

Pengaruh Konsentrasi BAP (*Benzil Amino Purin*) terhadap Multiplikasi Subkultur Tunas Pisang Kepok Timbatu

The Effect of BAP (Benzyl Amino Purine) Concentration on Multiplication of Kepok Timbatu Banana Shoot Subculture

Jessa Karina, Nofia Hardarani*, Hilda Susanti

Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, Kalimantan Selatan-Indonesia

email : nofia.hardarani@ulm.ac.id

Abstract

White kepok bananas are known to the people of Tabunganen District, Barito Kuala Regency, South Kalimantan as kepok timbatu. Kepok timbatu bananas have the potential to be developed as a raw material banana flour so they have the potential to be widely cultivated. This will have an impact on the need for seeds on a large scale. The need for banana plants itself has an obstacle, namely the limited availability of plant seeds. The solution to overcome this problem is to use micropropagation techniques. This technique can produce a lot of seeds in a short time. The success of which is influenced by using cytokinin growth regulator, such as BAP. BAP is widely used in tissue culture to stimulate shoot formation and multiplication. The aims of this research were to determine the effect of BAP concentration and the best BAP concentration on the multiplication of timbatu banana shoot subcultures. The research was designed using a Completely Randomized Design (CRD) with one factor, i.e. BAP concentration (3, 5, 7, and 9 mg L⁻¹), with 5 replications for each treatment, so there were 20 treatment units. Each experimental unit consisted of 4 bottles, so there were 80 planting bottles. Observations including time browning appeared, percentage of browning, time shoots appeared, number of shoots, number of leaves, number of roots and shoot height. The result showed that there was no significant effect of BAP concentration to all observed variables.

Keywords: BAP, Kepok timbatu banana, Shoot multiplication, Subculture

Abstrak

Pisang kepok putih dikenal oleh masyarakat di Kecamatan Tabunganen, Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan dengan nama kepok timbatu. Pisang kepok timbatu memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi bahan baku tepung pisang sehingga berpotensi dibudidayakan secara luas. Hal ini akan berdampak pada kebutuhan bibit dalam skala besar. Kebutuhan akan tanaman pisang ini sendiri memiliki kendala yaitu ketersediaan bibit tanaman yang sedikit. Solusi untuk mengatasi masalah ini adalah menggunakan teknik mikropropagasi. Teknik ini dapat menghasilkan bibit yang banyak dalam waktu singkat yang keberhasilannya dipengaruhi oleh penggunaan zat pengatur tumbuh sitokinin, seperti BAP. BAP banyak digunakan dalam kultur jaringan untuk menstimulasi pembentukan tunas dan multiplikasi tunas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi BAP dan konsentrasi BAP terbaik terhadap multiplikasi subkultur tunas pisang kepok timbatu. Desain pada penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu konsentrasi BAP (3, 5, 7, dan 9 mg L⁻¹), dengan terdapat 5 kali ulangan pada setiap perlakuan,

sehingga terdapat 20 satuan perlakuan. Masing-masing satuan percobaan terdiri atas 4 botol dengan demikian terdapat 80 botol tanam. Pengamatan meliputi waktu muncul *browning*, persentase *browning*, waktu muncul tunas, jumlah tunas, jumlah daun, waktu muncul akar, jumlah akar, dan tinggi tunas. Hasil dari penelitian ini adalah menunjukkan bahwa konsentrasi BAP tidak berpengaruh nyata terhadap semua variabel pengamatan.

Kata kunci : BAP, Multiplikasi tunas, Pisang kepek timbatu, Subkultur

PENDAHULUAN

Pisang menjadi salah satu komoditas pertanian yang populer dikonsumsi di dunia. Produksi buah pisang di Indonesia merupakan produksi buah tertinggi diantara buah lainnya. (Dwivanny *et al.*, 2020). Buah pisang mempunyai rasa enak, bernutrisi tinggi, dan harga terjangkau (Komaryati & Suyatno, 2012). Buah pisang matang memiliki kandungan gizi yang tinggi karena mengandung banyak mineral, vitamin A, vitamin B6, dan vitamin C. Karbohidrat berupa pati pada daging buah pisang akan diproses menjadi glukosa, sukrosa dan fruktosa sekitar 15-20 % ketika sudah matang (Ismanto, 2015 dalam Ambarita *et al.*, 2015).

Pisang kepek menjadi salah satu varietas buah pisang yang dimiliki Indonesia. Terdapat dua jenis pisang kepek yaitu kepek kuning dan kepek putih yang dibedakan berdasarkan warna daging buahnya (Prabawati *et al.*, 2008). Di Kalimantan Selatan, pisang kepek putih dikenal masyarakat setempat di Kecamatan Tabunganen, Kabupaten Barito Kuala dengan nama pisang kepek timbatu.

Saat ini pisang kepek putih belum cukup populer di kalangan masyarakat (Nugraha, 2019) khususnya di Kalimantan Selatan dimana masih belum banyak masyarakat yang membudidayakan tanaman ini. Padahal kandungan pati yang tinggi pada pisang kepek putih memungkinkan digunakan sebagai bahan baku untuk membuat tepung pisang yang tidak mengandung natrium (Kusumaningrum & Rahayu (2018) juga sebagai pengganti tepung terigu atau beras (Ramadhani *et al.*, 2019). Pengembangan industri tepung pisang dinilai mampu meningkatkan kesejahteraan petani pisang karena dari tepung pisang dapat diolah beragam produk olahan (Lestari *et al.*, 2022).

Produksi tanaman pisang pada tahun 2021 tercatat sebesar 65.484,53 ton (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2022). Pada tahun 2022 produksi tanaman meningkat menjadi 74.123,3 ton (BPS, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa budidaya pisang terus meningkat seiring dengan peningkatan kebutuhan akan buah pisang di pasaran. Begitu pula dengan

kebutuhan industri akan bahan baku buah pisang kepok putih yang terus meningkat. Namun, ketersediaan buah pisang kepok putih belum dapat memenuhi permintaan. Hal ini menjadi peluang untuk pengembangan pisang kepok putih dalam skala luas.

Umumnya, perkebunan pisang sulit memperoleh bibit tanaman dalam jumlah besar dan seragam. Selama ini, bibit pisang kepok putih diperoleh dari anakan pisang yang tumbuh di sekitar induk tanaman. Selain jumlah yang terbatas, pertumbuhannya juga tidak seragam. Menurut Eriansyah *et al.* (2014), perbanyak pisang secara kultur jaringan dapat menyelesaikan masalah pengadaan bibit tanaman pisang. Kultur jaringan tanaman merupakan metode perbanyak tanaman menggunakan sedikit bagian tanaman secara *in vitro* dalam kondisi aseptik. Salah satu faktor penentu keberhasilan kultur *in vitro* yaitu penambahan zat pengatur tumbuh (ZPT) pada media tanam (Dixon & Gonzales, 2003).

Sitokinin adalah senyawa yang memiliki struktur dasar adenin dimana mampu memacu terjadinya pembelahan sel (Asra *et al.*, 2020). Sitokinin merupakan golongan ZPT yang berperan secara sinergi dengan auksin dalam menstimulasi

pembentukan tunas, dan morfogenesis pada sel yang mengalami embriogenesis (Heriansyah, 2020). Salah satu cara untuk mencapai tingkat multiplikasi tanaman yang ideal adalah dengan meningkatkan konsentrasi sitokinin eksogen (Ngomuo *et al.*, 2014). Benzil amino purin (BAP) menjadi sitokinin sintetik yang paling sering digunakan dalam media kultur. Hal ini disebabkan BAP lebih murah dan efektif dalam meningkatkan jumlah tunas (Kurnianingsih *et al.*, 2009). Hasil penelitian Fitramala *et al.* (2016) menunjukkan bahwa BAP 5 mg L⁻¹ memberikan peningkatan tunas pisang cv. Kepok Merah yang optimal.

Berdasarkan uraian di atas, untuk memperbanyak pisang kepok timbatu dalam skala besar dan dalam waktu singkat dapat menggunakan teknik kultur jaringan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi BAP dan konsentrasi BAP terbaik terhadap multiplikasi subkultur tunas pisang kepok timbatu.

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan November 2023 – Januari 2024 di Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman,

Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini berupa botol kultur, peralatan dalam pembuatan media MS dan alat tanam secara *in vitro*. Bahan yang digunakan adalah eksplan pisang kepok timbatu hasil dari tahapan inisiasi, aquades, media MS, dan ZPT BAP.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor, yaitu konsentrasi BAP yang ditambahkan pada media MS yang terdiri atas 4 taraf (3, 5, 7, dan 9 mg L⁻¹). Setiap taraf diulang sebanyak 5 kali, sehingga terdapat 20 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 4 botol sehingga terdapat 80 botol tanam. Setiap botol terdiri dari satu eksplan hasil dari tahapan inisiasi yang disubkultur ke dalam media sesuai perlakuan. Pada saat subkultur eksplan dibelah menjadi 2 bagian lalu diinkubasi selama 6 minggu.

Variabel yang diamati yaitu waktu muncul *browning* (HSS/hari setelah

subkultur), persentase *browning* (%), waktu muncul tunas (HSS), jumlah tunas (MSS/minggu setelah subkultur), jumlah daun (MSS), jumlah akar (MSS) dan tinggi tunas (cm).

Data dianalisis dengan ANOVA (*analysis of variance*) pada taraf nyata 5% menggunakan *software Minitab 17*. Jika perlakuan berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf nyata 5%.

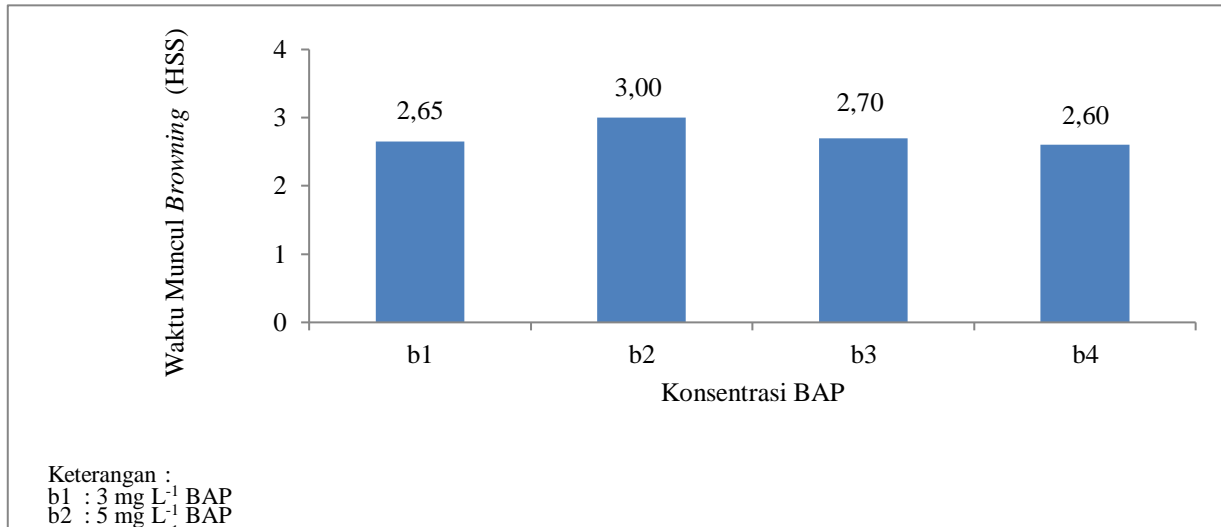
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil anova menunjukkan bahwa semua konsentrasi BAP tidak berpengaruh nyata terhadap semua variabel. Rata-rata waktu muncul *browning* pada eksplan pisang kepok timbatu disajikan pada Gambar 1. Rata-rata waktu muncul *browning* eksplan pisang kepok timbatu pada beberapa konsentrasi BAP berkisar antara 2,60-3,00 HSS. Persentase *browning* eksplan pisang kepok timbatu pada beberapa konsentrasi BAP disajikan pada Tabel I.

Tabel I. Rata-rata persentase *browning* (%) pada eksplan pisang kepok timbatu 1-6 MSS/minggu setelah subkultur

| Perlakuan | MSS | | | | | |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| b ₁ (3 mg L ⁻¹ BAP) | 3,83 | 15,00 | 15,00 | 15,00 | 15,00 | 20,00 |
| b ₂ (5 mg L ⁻¹ BAP) | 3,54 | 17,50 | 22,50 | 22,50 | 27,50 | 27,50 |
| b ₃ (7 mg L ⁻¹ BAP) | 3,54 | 17,50 | 17,50 | 17,50 | 17,50 | 17,50 |

| | | | | | | |
|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| b ₄ (9 mg L ⁻¹ BAP) | 5,22 | 32,50 | 37,50 | 37,50 | 37,50 | 37,50 |
| Rata-Rata | 4,03 | 20,63 | 23,13 | 23,13 | 24,38 | 25,63 |



Gambar 1. Rata-rata waktu muncul *browning* pada eksplan pisang kepok timbatu

Cepat munculnya *browning* pada eksplan pisang kepok timbatu disebabkan karena pada proses subkultur dilakukan pengikisan pada permukaan eksplan. Hal ini menyebabkan adanya perlukaan pada permukaan eksplan pisang sehingga mengeluarkan senyawa fenolik. Dalam keadaan oksidatif, senyawa fenol dikatalis oleh enzim polifenol oksidase dan tirosinase menjadi senyawa yang menyebabkan pencoklatan pada eksplan pisang kepok timbatu. Menurut Ozoglu & Bayindirli (2002), *browning* (pencoklatan) diawali dengan tahap oksidasi senyawa fenolik yang membentuk kuinon oleh enzim polifenol oksidase. Kemudian membentuk melanin (pigmen berwarna coklat) sehingga

terjadi pencoklatan (Trisnawati *et al.*, 2013). Hal inilah yang dialami permukaan eksplan pisang kepok timbatu yang mengalami *browning*.

Pisang kepok sendiri termasuk ke dalam tanaman triploid dimana genom yang dimiliki adalah ABB. Menurut Safar *et al.* (2004), pada tanaman pisang terdapat 2 genom yang berpengaruh dalam karakteristik tanaman pisang, yakni genom A dan B. Genom A membawa sifat yang menghasilkan buah partenokarpi, sedangkan genom B membawa sifat ketahanan terhadap penyakit. Genom B pada pisang, memiliki karakteristik yakni tanaman dapat menghasilkan metabolit

sekunder sebagai mekanisme pertahanan terhadap penyakit berupa senyawa fenolik.

Browning memiliki tingkatan keparahan, yaitu tidak hanya menyebabkan pencoklatan pada permukaan eksplan saja tetapi dapat juga menyebabkan penghitaman (*blackening*) yang umumnya sampai ke jaringan dalam eksplan. Hasil penelitian Yusnita *et al.* (2015) yang membandingkan tingkatan *browning* eksplan pisang raja bulu dan ambon kuning, menyebutkan bahwa tingkatan *browning* yang masih dapat dikategorikan rendah adalah *browning* yang pada permukaan eksplannya terlihat berwarna coklat namun masih terdapat jaringan eksplan yang berwarna hijau. Tingkatan *browning* dikatakan tinggi tinggi pada seluruh permukaan eksplan terlihat menghitam.

Eksplan yang mengalami *browning* pada penelitian ini terlihat pada permukaan eksplan yang telah dilukai pada saat subkultur, setelah ditanam dan diamati beberapa hari akan mengalami pencoklatan pada permukaannya. Hal ini sejalan dengan penelitian Apriani *et al.* (2016), yakni *browning* pertama terlihat di bagian bawah permukaan eksplan yang meluas seiring dengan semakin bertambahnya waktu kultur hingga menyebar ke seluruh permukaan eksplan.

Eksplan yang mengalami *browning* setelah isolasi merupakan salah satu hambatan dalam perbanyakan pisang. *Browning* pada kultur jaringan terbagi menjadi dua jenis, yakni *browning* yang tidak menyebabkan eksplan mati dan *browning* yang dapat menyebabkan kematian pada eksplan. Eksplan yang terkena *browning* namun masih hidup jika diamati pada permukaan eksplan masih terlihat jaringan aktif yakni terdapat bagian yang berwarna hijau yang menandakan eksplan masih hidup walaupun terkena *browning*. *Browning* yang menyebabkan kematian pada bahan tanam adalah kondisi dimana bahan tanam yang awalnya terkena *browning* hanya di permukaannya saja seiring waktu akan menyebar ke seluruh bagian eksplan yang awalnya eksplan berwarna coklat lama-kelamaan menghitam dan menyebabkan eksplan mati. Menurut Sulichantini *et al.* (2023) *browning* dapat menjadi fatal karena menyebabkan terhentinya perkembangan dan pertumbuhan atau bahkan kematian pada bahan tanam.

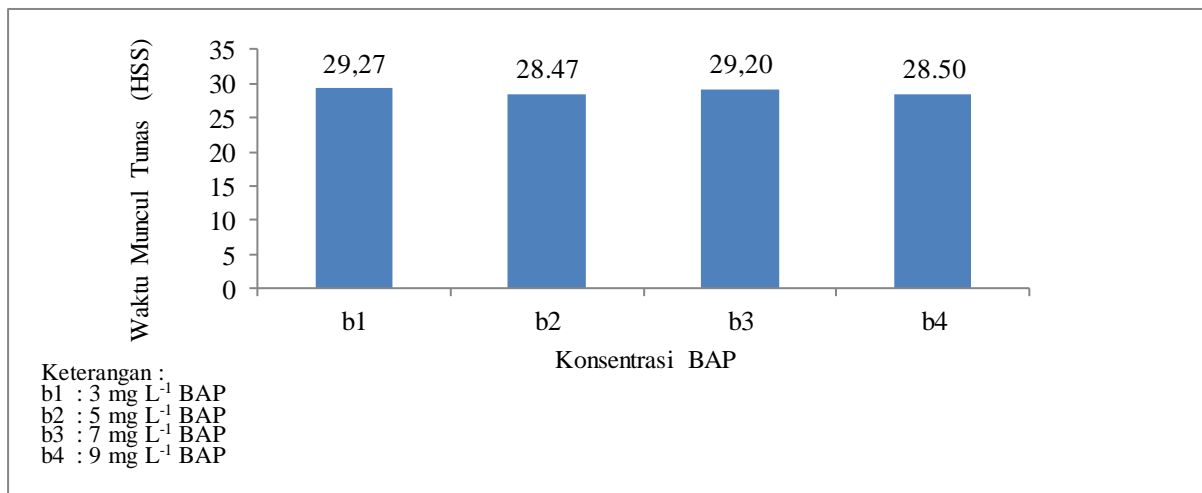
Rata-rata persentase *browning* pada eksplan pisang kepok timbatu berkisar antara 4,03-25,63% lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Sriana *et al.* (2022) pada pisang talas yang berkisar

pada eksplan diduga karena pada tahap subkultur eksplan mendapatkan perlakuan berupa pengikisan permukaan eksplan pada media sebelumnya sehingga eksplan mengeluarkan senyawa fenolik dan terjadi oksidasi. Hasil penelitian Zarmiyeeni *et al.* (2014) mengemukakan bahwa pengulturan akan tanaman pisang sering terjadi *browning*. Senyawa fenol yang dihasilkan dari eksplan yang mengalami perlakuan dapat menyebabkan *browning* dan sering terjadi pada tanaman contohnya pisang kepok yang mengandung gen B. Senyawa fenol ini menyebabkan penyerapan BAP pada eksplan terhambat sehingga penambahan konsentrasi tidak berpengaruh. Pada tanaman pisang kepok timbatu genom yang paling dominan adalah genom B. Menurut Resmi & Nair (2011), tingginya *browning* merupakan karakteristik pisang bergenom B pada bahan tanam dalam kultur jaringan yang dapat mencegah perkembangan eksplan, karena tingginya fenolik bahkan dapat mengakibatkan kematian.

Berdasarkan penelitian ini kematian pada eksplan yang disebabkan oleh eksplan yang mengalami *browning* hanya sedikit.

Walaupun eksplan didominasi terkena *browning* namun masih hidup dimana pada 1-2 minggu setelah subkultur eksplan tetap tumbuh tunas. Penggunaan senyawa antioksidan seperti *polyvinylpyrrolidone* (PVP) dapat digunakan untuk mengurangi *browning* pada eksplan. Dalam penelitian ini, dilakukan pemberian PVP pada media MS sebanyak $0,02 \text{ mg L}^{-1}$. Meskipun belum mampu untuk mengatasi tingkat persentase *browning* pada permukaan eksplan pisang kepok timbatu, namun dapat mencegah kematian eksplan akibat *browning*. Menurut Nisa & Rodinah (2005), penggunaan PVP dengan dosis 1 mg L^{-1} pada media MS terbukti mengurangi *browning* yang terjadi, meskipun pada kultivar pisang mauli tidak lebih tinggi dari kultivar pisang kepok dan raja.

Rata-rata waktu muncul tunas pada eksplan pisang kepok timbatu yang mendapatkan perlakuan konsentrasi BAP disajikan pada Gambar 2. Rata-rata jumlah tunas pada eksplan pisang kepok timbatu umur 3-6 MSS dan jumlah daun pada umur 4-6 MSS masing-masing disajikan pada Tabel II dan III.



Gambar 2. Waktu rata-rata muncul tunas pada eksplan pisang kepok timbatu

Tabel II. Rata-rata jumlah tunas (buah) pada eksplan pisang kepok timbatu 3-6 MSS

| Perlakuan | MSS | | | |
|---|------|------|------|------|
| | 3 | 4 | 5 | 6 |
| b ₁ (3 mg L ⁻¹ BAP) | 0,10 | 0,33 | 0,83 | 1,10 |
| b ₂ (5 mg L ⁻¹ BAP) | 0,00 | 0,48 | 1,22 | 1,73 |
| b ₃ (7 mg L ⁻¹ BAP) | 0,07 | 0,22 | 1,25 | 1,57 |
| b ₄ (9 mg L ⁻¹ BAP) | 0,00 | 0,28 | 0,72 | 0,82 |
| Rata-Rata | 0,04 | 0,33 | 1,01 | 1,01 |

Tabel III. Rata-rata jumlah daun (buah) pada eksplan pisang kepok timbatu 4-6 MSS

| Perlakuan | MSS | | |
|---|------|------|------|
| | 4 | 5 | 6 |
| b ₁ (3 mg L ⁻¹ BAP) | 0,00 | 0,10 | 0,32 |
| b ₂ (5 mg L ⁻¹ BAP) | 0,10 | 0,10 | 0,92 |
| b ₃ (7 mg L ⁻¹ BAP) | 0,13 | 0,23 | 0,45 |
| b ₄ (9 mg L ⁻¹ BAP) | 0,00 | 0,00 | 0,40 |
| Rata-Rata | 0,06 | 0,11 | 0,52 |

Gambar 2 menunjukkan bahwa rata-rata waktu muncul tunas pada eksplan pisang timbatu adalah berkisar 28,47 – 29,27 HSS. Kisaran waktu rata-rata muncul tunas pada penelitian ini tergolong lambat dibandingkan dengan hasil penelitian Fitramala *et al.* (2016), dimana pemberian BAP pada pisang kepok merah memberikan

respon waktu muncul tunas tercepat yakni 14 hari setelah tanam. Lambatnya pembentukan tunas pada pisang kepok timbatu diduga karena pada tahapan subkultur, ukuran eksplan menjadi semakin kecil dikarenakan adanya pengikisan pada bagian permukaan eksplan yang mengalami *browning*. Menurut hasil penelitian Yuniati

et al. (2018), eksplan bonggol yang baik digunakan berukuran 3 cm pada pisang raja bulu. Eksplan yang digunakan dalam penelitian ini berukuran jauh lebih kecil karena pada tahapan inisiasi sebelumnya dilakukan pembelahan menjadi 6-10 bagian. Hal ini menyebabkan ukuran dari eksplan yang ditanam sendiri menjadi lebih kecil dari pada ukuran normal yang biasanya hanya dibelah menjadi 4 bagian. Pembelahan bonggol dari 1 bonggol pisang menjadi 4 bagian dimana setiap bagiannya memiliki ukuran yang sama dan dengan peningkatan konsentrasi BAP dapat meningkatkan jumlah tunas pada pisang ambon kuning (Motiq, 2011 dalam Sukowardana *et al.*, 2015).

Eksplan sendiri memiliki cadangan makanan di dalam jaringannya yang digunakan sebagai energi awal untuk pertumbuhan. Semakin besar ukuran eksplan menunjukkan bahwa semakin banyak cadangan makanan yang dimiliki eksplan. Kondisi cadangan makanan yang banyak akan membantu sel-sel eksplan untuk lebih cepat membelah (Setyani, 2023). Ukuran eksplan sangat menentukan dalam kultur jaringan, dimana ukuran eksplan berbanding lurus dengan tingkat kontaminasi dan kecepatan tumbuh eksplan. Eksplan semakin kecil ukurannya maka semakin sedikit kontaminasi, namun

semakin lambat pertumbuhan suatu eksplan. Sebaliknya, semakin besar ukuran eksplan maka semakin cepat tumbuhnya walau risiko kontaminasinya juga semakin besar (Hapsoro & Yusnita, 2018).

Kemunculan tunas pada eksplan pisang terbentuk karena pembelahan sel meristem yang tetap aktif. Hal tersebut dapat diperhatikan melalui penambahan ukuran eksplan pada ujung dan bagian bawah eksplan yang terdapat rekahan (Ayna *et al.*, 2023). Hal ini sejalan dengan penelitian Sadat *et al.* (2018) dimana eksplan bonggol pisang kepok terlihat membengkak yang diikuti dengan merekahnya ujung eksplan. Kemudian akan muncul calon tunas pisang yang selanjutnya menjadi tunas.

Peningkatan konsentrasi BAP yang ditambahkan pada media memberikan respon waktu muncul tunas yang tidak berpengaruh nyata pada penelitian ini. Menurut Rachmi *et al.* (2020), konsentrasi sitokinin yang tinggi tidak menjamin percepatan penyerapannya karena terdapat hormon endogen dari meristem di dalam eksplan yang juga mempengaruhi proses tersebut.

Jumlah tunas pada eksplan dipengaruhi oleh waktu muncul tunas, dimana pada minggu ke-1 dan 2 eksplan belum bertunas sehingga jumlah tunas baru

diperoleh pada minggu ke-3 setelah subkultur. Eksplan pisang pada minggu ke-3 mulai menunjukkan perkembangan yaitu dengan adanya beberapa eksplan yang mulai bertunas. Hal ini dapat terjadi karena faktor dari ukuran eksplan yang terlalu kecil sehingga belum mampu memunculkan tunas yang cepat walaupun sudah diberikan BAP untuk merangsang tumbuhnya tunas. Eksplan pisang pada umur 4-6 MSS, memiliki jumlah rata-rata tunas eksplan yang semakin meningkat pada setiap minggunya namun tidak berpengaruh nyata pada setiap perlakuannya. Jumlah tunas rata-rata pada pisang kepok timbatu berkisar antara 0,04-1,01 buah. Jumlah ini lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian Fitramala *et al.* (2016) pada pisang kepok merah dimana konsentrasi BAP 5 mg L⁻¹ menghasilkan jumlah tunas rata-rata 15,4 buah.

Menurut Bella *et al.* (2016), setiap eksplan menghasilkan jumlah tunas yang berbeda. Hal ini disebabkan oleh adanya kemampuan setiap eksplan untuk menyerap unsur hara dalam media MS dan ZPT berbeda. Faktor lain yang diduga menyebabkan rendahnya jumlah tunas adalah adanya ukuran eksplan yang terlalu kecil sehingga jumlah mata tunas yang ada pada eksplan hanya sedikit. Hal ini yang memengaruhi multiplikasi tunas menjadi

tidak optimal. Pemotongan pada eksplan menyebabkan ukuran eksplan semakin kecil ketika disubkultur. Menurut penelitian Setyani (2023), untuk multiplikasi tunas ukuran volume eksplan terbaik untuk menghasilkan eksplan bertunas tertinggi adalah 1,5 cm³ (tinggi 1,5 cm, panjang 1 cm dan lebar 1 cm) untuk tanaman pisang varietas Ameh Pasaman. Pada penelitian ini menggunakan eksplan dengan ukuran kurang dari 1,5 cm.

Hasil penelitian ini, jumlah tunas pada eksplan mempengaruhi jumlah daun pada eksplan. Pada umur 3 MSS, eksplan belum menunjukkan respon tumbuhnya daun dikarenakan pada waktu tersebut tunas yang muncul tidak langsung memperlihatkan terbentuknya daun. Seperti halnya waktu muncul tunas faktor dari ukuran eksplan yang terlalu kecil dapat memperlambat pertumbuhan eksplan sehingga belum mampu memunculkan daun dengan cepat walaupun sudah diberikan BAP untuk merangsang tumbuhnya tunas. Namun demikian, pada umur 4-6 MSS, rata-rata jumlah daun setiap minggunya mengalami peningkatan walaupun tidak berbeda nyata antar konsentrasi BAP.

Menurut Andriani *et al.* (2023), jumlah daun yang dihasilkan oleh eksplan akan berbanding lurus dengan jumlah tunas, dimana setiap tunas yang terbentuk akan

membentuk daun. Umumnya jumlah daun bertambah seiring dengan berambahnya tunas. Tunas akan tumbuh dan berkembang kemudian daun akan terbentuk. Helai daun kecil yang masih menguncup akan terlihat saat tunas muncul. Seiring bertambahnya waktu akan membesar dan terbuka (Ainipasha *et al.*, 2024).

Rata-rata jumlah akar pada eksplan pisang kepok timbatu pada umur 5-6 MSS dapat dilihat pada Tabel IV. Berdasarkan Tabel 4, jumlah akar rata-rata pada eksplan pisang kepok timbatu yang mendapatkan

berbagai konsentrasi BAP berkisar antara 0,43 – 0,47 buah.

Munculnya akar pada penelitian ini diduga karena adanya hormon auksin pada eksplan yang merangsang terbentuknya akar pada eksplan. Auksin sendiri merupakan golongan hormon yang berfungsi mendorong proliferasi sel dan perpanjangannya. Peran auksin bagi eksplan adalah menginduksi kalus, mendorong perpanjangan sel, menginisiasi akar lateral, diferensiasi jaringan xilem dan floem, respon gaya gravitasi, serta pembentukan akar (Almafri, 2021).

Tabel IV. Rata-rata jumlah akar (buah) pada eksplan pisang kepok timbatu 5-6 MSS

| Perlakuan | 5 | 6 |
|---|------|------|
| | MSS | |
| b ₁ (3 mg L ⁻¹ BAP) | 1,67 | 1,82 |
| b ₂ (5 mg L ⁻¹ BAP) | 0,00 | 0,00 |
| b ₃ (7 mg L ⁻¹ BAP) | 0,05 | 0,05 |
| b ₄ (9 mg L ⁻¹ BAP) | 0,00 | 0,00 |
| Rata-Rata | 0,43 | 0,47 |

Berdasarkan hasil penelitian ini konsentrasi BAP pada jumlah akar eksplan pisang tidak berpengaruh nyata. Hal ini disebabkan BAP sebagai sitokinin yang lebih berperan dalam pembentukan tunas. Dalam penelitian ini konsentrasi BAP juga tidak berpengaruh nyata terhadap inisiasi dan multiplikasi tunas sehingga juga tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan akar. Menurut Zarmiyeni *et al.* (2014), berbagai konsentrasi BAP yang diberikan di

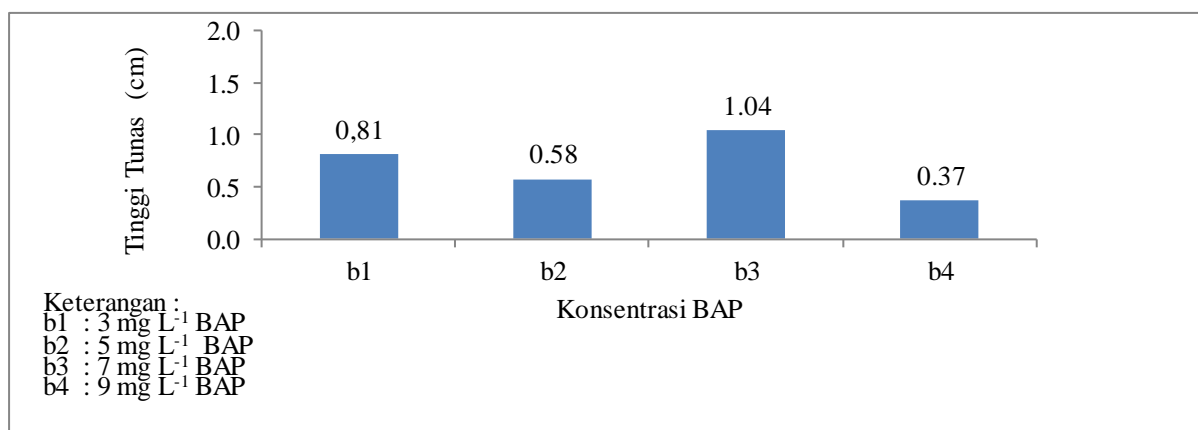
media tidak dapat untuk menginduksi terbentuknya akar pada eksplan pisang kepok. Peningkatan konsentrasi BAP yang diberikan justru menjadi penghambat untuk terbentuknya akar. Hal ini didukung pernyataan Su *et al.* (2011) bahwa penambahan sitokinin pada media tumbuh eksplan mampu menginduksi terbentuknya tunas namun sebaliknya dapat menghentikan biosintesis auksin endogen

yang terjadi selama proses pembentukan akar.

Hasil penelitian ini menunjukkan ada perlakuan yang tidak menghasilkan akar sama sekali. Hal ini diduga karena kurangnya hormon endogen auksin pada eksplan sehingga eksplan tidak menghasilkan akar. Hal ini diperkuat juga karena pada media tidak ada penambahan ZPT auksin yang berfungsi menginduksi terbentuknya akar. Namun ada juga eksplan yang dapat menumbuhkan akar namun jumlahnya sedikit. Hal ini diduga karena kurangnya hormon auksin endogen pada eksplan sehingga jumlah akar yang dihasilkan sedikit yakni hanya 1 buah akar.

Kemunculan akar pada eksplan dicirikan oleh terbentuknya tunas pada eksplan atau jaringan yang dikulturkan, kemudian pembentukan akar dirangsang oleh tunas-tunas yang telah terbentuk tersebut (Yatim, 2016). Didukung oleh pernyataan Bella *et al.* (2016) bahwa auksin endogen diduga mampu diproduksi oleh adanya tunas yang tumbuh, sehingga sebagian besar akar berasal dari eksplan yang membentuk tunas.

Tinggi rata-rata tunas pada eksplan pisang kepok timbatu disajikan pada Gambar 3. Berdasarkan Gambar 3, rata-rata tinggi tunas pada eksplan pisang timbatu berkisar antara 0,37 – 1,04 cm.



Gambar 3. Rata-rata tinggi tunas pada eksplan pisang kepok timbatu

Hasil rata-rata tinggi tunas pada tergolong rendah. Dibandingkan dengan penelitian Novianti *et al.* (2022), pada pisang barangan merah pemberian BAP

dengan konsentrasi 4 mg L⁻¹ dapat memunculkan tunas paling tinggi yakni 3,2 cm. Rendahnya tinggi pada tunas yang dihasilkan diduga karena eksplan cenderung

untuk membentuk tunas baru sehingga tunas yang sebelumnya yang sudah muncul pertumbuhan tingginya menjadi terhambat. Ramesh & Ramassamy (2014) mengemukakan bahwa jumlah tunas yang terbentuk diduga mempengaruhi tinggi tanaman, sehingga tinggi tanaman akan meningkat jika tunas yang terbentuk semakin sedikit, dan sebaliknya. Penghambatan tinggi tunas dapat terjadi karena pembentukan calon tunas menggunakan energi yang digunakan untuk pemanjangan tunas.

KESIMPULAN

Perlakuan konsentrasi BAP tidak berpengaruh nyata pada semua variabel pengamatan. Tidak terdapat konsentrasi BAP terbaik pada penelitian ini untuk multiplikasi tunas pisang kepok timbatu. Hal ini dikarenakan semua konsentrasi BAP yang diberikan tidak berbeda nyata.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar dalam perbanyak kultur jaringan pisang kepok timbatu menggunakan eksplan dengan ukuran yang sesuai, yaitu antara 1,5-3,0 cm³.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainipasha, M.D., Susiyanti S., Isminingsih, S., & Millah, Z. 2024. Induksi tunas pada dua varietas pisang (*Musa acuminata* C.) terhadap lama penggelapan secara *in vitro*. *ZIRAA 'AH*, 49(1): 44-53.
- Almafri, P.R. 2021. Mikropropagasi tanaman jahe bunga (*Curcuma sp*) dengan pemberian benzyl amino purine dan indole butyric acid. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Ambarita, M.D.Y., Bayu, E.S., & Setiado, H. 2015. Identifikasi karakter morfologis pisang (*Musa spp.*) di kabupaten deli serdang. *Jurnal Agroekoteknologi*, 4(1): 1911-1924.
- Andriani, C., Suminar, E., Kadapi, M., & Nuraini, A. 2023. Perbandingan efek BAP dan Kinetin terhadap laju multiplikasi stroberi kultivar Sweet Charlie. *Jurnal Agroteknologi*, 14(1): 13-8.
- Apriani, R., Mulyaningsih, T., Kurnianingsih, R., & Fitrahtunnisa, F. 2016. Penggunaan BA pada mikropropagasi pisang (*Musa paradisiaca* L.) kultivar Kusto. *Jurnal Biologi Tropis*, 16(2): 137-142.
- Asra, R., Samarlina, R.A., & Silalahi, M. 2020. *Hormon Tumbuhan : Auksin, Sitokinin, Giberelin, Etilen, Asam Absisat*. Jakarta, UKI Press.
- Ayna, Q., Isminingsih, S., Susiyanti, & Yenny, R.F. 2023. Multiplikasi tunas pada dua varietas pisang (*Musa acuminata* L.) dengan pemberian beberapa konsentrasi sitokinin. *Jurnal Agroekotek*, 15(2): 17-31.
- Badan Pusat Statistik Provinsi (BPS) Kalimantan Selatan. 2023. Luas Panen Tanaman Hias Menurut Provinsi dan Jenis Tanaman, 2022. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/3/YldKTGJHWkpaWEJvYVRRMVZDOUxRa1pSYTFOelFUMDKjMw==/luas-panen-tanaman-hias-menurut-provinsi-dan-jenis-tanaman-->

- [2022.html?year=2022](#). Diakses pada 8 Februari 2024.
- Bella, D.R.S., Suminar, E., Nuraini, A., & Ismail, A. 2016. Pengujian efektivitas berbagai jenis dan konsentrasi sitokinin terhadap multiplikasi tunas mikro pisang (*Musa paradisiaca* L.) secara *in vitro*. *Jurnal Kultivasi*, 15(2): 74-80.
- Cahyono, B. 2009. *Pisang Usaha Tani dan Penanganan Pascapanen*. Yogyakarta, Kanisius.
- Dewati, R. 2008. *Limbah Kulit Pisang Kepok sebagai Bahan Baku Pembuatan Ethanol*. Surabaya, UPN Veteran.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2022. Angka Tetap Hortikultura Tahun 2021. https://satudata.pertanian.go.id/assets/docs/publikasi/ATAP_Hortikultura_Tahun_2021_compressed.pdf. Diakses 2 Oktober 2023.
- Dixon, R.A., & Gonzales, R.A. 2003. *Plant Cell Cultures a Practical Approach*. Britania Raya, Oxford University Press.
- Dwimartina, F., Joko, T., & Arwiyanto, T. 2021. Karakteristik morfologi dan fisiologi bakteri endofit dan rizobakteri dari tanaman cengkeh sehat. *Jurnal Agrowiralodra*, 4(1): 1-8.
- Dwivanny, F.M., Wikantika, K., Sutanto, A., Ghazali, M.F., Lim, C., & Kamalesha, G. 2020. *Pisang Indonesia*. Bandung, ITB Press.
- Eriansyah, M., Susiyanti, & 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): 54-61.
- Fitramala, E., Khaerunisa, E., Djuita, N.R., Sunarso, H., & Ratnadewi, D. 2016. Kultur *in vitro* pisang (*Musa paradisiaca* L.) cv. Kepok Merah untuk mikropropagasi cepat. *Menara Perkebunan*, 84(2): 69-75.
- Hapsoro, D., Yusnita. 2018. *Kultur Jaringan Teori dan Praktik*. Yogyakarta, Penerbit Andi.
- Heriansyah, P. 2020. *Rahasia Mudah Menguasai Kultur Jaringan Tanaman : Teori dan Praktiknya*. Bogor, Lindan Bestari.
- Komaryati, Suyatno, A. 2012. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat adopsi teknologi budidaya pisang kepok (*Musa paradisiaca*) di Desa Sungai Kunyit Laut Kecamatan Sungai Kunyit Kabupaten Pontianak. *Jurnal Iprekas*, 53-61.
- Kurnianingsih, R., Marfuah, & Matondang, I. 2009. Pengaruh pemberian BAP (6-benzyl amino purine) pada media multiplikasi tunas *Anthurium hookeri* Kunt. Enum. secara *in vitro*. *Vis. Vitalis*, 2(2): 23-30.
- Kusumaningrum, I., Rahayu, N.S. 2018. Formulasi *snack bar* tinggi kalium dan tinggi serat berbahan dasar rumput laut, pisang kepok, dan mocaf sebagai *snack* alternatif bagi penderita hipertensi. *ARGIPA*. 2019, 3(2): 102-110.
- Lestari, D.M., Hidayati, S., Suroso, E., & Rasyid, H. A. 2022. Analisa pasar dan lokasi pendirian industri tepung pisang kepok (*Musa paradisiaca forma typical*) Kabupaten Peswaran, Provinsi Lampung. *Jurnal agroindustry Berkelanjutan*, 1(1): 142-148.
- Ngomuo, M., Mneney, E., & Ndakidemi, P. A. 2014. The *in vitro* propagation techniques for producing banana using shoot tip Cultures. *American Journal of Plant Sciences*, 5, 1614-1622.
- Nisa, C., Rodinah. 2005. Kultur jaringan beberapa kultivar buah pisang (*Musa paradisiaca* L.) dengan pemberian campuran NAA dan Kinetin. *BIOSCIENTIAE*, 2(2): 23-36.

- Novianti, S., Kesumawati, E., & Rahmawati, M. 2022. Multiplikasi tunas pisang barangan merah (*Musa acuminata* Colla) pada berbagai konsentrasi *benzyl amino purine* (BAP) dan *indole acetic acid* (IAA) secara *in vitro*. *Jurnal Agrista*, 26(1): 26-33.
- Nugraha, A.R. 2019. Pemanfaatan tepung pisang kepok putih dan tepung kacang hijau dalam pembuatan *crispy cookies* sebagai *snack* sumber serat dan rendah natrium. *ARGIPA*. 2019, 4(2): 94-106.
- Ozoglu, H., Bayindrih, A. 2002. Inhibition of enzymic browning in cloudy apple juice with selected antibrowning agents. *Food Control*, 13: 213-221.
- Prabawati, S., Suyanti, D.A. Setyabudi. 2008. *Teknologi Pascapanen dan Teknik Pengolahan Buah Pisang*. Bogor, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Juknis Pisang).
- Rachmi, D., Samanhudi, & D. Purnomo. 2020. Proliferasi *in vitro* dan aklimatisasi pisang kepok unti sayang (ABB) dan penambahan bahan organik. *J. Hort. Indonesia*, 11(2): 91-100.
- Ramadhani, O.Z., Dwiloka, B., & Pramono, Y.B. 2019. Pengaruh substitusi tepung terigu dan tepung pisang kepok (*Musa acuminata* L.) terhadap kadar protein, kadar serat, daya kembang, dan mutu hedonik bolu kukus. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(1): 80-85.
- Ramesh, Y, Ramassamy, V. 2014. Effect of gelling agents in vitro multiplication of banana var Poovan. *I.J.A.B.R.*, 4(3): 308-311.
- Resmi, L., Nair, A.S. 2011. Differential effect of cytokinins in the micropropagation of diploid and triploid *Musa* cultivars. *International Journal of Integrative Biology*, 11(1): 35-38.
- Sadat, S.M., Siregar, L.A.M., & Setiado, H. 2018. Pengaruh IAA dan BAP terhadap induksi tunas mikro dari eksplan bonggol pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.). *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 6(1): 107-112.
- Safar, J., Noa-Carrazana, J.C., Vrana, J., Bartos, J., Alkhimova, O., Sabau, X., Simkova, H., Lheureux, F., Caruana, M.L., Dolezel, J., & Piffanelli, P. 2004. Creation of a BAC resource to study the structure and evolution of the banana (*Musa balbisiana*) genome. *Genome*, 47: 1182-1191.
- Setyani, P.L. 2023. Multiplikasi Eksplan Bonggol Pisang (*Musa paradisiaca*) varietas Ameh Pasaman dengan Ukuran Eksplan dan Konsentrasi BAP. Universitas Tidar.
- Sitinjak, A.M., Isda, M.N., & Fatonah, S. 2015. Induksi kalus dari eksplan daun *in vitro* keladi tikus (*Typhonium* sp.) dengan perlakuan 2,4-D dan kinetin. *Al-Kauniyah Jurnal Biologi*, 8(1): 32-39.
- Sriana, H., Wahdah, R., & Susanti, H. 2022. Keberhasilan dua jenis sterilan dan lama penyinaran lampu UV (*ultra violet*) pada sterilisasi eksplan bonggol pisang talas (*Musa paradisiaca* L. var. *sapientum*). *EnviroScientiae*, 18(2): 151-159.
- Su, Y., Liu, Y., & Zhang, X. 2011. Auxin-cytokinin interaction regulates meristem development. *Molecular Plant*, 4(4): 616-625.
- Sukowardana, A., Kushendarto, & Rugayah. 2015. Pengaruh jenis bonggol dan konsentrasi BA terhadap pertumbuhan vegetatif pada tanaman pisang kepok Manado. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 15(3): 167-173.
- Sulichantini, E.D., Nazari, A.P.D., & Nuansyah, A. 2023. Aplikasi

- kombinasi jenis dan konsentrasi antioksidan yang berbeda sebagai penghambat *browning* pada perbanyakan pisang Cavendish secara kultur jaringan. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 5(2): 78-83.
- Trisnawati, E., Andesti, D., & Saleh, A. 2013. Pembuatan kitosan dari limbah cangkang kepiting sebagai bahan pengawet buah duku dengan variasi lama pengawetan. *J. Teknik Kimia*, 19(2): 17–26.
- Yatim, H. 2016. Multiplikasi pisang raja bulu (*Musa paradisiaca* L. AAB GROUP) pada berbagai konsentrasi *benzyl aminopurine* (BAP) secara *in vitro*. *Jurnal Agroekoteknologi*, 4(3): 1989-1995.
- Yuniati, F., Haryanti, S., & Prihastanti, E. 2018. Pengaruh hormon dan ukuran eksplan terhadap pertumbuhan mata tunas tanaman pisang (*Musa paradisiaca* var. Raja Bulu) secara *in vitro*. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 3(1): 20-28.
- Yusnita. 2015. *Kultur Jaringan Tanaman sebagai Teknik Penting Bioteknologi untuk Menunjang Pembangunan Pertanian*. Lampung, Aura Publishing.
- Zarmiyeni, Mahdiannoor, & Lisa. 2014. Pertumbuhan tanaman pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) pada berbagai konsentrasi BAP secara *in vitro*. *Jurnal Sains STIPER AMUNTAI*, 4(1): 22-26.

