

Effect of BAP (*Benzyl amino purine*) Concentrations on Shoot Multiplication of Two Varieties of Kepok Banana *in Vitro*

Isnanda Rosyidatul Ilmiyah¹⁾, Maftuchah²⁾, Muhidin^{2*)}

¹⁾ Student of Agrotechnology, Faculty of Animal and Agricultural Sciences, Muhammadiyah Malang University, Muhammadiyah Campus, Malang – Indonesia

²⁾ Lecturer of Agrotechnology, Faculty of Animal and Agricultural Sciences, Muhammadiyah Malang University, Muhammadiyah Campus, Malang – Indonesia

^{*)} Corresponding Email: Muhidin@umm.ac.id

ABSTRACT

INFORMATION

Article history:

Received: 3 Januari 2022

Revised : 18 Februari 2022

Accepted: 25 Maret 2022

Published: 31 Maret 2022

DOI:

<https://doi.org/10.22219/jtcsst.v4i1.29747>

© Copyright 2022, Ilmiyah et al.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



Banana production in Indonesia has decreased due to the lack of availability of healthy seeds. The purpose of this study was to determine the effect of BAP on the multiplication of two banana varieties (Kepok Manurun and Kepok Unti Sayang) by *in vitro* culture. This study used a completely randomized design (CDR) in a factorial manner with 2 factors. The first factor was the banana variety (Kepok Manurun and Kepok Unti Sayang), the second factor was the concentration of BAP ZPT (0, 1, 2, 3) with 4 replications where each replication consisted of 4 samples, each bottle was planted with 1 plantlet for a total of 128 bottles. The results showed that the concentration of BAP did not affect the multiplication of two kepok banana varieties *in vitro*. The BAP concentration of 2 ml/l produced the highest number of shoots of 1,91 shoots, the concentration of BAP of 1 ml/l produced the highest number of leaves of 1,52 leaf, while the concentration of BAP 0 ml/l or without BAP result in the highest plant height of 1,05 cm. While the highest number of roots was found in the BAP treatment of 1 ml/l, the number of root tips, the highest root length was found in the BAP treatment 0 ml/l, while the concentration of BAP 2 ml/l produced the highest number of tillers of 1,39 tillers, and the concentration BAP 1 ml/l resulted in a stem diameter of 3,98 cm.

Keywords : *Banana, Shoots, BAP*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan keragaman flora dan banyak sekali jenis flora yang ada di Indonesia. Salah satunya yaitu tanaman pisang (*Musa paradisiaca* L.), hal ini disebabkan keberadaan tanaman pisang hampir di setiap wilayah Indonesia (Sariamanah *et al.*, 2016). Pisang merupakan salah satu buah terbaik yang selalu menempati posisi teratas

dalam produksi maupun panen. Sentra produksi pisang terbesar berada di Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, Lampung, Sumatera Utara, Bali, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, dan NTB (Supriati, 2010). Pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan komoditi yang cukup menarik perhatian masyarakat untuk diperbanyak dan

produksinya ditingkatkan, jika ditinjau dari aspek perdagangan internasional.

Badan Pusat Statistik Pertanian (2017) menyatakan pada tahun 2015 produksi pisang di Indonesia mencapai 7.299 ton, mengalami penurunan pada tahun 2016 menjadi 7.007 ton. Ini terjadi karena adanya penyakit layu daun (*Fusarium oxysporum*). Padahal, banyak masyarakat Indonesia yang membutuhkan pisang (Zebua et al., 2015).

Teknik perbanyak tunas pisang dengan menggunakan metode kultur jaringan yang bisa menghasilkan secara singkat, sehingga satu tahun dapat menghasilkan sekitar puluhan sampai ratusan bibit (Saputri, 2019). Peran zat pengatur tumbuh dalam kultur in vitro ini sangat berpengaruh terhadap pembentukan dan perkembangan tunas, salah satunya yaitu dengan menggunakan zat pengatur tumbuh BAP (Lestari, 2011).

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan mulai Agustus – Desember 2021 yang bertempat di Laboratorium Kultur In Vitro dan Bioteknologi Universitas Muhammadiyah Malang, desa Tegalondo, Karangploso, Malang, Jawa Timur.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu botol kultur, beaker glass, pipet ukur, pompa pipet, pengaduk kaca, indicator pH/lakmus, pisau scalpel, timbangan analitik, pinset, oven, autoklaf, bak plastik, mikropipet, gunting, bunsen,

hand sprayer, laminar air flow (LAF), petridish, panci, kompor, alat tulis, penggaris, dan alat dokumentasi.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu meliputi planlet pisang kepok (Manurun dan Unti Sayang) yang berasal dari kebun benih TPH Salaman-Magelang-Jawa Tengah, air, karet gelang, plastik, aquades, klorox, bahan-bahan untuk media MS Makro (KNO_3 , $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, KH_2PO_4 , NH_4NO_3) dan Mikro ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, Na_2EDTA , $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, H_3BO_3 , KI , $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), Vitamin (Myo-Inositol, Niacin, Pyridoxine-HCl, Tiamin), ZPT BAP, agar, sukrosa, alkohol 70%, alkohol 96%, spirtus.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) secara faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama varietas pisang kepok (unti sayang dan manurun), faktor kedua konsentrasi ZPT BAP (0, 1, 2, 3), dengan 4 kali ulangan dimana setiap ulangan terdiri dari 4 sampel, setiap botol ditanam 1 planlet sehingga total 128 botol.

Penentuan perlakuan sebagai berikut:

Faktor 1 = Varietas Pisang Kepok (P)

P1 = Pisang Kepok Manurun

P2 = Pisang Kepok Unti Sayang

Faktor 2 = Konsentrasi BAP (B)

B0 = 0 ppm

B1 = 1 ppm

B2 = 2 ppm

B3 = 3 ppm

Tabel 1. Rancangan Perlakuan pada penelitian

	B0	B1	B2	B3
P1	P1B0	P1B1	P1B2	P1B3
P2	P2B0	P2B1	P2B2	P2B3

Keterangan:

P1B0: Pisang Kepok Manurun + 0 ppm
 P1B1: Pisang Kepok Manurun + 1 ppm
 P1B2: Pisang Kepok Manurun + 2 ppm
 P1B3: Pisang Kepok Manurun + 3 ppm
 P2B0: Pisang Kepok Unti Sayang + 0 ppm
 P2B1: Pisang Kepok Unti Sayang + 1 ppm
 P2B2: Pisang Kepok Unti Sayang + 2 ppm
 P2B3: Pisang Kepok Unti Sayang + 3 ppm

Tabel 2. Komposisi Media MS/liter media

Garam Mineral	Kebutu- han (mg/l)	Stok	Pe- ngam- bilan/ liter
MAKRO			
KNO ₃	1900	19000mg/100ml	10 ml
MgSO ₄ .7H ₂ O	370	3700mg/100ml	10 ml
CaCl ₂ .2H ₂ O	440	4400mg/100ml	10 ml
KH ₂ PO ₄	170	1700mg/100ml	10 ml
NH ₄ NO ₃	1650	16500mg/100ml	10 ml
MIKRO			
FeSO ₄ .7H ₂ O	27,8	2780mg/100ml	1 ml
Na ₂ EDTA	37,3	3730mg/100ml	1 ml
ZnSO ₄ .7H ₂ O	8,6	860mg/100ml	1 ml
H ₃ BO ₃	6,2	62mg/50ml	5 ml
KI	0,83	83mg/50ml	0,5 ml
Na ₂ MoO ₄ .2H ₂ O	0,25	25mg/50ml	0,5 ml
CoCl ₂ .6H ₂ O	0,025	25mg/100ml	0,1 ml
CuSO ₄ .5H ₂ O	0,025	25mg/100ml	0,1 ml
MnSO ₄ .4H ₂ O	22,3	2230mg/100ml	1 ml
VITAMIN			
Myo-Inositol	100	2500mg/50ml	2 ml
Niacin	0,5	50mg/50ml	0,5 ml
Pyridoxine-HCl	0,5	50mg/50ml	0,5 ml
Tiamin	0,1	50mg/100ml	0,2 ml
KARBOHIDRAT DAN BAHAN PEMADAT			
Sukrosa	30000		
Agar-agar	7000		

Sumber: Supriati, 2010; Prayoga, 2009.

Persiapan dan Sterilisasi Peralatan

Pertama, menyiapkan botol yaitu merendam botol kultur dengan klorox sebanyak 30ml per 2 liter air kran selama 24 jam dengan menggunakan baki, kemudian bilas dengan air kran. Setelah itu mengoven botol kultur selama kurang lebih 40 menit. Jika sudah, bagian atas

botol kultur ditutup dengan plastik dan diikat dengan menggunakan karet gelang. Alat yang akan disterilisasi dibungkus dengan kertas dan dibungkus plastik terlebih dahulu. Kemudian mensterilisasi botol kultur dan alat yang akan digunakan menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C selama 60 menit, setelah itu meletakkan atau memindahkan botol kultur yang berada di ruang inkubasi.

Tabel 3. Hasil perhitungan ppm

Garam Mineral	MS (ppm)
MAKRO	
N	552,12
P	38,19
K	781,7
Mg	36,10
Ca	120,55
S	48,13
MIKRO	
B	1,1
Cu	0,006
Zn	1,857
Fe	5,520
Mo	0,099
Mn	5,5
Cl	0,003
Na	18,674
Co	0,005
Ni	-
I	0,635
VITAMIN	
Myo-Inositol	100
Niacin	0,5
Pyridoxine-HCl	0,5
Tiamin	0,1
Karbohidrat and Bahan Pemasat	
Sukrosa	300000
Agar-agar	6,5

Pembuatan Larutan Stok Media Murashige Skoog (MS) dan BAP

Membuat larutan stok dengan cara yang pertama menimbang unsur hara makro yang terdiri dari NH₄NO₃ 16,5 g, KNO₃ 19 g,

CaCl₂.2H₂O 4,4 g, MgSO₄.7H₂O 3,7 g, KH₂PO₄ 1,7 g dan masing-masing dilarutkan dengan aquades 100 ml. Menimbang unsur hara mikro yang terdiri dari FeSO₄.7H₂O 2,78 g, Na₂EDTA 3,73 g, MnSO₄.4H₂O 1,69 g, ZnSO₄.7H₂O 0,86 g, H₃BO₃ 0,62 g, KI 0,083 g, Na₂MoO₄.2H₂O 0,025 g, CuSO₄.5H₂O 0,0025 g, CoCl₂.2H₂O 0,0025 g, kemudian masing-masing dilarutkan dengan aquades 100 ml.

Menimbang vitamin yang terdiri dari Niacin, Pyridoxine-HCl, Thiamin-HCl, Glycine dan dilarutkan dengan menggunakan aquades steril. Membuat larutan stok ZPT BAP dengan cara menimbang 100 mg BAP, kemudian dilarutkan menggunakan hcl, jika sudah larut maka ditambahkan dengan aquades steril 100 ml.

Pembuatan Media

Pembuatan media MS dilakukan dengan cara memasukan komposisi media MS yaitu unsur hara makro, unsur hara mikro, dan vitamin lalu dimasukkan ke dalam gelas beker, kemudian ditambahkan aquades hingga volume 1 liter. Kemudian menambahkan 30 g/l sukrosa dan diukur keasaman larutan dengan menggunakan pH meter. pH media yang dibutuhkan yaitu berkisar 6-8. Kemudian larutan dimasukkan ke dalam panci lalu masukkan agar-agar dan dipanaskan sambil diaduk merata sampai larutan mendidih. Kemudian media dituangkan ke dalam botol skot, lalu disterilkan dengan menggunakan autoklaf pada tekanan 17,5 psi dengan suhu 121°C selama 30 menit dan memastikan botol skot tidak ditutup terlalu rapat. Kemudian media

siap dituangkan ke dalam botol kultur, setelah itu menambahkan ZPT BAP 1 ppm, 2 ppm, dan 3 ppm ke media yang sudah dibuat. Kemudian ditutup dan direkatkan lagi menggunakan plastik wrap.

Penanaman

Menanam eksplan dilakukan di dalam LAF, sebelum itu tangan harus disemprot dengan alkohol 70 % dan alat-alat yang akan dimasukkan ke dalam LAF harus disemprot dengan alkohol 70 %. Kemudian alat-alat yang akan digunakan untuk menanam seperti pinset, gunting, scalpel dimasukkan ke dalam alkohol 96 % dan petridish masing-masing dibakar dengan api bunsen. Setelah itu menanam eksplan ke dalam botol kultur perlakuan dengan menggunakan pinset. Jika sudah ditutup kembali dengan plastik dan diikat dengan karet gelang kemudian dilapisi dengan plastik wrap.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Analisis data dengan menggunakan ANOVA, apabila terdapat perbedaan pada perlakuan maka dilanjutkan uji BNJ dengan taraf 5% untuk membandingkan perbedaan setiap perlakuan, dengan menggunakan software Microsoft Excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanaman pisang kepok manurun dan pisang kepok unti sayang ini diperbanyak dengan teknik kultur in vitro untuk menghasilkan bibit yang banyak dalam waktu yang singkat. Eksplan

yang ditanam akan tumbuh membentuk organ-organ baru seperti tunas, akar, dan daun. Keberhasilan kultur in vitro ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pemilihan eksplan, cahaya, lingkungan, dan kandungan zat pengatur tumbuh yang ada pada media.

Berdasarkan kurva tersebut bahwa variabel waktu muncul daun pertama, tinggi tanaman, jumlah akar sekunder, panjang akar, dan waktu muncul anakan pertama yang tertinggi pada perlakuan konsentrasi BAP 0 ml/l. parameter waktu muncul tunas pertama, jumlah daun, jumlah akar primer, dan diameter batang yang tertinggi pada perlakuan konsentrasi BAP 1 ml/l. parameter jumlah tunas dan jumlah anakan yang tertinggi pada perlakuan konsentrasi BAP 2 ml/l. sedangkan untuk parameter waktu muncul akar primer pertama yang tertinggi pada perlakuan konsentrasi BAP 3 ml/l.

Waktu Muncul Tunas Pertama

Hasil dari data analisis ragam terhadap waktu muncul tunas pertama menunjukkan bahwa pada perlakuan varietas pisang kepok dan konsentrasi zat pengatur tumbuh BAP tidak terjadi interaksi (Lampiran 3). Hasil dari uji lanjut BNJ pada taraf 5% yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan varietas pisang kepok manurun dan pisang kepok unti sayang tidak berbeda nyata akan tetapi waktu muncul tunas pertama tercepat yaitu pada varietas pisang kepok unti sayang, sedangkan perlakuan konsentrasi BAP menunjukkan berbeda nyata. Waktu muncul tunas pertama yang tercepat terjadi pada perlakuan konsentrasi

BAP 1 ml/l sebesar 4,03, sedangkan yang terlama pada perlakuan BAP 0 ml/l sebesar 5,12.

Tabel 4. Rerata Waktu Muncul Tunas Pertama

Varietas Pisang Kepok	Waktu Muncul Tunas Pertama
	Hari Setelah Tanam (HST)
Manurun	4,19a
Unti Sayang	4,58a
BNJ 5%	0,54
Konsentrasi BAP	Waktu Muncul Tunas Pertama
	Hari Setelah Tanam (HST)
0 ml/l	5,12b
1 ml/l	4,03a
2 ml/l	4,31ab
3 ml/l	4,10a
BNJ 5%	1,01

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

Waktu muncul tunas pertama berdasarkan penelitian ini memerlukan waktu 1-20 hari. Menurut Qamar *et al.* (2015), pembentukan tunas pada tanaman pisang memerlukan waktu 10-20 hari. Kemampuan tumbuh tunas dipengaruhi oleh genotipe tanaman, akan tetapi untuk meningkatkan multiplikasi tunas juga dipengaruhi oleh jenis dan konsentrasi sitokinin yang digunakan (Strosse *et al.*, 2004). Menurut Ngomou *et al.* (2013) pengaruh konsentrasi dapat menjadi faktor utama untuk menghasilkan multiplikasi yang optimal.

Jumlah Tunas

Hasil dari analisis ragam terhadap jumlah tunas menunjukkan bahwa perlakuan varietas pisang kepok dan konsentrasi BAP tidak terjadi

interaksi pada hari ke 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70, 77, dan 84 (Lampiran 4). Kemudian hasil uji lanjut

menggunakan BNJ taraf 5% yang disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Rerata Jumlah Tunas Pada Perlakuan Varietas Pisang Kepok dan Berbagai Konsentrasi BAP

Varietas Pisang Kepok	Jumlah Tunas									
	Hari Setelah Inisiasi (HSI)									
	28	35	42	49	56	63	70	77	84	
Manurun	1,35 ^a	1,39 ^a	1,46 ^a	1,49 ^a	1,56 ^a	1,59 ^a	1,61 ^a	1,66 ^a	1,68 ^a	
Unti Sayang	1,35 ^a	1,42 ^a	1,45 ^a	1,53 ^a	1,57 ^a	1,61 ^a	1,63 ^a	1,69 ^a	1,75 ^a	
BNJ 5%	0,10	0,11	0,12	0,12	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	

Konsentrasi BAP	Jumlah Tunas									
	Hari Setelah Inisiasi (HSI)									
	28	35	42	49	56	63	70	77	84	
0 ml/l	1,14 ^a	1,18 ^a	1,23 ^a	1,25 ^a	1,30 ^a	1,31 ^a	1,34 ^a	1,38 ^a	1,39 ^a	
1 ml/l	1,37 ^b	1,45 ^b	1,50 ^b	1,52 ^b	1,56 ^{ab}	1,59 ^{ab}	1,60 ^{ab}	1,66 ^{ab}	1,67 ^{ab}	
2 ml/l	1,46 ^b	1,47 ^b	1,52 ^b	1,58 ^b	1,68 ^b	1,72 ^b	1,76 ^b	1,83 ^b	1,91 ^b	
3 ml/l	1,43 ^b	1,51 ^b	1,57 ^b	1,68 ^b	1,73 ^b	1,76 ^b	1,78 ^b	1,83 ^b	1,88 ^b	
BNJ 5%	0,19	0,20	0,23	0,23	0,26	0,28	0,28	0,28	0,30	

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa jumlah tunas tidak berbeda nyata terhadap varietas pisang kepok manurun dan pisang kepok unti sayang, sedangkan perlakuan konsentrasi BAP menunjukkan berbeda nyata. Berdasarkan uji BNJ taraf 5% pada tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi BAP hari ke 35 sampai 77 yang tertinggi terdapat pada BAP 3 ml/l, sedangkan yang terendah terdapat pada BAP 0 ml/l. akan tetapi di akhir pengamatan yang tertinggi terdapat pada konsentrasi BAP 2 ml/l yaitu sebesar 1,91, sedangkan yang terendah pada konsentrasi BAP 0 ml/l sebesar 1,39. Hasil penelitian dari Semarayani dan Diny (2012),

dengan menggunakan konsentrasi BAP 2 mg/l menghasilkan multiplikasi tunas tertinggi pada pisang kepok unti sayang.

Pembentukan tunas dengan cara in vitro dapat dipengaruhi dari adanya sitokinin yang tinggi pada media kultur dan jenis sitokinin yang bagus yaitu BAP. Faktor yang mempengaruhi keadaan ini adalah kurangnya pemberian sitokinin kedalam media (Pamungkas, 2015). Menurut Nisa dan Rodianah (2005), salah satu faktor yang menyebabkan tidak tumbuh tunas pada eksplan pisang secara in vitro adalah tidak adanya sitokinin yang sesuai dalam media.

Waktu Muncul Daun Pertama

Hasil dari data analisis ragam terhadap waktu muncul daun pertama menunjukkan bahwa pada perlakuan varietas pisang kepok dan konsentrasi zat pengatur tumbuh BAP tidak terjadi interaksi (Lampiran 5). Hasil dari uji lanjut BNJ pada taraf 5% yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Waktu Muncul Daun Pertama Pada Perlakuan Varietas Pisang Kepok dan Berbagai Konsentrasi BAP

Varietas Pisang Kepok	Waktu Muncul Daun Pertama
	Hari Setelah Inisiasi (HSI)
Manurun	5,65 ^a
Unti Sayang	5,84 ^a
BNJ 5%	1,03
Konsentrasi BAP	Waktu Muncul Daun Pertama
	Hari Setelah Inisiasi (HSI)
0 ml/l	5,13 ^a
1 ml/l	5,52 ^a
2 ml/l	6,47 ^a
3 ml/l	5,86 ^a
BNJ 5%	1,94

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

Tabel 6 menunjukkan bahwa waktu muncul daun pertama tidak berbeda nyata terhadap varietas pisang kepok (manurun dan unti sayang) dan perlakuan konsentrasi BAP. Pada perlakuan BAP 0 ml/l memiliki kemampuan untuk waktu muncul daun tercepat yaitu sebesar 5,13, sedangkan waktu muncul daun pertama terlama yaitu pada perlakuan BAP 2 ml/l sebesar 6,47. Menurut Hariadi *et al.* (2019), bahwa

dengan penambahan konsentrasi zat pengatur tumbuh BAP akan membantu untuk meningkatkan pertumbuhan daun. Akan tetapi menurut Sukowardana *et al.* (2015), bahwa sumber eksplan yang berbeda akan mendapatkan pengaruh tumbuh yang berbeda.

Jumlah Daun

Hasil dari data analisis ragam terhadap jumlah daun menunjukkan bahwa pada perlakuan varietas pisang kepok dan konsentrasi zat pengatur tumbuh BAP tidak terjadi interaksi (Lampiran 6). Hasil dari uji lanjut BNJ pada taraf 5% yang disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7 menunjukkan bahwa jumlah daun tidak berbeda nyata terhadap varietas pisang kepok (manurun dan unti sayang) dan perlakuan konsentrasi BAP. Berdasarkan hasil dari tabel 7 bahwa terdapat jumlah daun yang terbanyak yaitu pada perlakuan BAP 1 ml/l sebesar 1,52, sedangkan yang tersedikit terdapat pada BAP 0 ml/l sebesar 1,21.

Menurut Tilaar *et al.* (2015), pemberian konsentrasi BAP yang tinggi akan menghasilkan jumlah daun yang lebih sedikit, semakin jumlah daun lebih banyak dengan konsentrasi BAP yang rendah. Hasil penelitian dari Sari *et al.* (2014), bahwa dengan menggunakan konsentrasi BAP 1 ml/l menghasilkan rerata jumlah daun tertinggi pada tunas kentang (*Solanum tuberosum L.*). hal ini juga ditemukan dari penelitian yang dilakukan Djumat (2014), yang menghasilkan rerata jumlah daun terbanyak pada konsentrasi BAP 1 ml/l yaitu 2,9 dengan jumlah daun 4 helai.

Tabel 7. Rerata Jumlah Daun Pada Perlakuan Varietas Pisang Kepok dan Berbagai Konsentrasi BAP

Varietas Pisang Kepok	Jumlah Daun								
	Hari Setelah Inisiasi (HSI)								
	28	35	42	49	56	63	70	77	84
Manurun	0,96 ^a	1,01 ^a	1,10 ^a	1,12 ^a	1,21 ^a	1,28 ^a	1,31 ^a	1,34 ^a	1,41 ^a
Unti Sayang	0,94 ^a	0,99 ^a	1,06 ^a	1,11 ^a	1,21 ^a	1,23 ^a	1,30 ^a	1,37 ^a	1,45 ^a
BNJ 5%	0,10	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,17	0,17

Konsentrasi BAP	Jumlah Daun								
	Hari Setelah Inisiasi (HSI)								
	28	35	42	49	56	63	70	77	84
0 ml/l	0,87 ^a	0,87 ^a	0,89 ^a	0,94 ^a	0,98 ^a	0,98 ^a	1,06 ^a	1,11 ^a	1,21 ^a
1 ml/l	0,98 ^a	1,06 ^a	1,17 ^b	1,18 ^a	1,30 ^b	1,36 ^b	1,38 ^b	1,43 ^a	1,52 ^a
2 ml/l	0,94 ^a	1,04 ^a	1,08 ^{ab}	1,16 ^a	1,25 ^b	1,31 ^b	1,36 ^{ab}	1,43 ^a	1,51 ^a
3 ml/l	1,01 ^a	1,03 ^a	1,17 ^b	1,18 ^a	1,31 ^b	1,36 ^b	1,41 ^b	1,44 ^a	1,49 ^a
BNJ 5%	0,19	0,24	0,26	0,27	0,26	0,27	0,29	0,33	0,32

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

Tinggi Tanaman

Hasil dari data analisis ragam terhadap tinggi tanaman menunjukkan bahwa pada perlakuan varietas pisang kepok dan konsentrasi zat pengatur tumbuh BAP tidak terjadi interaksi (Lampiran 7). Hasil dari uji lanjut BNJ pada taraf 5% yang disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8 menunjukkan bahwa tinggi tanaman tidak berbeda nyata terhadap varietas pisang kepok (manurun dan unti sayang) dan perlakuan konsentrasi BAP. Berdasarkan hasil dari tabel 8 terdapat perlakuan konsentrasi BAP hari ke 28 sampai 56 yang tertinggi pada BAP 1 ml/l, akan tetapi terjadi perbedaan pada hari ke 77 hingga 84 yang tertinggi pada konsentrasi BAP 0 ml/l sebesar 1,05, sedangkan yang terendah pada konsentrasi BAP 3 ml/l sebesar

0,85. Hal ini disebabkan oleh kandungan BAP lebih tinggi, sehingga dapat terjadinya pertumbuhan terhambat. Pemberian konsentrasi BAP lebih tinggi dapat memperlambat pertumbuhan tanaman (Habib *et al.*, 2016). Budi (2020), menyatakan bahwa pemberian ZPT NAA lebih mendapatkan pengaruh yang optimal terhadap pertumbuhan eksplan pisang untuk pemanjangan sel tunas.

Waktu Muncul Akar Pertama

Hasil dari data analisis ragam terhadap waktu muncul akar pertama menunjukkan bahwa pada perlakuan varietas pisang kepok dan konsentrasi zat pengatur tumbuh BAP tidak terjadi interaksi (Lampiran 8). Hasil dari uji lanjut BNJ pada taraf 5% yang disajikan pada Tabel 9.

Tabel 8. Rerata Tinggi Tanaman Pada Perlakuan Varietas Pisang Kepok dan Berbagai Konsentrasi BAP

Varietas Pisang Kepok	Tinggi Tanaman (Hari Setelah Inisiasi (HSI))								
	28	35	42	49	56	63	70	77	84
Manurun	0,64 ^a	0,68 ^a	0,70 ^a	0,74 ^a	0,79 ^a	0,84 ^a	0,89 ^a	0,94 ^a	0,98 ^a
Unti Sayang	0,61 ^a	0,67 ^a	0,70 ^a	0,73 ^a	0,76 ^a	0,80 ^a	0,85 ^a	0,91 ^a	0,95 ^a
BNJ 5%	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,11	0,13	0,15	0,16

Konsentrasi BAP	Tinggi Tanaman (Hari Setelah Inisiasi (HSI))								
	28	35	42	49	56	63	70	77	84
0 ml/l	0,64 ^a	0,68 ^a	0,69 ^a	0,73 ^a	0,80 ^a	0,86 ^a	0,92 ^a	0,98 ^a	1,05 ^a
1 ml/l	0,65 ^a	0,70 ^a	0,73 ^a	0,78 ^a	0,81 ^a	0,86 ^a	0,92 ^a	0,96 ^a	1,00 ^a
2 ml/l	0,61 ^a	0,67 ^a	0,71 ^a	0,73 ^a	0,77 ^a	0,81 ^a	0,86 ^a	0,93 ^a	0,96 ^a
3 ml/l	0,60 ^a	0,64 ^a	0,66 ^a	0,69 ^a	0,73 ^a	0,76 ^a	0,79 ^a	0,83 ^a	0,85 ^a
BNJ 5%	0,14	0,16	0,16	0,17	0,20	0,21	0,24	0,28	0,30

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel 9, perlakuan varietas pisang kepok (manurun dan unti sayang) tidak berbeda nyata terhadap waktu muncul akar primer pertama, sedangkan perlakuan konsentrasi BAP menunjukkan bahwa berbeda nyata. Waktu muncul akar pertama tercepat terdapat pada konsentrasi BAP 3 ml/l sebesar 3,45, akan tetapi yang terlama terdapat pada BAP 0 ml/l sebesar 5,41. Pembentukan akar adalah salah satu ciri dalam keberhasilan multiplikasi secara kultur in vitro. Menurut Yatim (2016), munculnya akar sangat penting untuk perbanyak dengan cara kultur in vitro. Jumlah akar yang semakin banyak baik untuk penyerapan nutrisi dari media.

Tabel 9. Rerata Waktu Muncul Akar Primer Pertama Pada Perlakuan Varietas Pisang Kepok dan Berbagai Konsentrasi BAP

Varietas Pisang Kepok	Waktu Muncul Akar Primer Pertama (Hari Setelah Inisiasi (HSI))
Manurun	4,50 ^a
Unti Sayang	4,22 ^a
BNJ 5%	0,97

Konsentrasi BAP	Waktu Muncul Akar Primer Pertama (Hari Setelah Inisiasi (HSI))
0 ml/l	5,41 ^b
1 ml/l	4,50 ^{ab}
2 ml/l	4,09 ^{ab}
3 ml/l	3,45 ^a
BNJ 5%	1,84

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

Jumlah Akar Primer

Hasil dari data analisis ragam terhadap jumlah akar menunjukkan bahwa pada perlakuan varietas pisang kepok dan konsentrasi zat pengatur tumbuh BAP tidak terjadi interaksi (Lampiran 9). Hasil dari uji lanjut BNJ pada taraf

5% yang disajikan pada Tabel 10. Berdasarkan tabel 10 menunjukkan bahwa perlakuan varietas pisang kepok manurun dan unti sayang tidak berbeda nyata, akan tetapi perlakuan konsentrasi BAP 1 ml/l berbeda nyata dengan BAP 3 ml/l.

Tabel 10. Rerata Jumlah Akar Pada Perlakuan Genotip Pisang dan Berbagai Konsentrasi BAP

Varietas Pisang Kepok	Jumlah Akar Primer								
	Hari Setelah Inisiasi (HSI)								
	28	35	42	49	56	63	70	77	84
Manurun	1,01 ^a	1,03 ^a	1,05 ^a	1,11 ^a	1,20 ^a	1,27 ^a	1,36 ^a	1,41 ^a	1,45 ^a
Unti Sayang	1,08 ^a	1,14 ^a	1,18 ^a	1,26 ^a	1,34 ^a	1,43 ^a	1,50 ^a	1,56 ^a	1,61 ^a
BNJ 5%	0,15	0,17	0,17	0,19	0,19	0,19	0,22	0,24	0,26

Konsentrasi BAP	Jumlah Akar Primer								
	Hari Setelah Inisiasi (HSI)								
	28	35	42	49	56	63	70	77	84
0 ml/l	1,14 ^a	1,21 ^a	1,25 ^a	1,34 ^a	1,43 ^a	1,47 ^a	1,58 ^{ab}	1,65 ^b	1,69 ^{ab}
1 ml/l	1,11 ^a	1,13 ^a	1,19 ^a	1,27 ^a	1,41 ^a	1,51 ^a	1,62 ^b	1,68 ^b	1,77 ^b
2 ml/l	0,97 ^a	1,00 ^a	1,02 ^a	1,12 ^a	1,18 ^a	1,26 ^a	1,36 ^{ab}	1,43 ^{ab}	1,46 ^{ab}
3 ml/l	0,97 ^a	1,00 ^a	1,00 ^a	1,02 ^a	1,06 ^a	1,15 ^a	1,17 ^a	1,19 ^a	1,20 ^a
BNJ 5%	0,28	0,32	0,32	0,35	0,37	0,37	0,41	0,45	0,50

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

Perlakuan konsentrasi BAP yang paling banyak pada hari ke 28 sampai 56 terdapat pada BAP 0 ml/l yaitu 1,43, sedangkan pada hari ke 63 sampai 84 yang terbanyak terdapat pada BAP 1 ml/l yaitu 1,77. Sedangkan yang tersedikit pada perlakuan konsentrasi BAP 3 ml sebesar 1,20.

Menurut Bhojwani and Razdan (1996), ZPT yang termasuk dalam golongan sitokinin dapat menghambat tumbuhnya akar. Berdasarkan pada tabel 10 menunjukkan bahwa pada perlakuan BAP 3 ml/l terdapat jumlah akar

yang paling rendah dibandingkan dari perlakuan yang lain. Oleh karena itu, konsentrasi sitokinin yang tinggi akan menghambat pertumbuhan pada akar eksplan (Mante and Tropper, 1983).

Jumlah Akar Sekunder

Hasil dari data analisis ragam terhadap jumlah ujung akar menunjukkan bahwa pada perlakuan varietas pisang kepok dan konsentrasi zat pengatur tumbuh BAP tidak terjadi interaksi (Lampiran 11). Hasil dari uji lanjut BNJ pada taraf 5% yang disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rerata Jumlah Akar Sekunder Pada Perlakuan Varietas Pisang Kepok dan Berbagai Konsentrasi BAP

Varietas Pisang Kepok	Jumlah Akar Sekunder (Hari Setelah Inisiasi (HSI))
Kepok Manurun	1,60 ^a
Kepok Unti Sayang	1,81 ^a
BNJ 5%	0,45
Konsentrasi BAP	Jumlah Akar Sekunder (Hari Setelah Inisiasi (HSI))
0 ml/l	2,39 ^b
1 ml/l	1,79 ^{ab}
2 ml/l	1,46 ^a
3 ml/l	1,20 ^a
BNJ 5%	0,86

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

Tabel 11 menunjukkan bahwa pada perlakuan varietas pisang kepok manurun dan pisang kepok unti sayang tidak berbeda nyata, sedangkan pada perlakuan konsentrasi BAP 0 ml/l berbeda nyata dengan BAP 2 ml/l dan 3 ml/l. Jumlah akar sekunder terbanyak terdapat pada perlakuan BAP 0 ml/l sebesar 2,39, sedangkan yang paling sedikit terdapat pada perlakuan BAP 3 ml/l sebesar 1,20. Zat pengatur tumbuh sitokinin tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan akar. Oleh karena itu, konsentrasi sitokinin yang tinggi akan menghambat pertumbuhan pada akar eksplan (Mante and Tropper, 1983).

Panjang Akar

Hasil dari data analisis ragam terhadap panjang akar menunjukkan bahwa pada

perlakuan varietas pisang kepok dan konsentrasi zat pengatur tumbuh BAP tidak terjadi interaksi (Lampiran 10). Hasil dari uji lanjut BNJ pada taraf 5% yang disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Rerata Panjang Akar Pada Perlakuan Varietas Pisang Kepok dan Berbagai Konsentrasi BAP

Varietas Pisang Kepok	Panjang Akar Hari Setelah Inisiasi (HSI)
Manurun	2,03 ^a
Unti Sayang	2,07 ^a
BNJ 5%	0,36
Konsentrasi BAP	Panjang Akar Hari Setelah Inisiasi (HSI)
0 ml/l	2,75 ^c
1 ml/l	2,27 ^{bc}
2 ml/l	1,79 ^{ab}
3 ml/l	1,39 ^a
BNJ 5%	0,68

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

Berdasarkan pada tabel 12 menunjukkan bahwa perlakuan varietas pisang kepok manurun dan kepok unti sayang tidak berbeda nyata, akan tetapi pada perlakuan konsentrasi BAP 0 ml/l berbeda nyata dengan konsentrasi BAP 3 ml/l. Perlakuan konsentrasi BAP terhadap variabel panjang akar yang tertinggi terdapat pada konsentrasi 0 ml/l sebesar 2,75, sedangkan yang terendah terdapat pada konsentrasi 3 ml/l sebesar 1,39. Hal ini karena semakin meningkatnya konsentrasi BAP dapat menghambat pertumbuhan panjang akar pada

eksplan. Konsentrasi sitokinin yang tinggi lebih baik digunakan untuk pertumbuhan tunas (Rismanto, 2005).

Waktu Muncul Anakan Pertama

Hasil dari data analisis ragam terhadap waktu muncul anakan pertama menunjukkan bahwa pada perlakuan varietas pisang dan konsentrasi zat pengatur tumbuh BAP tidak terjadi interaksi (Lampiran 13). Hasil dari uji lanjut BNJ pada taraf 5% yang disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Rerata Waktu Muncul Anakan Pertama Pada Perlakuan Genotip Pisang dan Berbagai Konsentrasi BAP

Varietas Pisang Kepok	Waktu Muncul Anakan Pertama
	Hari Setelah Inisiasi (HSI)
Manurun	4,24 ^a
Unti Sayang	4,30 ^a
BNJ 5%	1,35

Konsentrasi BAP	Waktu Muncul Anakan Pertama
	Hari Setelah Inisiasi (HSI)
0 ml/l	2,04 ^a
1 ml/l	4,43 ^{ab}
2 ml/l	5,08 ^b
3 ml/l	5,55 ^b
BNJ 5%	2,55

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

Tabel 13 menunjukkan bahwa waktu muncul anakan pertama tidak berbeda nyata terhadap varietas pisang kepok manurun dan pisang kepok unti sayang, sedangkan perlakuan konsentrasi

BAP 0 ml/l berbeda nyata dengan konsentrasi BAP 2 ml/l dan BAP 3 ml/l. Waktu muncul anakan pertama yang paling cepat terdapat pada perlakuan konsentrasi BAP 0 ml/l sebesar 2,04, sedangkan yang terlama yaitu terdapat pada perlakuan BAP 3 ml/l sebesar 5,55. Zat pengatur tumbuh dapat membantu pertumbuhan anakan tanaman pisang, jika memberikan konsentrasi ZPT yang sesuai. Penggunaan ZPT dengan konsentrasi rendah kurang membantu dalam pertumbuhan tanaman, akan tetapi dengan konsentrasi tinggi dapat membantu pertumbuhan tanaman (Isbiyantoro *et al.*, 2015). Penambahan sitokinin dapat membantu pertumbuhan tunas, akan tetapi sitokinin akan menghambat pembentukan akar (Hartoyo *et al.*, 2018).

Jumlah Anakan

Hasil dari data analisis ragam terhadap jumlah anakan menunjukkan bahwa pada perlakuan varietas pisang kepok dan konsentrasi zat pengatur tumbuh BAP tidak terjadi interaksi (Lampiran 14). Hasil dari uji lanjut BNJ pada taraf 5% yang disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14 menunjukkan bahwa perlakuan varietas pisang kepok manurun dan kepok unti sayang tidak berbeda nyata, akan tetapi pada perlakuan konsentrasi BAP 0 ml/l berbeda nyata dengan BAP 1 ml/l, 2 ml/l, dan 3 ml/l. Rerata jumlah anakan yang terbanyak terdapat pada konsentrasi BAP 2 ml/l yaitu 1,39, sedangkan yang sedikit terdapat pada konsentrasi BAP 0 ml/l yaitu 0,89. Jumlah anakan tidak berpengaruh terhadap varietas pisang, sedangkan BAP berpengaruh terhadap jumlah anakan.

Tabel 14. Rerata Jumlah Anakan Pada Perlakuan Varietas Pisang Kepok dan Berbagai Konsentrasi BAP

Varietas Pisang Kepok	Jumlah Anakan								
	Hari Setelah Inisiasi (HSI)								
	28	35	42	49	56	63	70	77	84
Manurun	0,85 ^a	0,93 ^a	0,95 ^a	0,99 ^a	1,07 ^a	1,10 ^a	1,16 ^a	1,20 ^a	1,24 ^a
Unti Sayang	0,86 ^a	0,88 ^a	0,93 ^a	0,99 ^a	1,02 ^a	1,06 ^a	1,12 ^a	1,17 ^a	1,21 ^a
BNJ 5%	0,03	0,06	0,07	0,09	0,10	0,11	0,13	0,14	0,16

Konsentrasi BAP	Jumlah Anakan								
	Hari Setelah Inisiasi (HSI)								
	28	35	42	49	56	63	70	77	84
0 ml/l	0,84 ^a	0,84 ^a	0,86 ^a	0,86 ^a	0,86 ^a	0,86 ^a	0,88 ^a	0,89 ^a	0,89 ^a
1 ml/l	0,84 ^a	0,89 ^a	0,92 ^{ab}	0,95 ^{ab}	1,03 ^{ab}	1,06 ^{ab}	1,15 ^b	1,19 ^b	1,25 ^b
2 ml/l	0,89 ^a	0,95 ^a	0,98 ^{ab}	1,07 ^b	1,15 ^b	1,20 ^b	1,26 ^b	1,36 ^b	1,39 ^b
3 ml/l	0,84 ^a	0,94 ^a	1,02 ^b	1,08 ^b	1,14 ^b	1,21 ^b	1,27 ^b	1,31 ^b	1,36 ^b
BNJ 5%	0,05	0,11	0,14	0,17	0,19	0,20	0,24	0,27	0,31

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

Perlakuan yang menunjukkan tidak berbeda nyata dapat disebabkan oleh adanya faktor eksplan, pemberian konsentrasi ZPT yang kurang tepat. Menurut Sukwardana *et al.* (2015), sumber eksplan yang berbeda-beda akan mendapatkan pengaruh tumbuh yang berbeda-beda. Media padat ataupun cair juga dapat mempengaruhi pertumbuhan eksplan.

Diameter Batang

Hasil dari data analisis ragam terhadap jumlah anakan menunjukkan bahwa pada perlakuan varietas pisang kepok dan konsentrasi zat pengatur tumbuh BAP tidak terjadi interaksi (Lampiran 12). Hasil dari uji lanjut BNJ pada taraf 5% yang disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15. Rerata Diameter Batang Pada Perlakuan Varietas Pisang Kepok dan Berbagai Konsentrasi BAP

Varietas Pisang Kepok	Diameter Batang (cm)
Manurun	3,84 ^a
Sayang	3,61 ^a
BNJ 5%	0,32

Konsentrasi BAP	Diameter Batang (cm)
0 ml/l	3,30 ^a
1 ml/l	3,98 ^b
2 ml/l	3,91 ^{ab}
3 ml/l	3,71 ^{ab}
BNJ 5%	0,61

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

Tabel 15 menunjukkan perlakuan varietas pisang kepok manurun dan kepok unti sayang tidak berbeda nyata, akan tetapi pada perlakuan

konsentrasi BAP 0 ml/l berbeda nyata dengan konsentrasi BAP 1 ml/l. Perlakuan konsentrasi BAP yang terbesar terdapat pada konsentrasi 1 ml/l yaitu 3,98, sedangkan yang terkecil terdapat pada konsentrasi 0 ml/l yaitu 3,30. Diameter batang tidak berpengaruh terhadap varietas pisang, sedangkan perlakuan BAP berpengaruh terhadap diameter batang. Untuk mendapatkan pertumbuhan yang baik, maka diperlukan untuk menggunakan ZPT dengan konsentrasi yang tepat sesuai dengan kebutuhan tanaman. Menurut Nofiyanto *et al* (2019), penambahan konsentrasi ZPT yang sesuai akan membantu pertumbuhan planlet tanaman dengan melalui proses pembelahan sel.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian pengaruh konsentrasi BAP terhadap multiplikasi tunas dua varietas pisang kepok secara *in vitro* yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa. Varietas pisang dan konsentrasi BAP tidak terjadi interaksi terhadap waktu muncul tunas, waktu muncul daun, waktu muncul akar, waktu muncul anakan, tinggi tanaman, jumlah tunas, jumlah daun, jumlah akar primer, jumlah akar sekunder, panjang akar, jumlah anakan, dan diameter batang. Perlakuan konsentrasi BAP berpengaruh terhadap waktu muncul tunas, waktu muncul akar, waktu muncul anakan, jumlah tunas, jumlah daun, jumlah akar primer, jumlah akar sekunder, panjang akar, jumlah anakan, dan diameter batang. Perlakuan konsentrasi BAP 1, 2, 3 ml/l menunjukkan tidak berbeda nyata akan

tetapi berbeda dengan konsentrasi BAP 0 ml/l. Multiplikasi genotip pisang yang ditunjukkan pada konsentrasi BAP 2 ml/l mendapatkan jumlah tunas sebesar 1,91. Konsentrasi BAP 1 ml/l mendapatkan jumlah daun sebesar 1,52. Sedangkan konsentrasi BAP 0 ml/l mendapatkan panjang akar sebesar 2,75. Dua varietas pisang kepok manurun dan kepok unti sayang menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap waktu muncul tunas, waktu muncul daun, waktu muncul akar, waktu muncul anakan, tinggi tanaman, jumlah tunas, jumlah daun, jumlah akar primer, jumlah akar sekunder, panjang akar, jumlah anakan, dan diameter batang. Multiplikasi tunas ini secara bertahap dimulai dari muncul tunas yang pertama kecil hingga menjadi besar, kemudian muncul tunas selanjutnya dan menghasilkan beberapa tunas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kedua orang tua saya, bapak Abdul Halim dan ibu Hartini serta kakak Maulvi Amrullah Rosyad dan adik M. Agrias Sabilar Rosyad dan M. Nurus Sabilar Rosyad, yang tidak lupa selalu memberikan do'a yang terbaik, kasih sayang, motivasi dan dukungan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Litbang Pertanian. 2016. *Kepok Tanjung, Pisang Tanpa Jantung*. Tersedia online di <http://www.litbang.pertanian.go.id/info-teknologi/2580/> [25 April 2016].
- Badan Pusat Statistik Pertanian (BPSP). 2017. *Data Hortikultura: Kementerian Pertanian*. Tersedia online di

- http://www.pertanian.go.id/ap_pages/mo/d/datahorti. [14 Maret 2018].
- Bharati, K., Muneshwar Prasad, Hidayatullah Mir, and Awadhesh Kumar Pal. 2018. *In Vitro Regeneration and Acclimatisation of Banana cv. Malbhog*. Current Journal of Applied Science and Technology. Vol 31(4): 1-6.
- Bella D.R.S., E. Suminar, A. Nuraini, dan A. Ismail. 2016. *Pengujian Efektivitas Berbagai Jenis Dan Konsentrasi Sitokinin Terhadap Multiplikasi Tunas Mikro Pisang (Musa paradisiaca L.) Secara In Vitro*. Jurnal Kultivasi. Vol.15 (2). pp: 74-80.
- Budi, R.S. 2020. *Uji Komposisi Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Eksplan Pisang Barangan (Musa paradisiaca L.) pada Media MS Secara In Vitro*. Journal Biology Education, Science & Technology. Vol. 3 No. 1. Hal. 101-111. ISSN: 2614-8064.
- Djumat, J.L. 2014. *Multiplikasi In Vitro Samama (Anthocephalus macrophyllus (ROBX).HAVIL) Melalui Tunas Pucuk dan Tunas Aksilar*. Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian UNIDAR Ambon.
- George, E.F. and P.D. Sherrington. 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture*. Handbook and Directory of Commercial Laboratories. Exegetic Ltd. England.
- Habib, S. E., Mohamed S.M. Ali, E.M. Qaoud, and Amr I. Allam. 2016. *Effect of Medium and Cytokinin Types on Banana Micropropagation during Multiplication Stage*. Hortscience Journal of Suez Canal University. Vol 5(1) : 1-7.
- Hartoyo, R. D., Ellok Dwi Sulichantini, and Eliyani. 2018. *The Effect of Kinetin Concentration on Eucalyptus pellita F. Muell Micro Cutting Growth (In Vitro)*. Agroekoteknologi Tropika Lembang, 1 (1), pp. 34-37.
- Isbiyantoro, D., Tri Harwati, dan J.M. Sri Hardiatmi. 2015. *Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh (IAA, Root Up, dan Gibgro-20T) Terhadap Pertumbuhan Jahe (Zingiber officinale Rosc.)*. Jurnal Inovasi Pertanian, 14(1), pp : 21-31.
- Lestari. G. Endang. 2011. *Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyakkan Tanaman melalui Kultur Jaringan*. Jurnal AgroBiogen. Vol 7(1):63-68.
- Mante, S. and H.B. Tropper. 1983. *Propagation of Musa Textile Nee. Plant From Apical Meristem Slice In Vitro*. Plant Tissue Culture Two Edition.
- Mardhikasari, S., Ahmad Yunus, and Samanhudi. 2020. *Modification of Media for Banana In Vitro Propagation with Foliar Fertilizer and Coconut Water in cv. Raja Bulu*. Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture. Vol 35(1) 23-32.
- .Ngomuo, M., E. Mneney, and P. Ndakidemi. 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. dan Rodianah. 2005. *Kultur Jaringan Beberapa Kultivar Buah Pisang (Musa paradisiaca L.)*. Jurnal Bioscience 2 (2), Banjarbaru.
- Nofiyanto, R. T., Florentina Kusmiyati, dan Karno Karno. 2019. *Peningkatan Kualitas Planlet Tanaman Pisang Raja Bulu (Musa paradisiaca) dengan Penambahan BAP dan IAA pada media Pengakaran Kultur In Vitro*. Journal of Agro Complex, 3 (3), pp. 132-141.
- Pamungkas, S. S. 2015. *Pengaruh Konsentrasi NAA dan BAP Terhadap Pertumbuhan Tunas Eksplan Tanaman Pisang Cavendish (Musa paradisiaca L.) Melalui Kultur In Vitro*. Journal Gontor AGROTECH Science, Vol.2 No.1.

- Prayoga, L. 2009. *Pengaruh Media dan Konsentrasi BAP terhadap Pertumbuhan Tunas Mikro Pisang Raja secara In Vitro*. AGRITECH. Vol XI. Hal 96-106.
- Qamar, M., S.T. Qureshi, I.A. Khan, and S. Raza. 2015. *Optimization of In Vitro Multiplication for Exotic Banana (Musa spp.) In Pakistan*. African J. Biotech. 14(24):1989-1995..
- Rismanto, Eko. 2005. *Pengaruh Macam Sitokinin dan Konsentrasi IAA Terhadap Perkembangan Eksplan Pisang Cavendish (Musa paradisiaca L.)*. Skripsi. Fakultas Pertanian. UST, Yogyakarta.
- Saleh, M. 2017. *Pisang Kepok "Manurun" Unggul Lokal Kalimantan Selatan Adaptif Lahan Rawa*. Balittra.litbang.pertanian.go.id.
- Sariamahan, Wa Ode Sitti., Asmawati Munir, dan Ahdia Agriansyah. 2016. *Karakteristik Morfologi Tanaman Pisang (Musa paradisiaca L.) Di Kelurahan Tobimeita Kecamatan Abeli Kota Kendari*. J. AMPIBI 1(3) hal. (32-41).
- Sari, D.A., Slameto, dan Didik Pudji Restanto. 2014. *Induksi Tunas Kentang (Solanum tuberosum L.) Menggunakan BAP (Benzil Amino Purine)*. Berkala Ilmiah Pertanian 1(1). pp : 2-4.
- Sari, D. I., Suwimen, and Nasril Nasir. 2015. *The Effect of Thidiazuron (TDZ) and Activated Charcoal Concentration on Shoot Sub Culture of Kepok Banana (Musa paradisiaca L.)*. Online Journal of Nature Science, 4(3) 280-289.
- Semangun. 1991. *Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Gadjah Mada Press. Yogyakarta. pp : 554-560.
- Strosse, H., I. Van den Houwe, and B. Panis. 2004. *Banana Cell and Tissue Culture: Cellular, Molecular Biology and Induced Mutations*. Polymouth, U.K.: Science Publishers Inc, pp : 1-12.
- Suhartanto, M. R., Sobir, dan Heri Harti. 2012. *Buku Ajar. Teknologi Sehat Budidaya Pisang : dari Benih Sampai Pasca Panen*. Pusat Kajian Hortikultura Tropika. LPPM-IPB. Bogor. pp : 4-5.
- Sukowardana, A., Kushendarto, dan Rugayah. 2015. *Pengaruh Jenis Bonggol dan Konsentrasi Ba terhadap Pertumbuhan Vegetatif P pada Tanaman Pisang Kepok Manado*. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan. Vol 15 (3): 167-173. ISSN 1410-5020.
- Supriati, Y. 2010. *Efisiensi Mikropropagasi Pisang Kepok Amorang melalui Modifikasi Formula Media dan Temperatur*. Jurnal AgroBiogen 6 (2):91-100.
- Suswono. 2010. *Pelepasan Pisang Kepok Unti Sayang sebagai Varietas Unggul*. Keputusan Menteri Pertanian.
- Tilaar, W., J. Rantung, dan S. Tulung. 2015. *Induksi Tunas dari Nodul Krisan Kulo dalam Media Murashige dan Skoog yang Diberi Sitokinin*. Eugenia Volume 21 No. 2.
- Wattimena, G.A. 1992. *Bioteknologi Tanaman*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Dirjen Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Bioteknologi. IPB. Bogor.
- Widyastuti, N. dan D. Tjokrokusumo. 2006. *Peranan Beberapa Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Tanaman pada Kultur In Vitro*. Jurnal Sains dan Teknologi BPPT 3(5) : 08.
- Yatim, H. 2016. *Multiplikasi Pisang Raja Bulu (Musa paradisiaca L. AAB group) pada Beberapa Konsentrasi Benzyl Amino Purine (BAP) Secara In Vitro*. J Agroteknologi. 4(3): 1989-1995.
- Zebua, D., S. Rahayu dan H. Saleha. 2015. *Induksi Tunas Pisang Barangan (Musa acuminata L.) Asal Nias Utara Melalui Kultur Jaringan dengan Pemberian 2,4-*



D dan Kinetin. Jurnal Biosains 1(2): 1-5.