitu auksin, giberelin, sitokinin, etilen dan asam absisat. Auksin digunakan untuk memacu pertumbuhan akar, giberelin berfungsi untuk pemanjangan sel, sitokinin memacu

pembentukan tunas, etilen untuk pematangan buah, asam absisat memacu gugurnya daun (Watimena, 1988). Namun dalam penelitian ini zat pengatur tumbuh yang digunakan adalah kombinasi zat pengatur tumbuh auksin seperti IAA dan sitokinin seperti BAP, TDZ dan 2-IP. Menurut Flick *et al.*, (1993) Kombinasi antara auksin dengan sitokinin dapat memacu morfogenesis dalam pembentukan tunas.

Untuk meningkatkan daya regenerasi dari eksplan yang digunakan dalam kultur jaringan diperlukan penambahan zat pengatur tumbuh seperti Benzyl Adenin Purin (BAP) ke dalam media tumbuh *in vitro* (Triningsih *et al.*, 2013). BAP berfungsi sebagai perangsang pertumbuhan tunas dan daun tanaman, TDZ berfungsi untuk meningkatkan kemampuan multiplikasi tunas, 2-IP berfungsi untuk memacu pertumbuhan morfogenesis yang lebih optimal dan fungsi IAA dalam kultur jaringan tanaman adalah untuk memacu pertumbuhan akar tanaman.

Berdasarkan permasalahan diatas maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Uji berbagai sitokinin pada media MS terhadap pertumbuhan globular eksplan pisang barangan (*Musa acuminata*)”.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh berbagai sitokinin pada media MS terhadap pertumbuhan globular eksplan pisang barangan (*Musa acuminata*).

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Untuk mendapat gelar Sarjana Pertanian di Universitas Islam Kuantan Singingi dan dapat sebagai sumber bahan bacaan dan acuan dalam melakukan perbanyakan tanaman pisang dengan menggunakan teknik kultur jaringan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Umum Tanaman

Menurut sejarah, pisang berasal dari Asia Tenggara yang kemudian disebarkan oleh para penyebar agama islam ke Afrika Barat, Amerika Selatan dan Amerika Tengah. Selanjutnya pisang menyebar ke seluruh dunia, meliputi daerah tropis dan sub tropis. Negara-negara penghasil pisang yang terkenal diantaranya Brasil, Philipina, Panama, Honduras, India, Equador, Thailand, Karibia, Columbia, Meksiko, Venezuela, dan Hawaii. Indonesia merupakan negara penghasil pisang nomor empat di dunia (Satuhu dan Supriyadi, 2000).

Adapun klasifikasi pisang (*Musa paradisiaca formatypica*) menurut Tjitrosoepomo (2001) adalah : Kingdom : Plantae, Divisi : Magnoliophyta, Kelas : Liliopsida, Ordo : Zingiberales, Famili : Musaceae, Genus : Musa, Species : *Musa paradisiaca formatypica*.

Akar utama memiliki ketebalan sekitar 5-8 mm berwarna putih ketika baru dan sehat. Akar pisang berakar rimpang dan tidak mempunyai akar tunggang. Akar ini berpangkal pada umbi batang. Akar terbanyak berada dibagian bawah tanah sampai kedalaman 75-150 cm, sedangkan akar yang berada di bagian samping umbi batang tumbuh ke samping atau mendatar. Dalam perkembangannya akar sampai mencapai 4-5 meter (Satuhu dan Supriyadi, 2000).

Batang pisang barangan berakar rimpang dan tidak mempunyai akar tunggang. Akar ini berpangkal pada umbi batang. Akar terbanyak berada dibagian bawah sampai kedalaman 75-150 cm. Sedangkan akar yang berada dibagian samping umbi batang tumbuh kesamping dan mendatar, panjangnya dapat mencapai 4-5 meter. Ada dua macam perakaran yaitu perakaran primer yaitu akar

batang yang menempel pada bonggol batang, sedangkan perakaran sekunder yaitu akar tumbuh dari perakaran utama sepanjang 5 cm dari pangkal akar (Soesanto dan Rahayuniati, 2009).

Daun pertama dihasilkan dari meristem pusat pada perkembangan anakan. Tangkai daun berada pada dalam daun itu sendiri, tulang daun membagi menjadi dua helai bagian *lamina*. *Lamina* dewasa memiliki panjang berkisar 1.5-2.8 m, sedangkan lebar 0.7-1.0 m. *Lamina* membutuhkan 6-8 hari untuk membuka secara sempurna. Jumlah daun dapat mencapai 25-50, dengan 10-15 daun fungsional pada tanaman saat muncul bunga (Robinson, Fraser, Eckstein 1999).

Bunga pisang berupa tongkol yang sering disebut jantung. Bunga ini muncul dari primordia yang terbentuk pada bonggolnya. Perkembangan primordia bunga memanjang keatas hingga menembus inti batang semu dan keluar inti batang semu. Bunga jantan dan bunga betina terjalin dalam satu rangkaian yang terdiri dari 5-20 bunga (Rahman, Nasrudin, Amin, Islam 2004). Menurut Gebeyehu (2012) Rangkaian bunga nantinya akan membentuk buah yang disebut satu sisir. Satu bunga jantung dapat pula terdiri dari 1-2 rangkaian bunga sehingga deretan sisirnya sangat panjang, misalnya pisang seribu.

Pada umumnya buah pisang berkembang tanpa pembuahan (partenokarpi) dan tidak mengandung biji. Ukuran panjang dan lebarnya 6-35 cm x 2.5-5 cm. Bentuk buah beranekaragam sesuai dengan jenisnya, ada yang bentuknya membengkok, sedikit lurus dan lurus. Warna buah hijau, kuning atau coklat (Rozyandra, 2004). Buah pisang tersusun dalam tandan. Tiap tandan terdiri atas beberapa sisir dan tiap sisir terdapat 6 - 22 buah pisang atau tergantung pada varietasnya (Candra, 2003; Rukmana, 1999).



Menurut Nisa dan Rodinah (2005) Bentuk, warna dan rasa buah digunakan untuk menentukan klon / jenis tanaman pisang. Adapun pembentukan buah pisang sesudah keluar, maka akan terbentuk sisir pertama, kemudian memanjang lagi dan terbentuk sisir kedua dan ketiga lalu seterusnya. Jantungnya perlu dipotong sebab sudah tidak bisa menghasilkan sisir lagi.

## **2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Pisang Barangan**

### **2.2.1 Iklim**

Pisang dapat tumbuh di daerah tropis baik di dataran rendah maupun dataran tinggi dengan iklim tropis basah, lembab dan panas yang mendukung pertumbuhan pisang. Namun demikian pisang masih dapat tumbuh di daerah subtropis. Kecepatan angin tidak terlalu tinggi, angin dengan kecepatan tinggi seperti angin kumbang dapat merusak daun dan mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Curah hujan optimal adalah 1.520 - 3.800 mm/tahun dengan 2 bulan kering atau 2000-2500 mm/tahun dengan paling tidak 100 mm/bulan. Variasi curah hujan harus diimbangi dengan ketinggian air tanah agar tanah tidak tergenang. Suhu udara berkisar antara 15-35°C dengan suhu optimum untuk pertumbuhan adalah 27°C dan suhu maksimum 38°C. Tanah liat yang mengandung kapur atau tanah alluvial dengan pH tanah antara 4,5-7,5 adalah baik untuk pertanaman pisang. Apabila suatu daerah mempunyai bulan kering berturut-turut melebihi 3 bulan maka tanaman pisang memerlukan tambahan pengairan agar dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik. (Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. 2006)

Pisang barangan dapat tumbuh di tanah yang kaya humus, mengandung kapur atau tanah berat. Tanaman ini memerlukan makanan yang banyak sehingga

sebaiknya pisang barangan ditanam di tanah berhumus dengan pemupukan. Air harus selalu tersedia tetapi tidak boleh menggenang karena pertanaman harus diari dengan intensif. Ketinggian air tanah di daerah basah adalah 50 - 200 cm, di daerah setengah basah 100 - 200 cm dan di daerah kering 50 – 150 cm. Tanah yang telah mengalami erosi tidak akan menghasilkan panen pisang yang baik. Tanah harus mudah meresapkan air. Pisang barangan tidak hidup pada tanah yang mengandung garam 0,07%. Tanaman ini toleran akan ketinggian dan kekeringan. Di Indonesia umumnya dapat tumbuh di dataran rendah sampai pegunungan setinggi 2.000 m dpl. (BPTP Aceh, 2010).

### **2.3 Kultur Jaringan**

Perbanyakan secara kultur jaringan akan menawarkan peluang besar untuk menghasilkan jumlah bibit yang banyak dalam waktu relatif singkat. Selain itu kultur jaringan juga dapat mempertahankan sifat induk yang unggul dan dapat menghasilkan bibit yang bebas cendawan, bakteri, virus dan hama penyakit (Prihandana dan Hendroko, 2006).

Menurut George dan Sherrington (1984) keberhasilan dalam kultur jaringan sangat ditentukan oleh medium yang digunakan. Media yang digunakan untuk perbanyakan klonal pisang ini umumnya adalah media Murashige dan Skoog (MS). Menurut Sunarjono, (2002) tahap penting dari perbanyakan *in vitro* adalah memperoleh kultur yang aseptik dari tanaman induk terseleksi. Dalam kultur jaringan pisang, sampai saat ini yang banyak dikenal adalah kultur dengan eksplan bonggol.

Keberhasilan teknik kultur jaringan salah satunya dipengaruhi oleh jenis dan komposisi media. Komposisi media juga sangat menentukan biaya produksi

perbanyak tanaman secara *in-vitro*. Biaya produksi bibit pisang dengan teknik kultur jaringan harganya relatif mahal. Pada umumnya perbanyak pisang secara kultur jaringan menggunakan media Murashige dan Skoog (MS), seperti yang telah dilakukan oleh Sitohang (2005) dalam perbanyak pisang barangan. Media MS merupakan media pertumbuhan dengan bahan pematik yang diperkaya dengan berbagai senyawa organik, vitamin dan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT).

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan eksplan adalah bagian tanaman yang dipergunakan sebagai bahan awal untuk perbanyak tanaman. Faktor eksplan yang penting adalah genotype atau varietas, umur eksplan, letak pada cabang dan lain-lainnya. Bagian tanaman yang dapat digunakan sebagai eksplan adalah pucuk muda, batang muda, daun muda, hipokotil, ovarium muda, embrio, dan lain-lain. (Yuliarti dan Nurheri, 2010).

Yusnita (2003), juga mengemukakan bahwa bagian tanaman yang digunakan sebagai eksplan yang masih muda yang sedang tumbuh aktif. Jaringan yang masih muda mempunyai daya regenerasi lebih tinggi, sel-selnya masih aktif membelah dan relatif lebih bersih (lebih sedikit kontaminan), sedangkan jaringan yang sudah tua lebih sulit beregenerasi dan biasanya lebih banyak terkontaminasi.

## **2.4 Zat Pengatur Tumbuh**

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) memegang peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan eksplan dalam kultur jaringan. Faktor yang perlu diperhatikan dalam penggunaan zat pengatur tumbuh antara lain jenis zat yang digunakan, konsentrasi, urutan penggunaan dan periode masa induksi dalam kultur tertentu. Jenis zat pengatur tumbuh biasa dikenal adalah auksin, sitokinin, giberelin, etilen dan asam absisat. Dari golongan zat pengatur tumbuh tersebut

yang berperan penting dan yang sering digunakan dalam kultur jaringan adalah zat pengatur tumbuh jenis auksin dan sitokinin (Gunawan, 1990).

Dalam pertumbuhan jaringan tumbuhan, sitokinin bersama-sama dengan auksin memberikan pengaruh yang saling berinteraksi terhadap deferensiasi jaringan tumbuhan (Hendaryono dan Wijayani, 1994). Pada konsentrasi yang efektif akan mendorong pembentukan tunas, sebaliknya jika auksin relatif tinggi dari sitokinin akan mengarah pada pembentukan akar (Akyas, 1990).

Menurut Wattimena (1992) BAP merupakan turunan adenin yang memiliki aktifitas kimia paling aktif yang berfungsi sebagai perangsang pertumbuhan tunas dan daun tanaman. Hasil penelitian Yuniastuti *et al.* (2010) menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi BAP 4 ppm dapat memacu pertumbuhan tunas lebih cepat pada tanaman anthurium. Hasil yang sama diperoleh Triningsih *et al.* (2013), yaitu konsentrasi BAP 4 ppm merupakan konsentrasi terbaik dalam pembentukan daun pada tanaman puar tenagau (*Elettariopsis* Sp).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Bella (2016) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan BAP dengan konsentrasi 2 mg/l menghasilkan pertumbuhan tunas tertinggi pada tanaman pisang (*Musa acuminata*) dengan panjang tunas 2,62 cm dengan umur eksplan 12 MST.

Menurut Khawar *et al.*, (2003) TDZ merupakan senyawa yang hampir mirip dengan sitokinin yang dapat memacu pertumbuhan tunas lebih cepat dari pada ZPT lainnya. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Lisnandar (2015) menunjukan bahwa pemberian perlakuan TDZ dengan konsentrasi 0,1 ml/l menghasilkan jumlah tunas terbaik pada tanaman pisang Kosta yaitu 0,37 tunas

per eksplan, pisang Raja Bulu sebanyak 0,05 tunas per eksplan dan pisang Kepok sebanyak 0,50 tunas per eksplan setelah 12 MST.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Bella (2016 ) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan TDZ dengan konsentrasi 0,08 mg/l menghasilkan jumlah daun terbanyak pada tanaman pisang (*Musa acuminta*) yaitu sebanyak 4,50 helai dengan umur eksplan 12 MST. Sedangkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Iktaria (2018) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan TDZ dengan konsentrasi 0.50 mg/l menghasilkan jumlah tunas terbaik pada tanamaan ubi kayu yaitu 1,33 tunas per eksplan.

Menurut Gaba (2005) 2-IP merupakan zat oengatur tumbuh yang dibutuhkan tanaman untuk memacu morfogenesis yang lebih optimal. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Bella (2016) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan 2IP dengan konsentrasi 4 mg/l menghasilkan jumlah tunas pada tanaman pisang (*Musa acuminata*) yaitu sebanyak 1,33 buah dengan umur eksplan 12 MST.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Yudhanto dan Wiendi (2015) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan 2IP dengan konsentrasi 2,5 mg/l menghasilkan jumlah daun sebnayak 14,6 helai pada tanaman Kantong Semar setelah berumur 10 MST. Selanjutnya hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurana, Wijana dan Dwiyani (2017) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan 2IP dengan konsentrasi 2 mg/l menghasilkan pertumbuhan tinggi tunas terbaik pada tanaman Anggrek yaitu dengan rerata tinggi tunas 2,77 cm.

Menurut Hidayat (2007) IAA merupakan ZPT yang berperan pada proses pembelahan, diferensiasi dan pemanjangan sel pada tanaman. Hasil penelitian

yang dilakukan oleh Fatmawati Saifuddin (2016) konsentrasi 5.0 mg/l memberikan hasil yang terbaik pada pertumbuhan planlet jernang yaitu 0,390 gram.

Hasil penelitian Trisnawati (2018) pemberian perlakuan kombinasi BAP 4 ppm dan IAA 0,5 ppm merupakan konsentrasi terbaik yang diberikan dalam kultur jaringan yang dapat memacu pertumbuhan tunas dan daun lebih optimal pada tanaman pisang Raja Bulu

Hasil penelitian Warseno dan Putri (2018) konsentrasi terbaik yang diberikan dalam kultur jaringan tanaman yaitu dengan pemberian perlakuan kombinasi 2 IP 7 ml/l dan IAA 1 ml/l merupakan media terbaik yang dapat memacu pertumbuhan tunas pada tanaman *R. radians*.

Pada beberapa media kultur juga sering ditambahkan vitamin-vitamin seperti biotin, asam folat, asam askorbat, asam panthotenat, vitamin E (tokoperol), riboflavin, dan asam p-aminobenzoik. Meskipun vitamin-vitamin tersebut bukan merupakan faktor pembatas pertumbuhan, tetapi sering memberikan keberhasilan dalam kultur sel dan jaringan tanaman. Biasanya penambahan vitamin-vitamin tersebut ke dalam media dilakukan apabila konsentrasi thiamin dianggap dibawah taraf yang diinginkan atau apabila jumlah populasi sel-sel yang tumbuh masih rendah (Gunawan, 1998).

### **III. METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Balai Penelitian Tanaman Buah (BALITBU) Tropika, Kementrian Pertanian Indonesia di Solok, Sumatra Barat. Penelitian ini telah dilaksanakan selama tiga bulan dari bulan November 2019 sampai bulan Januari 2020 dengan jadwal kegiatan disajikan pada lampiran 1.

#### **3.2 Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain Sulfatos, Nitratos, Halidos, PbMo, EDTA, Vitamin, Pisang Barangan, Zat Pengatur Tumbuh IAA, BAP, TDZ dan 2IP, Alkohol 70%, Tisu, Karet Gelang, Plastik dan bahan-bahan lain yang mendukung penelitian ini.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *laminar air flow cabinet*, *autoclave*, timbangan analitik, erlenmayer, gelas ukur, pinset, cawan petri, pengaduk kaca, pipet, scapel, pisau, lampu spiritus, hand sprayer, botol kultur, rak kultur, pH meter, labu ukur, gunting, ember plastik, alumunium foil, alat tulis dan alat-alat lain yang mendukung penelitian ini.

#### **3.3 Metode Penelitian**

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial yang terdiri dari terdiri dari 5 taraf perlakuan dan 4 kali ulangan. Dengan demikian percobaan ini terdiri dari 20 satuan percobaan. Setiap percobaan terdiri dari 4 eksplan, sehingga dibutuhkan 80 eksplan pisang barangan.

Dimana perlakuan terdiri dari :

Y0 : Media MS ( Kontrol )

Y1 : Media MS + IAA 0,01 ml/l + BAP 4 ml/l

Y2 : Media MS + IAA 0,01 ml/l + TDZ 0,1 ml/l

Y3 : Media MS + IAA 0,01 ml/l + 2IP 2,5 ml/l

Y4 : Media MS + IAA 0,01 ml/l + BAP 4 ml/l + TDZ 0,1 ml/l + 2IP 2,5 ml/l

**Tabel 1. Pemberian Perlakuan Auksin dengan Sitokinin**

Perlakuan	Ulangan			
	1	2	3	4
Y0	Y01	Y02	Y03	Y04
Y1	Y11	Y12	Y13	Y14
Y2	Y21	Y22	Y23	Y24
Y3	Y31	Y32	Y33	Y34
Y4	Y41	Y42	Y43	Y44

Data hasil pengamatan dari masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANSIRA). Jika F. Hitung yang diperoleh lebih besar dari F. Tabel, maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

### 3.4 Analisa Statistik

Data hasil penelitian yang diperoleh di analisis dengan rancangan acak kelompok (RAK) Analisis tersebut adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + E_i + \zeta_{ij}$$

Keterangan:

$Y_{ij}$  = Nilai pengamatan dan perlakuan ke – i ulangan ke – j



$\mu$  = Nilai tengah umum

$E_i$  = Perlakuan ke - i

$\epsilon_{ij}$  = Pengaruh acak (kesalahan percobaan) pada perlakuan ke – i dan  
ulangan ke – j

**Tabel 2. Parameter Pengamatan**

Perlakuan Y	Ulangan				TB	$\hat{y}_Y$
	1	2	3	4		
Y0	$\hat{y}_{01}$	$\hat{y}_{02}$	$\hat{y}_{03}$	$\hat{y}_{04}$	TY0	$\hat{y}_{Y0}$
Y1	$\hat{y}_{11}$	$\hat{y}_{12}$	$\hat{y}_{13}$	$\hat{y}_{14}$	TY1	$\hat{y}_{Y1}$
Y2	$\hat{y}_{21}$	$\hat{y}_{22}$	$\hat{y}_{23}$	$\hat{y}_{24}$	TY2	$\hat{y}_{Y2}$
Y3	$\hat{y}_{31}$	$\hat{y}_{32}$	$\hat{y}_{33}$	$\hat{y}_{34}$	TY3	$\hat{y}_{Y3}$
Y4	$\hat{y}_{41}$	$\hat{y}_{42}$	$\hat{y}_{43}$	$\hat{y}_{44}$	TY4	$\hat{y}_{Y4}$
YS	YS1	YS2	YS3	YS4	T...	$\hat{y}...$

Perhitungan analisis jumlah kuadratnya :

$$FK = \frac{(T_{...})^2}{t.n}$$

$$JKT = (y_{01}^2 + y_{02}^2 + \dots + y_{53}^2) - FK$$

$$JKC = \frac{(TY_0^2 + TY_1^2 + TY_2^2 + TY_3^2 + TY_4^2 + TY_5^2)}{n} - FK$$

$$JKE = JKT - JKE$$

Ket : FK = Faktor Koreksi

JKT = Jumlah Kuadrat Total

JKP = Jumlah Kuadrat Perlakuan

JK<sub>Error</sub> = Jumlah Kuadrat Kesalahan

**Tabel 3. Analisis Sidik Ragam (ANSIRA)**

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel (5%)
Perlakuan Y	t-1=5	JKA	JKA/4	KTA/KTE	-
Error	T (n-1)=18	JKE	JKE/10	-	-
Total	t.n-1=23	JKT	-	-	-

$$KK = \frac{\sqrt{KTE}}{\bar{y}} \times 100\%$$

Ket :

SK = Sumber Keragaman

DK = Derajat Kebebasan

JK = Jumlah Kuadrat

KT = Kuadrat Tengah

KK = Koefisien Keragaman

Apabila dalam analisis sidik ragam memberikan pengaruh yang signifikan terhadap parameter yang diamati, maka dilakukan dengan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan masing–masing perlakuan. Maka dilakukan pengujian dengan rumus sebagai berikut :

a. Menghitung nilai BNJ faktor C dengan rumus

$$BNJ A = \alpha (i : DB Error) \times \sqrt{\frac{KT error}{k}}$$

### **3.5 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.5.1 Sterilisasi Alat**

Alat-alat yang digunakan harus dalam keadaan steril. Alat-alat logam dan gelas disterilkan dalam *autoclave*. Alat-alat tersebut dibungkus dengan kertas alumunium foil kemudian disterilisasi pada suhu 121°C selama 1 jam pada tekanan 17.5 psi. Sterilisasi botol dilakukan setelah botol dicuci terlebih dahulu

dengan menggunakan deterjen. Botol kultur steril selanjutnya disimpan pada tempat yang bersih dan siap digunakan. Alat-alat tanam seperti pinset dan *skarpel* dapat disterilkan kembali dengan pemanasan diatas api spiritus, setelah dicelupkan pada alkohol 96% sebelum pemanasan dilakukan.

### **3.5.2 Sterilisasi Air Suling**

Air suling yang digunakan terlebih dahulu disterilkan dalam *autoclave*. Air suling disterilisasi dengan menggunakan *Erlenmeyer* yang berisi 1000 ml air suling dan ditutup dengan plastik dan di *autoclave* selama 1 jam pada suhu 121°C dengan tekanan 17.5 psi.

### **3.5.3 Sterilisasi Ruang Inokulasi *Laminar air flow cabinet***

Bagian dalam *laminar air flow cabinet* disemprot dengan alkohol 70%, kemudian lampu ultraviolet ( UV ) dinyalakan selama 1 jam, saat akan digunakan lampu neon dan kipas dinyalakan.

### **3.5.4 Pemasangan Label**

Pemasangan label dilakukan satu hari sebelum pemberian perlakuan, label dipasang pada bagian luar botol kultur pada masing-masing unit percobaan. Pemasangan label bertujuan untuk memudahkan pada saat pemberian perlakuan dan pengamatan. Pemasangan label disesuaikan dengan lay out penelitian ( Lampiran 3 ).

### **3.5.5 Pembuatan Larutan ZPT**

Pembuatan larutan BAP 4 ppm dan IAA 0,01 ppm dilakukan dengan menimbang bahan sebanyak 4 mg BAP dan 0,01 mg IAA lalu ditambahkan 50 ml aquades ke dalam erlenmeyer berukuran 100 ml. Sambil diaduk, ditetaskan sedikit larutan KOH 1 N dengan hati-hati sampai larut benar-benar jernih. Larutan

ditambahkan aquades steril sampai volume menjadi 1000 ml. Kemudian larutan dipindahkan ke dalam wadah stok, ditutup rapat dan diberi label selanjutnya disimpan dalam lemari es sebelum larutan digunakan untuk pembuatan media.

Pembuatan larutan TDZ 0,1 ppm dan IAA 0,01 ppm dilakukan dengan menimbang bahan sebanyak 0,1 mg BAP dan 0,01 mg IAA lalu ditambahkan 50 ml aquades ke dalam erlenmeyer berukuran 100 ml. Sambil diaduk, ditetaskan sedikit larutan KOH 1 N dengan hati-hati sampai larut benar-benar jernih. Larutan ditambahkan aquades steril sampai volume menjadi 1000 ml. Kemudian larutan dipindahkan ke dalam wadah stok, ditutup rapat dan diberi label selanjutnya disimpan dalam lemari es sebelum larutan digunakan untuk pembuatan media.

Pembuatan larutan 2IP 2,5 ppm dan IAA 0,01 ppm dilakukan dengan menimbang bahan sebanyak 2,5 mg BAP dan 0,01 mg IAA lalu ditambahkan 50 ml aquades ke dalam erlenmeyer berukuran 100 ml. Sambil diaduk, ditetaskan sedikit larutan KOH 1 N dengan hati-hati sampai larut benar-benar jernih. Larutan ditambahkan aquades steril sampai volume menjadi 1000 ml. Kemudian larutan dipindahkan ke dalam wadah stok, ditutup rapat dan diberi label selanjutnya disimpan dalam lemari es sebelum larutan digunakan untuk pembuatan media.

Pembuatan larutan BAP 4 ppm, TDZ 0,1 ppm, 2IP 2,5 ppm dan IAA 0,01 ppm dilakukan dengan menimbang bahan sebanyak 4 mg BAP, 0,1 mg TDZ, 2,5 mg BAP dan 0,01 mg IAA lalu ditambahkan 50 ml aquades ke dalam erlenmeyer berukuran 100 ml. Sambil diaduk, ditetaskan sedikit larutan KOH 1 N dengan hati-hati sampai larut benar-benar jernih. Larutan ditambahkan aquades steril sampai volume menjadi 1000 ml. Kemudian larutan dipindahkan ke dalam wadah

stok, ditutup rapat dan diberi label selanjutnya disimpan dalam lemari es sebelum larutan digunakan untuk pembuatan media.

### **3.5.6 Pembuatan Media MS**

Media kultur yang digunakan adalah media Murashige-Skoog ( MS ) yang terdiri dari unsur makro, unsur mikro, sukrosa, vitamin, zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin. Untuk pembuatan media MS siap pakai yang sudah mengandung unsur mikro, unsur makro, sukrosa dan vitamin. Larutan stok hara makro dan mikro di pipet sesuai dengan volume yang ditetapkan sebanyak 8 ml unsur hara makro dan 4 ml unsur hara mikro dengan menggunakan pipet dan dimasukkan kedalam gelas kimia ukuran 1000 ml lalu ditambahkan zat pengatur tumbuh auksin dengan sitokinin (sesuai perlakuan) kemudian dicukupkan volumenya menjadi 1000 ml dengan menambahkan aquades steril.

Langkah selanjutnya yaitu mengukur pH larutan media pada kisaran 5.6-5.8 dengan menggunakan pH meter. Kemudian media MS dididihkan selama 3 menit 20 detik dan diaduk hingga larut dan tercampur rata kemudian dimasukkan sekitar 20 ml/botol kedalam botol kultur. Botol kultur ditutup rapat dengan penutup plastik dan diikat menggunakan karet gelang. Media MS selanjutnya disterilisasi menggunakan *autoclave* selama 15 menit pada tekanan 15 psi dengan suhu 121°C. media MS yang telah disterilisasi disimpan selama 1 hari diruang transfer sebelum dilakukan penanaman eksplan, untuk menghindari kontaminasi.

### **3.5.7 Persiapan Eksplan**

Eksplan pisang barangan diperoleh dari hasil inisiasi Laboratorium Balitbu Solok. Planlet dikeluarkan dari dalam botol kultur, selanjutnya dilakukan

pemotongan dan penimbangan seberat 1 gram setiap bagian globular eksplan tanaman yang akan di sub kulturkan.

### **3.5.8 Penanaman Eksplan**

Penanaman dilakukan dalam *laminar air flow cabinet* (LAFC). LAFC disterilkan dengan cara menyalakan lampu *ultra violet* (UV) selama 1 jam dan disemprot alkohol 70% sebelum digunakan. Semua alat yang digunakan dalam penanaman disemprot dengan alkohol 70% terlebih dahulu.

Eksplan yang digunakan adalah globular pisang barangan yang merupakan hasil kultur jaringan. Globular yang dijadikan eksplan tersebut dipotong menggunakan pinset kemudian diletakkan diatas cawan petri dan ditimbang dengan berat 1 gram setiap eksplan. Setelah itu media tumbuh dibuka tutupnya dengan hati-hati supaya bagian dalam tidak tersentuh. Kemudian botol dipegang dengan tangan kiri dalam keadaan miring. Mulut botol dibakar dengan lampu spiritus diputar perlahan-lahan yang bertujuan untuk mikroba agar tidak masuk. Setelah itu dengan menggunakan pinset steril yang sudah dingin eksplan diambil dan dimasukkan kedalam media sesuai dengan perlakuan masing-masing. Sebelum ditutup dengan plastik, mulut botol dibakar terlebih dahulu dengan perlahan sambil diputar-putar kemudian tutup botol diikat kencang dengan karet gelang. Setelah selesai botol kultur dikeluarkan dari dalam LAFC, kemudian tiap botol kultur diberi label, tanggal, dan diletakkan dalam rak kultur yang disinari lampu 15-20 watt selama 16 jam/hari, intensitas cahaya rata-rata 100 ft-c, suhu 16-24°C.

### **3.5.9 Pemeliharaan Eksplan**

Pemeliharaan eksplan dilakukan dengan mengatur kondisi ruangan (temperature dan penyinaran). Suhu ruang kultur dijaga dengan bantuan alat pendingin (AC) tetap stabil lebih kurang 16-24°C untuk mencegah kontaminasi ruangan kultur dijaga agar tetap steril dengan cara mengepel ruangan kultur secara teratur.

## **3.6 Parameter Pengamatan**

### **3.6.1 Umur Muncul Tunas (Hari)**

Pengamatan terhadap umur muncul tunas dilakukan dengan cara mengamati eksplan dari luar botol kultur. Pengamatan dilakukan setiap hari yaitu terhitung mulai dari eksplan ditanam sampai eksplan mengeluarkan tunas. Kriteria muncul tunas ditandai dengan tunas baru yang berwarna hijau muda, apabila nilai F hitung lebih besar dari F tabel maka dilanjutkan uji BNJ taraf 5% kemudian disajikan dalam bentuk tabel.

### **3.6.2 Jumlah Tunas (Buah)**

Pengamatan jumlah tunas dilakukan seminggu sekali, dengan cara menghitung seluruh jumlah tunas yang tumbuh pada setiap eksplan, apabila nilai F hitung lebih besar dari F tabel maka dilanjutkan uji BNJ taraf 5% kemudian disajikan dalam bentuk tabel.

### **3.6.3 Tinggi Tunas (cm)**

Pengamatan tinggi tunas dilakukan dua minggu sekali, dengan cara mengukur tunas tertinggi pada setiap eksplan, apabila nilai F hitung lebih besar dari F tabel maka dilanjutkan uji BNJ taraf 5% kemudian disajikan dalam bentuk tabel.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Umur Muncul Tunas (Hari)

Hasil analisis sidik ragam terhadap parameter umur muncul tunas eksplan pisang barangan (*Musa acuminata*) dengan perlakuan Uji kombinasi auksin dengan sitokinin pada media MS memberikan pengaruh yang tidak nyata. Rerata umur muncul tunas dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4. Rerata Umur Muncul Tunas Eksplan Pisang Barangan (*Musa Acuminata*) Dengan Perlakuan Uji Kombinasi Auksin Dengan Sitokinin Pada Media MS**

PERLAKUAN	RERATA
Y0: Media MS ( Kontrol)	14.00
Y1: Media MS + IAA 0,01 ml/l + BAP 4 ml/l	11.93
Y2: Media MS + IAA 0,01 ml/l + TDZ 0,1 ml/l	12.68
Y3: Media MS + IAA 0,01 ml/l + 2IP 2,5 ml/l	16.31
Y4: Media MS + IAA 0,01 ml/l + BAP 4 ml/l + TDZ 0,1 ml/l + 2IP 2,5 ml/l	12.25
KK=21.82%	

Berdasarkan tabel 4 dapat dilihat bahwa perlakuan perlakuan Uji kombinasi auksin dengan sitokinin pada media MS memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap umur muncul tunas eksplan pisang barangan (*Musa acuminata*). Namun kombinasi auksin dengan sitokinin pada media MS dengan umur muncul tunas yang lebih cepat muncul tunas terdapat pada perlakuan Y1 yaitu 11,93 hari dan umur muncul tunas paling lama terdapat pada Y3 yaitu 16,31 hari. Dengan demikian perbedaan selisih umur muncul tunas tercepat dan umur muncul terlambat yaitu selama 4,38 hari.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Bella (2016) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan BAP dengan konsentrasi 4 mg/l menghasilkan pertumbuhan



tunas pisang yaitu 7,38 hari setelah tanam. Jika dibandingkan dengan penelitian ini maka umur muncul tunas penelitian sebelumnya lebih cepat dibandingkan dengan penelitian ini.

Perlakuan Y1 memberikan umur muncul tunas paling cepat disebabkan oleh pemberian zat pengatur tumbuh sitokinin jenis BAP, jadi hal ini lah yang membuat eksplan pada perlakuan ini lebih cepat terbentuk nya tunas. Berbeda dengan perlakuan Y4 meskipun zat pengatur tumbuh BAP juga diberikan dalam perlakuan ini namun tidak dapat menghasilkan pertumbuhan tunas tercepat, akan tetapi pemberian zat pengatur tumbuh dengan berbagai sitokinin seperti BAP, TDZ dan 2IP mampu memberikan pertumbuhan tunas tertinggi pada tanaman eksplan pisang Barangan.

Menurut Abidin (1993), konsentrasi sitokinin yang lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi auksin pada media kultur akan menghambat pertumbuhan akar dan justru akan merangsang pembentukan tunas. Menurut Collin dan Edwards (1998) penambahan sitokinin ke media kultur diikuti penurunan penambahan auksin pada media kultur akan merangsang inisiasi tunas secara *in vitro*. Gowen (1995) menyatakan bahwa pembentukan tunas secara *in vitro* dipengaruhi oleh adanya sitokinin yang tinggi pada media kultur, dan jenis sitokinin yang paling efektif adalah BAP. Pendapat Rainiyanti *et al* (2005) bahwa pemberian konsentrasi zat pengatur tumbuh yang tinggi akan menyebabkan pembentukan tunas dalam waktu yang sangat lama, hanya membentuk kalus dan menyebabkan eksplan tidak berkembang.

Faktor yang terjadi pada perlakuan Y2, Y3 adalah disebabkan karena kurangnya sitokinin yang diberikan pada media kultur. Zat pengatur tumbuh harus

diberikan dalam jumlah yang pas, tidak boleh kurang dan tidak boleh terlalu banyak karena dapat menghambat pertumbuhan. Menurut Nisa dan Rodinah (2005), salah satu faktor yang menyebabkan tidak terbentuknya tunas pada eksplan pisang secara *in vitro* adalah kurangnya sitokinin pada media kultur, hal ini diperkuat dengan pernyataan Pierik (1987) bahwa kebutuhan sitokinin pada media kultur untuk inisiasi tunas berbeda-beda tergantung jenis tanamannya. Faktor lain adalah bahwa penambahan sitokinin pada media yang diikuti penambahan auksin pada media kultur maka akan menghambat inisiasi tunas (Collin and Edwards, 1998).

Pada eksplan yang sudah mengandung auksin endogen. Secara fisiologis jika auksin eksogen ditambahkan, maka akan menghambat keluarnya sitokinin endogen pada eksplan. Pada saat auksin eksogen terus ditambahkan, maka berapapun sitokinin yang ditambahkan tidak cukup mampu untuk merangsang inisiasi tunas pada eksplan secara *in vitro* (Pierik, 1987).

Menurut Agrawal (1999), menjelaskan bahwa senyawa-senyawa hasil oksidasi fenol sangat toksik bagi tanaman dan dapat menghambat pertumbuhan serta proses diferensiasi. Lebih lanjut dikatakan senyawa fenol yang berlebihan akan bersifat racun yang merusak jaringan eksplan dan akhirnya menyebabkan kematian eksplan.

Perlakuan Y3 dengan pemberian zat pengatur tumbuh sitokinin 2IP sebanyak 2,5 ml/l merupakan perlakuan yang menghasilkan umur muncul tunas paling lambat, hal ini dikarenakan sedikitnya zat pengatur tumbuh yang diberikan didalam media, sehingga energi untuk melangsungkan pertumbuhan serta merangsang proses metabolisme terutama untuk memunculkan tunas lebih sedikit,

akibatnya pertumbuhan tunas menjadi lebih lambat. Tuhuteru (2012), menyatakan konsentrasi 0% (kontrol) zat pengatur tumbuh menunjukkan pertumbuhan yang rendah, dikarenakan tidak adanya asupan energi tambahan bagi tanaman, sehingga terjadi keterlambatan munculnya tunas baru pada tanaman.

#### 4.2 Jumlah Tunas (Buah)

Hasil analisis sidik ragam terhadap parameter jumlah tunas eksplan pisang barangan (*Musa acuminata*) dengan perlakuan Uji kombinasi auksin dengan sitokinin pada media MS memberikan pengaruh yang tidak nyata. Rerata umur muncul tunas dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5. Rerata Jumlah Tunas Eksplan Pisang Barangan (*Musa Acuminata*) Dengan Perlakuan Uji Kombinasi Auksin Dengan Sitokinin Pada Media MS**

PERLAKUAN	RERATA
Y0: Media MS ( Kontrol )	4.11
Y1: Media MS + IAA 0,01 ml/l + BAP 4 ml/l	4.31
Y2: Media MS + IAA 0,01 ml/l + TDZ 0,1 ml/l	4.12
Y3: Media MS + IAA 0,01 ml/l + 2IP 2,5 ml/l	4.18
Y4: Media MS + IAA 0,01 ml/l + BAP 4 ml/l + TDZ 0,1 ml/l + 2IP 2,5 ml/l	3.87
KK=24.23%	

Berdasarkan tabel 5 dapat dilihat bahwa perlakuan perlakuan Uji kombinasi auksin dengan sitokinin pada media MS memberikan pengaruh yang tidak nyata nyata terhadap jumlah tunas eksplan pisang barangan (*Musa acuminata*). Perlakuan kombinasi auksin dengan sitokinin pada media MS dengan jumlah tunas paling banyak terdapat pada perlakuan Y1 yaitu 4,31 buah dan jumlah tunas paling sedikit terdapat pada Y4 yaitu 3,87 buah. Dengan demikian

perbedaan selisih jumlah tunas terbanyak dengan jumlah tunas paling sedikit yaitu sebanyak 0,44 buah.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Littri (2007) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan TDZ dengan konsentrasi 0,1 mg/l menghasilkan jumlah tunas pada tanaman Anis (*Pimpinella anisum* L.) yaitu sebanyak 3,62 tunas per eksplan. Hasil penelitian Djumat (2014) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan BAP dengan konsentrasi 1 mg/l menghasilkan jumlah tunas terbanyak pada tanaman Samama (*Anthocephalus macrophyllus*) yaitu sebanyak 3,3 tunas per eksplan. Jika dibandingkan dengan penelitian ini maka jumlah tunas nya diatas dari penelitian sebelumnya dengan pemberian perlakuan BAP 4 ml/l yaitu sebanyak 4,31 buah.

Perlakuan Y1 memberikan jumlah tunas paling banyak disebabkan oleh pemberian zat pengatur tumbuh sitokinin jenis BAP sebanyak 4 mg/l, jadi hal ini lah yang membuat eksplan pada perlakuan ini lebih banyak terbentuk nya tunas. Perlakuan Y4 dengan pemberian BAP sebanyak 4 mg/l dan berbagai sitokinin seperti TDZ dan 2IP merupakan perlakuan yang menghasilkan jumlah tunas yang paling sedikit, akan tetapi perlakuan Y4 merupakan perlakuan terbaik yang menghasilkan pertumbuhan tunas tertinggi pada eksplan pisang Barangan.

Pemberian sitokinin sebelum penyambungan lebih efektif dalam mempercepat pertunasan pada sambung pucuk. Pemberian BAP berpengaruh terhadap pertumbuhan awal entes seperti panjang tunas dan jumlah daun tanaman durian (Styaningrum, 2012). BAP mampu meningkatkan persentase hidup, jumlah tunas dan jumlah daun adenium (Rochmatino dan Prayoga, 2011). Sitokinin 2IP dapat meningkatkan pembentukan tunas aksilar dengan

cara menurunkan dominasi apical dan berperan dalam pembelahan sel (Sudarmo, 1991).

Utami (1998) mengemukakan bahwa sitokinin berperan memacu terjadinya sintesis RNA dan protein pada jaringan yang selanjutnya dapat mendorong terjadinya pembelahan sel. Selain itu juga dapat memacu jaringan untuk menyerap air dari sekitarnya sehingga proses sintesis protein dan pembelahan sel dapat berjalan dengan baik.

Dari hasil penelitian Wilkins (1992) dalam Sutriana (2010) mengemukakan bahwa pertumbuhan tunas tanaman terutama tinggi merupakan hasil pendayagunaan fotosintesis yang ada didalam tanaman, kemudian pada sel terjadi proses metabolisme sehingga sel-sel tanaman terus berkembang dan bertambah tunasnya, kegiatan tersebut dapat aktif dengan adanya pemberian zat pengatur tumbuh pada tanaman.

Panjaitan (2005) mengemukakan bahwa pemberian zat pengatur tumbuh golongan sitokinin yang semakin meningkat, akan menyebabkan semakin meningkat pula pertambahan tinggi planlet tanaman. Terjadinya peningkatan tinggi planlet karena pemberian kinetin yang semakin meningkat disebabkan kinetin merupakan ZPT golongan sitokinin yang dapat mendorong pembelahan sel, membantu perkecambahan embrio secara teratur pada perkecambahan biji, menghambat degradasi klorofil dan menghambat penuaan. Dengan meningkatnya pembelahan sel pada jaringan tanaman maka akan semakin meningkat pula tinggi tanaman.

Menurut George dan Sherrington (1984), apabila ketersediaan sitokinin didalam media kultur sangat terbatas maka pembelahan sel pada jaringan yang

akan dikulturkan akan terhambat. Akan tetapi, apabila jaringan tersebut disubkulturkan pada media dengan kandungan sitokinin yang memadai maka pembelahan sel akan berlangsung secara sinkron.

#### 4.3 Tinggi Tunas (cm)

Hasil analisis sidik ragam terhadap parameter tinggitungas eksplan pisang barangan (*Musa acuminata*) dengan perlakuan Uji kombinasi auksin dengan sitokinin pada media MS memberikan pengaruh yang nyata. Rerata umur muncul tunas dapat dilihat pada tabel 6.

**Tabel 6. Rerata Tinggi Tunas Eksplan Pisang Barangan (*Musa Acuminata*) Dengan Perlakuan Uji Kombinasi Auksin Dengan Sitokinin Pada Media MS**

PERLAKUAN	RERATA
Y0: Media MS ( Kontrol )	1.37 b
Y1: Media MS + IAA 0,01 ml/l + BAP 4 ml/l	1.62 ab
Y2: Media MS + IAA 0,01 ml/l + TDZ 0,1 ml/l	2.15 ab
Y3: Media MS + IAA 0,01 ml/l + 2IP 2,5 ml/l	1.34 b
Y4: Media MS + IAA 0,01 ml/l + BAP 4 ml/l + TDZ 0,1 ml/l + 2IP 2,5 ml/l	2.78 a
KK=29.58%	BNJ=1.23%

Berdasarkan tabel 6 dapat dilihat bahwa perlakuan perlakuan Uji kombinasi auksin dengan sitokinin pada media MS memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tunas eksplan pisang barangan (*Musa acuminata*). Perlakuan kombinasi auksin dengan sitokinin pada media MS dengan tinggi tunas paling baik terdapat pada perlakuan Y4 yaitu 2,78 cm dan tinggi tunas paling kecil terdapat pada Y3 yaitu 1,34 cm. Perlakuan Y4 berbeda nyata dengan perlakuan Y3 dan Y0, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan Y1 dan Y2. Dengan

demikian perbedaan selisih tinggi tunas terbaik dengan tinggi tunas paling kecil yaitu 1,44 cm,.

Perlakuan Y4 dengan pemberian berbagai sitokinin BAP, TDZ dan 2IP menghasilkan pertumbuhan tinggi tunas yang terbaik dibandingkan perlakuan yang lainnya, karena jumlah dan jenis zat pengatur tumbuh yang diberikan paling banyak jumlah dan jenisnya sehingga memenuhi kebutuhan nutrisi yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhan yang baik.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Djumat (2014) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan BAP dengan konsentrasi 1 mg/l menghasilkan pertumbuhan tunas tertinggi pada tanaman Samama (*Anthocephalus macrophyllus*) yaitu dengan panjang tunas 0,8 cm. Selanjutnya hasil penelitian yang dilakukan oleh Meklin (2015) menunjukan bahwa pemberian perlakuan BAP dengan konsentrasi 3 mg/l menghasilkan pertumbuhan tunas tertinggi pada tanaman Anggrek yaitu dengan tinggi tunas 1,67 cm. Sedangkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Bella (2016) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan BAP dengan konsentrasi 4 mg/l menghasilkan pertumbuhan tunas pada tanaman pisang (*Musa acuminata*) dengan tinggi tunas yaitu 1,00 cm dengan umur eksplan 12 MST.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Littri (2007) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan TDZ dengan konsentrasi 0,1 mg/l menghasilkan pertumbuhan tunas tertinggi pada tanaman Anis (*Pimpinella anisum L*) yaitu dengan panjang tunas 4,98 cm.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Bella (2016) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan 2IP dengan konsentrasi 4 mg/l menghasilkan pertumbuhan tunas pada tanaman pisang (*Musa acuminata*) dengan tinggi tunas yaitu 2,59 cm

dengan umur eksplan 12 MST. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan dalam penggunaan metode *in vitro* sangat bergantung pada media dan zat pengatur tumbuh. Sesuai dengan pendapat George dan Sherrington (1984) dan Marlin (2010) bahwa keberhasilan pembentukan tunas memerlukan media dan zat pengatur tumbuhan berupa sitokinin dengan auksin yang rendah ataupun sitokinin tanpa auksin.

Penyebab lainnya juga diakibatkan dari penambahan tunas mikro baru sehingga pertumbuhan dan perkembangan eksplan dipusatkan pada tunas mikro tersebut. Proses proliferasi tunas dan perpanjangan dipengaruhi oleh sitokinin dan konsentrasi yang digunakan (Strosse, *et al.*, 2004). Pertumbuhan tinggi tunas ini terjadi kecenderungan dimana semakin banyak jumlah tunas yang tumbuh pada eksplan dari setiap perlakuan mengakibatkan rata-rata tinggi tunas menjadi lebih rendah. Ramesh dan Ramassamy (2014), menyatakan tinggi tanaman diduga dipengaruhi oleh jumlah tunas yang muncul, sehingga semakin sedikit tunas yang muncul, maka tinggi tanaman semakin meningkat, dan sebaliknya, hal ini karena energi yang dibutuhkan untuk pemanjangan tunas digunakan untuk pembentukan calon tunas lainnya, sehingga tinggi tunas dapat mengalami penghambatan.

Menurut Hapsari (2009) dan Marlin (2008) bahwa untuk pembentukan tunas dipengaruhi oleh media dan ZPT yang kita beri. George dan Sherrington (1984) bahwa untuk pembentukan tunas membutuhkan sitokinin dengan auksin yang rendah atau tanpa auksin. Selanjutnya menurut Pierick (1997) dalam Marlin (2008) mengemukakan bahwa pembentukan tunas pada perbanyakan tanaman *in vitro* membutuhkan auksin dengan konsentrasi rendah dan sitokinin dengan konsentrasi tinggi.



Perlakuan Y0, Y1 dan Y2 adalah disebabkan karena kurangnya sitokinin yang diberikan pada media kultur. Sehingga energi yang dibutuhkan tanaman untuk merangsang pertumbuhan tinggi tunas lebih sedikit. Hal ini juga berkaitan dengan pisang Berangan yang mengandung senyawa fenol yang dapat menghambat pertumbuhan nya sendiri.

Menurut Agrawal (1999) menjelaskan bahwa senyawa-senyawa hasil oksidasi fenol sangat toksik bagi tanaman dan dapat menghambat pertumbuhan serta proses diferensiasi. Untuk menekan keluarnya senyawa fenol tersebut, dalam media kultur diberi auksin dan sitokinin. Kemudian menunjukkan kondisi yang tidak mendukung bagi pertumbuhan tinggi tunas. Hal ini diduga karena tidak adanya bahan penyerap senyawa racun dalam media atau menyerap senyawa fenol yang disekresikan oleh eksplan pisang Barangan (*Musa acuminata*), sehingga pertumbuhan eksplan terhambat. Pertumbuhan terhadap tunas seperti respon yang mengarah ke pembentukan daun dan akar. Selain itu faktor nutrisi atau unsur hara yang mulai berkurang dan zat pengatur tumbuh eksogen yang diberikan dalam merangsang pembentukan tunas mulai berkurang.

## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Uji kombinasi auksin dengan sitokinin pada media MS (Y) memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter pengamatan Tinggi Tunas dengan perlakuan terbaik Y4 yaitu 2,78 cm, sedangkan terhadap parameter Umur Muncul Tunas dan Jumlah Tunas tidak berpengaruh nyata. Namun umur muncul tunas tercepat terdapat pada perlakuan Y1 yaitu 11,93 hari dan jumlah tunas terbanyak terdapat pada perlakuan Y1 yaitu 4,31 buah.

### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian diatas Uji kombinasi auksin dengan sitokinin pada media MS, maka disarankan pada peneliti selanjutnya untuk mengkaji ulang kadar pemberian kombinasi auksin dengan sitokinin dengan tepat agar pertumbuhan tunas dapat terbentuk dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, 1993, Dasar-Dasar Pengetahuan Zat Pengatur Tumbuh, Penerbit Angkasa, Bandung.
- Adinda. R. N., Gede. W, dan Rindang. D. 2017. Pengaruh 2-iP dan NAA terhadap Pertumbuhan *Plantlet* Anggrek *Dendrobium* Hibrida pada Tahap Subkultur. Bali.
- Agrawal, KC. 1999. *Physiology and biochemistry of respiration*. Agro Botanical Publishers. New Delhi.
- Agus Setyo Yudhanto dan Ni Made Armini Wiendi, 2015. Pengaruh Pemberian Auksin (NAA) dengan Sitokinin (BAP, Kinetin dan 2ip) terhadap Daya Proliferasi Tanaman Kantong Semar (*Nepenthes mirabilis*) Secara *In Vitro*. Bogor.
- Akyas, A M. 1990. Harapan dan keterbatasan penggunaan zat pengatur tumbuh dalam rekayasa budidaya tanaman dan kumpulan makalah seminar nasional agro kimia. Jatinangor. Hal 9-17
- Badan Pusat Statistik, Riau. 2017. Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan Provinsi Riau 2017. Riau
- Badan Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Aceh. 2010. Teknologi Budaya Pisang Barangan. Aceh (ID): BPTP Aceh.
- Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. 2006. Petunjuk Teknis Budidaya Pisang. Seri synopsis Inovasi Teknologi Tanaman Buah Mendukung Prima Tani. Puslitbang horti. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 22 hal. Bogor
- Bella D.R.S. 2016. Pengujian efektivitas berbagai jenis dan konsentrasi sitokinin terhadap multiplikasi tunas mikro pisang (*Musa paradisiaca* L.) secara in vitro. Padjadjaran
- Candra, I. 2003. Pengaruh Jenis Pisang dan Jenis Gula Terhadap Mutu Madu Buah Pisang. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Collin, H.A. and S. Edwards. 1998. *Plant Cell Culture*. Bios Scientific Publisher. Magdalen Road. Oxford, UK.
- Darvary, F. M., M. Sariah, M.P. Puad and M. Maziah. 2010. Micropropagation of Some Malaysian banana and plantain (*Musa* sp.) cultivars using male flowers. *Journal of Biotechnology* 9 (16): 2360-2366.

- Eriansyah, M., Susiyantidan Y. Putra. 2014. Pengaruh pemotongan eksplan dan pemberian beberapa konsentrasi air kelapa terhadap pertumbuhan dan perkembangan eksplan pisang Ketan (*Musa paradisiaca*) secara *in vitro*. *Agrologia*.3(1): 54-61
- Flick, C.E., D.A. Evans, and W.R. Sharp. 1993. Organogenesis. In D.A. Evans, W.R. Sharp, P.V. Amirato, and T. Yamada (*eds.*) Handbook of Plant Cell Culture Collier Macmillan. Publisher London. p. 13-81.
- Gaba, V.P. 2005. Plant Growth Regulator. In R.N. Trigiano and D.J. Gray (*eds.*) Plant Tissue Culture and Development. CRC Press. London. p. 87-10
- George EF & Sherrington PD. 1984. Plant propagation by tissue culture. Handbook and directory of commercial laboratories. Exegetics Ltd, England.
- George, E. F. dan P. D. Sherrington. 1984. *Plant propagation by tissue culture*. Exegetics limited. England. 596 hal.
- George, E. F. dan P. D. Sherrington. 1986 dalam Lestari. 2011. Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyakan Tanaman melalui Kultur Jaringan. Jurnal Agroniogen: Bogor.
- George, E.F. and P.D. Sherrington, 1984. Plant Propagation by Tissue Culture. Handbook and Dictionary of Commercial Laboratories. Exegetic Ltd. England.
- Gowen, S. 1995. *Bananas and Plantains*. Chapman and Hall. London, UK.
- Hapsari dan Astutik. 2009. Uji Konsentrasi IAA (Indole Acetic Acid) dan BA (Benzyladenin) pada Multipikasi Pisang Varietas Barangan Secara In Vitro. Jurnal Buana Sains Vol 9 No 1: 11-16.
- Hendaryono D P S dan Wijayani A. 1994. Teknik *Kultur Jaringan*, pengenalan dan petunjuk perbanyakan tanaman secara vegetatif modern. Kanisius.
- Hidayat (2007). Induksi Pertumbuhan Eksplan Endosperm Ulin dengan IAA dan Kinetin. *Agritop*, 26, 147-152.
- Iktaria, D. 2018. Teknik Perkecambahan Benih dan Pengaruh Konsentrasi Thidiazuron (TDZ) Pada Perbanyakan dan Pertumbuhan Eksplan Satu Buku Ubi Kayu (*Manihot asculenta Crantz*) Secara In Vitro. Bandar Lampung.
- Juni La Djumat, 2014. Multiplikasi *In Vitro* Samama (*Anthocephalus macrophyllus* (ROBX). HAVIL) Melalui Tunas Pucuk Dan Tunas Aksilar. Ambon.

- Khawar, K.M., C.S.Sevimay, and E.Yuzbasioglu, 2003. Adventitious shoot regeneration from different explant of wild lentil (*Lens Culinaris Subsp Orientalis*) University of Ankara. Ankara. Turkey.
- Komaryati dan Adi,S. 2012. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Adopsi Teknologi Budidaya Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) di Desa Sungai Kunyit Laut Kecamatan Sungai Kunyit Kabupaten Pontianak. J. Iprekas : 53-61.
- Kuroha, T., and S. Satoh. 2006. Involvement of Cytokinins in adventitious and lateral root formation. Plant Root (JSRR) 1: 27-33. Available online at [www.plantroot.org](http://www.plantroot.org).
- Lisnandar, DS, 2015. Organogenesis Bunga Aksis Pisang Bergenom AAB dan ABB (Organogenesis of Floral Axis of AAB and ABB Group Banana), Bogor.
- Littri, 2007. Aplikasi sitokinin tipe purin dan urea pada multiplikasi tunas Anis (*Pimpinella anisum L.*) in vitro. Bogor.
- Mahonen, A.P., A. Bishopp, M. Higuchi, K.M. Nieminen, K. Kinoshita, K. Tormakangas, Y. Ikeda, A. Oka, T. Kakimoto, and Y. Helariutta. 2006. Cytokinin signaling and its inhibitor AHP6 regulate cell fate during vascular development. Science 311: 94–98.
- Marlin. 2010. Regenerasi *in vitro* plantlet pisang ambon curup melalui pembentukan kalus embriogenik. Pros. Semirata Bidang Ilmuilmu Pertanian, hal. 468-474.
- Meklin. Bakar. 2015. Penggunaan BAP dan Kinetin Pada Induksi Tunas Dari Protocorm Anggrek *Dendrobium sp*) Pada Kultur *In Vitro*. Manado.
- Nisa, C., dan Rodinah. 2005. Kultur Jaringan Beberapa Kultivar Buah Pisang (*Musa paradisiaca*L.) Dengan Pemberian Campuran NAA dan Kinetin. *Jurnal Bioscientiae*. 2: 23 – 36.
- Pierik, R. L. M. 1987. In vitro Culture of Higher Plants. Netherlands : Martinus Nijhoff Publisher, P. 344
- Prihandana, R. dan P. Hendroko, 2006. Petunjuk Budidaya Jarak Pagar. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Rahman, MZ, Nasrudin, KM, Amin, MA & Islam, MN 2004, In vitro response and shoot multiplication of banana with BAP and NAA, Asian J. Plant Sci, vol. 3, pp. 406-9.

- Rainiyanti *et al.*, 2005. Perkembangan Pisang Raja Nangka (*Musa sp.*) secara Kultur Jaringan Dari Eksplan Anakan dan Meristem Bunga; Jurnal Bioteknologi ISSN 141 1939.
- Ramesh, Y., and V. Ramassamy. 2014. Effect of gelling agents in in vitro multiplication of banana var. Poovan. Int. J. Advanced Bio. research 4(3): 308-311.
- Rochmatino, dan L. Prayoga. 2011. Pengaruh pemberian NAA dan sitokinin terhadap pertumbuhan hasil teknik sambung adenium. Agritech. 8 (2): 96-104.
- Robinson, J. C., C. Fraser, and K. Eckstein. 1999. A field comparison of conventional sucker with tissue culture banana planting material over three crop cycle. J. Hort. Sci. 68 (6) : 831-836.
- Rodinah, C. Nina, dan E. Rohmayanti. 2012. Inisiasi pisang talas (*Musa paradisiaca* var *sapientum* L.) dengan pemberian sitokinin secara *in vitro*. Agroscentiae 19 (2): 107-111.
- Roy, O. S., P. Bantawa, S. K. Ghosh, J. A. T. da Silva, P. Deb Ghosh, and T. K. Mondal. 2010. Micropropagation and Field Performance of 'Malbogh' (*Musa paradisiaca*, AAB Grup): A. Popular Banana Cultivar with High Keeping Quality of North East India. Tree and Forestry Science and Biotechnology 4 (Special Issue 1): 52-58.
- Rozyandra, C. 2004. Analisis Keanekaragaman Pisang (*Musa sp*) Asal Lampung. Skripsi Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rukmana, R. 1999. Usaha Tani Pisang . Kanisius. Yogyakarta
- Saefuddin. F, 2016. Pengaruh Indole Acetic Acid (IAA) Terhadap Hasil Berat Basah Akhir Planlet Kultur Jaringan Tanaman Jernang (*Daemonorops Draco* (Willd.) Blume).
- Satuhu, S., dan Supriadi, A. 2000. Pisang Budidaya Pengolahan dan Prospek Pasar. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sitohang, N. 2005. Kultur Meristem Pisang Barangan (*Musa paradisiaca* L.) pada media MS dengan beberapa komposisi Zat Pengatur Tumbuh NAA, IBA, BAP dan Kinetin. *Jurnal Penelitian Bidang Pertanian*. 3: 19–25.
- Soesanto, L dan Rahayuniati, R.F. 2009. Pengimbasan Ketahanan Bibit Pisang Ambon Kuning Terhadap Penyakit Layu Fusarium Dengan Beberapa Jamur Antagonis. J. HPT Tropika. Vol. 9 No. 2: 130-140.

- Strosse, H., I. Van den Houwe, and B. Panis. 2004. Banana cell and tissue culture: cellular, molecular biology and induced mutations. Plymouth, U.K.: Science Publishers Inc, pp : 1-12.
- Su, Y., Y. Liu, and X. Zhang. 2011. Auxincytoknin interaction regulates meristem development. *Molecular Plant* 4(4): 616-625. Available online at <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3146736/>
- Sunarjono, H. 2002. *Budidaya Pisangdengan Bibit Kultur Jaringan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sunyoto, A. 2011. *Budidaya Pisang Cavendish Usaha Sampingan Yang Menganjurkan*. Berlian Media .Yogyakarta.
- Supriyadi, A. dan S. Satuhu. 2002. *Pisang Penebar Swadaya*. Jakarta
- Setyaningrum, F. 2012. Pengaruh Konsentrasi BAP terhadap Pertumbuhan Awal Entres Tiga Varietas Durian (*Duriozibethinus Murr*) pada Perbanyakan Vegetatif Okulasi. Program Studi S1 Agroteknologi Universitas Sebelas Maret. Surakarta. (Skripsi).
- Triningsih, A. Luthfi, M. Siregardan L.A.P. Putri. 2013. Pertumbuhan eksplanpuar tenangau (*Elletariopsis* sp) secara *in vitro*. *Jurnal Online Agroteknologi*. 1(2):276-285.
- Trisnawati. E, 2018. Kajian Konsentrasi IAA dan BAP Pada Multiplikasi Pisang Raja Bulu In Vitro dan Aklimatisasinya. Surakarta.
- Tuhuteru, M. L, Hehanussa, S.H.T, Raharjo. (2012). Pertumbuhan dan Perkembangan Anggrek *Dendrobium anosmum* Pada Media Kultur *In-Vitro* dengan Beberapa Konsentrasi Air Kelapa. *Jurnal Ilmu Budidaya Tanaman*. Fakultas Pertanian.1 (1) 1-12.
- Wang, K.L., H. Li, and J.R. Ecker. 2002. Ethylene biosynthesis and signaling networks. *Plant Cell* 14: S131–S151.
- Warseno, T dan Putri, MS. 2018. Multiplikasi Tunas dan Induksi Perakaran Pada Perbanyakan *Rhododendron radians* J.J.Sm (Ericaceae) Secara In Vitro [Shoot Multiplication and Root Induction on In Vitro Propagation of *Rhododendron radians* J.J.Sm (Ericaceae)].
- Wattimena, G.A., Gunawan, L.W., Mattjik, N.A., Syamsudin, E., Wiendi, N.M.A. dan Ernawati, A. 1992. *Bioteknologi Tanaman*. Pusat Antar Universitas IPB. Bogor.
- Yuliarti dan Nurheri. 2010 *Kultur Jaringan Skala Rumah Tangga*. Lily Agromedia Pustaka. Jakarta

- Yuniastuti, E., Praswantodan E. Harminingsih. 2010. Pengaruh konsentrasi BAP terhadap multiplikasi tunas Anthurium (*Anthuriumandraeanum*) pada beberapa media dasar secara *in vitro*. Caraka Tani XXV No. 1 Maret 2010.
- Yusnita. 2003. Kultur Jaringan : Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien. Agromedia Pustaka. Jakarta. 105 hlm.
- Zebua, D., 2015. Induksi Tunas Pisang Barangan (*Musa Acuminata* L.) Asal Nias Utara Melalui Kultur Jaringan dengan Pemberian 2,4-D dan Kinetin. Tesis. Program Pasca sarjana. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara.



**Lampiran 1. Jadwal Kegiatan Penelitian November 2019-Januari 2020**

No	Kegiatan	Bulan											
		November				Desember				Januari			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Persiapan Bahan Tanam (eksplan)	X											
2.	Persiapan Media		x										
3.	Pemasangan Label		X										
4.	Pembuatan Media MS		X										
5.	Pemberian Perlakuan		X										
6.	Penanaman Eksplan			X									
7.	Pemeliharaan			X	x	x	X	X	X	X	X	x	
8.	Pengamatan				X	X	X	X	X	X	X	x	
9.	Laporan												X

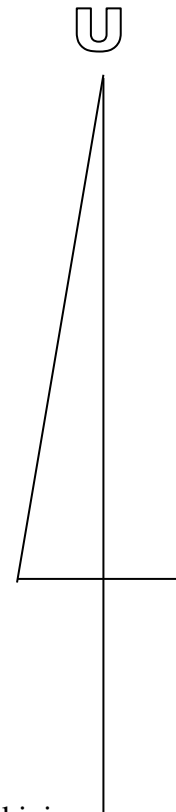
**Lampiran 2. Komposisi Media Dasar MS (Murashige dan Skoog) dan Pengelompokan Senyawa Kimia Dalam Pembuatan Larutan Stok.**

Nama stok	Senyawa dalam larutan stok	Konsentrasi dalam media MS	Konsentrasi dalam larutan Stok (ml/l)	Volume larutan Stok yang dibutuhkan per liter media (ml)
Makro (10x)	KNO <sub>3</sub>	1900	19000	100
	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	1650	16500	
	MgSO <sub>4</sub> 7H <sub>2</sub> O	370	3700	
	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	170	1700	
Ca (100x)	CaCl <sub>2</sub> 2H <sub>2</sub> O	440	44000	10
Mikro A (100x)	MnSO <sub>4</sub> 4H <sub>2</sub> O	16,9	1690	
	ZnSO <sub>4</sub> 7H <sub>2</sub> O	8,6	860	
	H <sub>3</sub> BO <sub>4</sub>	6,2	620	
Mikro B (1000x)	KI	0,83	830	1
	CuCO <sub>4</sub> 5H <sub>2</sub> O	0,025	25	
	Na <sub>2</sub> MO <sub>4</sub> 2H <sub>2</sub> O	0,25	250	
	CaCl <sub>2</sub> 6H <sub>2</sub> O	0,025	25	
Fe (100x)	FeSO <sub>4</sub> 7H <sub>2</sub> O	27,8	2780	10
	Na <sub>2</sub> EDTA	37,8	3780	
Vitamin (1000x)	Nicotinamic acid	0,5	500	1
	Pyrodoksin-HCl	0,5	500	
	Thiamin-HCl	0,1	100	
	Glisin	2,0	200	
Mio-inositol (50x)	Mio – inositol	100	5000	20

Sumber : Yusnita, 2003. Kultur Jaringan, Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien. Agromedia Pustaka, Jakarta.

### Lampiran 3. Lay Out Penelitian dengan Menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial

Y1.1	Y0.2	Y1.3	Y0.4
Y2.3	Y3.1	Y4.2	Y1.4
Y4.1	Y1.2	Y2.2	Y3.4
Y0.3	Y4.3	Y3.3	Y2.4
Y3.2	Y2.1	Y0.1	Y4.4



Keterangan :

Y = Perlakuan ZPT Auksin dan Sitokinin

Y0 Y1 Y2 Y3 Y4 = Taraf Perlakuan

Jumlah Perlakuan = 20 Perlakuan

1.2.3.4 = Ulangan

**Lampiran 4. Data Hasil Pengamatan dan Analisis Sidik Ragam Umur Muncul Tunas ( Hari )**

**A. Data Pengamatan :**

FAKTOR	KELOMPOK				TOTAL	RERATA
Y	1	2	3	4		
Y0	15.25	14.25	14.50	12.00	53.00	14.00
Y1	13.50	11.75	10.00	12.50	47.75	11.93
Y2	12.50	10.25	13.00	15.00	50.75	12.68
Y3	12.75	24.25	13.75	14.50	65.25	16.31
Y4	13.25	11.75	12.50	11.50	49.00	12.25
RERATA	13.45	14.45	12.75	13.10		

**B. Tabel Anova :**

SK	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%
KELOMPOK	3	8.05	2.68	0.31	3.49
FAKTOR	4	51.21	12.80	1.49**	3.26
ERROR	12	103.20	8.60	-	-
TOTAL	19	162.48	-	-	-

Ket: \* =Signifikan

\*\* = Non Signifikan

**C. Notasi :**

PERLAKUAN	RERATA
Y0	14.00
Y1	11.93
Y2	12.68
Y3	16.31
Y4	12.25
KK=21.82%	

**Lampiran 5. Data Hasil Pengamatan dan Analisi Sidik Ragam Jumlah Tunas ( Buah )**

**A. Data Pengamatan :**

FAKTOR	KELOMPOK				TOTAL	RERATA
Y	1	2	3	4		
Y0	5.20	3.50	3.25	4.50	16.45	4.11
Y1	4.25	4.00	4.50	4.50	17.25	4.31
Y2	3.50	6.25	3.00	3.75	16.50	4.12
Y3	6.25	4.00	3.25	3.25	16.75	4.18
Y4	3.75	4.00	3.75	4.00	15.50	3.87
RERATA	4.59	4.35	3.35	4.00		

**B. Tabel Anova :**

SK	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%
KELOMPOK	3	4.36	1.45	1.49	3.49
FAKTOR	4	1.10	0.27	0.28**	3.26
ERROR	12	11.68	0.97	-	-
TOTAL	19	17.14	-	-	-

Ket: \* =Signifikan

\*\* = Non Signifikan

**C. Notasi :**

PERLAKUAN	RERATA
Y0	4.11
Y1	4.31
Y2	4.12
Y3	4.18
Y4	3.87
KK=24.23%	

**Lampiran 6. Data Hasil Pengamatan dan Analisis Sidik Ragam Tinggi  
Tunas ( cm )**

**A. Data Pengamatan :**

FAKTOR	KELOMPOK				TOTAL	RERATA
Y	1	2	3	4		
Y0	1.12	1.40	1.12	1.87	5.51	1.37
Y1	1.42	1.75	2.02	1.32	6.51	1.62
Y2	2.45	2.70	2.62	2.59	10.62	2.15
Y3	1.42	1.32	1.57	1.05	5.36	1.34
Y4	3.20	3.22	3.07	2.80	11.12	2.78
RERATA	1.92	2.07	1.84	1.57		

**B. Tabel Anova :**

SK	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%
KELOMPOK	3	0.65	0.21	0.72	3.49
FAKTOR	4	5.96	1.49	4.94*	3.26
ERROR	12	3.61	0.30	-	-
TOTAL	19	10.23	-	-	-

Ket: \* =Signifikan

\*\* = Non Signifikan

**C. Notasi :**

PERLAKUAN	RERATA
Y0	1.37 b
Y1	1.62 ab
Y2	2.15 ab
Y3	1.34 b
Y4	2.78 a
KK=29.58%	BNJ=1.23%

## Lampiran 7. Data Transformasi Umur Muncul Tunas ( Hari )

### A. Data Pengamatan :

FAKTOR Y	KELOMPOK				TOTAL	RERATA
	1	2	3	4		
Y0	3.96	3.84	3.87	3.53	15.20	3.80
Y1	3.74	3.50	3.24	3.60	14.08	3.52
Y2	3.60	3.27	3.67	3.93	14.47	3.61
Y3	3.64	4.97	3.77	3.87	16.25	4.06
Y4	3.70	3.50	3.60	3.46	14.26	3.56
RERATA	3.72	3.81	3.63	3.67		

### B. Tabel Annova :

SK	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%
KELOMPOK	3	0.09	0.03	0.25	3.49
FAKTOR	4	0.79	0.19	1.56**	3.26
ERROR	12	1.52	0.12	-	-
TOTAL	19	2.41	-	-	-

Ket: \* =Signifikan

\*\* = Non Signifikan

### C. Notasi :

PERLAKUAN	RERATA
Y0	3.80
Y1	3.52
Y2	3.61
Y3	4.06
Y4	3.56
KK=9.60%	

## Lampiran 8. Data Transformasi Jumlah Tunas ( Buah )

### A. Data Pengamatan :

FAKTOR Y	KELOMPOK				TOTAL	RERATA
	1	2	3	4		
Y0	2.38	2.00	1.93	2.23	8.54	2.13
Y1	2.17	2.12	2.23	2.23	8.75	2.18
Y2	2.00	2.59	1.87	2.06	8.52	2.13
Y3	2.59	2.12	1.93	1.93	8.57	2.14
Y4	2.06	2.12	2.06	2.12	8.36	2.09
RERATA	2.24	2.19	2.00	2.11		

### B. Tabel Annova :

SK	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%
KELOMPOK	3	0.15	0.052	0.10	3.49
FAKTOR	4	0.01	0.004	1.10**	3.26
ERROR	12	0.57	0.047	-	-
TOTAL	19	0.75	-	-	-

Ket: \* =Signifikan

\*\* = Non Signifikan

### C. Notasi :

PERLAKUAN	RERATA
Y0	2.13
Y1	2.18
Y2	2.13
Y3	2.14
Y4	2.09
KK=10.24%	



## Lampiran 9. Data Transformasi Tinggi Tunas ( cm )

### A. Data Pengamatan :

FAKTOR Y	KELOMPOK				TOTAL	RERATA
	1	2	3	4		
Y0	1.27	1.37	1.27	1.53	5.44	1.36
Y1	1.38	1.50	1.58	1.34	5.80	1.45
Y2	1.71	1.78	1.76	1.16	6.41	1.60
Y3	1.38	1.34	1.43	1.24	5.39	1.34
Y4	1.92	1.92	1.54	1.81	7.19	1.79
RERATA	1.53	1.58	1.51	1.41		

### B. Tabel Annova :

SK	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%
KELOMPOK	3	0.07	0.02	0.75	3.49
FAKTOR	4	0.57	0.14	4.44*	3.26
ERROR	12	0.38	0.03	-	-
TOTAL	19	1.03	-	-	-

Ket: \* =Signifikan

\*\* = Non Signifikan

### C. Notasi :

PERLAKUAN	RERATA
Y0	1.36 b
Y1	1.45 ab
Y2	1.60 ab
Y3	1.34 b
Y4	1.79 a
KK=11.90%	BNJ=0.44%

## Lampiran 10. Dokumentasi Kegiatan



Gambar 1: Mencuci Alat



Gambar 2: Sterilisasi Air Suling



Gambar 3. Sterilisasi Alat



Gambar 4. Menimbang ZPT



Gambar 5: Persiapan Media



Gambar 6: Membuat Media Tumbuh



Gambar 7: Pemberian Label



Gambar 8: Media Tanam



Gambar 9: Pemeliharaan Eksplan



Gambar 10: Tunas Eksplan 10 MST



Gambar 11 : Tinggi eksplan 10 MST



Gambar 12 : Tinggi eksplan 10 MST