

## **Pengaruh Konsentrasi IAA dan BAP dalam Multiplikasi Tunas Pisang Tanduk (*Musa X Paradisiaca*)**

### ***The Influence of IAA and BAP Concentrations in Shoot Multiplication of Tanduk Banana (*Musa X Paradisiaca*)***

**Wajib Pandia<sup>1)</sup>, Israil Sitepu<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Program Studi Agroteknologi Universitas Quality Berastagi, Indonesia

<sup>2)</sup>Pendidikan Matematika Universitas Katolik Santo Thomas Medan

Email: [wajibpandia957@gmail.com](mailto:wajibpandia957@gmail.com), [israil63@gmail.com](mailto:israil63@gmail.com)

#### **ABSTRAK**

Penelitian dilakukan untuk mengkaji pengaruh konsentrasi Indole-3-Acetic Acid (IAA) dan 6-Benzylaminopurine (BAP) dalam multiplikasi tunas Pisang tanduk (*Musa X Paradisiaca*) di kebun Desa Raya, Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo, Sumatera Utara. Periode penelitian yang cukup panjang dari November 2023 hingga Januari 2024 penting untuk memahami pengaruh lingkungan dan musim terhadap multiplikasi eksplan tunas Pisang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase tumbuh tunas pada multiplikasi tunas Pisang Tanduk pada umur 4 dan 8 minggu setelah transfer (MST) menggambarkan respons eksplan Pisang terhadap perlakuan. Hasil ini memberikan wawasan penting dalam pengembangan teknik multiplikasi tunas Pisang tanduk, dan dapat menjadi dasar untuk pengembangan lebih lanjut dalam budidaya Pisang.

**Kata kunci:** pisang tanduk; konsentrasi IAA; konsentrasi BAP; multiplikasi tunas.

#### **ABSTRACT**

*The research was conducted to investigate the effects of Indole-3-Acetic Acid (IAA) and 6-Benzylaminopurine (BAP) concentrations on the multiplication of horn banana shoots (*Musa X Paradisiaca*) in the Desa Raya village, Berastagi District, Karo Regency, North Sumatra. The research period, which lasted from November 2023 to January 2024, was crucial for understanding the influence of the environment and seasons on banana shoot multiplication. The results showed that the percentage of shoot growth in the multiplication of red banana shoots at 4 and 8 weeks after transfer (WAT) depicted the explant's response to the treatment. These findings provide important insights into the development of horn banana shoot multiplication techniques and can serve as a basis for further advancements in banana cultivation.*

**Keywords:** *tanduk banana; IAA concentration; BAP concentration; shoot multiplication.*

#### **PENDAHULUAN**

Pisang adalah tumbuhan berbuah yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi, dan menjadi salah satu komoditas pertanian global yang paling penting setelah beras, gandum, dan susu, berada di peringkat keempat (Ade, 2019). Penerapan teknik kultur jaringan tanaman di Kabupaten Karo bertujuan untuk mengatasi masalah dalam budidaya Pisang Tanduk, meningkatkan

produksi, dan memperbaiki kondisi budidaya Pisang secara keseluruhan. Pisang Tanduk populer di Sumatera Utara karena kualitas buahnya yang unggul, terutama varietas dengan daging buah yang memiliki aroma lebih kuat dan rasa lebih manis. Namun, budidaya Pisang dengan metode konvensional di lapangan menghadapi tantangan serius terkait tingginya tingkat infeksi penyakit Layu Fusarium, yang

mencapai 31% pada tahun 2020. Perbanyak Pisang melalui pemisahan bonggol memiliki keterbatasan dalam hal efisiensi dan risiko penyakit. Oleh karena itu, metode perbanyak Pisang yang cepat, menghasilkan banyak anakan, dan bebas dari penyakit diperlukan. Salah satu solusi yang diusulkan adalah menggunakan teknik kultur jaringan tanaman dengan perlakuan ZPT, yang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi perbanyak tanaman Pisang serta mengurangi risiko penyebaran penyakit.

Penerapan teknik kultur jaringan tanaman di Kabupaten Karo bertujuan untuk meningkatkan produktivitas Pisang Tanduk, mempercepat perbanyak, dan mengurangi risiko penyakit dengan cara mengisolasi bagian tanaman dan memindahkannya ke media nutrisi steril. Teknik ini memiliki beberapa keunggulan, seperti produksi bibit yang cepat, kekebalan terhadap penyakit, seragamitas, dan produksi bibit sepanjang tahun. Implikasi besar dari teknik ini dalam industri pertanian mencakup peningkatan produksi Pisang secara efisien, pengurangan risiko penyakit, dan kemungkinan produksi bibit secara berkelanjutan. Auksin, yang merupakan zat pengatur tumbuh utama bagi tanaman, berperan penting dalam mengendalikan pertumbuhan, terutama dengan merangsang pembelahan dan pembesaran sel-sel akar. Interaksi kompleks auksin, terutama dalam bentuk Indole Acetic Acid (IAA), dengan hormon lain memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan keseluruhan tanaman secara signifikan. Menurut Anggraeni (2020), golongan auksin dibedakan atas auksin alami dan auksin sintetik, yang tergolong dalam auksin alami adalah IAA, sedangkan yang tergolong dalam auksin sintetik adalah NAA. Dalam konteks pertumbuhan Pisang Tanduk, konsentrasi optimal Benzylaminopurine (BAP) dan IAA

dalam media MS sangat penting karena berperan krusial dalam mengatur pertumbuhan tanaman tersebut. Penelitian untuk menentukan konsentrasi efektif BAP dan IAA dalam merangsang multiplikasi tunas Pisang Tanduk sangat diperlukan. Diharapkan, penelitian ini akan memberikan wawasan lebih dalam tentang bagaimana interaksi antara BAP dan IAA mempengaruhi proses tersebut serta memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan tanaman tersebut. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang konsentrasi optimal hormon-hormon tersebut, teknik multiplikasi tunas Pisang Tanduk dapat ditingkatkan, dan metode pertumbuhan tanaman yang lebih efisien dan produktif dapat dikembangkan untuk meningkatkan hasil produksi secara keseluruhan. Tingkatkan jumlah pisang umumnya dilakukan dengan memanfaatkan anakan-anakan pisang yang tumbuh di sekitar tanaman induk. Selain itu, metode kultur jaringan juga dapat digunakan untuk memecahkan masalah pasokan bibit tanaman pisang (Eriansyah et al., 2014).

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian dikerjakan di kebun Desa Raya, Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo, Sumatera Utara, dengan ketinggian sekitar 1.300 meter di atas permukaan laut. Berlangsung dari November 2023 hingga Januari 2024, lokasi dan periode penelitian yang cukup panjang ini penting untuk memahami pengaruh lingkungan dan musim terhadap multiplikasi eksplan tunas Pisang Tanduk.

### **Bahan dan Alat Percobaan**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pertumbuhan tanaman Pisang Tanduk

dengan menggunakan berbagai alat laboratorium seperti hot plate, magnetic stirrer, Laminar Air Flow Cabinet (L AFC), timbangan analitik satuan g, autoklaf, pH meter, orbital shaker, dan microwave, serta gelas kimia, gelas ukur, dan peralatan lainnya. Bahan-bahan yang digunakan meliputi eksplan Pisang Tanduk dari kebun Desa Raya, Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo, Provinsi Sumatera Utara, seperti Benzyl Amino Purine (BAP), Indole Acetic Acid (IAA), akuades steril, alkohol 96% dan 70%, Bayclin, asam askorbat, fungisida (Dithane), bakterisida (Agrept), KOH 1 N, HCl 1 N, detergen, masker, tisu, spiritus, plastik transparan tahan panas, kertas saring, karet gelang, dan stiker label. Alat-alat laboratorium digunakan untuk berbagai tujuan, seperti memanaskan larutan, mencampur larutan secara homogen, menciptakan lingkungan kerja steril, menimbang bahan secara tepat, mengukur tingkat keasaman atau kebasaaan larutan, dan mencampur larutan secara merata. Selain itu, perlengkapan seperti detergen, masker, tisu, dan lainnya juga digunakan untuk menjaga kebersihan dan keamanan selama proses penelitian.

### **Rancangan Percobaan**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola Faktorial 4 x 4 dengan dua faktor perlakuan utama, yaitu konsentrasi BAP dan konsentrasi IAA. Konsentrasi BAP memiliki empat taraf perlakuan, mulai dari kontrol, 2, 4, hingga 6 mg L<sup>-1</sup>, sementara konsentrasi IAA memiliki empat taraf perlakuan, yaitu kontrol, 0,5, 1, dan 1,5 mg L<sup>-1</sup>. Dengan demikian, ada total enam belas kombinasi perlakuan yang diulang tiga kali, sehingga terdapat 48 satuan percobaan. Pengulangan perlakuan bertujuan untuk mengurangi variabilitas acak dan meningkatkan kepercayaan terhadap hasil percobaan. Pemilihan RAL pola Faktorial 4 x 4

dilakukan untuk memastikan setiap perlakuan memiliki peluang yang sama untuk diujikan dan untuk menghindari bias dalam pengambilan kesimpulan. Dengan demikian, rancangan percobaan ini disusun untuk memberikan hasil yang valid dan dapat dipercaya dalam mengevaluasi pengaruh konsentrasi BAP dan IAA terhadap hasil penelitian.

### **Pelaksanaan Penelitian**

#### **Pembersihan Bonggol Pisang dari mikroorganisme**

##### **1. Proses Pembersihan Bonggol Pisang dari mikroorganisme**

Dua poin penting dalam proses sterilisasi bonggol Pisang adalah persiapan ruang yang tepat serta tahap ruang transfer eksplan. Pertama, dalam persiapan ruang, langkah-langkah termasuk penaburan fungisida dan bakterisida, perendaman bonggol Pisang semalaman untuk memastikan penghilangan mikroba yang efektif, pencucian dengan air mengalir, dan pemotongan menjadi bagian-bagian kecil sebelum sterilisasi berikutnya. Proses ini vital untuk memastikan keamanan bonggol Pisang dalam pembibitan atau pengolahan makanan. Kedua, tahap ruang transfer melibatkan serangkaian langkah untuk mempersiapkan eksplan sebelum dipindahkan ke media kultur. Ini termasuk perendaman dalam larutan Bayclin dengan konsentrasi berbeda, pencucian dengan aquades untuk menghilangkan residu dan kontaminan, serta memastikan eksplan steril dan siap untuk pertumbuhan selanjutnya. Tahap ini krusial untuk keberhasilan pertumbuhan eksplan dalam budidaya tanaman.

##### **2. Proses pengaturan atau stimulasi pertumbuhan tunas pada eksplan atau jaringan tanaman Pisang Tanduk**

Pada tahap awal eksperimen kultur jaringan, eksplan diletakkan di atas cawan petri setelah disterilkan untuk memastikan kebersihan dan kesterilan. Selanjutnya, eksplan dikupas dengan hati-hati hingga hanya tersisa dua lapisan pelepahnya agar mencegah kontaminasi oleh mikroorganisme yang dapat menghambat pertumbuhan sel. Eksplan yang sudah dipersiapkan kemudian dibelah dua dan dimasukkan ke dalam botol media induksi yang telah diperkaya dengan 3 mg L-1 BAP. Penting untuk memasukkan eksplan ke dalam botol dalam posisi horizontal agar kontak dengan media optimal, memungkinkan proses induksi perbanyak sel berlangsung efisien. Botol kemudian ditutup rapat dengan plastik tahan panas dan diikat dengan karet untuk menjaga sterilisasi lingkungan di dalam botol serta mencegah kontaminasi oleh kuman atau bakteri dari luar. Setelah semua persiapan selesai, botol yang berisi eksplan ditempatkan di dalam ruang inkubasi dengan pencahayaan yang diatur dengan pola 16 jam terang dan 8 jam gelap. Cahaya merupakan faktor kunci dalam pertumbuhan dan perkembangan jaringan. Setelah 4 minggu inkubasi, eksplan yang telah diinduksi akan menunjukkan pertumbuhan yang memadai untuk disubkultur ke dalam media multiplikasi, langkah ini penting dalam memperoleh klon eksplan yang diinduksi secara massal untuk keperluan penelitian atau produksi dalam skala besar.

### 3. Proses pengembangbiakan vegetatif tunas Pisang Tanduk

Proses perkembangan tunas pada eksplan Pisang Tanduk dimulai dengan langkah-langkah terinci dan terstruktur. Pertama-tama, eksplan dipindahkan dari media pertumbuhan ke cawan petri untuk tahap selanjutnya, dengan membersihkan

eksplan dari residu agar tetap steril. Selanjutnya, pelepah Pisang yang sudah terbuka dilepaskan satu per satu, sementara yang masih tertutup dibiarkan sebagai tempat munculnya tunas baru, memberikan ruang bagi pertumbuhan tunas pada eksplan. Ketika tunas-tunas mulai muncul, langkah berikutnya adalah memangkas sebagian dari tunas tersebut untuk mengatur pertumbuhan tunas secara terkendali dan mengurangi risiko pertumbuhan yang tidak diinginkan. Setelah itu, eksplan disiapkan lebih lanjut dengan melakukan pengikisan perlahan pada bagian bawah eksplan atau bonggol, menghilangkan bagian yang menghitam secara bertahap untuk memastikan eksplan dalam kondisi optimal untuk pertumbuhan selanjutnya. Setelah persiapan selesai, eksplan ditanam kembali secara vertikal ke dalam media pertumbuhan, memfasilitasi pertumbuhan dan perkembangan eksplan menjadi tanaman yang lebih besar. Botol yang berisi eksplan ditutup rapat menggunakan plastik dan diikat dengan karet untuk menjaga kelembaban dan sterilisasi lingkungan di dalamnya, sebelum ditempatkan di ruang inkubasi dengan kondisi yang sesuai untuk mendukung pertumbuhan tunas Pisang Tanduk secara optimal.

### 4. Pemantauan Pertumbuhan Tunas Pisang Tanduk melalui Pendekatan Eksperimental dan Implikasinya pada Pengembangan Varietas Tanaman

Dalam percobaan untuk mengamati pertumbuhan tunas pada eksplan Pisang Tanduk, beberapa parameter penting diamati secara berkala. Pengamatan dilakukan setiap minggu mulai dari satu minggu setelah penanaman (MST) hingga empat MST. Parameter yang diamati mencakup persentase tunas yang tumbuh, jumlah tunas, dan tinggi tunas. Persentase

tunas yang tumbuh mengacu pada proporsi eksplan yang menghasilkan tunas baru selama periode pengamatan tersebut. Jumlah tunas mencatat total tunas yang muncul pada setiap eksplan setiap minggu, sementara tinggi tunas mengukur panjang atau ketinggian tunas yang telah tumbuh. Pengamatan berkala terhadap variabel-variabel ini memberikan wawasan yang lebih dalam tentang bagaimana eksplan Pisang Tanduk merespons lingkungan dan perlakuan. Data yang terhimpun dari pengamatan ini dapat digunakan untuk menilai kinerja teknik multiplikasi tunas, membandingkan respons eksplan pada perlakuan yang berbeda, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan keseluruhan tunas Pisang Tanduk. Dengan memantau variabel-variabel ini secara rutin, peneliti dapat membuat kesimpulan yang lebih kuat dan komprehensif tentang efektivitas dan potensi teknik multiplikasi tunas dalam mengembangkan varietas Pisang tersebut.

### **Variabel Pengamatan**

Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah:

#### **1. Variabel Penunjang**

- a. Analisis kadar hara makro (N, P, K, Ca, Mg) POC dari limbah sayuran, buah-buahan dan air kelapa. Pupuk organik diambil sampel sebanyak 100 ml. Sampel pupuk untuk analisis kandungan hara makro.
- b. Analisis kadar hara makro (N, P, K, Ca, Mg) media tanam sebelum tanam. Sampel diambil pada titik-titik secara acak, dicampur kemudian dikering-angin. Sampel tanah dihaluskan dan diayak, lalu ditimbang  $\pm$  500 g untuk di analisis.

#### **2. Variabel Utama**

Pada penelitian ini, parameter pertumbuhan tanaman dianalisis dengan beberapa metode pengukuran. Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang hingga ujung daun terpanjang menggunakan mistar pada 14, 21, dan 28 hari setelah tanam (HST). Jumlah daun dihitung saat daun telah terbentuk sempurna pada umur yang sama. Lebar daun diukur dari tepi daun terlebar menggunakan meteran atau penggaris pada hari yang sama. Panjang daun terpanjang diukur dengan mengambil beberapa daun paling panjang di setiap sampel. Bobot basah tanaman ditimbang saat panen dengan menggunakan timbangan analitik, sedangkan bobot kering tanaman diperoleh dengan menimbang bagian tanaman yang dimasukkan dalam amplop coklat dan dioven pada suhu 80°C selama 2 x 24 jam, atau sampai berat kering tanaman konstan.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase tumbuh tunas pada multiplikasi tunas Pisang Tanduk pada umur 4 dan 8 minggu setelah transfer (MST) menggambarkan respons eksplan Pisang terhadap perlakuan. Total persentase tumbuh tunas adalah 31,3%. Analisis menunjukkan bahwa persentase tumbuh tunas tertinggi, mencapai 100%, terjadi pada dua konsentrasi bahan pengatur tumbuh (BAP), yaitu pada konsentrasi 2 mg L<sup>-1</sup> dan 4 mg L<sup>-1</sup>. Pada umur 4 MST, hanya terdapat sembilan konsentrasi yang menunjukkan tunas tumbuh, dengan persentase tertinggi mencapai 67%. Sementara itu, pada umur 8 MST, jumlah konsentrasi yang menunjukkan tunas tumbuh meningkat menjadi sepuluh, dengan seluruhnya

menunjukkan persentase tumbuh tunas sebesar 100%. Peningkatan persentase tumbuh tunas pada umur 8 MST dapat diinterpretasikan sebagai respons positif terhadap perpanjangan periode kultivasi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pada umur yang lebih matang, eksplan Pisang Tanduk cenderung lebih responsif terhadap perangsangan tumbuh tunas. Adanya peningkatan jumlah konsentrasi yang menunjukkan tunas tumbuh pada umur 8 MST juga mengindikasikan bahwa periode kultivasi yang lebih panjang memberikan kesempatan lebih besar bagi eksplan untuk menunjukkan respons tumbuh tunas. Perbedaan jumlah konsentrasi yang responsif antara umur 4 dan 8 MST mungkin disebabkan oleh perkembangan fisiologis eksplan seiring dengan waktu, yang memengaruhi respons terhadap zat pengatur tumbuh.

Penelitian ini mengungkapkan bahwa persentase tumbuh tunas pada multiplikasi tunas Pisang Tanduk dipengaruhi oleh konsentrasi zat pengatur tumbuh (ZPT) eksogen. Hasil menunjukkan persentase tumbuh tunas tertinggi (100%) terjadi pada konsentrasi 2 mg L<sup>-1</sup> BAP dan konsentrasi 4 mg L<sup>-1</sup> BAP, baik dengan penambahan ZPT BAP maupun tanpa penambahan ZPT IAA. Faktor konsentrasi ZPT eksogen memiliki peran krusial dalam mempengaruhi kegiatan perbanyakan, sehingga perlu dipertimbangkan untuk memperoleh hasil perbanyakan tanaman yang optimal. Namun, eksplan Pisang Tanduk yang ditambahkan ZPT IAA tidak menghasilkan tunas seperti yang diharapkan karena keberadaan auksin endogen dalam eksplan yang dapat menghambat pertumbuhan tunas. Oleh karena itu, pemilihan konsentrasi yang tepat dari ZPT pengatur tumbuh eksogen, seperti BAP dan IAA, menjadi sangat penting dalam upaya

memaksimalkan hasil multiplikasi tunas pada tanaman Pisang Tanduk.

**Tabel 1. Persentase tumbuh tunas (%) multiplikasi tunas Pisang Tanduk pada umur 4 MST.**

Perlakuan	4 MST
Kontrol (B <sub>0</sub> A <sub>0</sub> )	0
1,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>0</sub> A <sub>3</sub> )	0
2 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1,0 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>1</sub> A <sub>2</sub> )	0
2 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>1</sub> A <sub>3</sub> )	0
4 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>2</sub> A <sub>3</sub> )	0
6 mg L <sup>-1</sup> BAP + 0,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>3</sub> A <sub>1</sub> )	0
6 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>3</sub> A <sub>2</sub> )	0
0,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>0</sub> A <sub>1</sub> )	33
1 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>0</sub> A <sub>2</sub> )	33
2 mg L <sup>-1</sup> BAP + 0,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>1</sub> A <sub>1</sub> )	33
4 mg L <sup>-1</sup> BAP (B <sub>2</sub> A <sub>0</sub> )	33
4 mg L <sup>-1</sup> BAP + 0,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>2</sub> A <sub>1</sub> )	33
4 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1,0 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>2</sub> A <sub>2</sub> )	33
6 mg L <sup>-1</sup> BAP (B <sub>3</sub> A <sub>0</sub> )	33
6 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1, mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>3</sub> A <sub>3</sub> )	33
2 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>1</sub> A <sub>0</sub> )	67

Tabel 1 menunjukkan persentase pertumbuhan tunas pada multiplikasi tunas Pisang Tanduk pada umur 4 minggu setelah perlakuan berbagai kombinasi hormon. Dari hasil pengamatan, terlihat bahwa kontrol (tanpa perlakuan hormon) menunjukkan pertumbuhan tunas sebesar 0%. Perlakuan dengan 0,5 mg L<sup>-1</sup> IAA juga menghasilkan pertumbuhan tunas sebesar 33%, demikian pula dengan perlakuan 1 mg L<sup>-1</sup> IAA dan 2 mg L<sup>-1</sup> BAP + 0,5 mg L<sup>-1</sup> IAA. Sebaliknya, perlakuan dengan kombinasi 6 mg L<sup>-1</sup> BAP + 0,5 mg L<sup>-1</sup> IAA, 6 mg L<sup>-1</sup> BAP + 1 mg L<sup>-1</sup> IAA, dan 6 mg L<sup>-1</sup> BAP + 1 mg L<sup>-1</sup> IAA menunjukkan pertumbuhan tunas sebesar 0%. Perlakuan dengan 2 mg L<sup>-1</sup> IAA mencapai pertumbuhan tunas tertinggi sebesar 67%, sementara perlakuan lainnya seperti 2 mg L<sup>-1</sup> BAP + 1,0 mg L<sup>-1</sup> IAA dan 4 mg L<sup>-1</sup> BAP + 1,5 mg L<sup>-1</sup> IAA menghasilkan pertumbuhan tunas sebesar 0%.

Dari hasil tersebut, terlihat bahwa kombinasi konsentrasi tertentu dari BAP dan IAA memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan tunas Pisang

Tanduk. Perlakuan dengan konsentrasi tertentu dari IAA secara konsisten menunjukkan peningkatan pertumbuhan tunas, sementara beberapa kombinasi dengan BAP menunjukkan hasil yang tidak signifikan atau bahkan menghambat pertumbuhan tunas. Penelitian lebih lanjut mungkin diperlukan untuk memahami lebih lanjut interaksi antara konsentrasi BAP dan IAA dalam memengaruhi pertumbuhan tunas pada Pisang Tanduk.

**Tabel 2. Persentase tumbuh tunas (%) pada multiplikasi tunas Pisang Tanduk pada umur 8 MST**

Perlakuan	8 MST
Kontrol (B <sub>0</sub> A <sub>0</sub> )	0
1,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>0</sub> A <sub>3</sub> )	0
2 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1,0 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>1</sub> A <sub>2</sub> )	0
2 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>1</sub> A <sub>3</sub> )	0
4 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>2</sub> A <sub>3</sub> )	0
6 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>3</sub> A <sub>2</sub> )	0
6 mg L <sup>-1</sup> BAP + 0,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>3</sub> A <sub>1</sub> )	33
0,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>0</sub> A <sub>1</sub> )	33
1 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>0</sub> A <sub>2</sub> )	33
4 mg L <sup>-1</sup> BAP + 0,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>2</sub> A <sub>1</sub> )	33
4 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1,0 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>2</sub> A <sub>2</sub> )	33
6 mg L <sup>-1</sup> BAP (B <sub>3</sub> A <sub>0</sub> )	33
6 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1, mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>3</sub> A <sub>3</sub> )	33
2 mg L <sup>-1</sup> BAP + 0,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>1</sub> A <sub>1</sub> )	67
4 mg L <sup>-1</sup> BAP (B <sub>2</sub> A <sub>0</sub> )	100
2 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>1</sub> A <sub>0</sub> )	100

Tabel tersebut menggambarkan persentase pertumbuhan tunas pada multiplikasi tunas Pisang Tanduk pada umur 8 minggu setelah perlakuan (MST). Dari tabel tersebut, terlihat bahwa berbagai perlakuan memberikan hasil yang beragam dalam mempengaruhi pertumbuhan tunas Pisang tersebut. Perlakuan kontrol (B<sub>0</sub>A<sub>0</sub>) serta perlakuan dengan 1,5 mg L<sup>-1</sup> IAA (B<sub>0</sub>A<sub>3</sub>), 2 mg L<sup>-1</sup> BAP + 1,0 mg L<sup>-1</sup> IAA (B<sub>1</sub>A<sub>2</sub>), 2 mg L<sup>-1</sup> BAP + 1,5 mg L<sup>-1</sup> IAA (B<sub>1</sub>A<sub>3</sub>), 4 mg L<sup>-1</sup> BAP + 1,5 mg L<sup>-1</sup>

IAA (B<sub>2</sub>A<sub>3</sub>), dan 6 mg L<sup>-1</sup> BAP + 1,0 mg L<sup>-1</sup> IAA (B<sub>3</sub>A<sub>2</sub>) tidak menunjukkan pertumbuhan tunas pada umur 8 MST.

Namun, perlakuan dengan 6 mg L<sup>-1</sup> BAP + 0,5 mg L<sup>-1</sup> IAA (B<sub>3</sub>A<sub>1</sub>), 0,5 mg L<sup>-1</sup> IAA (B<sub>0</sub>A<sub>1</sub>), 1 mg L<sup>-1</sup> IAA (B<sub>0</sub>A<sub>2</sub>), 4 mg L<sup>-1</sup> BAP + 0,5 mg L<sup>-1</sup> IAA (B<sub>2</sub>A<sub>1</sub>), 4 mg L<sup>-1</sup> BAP + 1,0 mg L<sup>-1</sup> IAA (B<sub>2</sub>A<sub>2</sub>), 6 mg L<sup>-1</sup> BAP (B<sub>3</sub>A<sub>0</sub>), 6 mg L<sup>-1</sup> BAP + 1 mg L<sup>-1</sup> IAA (B<sub>3</sub>A<sub>3</sub>), 2 mg L<sup>-1</sup> BAP + 0,5 mg L<sup>-1</sup> IAA (B<sub>1</sub>A<sub>1</sub>), 4 mg L<sup>-1</sup> BAP (B<sub>2</sub>A<sub>0</sub>), dan 2 mg L<sup>-1</sup> IAA (B<sub>1</sub>A<sub>0</sub>) menunjukkan pertumbuhan tunas yang signifikan, dengan persentase pertumbuhan yang bervariasi mulai dari 33% hingga 100%. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi berbagai kadar BAP dan IAA memberikan dampak yang berbeda terhadap pertumbuhan tunas pada Pisang Tanduk pada umur 8 MST.

**Tabel 3. Jumlah tunas (tunas) pada multiplikasi tunas Pisang Tanduk pada umur 4 MST**

Perlakuan	4 MST
Kontrol (B <sub>0</sub> A <sub>0</sub> )	0
2 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>1</sub> A <sub>3</sub> )	0
6 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>3</sub> A <sub>2</sub> )	0
0,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>0</sub> A <sub>1</sub> )	0
4 mg L <sup>-1</sup> BAP + 0,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>2</sub> A <sub>1</sub> )	0
6 mg L <sup>-1</sup> BAP (B <sub>3</sub> A <sub>0</sub> )	0
6 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1, mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>3</sub> A <sub>3</sub> )	0
2 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1,0 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>1</sub> A <sub>2</sub> )	1
4 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>2</sub> A <sub>3</sub> )	1
1 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>0</sub> A <sub>2</sub> )	1
2 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>1</sub> A <sub>0</sub> )	1
1,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>0</sub> A <sub>3</sub> )	0,3
6 mg L <sup>-1</sup> BAP + 0,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>3</sub> A <sub>1</sub> )	0,3
2 mg L <sup>-1</sup> BAP + 0,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>1</sub> A <sub>1</sub> )	0,3
4 mg L <sup>-1</sup> BAP (B <sub>2</sub> A <sub>0</sub> )	0,3
4 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1,0 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>2</sub> A <sub>2</sub> )	0,3

Tabel tersebut merupakan data yang menunjukkan jumlah tunas pada

multiplikasi tunas Pisang Tanduk pada umur 4 minggu setelah perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar perlakuan tidak menghasilkan tunas pada umur tersebut, dengan nilai tunas yang relatif rendah atau bahkan nihil, seperti pada kontrol (B0A0) dan berbagai kombinasi perlakuan dengan konsentrasi berbeda dari BAP (benzylaminopurin) dan IAA (indole-3-acetic acid). Meskipun demikian, terdapat beberapa perlakuan yang menunjukkan respons positif dengan adanya tunas yang muncul pada umur 4 minggu. Perlakuan yang menunjukkan hasil ini antara lain kombinasi 2 mg L<sup>-1</sup> BAP + 1,0 mg L<sup>-1</sup> IAA (B1A2), 4 mg L<sup>-1</sup> BAP + 1,5 mg L<sup>-1</sup> IAA (B2A3), 1 mg L<sup>-1</sup> IAA (B0A2), dan lainnya. Namun demikian, nilai tunas pada perlakuan yang positif ini juga tidak mencapai jumlah yang signifikan, mengindikasikan bahwa meskipun terdapat respons positif terhadap kombinasi perlakuan tertentu, namun masih memerlukan peningkatan atau penyesuaian lebih lanjut untuk mengoptimalkan hasil multiplikasi tunas Pisang Tanduk.

Apabila dijabarkan, tabel tersebut mencakup hasil jumlah tunas dari berbagai perlakuan pada multiplikasi tunas Pisang Tanduk setelah 4 minggu. Dari data tersebut, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar perlakuan tidak menghasilkan tunas pada umur tersebut. Contohnya, kontrol (B0A0) dan sejumlah kombinasi BAP dan IAA menunjukkan tunas yang sangat sedikit bahkan nihil. Meskipun begitu, beberapa perlakuan menunjukkan hasil yang lebih baik, dengan beberapa tunas terbentuk pada umur 4 minggu. Perlakuan seperti 2 mg L<sup>-1</sup>BAP + 1,0 mg L<sup>-1</sup>IAA (B1A2), 4 mg L<sup>-1</sup> BAP + 1,5 mg L<sup>-1</sup> IAA (B2A3), dan 1 mg L<sup>-1</sup> IAA (B0A2) menunjukkan respon positif. Namun demikian, jumlah tunas yang dihasilkan tetap relatif rendah, menandakan bahwa

meskipun terdapat respon positif, peningkatan kualitas atau kuantitas perlakuan mungkin diperlukan untuk mengoptimalkan hasil multiplikasi tunas Pisang Tanduk.

**Tabel 4. Jumlah tunas (tunas) pada multiplikasi tunas Pisang Tanduk pada umur 8 MST**

Perlakuan	8 MST
Kontrol (B0A0)	0
2 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B1A3)	0
6 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1 mg L <sup>-1</sup> IAA (B3A2)	0
0,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B0A1)	0
4 mg L <sup>-1</sup> BAP + 0,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B2A1)	0
6 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1, mg L <sup>-1</sup> IAA (B3A3)	0
2 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1,0 mg L <sup>-1</sup> IAA (B1A2)	1
2 mg L <sup>-1</sup> IAA (B1A0)	1
6 mg L <sup>-1</sup> BAP (B3A0)	0,3
2 mg L <sup>-1</sup> BAP + 0,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B1A1)	0,3
4 mg L <sup>-1</sup> BAP (B2A0)	0,3
1,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B0A3)	0,7
6 mg L <sup>-1</sup> BAP + 0,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B3A1)	0,7
4 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1,0 mg L <sup>-1</sup> IAA (B2A2)	0,7
4 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B2A3)	1,7
1 mg L <sup>-1</sup> IAA (B0A2)	1,7

Tabel tersebut membahas multiplikasi tunas Pisang varietas Tanduk dengan memperhatikan penggunaan BAP dan IAA dalam berbagai kombinasi. Pada umur 8 minggu setelah perlakuan, sebagian besar perlakuan belum menghasilkan tunas yang signifikan, termasuk kontrol dan sejumlah perlakuan lainnya. Meskipun demikian, terdapat beberapa perubahan menarik di mana beberapa perlakuan menunjukkan peningkatan jumlah tunas. Perlakuan yang paling menonjol adalah kombinasi 4 mg L<sup>-1</sup> BAP + 1,5 mg L<sup>-1</sup> IAA dan 1 mg L<sup>-1</sup> IAA, yang masing-masing mencapai 1,7 tunas. Selain itu, perlakuan lainnya juga menunjukkan respons positif, meskipun



dalam tingkat yang lebih rendah. Diperlukan peningkatan respons tunas secara keseluruhan untuk memastikan hasil yang lebih memuaskan dalam multiplikasi tunas Pisang Tanduk.

**Tabel 5. Tinggi tunas (cm) pada multiplikasi tunas Pisang Tanduk pada umur 4 MST**

Perlakuan	4 MST
Kontrol (B <sub>0</sub> A <sub>0</sub> )	0
2 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>1</sub> A <sub>3</sub> )	0
6 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>3</sub> A <sub>2</sub> )	0
0,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>0</sub> A <sub>1</sub> )	0
4 mg L <sup>-1</sup> BAP + 0,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>2</sub> A <sub>1</sub> )	0
6 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1, mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>3</sub> A <sub>3</sub> )	0
2 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1,0 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>1</sub> A <sub>2</sub> )	1
2 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>1</sub> A <sub>0</sub> )	1
6 mg L <sup>-1</sup> BAP (B <sub>3</sub> A <sub>0</sub> )	0,3
2 mg L <sup>-1</sup> BAP + 0,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>1</sub> A <sub>1</sub> )	0,3
4 mg L <sup>-1</sup> BAP (B <sub>2</sub> A <sub>0</sub> )	0,3
1,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>0</sub> A <sub>3</sub> )	0,7
6 mg L <sup>-1</sup> BAP + 0,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>3</sub> A <sub>1</sub> )	0,7
4 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1,0 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>2</sub> A <sub>2</sub> )	0,7
4 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>2</sub> A <sub>3</sub> )	1,7
1 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>0</sub> A <sub>2</sub> )	1,7

Tabel 5 menunjukkan tinggi tunas dalam centimeter dari tanaman Pisang Tanduk pada umur 4 dan 8 minggu setelah tanam (MST) dengan berbagai perlakuan. Pada umur 4 MST, semua perlakuan menunjukkan tinggi tunas yang sama, yaitu nol, kecuali untuk perlakuan dengan 0,5 mg L<sup>-1</sup> IAA dan 1 mg L<sup>-1</sup> IAA yang masing-masing memiliki tinggi tunas sebesar 0,1 cm. Ini menggambarkan bahwa pada tahap awal pertumbuhan, pengaruh perlakuan terhadap tinggi tunas belum terlihat secara signifikan. Namun, pada umur 8 MST, terdapat variasi yang lebih jelas dalam tinggi tunas antar perlakuan. Perlakuan dengan 2 mg L<sup>-1</sup> IAA menunjukkan tinggi tunas tertinggi yaitu 0,8 cm, diikuti oleh perlakuan dengan 4 mg L<sup>-1</sup> BAP (1,7 cm) dan 2 mg L<sup>-1</sup> BAP (0,4 cm). Ini menandakan bahwa pada tahap perkembangan lebih lanjut, beberapa perlakuan mulai

mempengaruhi tinggi tunas secara positif, dengan konsentrasi IAA dan BAP tertentu memunculkan respons yang lebih baik.

**Tabel 6. Tinggi tunas (cm) pada multiplikasi tunas Pisang Tanduk pada umur 8 MST**

Perlakuan	8 MST
Kontrol (B <sub>0</sub> A <sub>0</sub> )	0
1,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>0</sub> A <sub>3</sub> )	0
2 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1,0 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>1</sub> A <sub>2</sub> )	0
2 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>1</sub> A <sub>3</sub> )	0
4 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>2</sub> A <sub>3</sub> )	0
6 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>3</sub> A <sub>2</sub> )	0
4 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1,0 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>2</sub> A <sub>2</sub> )	2
6 mg L <sup>-1</sup> BAP (B <sub>3</sub> A <sub>0</sub> )	2
6 mg L <sup>-1</sup> BAP + 1, mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>3</sub> A <sub>3</sub> )	0,2
6 mg L <sup>-1</sup> BAP + 0,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>3</sub> A <sub>1</sub> )	0,4
4 mg L <sup>-1</sup> BAP + 0,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>2</sub> A <sub>1</sub> )	0,6
0,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>0</sub> A <sub>1</sub> )	1,2
2 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>1</sub> A <sub>0</sub> )	1,2
2 mg L <sup>-1</sup> BAP + 0,5 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>1</sub> A <sub>1</sub> )	1,2
1 mg L <sup>-1</sup> IAA (B <sub>0</sub> A <sub>2</sub> )	1,6
4 mg L <sup>-1</sup> BAP (B <sub>2</sub> A <sub>0</sub> )	3,2

Tabel 6 menggambarkan tinggi tunas (cm) pada multiplikasi tunas Pisang Tanduk pada umur 8 minggu setelah tunas tersebut diambil (MST). Perlakuan yang diberikan termasuk kontrol (B<sub>0</sub>A<sub>0</sub>), yang tidak menerima perlakuan apapun, serta berbagai tingkat konsentrasi fitohormon seperti IAA (asam indol asetat) dan BAP (6-benzylaminopurine), baik secara tunggal maupun dalam kombinasi. Pada umur 4 MST, semua perlakuan tidak menunjukkan pertumbuhan yang signifikan dalam tinggi tunas. Namun, pada umur tersebut, terdapat sedikit pertumbuhan pada perlakuan dengan kombinasi 4 mg L<sup>-1</sup> BAP + 1,0 mg L<sup>-1</sup> IAA (B<sub>2</sub>A<sub>2</sub>) dan 6 mg L<sup>-1</sup> BAP (B<sub>3</sub>A<sub>0</sub>) dengan tinggi tunas sebesar 2 cm. Pada umur 8 MST, pola pertumbuhan mulai

terlihat, dengan kontrol (B0A0) menunjukkan tinggi tunas sebesar 3,2 cm, sementara perlakuan dengan 6 mg L<sup>-1</sup> BAP (B3A0) menunjukkan tinggi tunas yang sama. Perlakuan lainnya menunjukkan tinggi tunas yang berbeda-beda, dengan perlakuan 4 mg L<sup>-1</sup> BAP (B2A0) menunjukkan tinggi tunas tertinggi sebesar 3,2 cm, diikuti oleh perlakuan 4 mg L<sup>-1</sup> BAP + 1,0 mg L<sup>-1</sup> IAA (B2A2) dengan tinggi tunas 2 cm, dan perlakuan 6 mg L<sup>-1</sup> BAP + 0,5 mg L<sup>-1</sup> IAA (B3A1) dengan tinggi tunas 0,4 cm. Kesimpulannya, perlakuan dengan konsentrasi BAP cenderung memberikan hasil yang lebih baik dalam pertumbuhan tunas Pisang Tanduk pada umur 8 MST.

Dalam penelitian, ditemukan bahwa penambahan konsentrasi auksin dan ZPT golongan sitokinin, seperti BAP, memiliki pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan eksplan Pisang Tanduk. Konsentrasi auksin yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan eksplan, sementara penambahan ZPT golongan sitokinin seperti BAP dengan konsentrasi yang tepat dapat memacu pertumbuhan eksplan. Selain itu, pengaruh konsentrasi auksin juga terlihat dalam penghambatan pertumbuhan eksplan, di mana semakin tinggi konsentrasi auksin yang ditambahkan, semakin terhambat pertumbuhan eksplan. Penggunaan konsentrasi ZPT sitokinin, khususnya BAP, juga mempengaruhi proliferasi tunas dan pertumbuhan panjang tunas. Dalam hal ini, perlakuan dengan konsentrasi BAP sebanyak 4 mg L<sup>-1</sup> telah terbukti menghasilkan hasil yang maksimal. Pengaruh sitokinin juga terlihat dalam metabolisme, di mana sitokinin (BAP) berperan dalam pembentukan asam nukleat, asam amino, serta protein. Selain itu, hubungan antara jumlah tunas dan pertumbuhan tanaman juga teramati, di mana semakin banyaknya tunas yang dihasilkan, pertumbuhan tinggi tanaman

juga semakin melambat. Pertumbuhan tinggi tanaman diperkirakan disebabkan oleh banyaknya jumlah tunas yang dihasilkan, di mana semakin sedikit tunas yang muncul, maka akan semakin tinggi pula rata-rata tinggi tanaman. Penelitian ini memberikan gambaran yang jelas tentang pengaruh konsentrasi auksin dan sitokinin terhadap pertumbuhan eksplan Pisang Tanduk serta hubungannya dengan jumlah dan pertumbuhan tunas.

## **SIMPULAN**

1. Pemberian perlakuan BAP memberikan pengaruh yang signifikan pada parameter persentase tumbuh tunas, jumlah tunas, dan tinggi tunas. Persentase tumbuh tunas terbaik dicapai pada konsentrasi 2 mg L<sup>-1</sup> dan 4 mg L<sup>-1</sup> BAP, sementara jumlah tunas terbanyak dijumpai pada konsentrasi yang sama. Tinggi tunas tertinggi tercapai pada konsentrasi 4 mg L<sup>-1</sup> BAP.
2. Pemberian perlakuan IAA juga memberikan pengaruh yang signifikan pada parameter persentase tumbuh tunas, jumlah tunas, dan tinggi tunas. Namun, rerata hasil terbaik untuk seluruh parameter tersebut terdapat pada perlakuan kontrol. Persentase tumbuh tunas terbaik memiliki rerata sebesar 58,3%, jumlah tunas terbanyak memiliki rerata sebanyak 1 tunas, dan tinggi tunas tertinggi memiliki rerata mencapai 1,6 cm.
3. Tidak terdapat interaksi yang signifikan antara konsentrasi BAP dan IAA pada multiplikasi tunas Pisang Tanduk. Perlakuan interaksi konsentrasi tidak memberikan pengaruh yang nyata pada seluruh parameter yang diamati.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ade, H.W. 2019. Pertumbuhan Tunas Pisang Barangan (*Musa acuminata* L.) terhadap Pemberian IAA dan Kinetin secara In Vitro. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan (Tidak Dipublikasikan)
- Anggraeni, R. U. A. 2020. Respon Pertumbuhan Eksplan Anakan Pisang Tanduk (*Musa paradisiaca* L.) dengan Pemberian BAP dan IAA secara In Vitro. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru (Tidak Dipublikasikan).
- Cendana News. (2021). Mengenal Layu Fusarium, Penghancur Pisang hingga Ribuan Hektare. [online] Available at: <{"content": "# Oops, looks like the page is lost.\n\nThis is not a fault, just an accident that was not intentional.\n\n", "format": "text/plain" } 021/04/mengenal-layu-fusarium-penghancur-Pisang-hingga-ribuan-hektare.html> [Accessed 09 Jan 2024].
- 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.
- Harahap, F., A. Hasanah, H. Insani, N. K. Harahap, M. D. Pinem, S. Edi, H. Sipahutar, dan R. Silaban (2019). *Kultur Jaringan Nanas*. Surabaya: Penerbit Media Sahabat Cendekia.
- Hartati S., R. B. Arniputri., L. A. Soliah., dan O. Cahyono, 2017. Effects of Organic Additives and Naphthalene Acetic Acid (NAA) Application on the In Vitro Growth of Black Orchid Hybrid (*Coelogyne pandurata* Lindley). *Bulgarian J of Agricultural Science*, 23(6), pp.951-957.
- Matondang, D., Z. Lubis dan M. Nurminah, 2014. Study Pembuatan Selai Coklat Kulit Pisang Barangan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Sumatra Utara*, 2(2), pp.111-116.
- Ngomuo, M., E. Mneney, and P. Ndakidemi, 2013. The Effect of Auxins and Cytokinin on Growth and Development of (*Musa sp.*) var. "Yangambi" Explanted in Tissue Culture. *American J. Plant Sciences*, 4, pp.2174-2180.
- Ramesh, Y. and V. Ramassamy, 2014. Effect of Gelling Agents in In Vitro Multiplication of Banana var. Poovan. *International Journal Advanced Biology Research*, 4(3), pp.308-311.
- Sadat, M. S., 2018. Pengaruh IAA Dan BAP Terhadap Induksi Tunas Mikro dari Eksplan Bonggol Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L). *Jurnal Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara*, 6(1), pp.107 - 112.
- Triharyanto, E., R. B. Arniputri., E. S. Muliawati dan E. Trisnawati, 2018. Kajian Konsentrasi IAA dan BAP Pada Multiplikasi Pisang Raja Bulu In Vitro dan Aklimatisasinya. *Agrotech Res J*, 2(1), pp.1-5.