



Pengaruh Konsentrasi Thidiazuron (TDZ) dan Arang Aktif pada Sub Kultur Tunas Pisang Kepok Hijau (*Musa paradisiaca* L.)

The Effect of Thidiazuron (TDZ) and Activated Charcoal Concentration on Shoot Sub Culture of Kepok Banana (*Musa paradisiaca* L.)

Detty Intan Sari^{1)*}, Suwirmen¹⁾, Nasril Nasir²⁾

¹⁾Laboratorium Riset Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Andalas, Kampus Unand Limau Manis Padang, 25163

²⁾Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Andalas, Kampus Unand Limau Manis Padang, 25163

ABSTRACT

Research regarding “The Effect of Concentration Thidiazuron (TDZ) and Activated Charcoal in Sub Culture Shoot of Banana Kepok (*Musa paradisiaca* L.)” was conducted from August to November 2014 at Plant Physiology and Tissue Culture Laboratory, Biology Departement, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Andalas University, Padang. This research aimed to determine the effect of the concentration of thidiazuron, activated charcoal, and a combination of them on the growth of kepok banana shoot sub culture according to *in vitro* method. The research was designed by Complete Random Design (CRD) in factorial which it consists of two factors; provision of TDZ in three levels (0.00; 0.04; 0.09 mg/l) and provision of activated charcoal in four levels (0.00; 1.00; 2.00; 3.00 g/l) totally there were 12 combination of treatments and three replications. The results indicated that addition of the TDZ concentrations had significant effect on the number of buds. Addition of activated charcoal concentrations had a significant effect just on the number and length of roots. The interaction between of TDZ and activated charcoal concentration effected on the root length with the best concentration was on the treatment of 0.09 mg/l TDZ and 1.00 g/l activated charcoal (6.09 cm).

Keywords: *Musa paradisiaca* L., Thidiazuron, Activated Charcoal, Concentration, Tissue Culture

ABSTRAK

Penelitian mengenai “Pengaruh Beberapa Konsentrasi Thidiazuron (TDZ) dan Arang Aktif pada Sub Kultur Tunas Pisang Kepok Hijau (*Musa paradisiaca* L.)” telah dilaksanakan pada bulan Agustus sampai November 2014 di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan dan Kultur Jaringan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi Thidiazuron, arang aktif dan kombinasi keduanya terhadap pertumbuhan sub kultur tunas pisang kepok secara *in vitro*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari dua faktor, faktor pertama adalah pemberian TDZ terdiri dari tiga taraf (0,00; 0,04; 0,09 mg/l) dan faktor kedua adalah pemberian arang aktif yang terdiri dari empat taraf (0,00; 1,00; 2,00; 3,00 g/l) sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan dan tiga kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan beberapa konsentrasi TDZ berpengaruh secara signifikan pada jumlah tunas, tidak pada persentase hidup eksplan, tinggi tunas, jumlah akar dan panjang akar. Penambahan beberapa konsentrasi arang aktif memberikan pengaruh yang signifikan pada jumlah dan panjang akar, tidak pada persentase jumlah eksplan, jumlah tunas dan tinggi tunas. Adapun interaksi antara beberapa konsentrasi TDZ dan arang aktif berpengaruh pada parameter panjang akar dengan kombinasi terbaik adalah pada perlakuan 0,04 mg/l TDZ dan 1,00 g/l arang aktif yaitu 6,03 cm.

Kata Kunci: *Musa paradisiaca* L., Thidiazuron, Arang Aktif, Konsentrasi, Kultur Jaringan

Corresponding author: intansaridetty@yahoo.co.id

LATAR BELAKANG

Pisang adalah salah satu komoditi buah-buahan dari kawasan tropis yang sangat digemari oleh berbagai kalangan termasuk di Indonesia. Akan tetapi fakta di lapangan menunjukkan bahwa budidaya pisang sering mengalami beberapa kendala, diantaranya adalah penyakit fisiologis yang disebabkan oleh kekurangan unsur hara baik makro maupun mikro, gangguan hama dan penyakit yang disebabkan oleh patogen seperti bakteri dan jamur, sehingga menurunkan produktivitas pisang (Wilyansi, 2010). Salah satu cara untuk mengatasi kendala tersebut dan menghasilkan bibit yang sehat adalah dengan menggunakan teknik kultur jaringan.

Sub kultur adalah salah satu tahapan yang terjadi pada proses produksi bibit tanaman melalui kultur jaringan. Adapun penggunaan ZPT (zat pengatur tumbuh) yang tepat adalah faktor penting yang mempengaruhi keberhasilan kultur jaringan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Isnaeni (2008) dengan jenis pisang Raja Bulu Juara, diperoleh nilai kematian eksplan terendah pada perlakuan TDZ (thidiazuron) 0,04 mg/l. Diduga penggunaan TDZ dengan konsentrasi 0,04 mg/l memicu inisiasi lebih cepat dibandingkan penyebaran senyawa fenolik

yang terjadi pada eksplan, sehingga sel-sel yang ada dapat berfungsi normal. Nisyawati dan Kariyani (2013) mengungkapkan bahwa pada tanaman pisang Barangan penambahan 2 g/l arang aktif mampu memicu eksplan untuk menghasilkan tunas lebih banyak dibandingkan dengan penambahan 0,5 dan 1 g/l arang aktif. Menurut Kumar *et al.* (2005) arang aktif tidak hanya menstimulasi difusi nutrisi, gas dan respirasi dari tunas tapi juga dapat menyerap eksudat yang tidak penting misalnya 5-hydroxymethylfurfural dan senyawa fenolik berbahaya lainnya.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh TDZ dan arang aktif pada sub kultur tunas pisang Kepok Hijau (*Musa paradisiaca* L.)

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan dan Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah pemberian TDZ (A) dan faktor kedua adalah pemberian arang aktif (B) total terdapat 12 perlakuan dan 3 ulangan.

Pengaruh Konsentrasi Thidiazuron (TDZ) dan Arang Aktif pada Sub Kultur Tunas Pisang Kepok Hijau (*Musa paradisiaca* L.)

(Detty Intan Sari dkk)

Faktor A terdiri dari tiga taraf yaitu, A₀: tanpa penambahan TDZ, A₁: penambahan TDZ 0,04 mg/l, A₂: penambahan TDZ 0,09 mg/l. Faktor B yaitu, B₀: tanpa penambahan arang aktif, B₁: dengan penambahan arang aktif 1,00 g/l, B₂: dengan penambahan arang aktif 2,00 g/l dan B₃: dengan penambahan arang aktif 3,00 g/l dengan kombinasi perlakuan A₀B₀, A₁B₀, A₂B₀, A₀B₁, A₁B₁, A₂B₁, A₀B₂, A₁B₂, A₂B₂, A₀B₃, A₁B₃ dan A₂B₃.

Alat-alat untuk keperluan kultur disterilkan dengan menggunakan *autoclave*. Media kultur yang digunakan adalah media Murashige-Shoog (MS) yang ditambah TDZ dengan konsentrasi sesuai perlakuan. Kemudian *distirer* dan pH medium diatur sampai 6. Setelah itu dimasukkan 3,5 g agar, gula sebanyak 15 g dan arang aktif sesuai perlakuan. Kemudian dipanaskan hingga mendidih dan tetap dengan *distirer*. Setelah mendidih medium dituangkan ke dalam botol-botol kultur steril sebanyak 25 ml/botol. Media kultur ditutup dengan aluminium foil serta kertas penutup dan diikat dengan karet gelang. Medium pada botol kultur disterilisasi menggunakan *autoclave* selama 20 menit pada suhu 121 °C dengan tekanan 15 lbs. Sebelum melakukan penanaman, terlebih dahulu dilakukan sterilisasi terhadap *Laminar Air Flow Cabinet* (L AFC) dengan menyemprotkan alkohol 70% dan disinari dengan lampu

ultra violet (*UV lamp*) selama satu jam. Kemudian dilakukan proses penanaman yaitu eksplan (planlet Pisang Kepok hasil kultur tunas pertama dengan usia 2 bulan yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika (BALITBU TROPIKA Solok)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai Pengaruh Konsentrasi Thidiazuron dan Arang Aktif pada Sub Kultur Tunas Pisang Kepok Hijau (*M. paradisiaca* L.) didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Persentase Hidup Eksplan

Penambahan beberapa konsentrasi TDZ dan arang aktif pada medium MS tidak berpengaruh nyata pada persentase hidup eksplan pisang Kepok (Tabel 1).

TABEL 1. Persentase Hidup Eksplan Tunas Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) pada Perlakuan Beberapa Konsentrasi TDZ dan Arang Aktif

No.	Perlakuan	Persentase Eksplan yang Hidup (%)
1.	A ₀ B ₀ (0,00 mg/l TDZ + 0,00 g/l Arang Aktif)	100
2.	A ₀ B ₁ (0,00 mg/l TDZ + 1,00 g/l Arang Aktif)	100
3.	A ₀ B ₂ (0,00 mg/l TDZ + 2,00 g/l Arang Aktif)	100
4.	A ₀ B ₃ (0,00 mg/l TDZ + 3,00 g/l Arang Aktif)	100
5.	A ₁ B ₀ (0,04 mg/l TDZ + 0,00 g/l Arang Aktif)	100
6.	A ₁ B ₁ (0,04 mg/l TDZ + 1,00 g/l Arang Aktif)	100
7.	A ₁ B ₂ (0,04 mg/l TDZ + 2,00 g/l Arang Aktif)	100
8.	A ₁ B ₃ (0,04 mg/l TDZ + 3,00 g/l Arang Aktif)	100
9.	A ₂ B ₀ (0,09 mg/l TDZ + 0,00 g/l Arang Aktif)	100
10.	A ₂ B ₁ (0,09 mg/l TDZ + 1,00 g/l Arang Aktif)	100
11.	A ₂ B ₂ (0,09 mg/l TDZ + 2,00 g/l Arang Aktif)	100
12.	A ₂ B ₃ (0,09 mg/l TDZ + 3,00 g/l Arang Aktif)	100

Berdasarkan tabel dapat dilihat bahwa persentase hidup eksplan pada seluruh perlakuan adalah 100%. Pertumbuhan eksplan yang baik ini disebabkan oleh

medium yang digunakan memenuhi kebutuhan nutrisi awal yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tetap hidup. Perbedaan konsentrasi TDZ dan arang aktif yang ditambahkan tidak memberi pengaruh pada eksplan untuk hidup. Kemampuan hidup eksplan yang baik ini karena eksplan yang digunakan dalam keadaan yang segar. Selain itu diduga hal ini juga terjadi karena eksplan yang digunakan mampu beradaptasi dengan media perlakuan. Hal ini sesuai dengan pendapat Hutami dan Purmaningsih (2003) dan Mante and Tepper (1983), yang menyatakan bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan multiplikasi antara lain kesegaran eksplan, media kultur, lingkungan dan frekuensi sub kultur. Pernyataan ini semakin diperkuat dengan pendapat Yusnita (2003), bahwa pemilihan eksplan merupakan faktor yang penting dalam menentukan keberhasilan kultur jaringan tumbuhan. Bahkan menurut Sulastri (2005) bahwa eksplan dengan kondisi fisik yang baik akan dapat bertahan hidup pada medium kultur dengan atau tanpa penambahan hormon.

2. Jumlah Tunas

Pada pengamatan terhadap jumlah tunas diketahui bahwa perlakuan dengan penambahan TDZ menunjukkan berbeda nyata sedangkan perlakuan dengan penambahan arang aktif dan kombinasi

arang aktif dengan TDZ tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata setelah diuji dengan statistik pada taraf 5% (Tabel 2).

Tabel 2. Jumlah Tunas Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) pada Perlakuan Beberapa Konsentrasi Arang Aktif dan TDZ.

Arang Aktif \ TDZ	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	Rata-rata
A ₀	1,67 a	2,67 a	3,00 a	3,00 a	2,59 A
A ₁	4,33 a	2,00 a	1,33 a	1,67 a	2,33 A
A ₂	1,33 a	1,33 a	1,67 a	1,33 a	1,42 B
Rata-rata	1,66 A	2,00 A	2,00 A	2,00 A	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf kapital pada kolom dan basis atau huruf kecil pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf nyata 5%.

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa perlakuan dengan penambahan beberapa konsentrasi TDZ berpengaruh secara nyata terhadap jumlah tunas yang dihasilkan. Dimana perlakuan dengan penambahan 0,00 dan 0,04 mg/l TDZ berbeda nyata dengan penambahan 0,09 mg/l TDZ, sedangkan antara perlakuan 0,00 mg/l TDZ dengan 0,04 mg/l TDZ menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Meski data kuantitatif menunjukkan penurunan jumlah tunas terjadi pada konsentrasi 0,04 mg/l TDZ (2,33) jika dibandingkan dengan 0,00 mg/l TDZ (2,59), namun uji statistik menunjukkan tidak ada perbedaan antara perlakuan tanpa penambahan TDZ (0,00 mg/l) dan dengan penambahan 0,04 mg/l TDZ yang ditunjukkan dengan notasi yang sama (A). Diduga hal ini terjadi karena konsentrasi 0,04 mg/l TDZ masih rendah sehingga belum mampu untuk mendorong eksplan menghasilkan jumlah tunas yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan tanpa TDZ. Menurut Shirani *et*

al. (2009) bahwa pada *Musa* spp. penambahan sitokinin merangsang pembelahan sel, mendorong proliferasi tunas dan diferensiasi tunas adventif. Arinaitwe *et al.*(2000) mengatakan bahwa proliferasi dan multiplikasi eksplan dipengaruhi oleh tipe sitokinin yang digunakan, konsentrasi, dan karakter kultivar pisang. Sedangkan menurut Faisal and Anis (2006), TDZ merupakan hormon terbaik dalam multiplikasi tunas.

Pada perlakuan dengan penambahan TDZ 0,09 mg/l diketahui jumlah tunas yang dihasilkan lebih sedikit jika dibandingkan dengan tanpa penambahan TDZ dan dengan penambahan 0,04 mg/l TDZ. Diduga hal ini terjadi karena konsentrasi 0,09 mg/l TDZ tinggi sehingga mengakibatkan jumlah tunas yang dihasilkan lebih sedikit. Tiwari *et al.* (2000) menyatakan bahwa pemberian konsentrasi sitokinin yang tinggi dapat menyebabkan jumlah tunas berkurang. Didukung oleh pendapat Khawar *et al.* (2004) yang juga melaporkan bahwa penggunaan TDZ pada konsentrasi yang tinggi dapat menurunkan regenerasi tunas. Sehingga dapat dikatakan bahwa pada penelitian ini perlakuan konsentrasi TDZ yang diberikan terlalu rendah (0,04 mg/l) sehingga tidak memberikan dampak yang signifikan jika dibandingkan dengan tanpa penambahan TDZ (0,00 mg/l) dan terlalu tinggi (0,09

mg/l) sehingga menurunkan jumlah tunas yang dihasilkan.

Penambahan konsentrasi arang aktif yang menunjukkan tidak adanya pengaruh berbeda yang nyata terhadap jumlah tunas yang dihasilkan diduga terjadi karena konsentrasi arang aktif yang diberikan pada medium kultur tunas pisang kepok belum optimal dalam menyerap senyawa fenolik penghambat pertumbuhan. Berdasarkan hasil penelitian juga dapat diketahui bahwa tidak terjadi interaksi antara dua faktor perlakuan yang diberikan. Diduga hal ini terjadi karena kerja arang aktif dan TDZ tidak saling mempengaruhi terhadap pertumbuhan jumlah tunas pisang Kepok. Arang aktif pada konsentrasi tertentu mampu mengkondisikan medium menjadi gelap yang mengakibatkan pada berubahnya sintesis hormon auksin endogen. Menurut Tores (1989) dan Gunawan (1992), interaksi dan perimbangan antara zat pengatur tumbuh yang diberikan dalam media dan yang diproduksi oleh sel secara endogen serta jenis spesies dan kultivar menentukan arah perkembangan suatu kultur.

3. Tinggi Tunas

Rata-rata tinggi tunas pisang Kepok dengan perlakuan TDZ, arang aktif dan kombinasi keduanya berkisar antara 1,47-3,07 cm (Tabel 3). Setelah dilakukan uji

varian dengan taraf 5% seluruh perlakuan menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Medium tanpa penambahan TDZ (A0), dengan penambahan 0,04 mg/l TDZ (A1) dan dengan penambahan TDZ 0,09 mg/l (A2) tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata. Diduga hal ini terjadi karena TDZ bukanlah zat pengatur tumbuh yang tepat untuk mendorong pertumbuhan tinggi tunas pisang.

Tabel 3. Tinggi Tunas (cm) Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) pada Perlakuan Beberapa Konsentrasi Arang Aktif dan TDZ.

TDZ	Arang Aktif				Rata-rata
	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	
A ₀	1,73 a	1,73 a	3,00 a	1,87 a	2,10 A
A ₁	2,40 a	2,37 a	2,70 a	2,03 a	2,43 A
A ₂	1,60 a	1,47 a	3,07 a	1,90 a	2,01 A
Rata-rata	1,91 A	1,92 A	2,92 A	1,93 A	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf kapital pada kolom dan huruf atau huruf kecil pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf nyata 5%.

Menurut Schulze (2007) pemberian TDZ dapat meningkatkan respon morfogenesis dari kalus yang berasal dari berbagai eksplan terhadap frekuensi pembentukan tunas, jumlah tunas per eksplan dan waktu untuk menginduksi lebih cepat dibandingkan dengan sitokinin lainnya. Namun dampak negatif penggunaan TDZ menurut Lu (1993) dan Huetteman and Preece (1993) adalah menyebabkan tanaman hyperhydricity/vitrifikasi yaitu malformasi fisiologis, morfologi daun abnormal, tunas pendek dan kompak serta masalah dalam perpanjangan dan perakaran tunas.

Berdasarkan Tabel 3 juga dapat diketahui bahwa penambahan beberapa konsentrasi arang aktif tidak menunjukkan

perbedaan yang nyata. Diduga hal ini terjadi karena konsentrasi arang aktif yang ditambahkan belum optimal. Maruyama *et al.* (1997) mengatakan bahwa pemberian arang aktif dapat menstimulir keberadaan auksin endogen dengan menimbulkan suasana gelap pada medium dan pada pertumbuhan panjang tunas. Auksin endogen tersebut akan memberikan pengaruh berlawanan terhadap sitokinin. Hal yang demikian akan menyebabkan pertumbuhan tunas ke atas akan terhambat. Pada parameter ini juga tidak terjadi interaksi antara dua faktor perlakuan.

4. Jumlah Akar

Pada pengamatan terhadap jumlah akar diperoleh data seperti pada tabel 4. Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa jumlah akar yang dihasilkan berkisar antara 0,33-7,67 tunas. Setelah dilakukan uji varian dengan taraf 5% diketahui bahwa perlakuan dengan penambahan arang aktif memberikan pengaruh yang berbeda nyata dalam meningkatkan jumlah akar, sedangkan perlakuan dengan penambahan TDZ dan kombinasi TDZ dan arang aktif tidak berbeda nyata. Rata-rata jumlah akar pada perlakuan dengan penambahan arang aktif 2 dan 3 g/l menunjukkan perbedaan yang nyata dengan penambahan 1 g/l arang aktif dan tanpa penambahan arang aktif (kontrol). Perlakuan 1 g/l arang aktif tidak

berbeda nyata dengan perlakuan tanpa penambahan arang aktif dan pada perlakuan 2 g/l arang aktif tidak berbeda secara nyata dengan penambahan 3 g/l arang aktif. Sehingga dapat dikatakan bahwa dengan konsentrasi 2 g/l sudah mencukupi untuk mengkondisikan medium menjadi gelap dan menstimulus sintesis auksin endogen yang berperan pada akar.

Tabel 4. Jumlah Akar Tunas Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) pada Perlakuan Beberapa Konsentrasi Arang Aktif dan TDZ

Arang Aktif \ TDZ	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	Rata-rata ± SE
A ₁	4,00 a	1,67 a	4,67 a	6,33 a	4,17 ± 0,966 A
A ₂	0,33 a	4,67 a	5,00 a	7,67 a	4,22 ± 1,523 A
A ₃	0,33 a	0,33 a	3,67 a	5,00 a	2,33 ± 1,188 A
Rata-rata	1,55 B	2,22 B	4,45 A	6,33 A	

Keterangan: Angka yang dilanti huruf kapital pada kolom dan basis atau huruf kecil pada kolom dan basis yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf nyata 5%.

Intensitas cahaya yang rendah dapat merangsang zat tumbuh endogen untuk bekerja lebih aktif dalam melakukan proses pertumbuhan dan perkembangan akar. Juga menurut Gautheret (1955) yang menyatakan bahwa auksin berperan dalam pembentukan dan pertumbuhan akar.

Berdasarkan Tabel 4 juga dapat diketahui bahwa penambahan beberapa konsentrasi TDZ yang diberikan tidak berpengaruh pada pertambahan jumlah akar. Diduga hal ini terjadi karena konsentrasi TDZ yang ditambahkan belum optimal sehingga tidak menimbulkan pengaruh apapun baik peningkatan jumlah akar maupun penurunan jumlah akar. Menurut Abidin (1994) dalam penelitian kultur jaringan, konsentrasi

sitokinin yang lebih tinggi dari auksin akan menstimulasi pertumbuhan tunas dan daun, jika konsentrasi sitokinin lebih rendah dari auksin maka akan menstimulasi pertumbuhan akar. Pada penelitian ini juga diketahui bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan dengan penambahan arang aktif dan perlakuan dengan penambahan TDZ. Diduga hal ini juga terjadi karena aktivitas kedua faktor perlakuan tidak saling mendukung. Meski penambahan arang aktif berpengaruh pada jumlah akar yang dihasilkan namun tidak berhubungan dengan penambahan beberapa konsentrasi TDZ. Sehingga dapat dikatakan bahwa pada pertambahan jumlah akar hanya arang aktif yang berperan dalam mengkondisikan medium menjadi gelap dan mendukung sintesis auksin. Auksin digunakan secara luas dalam kultur jaringan untuk merangsang pertumbuhan kalus, suspensi sel, organ, mendorong elongasi pada jaringan koleoptil, menghambat mata tunas samping, merangsang aktivitas kambium dan merangsang pertumbuhan akar (Wattimena, 1998).

5. Panjang Akar

Pada pengamatan terhadap panjang akar diperoleh data seperti pada Tabel 5. Berdasarkan hasil sidik ragam diketahui bahwa penambahan arang aktif dengan berbagai konsentrasi menunjukkan adanya

pengaruh nyata terhadap panjang akar yang dihasilkan. Juga terdapat pengaruh yang nyata pada interaksi antara dua faktor perlakuan yaitu penambahan arang aktif dan TDZ namun tidak berbeda nyata dengan penambahan TDZ saja seperti yang ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Panjang Akar (cm) Tunas Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) pada Perlakuan Berbagai

Konsentrasi Arang Aktif dan TDZ		Arang Aktif				Rata-rata ± SE
TDZ		B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	
A ₀	0,80 dg	1,03 d	2,70 c	2,27 c	1,70 ± 0,404 A	
A ₁	0,50 def	0,03 a	2,63 c	2,43 c	2,85 ± 1,150 A	
A ₂	0,33 f	0,37 ef	4,07 b	3,67 b	2,11 ± 1,019 A	
Rata-rata		0,54 B	2,48 A	3,13 A	2,79 A	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf kapital pada kolom dan huruf atau huruf kecil pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf nyata 5%.

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui rata-rata panjang akar pada eksplan, perlakuan dengan penambahan arang aktif (B₁, B₂ dan B₃) berbeda nyata dengan perlakuan tanpa penambahan arang aktif (B₀). Hal ini dikarenakan arang aktif berperan dalam menciptakan kondisi medium yang mendukung pertumbuhan panjang akar. Adapun pada perlakuan dengan penambahan arang aktif 1,00 g/l, 2,00 g/l dan 3,00 g/l arang aktif tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Diduga hal ini terjadi karena penambahan konsentrasi arang aktif 1,00 g/l sudah memadai untuk menciptakan kondisi media menjadi gelap. Menurut Campbell, *et al.*, (2003) auksin endogen disintetik pada bagian meristem apikal suatu tunas tanaman dan ditransportasikan ke bagian akar dan berperan penting pada perkembangan akar.

Komposisi media tanpa arang aktif tetapi dengan penambahan TDZ menunjukkan kondisi yang tidak mendukung bagi pertumbuhan panjang akar. Menurut Wetherell (1982), komposisi hormon dalam media biasanya harus diubah untuk merangsang pertumbuhan akar. Hormon sitokinin harus dihilangkan atau dikurangi kadarnya sedangkan auksin harus ada atau ditambahkan karena perannya yang penting sebagai inisiator pertumbuhan akar. Sehingga dengan adanya penambahan arang aktif pada media disamping penambahan TDZ, menguntungkan bagi pertumbuhan panjang akar.

Pada Tabel 5 juga dapat diketahui bahwa terjadi interaksi antara 2 faktor perlakuan. Dimana perlakuan dengan konsentrasi 1 g/l arang aktif dengan 0,04 mg/l TDZ (A₁B₁) berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya. Diduga kombinasi perlakuan pada A₁B₁ adalah konsentrasi terbaik untuk kedua faktor saling berinteraksi mendukung pertumbuhan panjang akar. Sitokinin dengan konsentrasi yang sesuai berperan dalam meningkatkan pembelahan sel pada proses sitokinesis terutama sintesis RNA dan protein (Wattimena, 1988) dikombinasikan dengan arang aktif yang berperan dalam menciptakan medium yang tepat untuk proses sintesis auksin endogen

menjadi faktor penting bagi penambahan panjang akar.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penambahan konsentrasi TDZ berpengaruh secara signifikan pada jumlah tunas. Penambahan arang aktif berpengaruh secara signifikan pada jumlah akar dan panjang akar, dan interaksi antara konsentrasi TDZ dan arang aktif berpengaruh pada parameter panjang akar dengan kombinasi terbaik adalah pada perlakuan 0,04 mg/l TDZ dan 1,00 g/l arang aktif yaitu dengan panjang akar 6,03 cm.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada Ibu Dr. Resti Rahayu, Ibu Dr. Zozy Aneloi Noli dan Ibu Dr.phil.nat. Nurmiati yang telah memberi banyak masukan dan saran dalam penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1994. *Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Arinaitwe, G., Rubaihayo P. R. and Magambo M. J. S. 2000. Proliferation Rate Effects of Cytokinins on Banana (*Musa spp.*) cultivars. *Scientia Horticulture* 86: 13-21
- Campbell, N.A., J.B. Reece dan L.W. Mitchell. 2003. *Biologi Edisi ke 5 Jilid 2*. Erlangga. Jakarta.
- Faisal, M. and M. Anis. 2006. Thidiazuron Induced High Frequency Axillary Shoot Multiplication in *Psoralea corylifolia*. *Biologia Plantarum* 50 (3): 437-440.

- Gautheret, R. J. 1955. The Nutrition of Plant Tissue Culture. *Annu Rev. Plant Physiol* 6:433-77.
- Gunawan, L.W. 1992. *Teknik Kultur Jaringan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Huetteman, C.A. and J.E Preece. 1993. Thidiazuron a Potent Cytokinin for Woody Plant-Tissue Culture. *Plant Cell Tissue Org. Cult.* 33 (2) : 105-119.
- Hutami, S. dan R. Purmaningsih. 2003. Perbanyak Klonal Temu Mangga (*Curcuma mangga*) Melalui Kultur In Vitro. *Buletin Plasma Nutfah*, 9 (1).
- Isnaeni, N. 2008. *Pengaruh Tdz Terhadap Inisiasi Dan Multiplikasi Kultur In Vitro Pisang Raja Bulu (Musa Paradisiaca L. Aab Group)*. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Khawar, K. M., C. Sancak, S. Uranbey and S. Zean. 2004. *Effect of Thidiazuron on Shoot Regeneration from Different Explant of Lentil (Lens culinaris Medik.) via Organogenesis*. Departement of Field Crops Faculty of Agriculture. University of Ankara. Turkey.
- Kumar, M.B.A., V. Vakeswaran, V. Krisnasami. 2005. Enhancement of Shyntetic Seed Conversion to Seedling in hybrid Rice. *Plant Cell Tiss. Org. Cult.* 81 : 97-100.
- Lu, C. Y. 1993. The Use of Thidiazuron in Tissue Culture. *In Vitro Cellular and Developmental Biology Plant* 29 : 92-96.
- Mante S. and Tepper H. B. 1983. Propagation of *Musa textilis* Nee plants from apical meristem slice in vitro. *Plant cell tissue and organ culture*(2): 151-159
- Maruyama, E., Kinoshita, Ishii, K., Shigenaga, H., Olibak and A. Saito. 1997. Alginat-Encapsulation Technology for The Propagation of The Tropical Trees, *Cendrella odorata L., Guazama crinitie Mart., Jacaranda Mimosaefolia C. Silvae Genetika* 46 (1) : 17-23.
- Nisyawati dan Kariyani, K. 2013. Effect of Ascorbic Acid, Activated Charcoal and Light Duration on Shoot Regeneration of Banana Cultivar Barangan (*Musa acuminata L.*) In Vitro Culture. *IJRRAS Vol.15*

- Sculze, J. 2007. Improvements in Cereal Tissue Culture by Thidiazuron A Review. *Fruit, Vegetable and Cereal Science and Biotechnology* 1 (2) : 64-79.
- Shirani, S., F. Mahdavi and M. Maziah. 2009. Morphological Abnormality Among Regenerated Shoots of Banana and Plantain (*Musa* spp.) after *In Vitro* Multiplication with TDZ and BAP from excises Shoots tips. *Af. J. Biotech* 8(21): 5755-5761.
- Sulastri, C. 2005. *Kultur Tunas Pisang Kepok (Musa branchycarpa Backer.) pada Medium Murashige-Skoog dengan Penambahan BAP dan NAA*. [Skripsi]. Universitas Andalas. Padang.
- Tiwari, V., Tiwari K.N and Singh B.B. 2000. Comparative Studies of Cytokinin on *In Vitro* Propagation of *Bacopa monera*. *Plant Cell. Tissue and Organ Culture*. *Annu. Rev. Plant Physiol* 17 : 435-459.
- Tores, K.C. 1989. *Tissue Culture Techniques for Horticultural Crops*. Chapman and Hall. New York. 258 p.
- Wattimena, G. A. 1988. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. IPB. Bogor.
- Wilyansi. 2010. *Pertumbuhan Bibit Pisang (Musa paradisiaca L.) Kultivar Jantan yang Diinokulasi dengan Beberapa Dosis Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) PU 10*. [Skripsi]. Universitas Andalas. Padang.
- Wetherral, D. F. 1982. *Pengantar Propagasi Tanaman Secara In Vitro. Seri Kultur Jaringan Tanaman*. IKIP Semarang Press. Semarang.
- Yusnita. 2003. *Kultur Jaringan, Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien*. Agromedia Pustaka. Jakarta.