



Induksi tunas pada beberapa tipe pemotongan eksplan bonggol pisang udang (*Musa acuminata* Colla) secara *in vitro*

Shoot induction on several cutting types of corm of shrimp banana (*Musa acuminata* Colla) through *in vitro* culture

Mayta Novaliza Isda ^{*}), Elvianis, dan Siti Fatonah

Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau

SUBMISSION TRACK

Submitted : 2019-12-29
Revised : 2020-04-19
Accepted : 2020-06-09
Published : 2020-06-11

KEYWORDS

BAP
in vitro
kinetin
Musa acuminata Colla
shoot induction

*CORRESPONDENCE

email:
maytaaisda@yahoo.com

ABSTRACT

Musa acuminata Colla is a unique genomic species which differs from other species in this genus. It has typical color of reddish-purple on its fruit. *Musa acuminata* is recorded as rare banana in Riau, particularly in Kampar District. This research aims to study the influence of several cutting types of corm of shrimp banana originated from Kampar District through *in vitro* culture. It also purposes to determine the best formation of *M. acuminata* shoot through various concentration treatments of BAP only and BAP combined with Kinetin. The study used *randomized block design* (RBD) by adding come BAP concentration (0, 4, 8 mg/l) and BAP combined with Kinetin (0 mg/l BAP+0.4 mg/l Kinetin, 4 mg/l BAP+0.4 mg/l Kinetin, and 8 mg/l BAP+ 0.4 mg/l Kinetin). The cutting type of banana corm involve no cut (whole) and half-to-half cutting in MS media, each with 5 replicates. The result showed that either addition of BAP and BAP combined with Kinetin gave the best percentage of live explants and shoot formation up to 100%. Treatment of 8 mg/l BAP resulted in the highest shoot percentage up to 100%, the fastest shoots appearance at 34.00 days after planting and the longest shoot reached 2.83 cm with 2.33 shoots counted on half-to-half cutting type. This study also confirmed that the addition of plant regulation substances from cytokinin group gave good impact in the formation of shrimp banana shoots.

PENDAHULUAN

Pisang (*Musa* sp) adalah salah satu buah tropis yang dianggap sebagai komoditas penting dan merupakan komunitas pangan keempat terpenting di dunia setelah padi, gandum dan jagung (Rahmawati 2013). *Internasional Network for Improvement of Banana and Plantain* (INIBAP) sebuah lembaga yang meneliti khusus pada komunitas pisang, dibentuk karena tingginya tingkat konsumsi pisang di dunia. Di Indonesia banyak terdapat tanaman pisang, tetapi yang mempunyai nilai jual untuk diekspor hanya beberapa varietas saja. Provinsi Riau merupakan salah satu daerah yang memiliki keanekaragaman pisang yang tinggi. Pisang memiliki pembuahan yang bersifat partenokarpi (tidak mengandung biji).

Pisang udang merupakan salah satu varietas pisang yang bergenom AAA. Pisang ini memiliki ciri yang unik dan berbeda dengan jenis pisang lainnya dengan karakteristik morfologi

kulit buah yang berwarna ungu-kemerahan serta kandungan kalori yang rendah. Pisang udang termasuk pisang yang dapat bertahan lama dan tahan terhadap penyakit. Kendala utama dari pengembangan potensi pisang udang yaitu ketersediaan bibit yang kurang memadai. Kelangkaan pisang udang berkaitan dengan dengan kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai manfaat dan kandungan nutrisi pisang ini sehingga kurang menarik untuk dibudidayakan. Kelangkaan pisang udang juga disebabkan oleh cara perbanyakan yang masih konvensional melalui tunas. Hal ini dapat berakibat pada punahnya plasma nutfah pisang udang di Indonesia. Salah satu metode yang dapat memperbanyak tumbuhan secara cepat dengan hasil yang seragam adalah dengan metode kultur jaringan (*kultur in vitro*).

Kultur *in vitro* adalah teknik propogasi tanaman menggunakan media buatan di dalam wadah yang bisa digunakan untuk memperoleh bibit pisang dalam waktu yang relatif singkat,

seragam, dan tidak tergantung pada musim (Yuwono 2006). Media *Murashige* dan *Skoog* (MS) merupakan media yang sering digunakan dalam kultur *in vitro* tanaman pisang. Keistimewaan media MS adalah kandungan hara makro dan mikro yang tinggi untuk pertumbuhan tanaman (Isda dan Fatonah 2014).

Zat pengatur tumbuh yang digunakan dalam induksi tunas dari golongan sitokinin adalah jenis *Benzyl amino purin* (BAP) dan Kinetin. Wattimena (1988) menjelaskan bahwa sitokinin berperan dalam memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman khususnya dalam menginduksi tunas adventif. Hasil penelitian tentang penggunaan zat pengatur tumbuh BAP dan kinetin pada media MS telah banyak digunakan. Kasutjianingati dan Boer (2013) menemukan bahwa penambahan 4 mg/l BAP pada mikropropagasi pisang mas kirana mampu memberikan hasil optimum dalam meningkatkan tinggi tunas mencapai lebih dari 3 cm. Menurut Surono dan Himawan (2009), bahwa pembentukan tunas dan akar yang optimal pada media MS dicapai dengan penambahan 8 mg/l BAP dari eksplan tunas apikal pisang panjang, koja dan barangan.

Sampai saat ini belum banyak informasi yang didapat terkait penggunaan metode pemotongan ujung tunas untuk perbanyakan tumbuhan pisang. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan teknik pemotongan eksplan bonggol yang berbeda untuk membandingkan penggunaan masing-masing teknik pemotongan tersebut terhadap jumlah tunas yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beberapa tipe pemotongan eksplan bonggol pisang udang (*Musa acuminata* Colla) asal Kampar secara *in vitro* dan menentukan konsentrasi BAP tunggal dan kombinasi BAP dan Kinetin, yang terbaik dalam pembentukan tunas pisang udang secara *in vitro*.

METODE PENELITIAN

Bahan dan alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bonggol pisang udang yang sehat asal

Kampar di Provinsi Riau, media MS (Murashige dan Skoog 1962), 7% agar, 30% gula, BAP, Kinetin, akuades, alkohol 70%, HCl 1 N, NaOH 0,1 N, fungisida (Dithane-45), bakterisida (Agrept 20wp) dan Natrium Clorida.

Rancangan penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Adapun perlakuan yang digunakan terdiri dari 6 (enam) taraf, yaitu: K0: 0 mg/l BAP, K1 : 4 mg/l BAP, K2 : 8 mg/l BAP, K3 : 0 mg/l BAP+ 0,4 mg/l Kinetin, K4 : 4 mg/l BAP+ 0,4 mg/l Kinetin, K5 : 8 mg/l BAP+ 0,4 mg/l Kinetin. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 5 (lima) kali sehingga terdapat 30 unit percobaan.

Sterilisasi alat

Pertama-tama seluruh alat yang digunakan dalam kultur *in vitro* dicuci hingga bersih dan dibungkus dengan kertas. kemudian disterilisasi dalam autoklaf (*All American*) tipe HL-36Ae dengan tekanan 15 psi pada suhu 121°C selama 15 menit. Alat yang telah disterilkan selanjutnya disimpan dalam oven sampai saat digunakan, sedangkan akuades steril disimpan di ruang inkubasi.

Pembuatan media

Bahan yang digunakan seperti media MS, gula, agar dan zat pengatur tumbuh yang telah ditimbang, kemudian dituang dalam wadah gelas dan ditambahkan zat pengatur tumbuh BAP dan Kinetin sesuai dengan perlakuan. Media ditambah akuades hingga mencapai volume 1L. pH yang baik dalam pembuatan media tanam ialah 5,6-5,8, Dilanjutkan dengan sterilisasi dalam autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 1,5 atm selama 15 menit.

Sterilisasi eksplan bonggol pisang

Bonggol pisang yang telah dipilih sebagai eksplan, kemudian dipotong atau dikupas sampai berukuran \pm 5 cm, selanjutnya dicuci dengan air mengalir. Langkah selanjutnya yaitu merendam eksplan tersebut selama 30 menit di dalam 1 g/l fungisida+bakterisida, dan dilanjutkan dengan perendaman alkohol 70% selama 10 menit,

kemudian dengan perendaman bayclin 40% selama 15 menit.

Penanaman eksplan pada media kultur

Semua alat dan bahan yang digunakan terlebih dahulu disemprot dengan alkohol 70% sebelum dimasukkan ke dalam *laminar*. Penanaman eksplan di lakukan dengan teknik pemotongan, yaitu dengan cara membuang pelepah pisang sampai titik tumbuh terakhir. Selanjutnya eksplan ditanam dalam media kultur sesuai perlakuan. Eksplan yang telah selesai ditanam pada media MS lalu ditutup dengan plastik kaca, diikat menggunakan karet gelang dan diberi label. Eksplan yang telah ditanam pada media MS diinkubasi pada ruang tumbuh dengan suhu 25 ± 1 °C dan pencahayaan 16 jam/hari. Pengamatan dilakukan setiap hari sampai kultur berumur 90 hari setelah tanam. Parameter yang diamati meliputi persentase eksplan hidup (%), persentase terbentuknya tunas (%), waktu muncul tunas (hari setelah tanam - HST), jumlah tunas (buah), dan panjang tunas (cm).

Analisis data

Data pengamatan dianalisis secara statistik dengan *Analysis of Variance* (ANOVA). Apabila terdapat pengaruh nyata dilanjutkan menggunakan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf 5% menggunakan *software* SPSS Versi 17.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian pembentukan tunas dengan penambahan BAP dan kinetin baik tunggal maupun kombinasi pada media MS pada 90 HST, memperlihatkan hasil ANOVA dan DMRT dengan taraf 5% terhadap parameter persentase eksplan hidup, persentase terbentuknya tunas, waktu muncul tunas, jumlah tunas, dan panjang tunas seperti disajikan pada Tabel 1 dan 2.

Tunas pisang yang terbentuk pada penelitian ini terjadi melalui dua cara, ada yang terbentuk secara langsung yang ditandai dengan munculnya tunas pada permukaan bonggol

(organogenesis langsung) dan ada yang terbentuk secara tidak langsung ditandai dengan terbentuknya nodul atau organogenesis tidak langsung (Gambar 1).

Respon membukanya seludang pada titik tumbuh dari perubahan warna yang awalnya putih menjadi hijau menunjukkan bahwa eksplan memberikan respons terhadap jenis perlakuan serta tipe pemotongan yang diberikan. Sebelum pembentukan tunas, eksplan yang hidup ditandai dengan membukanya seludang, seludang ini akan terbuka satu persatu hingga ke lapisan yang paling dalam dan akan mulai membentuk tunas (Gambar 2). Pertumbuhan eksplan pisang udang tidak ditandai dengan bertambahnya tinggi tunas. Tunas-tunas baru akan bermunculan pada eksplan pisang udang dan membentuk tanaman baru.

Induksi tunas tanaman pisang udang dari eksplan bonggol telah dilakukan dengan waktu pengamatan 90 hari. Didapatkan bahwa pemberian BAP dan kinetin baik tunggal maupun kombinasi pada media MS mampu memberikan respons pembentukan tunas pisang udang. Hasil analisis ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa baik dengan pemotongan eksplan utuh ataupun dengan pemotongan eksplan dibelah dua dengan pemberian BAP tunggal maupun kombinasi dengan kinetin pada media MS, ternyata tidak berpengaruh nyata terhadap persentase hidup eksplan tersebut. Semua eksplan menunjukkan persentase eksplan hidup 100%. Tingginya persentase eksplan hidup menunjukkan bahwa metode sterilisasi dan penggunaan media pertumbuhan yang digunakan sesuai untuk eksplan bonggol pisang udang. Menurut Isda & Fatonah (2014) tngginya persentase hidup eksplan bisa dikarena diduga nutrisi yang terkandung pada media pertumbuhan cukup tersedia untuk kebutuhan eksplan bertahan hidup. Menurut Utami (2008) media dasar seperti MS lebih efektif menginduksi munculnya tunas. Persentase hidup eksplan juga dapat dipengaruhi oleh peristiwa browning (pencoklatan), terutama pada eksplan yang mempunyai kandungan senyawa fenol tinggi. Hasil penelitian ini menunjukkan pencoklatan terjadi hanya pada bagian tepi eksplan yang dilukai sedangkan bagian meristematik pada eksplan tetap hijau.

Tabel 1. Persentase eksplan yang hidup dan pembentukan tunas berdasarkan jenis pemotongan utuh dan dibelah dua 90 HST.

Parameter pengamatan	Kode perlakuan	Perlakuan		Tipe pemotongan	
		BAP (mg/l)	Kinetin (mg/l)	Utuh (%)	Belah dua (%)
Persentase eksplan hidup (%)	K0	0	0	100	100
	K1	4	0	100	100
	K2	8	0	100	100
	K3	0	0,4	100	100
	K4	4	0,4	100	100
	K5	8	0,4	100	100
Persentase terbentuk tunas (%)	K0	0	0	100	83,33
	K1	4	0	100	100
	K2	8	0	100	100
	K3	0	0,4	100	100
	K4	4	0,4	100	83,33
	K5	8	0,4	100	100

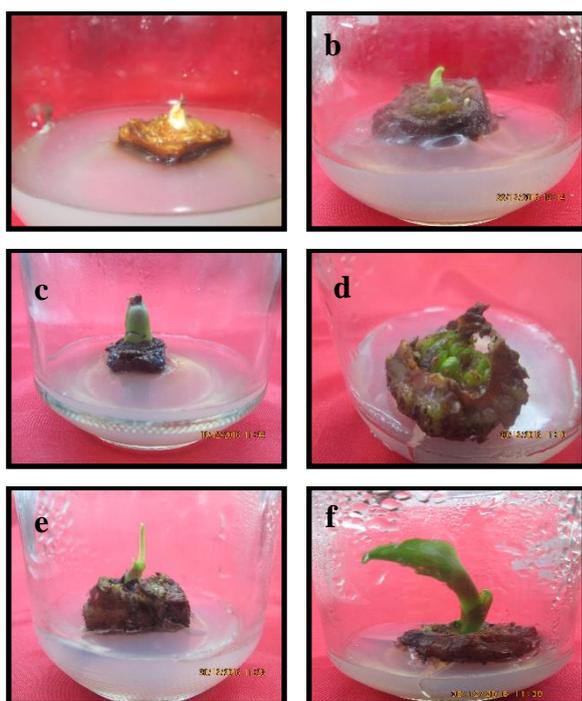
Tabel 2. Rata-rata waktu muncul tunas, jumlah tunas, dan panjang tunas pisang udang hasil kultur *in vitro* dari eksplan bonggol pada media MS diakhir pengamatan 90 HST.

Parameter pengamatan	Kode perlakuan	Perlakuan		Tipe pemotongan	
		BAP (mg/l)	Kinetin (mg/l)	Utuh (%)	Belah dua (%)
Waktu muncul tunas (hst)	K0	0	0	49,00 ^{bc}	39,66
	K1	4	0	39,00 ^{ab}	53,00
	K2	8	0	38,00 ^{ab}	34,00
	K3	0	0,4	57,00 ^c	38,00
	K4	4	0,4	32,66 ^a	40,66
	K5	8	0,4	44,00 ^b	47,00
Jumlah tunas (buah)	K0	0	0	1,00	2,33
	K1	4	0	1,00	1,33
	K2	8	0	1,00	2,33
	K3	0	0,4	1,66	2,33
	K4	4	0,4	1,00	1,66
	K5	8	0,4	1,00	2,00
Panjang Tunas (cm)	K0	0	0	1,33	1,16 ^a
	K1	4	0	3,00	1,40 ^a
	K2	8	0	3,50	2,83 ^b
	K3	0	0,4	1,50	1,16 ^a
	K4	4	0,4	2,66	1,33 ^a
	K5	8	0,4	2,00	1,00 ^a

Pemotongan eksplan utuh dan eksplan dipotong dua dengan pemberian BAP tunggal maupun kombinasi dengan kinetin memberikan persentase pembentukan tunas yang tinggi mencapai 100%. Namun, pada pemotongan eksplan dibelah dua dengan pemberian BAP tunggal maupun kombinasi dengan kinetin memberikan persentase pembentukan tunas yang

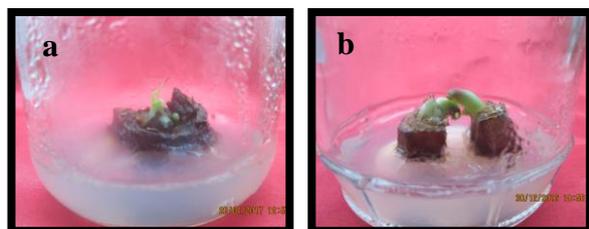
tinggi yaitu mencapai 100% pada semua perlakuan, kecuali pada kontrol (K0) dan K4 (4 mg/l BAP + 0,4 mg/l Kinetin) yang hanya menghasilkan persentase pembentukan tunas sebesar 83,33%. Hal ini diduga pada K0 dan perlakuan K4, hormon endogen yang terkandung pada eksplan belum cukup mampu menginduksi tunas sehingga masih membutuhkan hormon

eksogen, serta pola pemotongan eksplan berpengaruh terhadap pembentukan tunas eksplan. Menurut Kuswandi (2013), perlakuan akibat pemotongan pada eksplan berpengaruh terhadap penyerapan kandungan nutrisi dari media sehingga pemotongan yang tepat untuk jenis eksplan tertentu akan berpengaruh terhadap keberhasilan regenerasi tanaman. Menurut Isda et al. (2015), sitokinin berperan untuk pertumbuhan tunas dan pembelahan sel. Ditambahkan oleh Arinaitwe et al. (2000) sitokinin yang umum digunakan dalam kultur *in vitro* untuk multiplikasi pisang adalah kinetin dan BAP.



Gambar 1. Tahapan pembentukan tunas pada eksplan bonggol pisang udang.

Keterangan: a.) awal seludang putih; b.) seludang merekah; c.) seludang berubah warna hijau dan membengkak; d.) nodul calon tunas (pembentukan tunas tidak langsung); e.) kuncup tunas (pembentukan tunas langsung); f.) tunas dewasa.



Gambar 2. Tahapan pembentukan tunas pada eksplan bonggol pisang udang dengan merekahnya seludang.

Keterangan: a.) pemotongan eksplan utuh; b.) belah dua sebelum menjadi tunas dewasa.

Penggunaan sitokinin antara 0,1-10 mg/l mampu menginduksi pembentukan tunas sesuai dengan spesifikasi kultivar (Pierik 1997). Menurut Isda et al. (2015), golongan zat pengatur tumbuh sitokinin berperan dalam pertumbuhan tunas. Adanya penambahan golongan sitokinin eksogen akan mempengaruhi zat pengatur tumbuh endogen pada tanaman dalam menginduksi tunas. Gubbuk et al. (2004) menyatakan bahwa perbedaan tipe sitokinin dan konsentrasi yang digunakan mampu mempengaruhi proliferasi.

Tunas pisang yang terbentuk pada penelitian ini terjadi melalui dua cara, ada yang terbentuk secara langsung yang ditandai dengan munculnya tunas pada permukaan bonggol (organogenesis langsung) dan ada yang terbentuk secara tidak langsung ditandai dengan terbentuknya nodul (organogenesis tidak langsung). Dhaliwal et al. (2004), menyatakan bahwa organogenesis secara *in vitro* pada eksplan terjadi dua cara yaitu secara langsung dan tidak langsung. Menurut Noviana (2014) proses pembentukan tunas secara kultur *in vitro* pada tanaman pisang dapat terjadi secara langsung dan tidak langsung.

Eksplan yang menunjukkan respons organogenesis secara tidak langsung dan langsung pada penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Ini diawali dengan terjadinya perubahan warna pada eksplan yaitu perubahan warna pada titik tumbuh eksplan yang awalnya putih (Gambar 1a) berubah menjadi hijau dan kemudian terjadinya pembengkakan pada bekas perlakuan dan merekah (Gambar 1c) dan selanjutnya akan terbentuk nodul pada pembentukan tunas tidak langsung (Gambar 1d) yang akan berdiferensiasi menjadi tunas, sedangkan organogenesis tunas langsung apabila langsung membentuk kuncup tunas (Gambar 1e) tanpa melalui pembentukan nodul yang kemudian berkembang menjadi tunas dewasa (Gambar 1f).

Waktu muncul tunas

Tunas merupakan bagian yang tumbuh dari eksplan yang ditandai dengan adanya tonjolan yang berwarna hijau pada eksplan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan BAP dan kinetin baik tunggal maupun kombinasi berpengaruh nyata terhadap waktu munculnya tunas pada tipe pemotongan eksplan utuh. Waktu muncul tunas tercepat terjadi pada minggu ke-2 setelah penanaman. Pada eksplan bonggol pisang udang dengan pemotongan utuh dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi 4 mg/l BAP + 0,4 kinetin berbeda nyata dengan dengan semua perlakuan terhadap waktu muncul tunas (Tabel 2) sedangkan perlakuan lainnya tidak berpengaruh nyata dibandingkan dengan kontrol, namun cenderung mempercepat waktu muncul tunas. Pembentukan tunas paling cepat terdapat pada kombinasi perlakuan 4 mg/l BAP + 0,4 mg/l kinetin yaitu 32,66 hst sedangkan pemberian 0,4 kinetin secara tunggal menghasilkan tunas paling lama yaitu 57,0 hst. Hal ini diduga pada penelitian ini konsentrasi 4 mg/l BAP yang dikombinasikan dengan 0,4 mg/l kinetin merupakan konsentrasi yang optimum dalam pembentukan tunas sehingga waktu muncul tunas lebih cepat.

Perlakuan pemotongan eksplan bonggol dibelah dua menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata pada konsentrasi BAP tunggal maupun kombinasi dengan kinetin terhadap waktu muncul tunas yang menunjukkan waktu muncul tunas yang relatif sama yaitu 34,00 – 53,00 HST. Pada perlakuan 8 mg/l BAP waktu muncul tunas yang dihasilkan lebih cepat dibandingkan perlakuan yang lain sebesar 34,00 HST. Hasil penelitian ini lebih lama jika dibandingkan dengan hasil penelitian Wati *et al.* (2015), dimana pemberian 8 mg/l BAP menghasilkan waktu pembentukan tunas tercepat 11,40 HST dengan eksplan asal Kampar pada media MS dengan eksplan yang dibelah empat. Hal ini diduga karena tipe pembelahan yang dibelah empat memiliki area perlukaan yang lebih luas sehingga penyerapan hormon dan unsur hara yang dibutuhkan eksplan untuk berkembang membentuk tunas menjadi optimal. Tingkat

kerusakan eksplan dibelah empat dengan seludang yang lebih banyak menyebabkan tingkat kerusakan eksplan lebih sedikit sehingga pertumbuhan eksplan tidak terhambat.

Jumlah tunas

Jumlah tunas dari eksplan bonggol pisang udang dalam penelitian ini untuk parameter jumlah tunas pisang yang dihasilkan dengan pemberian BAP tunggal dan kombinasi dengan kinetin dengan tipe pemotongan eksplan utuh dan dibelah dua tidak berbeda. Tetapi rata-rata jumlah tunas yang terbentuk dari semua perlakuan berbeda nyata, dimana hasil yang didapatkan mempunyai kecenderungan bahwa jumlah tunas pada perlakuan dengan pemotongan eksplan dibelah dua terjadi peningkatan mulai dari 1,3 sampai 2,3 buah dibandingkan dengan pemotongan utuh yaitu sebesar 1,66 buah. Secara visual terlihat kecenderungan eksplan yang dibelah dua menunjukkan respons jumlah tunas yang sedikit lebih baik dibandingkan dengan eksplan pemotongan utuh. Hal ini diduga karena eksplan bonggol yang dibelah dua memiliki area penyerapan nutrisi yang lebih luas dibandingkan dengan eksplan bonggol dengan pemotongan utuh. Luas permukaan yang lebih banyak memungkinkan jumlah sel-sel yang akan membentuk tunas lebih banyak, sementara area perlukaan yang lebih luas menyebabkan penyerapan nutrisi dan sitokinin eksogen lebih optimal untuk pembelahan sel dan diferensiasi sel dalam membentuk tunas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kuswandi (2013) bahwa perlukaan akibat pemotongan berpengaruh terhadap penyerapan nutrisi dari media sehingga pemotongan yang tepat untuk jenis eksplan tertentu akan berpengaruh terhadap keberhasilan regenerasi tanaman.

Pemberian BAP pada konsentrasi yang rendah juga sudah mampu meningkatkan jumlah tunas dibandingkan dengan pemberian BAP pada konsentrasi yang tinggi walaupun tidak berbeda nyata. Terbentuknya tunas pada tipe pemotongan eksplan dengan perlakuan pemberian BAP dan kinetin menunjukkan bahwa tipe pemotongan eksplan dan zat pengatur tumbuh yang diberikan pada eksplan bonggol pisang udang telah mampu

memicu pembentukan tunas. Kombinasi dua jenis sitokinin eksogen ini mampu memberi keseimbangan hormon endogen dan mampu mempengaruhi respon fisiologis untuk mendorong pembelahan sel dan saat morfogenesis tunas sehingga mampu meningkatkan jumlah tunas. Ditambahkan oleh Smith (2000) bahwa BAP berfungsi merangsang inisiasi dan pertumbuhan tunas baru melalui peningkatan pembelahan sel, proliferasi pucuk dan morfogenesis pucuk karena mengandung gugus *benzyl*. Wardani *et al.* (2004) menambahkan bahwa kinetin memiliki struktur yang mirip dengan adenine pada DNA dan RNA yang berperan dalam sintesis protein sehingga menyebabkan perubahan metabolisme yang dapat mengakibatkan terjadinya penimbunan asam amino, fosfat dan gula sehingga hal ini berpengaruh terhadap pertumbuhan sel.

Panjang tunas

Panjang tunas merupakan ukuran pertumbuhan tanaman yang mudah untuk diamati dan diukur. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan BAP dan kinetin baik tunggal maupun kombinasi tidak berpengaruh nyata terhadap panjang tunas yang dihasilkan pada tipe utuh, namun berbeda nyata pada pemotongan eksplan dibelah dua. Tabel 4.2 menunjukkan bahwa pada eksplan yang dibelah dua, pemberian 8 mg/l BAP memberikan perbedaan yang nyata terhadap panjang tunas yang dihasilkan dibandingkan dengan kontrol, sedangkan perlakuan lain tidak berpengaruh nyata dibandingkan dengan kontrol.

Pemberian BAP pada konsentrasi yang tinggi cenderung memicu pemanjangan tunas dibandingkan dengan pemberian BAP pada konsentrasi yang rendah, sedangkan pemberian zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi rendah cenderung menghambat pemanjangan tunas. Pemberian perlakuan BAP tunggal yaitu 8,0 mg/l BAP (K2) menunjukkan panjang tunas terbaik sebesar 2,83 cm berbeda nyata jika dibandingkan dengan kontrol yang hanya mampu menghasilkan panjang tunas sebesar 1,16 cm, sedangkan perlakuan 4,0 mg/l BAP (K1), 4,0 mg/l BAP + 0,4 kinetin dan 8,0 mg/l BAP + 0,4

mg/l kinetin tidak menunjukkan perbedaan nyata terhadap kontrol.

Data yang disajikan pada Tabel 2 menunjukkan baik itu tipe pemotongan eksplan utuh dengan pemberian BAP dan kinetin tunggal maupun kombinasi antara BAP dan kinetin pada perlakuan K1-K5 menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol (K0) yaitu sebesar 1,33 cm. Kedati demikian, pada perlakuan 8,0 mg/l BAP (K2) tersebut terlihat terdapat kecenderungan dimana eksplan menghasilkan panjang tunas tertinggi, yaitu sebesar 3,5 cm dan menghasilkan panjang terendah pada perlakuan kontrol (K0) yaitu sebesar 1,33 cm.

Hasil penelitian ini menghasilkan panjang tunas yang sama jika dibandingkan dengan penelitian Amelya (2016), dimana panjang tunas pada pemberian 8 mg/l BAP sebesar 3,50 cm pada induksi tunas pisang tanduk dengan eksplan yang dibelah empat. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Wati (2015) bahwa pemberian 8,0 mg/l BAP dengan eksplan dibelah empat memberikan hasil terbaik yaitu sebesar 5,2 cm pada eksplan bonggol pisang udang. Hal ini diduga karena BAP lebih cenderung berperan terhadap pembelahan sel dan pembentukan tunas sedangkan pemberian kinetin lebih berperan ke pemanjangan tunas dan juga karena perbedaan asal eksplan menyebabkan perbedaan klon pisang udang yang digunakan dalam kultur *in vitro* sehingga akan mempengaruhi respon fisiologis yang berbeda pula. Menurut Armini *et al.*, (1991) konsentrasi zat pengatur tumbuh yang diperlukan bergantung dari jenis eksplan, genotipe, kondisi kultur dan jenis zat pengatur tumbuh. Sitokinin berupa BAP yang dikombinasikan dengan kinetin yang lebih tinggi yaitu 1,0 mg/l mampu meningkatkan ukuran panjang tunas. Menurut penelitian (Malik *et al.* 2000) menunjukkan bahwa kinetin berperan dalam elongasi tunas. Pada hasil penelitian ini ukuran bonggol pisang yang tidak seragam juga mempengaruhi pertumbuhan panjang tunas dikarenakan kandungan sitokinin endogen yang terdapat pada setiap bonggol pisang yang berbeda-beda. Rata-rata eksplan yang dengan

pemotongan utuh menghasilkan panjang tunas yang lebih tinggi dibandingkan dengan eksplan yang dibelah dua. Diduga karena eksplan dengan pemotongan utuh memiliki area permukaan yang lebih luas, sehingga penyerapan unsur hara dan hormon eksogen lebih optimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian perlakuan BAP dan kinetin baik tunggal maupun kombinasi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap waktu muncul tunas, panjang tunas, namun tidak berbeda nyata terhadap persentase terbentuk tunas, dan jumlah tunas baik pada tipe pembelahan eksplan secara utuh maupun belah dua.

Konsentrasi dan pembelahan eksplan terbaik terdapat pada eksplan yang dibelah dua dengan perlakuan 8 mg/l BAP menghasilkan waktu muncul tunas tercepat, persentase terbentuk tunas dan panjang tunas tertinggi serta jumlah tunas, berturut-turut sebesar 34,00 HST, 100%, 2,83 cm, dan 2,33 tunas.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelya, T. 2016. Respon Pembentukan Tunas Dengan Penambahan BAP dan Kinetin dari Eksplan Bonggol Pisang Tanduk (*Musa corniculata* Lour) secara *in vitro*. *Seminar Nasional Perhimpunan Pemuliaan Indonesia 2016*. 77-82.
- Arinaitwe, G., Rubaihayo, P. R., & Magambo, M. J. S. 2000. Proliferation rate effects of cytokinins on banana (*Musa spp.*) cultivars. *Scientia Horticulturae*, 86(1), 13-21.
- Armini, A.N. M., Wattimena., & Gunawan. L.W. 1991. *Perbanyakan Tanaman Bioteknologi Tanaman*. Laboratorium Kultur Jaringan. Institut Pertanian Bogor.
- Dhaliwal, H. S., Yeung, E. C., & Thorpe, T. A. 2004. TIBA inhibition of *in vitro* organogenesis in excised tobacco leaf explants. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 40(2), 235-238.
- Gübbük, H., & Pekmezci, M. 2004. *In vitro* propagation of some new banana types (*Musa spp.*). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 28(5), 355-361.
- Hutami, S. 2008. Masalah Pencoklatan pada Kultur Jaringan. *Jurnal AgroBiogen* 4(2), 83-88.
- Isda, M. N., & Fatonah, S. 2014. Induksi Akar pada Eksplan Tunas Anggrek *Grammatophyllum scriptum* var. *citrinum* secara *In Vitro* pada Media MS dengan Penambahan NAA Dan BAP. *Al-Kauniah: Jurnal Biologi*, 7(2), 53-57.
- Isda, M. N., Fatonah, S., & Rahmawati, R. Y. 2015. Induksi tunas dari eksplan biji manggis (*Garcinia mangostana* L.) asal Bengkulu secara *in vitro*. *SEMIRATA 2015*, 4(1), 166-172.
- Kasutjjaningati & Boer, D. 2013. Mikropropagasi Pisang Mas Kirana (*Musa acuminata* L) Memanfaatkan BAP dan IAA secara *In Vitro*. *Jurnal Agroteknos*. 3(1), 60-64.
- Kuswandi, P.C. 2013. Pelatihan Kultur Jaringan Anggrek Materi 4: Bahan Tanaman (eksplan) dalam Metode Kultur Jaringan. *Juridik Biologi-FMIPA UNY*.
- Malik, T. A., Muhammad, A., Ahmed, C. M., & Quraishi, A. 2000. *In vitro* Multiplication of Banana cv Desi. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 3(12), 2253-2255.
- Noviana, E. 2014. *Induksi Tunas Pisang Rotan [Musa Sp. (Aa Group.)] Dari Eksplan Bonggol Anakan Dan Meristem Bunga Secara In Vitro* [Disertasi]. Universitas Islam Negeri Sultan Sarif Kasim Riau.
- Pierik, R. L. M. 1997. *In Vitro Culture of Higher Plants*. Boston: Martinus Nijhoff Publisher.
- Rahmawati, M., & Hayati, E. 2013. Pengelompokan Berdasarkan Karakter Morfologi Vegetatif pada Plasma Nutfah Pisang Asal Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Agrista*, 17(3), 111-118.
- Smith, R. H. 2000. *Plant Tissue Culture. Technique and Experiments*. California: Academic Press.
- Surono, A. & A.Himawan. 2009. *Perbanyakan Tiga Kultivar Pisang (Musa Paradisiaca L) Menggunakan Medium Murashige Skoog (MS) Instan dan Variasi Hormon Benzylaminopurin (BAP)*. Seminar

Nasional Biologi XX dan Kongres Perhimpunan Biologi Indonesia XIV. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

- Wardani, P., Solichatun., & Setyawan, A.D. 2004. Kultur Kalus *Talinum paniculatum* Gaertn. pada Variasi Penambahan Asam 2,4-Diklorofenoksi Asetat (2,4 D) dan Kinetin. *Biofarmasi*. 2(1), 3-43.
- Wati, R.,S., M.,N, Isda., S. Fatonah. 2015. Induksi Tunas Dari Eksplan Bonggol Pisang Udang (*Musa acuminata* Colla) Secara In Vitro Pada Media MS Dengan Penambahan BAP. *Di dalam: Inovasi Eksplorasi Keanekaragaman Hayati Dan Konservasi Untuk Pembangunan Berkelanjutan. Seminar Nasional Biodiversitas dan Ekologi Tropika Indonesia 3 2015*.
- Wattimena, G.A. 1988. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. Lembaga Sumber Daya Informasi IPB. Bogor.
- Yuwono. 2006. *Bioteknologi Pertanian*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.