

Respon Pisang Sulindang (*Musa Paradisiaca* L.) terhadap Formulasi Media MS dengan Sitokinin

*Response of Sulindang Banana (*Musa Paradisiaca* L.) to MS Media Formulation with Cytokinin*

Welly Wismantia^{1*}, Rodinah², Novia Hardarani²

¹ Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia.

² Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia.

* e-mail pengarang korespondensi: Wellywismantia@gmail.com

Diterima: 8 April 2023; Diperbaiki: 10 Juni 2023; Disetujui: 14 Juli 2023

How to Cite: Wismantia, W., Rodinah, Hardarani, N. (2023). Respon Pisang Sulindang (*Musa Paradisiaca* L.) terhadap Formulasi Media MS dengan Sitokinin. *Agroekotek View*, Vol. 6 (No. 2), halaman 17-26.

ABSTRACT

The availability of banana seeds, especially Sulindang bananas as a fruit commodity in South Kalimantan, cannot be met on a large scale. The problem is that Sulindang banana seeds are still produced conventionally that produce small amounts of weeds. The solution that can be done to get maximum seed yield is by tissue culture. The research aims to determine the influence of interaction between BAP and kinetin on the growth of banana weevil explant Sulindang. This study used RAL two factors in the form of kinetin concentration and BAP concentration, consisting of 4 levels of kinetin; k0 = 0 mg l-1 kinetin; k1 = 1 mg l-1 kinetin; k2 = 2 mg l-1 kinetin; k3 = 3 mg l-1 kinetin and consists of 4 levels of BAP; b0 = 0 mg l-1 BAP; b1 = 2 mg l-1 BAP; b2 = 2.5 mg l-1 BAP; b3 = 3 mg l-1 BAP. The observed variables are changes in the morphology of the explant, the time the buds appear, the number of buds, the number of leaves, the percentage of living explants, the percentage of explants of contamination and the percentage of browning. The results of this study showed that there was no interaction between various concentrations of BAP and kinetin with banana explant Sulindang in the in vitro growth response in MS media. The best results were shown in the administration of a single factor of kinetin 2 mg l-1 with a percentage of live explants week 3 i.e. (96.88%) and the percentage of live explants in week 6 is (93.75%). While the smallest percentage of contamination in week 3 to week 6 is (3.13%), (6.25%), (6.25%), and (6.25%).

Copyright © 2023 Agroekotek View

Keywords:

initiation, MS media, banana Sulindang, BAP, kinetin

Pendahuluan

Pisang adalah tanaman budidaya yang sering tanam dan dikembangkan di Indonesia. Umumnya masyarakat Indonesia mengonsumsi pisang secara langsung. Namun ada juga yang dikonsumsi dengan cara diolah terlebih dahulu dalam bentuk sale pisang, keripik ataupun kolak. Pertumbuhan konsumsi pisang di Indonesia lima tahun terakhir naik sebesar 1,32% per tahun dibandingkan pada tahun – tahun sebelumnya. (Badan Pusat Statistik, 2016)

Banyak berbagai macam pisang di Kalimantan Selatan seperti pisang mauli, pisang manurun dan pisang Sulindang Alas. Pisang Sulindang Alas (*Musa paradisiaca* L.) adalah pisang khas dari Kabupaten Hulu Sungai Tengah yang akan dikembangkan dalam jumlah besar. Keunggulan pisang Sulindang ini tahan terhadap layu bakteri dan layu *Fussarium* SP (DPTPH Kabupaten Hulu Sungai Tengah, 2016).

Perbanyak tanaman pisang dapat melalui anakan serta belahan bonggol yang ada mata tunasnya akan tetapi secara konvensional bibit yang dihasilkan sangat sedikit yaitu 3 sampai 5, sehingga untuk penanaman komersial secara luas tidak dapat tercukupi. Teknik kultur jaringan dapat mengatasi masalah ini, menggunakan teknik kultur jaringan dapat memproduksi bibit tanaman secara massal dalam waktu yang cepat (Prastyo, 2016).

Media MS merupakan media yang sangat cocok untuk berbagai jenis tanaman karena unsur hara organik bisa mencukupi tanaman dalam lingkup kultur jaringan (Gunawan, 1990). Kandungan unsur hara yang banyak adalah keistimewaan media MS (Taji *et al.*, 1995).

Inisiasi pisang Sulindang diharapkan banyak menghasilkan tunas. Pembentukan tunas pada media perlu dirangsang dan ditambahkan hormon ZPT seperti sitokinin, BAP dan Kinetin (Pierik, 1987). Sitokinin yang banyak digunakan untuk pembentukan tunas aksilar adalah BAP (*6-Benzylaminopurin*). BAP merupakan ZPT bagian dari ZPT sitokinin. BAP memacu perpanjangan saat morfogenesis. Kemampuan BAP dalam merangsang tunas pada kultur *in vitro* sangat cocok. Media MS yang banyak mengandung BAP dapat memacu pertumbuhan tunas lebih cepat dari pada media yang diperkaya kinetin (Lestari *et al.*, 1990).

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Jurusan Budidaya Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. Pelaksanaan penelitian ini kurang lebih 3 (tiga) bulan, yaitu mulai bulan Maret 2020 sampai Mei 2020. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu eksplan/bahan tanam, media MS, ZPT, sterilan dan aquades. Alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu labu ukur, gelas ukur, botol tanam, erlenmeyer, timbangan analitik, pipet, lakmus, autoklaf, oven, *laminar air flow*, *kulkas*, *shaker*, termometer, higrometer, kamera, alat tanam, *hot plate*, *magnetic stirrer* dan alat-alat lainnya.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dua faktor. Perlakuan pertama adalah konsentrasi BAP (b) terdiri dari 4 taraf yaitu BAP; $b_0 = 0 \text{ mg l}^{-1}$ BAP; $b_1 = 2 \text{ mg l}^{-1}$ BAP; $b_2 = 2,5 \text{ mg l}^{-1}$ BAP; $b_3 = 3 \text{ mg l}^{-1}$ BAP dan terdiri dari 4 taraf konsentrasi kinetin (k) yaitu kinetin; $k_0 = 0 \text{ mg l}^{-1}$ kinetin; $k_1 = 1 \text{ mg l}^{-1}$ kinetin; $k_2 = 2 \text{ mg l}^{-1}$ kinetin; $k_3 = 3 \text{ mg l}^{-1}$ kinetin. Dari penelitian ini terdapat 16 kombinasi perlakuan, setiap perlakuan diulang 2 kali sehingga ada 32 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 4 buah botol tanam sehingga ada 128 botol tanam.

Persiapan penelitian yaitu penyediaan bahan dan alat yang digunakan. Bahan tanam berupa bibit tanaman pisang Sulindang yang didapat langsung dari pembudidayaan pisang Sulindang di Kota Barabai, Kalimantan Selatan.

Tahapan pelaksanaan terdiri dari sebelas tahap, yakni sterilisasi alat, pembuatan larutan stok, sterilisasi aquades, pembuatan media, sterilisasi media MS, penyimpanan botol tanam, pengambilan eksplan, sterilisasi alat tanam, sterilisasi eksplan, penaburan/penanaman eksplan dan inkubasi eksplan. Pengamatan yang diamati meliputi, persentase eksplan hidup (%), persentase *browning* (%), persentase kontaminasi (%), muncul tunas (MST), jumlah tunas (buah), jumlah daun (helai) dan perkembangan morfologi eksplan selama 8 minggu.

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan terhadap peubah-peubah yang diamati yaitu diuji kehomogenannya dengan uji Barlett dengan taraf nyata 5%. Jika data homogen, dilanjutkan dengan analisis peragam. Jika analisis berpengaruh nyata atau sangat nyata, dilakukan analisis atau uji DMRT pada taraf nyata 5%.

Hasil dan Pembahasan

Perubahan Morfologi

Berdasarkan analisis Kruskal Wallis menunjukkan bahwa perlakuan BAP dan kinetin tidak berpengaruh terhadap perubahan morfologi eksplan pada taraf signifikansi 5% disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi uji Kruskal Wallis perubahan morfologi dengan perlakuan BAP dan kinetin pada 1 – 8 MST

| Minggu ke- | BAP | Kinetin |
|------------|-------------------|-------------------|
| 1 | Tidak berpengaruh | Tidak berpengaruh |
| 2 | Tidak berpengaruh | Tidak berpengaruh |
| 3 | Tidak berpengaruh | Tidak berpengaruh |
| 4 | Tidak berpengaruh | Tidak berpengaruh |
| 5 | Tidak berpengaruh | Tidak berpengaruh |
| 6 | Tidak berpengaruh | Tidak berpengaruh |
| 7 | Tidak berpengaruh | Tidak berpengaruh |
| 8 | Tidak berpengaruh | Tidak berpengaruh |

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap perubahan morfologi eksplan selama 8 MST. Diduga penggunaan eksplan yang tidak berbeda dan seragamnya umur bibit anakan pisang Sulindang Alas yang dipakai, kemudian ditambah lagi kondisi lingkungan yang sama maka menyebabkan morfologi eksplan yang dihasilkan juga tidak beragam. Sehingga morfologi eksplan seperti pembengkakan, eksplan merekah dan muncul tunas atau daun pada penelitian ini tidak berbeda nyata. Pemberian ZPT BAP dan kinetin dimana keduanya termasuk dalam golongan sitokinin pada eksplan pisang Sulindang Alas dengan media dasar MS memberikan respon yang kurang bervariasi pada setiap perlakuan. Ditambah lagi kandungan hormon endogen yang berasal dari dalam bonggol pisang itu sendiri yang kaya akan hormon sitokinin dan juga bonggol pisang banyak mengandung unsur hara N, P dan K (Suhastyo, 2011). Tingginya kandungan hormon endogen sitokinin dan hara N, P dan K tersebut berpengaruh pada morfologi eksplan pisang Sulindang Alas yang kita tahu unsur hara N pada bonggol pisang itu berfungsi untuk penyusunan dan perkembangan komponen vegetative tanaman yaitu tunas. Sehingga tanpa pemberian ZPT eksogen pun eksplan pisang Sulindang Alas dapat tumbuh dengan normal. Zulfikar *et al.* (2009) menyatakan bahwa keseimbangan ZPT yang diberikan berpengaruh pada pertumbuhan dan morfogenesis tanaman secara *in vitro*. Selanjutnya Sriskandarajah *et al.* (2006) konsentrasi sitokinin yang berbeda

menyebabkan respon ke eksplan juga berbeda - beda dalam meregenerasi sel – sel untuk morfologi eksplan tergantung pada level hormone endogen yang terkandung dalam eksplan.

Menurut Advinda (2018) terdapat 2 faktor yang mempengaruhi perubahan morfologi yaitu faktor internal berupa hormon endogen dan faktor eksternal berupa kandungan konsentrasi nutrisi, dan lain-lain. Faktor genetik dan lingkungan merupakan salah satu interaksi dari perubahan morfologi eksplan. Dimana faktor genetik adalah sumber informasi sel berfungsi untuk mengontrol aktivitas fisiologi dan biokimia sel bagi perkembangannya dan faktor lingkungan sebagai penunjang aktivitas organisme.

Waktu Muncul Tunas

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa baik interaksi antara BAP dengan kinetin maupun faktor tunggalnya tidak berpengaruh nyata terhadap peubah waktu muncul tunas disajikan di Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan rata-rata muncul tunas pisang Sulindang dengan pemberian ZPT BAP dan kinetin dari 1 - 8 MST kisaran dari 17,3 - 38 HST. Hal ini diduga kecenderungan konsentrasi sitokinin mampu diserap secara maksimal sehingga dapat mempercepat pertumbuhan waktu muncul tunas pada eksplan pisang Sulindang Alas. Dan juga bonggol pisang merupakan sumber sitokinin alami (Lindung, 2014). Sehingga eksplan yang tidak diberikan ZPT eksogen pun dapat tumbuh dan menghasilkan tunas. Hal ini sejalan dengan Maryani *et al.* (2005) yang mengatakan bahwa sitokinin tergolong berperan saling memenuhi dalam pertumbuhan tunas.

Tabel 2. Rata-rata waktu muncul tunas dengan pemberian ZPT BAP pada 1 – 8 MST

| Perlakuan | Waktu Muncul Tunas (Hst) |
|-------------------------------|--------------------------|
| b ₀ k ₀ | 37,0 |
| b ₀ k ₁ | 31,5 |
| b ₀ k ₂ | 37,0 |
| b ₀ k ₃ | 17,3 |
| b ₁ k ₀ | 22,0 |
| b ₁ k ₁ | 18,0 |
| b ₁ k ₂ | - |
| b ₁ k ₃ | 35,4 |
| b ₂ k ₀ | 26,8 |
| b ₂ k ₁ | 27,5 |
| b ₂ k ₂ | 26,5 |
| b ₂ k ₃ | 19,0 |
| b ₃ k ₀ | 38,0 |
| b ₃ k ₁ | 18,0 |
| b ₃ k ₂ | 33,5 |
| b ₃ k ₃ | 33,6 |
| Rata-rata | 28,0 |

Menurut Strosse *et al.* (2004) pada dasarnya ekspan bertunas tergantung genotipe tanaman itu sendiri. Selain genotipe tanaman untuk terbentuknya tunas juga dirangsang oleh jenis sitokinin dan konsentrasi yang digunakan.

Sitokinin mampu mempercepat peralihan fase subtase interfase pertama dan fase subtase interfase terakhir. Sitokinin mengaktifkan sintesis RNA, mempercepat sintesis protein dan mengaktifkan enzim yang berperan dalam pembelahan sel. Adanya percepatan peralihan fase - fase tersebut akan mempersingkat waktu pembelahan sel - sel pada nodus sehingga mempercepat waktu muncul tunas.

Jumlah Tunas

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa baik interaksi antara BAP dengan kinetin maupun faktor tunggalnya tidak berpengaruh nyata terhadap peubah jumlah tunas. Rata-rata pertambahan jumlah tunas pisang Sulindang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata jumlah tunas dengan pemberian ZPT BAP dan kinetin pada 1 – 8 MST

| Perlakuan | Jumlah Tunas (Mst) | | | | | | | |
|-------------------------------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| b ₀ k ₀ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,13 | 0,25 | 0,25 | 0,38 | 0,38 |
| b ₀ k ₁ | 0,00 | 0,00 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| b ₀ k ₂ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,13 | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 1,00 |
| b ₀ k ₃ | 0,00 | 0,00 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,63 | 0,63 | 0,63 |
| b ₁ k ₀ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,13 |
| b ₁ k ₁ | 0,00 | 0,13 | 0,13 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,13 | 0,13 |
| b ₁ k ₂ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| b ₁ k ₃ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,13 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| b ₂ k ₀ | 0,00 | 0,00 | 0,13 | 0,25 | 0,5 | 0,63 | 0,63 | 0,63 |
| b ₂ k ₁ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| b ₂ k ₂ | 0,00 | 0,00 | 0,13 | 0,13 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| b ₂ k ₃ | 0,00 | 0,00 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,13 |
| b ₃ k ₀ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,38 | 0,38 |
| b ₃ k ₁ | 0,00 | 0,00 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,13 |
| b ₃ k ₂ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,13 | 0,50 | 0,63 | 0,75 | 0,75 |
| b ₃ k ₃ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 |

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa pada 1 MST tunas belum muncul disemua perlakuan dan tunas baru muncul pada 2 MST yaitu pada perlakuan b₁k₁. Adapun rata-rata jumlah tunas pisang Sulindang dengan pemberian ZPT BAP dan kinetin dari 1 - 8 MST kisaran dari 0,13 – 1,00 buah tunas. Jumlah tunas yang sedikit pada semua perlakuan diduga dipengaruhi oleh gabungan konsentrasi antara kedua BAP dan kinetin yang menyebabkan konsentrasi total sitokinannya tinggi sehingga tunas jadi lebih sedikit. Pada penelitian ini ZPT yang diberikan berupa BAP dan kinetin sama-sama dari golongan sitokinin. Jumlah tunas pada penelitian ini terbilang sangat sedikit karena memang banyak yang tidak muncul tunas dari eksplan pisang Sulindang Alas yang ditanam. Selain penambahan hormon eksogen yang diberikan kepada eksplan berupa ZPT, ternyata terdapat kandungan hormon endogen dari bonggol pisang itu sendiri. Sehingga tanpa pemberian hormon eksogen berupa ZPT pun eksplan tersebut mampu menumbuhkan tunas. Menurut Lindung (2014), bonggol pisang adalah bagian tanaman yang terdapat sitokinin, yang salah satu fungsinya dapat memacu pembentukan tunas.

Pemberian kombinasi 2 jenis sitokinin yang terlalu tinggi menyebabkan jumlah tunas yang muncul sedikit. Menurut Ngomou *et al.* (2014) rendahnya pertumbuhan eksplan membentuk tunas diduga karena aplikasi ZPT yang berlebihan yang mengakibatkan jumlah tunas tidak berkembang dan tidak muncul. Hal ini sesuai dengan penelitian Bella *et al.* (2016) pisang Kepok kuning diberikan konsentrasi sitokinin BAP dan kinetin yang rendah mampu memberikan persentase eksplan bertunas yang cukup tinggi jika dibandingkan dengan penggunaan konsentrasi tinggi.

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa baik interaksi antara BAP dengan kinetin maupun faktor tunggalnya tidak berpengaruh nyata terhadap peubah jumlah daun. Rata-rata pertambahan jumlah daun disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata jumlah daun pisang Sulindang pada 1 – 8 MST

| Perlakuan | Jumlah Daun (Mst) | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| b ₀ k ₀ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| b ₀ k ₁ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| b ₀ k ₂ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,13 | 0,13 | 0,13 |
| b ₀ k ₃ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,13 |
| b ₁ k ₀ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| b ₁ k ₁ | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,63 | 0,63 | 0,75 | 0,50 | 0,75 |
| b ₁ k ₂ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| b ₁ k ₃ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| b ₂ k ₀ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| b ₂ k ₁ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| b ₂ k ₂ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| b ₂ k ₃ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,63 | 0,75 | 0,88 | 0,88 |
| b ₃ k ₀ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| b ₃ k ₁ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| b ₃ k ₂ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,13 | 0,13 | 0,25 | 0,25 |
| b ₃ k ₃ | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa pada 1 MST daun belum muncul disemua perlakuan dan daun baru muncul pada 3 MST. Adapun rata-rata jumlah daun dari 1 - 8 MST kisaran dari 0,25 - 0,88 helai daun. Rendahnya jumlah daun diduga karena jumlah tunas yang muncul pada eksplan dalam penelitian ini juga sedikit sehingga berdampak juga pada jumlah daun masing - masing perlakuan sangat rendah. Selain itu penggunaan gabungan konsentrasi BAP dan kinetin yang sama-sama sitokinin menyebabkan konsentrasi total sitokininnya tinggi sehingga daun yang muncul sedikit. Pertumbuhan daun pada pisang Sulindang Alas ini bertunas cuman ada kebanyakan tidak berdaun dan untuk tumbuh daun pada eksplan pisang Sulindang Alas ini perlu waktu yang cukup lama. Hal ini juga diduga terfokusnya pemberian ZPT sitokinin saja sehingga hormon auksinnya tidak tercukupi. Selain itu rendahnya kandungan hormon endogen auksin yang berada pada bonggol pisang sehingga menghambat proses pemanjangan tunas atau batang sehingga proses pembentukan daun lebih lama dan daun yang dihasilkan pun cenderung lebih sedikit.

Persentase Eksplan Hidup

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa baik interaksi antara BAP dengan kinetin tidak berpengaruh nyata terhadap peubah persentase hidup. Tetapi pada faktor tunggal kinetin hanya berpengaruh nyata terhadap peubah persentase eksplan hidup minggu ke-3 dan minggu ke-6. Rata-rata persentase eksplan hidup pisang Sulindang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata persentase eksplan hidup (%) dengan pemberian ZPT BAP pada 1 - 8 MST

| Konsentrasi Kinetin | Persentase Eksplan Hidup (%) | | | | | | | |
|------------------------|------------------------------|-------|--------------------|-------|-------|--------------------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 0 mg kinetin (k_0) | 78,13 | 71,88 | 53,13 ^a | 53,13 | 53,13 | 53,13 ^a | 53,13 | 53,13 |
| 1 mg kinetin (k_1) | 75,00 | 71,88 | 68,75 ^b | 68,75 | 68,75 | 56,25 ^b | 53,13 | 53,13 |
| 2 mg kinetin (k_2) | 96,88 | 96,88 | 96,88 ^d | 93,75 | 93,75 | 93,75 ^d | 87,50 | 87,50 |
| 3 mg kinetin (k_3) | 96,88 | 84,38 | 81,25 ^c | 71,88 | 71,88 | 71,88 ^c | 71,88 | 71,88 |

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat rata-rata persentase eksplan hidup tertinggi 3 MST pada faktor tunggal pada perlakuan k_2 (2 mg kinetin) yaitu 96,88% berbeda nyata dengan semua perlakuan. Sedangkan rata-rata persentase eksplan hidup tertinggi 6 MST pada perlakuan tunggal k_2 (2 mg kinetin) yaitu 93,75% berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Diduga pemberian konsentrasi 2 mg kinetin pada media MS mampu mempertahankan kondisi media agar eksplan tetap hidup dan tidak terkontaminasi.

Eksplan hidup tanaman pisang Sulindang ini adalah bonggol tanaman yang masih anakan muda dan segar. Persentase eksplan hidup dipengaruhi oleh persentase kontaminasi, dimana semakin rendah persentase kontaminasi maka semakin tinggi persentase eksplan hidupnya. Pertumbuhan eksplan tanaman pisang Sulindang dipengaruhi oleh ZPT berupa kinetin. Eksplan yang digunakan sangat mempengaruhi hasil yang diperoleh karena, faktor lingkungan, asal bibit, usia bibit dan genotipe yang akan digunakan sebagai eksplan. Semakin muda jaringan yang digunakan maka akan semakin aktif jaringan meristematisnya dan kandungan hormon endogen yang ada pada eksplan meristematis akan semakin baik digunakan sebagai eksplan (Hartmann dan Kester, 1983).

Persentase Kontaminasi

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa baik interaksi antara BAP dengan kinetin tidak berpengaruh nyata terhadap peubah persentase hidup. Tetapi pada faktor tunggal kinetin hanya berpengaruh nyata terhadap peubah persentase kontaminasi minggu ke-3 sampai minggu ke-6. Rata-rata persentase kontaminasi disajikan pada Tabel 6. Kontaminasi adalah terserangnya eksplan tanaman oleh mikroorganisme patogen yang menyebar di eksplan hingga ke media yang dapat mengakibatkan kematian pada eksplan. Kontaminasi yang menyerang pada eksplan tanaman pisang Sulindang Alas adalah kontaminasi dari bakteri dan patogen jamur. Eksplan yang terserang jamur awalnya kecil putih yang berbentuk hifa muncul di sekitar eksplan yang lama-kelamaan semakin luas dan banyak hingga memenuhi keseluruhan media yang ada. Eksplan yang terserang jamur dapat dilihat pada bagian eksplan dengan munculnya hifa berwarna putih yang menyelimuti bagian eksplan dan lama-kelamaan eksplan akan mati. Sementara itu eksplan yang terserang bakteri dapat dilihat lendir yang berwarna

kemerah-mudaan menyelimuti eksplan maupun media. Eksplan yang terserang bakteri lama-kelamaan akan mati kemudian medianya akan berwarna kemerah-mudaan secara menyeluruh kesemua bagian media. Pada penelitian ini kontaminasinya lebih banyak bakteri artinya ada fokus lebih kearah sterilisasi bakterisida yang lebih lama. Persentase kontaminasi dipengaruhi oleh eksplan, baik eksternal maupun internal, media, peralatan, lingkungan kerja dan keterampilan dalam pengerjaan inisiasi jaringan tanaman. Kontaminasi yang menyebar pada media disebabkan kondisi media yang mengandung sukrosa dan hara sehingga mikroorganisme baik jamur atau bakteri dapat tumbuh dan berkembang (Santoso dan Nursandi, 2003).

Tabel 6. Rata-rata persentase kontaminasi (%) dengan pemberian ZPT kinetin pada 1 – 8 MST

| Konsentrasi Kinetin | Persentase Kontaminasi (%) | | | | | | | |
|--------------------------------|----------------------------|-------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 0 mg kinetin (k ₀) | 15,63 | 25,00 | 37,50 ^d | 37,50 ^c | 37,50 ^c | 37,50 ^c | 34,38 | 34,38 |
| 1 mg kinetin (k ₁) | 21,88 | 25,00 | 28,12 ^c | 28,12 ^{bc} | 31,25 ^{bc} | 37,50 ^c | 40,63 | 40,63 |
| 2 mg kinetin (k ₂) | 3,13 | 3,13 | 3,13 ^a | 6,25 ^a | 6,25 ^a | 6,25 ^a | 12,50 | 12,50 |
| 3 mg kinetin (k ₃) | 3,13 | 15,63 | 18,75 ^b | 25,00 ^b | 25,00 ^b | 25,00 ^b | 21,88 | 21,88 |

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat bahwa persentase kontaminasi terendah pada 3 - 6 MST diperoleh dari perlakuan k₂ (2 mg kinetin) yaitu berturut – turut 3,12%, 6,25%, 6,25% dan 6,25% berbeda nyata dengan semua perlakuan. Sementara itu kondisi pada 1 - 2 MST dan 7 – 8 MST kontaminasi nya cenderung sedikit sekali sehingga tidak berpengaruh nyata pada variabel pengamatan. Diduga konsentrasi 2 mg kinetin mampu menekan jumlah bakteri sehingga menyebabkan kontaminasi terendah pada pisang Sulindang Alas. Menurut Kaniyah *et al.* (2012) bahwa kemungkinan konsentrasi ZPT yang sesuai mampu merespon eksplan melawan bakteri, namun sebaliknya jika terlalu tinggi akan bersifat toksik bagi eksplan sehingga akan menyebabkan kematian pada eksplan tersebut. Waluyo (2004) menyatakan mikroorganisme seperti jamur membutuhkan nutrisi dimana media kultur mengandung nutrisi untuk pertumbuhan mikroorganisme tersebut. Artinya ketika kandungan nutrisinya tidak tercukupi maka pertumbuhan jamur tersebut tidak akan muncul.

Persentase *Browning*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa baik interaksi antara BAP dengan kinetin tidak berpengaruh nyata terhadap peubah persentase *browning*. Rata-rata jumlah persentase *browning* disajikan pada Tabel 7.

Tabel 10. Rata-rata persentase *browning* (%) dengan pemberian ZPT BAP dan kinetin pada 1 - 8 MST

| Perlakuan | Persentase <i>Browning</i> (%) | | | | | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|-----|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| b ₀ k ₀ | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 |
| b ₀ k ₁ | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| b ₀ k ₂ | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| b ₀ k ₃ | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 |
| b ₁ k ₀ | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| b ₁ k ₁ | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| b ₁ k ₂ | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| b ₁ k ₃ | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| b ₂ k ₀ | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 |
| b ₂ k ₁ | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 |
| b ₂ k ₂ | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| b ₂ k ₃ | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 |
| b ₃ k ₀ | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 |
| b ₃ k ₁ | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 |
| b ₃ k ₂ | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| b ₃ k ₃ | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Berdasarkan Tabel 7, dapat dilihat bahwa persentase *browning* pisang Sulindang dengan pemberian ZPT BAP dan kinetin pada 1 - 8 MST kisaran dari 0 - 12,5%. Diduga pemberian konsentrasi BAP dan kinetin dengan interval yang terlalu kecil sehingga tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase *browning* pada eksplan pisang Sulindang Alas. Upaya lain untuk menghambat timbulnya *browning* dengan cara eksplan dicuci menggunakan air mengalir selama 15 menit (Marlin, 2005) supaya senyawa fenolik yang ada dalam jaringan eksplan keluar sehingga cukup mengatasi masalah *browning*. Kemudian pada bekas potongan eksplan dapat ditambahkan PVP 0,2 gram pada media sehingga dapat menyerap senyawa toksik (Rodinah *et al.*, 2016). Selain itu juga penutupan menggunakan kain hitam pada saat inkubasi eksplan dapat meminimalisir terjadinya *browning*. Hutami (2008) menyatakan juga pemindahan ke media baru untuk mengatasi pembentukan fenol

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan tidak terdapat interaksi antara berbagai konsentrasi BAP dan kinetin dengan eksplan pisang Sulindang pada respon pertumbuhan secara *in vitro* pada media MS. Konsentrasi BAP tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan eksplan bonggol pisang Sulindang. Faktor tunggal kinetin 2 mg l⁻¹ mampu memberikan hasil terbaik terhadap persentase eksplan hidup minggu ke-3 dan minggu ke-6 masing – masing sebesar 96,88% dan 93,75%. Juga memberikan persentase kontaminasi terkecil pada minggu ke-3 sebesar 3,13% dan minggu ke-4 sampai dengan minggu ke-6 masing – masing 6,25%.

Daftar Pustaka

Akin-Idowu, P., D.O. Ibitoye dan O.T. Ademoyegun. (2009). Tissue culture as a plant production technique for horticultural crops. *African J Biotech* 8(16):372-378.

- 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*. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran.
- Collin, H.A. dan S. Edwards. (1998). *Plant Cell Culture*. Bios Scientific Publisher. Magdalen Road. Oxford, UK.
- Dwiyono, E. (2009). *Induksi Kalus Tanaman Mahkota Dewa (Phaleria macrocarpa (Scheff.) Boerl.) dengan Perlakuan Kondisi Gelap dan 2,4-D*. Skripsi S1 Fakultas Pertanian UNS. Surakarta.
- Fitriani, A. (2003). *Kandungan Ajmalisin pada Kultur Kalus Catharanthus roseus (L.) G. Don Setelah Dielisitasi Homogenat Jamur Pythium aphanidermatum Edson Fitzp*. Makalah Pengantar Falsafah Sains (PPS702). Program Pasca Sarjana / S3. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Gaba, V.P. (2005). Plant growth regulators in plant tissue culture and development. 87-99. In: RN Trigiano and DJ Gray (Eds.). *Plant Development and Biotechnology*. CRC Press. United States of America.
- Gunawan, L.W. (1988). *Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 304 hlm.
- Isda, M.N. dan S. Fatonah. (2014). Induksi akar pada eksplan tunas anggrek *grammatophyllum scriptum* var. *Citrinum* secara *in vitro* pada media MS dengan penambahan NAA dan BAP. *Al - Kaunyah: Jurnal Biologi* 7(2): 53-57.
- Khaniyah, S., N.A. Habibah dan Sumadi. (2012). Pertumbuhan kalus daun dewa (*gynura procumbens* [Lour] merr.) dengan kombinasi 2,4-dichlorophenoxyacetic acid dan kinetin secara *in vitro*. *Biosaintifika* 4(2): 98-105.
- Maryani, Y. dan Zamroni. (2005). Penggandaan tunas krisan melalui kultur jaringan. *Ilmu Pertanian* 12(1): 51-55.
- Onuoha, I.C., C.J. Eze dan C.I.N. Unamba. (2011). *In vitro* prevention in plaintain culture. *Online Journal of Biological Sciences* 11(1): 13-17.
- Santoso, U. dan N. Fatimah. (2003). *Kultur Jaringan Tanaman*. Universitas Muhammadiyah. Malang. hlm 88-99.
- Setiyoko, B. (1995). *Kultur Meristem Tanaman Pisang (Musa paradisiaca L.) Kultivar Ambon untuk Memperoleh Tanaman yang Bebas Cucumber Mosaic Virus*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada.
- Wilkins, C.P. dan J.H. Dodds. (1983). *Tissue Culture Propagation of Temperate Fruit Trees* dalam J.H. Dodds. *Tissue culture of tree*. Avi pub. Co. Inc. Connecticut. hlm 65, 69