

Multiplikasi Tunas Pisang Ambon Dua Tandan pada Pemberian Kinetin dalam Kultur In Vitro

Triani Hardiyati¹, Iman Budisantoso¹ dan Safia¹

¹Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman

Email: safiafebrianti19@gmail.com

Abstract

In vitro culture can be done to overcome the limitation of double inflorescens ambon banana's seed through shoot multiplication. The research has been carried out with the aims to know the response of double inflorescens ambon banana shoot multiplication, to determine the best kinetin concentration to induce double inflorescens ambon banana shoot multiplication. This research used experimental methods through a completely randomized design (CRD) with the treatments K0 0 ppm, K1 1 ppm, K2 2 ppm, and K3 3 ppm and each treatment repeated 3 times. The parameters were the amount of shoot, length of shoot, amount of root and length of root. The data of the research were analyzed by ANOVA at 95% and 99%, to know the best treatment followed by real honest difference test with 95% test level. The result of the research showed that kinetin had significantly effect on the length of root but has not significantly effect on the amount of shoot, the length of shoot, and the amount of root. Kinetin in 2 ppm was the best concentration for parameter length of root.

Keyword: Kinetin, in vitro culture, bud multiplication, double inflorescens ambon banana.

Abstrak

Kultur in vitro dapat dilakukan untuk mengatasi kendala dalam penyediaan bibit pisang ambon dua tandan melalui multiplikasi tunas. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui respon multiplikasi tunas tanaman pisang ambon dua tandan pada pemberian kinetin dalam kultur in vitro, untuk menentukan konsentrasi kinetin yang paling efektif untuk memacu multiplikasi tunas tanaman pisang ambon dua tandan dalam kultur in vitro. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan perlakuan K0 0 ppm, K1 1 ppm, K2 2 ppm, dan K3 3 ppm, masing-masing perlakuan diulang 3 kali. Parameter yang diamati adalah jumlah tunas, panjang tunas, jumlah akar, dan panjang akar. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis Ragam (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% dan 99% dan dilanjutkan menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada tingkat kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kinetin memberikan pengaruh nyata terhadap panjang akar namun tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas, panjang tunas, dan jumlah akar. Kinetin 2 ppm (K2) merupakan konsentrasi yang paling efektif untuk parameter panjang akar.

Kata kunci: Kinetin, kultur in vitro, multiplikasi tunas, pisang ambon dua tandan.

Pendahuluan

Pisang (*Musa* sp.) merupakan tanaman asal Asia Tenggara yang sudah tersebar luas ke seluruh dunia, termasuk Indonesia (Sunarjono, 2004). Pisang ambon dua tandan merupakan salah satu varietas dari pisang ambon yang berbuah dua tandan pada satu batang pohonnya. Bibit pisang ambon dua tandan telah menjadi koleksi baru KBH kecamatan Salaman Purworejo, Jawa Tengah pada Juni 2017.

Pisang ambon dua tandan merupakan salah satu jenis pisang buah (*M. paradisiaca* L.) yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan daya serap pasar luas karena tandan yang dihasilkan lebih banyak daripada varietas pisang ambon yang lainnya (Cahyono, 2009). Keberadaan bibitnya yang masih terbatas menyebabkan banyak petani belum dapat membudidayakannya dalam jumlah yang banyak. Melalui penerapan teknik kultur tumbuhan secara *in vitro* maka akan diperoleh bibit dengan jumlah banyak, dalam waktu yang bersamaan, dan relatif lebih singkat dibandingkan dengan metode konvensional (Supriati, 2010).

Kultur *in vitro* tumbuhan merupakan metode cepat untuk memperbanyak tumbuhan dalam lingkungan aseptis. Metode ini dapat menghasilkan tanaman yang berkualitas tinggi, memiliki karakter

sesuai dengan induknya, dan bebas hama penyakit (Nelimor *et al.*, 2017). Beberapa teknik kultur *in vitro* tumbuhan yang telah banyak dilakukan adalah kultur organ, kultur kalus, kultur suspensi sel, kultur protoplasma, kultur anther, kultur ovul, kultur embrio, dan mikropropagasi (Harahap, 2011).

Teknik multiplikasi atau memperbanyak bibit pisang secara *in vitro* dapat dilakukan dengan sumber eksplan berupa mata tunas (Agromedia, 2009; Suminar *et al.*, 2016). Tunas adventif dan tunas lateral merupakan sumber eksplan yang dapat digunakan untuk multiplikasi tunas (Yuliarti, 2010). Salah satu faktor yang perlu diperhatikan untuk memacu rasio multiplikasi tunas adalah penambahan ZPT sitokinin (Lestari, 2011).

Sitokinin merupakan senyawa pengganti adenin yang dapat meningkatkan pembelahan sel dan fungsi pengaturan pertumbuhan. Sitokinin banyak ditemukan dalam tumbuhan. Perannya dalam tumbuhan adalah mengatur pembelahan sel, pembentukan organ, pembesaran sel dan organ, serta perkembangan mata tunas dan pucuk. Salah satu sitokinin sintetik yang terkenal adalah kinetin (*6-furfurylaminopurine*) (Harjadi, 2009).

Kinetin merupakan jenis sitokinin yang memiliki efek signifikan dalam pembentukan tunas (Nelimor *et al.*, 2017). Peningkatan konsentrasi kinetin sampai dengan 6 mg/l dapat meningkatkan jumlah

tunas dari 1,30 menjadi 4,70 tunas/eksplan (Muhammad *et al.*, 2007). Selain itu, penggunaan 2 mg/l kinetin menghasilkan persentase eksplan bertunas yang cenderung lebih tinggi jika dibandingkan dengan konsentrasi kinetin 4 mg/l (Suminar *et al.*, 2016). Selanjutnya perlakuan kinetin 0,5 mg/l merupakan perlakuan terbaik untuk inisiasi tunas pada 14,88 hari setelah tanam (Karyanti, 2017).

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui respon multiplikasi tunas tanaman pisang ambon dua tandan pada pemberian kinetin dalam kultur *in vitro* dan menentukan konsentrasi kinetin yang paling efektif untuk memacu multiplikasi tunas tanaman pisang ambon dua tandan dalam kultur *in vitro*.

Metode

Penelitian dilaksanakan pada 21 Desember 2017 sampai dengan 14 Maret 2018 di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto.

Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang dicobakan adalah konsentrasi kinetin meliputi : K0 (0 ppm), K1 (1 ppm), K2 (2 ppm), dan K3 (3 ppm). Setiap perlakuan diulang 3 kali. Bahan yang digunakan adalah planlet tanaman pisang ambon dua tandan yang berasal dari Kebun Benih Hortikultura Salaman Magelang Jawa Tengah, media MS, dan kinetin (6-furfurylaminopurine).

Cara Kerja

Pembuatan Media Dasar Murashige and Skoog (MS -1962)

Pembuatan media MS dilakukan dengan cara menimbang bahan-bahan yang diperlukan untuk membuat larutan media. Media MS yang digunakan adalah 150 ml/perlakuan untuk 3 kali ulangan, sehingga masing-masing botol kultur berisi 50 ml. Total media yang dibutuhkan sebanyak 600 ml untuk 4 perlakuan. Media ditambah akuades sampai 400 ml dan ditambahkan 12 g gula dan dihomogenkan. Media ditambah kinetin sesuai perlakuan. K0 sebagai kontrol 0 ml/ulangan, K1 sebanyak 1 ml/ulangan, K2 sebanyak 2 ml/ulangan, dan K3 sebanyak 3 ml/ulangan. pH media diukur dan diatur hingga 5,83 dengan menggunakan 1 N NaOH atau 1 N HCl. Ditambahkan agar sebagai pematat sebanyak 1,2 g/perlakuan. Media disterilisasi menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C dengan tekanan 0,15 MPa selama 20 menit.

Penanaman dan Inkubasi

Planlet tanaman pisang ambon dua tandan dikeluarkan dari botol kultur menggunakan pinset. Semua tunas yang telah terbentuk dipisahkan satu persatu, dibersihkan dari media yang tersisa dan bagian planlet yang telah mati dibuang. Tunas baru dengan tinggi 2-6 cm ditanam ke dalam media perlakuan secara aseptis, tiap botol ditanam 3 tunas. Selanjutnya botol kultur diletakkan pada rak

dengan pencahayaan lampu TL terus menerus pada suhu 24°C selama 8 minggu.

Pengamatan dan Pengambilan Data

Data pertumbuhan yang diamati meliputi, (1) Jumlah tunas, diamati dengan menghitung jumlah tunas yang terbentuk secara aseptif di dalam LAF, dilakukan pada minggu ke-8; (2) Panjang tunas (mm), diukur menggunakan milimeter blok steril di dalam LAF, dilakukan pada 8 MST; (3) Jumlah akar, diamati dengan cara menghitung jumlah akar yang terbentuk secara aseptif di dalam LAF, dilakukan pada minggu ke-8; (4) Panjang akar (mm) diukur dengan menggunakan milimeter blok steril di dalam LAF, dilakukan pada 8 MST.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis Ragam (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% dan 99% kemudian dilanjutkan menggunakan BNJ pada tingkat kepercayaan 95%.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh hasil sebagai berikut.

1. Respon Jumlah Tunas Tanaman Pisang Ambon Dua Tandan pada Pemberian Kinetin

Tabel 1. Analisis ragam jumlah tunas pisang ambon dua tandan pada perlakuan kinetin

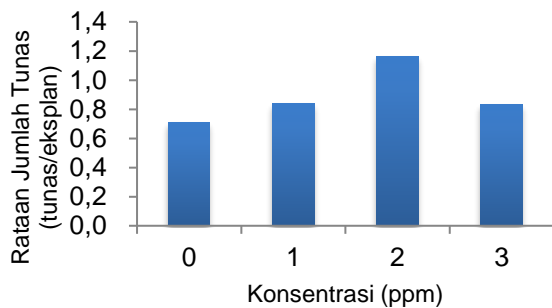
| Sumber keragaman | DB | JK | KT | Fhitung | Ftabel | |
|------------------|----|------|------|---------|--------|------|
| | | | | | 0,05 | 0,01 |
| Perlakuan | 3 | 0,33 | 0,11 | 3,06 ns | 4,07 | 7,59 |
| Galat | 8 | 0,29 | 0,04 | | | |
| Total | 11 | 0,62 | | | | |

Keterangan :

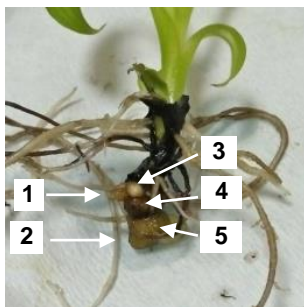
ns : Tidak berpengaruh nyata (Fhitung < Ftabel)

Hasil analisis ragam data jumlah tunas (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan kinetin tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas tanaman pisang ambon dua tandan. Hal ini diduga kadar sitokinin endogen yang dihasilkan planlet yang ditanam telah mencukupi kebutuhan untuk menginduksi pembentukan tunas baru, sehingga perlakuan yang dicobakan tidak berpengaruh. Selain itu, sebagian eksplan mengalami *browning* (pencoklatan) selama masa inkubasi yang menyebabkan kemampuan multiplikasi eksplan menurun. *Browning* dapat terjadi karena eksplan tanaman pisang ambon dua tandan mengandung senyawa fenolik yang tinggi terutama polifenol oksidase (Ohanou *et al.*, 2010). Perubahan warna menjadi coklat pada kultur terjadi karena akumulasi polifenol oksidase yang dilepas atau disintesis jaringan dalam kondisi teroksidasi ketika sel mengalami luka, sehingga jaringan yang diisolasi berwarna coklat. Menurut Nisa & Rodinah (2005), senyawa fenol sangat toksik bagi tanaman dan dapat menghambat pertumbuhan. Hutami (2008) menambahkan toksisitas fenol kemungkinan disebabkan oleh ikatan reversibel antara hidrogen dan protein. Penghambatan pertumbuhan yang

tidak dapat diperbaiki terjadi ketika fenol teroksidasi menjadi senyawa aktif quinon yang tinggi yang kemudian memutar, memolimerase dan/atau mengoksidasi protein menjadi senyawa melanat yang semakin meningkat. Pada penelitian tidak dilakukan penambahan arang aktif maupun asam askorbat ke dalam media sehingga terjadi *browning* selama masa inkubasi. Menurut Latunra *et al.* (2017), penambahan arang aktif dalam media perlakuan dapat menyerap fenol (Tisserat, 1979). Asam askorbat seringkali digunakan sebagai antioksidan untuk mencegah dan mengurangi *browning* pada eksplan (Lisnandar *et al.*, 2015). Selanjutnya sumber eksplan yang digunakan sebagian besar berupa tunas besar (24 eksplan dari 36 eksplan yang digunakan) yang memiliki kemampuan multiplikasi rendah karena cenderung tumbuh memanjang. Hal ini didukung oleh Ernawati *et al.* (2005) sumber eksplan dari anakan adalah berupa mata tunas besar yang akan tumbuh menjadi tanaman sempurna dalam waktu yang singkat, sehingga kecepatan multiplikasinya rendah karena cenderung tumbuh membesar dan memanjang. Diketahui bahwa terdapat tiga jenis tunas yang dapat diamati: 1. Tunas besar memiliki panjang 4-10 cm dan menghasilkan akar; 2. Tunas kecil memiliki panjang 2-4 cm dan tidak menghasilkan akar; 3. Tunas mikro memiliki panjang tidak lebih dari 1 cm dan terlihat seperti tonjolan kecil (Daungban *et al.*, 2017).



Gambar 1. Histogram pengaruh pemberian kinetin pada rata-rata panjang tunas tanaman pisang ambon dua tandan.



Gambar 2. Planlet tanaman pisang ambon dua tandan pada perlakuan K2 (Kinetin 2 ppm).
Keterangan : (1) Tunas ke-1; (2) Tunas ke-2; (3) Tunas ke-3; (4) Tunas ke-4; (5) Tunas ke-5.

Perlakuan kinetin dengan konsentrasi 2 ppm menghasilkan rata-rata jumlah tunas terbanyak yaitu 1,16 tunas/eksplan. Gambar 1 menunjukkan bahwa sampai dengan konsentrasi 2 ppm pemberian kinetin mampu meningkatkan rata-rata jumlah tunas. Selanjutnya pada penambahan kinetin >2 ppm mengakibatkan penurunan rata-rata jumlah tunas eksplan pisang ambon dua tandan. Eksplan pada perlakuan K2 (Kinetin 2 ppm) dapat menghasilkan jumlah tunas terbanyak (Gambar 2). Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi kinetin 2 ppm terdapat kecenderungan untuk menghasilkan jumlah tunas terbanyak pada parameter ini. Jumlah tunas yang dihasilkan eksplan cenderung sangat sedikit yaitu satu sampai lima tunas per eksplan. Hal ini diduga karena konsentrasi kinetin yang lebih tinggi (Kinetin 3 ppm) telah melebihi konsentrasi optimal eksplan tanaman pisang ambon dua tandan. Sesuai dengan pernyataan Mahadi *et al.* (2013) rendahnya presentase tumbuh eksplan disebabkan oleh tingginya konsentrasi kinetin. Selain itu, salah satu faktor yang menyebabkan tidak terbentuknya tunas pada kultur eksplan pisang secara *in vitro* adalah kurangnya sitokinin pada media kultur (Nisa & Rodinah, 2005). Seperti hasil penelitian Suminar *et al.* (2017) pada multiplikasi tunas tanaman pisang menunjukkan bahwa perlakuan kinetin pada konsentrasi rendah sebesar 1,50 mg/l dan konsentrasi tinggi sebesar 3,00 mg/l tidak menghasilkan tunas sama sekali.

2. Respon Panjang Tunas Tanaman Pisang Ambon Dua Tandan pada Pemberian Kinetin

Tabel 2. Analisis ragam jumlah tunas pisang ambon dua tandan pada perlakuan kinetin

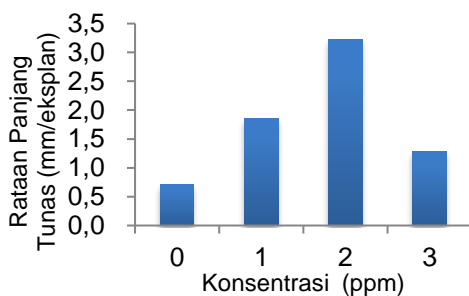
| Sumber keragaman | DB | JK | KT | Fhitung | Ftabel | |
|------------------|----|-------|------|---------|--------|------|
| | | | | | 0,05 | 0,01 |
| Perlakuan | 3 | 10,42 | 3,47 | 1,70 ns | 4,07 | 7,59 |
| Galat | 8 | 16,33 | 2,04 | | | |
| Total | 11 | 26,75 | | | | |

Keterangan :

ns : Tidak berpengaruh nyata (Fhitung < Ftabel)

Hasil analisis ragam data panjang tunas menunjukkan bahwa perlakuan kinetin tidak berpengaruh nyata terhadap panjang tunas tanaman pisang ambon dua tandan (Tabel 2). Hal serupa juga dilaporkan Apriani *et al.* (2016) menunjukkan bahwa perlakuan sitokinin jenis BA tidak berpengaruh nyata terhadap panjang tunas yang terbentuk pada pisang 'Kusto'. Hal ini terjadi karena kurangnya hormon endogen yang terdapat di dalam eksplan sehingga tidak mampu merangsang pembesaran sel tunas. Diketahui bahwa eksplan memiliki hormon endogen yang berfungsi untuk mengatur pertumbuhan dan perkembangan, akan tetapi hormon tersebut dimiliki eksplan dalam konsentrasi yang rendah. Hal ini didukung oleh pernyataan Eriansyah *et al.* (2014) setiap tanaman memiliki hormon endogen yang mempengaruhi pertumbuhannya sendiri. Selain itu, ukuran tunas yang dihasilkan sebagian eksplan

cenderung kecil pada eksplan yang menghasilkan jumlah tunas yang banyak. Hal tersebut terkait dengan nutrisi di dalam media yang diserap eksplan untuk pertumbuhan dan digunakan untuk pembentukan tunas baru. Sejalan dengan pernyataan Suminar *et al.* (2017) panjang tunas diduga dipengaruhi oleh jumlah tunas yang muncul. Sehingga semakin sedikit tunas yang muncul, maka panjang tunas semakin meningkat Hal ini terjadi karena energi yang dibutuhkan untuk pemanjangan tunas digunakan untuk pembentukan calon tunas lainnya. Fitramala *et al.* (2016) menambahkan bahwa eksplan dengan tunas tunggal atau eksplan dengan jumlah tunas sedikit tidak meningkatkan jumlahnya tetapi memanjang dengan cepat.



Gambar 3. Histogram pengaruh pemberian kinetin pada rata-rata panjang tunas tanaman pisang ambon dua tandan.



Gambar 4. Planlet tanaman pisang ambon dua tandan pada perlakuan K2 (Kinetin 2 ppm).
Keterangan: (1) Tunas terpanjang yang dihasilkan planlet dengan perlakuan K2 (kinetin 2 ppm).

Perlakuan kinetin dalam penelitian ini pada konsentrasi 2 ppm menghasilkan rata-rata panjang tunas tertinggi sebesar 3,22 mm/eksplan. Gambar 3 menunjukkan bahwa sampai dengan konsentrasi 2 ppm pemberian kinetin mampu meningkatkan rata-rata panjang tunas. Selanjutnya pada penambahan kinetin > 2 ppm mengakibatkan penurunan rata-rata panjang tunas eksplan tanaman pisang ambon dua tandan. Selain itu, perlakuan K2 (Kinetin 2 ppm) juga dapat menghasilkan tunas terpanjang eksplan tanaman pisang ambon dua tandan (Gambar 4). Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi kinetin 2 ppm terdapat kecenderungan untuk menghasilkan tunas yang panjang. Perlakuan kinetin cenderung menghasilkan tunas yang panjang namun jumlah tunas yang dihasilkan cenderung sedikit. Rendahnya jumlah tunas yang dihasilkan kemungkinan disebabkan karena pemberian kinetin melebihi konsentrasi optimal (Kinetin 2 ppm). Sejalan dengan hasil penelitian

yang dilakukan oleh Indriani (2014), penambahan kinetin dengan konsentrasi yang melebihi 15 μM (3 ppm) menyebabkan penurunan rata-rata panjang tunas. Hal ini diduga karena semakin tinggi kadar ZPT yang diberikan justru akan menghambat pemanjangan tunas. Selanjutnya Yudha *et al.* (2015) juga melaporkan bahwa semakin tinggi pemberian konsentrasi ZPT sitokinin akan menghambat pembentukan tunas.

3. Respon Jumlah Akar Tanaman Pisang Ambon Dua Tandan pada Pemberian Kinetin

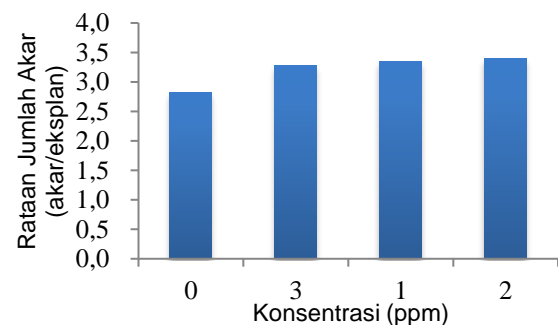
Tabel 3. Analisis ragam jumlah tunas pisang ambon dua tandan pada perlakuan kinetin

| Sumber keragaman | DB | JK | KT | Fhitung | Ftabel | |
|------------------|----|------|------|---------|--------|------|
| | | | | | 0,05 | 0,01 |
| Perlakuan | 3 | 0,62 | 0,21 | 0,48 ns | 4,07 | 7,59 |
| Galat | 8 | 3,48 | 0,44 | | | |
| Total | 11 | 4,10 | | | | |

Keterangan :

ns : Tidak berpengaruh nyata (Fhitung < Ftabel)

Hasil analisis ragam data jumlah akar menunjukkan bahwa perlakuan kinetin tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah akar eksplan tanaman pisang ambon dua tandan (Tabel 3). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Budiarti (2017) bahwa perlakuan yang dicobakan tidak berpengaruh terhadap pembentukan akar. Hal ini diduga kadar auksin endogen yang ada dalam eksplan telah mencukupi kebutuhan untuk menginduksi pembentukan akar. Perera *et al.* (2007) menambahkan sitokinin pada konsentrasi tinggi akan menghambat inisiasi akar. Diketahui bahwa pemberian ZPT eksogen berupa sitokinin berperan dalam pengaturan pembelahan sel dan morfogenesis. Selanjutnya fungsi utama sitokinin adalah mendorong pembelahan sel dan menginduksi pembentukan tunas. Menurut Pierik (1987), pertumbuhan akar dipengaruhi pertumbuhan tunas. Jika tunas tumbuh dengan baik maka pertumbuhan akar akan terpacu. Sebaliknya, apabila pertumbuhan tunas terhambat maka pertumbuhan akar terhambat. Utami *et al.* (2016) menambahkan efektifitas sitokinin hanya berpengaruh terhadap pembentukan tunas.



Gambar 5. Histogram pengaruh pemberian kinetin pada rata-rata jumlah akar tanaman pisang ambon dua tandan.



Gambar 6. Planlet tanaman pisang ambon dua tandan yang menghasilkan rata-rata akar tertinggi pada perlakuan K2 (Kinetin 2 ppm).

Perlakuan kinetin dengan konsentrasi 2 ppm menghasilkan rata-rata jumlah akar terbanyak yaitu 3,40 akar/eksplan. Gambar 5 menunjukkan bahwa sampai dengan konsentrasi 2 ppm, pemberian kinetin mampu meningkatkan rata-rata jumlah akar. Selanjutnya pada penambahan kinetin > 2 ppm mengakibatkan penurunan rata-rata jumlah akar eksplan. Gambar 6 menunjukkan bahwa perlakuan K2 (Kinetin 2 ppm) menghasilkan rata-rata jumlah akar tertinggi. Konsentrasi kinetin 2 ppm merupakan konsentrasi yang optimal untuk menghasilkan jumlah akar terbanyak pada parameter ini. Semakin tinggi konsentrasi kinetin yang diberikan mengakibatkan pertumbuhan akar akan terhambat. Sejalan dengan pernyataan Mahadi *et al.* (2013) rendahnya rerata jumlah akar yang dihasilkan oleh eksplan disebabkan oleh tingginya konsentrasi kinetin yang diberikan. Hal tersebut juga didukung oleh pernyataan Nisa & Rodinah (2005) terhambatnya pembentukan akar disebabkan oleh tingginya konsentrasi kinetin dalam media. Diketahui bahwa sitokinin yang diberikan ke dalam media berfungsi untuk menstimulir pembelahan sel, memacu pembentukan tunas, memperbanyak tunas sampai menghambat pembentukan akar. Semakin tinggi konsentrasi sitokinin yang diberikan maka pembentukan akar akan terhambat (Utami *et al.*, 2016).

4. Respon Panjang Akar Tanaman Pisang Ambon Dua Tandan pada Pemberian Kinetin

Hasil analisis ragam data panjang akar menunjukkan bahwa perlakuan kinetin yang diberikan berpengaruh nyata terhadap panjang akar eksplan tanaman pisang ambon dua tandan. Hal ini terkait dengan ukuran sumber eksplan yang digunakan. Eksplan yang digunakan berupa tunas besar yang membutuhkan banyak nutrisi untuk pertumbuhan, hal ini menyebabkan eksplan mudah beradaptasi dengan cara membentuk akar yang panjang. Menurut Anwar (2007), panjang akar merupakan hasil dari perpanjangan sel-sel di belakang meristem ujung. Jika tunas yang terbentuk semakin banyak, maka akar semakin pendek. Diketahui bahwa jumlah tunas yang dihasilkan eksplan dalam penelitian sangat sedikit sehingga akar yang dihasilkan eksplan semakin panjang. Parida *et al.* (2017) menambahkan faktor lain yang dapat meningkatkan panjang akar eksplan tanaman

pisang adalah penggunaan media MS. Menurut Suminar *et al.* (2016), eksplan-eksplan yang membentuk tunas sebagian besar mampu menghasilkan akar. Hal ini diduga karena adanya tunas yang tumbuh mampu memproduksi auksin endogen yang dapat merangsang pembentukan akar pada eksplan.

Tabel 4. Hasil BNJ Rataan Panjang Akar Tunas Pisang Ambon Dua Tandan pada Pemberian Kinetin dalam Kultur *In Vitro*

| Perlakuan | Rataan panjang akar |
|--------------------|---------------------|
| K0 (Kinetin 0 ppm) | 2,22 ± 0,33 ab |
| K1 (Kinetin 1 ppm) | 1,56 ± 0,33 b |
| K2 (Kinetin 2 ppm) | 2,58 ± 0,33 a |
| K3 (Kinetin 3 ppm) | 2,49 ± 0,33 a |

Keterangan : Angka pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada taraf signifikansi 5%.

Hasil uji lanjut BNJ data panjang akar (Tabel 4.1) menunjukkan bahwa perlakuan K2 (Kinetin 2 ppm) mampu menghasilkan nilai rata-rata panjang akar tertinggi sebesar 2,58 mm/eksplan. Perlakuan K2 berbeda nyata dengan perlakuan K1 (Kinetin 1 ppm), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan K0 (Kinetin 0 ppm) dan K3 (Kinetin 3 ppm). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan panjang akar dikarenakan oleh semakin tinggi konsentrasi kinetin yang diberikan. Selanjutnya pada penambahan kinetin > 2 ppm mengakibatkan penurunan rata-rata panjang akar eksplan tanaman pisang ambon dua tandan. Sehingga konsentrasi kinetin 2 ppm merupakan konsentrasi yang optimal untuk menghasilkan akar yang panjang pada parameter ini. Hal ini diduga karena sebagian eksplan berupa tunas besar yang digunakan cenderung memiliki kemampuan yang tinggi untuk membentuk akar yang panjang. Lestari (2011) melaporkan ZPT berperan penting dalam mengontrol proses biologi dalam jaringan tanaman. Terdapat interaksi penting antara ZPT eksogen yang ditambahkan ke dalam media dengan hormon endogen yang diproduksi oleh jaringan tanaman dalam proses pembentukan organ seperti tunas atau akar. Menurut Marks & Simpson (2000), pemberian dan pengaturan konsentrasi auksin endogen memiliki peran penting dalam inisiasi perakaran dan perkembangan eksplan. Selain itu, keseimbangan ZPT seperti sitokinin, giberelin, dan asam absisat juga dapat mempengaruhi hal tersebut.

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Perlakuan kinetin mampu meningkatkan panjang akar dengan nilai rata-rata tertinggi sebesar 2,58 mm/eksplan pada perlakuan K2 (Kinetin 2 ppm) namun tidak mampu meningkatkan jumlah tunas, panjang tunas, dan jumlah akar.

- b) Konsentrasi kinetin 2 ppm (K2) merupakan konsentrasi terbaik untuk memacu multiplikasi tunas eksplan pada parameter panjang akar.

Daftar Referensi

- Agromedia., 2009. *Buku Pintar Budidaya Tanaman Buah Unggul Indonesia*. Bogor: Agromedia Pustaka.
- Anwar, N., 2007. *Pengaruh Media Multiplikasi Terhadap Pembentukan Akar pada Tunas In Vitro Nenas (Ananas comocus (L.) Merr.) cv. smooth cayenne di Media Pengakaran*. Skripsi, Bogor.
- Apriani, R. and Kurnianingsih, T.M.R., 2016. Penggunaan BA pada Mikropropagasi Pisang (*Musa paradisiaca* L.) Kultivar Kusto. *JURNAL BIOLOGI TROPIS*, 16(1), pp.33-40.
- Budiarti, D.D., 2017. *Pengaruh NAA dan BAP terhadap Pembentukan Planlet dari Tunas Mikro Pisang Gebyar secara In Vitro*. Skripsi, Purwokerto.
- Cahyono, B., 2009. *Pisang: Usaha Tani dan Penanganan Pascapanen*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Daungban, S., Pumisitapon, P. and Topoonyanont, N., 2017. Effects of Explants Division by Cutting, Concentrations of TDZ and Number of Sub-culture Cycles on Propagation of 'Kluai Hom Thong' Banana in a Temporary Immersion Bioreactor System. *Thai Journal of Science and Technology*, 6(1), pp.89-99.
- Eriansyah, M., Susiyanti, S. and Putra, Y., 2014. Pengaruh Pemotongan Eksplan dan Pemberian Beberapa Konsentrasi Air Kelapa terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Eksplan Pisang Ketan (*Musa paradisiaca*) secara *In Vitro*. *Agrologia*, 3(1), pp.57.
- Ernawati, A., Purwito, A. and Pasaribu, J.M., 2005. Perbanyak Tunas Mikro Pisang Rajabulu (*Musa* AAB Group) dengan Eksplan Anakan dan Jantung. *Bul. Agron.*, 2(31), pp.31-38.
- Fitramala, E., Khaerunnisa, E., Djuita, N.R.D.R., Sunarso, H. and Ratnadewi, D., 2016. Kultur *In Vitro* Pisang (*Musa paradisiaca* L.) cv. Kepok Merah untuk Mikropropagasi Cepat. *E-Journal Menara Perkebunan*, 84(2), pp.69-75.
- Harahap, F., 2011. *Kultur Jaringan Tanaman*. Medan: Unimed Press.
- Harjadi, S.S., 2009. *Zat Pengatur Tumbuh*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hutami, S., 2016. Ulasan Masalah Pencoklatan pada Kultur Jaringan. *Jurnal AgroBiogen*, 4(2), pp.83-88.
- Indriani, B.S. and Pukan, K.K., 2014. Efektivitas Substitusi Sitokinin dengan Air Kelapa pada Multiplikasi Tunas Krisan secara *In Vitro*. *Life Science*, 3(2), pp.148-155.
- Karyanti, K., 2017. Pengaruh Beberapa Jenis Sitokinin Pada Multiplikasi Tunas Anggrek Vanda Douglas Secara *In Vitro*. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBB)*, 4(1), pp.36-43.
- Latunra, A.I., Masniawati, A., Baharuddin, B. and Tuwo, M., 2017. Induksi Kalus Pisang Barangan Merah *Musa acuminata* Colla dengan Kombinasi Hormon 2,4-D dan BAP secara *In Vitro*. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 8(15), pp.1278.
- Lisnandar, D.S., Fajarudin, A., Effendi, D. and Tambunan, I.R., 2015. Organogenesis Bunga Aksis Pisang Ber genom AAB dan ABB. *Jurnal Hortikultura*, 25(1), pp.1-8.
- Lestari, E.G., 2011. Peranan Zat Pengatur Tumbuh Dalam Perbanyak Tanaman Melalui Kultur Jaringan. *Jurnal AgroBiogen*, 7(1).
- Mahadi, I., Wulandari, S. and Trisnawati, D., 2013. Pengaruh Pemberian NAA dan Kinetin terhadap Pertumbuhan Eksplan Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) melalui Teknik Kultur Jaringan secara *In Vitro*. *Jurnal Biogenesis*, 9(1), pp.14-20.
- Marks, T.R. and Simpson, S.E., 2000. Interaction of Explant Type and Indole-3-Butyric Acid during Rooting *In Vitro* in A Range of Difficult and Easy-To-Root Woody Plants. *Plant cell, tissue and organ culture*, 62(1), pp.65-74.
- Muhammad, A., Rashid, H. and Hussain, I., 2007. Proliferation-Rate Effects of BAP and Kinetin on Banana (*Musa* spp. AAA Group) 'Basrai'. *HORTSCIENCE*, 42(5), pp.1253.
- Nisa, C. and Rodinah, R., 2005. Kultur Jaringan beberapa Kultivar Buah Pisang (*Musa paradisiaca* L.) dengan Pemberian Campuran NAA dan Kinetin. *BIOSCIENTIAE*, 2(2), pp.23-36.
- Nelimor, C., Sintim, H.Y., Kena, A.W. and Akaromah, R., 2017. Using Surface Response Models to Evaluate the Effects of Kinetin on *Dioscorea alata* Propagated in *Vitro*. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 7(2017), pp.69-78.
- Onuoha, I.C., Eze, C.J. and Unamba, C.I.N., 2011. *In Vitro* Prevention In Plaintain Culture. *Online Journal of Biological Sciences*, 11(1), pp.13-17.
- Parida, S.R., Beura, S., Rout, S., Beura, R. and Jagadev, P.N., 2017. Fast Protocol for High

- Frequency In Vitro Cloning of Banana (*Musa acuminata*) cv. Grande Naine. *Journal of Applied and Natural Science*, 9(1), pp.72-79.
- Pierik, R.L.M. 1987. *In vitro Culture of Higher Plants*. Netherlands: Martinus Nijhoff Publisher.
- Perera, P.I., Hocher, V., Verdeil, J.L., Doulebeau, S., Yakandawala, D.M. and Weerakoon, L.K., 2007. Unfertilized Ovary: A Novel Explant for Coconut (*Cocos nucifera* L.) Somatic Embryogenesis. *Plant cell reports*, 26(1), pp.21-28.
- Praseptiana, C., Darmanti, S. and Prihastanti, E., 2017. Multiplikasi Tunas Tebu (*Saccharum officinarum* L. var. Bululawang) dengan Perlakuan Konsentrasi BAP dan Kinetin secara *In Vitro*. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 2(2), pp.153-160.
- Sunarjono, H., 2004. *Budidaya Pisang dengan Bibit Kultur Jaringan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Supriati, Y., 2010. Efisiensi Mikropropagasi Pisang Kepok Amorang melalui Modifikasi Formula Media dan Temperatur. *Jurnal AgroBiogen*, 6(2), pp.91-100.
- Sobir, Rozyandra, C. and Darma, K., 2006. Studi Keragaman Morfologi Aksesori Pisang Koleksi dari Kabupaten Lampung Selatan. *Floribunda*, 3(1), pp.19-28.
- Tisserat, B., 1979. Propagation of Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) *in Vitro*. *J. Exp. Bot.* 30, pp.1275-1283.
- Utami, R.S., Atra, R. and Marwanto, M., 2016. Multiplikasi Tunas Pisang Ambon Hijau pada Beberapa Konsentrasi BAP (6-Benzyl Amino Purine) dan NAA (α -Naphthalene Acetic Acid). *Akta Agrosia*, 19(1), pp.81-92.
- Yudha, H., Rahayu, S. and Hannum, S., 2015. Induksi Tunas Pisang Barangan (*Musa acuminata* L.) dengan Pemberian NAA dan BAP berdasarkan Sumber Eksplan Basal. *Jurnal Biosains*, 1(2), pp.13-17.
- Yuliarti, N., 2010. *Kultur Jaringan Tanaman Skala Rumah Tangga*. Yogyakarta: Lily Publisher.