

**PENGARUH KONSENTRASI BENZILADENIN DAN KINETIN
TERHADAP PERBANYAKAN TUNAS TANAMAN PISANG MAS
KIRANA (*Musa acuminata* L.) SECARA *IN VITRO***

(Skripsi)

Tedy Prasetya



**UNIVERSITAS LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

PENGARUH KONSENTRASI BENZILADENIN DAN KINETIN TERHADAP PERBANYAKAN TUNAS TANAMAN PISANG MAS KIRANA (*Musa acuminata* L.) SECARA *IN VITRO*

Oleh

Tedy Prasetya

Salah satu kendala utama dalam budidaya tanaman pisang adalah pemenuhan bibit dalam skala besar. Kultur jaringan merupakan salah satu alternatif solusi dalam pemenuhan bibit dalam skala besar. Benziladenin (BA) dan kinetin adalah salah satu zat pengatur tumbuh (ZPT) yang banyak digunakan untuk merangsang pembentukan tunas pada kultur jaringan pisang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi benziladenin dan kombinasi konsentrasi benziladenin dan kinetin terhadap multiplikasi tunas pisang Mas Kirana. Eksplan berupa tunas pada bonggol dikulturkan dalam media prakondisi yang berisi garam-garam MS+2,5 mg/l BA selama 4 minggu. Eksplan disubkultur dalam media yang berisi garam-garam MS yang ditambahkan dengan (tanpa ZPT, BA 2,5, 5, dan 7,5 mg/l, dan kombinasi masing-masing BA 2,5, 5, dan 7,5 mg/l dengan kinetin 1 mg/l) selama 8 minggu. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan 3 ulangan, setiap satuan percobaan terdiri dari 4 botol kultur yang masing-masing berisi 1 eksplan. Homogenitas data diuji dengan uji Bartlett lalu dengan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil pada taraf α 5 %. Hasil penelitian menunjukkan (1) Pemberian BA 2,5-7,5 mg/l menyebabkan peningkatan jumlah tunas dan jumlah propagul, dengan tunas terbanyak (5,78 tunas) dan propagul terbanyak (6,89 propagul) pada BA 2,5 mg/l. Kombinasi antara BA dan kinetin 1 mg/l menyebabkan penurunan jumlah tunas dan jumlah propagul dibandingkan pada konsentrasi BA saja (2) Pemberian BA dan antara kombinasi BA dan kinetin menyebabkan penurunan jumlah mata tunas. Pemberian BA dan antara kombinasi BA dan kinetin juga menyebabkan penurunan panjang tunas, kecuali pada BA 5 mg/l yaitu menyebabkan peningkatan panjang tunas (3) Peningkatan konsentrasi BA dalam media MS dari 5 mg/l menjadi 7,5 mg/l menurunkan jumlah tunas, dan panjang tunas yang terbentuk, begitupun dengan BA yang dikombinasikan kinetin.

Kata kunci: Benziladenin, *in vitro*, kinetin, Mas Kirana, multiplikasi, tunas

ABSTRACT

EFFECTS OF BENZYLADENINE AND KINETIN CONCENTRATIONS ON IN VITRO SHOOT MULTIPLICATION OF BANANA (*Musa acuminata* L.) MAS KIRANA

By

Tedy Prasetya

One of the main obstacles in cultivating banana is the supply of planting materials in a large scale. Tissue culture is an alternative solution to the problem. Benzyladenine (BA) and kinetin are plant growth regulators widely used to stimulate shoot formation in banana tissue culture. This research aimed to determine the effect of benzyladenine concentrations and the combination of benzyladenine and kinetin on shoot multiplication of bananas Mas Kirana. Explants as bud shoots taken from corms were cultured in preconditioned media containing MS salts + 2,5 mg/l BA for 4 weeks. Explants were subcultured in media consisting of MS salts added with (no PGR, BA 2,5, 5, and 7,5 mg/l, and a combination of BA 2,5, 5, and 7,5 mg each with kinetin 1 mg/l) for 8 weeks. The experiment was conducted with a completely randomized design with 3 replications, the experimental unit consisting of 4 culture bottles, 1 explant per bottle. The homogeneity of the data was tested with the Bartlett test then followed with analysis of variance and the data were subjected to the least significant difference test at the 5% level. The results showed that (1) BA 2,5-7,5 mg/l caused an increase in the number of shoot and the number of propagules, with the most shoots (5,78 shoots) and the most propagules (6,89 propagules) at BA 2,5 mg/l. The combination of kinetin 1 mg/l and BAs caused a decrease in the number of shoots and propagules compared to BA concentrations alone (2) BA and the combination of BA and kinetin caused a decrease in the number of shoot buds. The combination of BA and kinetin also caused a decrease in shoot length, except for BA 5 mg/l which caused an increase in shoot length (3) Increasing the concentration of BA in the MS medium from 5 mg/l to 7.5 mg/l tends to decrease the number of shoots, and shoot length formed, as well as with BA combined with kinetin.

Keywords: Benzyladenine, *in vitro*, kinetin, Mas Kirana, multiplication, shoots

**PENGARUH KONSENTRASI BENZILADENIN DAN KINETIN
TERHADAP PERBANYAKAN TUNAS TANAMAN PISANG MAS
KIRANA (*Musa acuminata* L.) SECARA *IN VITRO***

Oleh

Tedy Prasetya

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

Pada

Jurusan Agronomi dan Hortikultura
Fakultas Pertanian, Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul Skripsi : **PENGARUH KONSENTRASI BENZILADENIN
DAN KINETIN TERHADAP PERBANYAKAN
TUNAS TANAMAN PISANG MAS KIRANA (*Musa
acuminata* L.) SECARA *IN VITRO***

Nama: : **Tedy Prasetya**

NPM : 2014161011

Program Studi : Agronomi

Fakultas: : Pertanian



Pembimbing Pertama

Pembimbing Kedua

Prof. Dr. Ir. Dwi Hapsoro, M.Sc.

NIP 196104021986031003

Prof. Dr. Ir. Yusnita, M.Sc.

NIP 196108031986032002

2. Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura

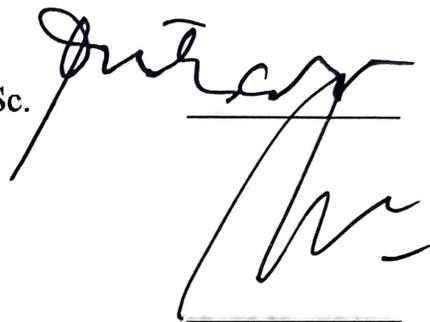
Ir. Maria Viva Rini, M.Agr. Sc., Ph.D.

NIP 196603041990122001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Prof. Dr. Ir. Dwi Hapsoro, M.Sc.



Sekretaris : Prof. Dr. Ir. Yusnita, M.Sc.

Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Sri Ramadiana, S.P., M.Si.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **05 Agustus 2024**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengaruh Konsentrasi Benziladenin dan Kinetin Terhadap Perbanyakan Tunas Tanaman Pisang Mas Kirana (*Musa acuminata* L.) Secara *In Vitro*”** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 07 Oktober 2024



Tedy Prasetya
NPM 2014161011

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Batangharjo, Kecamatan Batanghari, Kabupaten Lampung Timur pada 23 April 2001. Penulis merupakan anak pertama dari Bapak Yamani dan Ibu Ermiawati. Penulis menempuh pendidikan formal di SD N 2 Sumberrejo pada tahun 2007. Kemudian pada 2014 penulis melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP N 4 Metro, Pada 2018 penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA N 1 Metro dan lulus pada 2020. Penulis melanjutkan pendidikan tinggi pada tahun 2020 di Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Penulis terdaftar sebagai penerima beasiswa Kartu Indonesia Pintar Kuliah (KIP K).

Penulis pernah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Pekon Pajar Bulan, Kabupaten Pesisir Barat pada tahun 2022. Pada tahun 2023 penulis melaksanakan kegiatan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) sekaligus Praktik Umum (PU) di PT. Bumitama Gunajaya Agro (BGA), Region Kalimantan Barat selama 5 bulan.

Selama menempuh pendidikan tinggi penulis aktif dalam kegiatan Himpunan Mahasiswa Jurusan Agronomi dan Hortikultura (HIMAGRHO). Penulis juga berkesempatan menjadi asisten praktikum mata kuliah Fisiologi Tumbuhan, Pembiakan Vegetatif, Teknologi benih, Dasar-Dasar Agronomi, Biologi, dan Bioteknologi Tanaman.

PERSEMBAHAN

Karya Sederhana ini penulis persembahkan untuk,
Bapak, Mamak, Adik, dan Universitas Lampung

MOTO

”Bagaimana aku takut akan kemiskinan
sedangkan aku memiliki tuhan yang maha kaya”

(Rumi)

“Teruslah panjatkan doamu yang kering munafik dan tanpa keyakinan
karena tuhan dengan segala rahmat-Nya akan tetap menerima
mata uang palsu”

(Rumi)

“Gusti paringi dalam karo wong seng gelem ndalan”

SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pengaruh Konsentrasi Benziladenin dan Kinetin terhadap Perbanyak Tunas Tanaman Pisang Mas Kirana (*Musa acuminata* L.) secara *In Vitro*”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat utama mencapai gelar sarjana di Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan penelitian maupun dalam penyelesaian skripsi, yaitu kepada:

1. Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Dwi Hapsoro, M.Sc., selaku dosen pembimbing utama penelitian. Terima kasih atas ide, arahan, waktu, kesabaran, dan bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Yusnita, M.Sc., selaku pembimbing kedua penelitian. Terima kasih atas arahan, waktu, saran, nasehat, dan bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
4. Ibu Dr. Sri Ramadiana, S.P., M.Si selaku dosen yang telah memberikan saran, kritik, dan nasehat dalam penyelesaian skripsi.
5. Ir. Maria Viva Rini, M.Agr. Sc., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
6. Bapak Dr. Agustiansyah, S.P., M.Si. selaku pembimbing akademik yang telah membimbing, memberi saran dan arahan kepada penulis selama menempuh pendidikan tinggi.

7. Keluarga besar Laboratorium Ilmu Tanaman Fakultas Pertanian, Mba Hayane Adeline Warganegara, S.P., M.Si, Bang Wahyudi, Vernanda Saktilas, Indah Zaskia, Sabrina Gading, Anilen, Kalvina I. Salsabila, lilis Sulastri, Retna D. Safitri, Miftahul Mukhoironi, Fiska Noviana, dan adik-adik magang 2024 yang telah memberi semangat, bantuan, dan kerjasama.
8. Tim penelitian pisang Mas Kirana, Miftahul Mukhoironi, dan Fiska Noviana sudah berproses bersama, terima kasih atas tenaga, waktu, bantuan, suka duka, dan kegilaan yang telah dilalui.
9. Keluarga besar HIMAKOLIS, Saktilas, Mifta, Ferdi, Brilian, Hafiz, Andika, Ibu lis, Bapak Mujahid yang telah memberikan kebahagiaan di rumah kost.
10. Secara khusus penulis menyampaikan terima kasih yang sangat besar kepada keluarga penulis, Bapak Yamani, Ibu Ermiawati, dan adik Imelda Erlinawati (Ning), atas kasih sayang, pendidikan moril, spiritual, dan bantuan materil dalam pendidikan penulis.

Penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan dan doa yang telah diberikan. Akhir kata, penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kata sempurna, semoga skripsi ini dapat memberikan informasi dan manfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung, 07 Oktober 2024
Penulis,

Tedy Prasetya

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	4
1.3 Kerangka pemikiran	4
1.4 Hipotesis.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Botani Tanaman Pisang.....	7
2.2 Perbanyak Tanaman Pisang secara Konvensional.....	8
2.3 Perbanyak Tanaman Pisang secara <i>In Vitro</i>	9
2.4 Zat Pengatur Tumbuh	11
III. BAHAN DAN METODE	13
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	13
3.2 Bahan Tanaman	13
3.3 Persiapan Eksplan	14
3.4 Sterilisasi dan Penanaman Eksplan.....	14
3.5 Transfer Eksplan dan Subkultur	15
3.6 Kondisi Ruang Kultur (Inkubasi).....	16
3.7 Sterilisasi Botol dan Alat.....	16
3.8 Media Kultur	17
3.9 Pembesaran Eksplan dan Aklimatisasi.....	18
3.10 Rancangan Percobaan dan Analisis Data	18
3.11 Pengamatan	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Hasil	20

4.1.1 Perkembangan Umum Kultur	20
4.1.2 Rekapitulasi Analisis Data	23
4.1.3 Rata-rata jumlah mata tunas.....	24
4.1.4 Rata-rata jumlah tunas.....	24
4.1.5 Rata-rata panjang tunas	25
4.1.6 Rata-rata jumlah propagul.....	26
4.2 Pembahasan.....	30
4.2.1 Perkembangan umum kultur	30
4.2.2 Rata-rata jumlah tunas.....	31
4.2.3 Rata-rata panjang tunas	33
4.2.4 Rata-rata jumlah propagul.....	34
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Anakan pedang	13
2. Persiapan eksplan. (a) pemotongan eksplan (b) ukuran ekspan setelah direndam dengan detergen.....	14
3. Sterilisasi eksplan. (a) proses pengecilan eksplan (b) eksplan yang akan ditanam.....	15
4. Kondisi eksplan. (a) eksplan dalam media prakondisi 4 MST (b) eksplan yang telah disubkultu.....	16
5. Perkembangan eksplan. (a) eksplan steril 4 MST (b) eksplan dengan tunas apikal (c) eksplan terkontaminasi.....	20
6. Perkembangan eksplan pada 2 MSP. (a) kemunculan tunas aksilar pada media 2,5-7,5 mg/l BA (b) tunas apikal.....	22
7. Perkembangan eksplan pada media MS+AC 2 g/l. (a) kondisi eksplan awal (b) proses hardening eksplan yang siap di aklimatisasi (c) Aklimatisasi.....	23
8. Penampilan tunas kultur pisang Mas Kirana umur 8 MSP pada tiap perlakuan. (a) MSO (b) MS+BA 2,5 mg/l (c) MS+BA 5 mg/l (d) MS+BA 7,5 mg/l (e) MS+BA 2,5 mg/l+kinetin 1 mg/l (f) MS+BA 5 mg/l+kinetin 1 mg/l (g) MS+BA 7,5 mg/l+kinetin 1 mg/l....	28
9. Penampilan panjang tunas kultur pisang Mas Kirana umur 8 MSP pada tiap perlakuan. (a) MSO (b) MS+BA 2,5 mg/l (c) MS+BA 5 mg/l (d) MS+BA 7,5 mg/l (e) MS+BA 2,5 mg/l+kinetin 1 mg/l (f) MS+BA 5 mg/l+kinetin 1 mg/l (g) MS+BA 7,5 mg/l +kinetin 1 mg/l	29

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jumlah eksplan yang digunakan	21
2. Rekapitulasi analisis ragam pengaruh konsentrasi BA pada variabel jumlah mata tunas, jumlah tunas, dan panjang tunas pada umur 8 minggu setelah perlakuan (MSP).....	23
3. Jumlah mata tunas pada kultur pisang Mas Kirana 8 MSP.....	24
4. Jumlah tunas pada kultur pisang Mas Kirana 8 MSP	25
5. Panjang tunas pada kultur pisang Mas Kirana 8 MSP	26
6. Jumlah Propagul pada kultur pisang Mas Kirana 8 MSP	27
7. Formulasi media prekondisi, dan media perlakuan dengan menggunakan media dasar MS (Murashige and Skoog, 1962)	42
8. Rata-rata jumlah mata tunas per eksplan pisang Mas Kirana yang berumur 8 minggu setelah perlakuan (MSP).....	43
9. Transformasi rata-rata jumlah mata tunas per eksplan pisang Mas Kirana yang berumur 8 minggu setelah perlakuan (MSP).....	43
10. Hasil analisis sidik ragam pada rata-rata jumlah tunas per eksplan pisang Mas Kirana yang berumur 8 minggu setelah perlakuan (MSP)	43
11. Rata-rata jumlah tunas per eksplan pisang Mas Kirana yang berumur 8 minggu setelah perlakuan (MSP)	44
12. Transformasi rata-rata jumlah tunas per eksplan pisang Mas Kirana yang berumur 8 minggu setelah perlakuan (MSP).....	44

13. Hasil analisis sidik ragam pada rata-rata jumlah tunas per eksplan pisang Mas Kirana yang berumur 8 minggu setelah perlakuan (MSP)	44
14. Rata-rata panjang tunas per eksplan pisang Mas Kirana yang berumur 8 minggu setelah perlakuan (MSP)	45
15. Rata-rata panjang tunas per eksplan pisang Mas Kirana yang berumur 8 minggu setelah perlakuan (MSP)	45
16. Hasil analisis sidik ragam pada rata-rata panjang tunas per eksplan pisang Mas Kirana yang berumur 8 minggu setelah perlakuan (MSP)	45
17. Rata-rata jumlah propagul per eksplan pisang Mas Kirana yang berumur 8 minggu setelah perlakuan (MSP)	46
18. Hasil analisis sidik ragam pada rata-rata jumlah propagul per eksplan pisang Mas Kirana yang berumur 8 minggu setelah perlakuan (MSP)	46

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman pisang merupakan salah satu komoditas penting di Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2022, tanaman pisang menjadi tanaman buah dengan produksi tertinggi di antara buah-buah lainnya dengan jumlah produksi mencapai 9.245.427 ton. Hal ini mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya yaitu sebesar 504 ribu ton dari total produksi tahun 2021 sebesar 8.741.427 ton. Dengan semakin meningkatnya produksi, Indonesia menjadi negara dengan produksi pisang terbesar ketiga dunia setelah India (33,06 juta ton) dan China (11,72 juta ton) (Statista, 2021). Proyeksi Badan Pusat Statistika (BPS) tahun 2022 menunjukkan bahwa beberapa provinsi dengan nilai produksi pisang terbesar di antaranya adalah Jawa Timur (2,63 juta ton), Jawa Barat (1,31 juta ton) dan Lampung (1,22 juta ton).

Pisang adalah salah satu buah dengan kandungan gizi yang lengkap. Bila dibandingkan dengan buah-buah yang lain, pisang mengandung mineral yang lebih banyak diserap oleh tubuh. Di dalam pisang mengandung 6 nutrisi utama yaitu gula, air, protein, lemak, vitamin, dan serat. Pisang juga kaya akan mineral seperti kalium, magnesium, besi, fosfor dan kalsium, juga mengandung vitamin B, B6 dan C serta serotonin (Rai dkk., 2018).

Pisang merupakan buah tropis yang banyak dibudidayakan. Hal ini karena selain memiliki rasa yang enak dan mengandung gizi yang lengkap pisang juga memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Pertumbuhan pisang yang optimum di Indonesia didukung oleh kesuburan tanah serta faktor iklim yang sesuai sehingga pisang

dapat tumbuh di berbagai macam daerah di wilayah Indonesia dari dataran rendah hingga dataran tinggi. Rasanya yang manis membuat banyak orang sangat gemar mengonsumsi buah pisang (Sadat dkk., 2018). Salah satu pisang yang memiliki potensi untuk dikembangkan adalah pisang Mas Kirana. Pisang Mas Kirana merupakan salah satu buah meja. Jenis tanaman pisang ini banyak digemari konsumen karena rasanya yang sangat manis legit, warna daging buah kuning muda, harum, bentuk buah bulat berisi, dan kulit buah berwarna kuning bersih (Kasutjaningati dan Boer, 2013).

Salah satu kendala dalam budidaya pisang adalah pemenuhan bibit dengan kualitas dan kuantitas yang baik. Pemenuhan bibit dengan cara konvensional dengan menggunakan tunas atau bonggol umumnya membutuhkan waktu yang lama. Disamping membutuhkan waktu yang lama, bibit yang dihasilkan dari cara konvensional memiliki bentuk dan ukuran tidak seragam. Permasalahan lain yang ditemukan dalam budidaya tanaman pisang di antaranya serangan penyakit yang disebabkan oleh bakteri endogenus dan cendawan patogen. Beberapa jenis penyakit yang ditemukan pada budidaya tanaman pisang di Indonesia di antaranya adalah layu fusarium yang disebabkan oleh fungi *Fusarium oxysporum f.sp. cubense* (Foc), layu bakteri (*blood disease bacterium*) dan penyakit moko yang disebabkan oleh *Ralstonia solanacearum* (Yusnita *et al.*, 2015). Oleh karena itu diperlukan suatu metode perbanyakan yang dapat mengatasi permasalahan tersebut.

Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan pemenuhan bibit pisang yang berkualitas dan kuantitas yang baik adalah dengan teknik kultur jaringan. Kultur jaringan adalah sebuah cara untuk mengkulturkan bagian tanaman seperti sel, jaringan, organ, embrio, biji, atau tanaman utuh yang dilakukan secara *in vitro* dalam keadaan aseptik. Perbanyakan secara kultur jaringan dapat menghasilkan tanaman bebas patogen, seragam, dan bersifat *true to-type* (Hapsoro dan Yusnita, 2018). Perbanyakan dengan cara kultur jaringan didasarkan pada teori totipotensi sel. Totipotensi sel merupakan kemampuan sel tunggal untuk beregenerasi menjadi tanaman utuh. Sel-sel tunggal memiliki sifat untuk dapat merespon

sinyal lingkungan sehingga dapat termodifikasi membentuk jaringan-jaringan baru dalam proses regenerasinya (Cartono, 2005).

Perbanyakkan secara kultur jaringan dapat dilakukan dengan pola regenerasi organogenesis, embriogenesis, atau percabangan tunas samping. Penelitian kultur jaringan tanaman pisang umumnya menggunakan pola regenerasi percabangan tunas samping. Hal ini karena dengan pola tersebut memiliki peluang yang tinggi untuk menghasilkan tanaman *true to-type* dibandingkan dengan pola regenerasi yang lain (Hapsoro dan Yusnita, 2016). Untuk menginduksi masing-masing pola regenerasi, umumnya diperlukan penambahan zat pengatur tumbuh (ZPT) berupa auksin atau sitokinin. Sitokinin yang dapat digunakan untuk menginduksi pembentukan tunas adalah benziladenin (BA) dan kinetin. Benziladenin dan kinetin diketahui dapat memacu pertumbuhan tunas aksilar dan menekan dominansi apikal (Jafari *et al.*, 2011). Hasil penelitian Andarini (2018) membuktikan bahwa media MS (Murashige and Skoog, 1962)+BA dengan konsentrasi 3 mg/l mampu menghasilkan 3,67 tunas per eksplan pada kultur pisang Ambon Kuning. Lee (2005) menyatakan bahwa media MS dengan penambahan 0,2 mg/l thidiazuron (TDZ) menyebabkan peningkatan hampir dua kali lipat pembentukan tunas pisang *Cavendish* dibandingkan dengan media yang mengandung 4 mg/l BA. Hapsoro dkk. (2015) melaporkan bahwa penggunaan media MS yang dikombinasikan dengan 2-6 mg/l BA + 2 mg/l kinetin menyebabkan peningkatan multiplikasi tunas pada kultur pisang Raja Bulu. Muhammad *et al.* (2007) menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi kinetin sampai dengan 6 mg/l dapat meningkatkan jumlah tunas dari 1,30 menjadi 4,70 tunas/eksplan pada kultur pisang Basrai. Selain itu, menurut Bella dkk. (2016) penambahan 2 mg/l kinetin pada media kultur pisang Kepok Kuning menghasilkan persentase eksplan bertunas yang cenderung lebih tinggi jika dibandingkan dengan konsentrasi kinetin 4 mg/l.

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah, maka penelitian ini dilakukan untuk menjawab masalah yang telah dirumuskan dalam pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh benziladenin dan kombinasi benziladenin dan kinetin terhadap multiplikasi tunas pisang Mas Kirana?
2. Bagaimana pengaruh peningkatan konsentrasi benziladenin dan kombinasi konsentrasi benziladenin dan kinetin terhadap multiplikasi tunas pisang Mas Kirana?

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi dan perumusan masalah, tujuan penelitian dirumuskan sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh benziladenin dan kombinasi benziladenin dan kinetin terhadap multiplikasi tunas pisang Mas Kirana.
2. Mengetahui pengaruh peningkatan konsentrasi benziladenin dan kombinasi konsentrasi benziladenin dan kinetin terhadap multiplikasi tunas pisang Mas Kirana.

1.3 Kerangka pemikiran

Teknik perbanyak bibit pisang yang sering digunakan adalah dengan cara konvensional. Perbanyak secara konvensional dapat dilakukan menggunakan anakan (*sucker*) atau belahan bonggol (*bit*). Perbanyak dengan menggunakan *sucker* akan menghasilkan bibit pada setiap rumpun pisang relatif sedikit, yaitu 5-12 anakan per rumpun per tahun, sedangkan perbanyak dengan menggunakan belahan bonggol akan menghasilkan 10-20 bibit untuk satu rumpun dengan lima bonggol yang berdiameter minimal 15 cm. Selain menghasilkan bibit yang sedikit, perbanyak secara konvensional juga berpotensi untuk membawa inokulum patogen penyebab penyakit.

Salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan bibit pisang dalam jumlah besar dan seragam adalah dengan menggunakan teknik kultur jaringan. Dengan teknik kultur jaringan, dari setiap mata tunas dapat menghasilkan bibit kurang lebih 500-800 bibit dalam waktu kurang lebih satu tahun. Selain dapat memenuhi

kebutuhan bibit dalam jumlah besar, bibit yang dihasilkan dengan teknik kultur jaringan bebas dari inokulum patogen penyebab penyakit. Hal ini karena proses produksi bibit dilakukan dalam lingkungan aseptik yang bebas kontaminasi mikroorganisme.

Penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT) pada kultur jaringan akan berpengaruh pada pertumbuhan eksplan. Zat pengatur tumbuh (ZPT) yang banyak digunakan dalam kultur jaringan adalah dari golongan auksin dan sitokinin. Jenis, jumlah dan perbandingan ZPT akan berpengaruh terhadap proses pembentukan kalus, embrio, tunas, dan akar.

Multiplikasi tunas pisang dipengaruhi oleh zat pengatur tumbuh golongan sitokinin, salah satunya adalah benziladenin dan kinetin. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Yusnita *et al.* (2015) menyatakan bahwa penambahan BA pada taraf konsentrasi (2,5, 5, dan 7,5 mg/l) mampu meningkatkan laju pembentukan tunas pada kultur pisang Ambon Kuning. Selain itu dalam penelitian ini juga didapatkan bahwa media terbaik terhadap laju pembentukan tunas dan propagul pada kultur pisang Ambon Kuning adalah dengan 5 mg/l BA. Penelitian yang dilakukan oleh Sari (2012) melaporkan bahwa penggunaan media MS + 6 mg/l BA menghasilkan jumlah tunas terbanyak pada kultur pisang Ambon Kuning. Hasil penelitian Ayna dkk. (2023) menunjukkan bahwa penambahan 1 mg/l kinetin menghasilkan jumlah tunas dan tunas tertinggi pada kultur pisang *Cavendish* dibandingkan dengan konsentrasi lainnya (2 mg/l dan 3 mg/l) dengan hasil berturut-turut adalah 3,67 tunas dan 4,83 cm. Hapsoro dkk. (2015) melaporkan bahwa penggunaan media MS yang dikombinasikan dengan 2-6 mg/l BA + 2 mg/l kinetin menyebabkan peningkatan multiplikasi tunas pada kultur pisang Raja Bulu. Muhammad *et al.* (2007) menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi kinetin sampai dengan 6 mg/l dapat meningkatkan jumlah tunas dari 1,30 menjadi 4,70 tunas/eksplan pada kultur pisang Basrai. Selain itu menurut Bella dkk. (2016) penambahan 2 mg/l kinetin pada media kultur pisang Kepok Kuning menghasilkan persentase eksplan bertunas yang cenderung lebih tinggi jika dibandingkan dengan konsentrasi kinetin 4 mg/l.

1.4 Hipotesis

Dari kerangka pemikiran yang telah dikemukakan, dapat disimpulkan hipotesis sebagai berikut:

1. Benziladenin dan kombinasi benziladenin dan kinetin menginduksi multiplikasi tunas pisang Mas Kirana.
2. Peningkatan konsentrasi benziladenin dan kombinasi konsentrasi benziladenin dan kinetin menyebabkan peningkatan multiplikasi tunas pisang Mas Kirana.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Tanaman Pisang

Tjitrosoepomo (2000) mengklasifikasi tanaman pisang dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan adalah sebagai berikut.

Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Musales
Famili	: Musaceae
Genus	: Musa
Spesies	: <i>Musa acuminata</i> L.

Menurut Dwivanny dkk. (2021) tanaman pisang berasal dari Indo-Malesian, baik dari spesies liar atau kultivar, dan terus menyebar ke daerah tropis maupun subtropis. Tanaman pisang yang ada saat ini merupakan hasil dari hibridisasi intra dan inter-spesifik dari *Musa acuminata* (AA) dan *Musa balbisiana* (BB). Hasil dari persilangan ini menghasilkan keturunan hibrid steril dengan genom AAA, AB, AAB, ABB, dan lain-lain. Berdasarkan cara mengonsumsinya, pisang dibagi menjadi dua yaitu pisang *banana* dan pisang *plantain*. Pisang *banana* atau pisang meja adalah jenis-jenis pisang yang dikonsumsi dalam keadaan segar. Pisang meja yang banyak digemari di Indonesia antara lain adalah pisang Muli, Raja Sereh, Ambon Kuning, Mas, Barangan, dan *Cavendish*. Berbeda dengan pisang *banana*, pisang *plantain* dapat dikonsumsi ketika telah diolah, seperti pisang Kepok Kuning, Tanduk, Kepok Manado, Agung Talen, Janten, dan Nangka (Yusnita, 2015).

Pisang Mas Kirana merupakan salah satu pisang *banana* yang memiliki genom AA yang memiliki ciri morfologis khas sehingga membedakannya dengan pisang jenis lain. Ciri morfologis itu antara lain: tinggi pohon berkisar 2 meter dengan lingkar batang 20-28 cm, panjang daun 90 cm-110 cm, lebar daun 20 cm-27 cm, panjang tandan buah 20 cm-30 cm, jantung berbentuk bulat telur dengan kelopak luar berwarna ungu dan bagian dalam berwarna merah, bentuk buah bulat berisi (gilig), lingir buah hampir tidak tampak, kulit buah berwarna kuning bersih, dan daging buah berwarna kuning cerah dengan rasa manis legit (Rai dkk., 2018).

2.2 Perbanyakan Tanaman Pisang secara Konvensional

Perbanyakan secara konvensional dilakukan dengan menggunakan anakan (*sucker*) atau dengan menggunakan belahan bonggol (*bit*). Jumlah bibit yang dapat dihasilkan dari *sucker* untuk setiap rumpun pisang relatif sedikit. Bibit yang berasal dari *sucker* sebaiknya adalah yang masih berupa anakan pedang. Anakan pedang adalah anakan yang tumbuh dari bonggol dengan daun yang masih sempit meruncing. Perbanyakan dengan menggunakan belahan bonggol atau bit adalah perbanyakan yang berasal dari mata tunas samping bonggol. Perbanyakan dengan cara ini dapat dilakukan dengan cara membelah bonggol menjadi beberapa bagian kemudian belahan bonggol disemai hingga tumbuh mata tunas baru (Yusnita, 2015).

Dari segi kuantitas, perbanyakan dengan menggunakan anakan (*sucker*) atau dengan belahan bonggol (*bit*) belum bisa memenuhi kebutuhan bibit dalam skala besar. Selain itu bibit yang dihasilkan dari kedua cara tersebut juga memiliki ukuran yang tidak seragam. Dari segi kualitas, bibit yang dihasilkan dari anakan atau belahan bonggol juga rentan membawa inokulum patogen penyebab penyakit seperti *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*, *Mycophaearella fijiensis* atau bakteri penyebab layu *Ralstonia solanacearum* (Yusnita, 2015).

2.3 Perbanyakan Tanaman Pisang secara *In Vitro*

Penyediaan bibit pisang yang seragam dalam jumlah banyak dapat dilakukan dengan menggunakan sistem kultur jaringan. Kultur jaringan adalah suatu teknik menumbuhkembangkan bagian tanaman secara aseptik dalam lingkungan terkendali dan kebutuhan hara yang terpenuhi. Selain dapat menghasilkan bibit dalam jumlah yang banyak dan seragam, perbanyakan dengan teknik kultur jaringan juga akan menghasilkan bibit yang *true to type* dan bebas dari patogen (Yusnita, 2003). Dalam prosesnya, kultur jaringan menggunakan prinsip dasar totipotensi sel, yaitu kemampuan sel untuk dapat beregenerasi menjadi tanaman utuh apabila berada pada kondisi lingkungan yang sesuai (Iiiev *et al.*, 2010).

Bagian tanaman yang akan dikulturkan dapat diregenerasikan menggunakan beberapa pola regenerasi, yaitu organogenesis, embriogenesis, dan percabangan tunas aksilar (*axillary branching*). Pola regenerasi yang banyak digunakan untuk kultur pisang adalah percabangan tunas aksilar yang berasal dari bonggol. Penggunaan pola *axillary branching* akan menjamin bibit yang dihasilkan bersifat *true to type*. Yusnita (2003) menyampaikan mengenai perbanyakan kultur jaringan dengan beberapa tahap, yaitu:

1. Tahap 0, pemilihan dan penyiapan tanaman induk sebagai sumber eksplan. Tanaman yang akan dijadikan sumber eksplan haruslah jelas ketepatan genotipe (klon, varietas, atau jenis tertentu), kesehatan (*vigor*), dan umur tanaman induk. Selain itu, sumber eksplan harus dalam keadaan sehat dan tidak terkontaminasi patogen.
2. Tahap 1, inisiasi kultur atau *culture establishment*. Tahap ini ditujukan untuk mendapatkan kultur yang aseptik dan aksenik. Sterilisasi eksplan menggunakan fungisida, detergen, dan desinfektan.
3. Tahap 2, multiplikasi atau perbanyakan propagul. Pada tahap ini eksplan dikondisikan dalam lingkungan hormonal. Umumnya pada tahap ini pertumbuhan eksplan diarahkan untuk memperbanyak tunas dengan cara menambahkan zat pengatur tumbuh golongan sitokinin.
4. Tahap 3, pemanjangan tunas dan pengakaran. Setelah tahap multiplikasi selesai, tanaman kemudian dipindahkan ke dalam media baru yang

mendukung pemanjangan tunas dan pengakaran. Media yang digunakan adalah media yang telah ditambah dengan zat pengatur tumbuh golongan auksin.

5. Tahap 4, aklimatisasi planlet. Tahapan ini dimulai dengan mengeluarkan planlet dari dalam botol kultur dari lingkungan terkendali ke lingkungan luar. Prinsip dari aklimatisasi adalah memberikan intensitas cahaya rendah dengan kelembaban nisbi yang tinggi kemudian berangsur-angsur intensitas cahaya dinaikkan dan kelembaban nisbi diturunkan.

Hal penting yang mendukung keberhasilan perbanyakan secara kultur jaringan adalah penggunaan media dasar dan zat pengatur tumbuh. Yusnita (2003) menyatakan bahwa media kultur yang lengkap mengandung unsur hara makro-mikro yang lengkap, asam amino, vitamin, sukrosa, zat pengatur tumbuh, aquades, dan zat pematid media. Berbagai media telah diformulasikan untuk beberapa tanaman seperti media *woody plant medium* yang digunakan untuk mengkulturkan tanaman-tanaman berkayu, dan media MS yang cocok digunakan hampir untuk semua tanaman. Penambahan zat pengatur tumbuh pada media juga akan mendukung keberhasilan dalam kultur jaringan. Zat pengatur tumbuh yang biasa digunakan adalah dari golongan auksin dan sitokinin.

Hal lain yang tidak kalah penting dalam keberhasilan kultur jaringan adalah kondisi lingkungan yang terkendali. Kondisi lingkungan yang dikehendaki dalam kultur jaringan meliputi pengontrolan suhu, intensitas cahaya, dan lama penyinaran. Suhu optimal yang dibutuhkan adalah $24^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ dengan lama penyinaran $12 \pm$ jam di bawah lampu fluoresens. Intensitas cahaya yang dibutuhkan untuk inisiasi adalah 0-1.000 lux, tahap multiplikasi 1.000-1.0000 lux, tahap pengakaran 10.000-30.000 lux, dan tahap aklimatisasi 30.000 lux (Yusnita, 2003).

2.4 Zat Pengatur Tumbuh

Zat pengatur tumbuh (ZPT) adalah senyawa bukan hara yang dalam konsentrasi tertentu dapat mempengaruhi laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Zat pengatur tumbuh dapat berupa senyawa organik alami maupun sintetik yang memiliki peranan sebagai pengatur pertumbuhan tanaman. Dalam kultur jaringan dua jenis ZPT yang banyak digunakan adalah golongan auksin dan sitokinin. Penggunaan dua golongan ZPT ini baik secara tunggal maupun dikombinasikan akan efektif dalam pembentukan tunas aksilar, tunas adventif, induksi kalus, akar, dan embrio (Yusnita, 2015).

Kinetin merupakan sitokinin yang pertama kali ditemukan oleh Folke Skoog dan Carlos Miller yaitu pada tahun 1950. Sama halnya dengan jenis sitokinin lainnya, kinetin memiliki fungsi yang dapat merangsang proses pembelahan sel atau sitokinesis, menghambat dominansi apikal, merangsang pecah dan tumbuhnya mata tunas aksilar, merangsang pembentukan tunas adventif, meningkatkan aktivitas *sink*, dan menghambat *senesens* (Yusnita, 2015).

Penggunaan kinetin dalam kultur tanaman pisang sudah banyak dilakukan. Hapsoro dkk. (2015) melaporkan bahwa penambahan BA dan kinetin pada media kultur pisang Raja Bulu dapat meningkatkan jumlah propagul per eksplan, yaitu pada konsentrasi 2 - 6 mg/l BA menyebabkan peningkatan jumlah propagul per eksplan, yaitu 6,33 - 9,78 propagul per eksplan, demikian juga, pemberian 2 mg/l kinetin menyebabkan peningkatan jumlah propagul per eksplan, yaitu 6,13 - 8,39 propagul per eksplan. Selain itu menurut Bella dkk. (2016) penambahan 2 mg/l kinetin pada media kultur pisang Kepok Kuning menghasilkan persentase eksplan bertunas yang cenderung lebih tinggi jika dibandingkan dengan konsentrasi kinetin 4 mg/l.

Benziladenin (BA) merupakan salah satu sitokinin turunan dari adenin. Benziladenin adalah salah satu jenis sitokinin yang paling sering digunakan karena sangat aktif dalam jaringan tanaman seperti merangsang pembelahan sel, pembentukan tunas adventif, proliferasi tunas aksilar, dan menghambat

pembentukan akar (Baihaqi, 2017). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Yusnita *et al.* (2015) menyatakan bahwa penambahan BA pada taraf konsentrasi (2,5, 5, dan 7,5 mg/l) mampu meningkatkan laju pembentukan mata tunas pada kultur pisang Ambon Kuning. Selain itu dalam penelitian ini juga didapatkan bahwa media terbaik terhadap laju pembentukan tunas dan propagul pada kultur pisang Ambon Kuning adalah dengan 5 mg/l BA. Hasil penelitian Andarini (2018) menyatakan bahwa penambahan 3 mg/l BA dalam media MS menghasilkan jumlah tunas terbanyak pada kultur pisang Ambon Kuning dengan rata-rata jumlah tunas 3,67 tunas per eksplan. Hasil penelitian Rahman dkk. (2004) menunjukkan penambahan 5 mg/l BA dalam media MS adalah konsentrasi terbaik untuk multiplikasi pada kultur pisang klon BARI-1. Sadat dkk. (2018) melaporkan bahwa kombinasi antara IAA dan BAP dengan konsentrasi 4 mg/l IAA dan 6 mg/l BAP adalah kombinasi perlakuan terbaik untuk menumbuhkan tunas mikro pada kultur pisang Kepok.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanaman Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung sejak Oktober 2023 hingga Maret 2024.

3.2 Bahan Tanaman

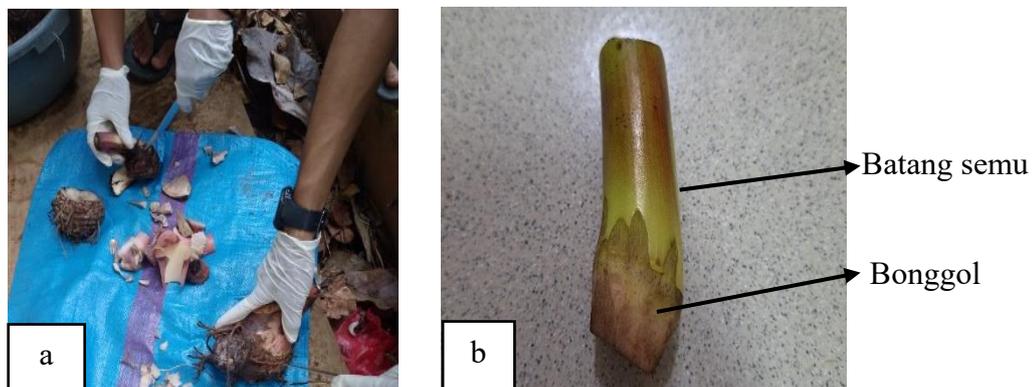
Kultivar yang digunakan adalah pisang Mas Kirana. Tanaman pisang didapatkan dari Desa Sumbermulya, Kecamatan Sumberrejo, Kabupaten Tanggamus. Bonggol pisang yang digunakan berasal dari anakan pedang yang memiliki kriteria panjang batang semu berkisar antara 80-100 cm dan daun masih menggulung (Gambar 1).



Gambar 1. Anakan pedang

3.3 Persiapan Eksplan

Bahan tanaman yang digunakan adalah eksplan dari ujung tunas yang terdapat di antara batang semu dan bonggol pisang. Bahan tanaman dikupas bagian batang semunya hingga tersisa permukaan batang semu yang berwarna putih (sekitar 5 lapisan) dengan panjang batang semu 8-10 cm dan panjang bonggol 4 cm kemudian direndam dalam larutan fungisida (Gambar 2a). Eksplan dikecilkan kembali hingga berukuran 4-6 cm, kemudian direndam dalam larutan detergen (Gambar 2b). Eksplan kemudian dibilas air mengalir dan dibawa ke ruang transfer untuk dilakukan sterilisasi permukaan eksplan.



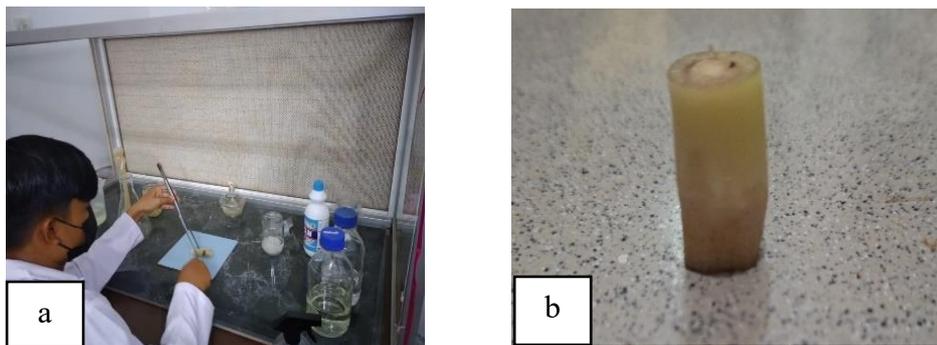
Gambar 2. Persiapan eksplan. (a) pematangan eksplan (b) ukuran eksplan setelah direndam dengan detergen.

3.4 Sterilisasi dan Penanaman Eksplan

Sterilisasi eksplan dilakukan di dalam *Laminar Air Flow Cabinet* (LAF). Sterilisasi dilakukan dalam tiga tahap, yaitu pertama eksplan disemprot dengan alkohol 70%, tahap kedua eksplan direndam dengan menggunakan 50% pemutih komersial (5,25% NaOCl) selama 30 menit, dan tahap ketiga eksplan direndam menggunakan 20% pemutih komersial (5,25% NaOCl) selama 20 menit.

Tahap pertama yaitu eksplan disemprot dengan alkohol 70%. Eksplan kemudian dimasukkan kembali ke dalam botol (Scott). Tahap kedua yaitu eksplan direndam dengan 50% pemutih komersial (5,25% NaOCl) dalam 100 ml larutan kemudian

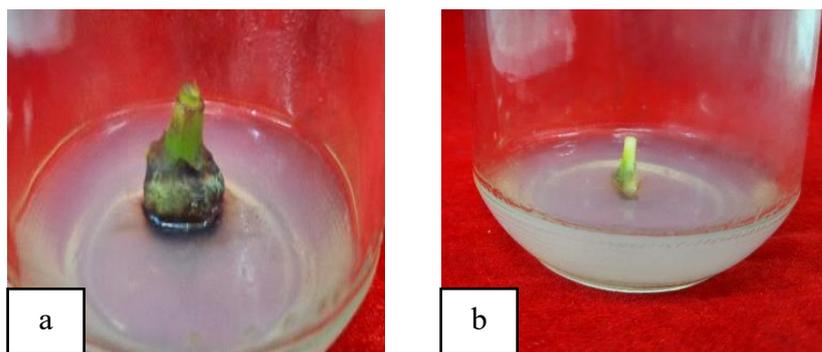
ditambahkan detergen cair (Tween 20) sebanyak 2 tetes lalu dikocok dengan *shaker* selama 30 menit dan dibilas sebanyak 3 kali menggunakan air steril di dalam LAF. Eksplan kemudian diperkecil lagi hingga memiliki panjang 3 cm dan diameter 1 cm, dan direndam dalam larutan yang mengandung asam askorbat (200 mg/l) dan asam sitrat (150 mg/l) (Gambar 3a). Perendaman dengan larutan asam askorbat dan sitrat bertujuan untuk mencegah *browning* pada eksplan. Tahap ketiga dilakukan dengan merendam eksplan dengan 20% pemutih komersial (5,25% NaOCl) dalam 100 ml larutan kemudian di *shaker* selama 20 menit. Setelah itu eksplan dibilas dengan air steril sebanyak 3 kali. Eksplan dikecilkan kembali hingga berukuran 1 cm x 1 cm kemudian ditanam dalam media prekondisi dan diinkubasi selama 4 minggu (Gambar 3b).



Gambar 3. Sterilisasi eksplan. (a) proses pengecilan eksplan (b) eksplan yang akan ditanam

3.5 Transfer Eksplan dan Subkultur

Eksplan yang telah diinkubasi pada media prekondisi selama 4 minggu kemudian dipindahkan dalam media perlakuan (Gambar 4a). Eksplan dibersihkan bagian-bagian yang menghitam kemudian secara vertikal dibelah menjadi dua bagian sama besar, persis membelah ujung pucuk (Gambar 4b). Eksplan yang telah ditanam kemudian diinkubasi kembali dalam ruang kultur.



Gambar 4. Kondisi eksplan. (a) eksplan dalam media prakondisi 4 MST (b) eksplan yang telah disubkultur

3.6 Kondisi Ruang Kultur (Inkubasi)

Ruang kultur atau ruang inkubasi adalah ruang yang digunakan untuk menyimpan dan memelihara kultur yang telah bersih. Ruangan ini telah diatur sedemikian rupa untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Adapun di dalam ruangan ini pencahayaan diatur dengan menggunakan lampu fluoresens dengan kuat penerangan 1000-2000 lux. Ruangan kultur juga dilengkapi dengan pendingin ruangan berupa AC untuk mengatur suhu yang dibutuhkan yaitu $24 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

3.7 Sterilisasi Botol dan Alat

Botol yang akan digunakan disterilkan dalam dua tahap menggunakan autoklaf. Sterilisasi tahap pertama dilakukan menggunakan autoklaf (Buddenberg TB 10793) pada suhu 121°C dengan tekanan $1,5 \text{ kg/cm}^2$ selama 30 menit. Setelah itu botol dikeluarkan, dibersihkan dari sisa media kultur sebelumnya dan direndam dalam air yang mengandung detergen dan desinfektan. Botol kemudian dicuci untuk menghilangkan sisa-sisa media dan label pada dinding botol, lalu direndam kembali ke dalam air yang mengandung detergen dan desinfektan cair selama 24 jam. Botol yang telah direndam selama 24 jam dicuci kembali hingga bersih, dibilas dengan air mengalir lalu direndam kembali dalam air panas selama 15 menit. Botol ditiriskan dan ditutup dengan plastik menggunakan karet. Sterilisasi tahap kedua dilakukan untuk botol yang telah bersih dan ditutup plastik. Sterilisasi

dilakukan menggunakan autoklaf (Tomy ES315) pada suhu 121°C dan tekanan 1.5 kg/cm^2 selama 30 menit.

Alat-alat untuk penanaman eksplan dan subkultur disterilisasi. Alat-alat tersebut di antaranya alat diseksi (pinset dan scalpel), ubin, botol (Scott), kapas, dan gelas ukur. Alat diseksi dan ubin dibungkus dengan kertas dan dimasukkan dalam plastik yang tahan panas. Botol (Scott) yang digunakan sebagian diisi air hingga $\frac{3}{4}$ volume dan ditutup longgar. Kapas bersih dimasukkan dalam botol steril dan ditutup kembali. Gelas ukur yang digunakan ditutup bagian mulutnya dengan plastik tahan panas. Alat-alat yang telah siap kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf (Tomy ES315) pada suhu 121°C dan tekanan 1.5 kg/cm^2 selama 30 menit.

3.8 Media Kultur

Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah media dasar MS pada dua macam media. Media pertama yaitu media prekondisi yang digunakan untuk inisiasi awal pembentukan tunas. Media prekondisi ini berisi garam-garam MS, vitamin MS (tiamin-HCl, piridoksin-HCl, asam nikotinat, dan glisin), sukrosa, dan 2,5 mg/l BA. Media kedua yaitu media perlakuan yang berisi garam-garam MS, vitamin MS (tiamin-HCl, piridoksin-HCl, asam nikotinat, dan glisin), sukrosa, dan benziladenin (0-7,5 mg/l) yang dikombinasikan dengan kinetin (1 mg/l).

Formulasi dari masing-masing media terdapat pada Tabel Lampiran 1. Alat gelas (botol kultur, labu ukur ukuran 500 ml, dan gelas ukur ukuran 2000 ml) dan non gelas (gelas beaker ukuran 2000 ml; 1000 ml; 500 ml; gelas ukur ukuran 10 ml; pipet tetes; magnet; pinset; spatula; dan panci) sudah dalam keadaan bersih dan sebaiknya dibilas dengan aquades. Bahan-bahan kimia dilarutkan dalam stok seperti stok makro, mikro A, mikro B, Fe-EDTA, CaCl_2 , mio-inositol, vitamin MS, dan ZPT (BA dan Kinetin).

Pembuatan media dimulai dengan menakar larutan dari larutan stok sesuai dengan formulasi, dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer* dan ditera dengan gelas

ukur. Pengukuran pH 5,8 ditetapkan dengan pH meter dengan menambahkan KOH 1 N apabila pH kurang dari 5.8 dan menambahkan HCl 1 N apabila pH lebih dari 5,8. Larutan media dimasukkan ke dalam panci, lalu ditambahkan 8 g/l agar-agar dan dimasak hingga mendidih. Selama dipanaskan, media diaduk terus menerus untuk memastikan agar-agar tercampur secara merata dan tidak mengendap. Media yang telah mendidih dituangkan ke dalam botol kultur steril (ukuran 250 ml) dengan volume 25-30 ml/botol, kemudian ditutup kembali dengan plastik dan diikat dengan karet. Botol yang telah berisi media diberi label sesuai dengan resep formulasi, kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf (Tomy ES315) pada suhu 121⁰ C dan tekanan 1.5 kg/cm² selama 12 menit.

3.9 Pembesaran dan Aklimatisasi

Eksplan yang telah berumur 12 minggu setelah perlakuan (MSP) dipindahkan dalam media MS0 + *active charcoal* (AC) 2 g/l. Tujuan dari pemindahan eksplan dalam media yang berbeda adalah untuk pemanjangan tajuk dan pengakaran. Eksplan yang telah dipindahkan kemudian dimasukkan kembali ke dalam ruang inkubasi selama kurang lebih 4 minggu setelah inkubasi (MSI). Setelah berumur 4 MSI, eksplan siap untuk diaklimatisasi. Aklimatisasi adalah suatu upaya untuk melatih planlet beradaptasi pada lingkungan luar (*ex vitro*).

3.10 Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan yang disusun secara tunggal. Perlakuan tersebut adalah penambahan berbagai jenis ZPT sitokin, yaitu kontrol, benziladenin (2,5, 5, dan 7 mg/l) dan kinetin (1 mg/l). Terdapat 7 perlakuan percobaan dimana masing-masing percobaan diulang sebanyak 3 ulangan sehingga didapatkan 21 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 4 botol kultur yang masing-masing botol terdapat satu eksplan sehingga akan didapatkan 84 eksplan. Adapun susunan perlakuan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

P0 = MS 0

P1 = MS+ BA 2,5 mg/l

P2 = MS+ BA 5 mg/l

P3 = MS+ BA 7,5 mg/l

P4 = MS+ BA 2,5 mg/l+ Kinetin 1 mg/l

P5 = MS+ BA 5 mg/l+ Kinetin 1 mg/l

P6 = MS+ BA 7,5 mg/l+ Kinetin 1 mg/l

Keseragaman dalam penelitian ini diuji dengan menggunakan uji Bartlett, kemudian aditifitas data diuji dengan uji Tukey. Apabila asumsi terpenuhi, selanjutnya dilakukan analisis ragam. Adapun pengujian lebih lanjut dilakukan menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf α 5%

3.11 Pengamatan

Variabel pengamatan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Jumlah mata tunas.

Mata tunas yang dihitung adalah yang berukuran kurang dari 0,5 cm.

2. Jumlah tunas

Tunas tunas yang dihitung adalah yang berukuran lebih dari 0,5 cm.

3. Tinggi tunas

Pengukuran tinggi tunas dilakukan dengan penggaris. Pengukuran tinggi tunas dilakukan pada 12 MST.

4. Jumlah propagul

Jumlah mata tunas dan tunas yang tumbuh dari bonggol eksplan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian BA 2,5-7,5 mg/l menyebabkan peningkatan jumlah tunas dan jumlah propagul, dengan tunas terbanyak (5,78 tunas) dan propagul terbanyak (6,89 propagul) pada BA 2,5 mg/l. Kombinasi antara BA dan kinetin 1 mg/l menyebabkan penurunan jumlah tunas dan jumlah propagul dibandingkan pada konsentrasi BA saja.
2. Pemberian BA dan antara kombinasi BA dan kinetin menyebabkan penurunan jumlah mata tunas. Pemberian BA dan antara kombinasi BA dan kinetin juga menyebabkan penurunan panjang tunas, kecuali pada BA 5 mg/l yaitu menyebabkan peningkatan panjang tunas.
3. Peningkatan konsentrasi BA dalam media MS dari 5 mg/l menjadi 7,5 mg/l menurunkan jumlah tunas, dan panjang tunas yang terbentuk, begitupun dengan BA yang dikombinasikan kinetin.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti menyarankan agar menggunakan eksplan dari satu bonggol utuh untuk memaksimalkan jumlah tunas yang terbentuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayna, Q., Isminingsih, S., Susiyanti., dan Yenny, R. F. 2023. Multiplikasi tunas pada dua varietas pisang (*Musa acuminata* L.) dengan pemberian beberapa konsentrasi. *Jurnal Agroekotek* 15 (2): 17-31.
- Andarini, A.R. 2018. *Pembentukan Scalp dari Eksplan Primer dan Respon Pertumbuhan dan Perkembangan Scalp Pisang Ambon Kuning Terhadap Berbagai Konsentrasi Benziladenin (BA) In Vitro*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- BPS. 2022. *Produksi tanaman buah-buahan 2022*. Dapat diakses pada Badan Pusat Statistik (bps.go.id). Diakses pada 23 September, 2023.
- Baihaqi, H. 2017. *Pengaruh Teknik Penyemaian dan Konsentrasi Benzil-Adenin (BA) pada Pertumbuhan Bibit (Garcinia mangostana L.) Asal Biji*. (Skripsi) Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Bella, D.R.S., Suminar, E., Nuraini, A., dan Ismail, A. 2016. Pengujian efektivitas berbagai jenis dan konsentrasi sitokinin terhadap multiplikasi tunas mikro pisang (*Musa paradisiaca* L.) secara in vitro. *Jurnal Kultivasi*. 15 (2) 74-80.
- Cartono. 2005. *Penuntun Praktikum Ekologi Tumbuhan*. Bandung.
- Danial, E. 2014. *Perbanyakan In Vitro Tanaman Pisang Ambon Kuning dan Raja Bulu*. (Tesis). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Dwivany, F., Wikantika, K., Sutanto, A., Ghazali, F., Lim, C., dan Kamalesha, G. 2021. *Pisang Indonesia*. IPB Press. Bogor.
- Damayanti, F. dan Samsuriatno. 2010. Konservasi *in vitro* plasma nutfah untuk aplikasi di bank gen. *Bioprospek* 7(2):1-6.
- Ferdous, M.H., Billah, A.A.M., Mehraj, H., Taufique, T., and Uddin, A.F.M.J. 2015. BAP and IBA pulsing for in vitro multiplication of banana cultivars through shoot-tip culture. *J.Bioscie. Agri. Research* 3(2): 87-95.

- Fitramala, E., Khaerunisa, E., Djuita, N.R., Sunarso, H., dan Ratnadewi, D. (2016). Kultur in vitro pisang (Musaparadisiaca L.) cv. Kepok Merah untuk mikropropagasi cepat. *Menara Perkebunan*. 84(2).69-75.
- Hapsari, R.I. dan Astutik. 2009. Uji konsentrasi IAA (*indole acetid acid*) dan BA (*benzyladenin*) pada multiplikasi pisang varietas Barangan secara *in vitro*. *Buana Sains* 9(1);11-16.
- Hapsoro, D. dan Yusnita. 2018. *Kultur Jaringan Teori dan Praktik*. CV Andi Offset. Yogyakarta.
- Hapsoro, D. dan Yusnita. 2016. *Kultur Jaringan Untuk Perbanyak Klonal Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis Jacq.)* Anugrah Utama Raharja. Bandar Lampung.
- Hapsoro, D., Janah, H.F.K., dan Yusnita. 2015. *Multiplikasi tunas pisang Raja Bulu (Musa spp. AAB) in vitro pada media yang mengandung benziladenin dan kinetin*. Seminar Nasional Sains & Teknologi VI Lembaga Penelitian dan Pengabdian Universitas Lampung. Lampung.
- Hardiyati, T., Budisantoso, I., dan Sofia. 2021. Multiplikasi tunas pisang Ambon Dua Tandan pada pemberian kinetin dalam kultur in vitro. *A Scientific Journal*. 38 (1): 11-17.
- Hutabarat, S., Sirait, B., dan Manurung, A.I. 2023. Pengaruh ZA dan growtone terhadap klorofil daun serta pertambahan pertumbuhan pisang Mas Kirana (*Musa acuminata L.*) di greenhouse. *Jurnal Darma Agung*. 31(3) :22-29.
- Ihsandi, A. 2017. *Pembentukan Scalp dan Tunas Pada Kultur In Vitro Tanaman Pisang Ambon Kuning Sebagai Respon Terhadap Berbagai Konsentrasi Thidiazuron*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 60 hlm.
- Kasutjianingati., dan Boer, B. 2013. Mikropropagasi pisang Mas Kirana (*Musa acuminata L.*) memanfaatkan BAP dan NAA secara in vitro. *Jurnal Agroteknos*, 3 (1): 60-64.
- Mahadi, I., Wulandari, S., dan Trisnawati, D., 2013. Pengaruh pemberian NAA dan kinetin terhadap pertumbuhan eksplan buah naga (*Hylocereus costaricensis*) melalui teknik kultur jaringan secara *in vitro*. *Jurnal Biogenesis*, 9(1), hal.14-20.
- Maulida, D., Erfa, L., dan Sesanti, R.N. (2018). Multiplikasi mata tunas pisang Cavendish in vitro pada berbagai konsentrasi benziladenin. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*.17(3). 16-21.
- Muhammad, A., Rashid, H., and Hussain, I. 2007. Proliferation-rate effects of BAP and Kinetin on Banana (*Musa spp. AAA group*) Basrai. *HortScience* 42(5) :1253-1255.

- Murashige, T. and Skoog, F. 1962. A Revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum* 14: 473-497.
- Ngomuo, M., E. Mneney, and Ndakidemi, P. 2013. The effect of auxins and cytokinin on growth and development of (*Musa sp.*) var. “Yangambi” explanted in tissue culture. *American J. Plant Sciences* 4: 2174-2180.
- Nisa, C. and Rodinah, R., 2005. Kultur jaringan beberapa kultivar buah pisang (*Musa paradisiaca L.*) dengan pemberian campuran NAA dan kinetin. *BIOSCIENTIAE*, 2(2), hal. 23-36.
- Rahman, M. Z., Nasiruddin, K.M., Amin, M.A., and Islam, M.N. 2004. In vitro response and shoots multiplication of banana with BA and NAA. *Asian J of Plant Sci* 3: 406-409.
- Rai, N., Sudana, M., Sukewijaya, M., Ustriyana, N.G., Suardi, D.P.O., Wirya, G.N.A.S., dan Nyana, D.N. 2018. *Keanekaragaman, Manfaat, dan Hama Penyakit Penting Tanaman Pisang di Bali*. Percetakan Pelawa Sari. Denpasar.
- Ramesh, Y. and Ramassamy, V. 2014. Effect of gelling agents in in vitro multiplication of banana var. Poovan. *Int. J. Advanced Bio. research* 4(3): 308-311.
- Reddy, D.R.D., Suvarna, D., and Rao, D.M. 2014. Effects of 6-benzyl amino purine (6-BAP) on *in vitro* shoot multiplication of grand naine (*Musa sp.*). *Int. J. advanced Biotech. & research* 5(1): 36-42.
- Sadat, M.S., Siregar, L.A.M., dan Setiado, H. 2018. Pengaruh IAA dan BAP terhadap induksi tunas mikro dari eksplan bonggol pisang Kepok (*Musa paradisiaca L.*). *Jurnal Agroekoteknologi* 6 (1): 107- 112.
- Sari, E.P. 2012. *Multiplikasi Tunas Pisang Ambon Kuning Sebagai Respon Terhadap Konsentrasi Benzyladenin dan Indole-3-acetid acid*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Sihotang, S., Kardhinata, E.H., dan Riyanto.(2016). Stimulasi tunas pisang Barangan (*Musaacuminata L.*) secara in vitro dengan berbagai konsentrasi IBA (Indole-3-butyric acid) dan BA (Benzyladenin). *Jurnal Biologi Lingkungan, Industri, Kesehatan*. 3(1).18-30.
- Statista. 2023. *Leading producers of bananas worldwide in 2021, by country (in thousand metric tons)*. Dapat diakses pada Global leading producers of bananas 2021 | Statista. Diakses pada 23 September, 2023.
- Suminar, E., Mubarak, S., dan Nuraini, A. 2017. Multiplikasi tunas mikro pisang (*Musa paradisiaca L.*) ‘Raja Bulu’ secara *in vitro* pada berbagai jenis dan

- Konsentrasi Sitokinin. *Jurnal Kultivasi* 16(3): 418-424.
- Tjitrosoepomo, G. 2000. *Morfologi Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Triharyanto, E., Retno, B.A., Endang, S.M., dan Ellyvia, T. 2018. Kajian konsentrasi IAA dan BAP pada multiplikasi pisang Raja Bulu *in vitro* dan aklimatisasinya. *Jurnal Agrotech Res J*, 2(1): 1-5.
- Yusnita. 2003. *Kultur Jaringan: Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien*. Agromedia. Jakarta.
- Yusnita., Danial, E., and Hapsoro, D. 2015. In vitro regeneration of Indonesian bananas (*Musa spp.*) cv. Ambon Kuning and Raja Bulu, plantlet acclimatization and field performance. *Agrivita*. 37(1) 51-57.
- Yusnita. 2015. *Kultur Jaringan Tanaman Pisang*. Aura Publishing. Bandar Lampung.
- Iliev, I., Gadjosova, A., Libiakova, G., and Jain, S.M. 2010. Plant Micropropagation. In: *Plant cell culture*. M. R. Davery and P. Anthony (Eds): 1-20. John Wiley & sons, Ltd. New Jersey.