

## Efektifitas Konsentrasi NAA dan Kinetin Terhadap Pertumbuhan Tunas Pisang Raja (*Musa paradisiaca. L*) secara *In Vitro*

### Effectiveness of NAA and Kinetin Concentration on Shoot Growth of Raja Banana (*Musa paradisiaca. L*) by *In Vitro*

Nura Luthfia<sup>1</sup>, Marai Rahmawati<sup>1</sup>, Mardhiah Hayati<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

**Abstrak.** Pisang raja adalah salah satu jenis pisang unggul dan diminati masyarakat karena dapat dimakan baik segar maupun dalam bentuk olahan dengan rasa dan aroma yang khas. Produksi pisang raja mengalami penurunan pada beberapa tahun terakhir. Solusi untuk mendapatkan persediaan bibit dalam jumlah banyak yaitu dengan cara kultur jaringan. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh konsentrasi NAA dan Kinetin yang tepat serta interaksi antara keduanya terhadap pertumbuhan tunas pisang raja secara kultur jaringan. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala pada bulan April hingga Agustus 2018. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial 3x3 dengan 2 faktor perlakuan. Faktor pertama yaitu konsentrasi NAA (3 taraf yaitu 1, 2 dan 3 ppm). Faktor kedua yaitu konsentrasi Kinetin (3 taraf yaitu 2,5, 5 dan 7,5 ppm) yang diulang sebanyak 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan persentase hidup eksplan tertinggi yaitu pada kombinasi NAA 1 ppm dan kinetin 5 ppm. Persentase eksplan hidup terendah yaitu pada kombinasi NAA 1 ppm dan kinetin 2,5 ppm, NAA 2 ppm dan kinetin 2,5 ppm, NAA 3 ppm dan kinetin 2,5 ppm dan NAA 3 ppm dan kinetin 5 ppm.

**Kata kunci :** *Naphtalene Acetic Acid*, kinetin, dan kultur jaringan.

**Abstract.** Banana plantain is one of the superior and popular species of bananas because it can be eaten both fresh and in processed form with a distinctive taste and aroma. The production of plantain has experienced a decline in the last few years. Solution to get a large number of seedlings by tissue culture. This study aimed to obtain the concentration of NAA and Kinetin is right and the interaction between them on the basis of plantain shoot growth tissue culture. This research was carried out in the Tissue Culture Laboratory of Agriculture Faculty, Syiah Kuala University in April to August 2018. This study used a Completely Randomized 3x3 Factorial Design with 2 treatment factors. The first factor is NAA concentration (3 levels, namely 1, 2 and 3 ppm). The second factor is the Kinetin concentration (3 levels, 2.5, 5 and 7.5 ppm) repeated 3 times. The results showed the highest percentage of explant life was in the combination of NAA 1 ppm and kinetin 5 ppm. The percentage of the lowest live explant is 1 ppm NAA combination and 2.5 ppm kinetin, 2 ppm NAA and 2.5 ppm kinetin, 3 ppm NAA and 2.5 ppm kinetin and 3 ppm NAA and 5 ppm kinetin.

**Keywords :** *Naphtalene Acetic Acid*, kinetin, and tissue culture.

## PENDAHULUAN

Pisang (*Musa acuminata*) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang banyak dibudidayakan di Indonesia karena sifatnya yang mudah tumbuh tanpa memerlukan perawatan khusus. Tanaman pisang telah dikenal luas di seluruh dunia (Rismunandar, 1986). Badan Pusat Statistik (BPS) tercatat pada tahun 2015 produksi pisang di Indonesia berjumlah 382.542 ton dan mengalami penurunan produksinya menjadi 304.938 ton pada tahun 2016. Permintaan masyarakat terhadap tanaman pisang terus melonjak karena tingginya konsumsi pisang oleh masyarakat Indonesia (Zebua *et al.*, 2015). Budidaya pisang tidak hanya dilakukan konvensional tetapi telah dilakukan secara intensif (Satuhu dan Supriyadi, 2004). Sistem perbanyakan tanaman secara modern ini dikenal sebagai teknik kultur jaringan. Pada dasarnya kultur jaringan adalah suatu metode untuk mengisolasi bagian-bagian tanaman seperti sel, jaringan atau organ serta menumbuhkannya secara aseptis (bebas hama) pada

suatu medium budidaya sehingga bagian-bagian tanaman tersebut dapat memperbanyak diri dan beregenerasi menjadi tanaman lengkap kembali. (Roy *et al.*, 2010).

Kultur jaringan akan berhasil dengan baik apabila syarat-syarat yang diperlukan bagi proses pembiakan tersebut dapat terpenuhi. Syarat-syarat tersebut meliputi beberapa hal yaitu pemilihan eksplan atau bahan tanaman, penggunaan media yang cocok, keadaan aseptik dan pengaturan udara yang baik serta diperlukan penambahan ZPT untuk mendukung pertumbuhan menjadi lebih baik (Sunarjono, 2002). Zat pengatur tumbuh pada tanaman merupakan senyawa organik bukan hara yang dalam jumlah sedikit dapat mendukung, menghambat, dan dapat merubah proses fisiologi tumbuhan. Pada umumnya ZPT yang digunakan dalam kultur jaringan adalah auksin dan sitokinin. Auksin umumnya berpengaruh terhadap pemanjangan sel, pembentukan kalus dan akar adventif serta menghambat pembentukan tunas aksilar. (George dan Sherrington, 1984). Sitokinin berperan dalam pengaturan pembelahan sel dan morfogenesis. Pengaruh zat pengatur tumbuh pada medium kultur jaringan sangat tergantung pada jenis tanamannya (Sirait *et al.*, 2013).

Kultur jaringan pisang cavendish yang dilakukan oleh Pamungkas (2015) menggunakan konsentrasi NAA 2 ppm dan NAA 3 ppm memberikan hasil terbaik terhadap variabel akar terpanjang serta variabel jumlah akar pada media MS (Murashige and Skoog). Penelitian yang dilakukan oleh Sintha (2017) terhadap pisang barangan pada media MS dengan menggunakan kinetin 2 mg/L menghasilkan jumlah tunas terbaik yaitu 1,4 tunas pereksplan. Penelitian Zebua *et al.*, (2015) pada pisang barangan dengan penambahan konsentrasi 2,5 mg/L 2,4 D dan kinetin 5 mg/L pada media MS menghasilkan jumlah tunas terbanyak 3,00 dan tunas tertinggi 1,50 cm. Penelitian yang dilakukan oleh Rahmatika (2017) pada pisang barangan dengan menggunakan konsentrasi 6 ppm BAP dan 0,5 ppm NAA pada media MS menghasilkan jumlah tunas rata-rata 4,6 tunas.

Berdasarkan dari uraian di atas, untuk memproduksi pisang dalam jumlah besar dan melestarikan plasma nutfah yang mulai langka perlu dilakukan perbanyak tanaman pisang secara kultur jaringan. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh konsentrasi yang tepat dari NAA dan kinetin serta kombinasi keduanya pada pertumbuhan tunas pisang raja secara *in vitro*.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Universitas Syiah Kuala Darussalam Banda Aceh dimulai pada April hingga Agustus 2018.

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Laminar Air Flow Cabinet* (L AFC), timbangan analitik, *refrigerator*, autoklaf, *magnetic hot stirrer*, *beaker glass* 500 ml dan 1000 ml, gelas piala, dan *hand sprayer*. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bonggol pisang raja, media Murashige dan Skoog (MS), NAA, kinetin, dan agar-agar.

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 3 x 3 dengan 3 ulangan dan terdiri dari dua faktor yaitu konsentrasi NAA dan Kinetin. Penelitian

ini menggunakan 9 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan sehingga terdapat 27 unit penelitian. Setiap unit percobaan terdiri dari 3 botol kultur jaringan. Faktor pertama yaitu NAA (N) yang terdiri dari 3 taraf yaitu 1 mg/L (N<sub>1</sub>), 2 mg/L (N<sub>2</sub>) dan 3 mg/L (N<sub>3</sub>). Faktor kedua adalah konsentrasi Kinetin (K) yang terdiri dari 3 taraf yaitu 2,5 mg/L (K<sub>1</sub>), 5,0 mg/L (K<sub>2</sub>) dan 7,5 mg/L (K<sub>3</sub>).

## **Pelaksanaan Penelitian**

### **Sterilisasi Alat dan Bahan.**

Sterilisasi alat seperti *Laminar Air Flow Cabinet* (L AFC) dilakukan dengan menyemprot alkohol 70% kedalam *Laminar Air Flow Cabinet* (L AFC) dan dilap dengan tisu bersih. Peralatan disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 126°C dengan tekanan 15 Psi selama 30 menit. Bahan disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 15 Psi selama 20 menit.

### **Pembuatan Larutan Stok dan Media.**

Larutan stok yang telah diukur dicukupkan dengan aquades hingga 1000 ml, selanjutnya larutan dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer*. Media inisiasi yang digunakan adalah Murashige & Skoog (MS). Pembuatan media sebanyak 1 L dilakukan dengan mencampurkan 500 ml air terlebih dahulu, lalu stok A, B, C, D, E, F, Mio Inositol dan Vitamin, diukur sebanyak 10 ml dan dimasukkan kedalam *beaker glass*. Selanjutnya ditambahkan 30 g/L gula dan air sampai volume akhir 1000 ml. Larutan media ini diukur pHnya menggunakan pH meter hingga mencapai angka 5,6-5,8. Kemudian diaduk dan dilarutkan menggunakan *magnetic stirrer*. Selanjutnya larutan dimasukkan ke dalam botol kultur steril dan disterilkan di dalam autoklaf. Pembuatan media multiplikasi sama seperti media inisiasi hanya terdapat penambahan agar-agar 7 gr/L dan ZPT NAA dan kinetin sesuai dengan perlakuan.

### **Sterilisasi Eksplan dan Inisiasi pada Penelitian Pertama dan Kedua**

Inisiasi adalah kegiatan pembersihan bagian tanaman dan penanaman eksplan yang akan dikulturkan. Bonggol yang digunakan sudah dipotong bagian atas (batang pelepah) dan bawah (akar). Inisiasi terbagi menjadi dua yaitu sterilisasi luar dan sterilisasi dalam L AFC. Sterilisasi eksplan di luar dengan cara pelepah bonggol bagian luar dikupas dan dibersihkan. Kegiatan tersebut dilakukan dibawah air bersih yang mengalir. Bonggol yang sudah bersih dimasukkan ke dalam larutan fungisida dengan konsentrasi 2 g/L lalu diaduk menggunakan shaker selama 30 menit. Kemudian dicuci bersih dengan air steril sebanyak 3 kali lalu direndam kembali menggunakan bakterisida dengan konsentrasi 2 g/L.

Tahap selanjutnya yaitu persiapan sterilisasi di dalam L AFC. Bonggol dimasukkan ke dalam desinfektan (NaOCl) 30% selama 8 menit, kemudian dipindahkan ke dalam cawan petri yang berisi desinfektan (NaOCl) 50% untuk dibersihkan dan dikupas sebanyak 2 lapisan secara hati-hati. Eksplan yang telah dikupas, dimasukkan ke dalam botol yang berisi desinfektan (NaOCl) 15% selama 3 menit lalu dimasukkan kembali ke dalam dua botol air steril dan ditanam pada media dasar (MS0).

### **Multiplikasi dan Subkultur pada Penelitian Pertama dan Kedua**

Tahapan multiplikasi menggunakan media modifikasi (NAA dan Kinetin). Eksplan yang berumur 2 minggu yang telah mengalami pembengkakan dan berubah warna menjadi

hijau dibersihkan dari lapisan pelepah yang menutupi titik tumbuh. Bonggol yang telah dipotong dibiarkan hingga tumbuh dan berkembang. Kemudian dimasukkan ke dalam botol kultur yang berisi media perlakuan (NAA dan Kinetin). Tahapan multiplikasi kedua sama seperti multiplikasi pertama, namun dilakukan lebih steril dari multiplikasi pertama. Pada tahap ini eksplan yang pelepahnya sudah mekar dibuang dan dibersihkan pelepahnya hingga terlihat titik tumbuh tunas.

### Parameter yang diamati

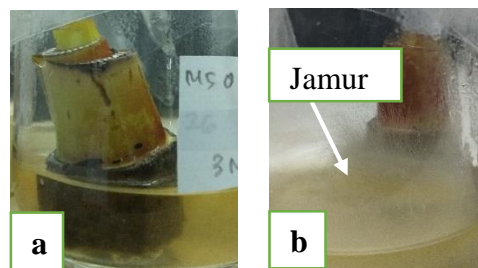
Parameter pertama yang diamati yaitu persentase eksplan hidup yang dilakukan setiap satu minggu setelah perlakuan multiplikasi (1 MSM), yang diamati adalah kontaminasi. Parameter kedua yang diamati yaitu persentase eksplan kontaminasi yang dilakukan setiap minggu mulai minggu pertama hingga 6 MSM, hal yang diamati adalah eksplan dalam kondisi yang terkontaminasi bakteri dan jamur. Parameter ketiga yang diamati yaitu persentase eksplan *browning* (pencoklatan) yang dilakukan setiap minggu mulai minggu pertama hingga 6 MSM, hal yang diamati adalah eksplan yang mengalami *browning*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penelitian Pertama

#### Inisiasi

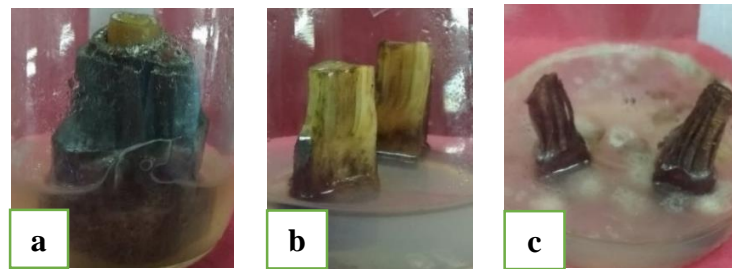
Inisiasi merupakan proses penanaman awal eksplan pada media kultur jaringan. Keadaan eksplan satu minggu setelah inisiasi (MSI) akan berwarna hijau dan kemerah-merahan dan eksplan membesar serta pelepah tumbuh keatas (Gambar 1a). Eksplan yang terkontaminasi jamur terlihat adanya spora seperti benang-benang putih yang terdapat pada eksplan dan media (Gambar 1b). Kontaminasi pada umumnya disebabkan oleh bakteri dan jamur



Gambar 1. a) pertumbuhan eksplan pada satu MSI. c) eksplan yang terkontaminasi jamur

#### Multiplikasi

Multiplikasi merupakan metode perbanyakan dengan cara membelah eksplan pisang dengan tujuan mendapatkan lebih banyak tunas dari satu eksplan pisang yang telah tumbuh. Eksplan yang berumur dua minggu yang telah mengalami perubahan warna menjadi hijau dibersihkan dari lapisan pelepah paling luar (Gambar 2a). Eksplan yang telah dibelah ditanam pada media perlakuan (Gambar 2b). Pada empat minggu setelah penanaman terjadi pencoklatan pada eksplan dan terserang jamur pada media (Gambar 2e).



Gambar 2. a) eksplan yang dapat dilakukan multiplikasi, b) eksplan yang telah dibelah dan ditanam pada media perlakuan, c) eksplan terserang jamur pada 4 MSM

Kontaminasi yang terjadi pada eksplan disebabkan oleh jamur, bakteri, dan *browning* pada tahapan multiplikasi pertama dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kontaminasi eksplan pada multiplikasi pertama pada umur 1 MSM

Perlakuan	Kontaminasi			Keterangan
	Jamur	Bakteri	Browning	
N <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	-	✓	✓	Hidup 1 eksplan
N <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	✓	-	-	Tidak ada yang hidup
N <sub>1</sub> K <sub>3</sub>	-	✓	-	Tidak ada yang hidup
N <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	-	✓	✓	Tidak ada yang hidup
N <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	✓	✓	✓	Tidak ada yang hidup

Ket : N<sub>1</sub>K<sub>1</sub> (NAA 1 ppm dan Kinetin 2,5 ppm), N<sub>1</sub>K<sub>2</sub> (NAA 1 ppm dan Kinetin 5 ppm), N<sub>1</sub>K<sub>3</sub> (NAA 1 ppm dan Kinetin 7,5 ppm), N<sub>2</sub>K<sub>1</sub> (NAA 2 ppm dan Kinetin 2,5 ppm), N<sub>2</sub>K<sub>2</sub> (NAA 2 ppm dan Kinetin 5 ppm).  
(✓) = eksplan terkontaminasi oleh, (-) = eksplan tidak terkontaminasi oleh.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa sebagian besar eksplan terkontaminasi oleh bakteri. Pada kombinasi perlakuan N<sub>1</sub>K<sub>1</sub> (NAA 1 ppm dan Kinetin 2,5 ppm) sebanyak 5 eksplan terkontaminasi bakteri kemudian terjadi *browning* dan mati. Terdapat 1 eksplan pada kombinasi perlakuan N<sub>1</sub>K<sub>1</sub> (NAA 1 ppm dan Kinetin 2,5 ppm) yang tidak terkontaminasi bakteri dan jamur, namun terjadi *browning*. Eksplan ini masih bisa dilakukan tahapan subkultur. Pada eksplan N<sub>1</sub>K<sub>1</sub> tersebut dapat dilakukan subkultur (Gambar 3).



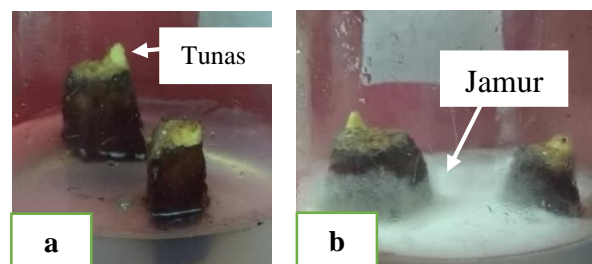
Gambar 3. Eksplan yang mengalami pertumbuhan pada perlakuan N<sub>1</sub>K<sub>1</sub> yang dapat dilakukan tahapan subkultur

Tabiyeh *et al.*, (2006) menyatakan bahwa faktor utama yang memicu terjadinya *browning* yaitu terjadinya luka pada tanaman. Luka yang terjadi dapat memicu stres pada tanaman sehingga terjadinya *browning*. Enzim yang sangat berpengaruh pada proses pencoklatan yaitu Fenilalanin Amonia Liase (PAL). Beberapa cara dapat dilakukan untuk

mengatasi browning yaitu dengan penambahan vitamin C (asam askorbat), penyimpanan di ruang gelap, penambahan arang aktif, dan penggunaan ZPT yang tepat. Beberapa cara yang telah disebutkan dapat digabungkan agar lebih efektif mencegah terjadinya *browning*.

### Subkultur

Pada tahapan multiplikasi pertama, didapatkan satu botol kombinasi perlakuan  $N_1K_1$  (NAA 1 ppm dan Kinetin 2,5 ppm) dimana terdapat dua bagian belahan eksplan pisang. Ketika dilakukan pengamatan pada minggu pertama eksplan sudah terlihat muncul tunas yang berwarna kehijauan pada bagian atas permukaan eksplan (Gambar 4a). Pada pengamatan minggu kedua eksplan terkontaminasi jamur. Hal ini terlihat dengan adanya hifa berwarna putih pada media dan menyelimuti eksplan (Gambar 4b).

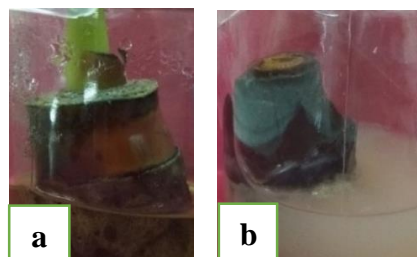


Gambar 4. a) eksplan 1 minggu setelah subkultur yang telah muncul tunas, b) eksplan 2 minggu setelah subkultur dan terserang jamur.

### Penelitian Kedua

#### Inisiasi

Inisiasi kedua yaitu tahapan pengulangan yang dilakukan karena terjadi kegagalan pada inisiasi pertama. Eksplan pada umur 2 MSI terjadi pertumbuhan yang dapat dilihat secara visual yaitu pelepah sudah tumbuh lebih tinggi sebesar 2 cm dan berwarna hijau (Gambar 5a). Eksplan yang terkontaminasi bakteri dan *browning* tidak dapat dilakukan tahapan multiplikasi karena eksplan sudah layu kemudian mati (Gambar 5b).



Gambar 5. a) pertumbuhan eksplan pada 2 MSI, b) eksplan yang terkontaminasi bakteri dan *browning*

Pada inisiasi kedua terjadi kontaminasi oleh bakteri pada eksplan, hal ini diduga penyebabnya dari eksplan itu sendiri. Pada proses pengerjaan pada tahapan inisiasi kedua semua eksplan dilakukan dengan tingkat sterilisasi yang lebih steril dibandingkan pada inisiasi pertama.

#### Multiplikasi

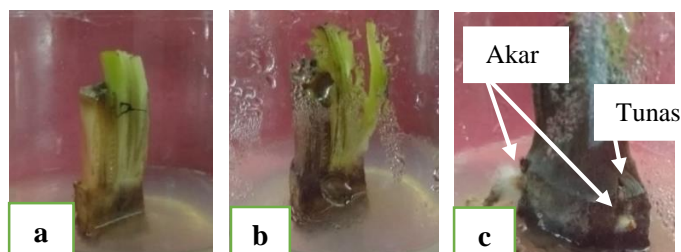
Pada penelitian kedua dilakukan multiplikasi kembali karena terjadi kegagalan pada penelitian pertama. Pada tahapan multiplikasi kedua, sterilisasi yang dilakukan lebih steril seperti semua alat yang akan digunakan disterilkan pada saat akan digunakan untuk tahapan multiplikasi dan langsung dipakai di dalam Laminar. Persentase kehidupan eksplan pisang raja setelah dilakukan multiplikasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase eksplan hidup pisang raja pada multiplikasi akhir penelitian kedua umur 1-6 MSM

Perlakuan	Persentase Eksplan hidup minggu ke(%)						Keterangan
	1	2	3	4	5	6	
N <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	100	100	25	0	0	0	Tidak ada yang hidup
N <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	100	50	50	50	25	25	Hidup 25% hingga 6 MSM
N <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	100	25	25	0	0	0	Tidak ada yang hidup
N <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	100	50	25	0	0	0	Tidak ada yang hidup
N <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	100	25	0	0	0	0	Tidak ada yang hidup
N <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	100	25	0	0	0	0	Tidak ada yang hidup

Ket : N<sub>1</sub>K<sub>1</sub> (NAA 1 ppm dan Kinetin 2,5 ppm), N<sub>1</sub>K<sub>2</sub> (NAA 1 ppm dan Kinetin 5 ppm), N<sub>2</sub>K<sub>1</sub> (NAA 2 ppm dan Kinetin 2,5 ppm), N<sub>2</sub>K<sub>2</sub> (NAA 2 ppm dan Kinetin 5 ppm), N<sub>3</sub>K<sub>1</sub> (NAA 3 ppm dan Kinetin 2,5 ppm), N<sub>3</sub>K<sub>2</sub> (NAA 3 ppm dan Kinetin 5 ppm)

Dari tabel 3 diketahui bahwa presentase eksplan hidup tertinggi pada perlakuan N<sub>1</sub>K<sub>2</sub> (NAA 1 ppm dan Kinetin 5 ppm) karena telah tumbuh akar dan tunas sedangkan pada perlakuan lainnya terkontaminasi bakteri hingga terjadi kelayuan dan akhirnya mati. Eksplan pada kombinasi perlakuan N<sub>1</sub>K<sub>2</sub> (NAA 1 ppm dan Kinetin 5 ppm) hidup sebanyak satu bagian eksplan dari empat bagian eksplan yang menunjukkan respon tumbuh seperti muncul akar dan tunas hingga minggu keenam. Pada awal penanaman multiplikasi eksplan terlihat bersih dari kontaminasi bakteri dan jamur dan tidak mengalami *browning* (Gambar 8a). Eksplan pada perlakuan N<sub>1</sub>K<sub>2</sub> (NAA 1 ppm dan Kinetin 5 ppm) menunjukkan respon pertumbuhan setelah 3 MSM (Gambar 8b). Pada 6 MSM pelepah eksplan telah tumbuh akar serta mulai terlihat tunas (Gambar 8c). Pada perlakuan N<sub>1</sub>K<sub>2</sub> pelepah terbuka maksimal dan eksplan menunjukkan respon pertumbuhan dari awal minggu setelah multiplikasi dilakukan hingga 6 MSM.



Gambar 8. a) eksplan N<sub>1</sub>K<sub>2</sub> ( NAA 1 ppm dan Kinetin 5 ppm) setelah multiplikasi, b) eksplan N<sub>1</sub>K<sub>2</sub> ( NAA 1 ppm dan Kinetin 5 ppm) pada 3 MSM, c) eksplan N<sub>1</sub>K<sub>2</sub> ( NAA 1 ppm dan Kinetin 5 ppm) pada 6 MSM

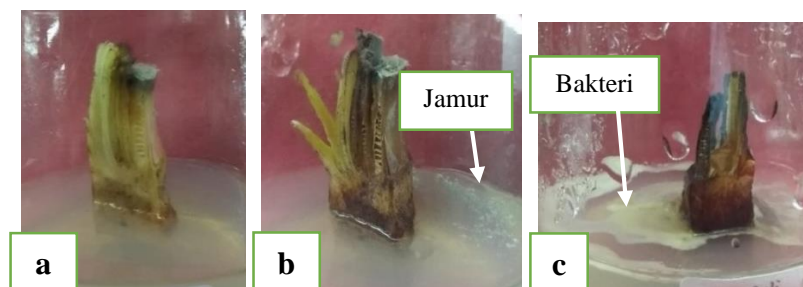
Eksplan yang dapat hidup hingga 6 MSM hanya terdapat pada satu bagian eksplan kombinasi perlakuan  $N_1K_2$  (NAA 1 ppm dan Kinetin 5 ppm) karena mampu tumbuh akar dan tunas. Eksplan pada kombinasi perlakuan yang lainnya terjadi kontaminasi. Persentase eksplan yang terkontaminasi bakteri dan jamur dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase eksplan kontaminasi pisang raja pada multiplikasi akhir penelitian kedua umur 1-6 MSM

Perlakuan	Persentase Eksplan kontaminasi minggu ke (%)						Keterangan
	1	2	3	4	5	6	
$N_1K_1$	0	0	0	0	0	0	Tidak ada yang kontam.
$N_1K_2$	0	50	50	50	75	75	Kontam pada 2 MSM karena jamur, hidup 1 eksplan.
$N_2K_1$	0	75	75	100	100	100	Kontam pada 2 MSM karena bakteri
$N_2K_2$	0	0	0	0	0	0	Tidak ada yang kontam
$N_3K_1$	0	75	100	100	100	100	Kontam pada 2 MSM karena bakteri
$N_3K_2$	0	50	100	100	100	100	Kontam pada 2 MSM karena bakteri

Ket :  $N_1K_1$  (NAA 1 ppm dan Kinetin 2,5 ppm),  $N_1K_2$  (NAA 1 ppm dan Kinetin 5 ppm),  $N_2K_1$  (NAA 2 ppm dan Kinetin 2,5 ppm),  $N_2K_2$  (NAA 2 ppm dan Kinetin 5 ppm),  $N_3K_1$  (NAA 3 ppm dan Kinetin 2,5 ppm),  $N_3K_2$  (NAA 3 ppm dan Kinetin 5 ppm)

Tabel 4 menunjukkan bahwa kontaminasi pada multiplikasi terakhir sebagian besar disebabkan oleh bakteri. Pada minggu pertama setelah penanaman eksplan tidak ada yang terkontaminasi bakteri maupun jamur sehingga eksplan terlihat bersih (Gambar 9a). Pada pengamatan minggu kedua eksplan menunjukkan respon pertumbuhan seperti pelepah yang sudah terbuka, namun eksplan terkontaminasi jamur (Gambar 9b). Pada pengamatan minggu kedua juga terdapat eksplan yang terkontaminasi bakteri sehingga eksplan menjadi kecoklatan dan terlihat layu (Gambar 9c).



Gambar 9. a) eksplan pada 1 MSM, b) eksplan terkontaminasi jamur pada 2 MSM, c) eksplan yang terkontaminasi bakteri pada 2 MSM

Penyebab kematian eksplan selain terkontaminasi bakteri dan jamur, pencoklatan (*browning*) dapat juga menjadi penyebab penting yang sering terjadi dalam melakukan kultur jaringan. Pada multiplikasi terakhir ini eksplan yang mati bukan hanya disebabkan



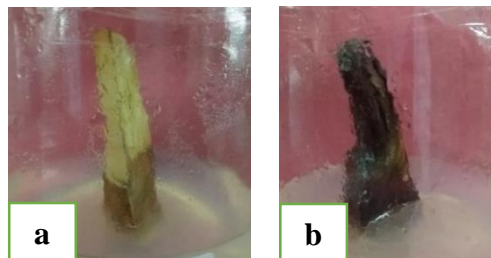
oleh kontaminasi bakteri dan jamur, namun eksplan juga mengalami *browning*. Persentase *browning* yang terjadi pada eksplan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Persentase eksplan *browning* pisang raja pada multiplikasi akhir penelitian kedua umur 1-6 MSM

Perlakuan	Persentase eksplan <i>browning</i> minggu ke (%)						Keterangan
	1	2	3	4	5	6	
N <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	0	0	100	100	100	100	Browning pada 3 MSM
N <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	0	0	0	0	0	0	Browning pada 5 MSM
N <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	0	0	0	0	0	0	Browning pada 2 MSM
N <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	0	75	100	100	100	100	Browning pada 4 MSM
N <sub>3</sub> K <sub>1</sub>	0	0	0	0	0	0	Browning pada 3 MSM
N <sub>3</sub> K <sub>2</sub>	0	0	0	0	0	0	Browning pada 3 MSM

Ket : N<sub>1</sub>K<sub>1</sub> (NAA 1 ppm dan Kinetin 2,5 ppm), N<sub>1</sub>K<sub>2</sub> (NAA 1 ppm dan Kinetin 5 ppm), N<sub>2</sub>K<sub>1</sub> (NAA 2 ppm dan Kinetin 2,5 ppm), N<sub>2</sub>K<sub>2</sub> (NAA 2 ppm dan Kinetin 5 ppm), N<sub>3</sub>K<sub>1</sub> (NAA 3 ppm dan Kinetin 2,5 ppm), N<sub>3</sub>K<sub>2</sub> (NAA 3 ppm dan Kinetin 5 ppm)

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa eksplan yang mengalami *browning* terdapat pada dua kombinasi konsentrasi N<sub>1</sub>K<sub>1</sub> (NAA 1 ppm dan Kinetin 2,5 ppm) dan N<sub>2</sub>K<sub>2</sub> (NAA 2 ppm dan Kinetin 5 ppm). Pada minggu pertama setelah multiplikasi semua eksplan terlihat bersih dari kontaminasi dan belum mengalami *browning* (Gambar 10a). Pada kombinasi konsentrasi N<sub>1</sub>K<sub>1</sub> (NAA 1 ppm dan Kinetin 2,5 ppm) semua bagian eksplan mengalami *browning* pada minggu ketiga setelah multiplikasi hingga eksplan mati (Gambar 10 c).



Gambar 10. a) eksplan pada 1 MSM, b) eksplan mengalami *browning* pada 2 MSM, c) eksplan mengalami *browning* secara keseluruhan pada 3 MSM

Menurut Santoso dan Nursandi (2004) pencoklatan terjadi akibat adanya pengaruh biokimia maupun fisik pada eksplan (goresan, memar, potongan, penyakit dan kondisi lain yang abnormal). Pencoklatan banyak dianggap sebagai gangguan dalam kultur jaringan karena dapat menyebabkan kemunduran fisiologis eksplan dan tidak jarang berujung dengan kematian eksplan.

## SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan dari penelitian ini yaitu eksplan terbaik yaitu terdapat pada kombinasi konsentrasi NAA 1 ppm dan Kinetin 5 ppm yang menunjukkan pertumbuhan akar dan tunas. Eksplan pada perlakuan kombinasi konsentrasi lainnya terkontaminasi bakteri dan jamur serta mengalami *browning* pada minggu kedua setelah multiplikasi.

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu sebaiknya melakukan pengamatan lebih dari 6 MSM untuk mendapatkan eksplan yang lebih banyak menghasilkan tunas dan pertumbuhan akar yang lebih baik. Melakukan uji lapangan terlebih dahulu sebelum pengambilan bonggol agar dapat diketahui bonggol yang diambil terserang bakteri dan jamur maupun tidak. Sebaiknya melakukan pengecekan laboratorium jenis bakteri dan jamur yang menyerang eksplan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. 2015. Konsumsi Buah dan Sayur menurut Provinsi (ton) pada Tahun 2015. [Http://:www.bps.co.id](http://www.bps.co.id). [Tanggal akses: 4 Januari 2018].
- George, E.F. and P.D. Sherrington. 1984. Plant Propagation by Tissue Culture. Handbook and Dictionary of Commercial Laboratories. Exegetic Ltd. England.
- Pamungkas, S.S.T. 2015. Pengaruh konsentrasi NAA dan BAP terhadap pertumbuhan tunas eksplan tanaman pisang cavendish (*Musa paradisiaca* L.) melalui kultur *in vitro*. Agrotech Science Journal. 2(1):37-42.
- Rahmatika, W. 2017. Penggunaan zat pengatur tumbuh *Benzil Amino Purin* (BAP) dan *Naphthalene Acetic Acid* (NAA) terhadap induksi tunas pisang barangan (*musa acuminata* colla.) Secara *in vitro*. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.
- Roy, O.S., P. Bantawa, S.K. Ghosh, J. A. T. Silva, P. DebGhosh, T.K. Mondal. 2010. Micropropagation and field performance of 'Malbhog' (*Musa paradisiaca*, AAB group): a popular banana cultivar with high keeping quality of North East India. Tree and Forestry Science and Biotechnology. 4:52-58.
- Santoso, U dan Nursandi, F. 2004. Kultur Jaringan Tanaman. Malang. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Satuhu, S. dan A.Supriyadi. 2004. Pisang, Budidaya, Pengolahan dan Prospek Pasar. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Shinta, D. 2017. Pengaruh BAP dan Kinetin Terhadap Pertumbuhan Tunas Pisang Barangan (*Musa paradisiaca* L.) Secara *in vitro*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Sirait B. A., E. Panjaitan dan Y. Manurung. 2013. Kultur Jaringan Edisi II. USU Press. Medan.
- Tabiyeh, D. T., Bernard, F., and Shacker, H. 2006. Investigation of glutathione, salicylic acid and GA3 effects on *browning* in *Pistacia vera* shoot tips culture. *ISHS Acta Hort.* 726: 201-203.
- Sunarjono, H. 2002. Budidaya Pisang dengan Bibit Kultur Jaringan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Zebua, D., S. Rahayu, dan H. Saleha. 2015. Induksi tunas pisang barangan (*Musa acuminata* L.) asal Nias Utara melalui kultur jaringan dengan pemberian 2,4 D dan kinetin. Jurnal Biosains. 1(2): 1-5.