

PENGARUH ZPT (BAP, TDZ, 2 IP) TERHADAP PERTUMBUHAN GLOBULAR PISANG BARANGAN (*Musa acuminata* L) PADA MEDIA MS

Rastim Oktavianus¹, Tri Nopsagiarti² dan Desta Andriani²

¹ Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UNIKS

² Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UNIKS

ABSTRACT

Penelitian tentang pemberian zat pengatur tumbuh pada media sub kultur jaringan pisang (*Musa* sp) varietas Barangan ini dilaksanakan di Laboratorium kultur jaringan Balai Penelitian Tanaman Buah (BALITBU) Tropika Solok mulai dari bulan November 2019 sampai bulan Januari 2020. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan daya tumbuh globular menjadi tunas eksplan pisang barangan (*Musa acuminata* L) pada berbagai konsentrasi konsentrasi ZPT sitokinin yaitu BAP, TDZ, 2 IP. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial yang terdiri dari 5 taraf perlakuan : R0 (Kontrol) R1 (Media MS + BAP 4ml/l) R2(Media MS + TDZ 0,1 ml/l) R3 (Media MS + 2IP 2,0 ml/l) R4 (Media MS + BAP 4 ml/l + TDZ 0,1 ml/l + 2IP 2,0 ml/l). Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa penambahan berbagai ZPT Sitokinin (BAP, TDZ, 2 IP) pada media MS berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan tinggi tunas (24.62 mm) dengan perlakuan terbaik terdapat pada R3 dan tidak berpengaruh nyata pada parameter pengamatan umur muncul tunas, jumlah akar dan panjang akar eksplan tanaman pisang varietas Barangan.

Kata Kunci : *eksplan pisang barangan, zat pengatur tumbuh sitokinin, in vitro*

THE EFFECT OF ZPT (BAP, TDZ, 2 IP) ON GLOBULAR GROWTH OF BANANA GOODS (*Musa acuminata* L) IN MEDIA MS

ABSTRACT

Research on the application of growth regulators to the sub-culture media of banana tissue (*Musa* sp) Barangan variety was carried out at the Tissue Culture Laboratory of the Tropical Solok Fruit Research Institute (BALITBU) from November 2019 to January 2020. This study aims to determine differences in power. growing globular to shoot explants of barangan banana (*Musa acuminata* L) explants at various concentrations of ZPT cytokines, namely BAP, TDZ, 2 IP. The design used in this study was a Non-factorial Completely Randomized Design (CRD) which consisted of 5 treatment levels: R0 (Control) R1 (MS Media + BAP 4ml / l) R2 (MS Media + TDZ 0.1 ml / l) R3 (MS medium + 2IP 2.0 ml / l) R4 (MS medium + BAP 4 ml / l + TDZ 0.1 ml / l + 2IP 2.0 ml / l). Based on the results of the study, it can be concluded that the addition of various ZPT cytokines (BAP, TDZ, 2 IP) on MS media had a significant effect on the observation parameters of shoot height (24.62 mm) with the best treatment found in R3 and had no significant effect on the observation parameters of shoot emergence age. number of roots and root lengths of explants of Barangan banana plants.

Keywords: *barangan banana explants, cytokinin growth regulators, in vitro*

PENDAHULUAN

Pisang (*Musa Sp*) merupakan tanaman yang memiliki banyak kegunaan, mulai dari buah, batang, daun, kulit hingga bonggolnya. Tanaman pisang memiliki ciri spesifik yang mudah dibedakan dari jenis tanaman lain karena terdiri dari daun yang berbentuk lembaran besar, batang (bonggol)

yang terdapat didalam tanah, batang semu berlapis-lapis dan bunga yang tersusun dalam sisiran tandan. Kelompok bunga tersebut akan berkembang menjadi kumpulan buah yang enak dimakan bila sudah matang ataupun diloah lebih lanjut (Sunarjono, 2002).

Menurut Suprpti (2005), secara umum 100 gram pisang mengandung 136 kalori. Kandungan kalori buah pisang yaitu 2 kali lipat dibandingkan apel. Kandungan energi pisang merupakan energi instan, yang mudah tersedia dalam waktu singkat, sehingga bermanfaat dalam menyediakan kebutuhan kalori. Kandungan protein dan lemak pisang sangat rendah, yaitu hanya 2,3% dan 0,13%, sehingga tidak perlu khawatir akan kelebihan berat badan ketika mengkonsumsi pisang dalam jumlah banyak. Pisang kaya akan mineral seperti kalium, magnesium, fosfor, kalsium dan zat besi. Dibandingkan dengan jenis makanan nabati lain, kandungan mineral dalam buah pisang, khususnya zat besi, hampir seluruhnya diserap oleh tubuh. Pisang juga mengandung vitamin B, yaitu tiamin, riboflavin, niasin, dan vitamin B6 (piridoxin). kandungan vit B6 pisang yaitu sebesar 0,5 mg per 100 gram. Selain berfungsi sebagai koenzim sebagai reaksi dalam metabolisme, vitamin B6 berperan dalam sintesis dan metabolisme protein khususnya serotonin. Serotonin diyakini berperan aktif sebagai *neurotransmitter* dalam kelancaran fungsi otak. Peran vitamin B6 jelas mendukung ketersediaan energi bagi otak untuk aktivitas sehari-hari (Suyanti dan Ahmad, 1992).

Produksi pisang di daerah Riau mengalami pasang surut dari tahun ketahu dengan disertai jumlah pohon pisang yang menurun pula. Produksi pisang tahun 2012 sebanyak 20.644 ton dengan jumlah pohon pisang 703.379, pada tahun 2013 sebanyak 19.685 ton dengan jumlah pohon pisang 753.543, tahun 2014 sebanyak 22.758 ton dengan jumlah pohon pisang 740.667, sedangkan tahun 2015 sebanyak 21.314 ton dengan jumlah pohon pisang sebanyak 611.634 (Badan Pusat Statistik Riau, 2015).

Data dari dinas tanaman pangan Kuantan Singingi jumlah penanaman baru (*replanting*) tanaman pisang secara umum pada tahun 2013 adalah 3.542 pohon/tahun, pada tahun 2014 mengalami penurunan menjadi 1.583 pohon/tahun (Dinas Tanaman Pangan Kabupaten Kuantan Singingi , 2015)

Jenis pisang di Indonesia cukup banyak, salah satunya pisang barangan (*Musa acuminata* L). Pisang ini termasuk yang sangat digemari oleh masyarakat karena memiliki rasa yang manis, dan

memiliki nilai gizi lebih tinggi dibandingkan dengan pisang yang lainnya. Oleh karena itu pisang barangan menjadi sangat komersial dikalangan masyarakat terutama masyarakat Kuantan Singingi karena kualitas pisang yang baik dan bermutu tinggi

Permasalahan utama dalam budidaya tanaman pisang diantaranya adalah dalam hal ketersediaan bibit karena secara umum tanaman pisang diperbanyak secara anakan sehingga sulit untuk memperoleh bibit dalam jumlah yang banyak dengan waktu yang relatif singkat dan bibit yang dihasilkan pun tidak seragam dan tidak terbebas dari hama dan penyakit. Tanaman pisang secara alami diperbanyak secara vegetatif yaitu dengan anakan. Belahan bonggol atau tunas. Tanaman pisang secara alami hanya menghasilkan 1-10 anakan selama satu sampai satu setengah tahun, sehingga untuk mendapatkan bibit atau anakan dalam jumlah yang banyak diperlukan waktu yang lama dan bibit yang dihasilkan tidak seragam. Oleh karena itu upaya yang perbanyak vegetatif secara buatan perlu mendapatkan perhatian. Salah satu cara untuk mendapatkan bibit pisang dalam jumlah banyak dan seragam dengan waktu singkat adalah dengan teknik kultur jaringan.

Kultur jaringan adalah suatu upaya mengisolasi bagian bagian tanaman (protoplas, sel, jaringan, organ), kemudian mengkulturkannya pada media buatan yang steril dibawah kondisi lingkungan yang terkendali, sehingga bagian bagian tanaman tersebut dapat beregenerasi menjadi tanaman lengkap (Zulkarnain, 2009). kelebihan kultur jaringan (*in vitro*) adalah dapat menghasilkan bibit yang sehat dan seragam dalam jumlah besar dalam kurun waktu yang relatif singkat, perbanyakannya tidak membutuhkan tempat yang luas, dapat dilakukan sepanjang tahun tanpa mengenal musim, sehingga ketersediaan bibit terjamin.

Untuk hasil yang maksimal perlu menambahkan berbagai bahan didalam media kultur antara lain vitamin, asam amino, zat pengatur tumbuh (ZPT), ZPT yang akan digunakan adalah jenis sitokinin yang terdiri dari BAP, TDZ, 2 IP, berperan dalam meningkatkan pembelahan dan mengatur pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Karjadi and Buchory, 2008)

Berdasarkan permasalahan tersebut maka penulis telah melaksanakan penelitian dengan judul pengaruh ZPT sitokinin (BAP, TDZ, 2 IP) terhadap pertumbuhan eksplan pisang Barangan (*Musa acuminata* L) pada media MS

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Jl. Raya Solok Aripan Km.8 Kabupaten Solok, Sumatra Barat. Penelitian dilaksanakan selama 2 bulan dari bulan November 2019-Januari 2020 dengan Jadwal kegiatan disajikan pada Lampiran 1.

Bahan yang digunakan antara lain MS (Murashige dan Skoog) terdiri dari nitrates, sulfates, holidos, pbmo, EDTA, TDZ, BAP, 2 IP eksplan pisang barangan (Sub kultur), alkohol 70%, sunlight, tisu, karet gelang, kertas dan bahan-bahan lain yang mendukung penelitian ini.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *laminar air flow cabinet*, *autoclave*, timbangan analitik, *erlenmeyer*, magnetik stirer, gelas ukur, gelas piala,

petridish, pipet, pengaduk kaca, pinset, *skarpel*, lampu spritus, *hand sprayer*, pisau, pH meter, botol kultur, tabung reaksi, labu ukur, gunting, karet plastik, alat tulis dan perlengkapan pencucian.

Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) NonFaktorial yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 kali ulangan. Dengan demikian percobaan ini terdiri dari 20 satuan percobaan. Setiap unit percobaan terdapat 4 eksplan, sehingga keseluruhan populasi berjumlah 80 eksplan. Di mana perlakuan terdiri dari : R0 = (Kontrol), R1 = MS + BAP 4ml/l Media, R2 = MS + TDZ 0,1 ml/l Media, R3 = MS + 2 IP 2,0ml/l Media, R4 = MS + BAP 2,5 + TDZ 0,1 + 2 IP 2,5 ml/l Media.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Umur muncul Tunas (Hari)

Data hasil pengamatan terhadap parameter umur muncul tunas eksplan tanaman pisang varietas Barangan setelah dilakukan analisis sidik ragam (Lampiran 4), menunjukkan bahwa pemberian ZPT Sitokinin tidak berpengaruh nyata. Rerata panjang tanaman yang berumur 8 minggu terdapat pada tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Rerata umur muncul Tunas tanaman pisang varietas Barangan dengan pemberian berbagai jenis ZPT Sitokinin (BAP TDZ 2 IP)

PERLAKUAN	RERATA (Hari)
RO (kontrol)	13.0
R1 (MS + BAP 4 ml/l Media)	13.2
R2 (MS + TDZ 0,1 ml/l media)	13.7
R3 (MS + 2 IP 2,0 ml/l media)	12.0
R4 (MS + BAP 2,5 + TDZ 0,1 + 2 IP 2,5 ml/l Media)	11.5
KK= 11,21%	

Berdasarkan Tabel 4. dapat dilihat bahwa penambahan berbagai ZPT Sitokinin tidak berpengaruh nyata terhadap umur muncul tunas eksplan pisang varietas Barangan, namun jika dilihat dari nilai

reratanya panjang tanaman eksplan tanaman pisang Barangan yang paling baik terdapat pada R4 (BAP 2,5% + TDZ 0,1 dan 2ip 2,5%) yaitu 11.5 hari. Bila dilihat dari jumlah dan jenis ZPT yang digunakan maka perlakuan

R4 memiliki jumlah dan jenis yang paling banyak sehingga hal ini lah yang menyebabkan pertumbuhan atau muncul tunas lebih cepat dibandingkan perlakuan lain, yang hanya terdiri dari 1 jenis ZPT saja. Sehingga dengan jumlah dan jenis ZPT yang banyak pembelahan sel menjadi lebih cepat dan tunas lebih cepat muncul.

Zat pengatur tumbuh jenis 2ip berfungsi untuk menstimulasi pertumbuhan dan mempunyai aktivitas tinggi dalam memacu pembelahan sel dalam kultur jaringan tanaman. Pertumbuhan tunas eksplan tanaman pisang varietas Barangan dengan penambahan 2 ip yang terhambat diduga karena konsentrasi perlakuan yang digunakan terlalu tinggi. Hal ini diperkuat oleh (Strosse *et al.*,2004) menyatakan bahwa kemampuan eksplan bertunas dipengaruhi oleh genotip tanaman, namun terlepas dari pengaruh genotip tanaman, dalam meningkatkan multiplikasi tunas dipengaruhi oleh jenis sitokinin dan konsentrasi yang digunakan.

Pemberian sitokinin pada perlakuan R1, R2 Dan R3 yang diberikan hanya satu jenis ZPT, pertumbuhannya lebih lambat. lambatnya pertumbuhan dan

perkembangan tanaman juga diduga terjadi karena konsentrasi yang digunakan tidak saling menguatkan dengan hormon endogen yang terdapat dalam eksplan tanaman pisang varietas Barangan. Menurut Khawar *et al.* (2003) biasanya 2 ip digunakan dalam konsentrasi yang sangat kecil dan tidak terlalu cocok untuak semua spesies karena 2 ip menyebabkan kematian sel pada konsentrasi tertentu.

Ngomuo *et al* (2004) menyatakan bahwa rendahnya pertumbuhan eksplan membentuk tunas diduga karna eksplan sangat bergantung pada faktor endogen (pencahayaan, kelembaban, suhu ruangan) eksplan itu sendiri.

Tinggi Tunas (cm)

Data hasil pengamatan terhadap parameter tinggi tunas eksplan tanaman pisang varietas Barangan setelah dilakukan analisis sidik ragam (Lampiran 5), menunjukkan bahwa pemberian berbagai ZPT Sitokinin berpengaruh nyata terhadap tinggi tunas tanaman pisang varietas Barangan. Rerata tinggi tunas tanaman yang berumur 8 minggu terdapat pada tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Rerata tinggi tunas tanaman pisang varietas Barangan dengan pemberian ZPT Sitokinin (BAP, TDZ, 2 IP)

PERLAKUAN	RERATA (Mm)
RO (kontrol)	18.62 a
R1 (MS + BAP 4 ml/l Media)	21.42 a
R2 (MS + TDZ 0,1 ml/l media)	21.27 b
R3 (MS + 2 IP 2,0 ml/l media)	24.62 c
R4 (MS + BAP 2,5 + TDZ 0,1 + 2 IP 2,5 ml/l Media)	23.62 d
KK=10.34 %	BNJ=2.28

Keterangan : Angka angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel 5 dilihat bahwa pemberian 2 IP sebanyak 2,0ml/l media MS

pada parameter tinggi tunas berbeda nyata dengan kontrol (R0), namun dilihat dari rerata

yang terbaik terdapat pada R3 yaitu 24.62 cm, hal ini disebabkan oleh Zpt 2 iP berperan pada pembelahan sel dan pembentukan kloroplas. Pembelahan sel ini mampu memperluas permukaan sehingga semakin permukaan daun luas maka kloroplas dapat terbentuk dan berkembang dengan begitu akan mempercepat pertumbuhan tinggi tunas pada tanaman, itulah alasan mengapa perlakuan R3 lebih baik dari perlakuan lainnya. Hasil ini sangat terkait dengan peran sitokinin yaitu pertumbuhan tunas lateral, pembelahan sel, perluasan permukaan daun dan perkembangan kloroplas (Santoso dan Nursandi, 2001).

Bila dibandingkan hasil penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh Bella, *et al* (2016) maka konsentrasi 2 Ip pada konsentrasi 2 ml/l sama-sama menunjukkan hasil yang terbaik.

Perlakuan R2 adalah perlakuan terendah hal ini diduga karna TDZ menyebabkan tanaman menjadi pendek. 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 sitokinin lainnya. Pertumbuhan tinggi tunas ini terjadi kecenderungan dimana semakin banyak jumlah tunas yang tumbuh eksplan dari setiap perlakuan mengakibatkan rata-rata tinggi tunas menjadi lebih rendah.

Penelitian LU (1993) menyatakan dampak negatif penggunaan TDZ adalah menyebabkan tanaman hyperdydricity/virtifikasi yaitu malformasi fisiologis, morfologi daun abnormal, tunas pendek dan masalah terhadap perpanjangan dan perakaran tunas.

penelitian Lee (2001), juga membuktikan penggunaan TDZ juga menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lambat itulah sebabnya TDZ mengakibatkan tanaman menjadi kerdil. Ramesh dan Ramassamy (2014), menyatakan bahwa tinggi tanaman dipengaruhi oleh jumlah tunas yang muncul, sehingga semakin sedikit tunas yang muncul maka tinggi tanaman semakin meningkat, dan sebaliknya, hal ini karena energi yang dibutuhkan untuk perpanjangan tunas digunakan untuk pembentukan calon tunas lainnya, sehingga tinggi tunas dapat mengalami penghambatan.

Panjang Akar (cm)

Data hasil pengamatan terhadap parameter panjang akar eksplan tanaman pisang varietas Barangan setelah dilakukan analisis sidik ragam (Lampiran 6), menunjukkan bahwa pemberian berbagai ZPT Sitokinin tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar tanaman pisang varietas Barangan. Rerata panjang akar tanaman yang berumur 8 minggu terdapat pada tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Rerata panjang akar tanaman pisang varietas Barangan dengan pemberian berbagai ZPT Sitokinin (BAP, TDZ, 2 IP)

PERLAKUAN	RERATA (CM)
RO (kontrol)	21.22
R1 (MS + BAP 4 ml/l Media)	19.12
R2 (MS + TDZ 0,1 ml/l media)	18.30
R3 (MS + 2 IP 2,0 ml/l media)	22.32
R4 (MS + BAP 2,5 + TDZ 0,1 + 2 IP 2,5 ml/l Media)	21.27
KK=12.72%	

Berdasarkan tabel 6 dapat dilihat bahwa penambahan berbagai ZPT Sitokinin tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar eksplan tanaman pisang varietas Barangan, namun jika dilihat dari nilai reratanya panjang tanaman eksplan tanaman pisang Barangan yang paling rendah terdapat pada R2 yaitu 18,30 diikuti oleh perlakuan R4, R0, R1 dan R2. ZPT Sitokinin tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan akar karena ZPT Sitokinin dapat menghambat biosintesis auksin endogen dalam membentuk akar, hal ini sesuai dengan pernyataan Su *et al* (2011), media tanpa penambahan sitokinin lebih baik jika dibandingkan dengan media yang mengandung sitokinin untuk pembentukan akar, hal ini karena sitokinin dapat menghambat biosintesis auksin endogen dalam membentuk akar.

Zat pengatur tumbuh jenis TDZ menunjukkan kondisi yang tidak mendukung bagi pertumbuhan akar. Menurut Wetherell (1982), komposisi hormon dalam media bisanya harus diubah untuk merangsang

pertumbuhan akar. Hormon sitokinin harus dihilangkan dan harus dikurangi kadarnya sedangkan auksin harus ada atau ditambahkan karena perannya yang penting sebagai inisiator pertumbuhan akar.

Menurut Pierik (1987), peningkatan sitokinin akan menghambat pertumbuhan akar melainkan akan mempercepat inisiasi tunas pada eksplan. Konsentrasi sitokinin yang lebih tinggi lebih cocok untuk pertumbuhan tunas (Rismanto, 2005).

Jumlah Akar (Buah)

Data hasil pengamatan terhadap parameter jumlah akar eksplan tanaman pisang varietas Barangan setelah dilakukan analisis sidik ragam (Lampiran 7), menunjukkan bahwa pemberian ZPT Sitokinin tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah akar tanaman pisang varietas Barangan. Rerata panjang tanaman yang berumur 8 minggu terdapat pada tabel 7 dibawah ini

Tabel 7. Rerata jumlah akar tanaman pisang varietas Barangan dengan pemberian berbagai ZPT Sitokinin (BAP, TDZ, 2 IP)

PERLAKUAN	RERATA (Buah)
RO (kontrol)	1.64
R1 (MS + BAP 4 ml/l Media)	1.63
R2 (MS + TDZ 0,1 ml/l media)	1.45
R3 (MS + 2 IP 2,0 ml/l media)	1.72
R4 (MS + BAP 2,5 + TDZ 0,1 + 2 IP 2,5 ml/l Media)	1.65
KK=8.72%	

Berdasarkan tabel 7 dapat dilihat bahwa penambahan berbagai ZPT Sitokinin tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah akar eksplan tanaman pisang varietas Barangan, namun jika dilihat dari nilai reratanya jumlah akar eksplan tanaman pisang Barangan yang paling tinggi terdapat pada R3 dan yang terendah pada R2 yaitu 1.45. bila dilihat dari jenis dan jumlah ZPT yang ditambahkan pada media MS, maka media yang ditambahkan 2 ml 2ip memiliki jumlah akar yang lebih banyak. Secara fungsinya 2ip adalah ZPT yang dapat memacu pembelahan sel dalam kultur jaringan tanaman.

Sitokinin pada umumnya berperan dalam pengaturan pembelahan sel dan morfogenesis. Aktivitas utama sitokinin adalah mendorong

pembelahan sel, menginduksi pembentukan tunas adventif dan dalam konsentrasi tinggi menghambat inisiasi akar (Pierik, 1997). Menurut Bhojwani and Razdan (1996), ZPT yang digolongkan sitokinin akan menghambat munculnya primodial akar. Secara fisiologi pertumbuhan dominasi apical pada akar eksplan akan terhambat dengan konsentrasi sitokinin yang tinggi (Mante and Tropper, 1983).

Pada penelitian ini zat pengatur tumbuh yang ditambahkan kedalam media kultur berupa ZPT sitokinin tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan, panjang dan jumlah akar pada eksplan pisang varietas Barangan hal ini dikarenakan ZPT sitokinin hanya aktif dalam mendorong pembelahan sel dan jika dalam konsentrasi tinggi sitokinin akan

menghambat pertumbuhan akar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pierik (1997), aktivitas utama sitokinin adalah mendorong pembelahan sel, menginduksi pembentukan tunas adventif dan dalam konsentrasi tinggi menghambat inisiasi akar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa penambahan berbagai ZPT Sitokinin (BAP, TDZ, 2 IP) pada media MS berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan tinggi tunas dengan perlakuan terbaik pada R3 (MS + 2 IP 2,0 ml/l media) dengan tinggi tunas (2,46 Cm) dan tidak berpengaruh nyata pada parameter pengamatan umur muncul tunas, jumlah akar dan panjang akar eksplan tanaman pisang varietas Barangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akyas, 1990. A M. *Harapan dan keterbatasan penggunaan zat pengatur tumbuh dalam rekayasa budidaya tanaman dan kumpulan makalah seminar nasional agro kimia*. Jatinagor. Hal 9-17.
- Bella D.R.S, E.Suminar, A Nuraini, A Ismail, 2016. *Pengujian Efektifitas Berbagai Jenis Konsentrasi Sitokinin Terhadap Multiplikasi Tunas Mikro pisang Secara In vitro*.
- BPS. 2015. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, air, Dan Pupuk*. Buku Petunjuk teknis. Balai Besar Penelitian Tanah Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Gunawan, L W. 1990. *Teknik kultur jaringan tumbuhan*. Laboratorium Kultur Jaringan. Pusat Antar Universitas (PAU) Bioteknologi. IPB. Bbogor. P.304.
- Hendaryono, D.P.S Dan Wijayani.1994. *Teknik kultur Jaringan Dan Petunjuk Perbanyak Tanaman Secara Vegetatif Modern*. Yogyakarta: Kanisius.
- Karjadi & Buchory. 2008. *Pengaruh Komposisi Media Dasar, Penambahan BAP Dan Pikloram Terhadap Induksi Tunas Bawang Merah*. J Hort.18(1): 1-9.
- Khawar et al. 2003. *Adventitious shoot regeneration from different explant of wild lentil (Lens culinaris subsp. Orientalis)*. University Of Ankara. Ankara. Turkey.
- Lee, S.W. 2001. *Thidiazuron in The Improvement of Banana Micropropagation. The Second Internasional Symposium on Biotechnology of Tropical and Subtropical Spesies*. Taipei, Taiwan, Rep. Of China. Pp. 1-11.
- Novitasari. 2013. *Klasifikasi dan taksonomi tanaman pisang Barangan*.
- Pierik. 1997. *In Vitro Culture of Higher Plants*. Martinus Nijhoff Publisher. Netherland. 344 p.
- Ramesh dan Ramassamy. 2014. *Effect of gelling Agents in In Vitro multiplication of Banana var. Poovan*. *Internasional Jurnal Advanced Biology Research*.,4(3), 308-311.
- Robinson, J. C. 1999. *Bananas and Plantains*. CAB Internasional. London. 238 p.
- Rismunandar. 1981. *Hama Tanaman Pangan Dan Pembasmiannya*. C.V. Sinar Baru, Bandung.
- Strosse et al.,2004. *Banana cell and tissue culture: cellular, molecular biology and induced mutations, plymouth, U.K: Science Publishers Inc, pp : 1-12*.
- Sunarjono, H. 2002. *Budidaya Pisang Dengan Kultur Jaringan*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Suprpti, M. L.,2005, *Aneka Olahan Pisang*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Suyanti & Ahmad. 1992. *Pisang :Budidaya, Pengolahan, Dan Prospek Pasar, Penebar Suwadaya*. Jakarta.
- Suhardiman, P. 1997. *Budidaya Pisang Cavendish, Kanisius*. Yogyakarta.
- Satuhu, S. & A. Supriadi., 1990. *Pisang Budidaya Pengolahan Dan Prospek Pasar*. Penebar Swadaya Jakarta.
- Wetherell. 1982. *Introduction to In Vitro Propagation Wayne*. A very Publishing Group. New Jersey.
- Yusnita. 2003. *Kultur Jaringan Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien*. Agromedia Pustaka. Jakarta.

- Yuliarti, Nurheti. 2010. *Kultur Jaringan Tanaman Slaka Rumah Tangga*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Zulkarnain. 2009, *Kultur Jaringan Tanaman :Solusi Perbanyak Tanaman Budidaya*. Bumi aksara, Jakarta.