

**PENGARUH PEMBERIAN NAA DAN KINETIN TERHADAP  
PERTUMBUHAN EKSPLAN PISANG CAVENDISH (*Musa paradisiaca*  
L.) MELALUI TEKNIK KULTUR JARINGAN SECARA *IN VITRO***

**THE EFFECT OF NAA AND KINETIN ADMINISTRATION ON THE  
GROWTH OF CAVENDISH BANANA (*Musa paradisiaca* L.)  
EXPLANTS THROUGH *IN VITRO* TISSUE CULTURE  
TECHNIQUES**

Wulan Cahya Ningrum<sup>1\*</sup>, Rahmad Jumadi<sup>2</sup>, Wiharyanti Nur Lailiyah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Gresik  
Jl. Sumatera No. 101 GKB Kec. Kebomas Kab. Gresik, Jawa Timur, Kode pos : 61121

\*Email : [wulancahyan6@gmail.com](mailto:wulancahyan6@gmail.com)

**ABSTRAK**

Pisang Cavendish merupakan salah satu komoditas buah tropis yang sangat terkenal di dunia. Pisang Cavendish lebih dikenal dengan sebutan pisang ambon putih di Indonesia. Dalam perbanyakan tanaman pisang biasanya menghasilkan anakan yang sedikit dan memerlukan waktu yang relatif lama. Solusi untuk mendapatkan persediaan bibit dalam jumlah banyak yaitu dengan cara kultur jaringan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian NAA dan kinetin terhadap pembentukan eksplan pisang Cavendish secara *in vitro* dan untuk mengetahui konsentrasi dari kombinasi NAA dan kinetin yang tepat terhadap pertumbuhan eksplan pisang Cavendish secara *in vitro*. Penelitian ini diselesaikan di Laboratorium kultur jaringan Taman Anggrek, Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian, Kota Surabaya. Eksplorasi ini dilakukan pada bulan Oktober sampai dengan Desember 2023. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak lengkap Faktorial dengan 2 faktor perlakuan. Konsentrasi NAA (tiga taraf yaitu 0, 1, dan 2 ppm) menjadi faktor pertama. Elemen selanjutnya adalah konsentrasi Kinetin (3 taraf, yaitu 0, 3 dan 6 ppm) yang diulang sebanyak 3 kali. Tiap unit percobaan terdiri dari 5 botol, sehingga total keseluruhan 135 botol, tiap botol diisi 1 eksplan. Satu eksplan ditempatkan pada setiap wadah. Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dengan uji beda rata-rata Duncan (DMRT) pada taraf uji 5%. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa: 1) Pemberian konsentrasi NAA sebesar 2 ppm secara mendasar mempengaruhi perkembangan jumlah akar dan konvergensi NAA sebesar 1 ppm berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang akar. Pemberian konsentrasi Kinetin sebesar 3 ppm berpengaruh nyata terhadap perkembangan tinggi tanaman, panjang akar dan jumlah daun. 2) kombinasi konsentrasi antara NAA dan kinetin tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan eksplan pisang Cavendish. Kombinasi zat pengatur tumbuh terbaik yang dapat mendorong pertumbuhan panjang akar adalah dengan memberikan konsentrasi N1K1 (1 ppm NAA + 3 ppm kinetin).

**Kata kunci** : *Pisang Cavendish, Kultur Jaringan In vitro, NAA, Kinetin*

**ABSTRACT**

Cavendish bananas are one of the most famous tropical fruit commodities in the world. Cavendish bananas are better known as white Ambon bananas in Indonesia. Banana plant propagation usually produces few offspring and takes a relatively long time. The solution to obtain a large supply of seeds is by tissue culture. The aim of this research was to determine the effect of giving NAA and kinetin on the formation of Cavendish banana explants *in vitro* and to determine the concentration of the right combination of NAA and kinetin on the growth of Cavendish banana explants *in vitro*. This research was completed at the Taman Angrek tissue culture laboratory, Food Security and Agriculture Service, Surabaya City. This exploration was carried out from October to December 2023. This research used a completely randomized factorial design with 2 treatment factors. NAA concentration (three levels, namely 0, 1, and 2 ppm) is the first factor. The next element is the Kinetin concentration (3 levels, namely 0, 3 and 6 ppm) which is repeated 3 times. Each experimental unit consisted of 5 bottles, for a total of 135 bottles, each bottle filled with 1 explant. One explant was placed in each container. The data obtained from this research were analyzed using analysis of variance (ANOVA) with Duncan's mean difference test (DMRT) at a test level of 5%. From the results of this research it can be concluded that: 1) Giving an NAA concentration of 2 ppm fundamentally affects the development of root number and NAA convergence of 1 ppm has a significant effect on root length growth. Providing a Kinetin concentration of 3 ppm had a significant effect on the development of plant height, root length and number of leaves. 2) the combined concentration of NAA and kinetin did not have a significant effect on the growth of Cavendish banana explants. The best combination of growth regulators that can encourage long root growth is to provide a concentration of N1K1 (1 ppm NAA + 3 ppm kinetin).

**Key words:** *Cavendish banana, In vitro tissue culture, NAA, Kinetin*

## PENDAHULUAN

Pisang (*Musa paradisiaca* L.) merupakan tanaman hasil alam herba yang berasal dari Asia Tenggara. Di Indonesia, pisang merupakan salah satu produk alami yang sangat populer di kalangan masyarakat karena harganya yang terjangkau, memiliki manfaat gizi yang sangat lengkap, mudah ditemukan, dan tersedia dalam berbagai bentuk.

Pisang Cavendish adalah salah satu produk buah tropis paling terkenal di dunia. Pisang Cavendish disebut juga pisang Ambon putih di Indonesia. Pisang Cavendish terkenal dengan tandan pisang Ambon yang saat ini banyak terdapat di Indonesia (Sulichantini, Alvera, Ahmad, 2023). Tanaman pisang tidak dapat menghasilkan bibit yang dapat

berkembang menjadi tanaman baru, umumnya tanaman pisang diperbanyak secara vegetatif dengan menggunakan tunas yang tumbuh dari batang bibit induknya dan dapat menghasilkan sekitar 2-6 anakan serta membutuhkan investasi yang relatif lama. Selain itu, dalam cara penularan bibit pada perkembangbiakan pisang, tanaman yang dihasilkan tidak setara dengan induknya, mudah menularkan penyakit dan sulit mendapatkan bibit dalam jumlah banyak (Budi, 2020). Upaya yang dapat dilakukan dalam mengatasi kendala tersebut yaitu perbanyak melalui kultur jaringan *in vitro*. Perbanyak secara *in vitro* dapat meningkatkan ketersediaan bibit tanaman dalam jumlah banyak dalam waktu yang relatif singkat, sehingga tanaman yang

dihasilkan memiliki karakteristik yang sama dengan induknya dan tidak terpengaruh oleh musim (Mahfudza, Riza dan Mukarlina, 2018).

Komposisi media tumbuh sangat mempengaruhi keberhasilan perbanyakan secara *in vitro*. Penambahan zat pengatur tumbuh (ZPT) pada media kultur jaringan merupakan bagian penting dalam pengembangan dan kemajuan tanaman secara *in vitro*. Media yang dibangun meliputi suplemen skala besar dan mini, nutrisi, sumber karbon, serta pengendali pertumbuhan yang direkayasa dan teratur dari kumpulan auksin dan sitokinin (Eriansyah, Susiyanti, dan Yuhelsa, 2018).

Zat pengatur tumbuh (ZPT) yang digunakan dalam penelitian ini adalah ZPT *Naphthalene Acetic Acid* (NAA) dan kinetin atau kombinasi dari kumpulan ZPT auksin dan sitokinin. Hal ini karena auksin dan sitokinin ZPT tidak dapat bekerja sendiri-sendiri, namun harus digabungkan agar terjadi hubungan antara kedua ZPT tersebut sehingga menjadi faktor dalam proses pertumbuhan dan perbaikan jaringan tanaman. Hal ini sependapat dengan Bakar, Jeany, Deanne dan Sofia (2016) bahwa auksin dan sitokinin ZPT tidak dapat bekerja secara mandiri, namun kedua ZPT tersebut bekerja dengan bekerja sama dalam mengkoordinasikan perkembangan dan kemajuan jaringan tanaman.

Susunan NAA merupakan salah satu kumpulan senyawa kimia auksin yang merangsang pembelahan dan perluasan serta menyebabkan berkembangnya tunas atau tunas baru. (Hartati, Retna, Brigita dan Cahyono, 2022). Kinetin (6-furfuryl amino purine) termasuk golongan zat

pengatur tumbuh sitokinin. Sitokinin adalah hormon tumbuhan turunan adenin yang berfungsi untuk merangsang pembelahan sel dan diferensiasi mitosis, disintesis pada ujung akar dan ditranslokasi melalui pembuluh xylem. Digunakan untuk merangsang pertumbuhan tunas dalam budaya kultur jaringan atau tanaman induk. Sitokin dapat mengatur keseimbangan sel (Riono, 2019). Berdasarkan dari uraian di atas, untuk memproduksi pisang dalam jumlah besar dan waktu yang singkat perlu dilakukan perbanyakan tanaman pisang secara kultur jaringan. Maka Peneliti Melakukan Penelitian Tentang “Pengaruh Pemberian NAA Dan Kinetin Terhadap Pertumbuhan Eksplan Pisang Cavendish (*Musa Paradisiaca* L.) Melalui Teknik Kultur Jaringan Secara *In vitro*”.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Taman Anggrek Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kota Surabaya, Jl. Sememi Jaya Utara Gg. II, Sememi, Kec. Benowo, Kota SBY, Jawa Timur 60198. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai Desember 2023. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksplan pisang Cavendish, kinetin, NAA, bahan kimia media Murashige-Skoog, aquades steril, alkohol, aluminium foil, bubuk agar, gula, deterjen, kertas tisu, kertas label, karet gelang, alkohol, HCl, KOH, NaOH dan bahan-bahan lain yang mendukung penelitian ini. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah botol kuljar, Laminar air flow cabinet, rak penyimpanan, penggaris, autoclave, timbangan analitik, erlenmeyer, gelas

ukur, gelas piala, petridish, lemari pendingin, magnetic stirrer, ph meter, timbangan analitik, pinset, scalpel, botol sprayer, korek api, hot plate stirrer, fume hood, kamera, keranjang autoklaf, alat tulis dan alat-alat lain yang mendukung penelitian ini.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor yang diteliti, Faktor pertama (N) adalah NAA yang terdiri dari 3 taraf yaitu  $N_0$  (0 ppm),  $N_1$  (1 ppm),  $N_2$  (2 ppm). Faktor kedua (K) adalah Kinetin yang terdiri dari 3 taraf yaitu  $K_0$  (0 ppm),  $K_1$  (3 ppm),  $K_2$  (6 ppm). Jumlah kombinasi konsentrasi adalah  $3 \times 3 = 9$  dengan kombinasi konsentrasi  $N_0K_0$ ,  $N_1K_0$ ,  $N_2K_0$ ,  $N_0K_1$ ,  $N_1K_1$ ,  $N_2K_1$ ,  $N_0K_2$ ,  $N_1K_2$ ,  $N_2K_2$ . Masing-masing jumlah perlakuan ada 9 setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga didapatkan sebanyak 27 satuan percobaan. Setiap satu unit percobaan terdiri dari 5 botol, jadi total keseluruhan yaitu 135 botol yang setiap botolnya diisi 1 eksplan.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini diantaranya tinggi tanaman (cm), jumlah tunas (buah), jumlah daun (helai), Jumlah Akar (helai), panjang akar (cm), waktu muncul tunas (hari). Hasil pengamatan data kemudian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) 5%. Jika perlakuan menunjukkan perbedaan nyata terhadap pertumbuhan maka dilanjutkan uji lanjut oleh uji DMRT 5%.

### **Pelaksanaan Penelitian**

#### **a. Sterilisasi Alat-alat Kultur Jaringan**

Peralatan yang digunakan untuk latihan kultur jaringan harus steril. Autoklaf mensterilkan peralatan yang

terbuat dari logam dan kaca. Sebelum mensanitasi wadah dan peralatan masyarakat, wadah dan perangkat cara hidup direndam dalam pembersih selama sehari, kemudian dicuci bersih dan dikeringkan. Kemudian alat-alat dan botol kultur dibungkus dengan kertas berwarna tanah dan diikat dengan karet elastis, kemudian disanitasi menggunakan autoklaf pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit pada tekanan 17,5 psi. Setelah peralatan dan botol kultur steril, kemudian disimpan di tempat yang bersih dan siap digunakan. Setelah dicelupkan ke dalam alkohol 90% sebelum ditanam, pinset dan pisau bedah dapat disterilkan kembali dengan cara dipanaskan di atas api spiritus.

#### **b. Sterilisasi Ruang Tanam**

Sterilisasi ruang tanam dilakukan dengan menyemprotkan alkohol 90% ke seluruh ruangan, menyalakan lampu UV (terang) dan meniupkan aliran angin laminar selama 30 menit. Setelah lampu UV dimatikan dan blower dibiarkan menyala. Ruang dapat digunakan setelah 30 menit ketika lampu UV dimatikan.

#### **c. Pembuatan Larutan Stok NAA dan Kinetin**

Pembuatan larutan stok NAA dilakukan dengan cara bubuk ZPT NAA ditimbang sebanyak 0,1 g dan dimasukkan ke dalam gelas piala lalu ditambahkan dengan beberapa tetes NaOH dan KOH untuk melarutkan serbuk NAA. Kemudian ditambahkan aquades sebanyak 100 ml dan dihomogenkan di hotplate stirrer sehingga menghasilkan 100 ml larutan stok NAA untuk 100 ppm. Kemudian larutan dipindahkan ke wadah stok dan ditutup dengan rapat serta diberi

label. Larutan stok NAA disimpan dalam lemari pendingin.

Pembuatan larutan stok Kinetin dilakukan dengan cara bubuk ZPT Kinetin ditimbang sebanyak 0,01 g dan dimasukkan kedalam gelas piala lalu ditambah dengan aquades beberapa tetes untuk melarutkan serbuk Kinetin. Kemudian ditambahkan aquades sebanyak 100 ml dan dihomogenkan di hotplate stirrer sehingga menghasilkan larutan stok Kinetin 100 ppm, kemudian larutan stok dipindahkan kedalam wadah stok dan ditutup dengan rapat serta diberi label. Larutan stok kinetin disimpan dalam lemari pendingin.

#### **d. Pembuatan dan Sterilisasi Media**

Media yang digunakan dalam penelitian adalah media MS. Untuk memudahkan pekerjaan ini dibuat larutan stok dengan komposisi-komposisi larutan yang sudah ditentukan, yang mengandung unsur hara makro, mikro dan vitamin.

Untuk menyiapkan satu liter air untuk sekali perawatan, pertama-tama isi gelas takar dengan 300 mililiter air suling dan nyalakan pengaduk di atas kompor listrik. Kemudian tambahkan 10 ml susunan stok media MS per susunan stok. Sejak saat itu, tambahkan 20 g/L gula pasir dan tunggu hingga homogen. Apabila gula dirasa sudah cukup hancur, tahap selanjutnya adalah menambahkan suplemen ZPT NAA dan Kinetin pada fiksasi yang sesuai dengan perlakuan. Selanjutnya, tambahkan air murni hingga volume 700 ml. pH larutan diukur antara 5,5 dan 5,8 setelah dicampur. Dengan asumsi pH lebih tinggi dari 5,8 berarti media terlalu keras dan jika di bawah 5,8 berarti media tidak dapat mengeras sebagaimana diharapkan, sehingga dapat

mempengaruhi penanaman dan konsumsi suplemen oleh eksplan. Bahan sintetis yang digunakan untuk menaikkan dan menurunkan pH adalah NaOH dan HCL. Setelah itu, tambahkan 7 g/L agar-agar dan aduk hingga mendidih menggunakan pengaduk hotplate. Setelah pemanasan, susunan media diisikan ke dalam botol kultur dengan volume 50 ml/botol dan ditutup rapat dengan alumunium foil. Media kemudian dibersihkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 30 menit. Sebelum digunakan, media disimpan pada suhu 25°C di ruang kultur.

#### **e. Penanaman Eksplan**

Sebelum ditanam, alat dan bahan dirangkai terlebih dahulu dan dimasukkan ke dalam aliran angin laminar dengan cara disiram dengan alkohol 90%. Penanaman eksplan dilakukan pada aliran angin laminar dengan kondisi aseptik. Sebelum bekerja, tangan disiram terlebih dahulu dengan menggunakan alkohol 90%. Selain itu, aliran udara laminar diseka dengan tisu dan disemprot dengan alkohol 90%. Eksplan diambil dari botol kultur jaringan menggunakan pinset yang sudah disterilkan. Kemudian eksplan dimasukkan ke dalam cawan petri dan dipotong-potong menggunakan alat bedah berukuran 1 – 1,5 cm. Kemudian ambil media yang sudah disusun, bibir toples yang berisi alumunium foil dihangatkan di atas lampu jiwa sambil diputar, kemudian alumunium pada bibir toples dibuka, eksplan ditempelkan ke dalam botol media dengan menggunakan pinset, 1 botol kultur ditanami 1 eksplan pisang Cavendish. dimana posisi dan luasnya diubah, setelah itu wadah ditutup kembali dengan alumunium foil yang telah

dihangatkan dekat dengan api, kemudian bibir teko diputar diatas lampu jiwa. Selanjutnya botol cara hidup dikeluarkan dari arus angin laminar dan dibungkus dengan cling wrap, menutupi seluruh alumunium foil pada botol cara hidup dan dimasukkan ke dalam ruang kultur jaringan, kemudian pada saat itu dibuat batasnya. persepsi selesai.

#### f. Pemeliharaan Eksplan

Pemeliharaan meliputi menjaga gaya hidup ruangan dengan menjaga suhu ruangan tetap stabil antara 21-25<sup>o</sup>C dan melengkapi pencahayaan dengan lampu neon 20 watt. Jaga kebersihan ruangan dengan mengelap ruangan dan mengisolasi eksplan yang tercemar mikroorganisme dan parasit. Untuk mensterilkan ruang kultur, alkohol 90% disemprotkan ke dalamnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman (cm)

Pemberian kinetin dengan konsentrasi 3 ppm (K<sub>1</sub>) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pisang Cavendish dengan rerata tinggi tanaman yaitu 7,48 cm diikuti dengan K<sub>2</sub> (6 ppm) dengan rerata tinggi tanaman sebesar 5,59 cm dan dengan rerata terendah yaitu pada konsentrasi K<sub>0</sub> (0 ppm) dengan rerata sebesar 2,84 cm.

Tabel 4.1 Rerata Tinggi Tanaman Planlet Pisang Cavendish pada umur 60 HST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)
N <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	2,38
N <sub>0</sub> K <sub>1</sub>	5,30
N <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	3,53
N <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	3,18
N <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	9,23
N <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	6,22

N <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	2,95
N <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	7,92
N <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	7,02
<b>DMRT 5%</b>	<b>tn</b>
N <sub>0</sub>	3,74 b
N <sub>1</sub>	6,21 a
N <sub>2</sub>	5,96 a
<b>DMRT 5%</b>	<b>2,29</b>
K <sub>0</sub>	2,84 b
K <sub>1</sub>	7,48 a
K <sub>2</sub>	5,59 a
<b>DMRT 5%</b>	<b>2,29</b>

Keterangan : Nilai yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berpengaruh nyata berdasarkan uji DMRT 5%, N<sub>0</sub> : 0 ppm, N<sub>1</sub> : 1 ppm, N<sub>2</sub> : 2 ppm, K<sub>0</sub> : 0 ppm, K<sub>1</sub> : 3 ppm, dan K<sub>2</sub> : 6 ppm.

Berdasarkan hasil yang diperoleh uji lanjut DMRT 5% (tabel 4.1) menunjukkan hasil tertinggi dari kombinasi konsentrasi perlakuan NAA dan Kinetin terhadap tinggi tanaman pisang Cavendish yaitu pada kombinasi konsentrasi N<sub>1</sub>K<sub>1</sub> (1 ppm NAA + 3 ppm Kinetin) dengan rata-rata 9,33 cm.

Hal ini karena kinetin merupakan kumpulan sitokinin ZPT yang berdampak pada pertumbuhan, sehingga peningkatan kinetin dapat mempengaruhi tingkat tanaman. Selain itu akar eksplan mengandung sitokinin reguler (endogen) sehingga bila ditambahkan sitokinin eksogen ZPT akan memicu peningkatan sitokinin pada akar eksplan sehingga mencapai titik keseimbangan dan dapat meningkatkan tinggi tanaman. Hal ini didukung oleh pernyataan Hartati, Agus, Ongko (2016), pengembangan kinetin dapat menghasilkan tingkat tanaman yang lebih tinggi karena kandungan sitokinin pada eksplan telah mencapai titik keseimbangan, tingkat tanaman dikaitkan

dengan saat akar muncul pada eksplan, khususnya eksplan yang segera dihilangkan, memiliki ukuran yang lebih tinggi. Tanaman yang baik dihasilkan oleh akar yang menyerap nutrisi dalam media hidupnya dan dapat dimanfaatkan untuk proses pertumbuhan tanaman serta dapat meningkatkan tingkat tanaman.

#### **Jumlah Tunas (buah)**

Pemberian NAA dan kinetin menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap jumlah tunas planlet pisang, namun terdapat perbedaan jumlah tunas planlet pada setiap perlakuan. Jumlah tunas pada perlakuan N yang terbanyak terdapat pada perlakuan N<sub>1</sub> (1 ppm) yaitu 1,9 buah tunas dan yang terendah pada perlakuan N<sub>0</sub> (0 ppm) yaitu 1,2 buah tunas. Sedangkan jumlah tunas pada perlakuan K yang terbanyak pada perlakuan kinetin yaitu pada perlakuan K<sub>1</sub> (3 ppm) dan K<sub>2</sub> (6 ppm) dengan rerata sebesar 1,8 buah tunas dan terendah pada perlakuan K<sub>0</sub> (0 ppm) sebesar 1,3 buah tunas.

Hal ini disebabkan karena penambahan NAA dan kinetin sebagai ZPT auksin dan sitokinin eksogen tidak dapat memberikan keseimbangan yang ideal terhadap auksin dan sitokinin endogen yang terdapat pada eksplan, sehingga kombinasi antara NAA dan kinetin tidak berpengaruh terhadap jumlah tunas. Pemberian kinetin ZPT pada fiksasi yang tepat dapat membantu perkembangan jumlah tunas, namun pemberian kinetin dengan konsentrasi yang tinggi dapat menghambat perkembangan jumlah tunas. Hal ini dikarenakan pemberian ZPT eksogen yaitu kinetin yang merupakan salah satu zat pengatur tumbuh sitokinin dapat

membantu dalam pertumbuhan tunas, namun jika diberikan dalam konsentrasi yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan jumlah tunas. ZPT NAA (Auksin) merupakan bahan kimia yang tidak dapat dibedakan dengan siklus perkembangan dan perbaikan suatu tanaman, pada media auksin bertugas untuk memperkuat perkembangan kalus, memperkuat perkembangan sel dan perkembangan akar serta mengatur morfogenesis.

Tabel 4.2 Rerata Jumlah Planlet Pisang Cavendish pada umur 60 HST

<b>Perlakuan</b>	<b>Jumlah Tunas (buah)</b>
N <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	1,0
N <sub>0</sub> K <sub>1</sub>	1,2
N <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	1,5
N <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	1,5
N <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	2,2
N <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	2,2
N <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	1,3
N <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	2,2
N <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	1,7
<b>DMRT 5%</b>	<b>tn</b>

Keterangan : Nilai yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berpengaruh nyata berdasarkan uji DMRT 5%, N<sub>0</sub> : 0 ppm, N<sub>1</sub> : 1 ppm, N<sub>2</sub> : 2 ppm, K<sub>0</sub> : 0 ppm, K<sub>1</sub> : 3 ppm, dan K<sub>2</sub> : 6 ppm.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari tabel 4.2 uji lanjut DMRT 5% menunjukkan hasil tertinggi pada kombinasi konsentrasi perlakuan NAA dan Kinetin terhadap banyaknya jumlah tunas planlet pisang Cavendish yaitu terdapat pada tiga kombinasi konsentrasi yaitu N<sub>1</sub>K<sub>1</sub> (1 ppm NAA + 3 ppm Kinetin), N<sub>1</sub>K<sub>2</sub> (1 ppm NAA + 6 ppm Kinetin) dan N<sub>2</sub>K<sub>1</sub> (2 ppm NAA + 3 ppm Kinetin) yang memiliki rerata yang sama yaitu sebesar 2,2 buah tunas dan kombinasi terendah

pada N<sub>0</sub>K<sub>0</sub> (0 ppm NAA + 0 ppm Kinetin) dengan rerata sebesar 1,0 buah tunas.

#### Jumlah Daun (Helai)

Pemberian kinetin dengan konsentrasi 3 ppm (K<sub>1</sub>) berpengaruh nyata terhadap planlet pisang Cavendish dengan rerata jumlah daun yaitu 3,8 helai, diikuti dengan K<sub>0</sub> (0 ppm) dengan rerata jumlah daun sebesar 3,3 helai dan dengan rerata terendah yaitu pada konsentrasi K<sub>2</sub> (6 ppm) dengan rerata sebesar 3,1 helai.

Tabel 4.3 Rerata Jumlah Daun Planlet Pisang Cavendish pada umur 60 HST

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)
N <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	3,17
N <sub>0</sub> K <sub>1</sub>	3,67
N <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	2,50
N <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	3,17
N <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	4,17
N <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	3,50
N <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	3,50
N <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	3,67
N <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	3,17
<b>DMRT 5%</b>	<b>tn</b>
N <sub>0</sub>	3,1
N <sub>1</sub>	3,6
N <sub>2</sub>	3,4
<b>DMRT 5%</b>	<b>tn</b>
K <sub>0</sub>	3,3 ab
K <sub>1</sub>	3,8 a
K <sub>2</sub>	3,1 b
<b>DMRT 5%</b>	<b>0,62</b>

Keterangan : Nilai yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berpengaruh nyata berdasarkan uji DMRT 5%, N<sub>0</sub> : 0 ppm, N<sub>1</sub> : 1 ppm, N<sub>2</sub> : 2 ppm, K<sub>0</sub> : 0 ppm, K<sub>1</sub> : 3 ppm, dan K<sub>2</sub> : 6 ppm.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari tabel 4.3 uji lanjut DMRT 5% menunjukkan hasil tertinggi pada kombinasi konsentrasi perlakuan NAA dan Kinetin terhadap banyaknya jumlah akar planlet pisang Cavendish yaitu pada kombinasi konsentrasi N<sub>1</sub>K<sub>1</sub> (1 ppm NAA

+ 3 ppm Kinetin) dengan rerata 4,17 helai daun dan nilai rerata terendah pada kombinasi konsentrasi N<sub>0</sub>K<sub>2</sub> (0 ppm NAA + 6 ppm Kinetin) dengan nilai rerata sebesar 2,5 helai daun.

Hal ini karena kandungan kinetin dapat memicu pertumbuhan daun yang lebih baik dibandingkan dengan obat lain. Menurut Sulichantini (2016), hal ini didukung oleh fakta bahwa kinetin merupakan zat pengatur tumbuh pada kelompok sitokinin yang dapat mendorong pertumbuhan daun yang lebih tinggi. Pembentukan organ tanaman dan pembelahan sel keduanya dipengaruhi oleh zat pengatur tumbuh sitokinin seperti kinetin. Selain itu faktor eksplan yang digunakan juga efektif mempartisi jaringan meristem karena kaya akan pengendali pertumbuhan endogen sehingga dapat merangsang perkembangan terhadap susunan daun. Namun penambahan sitokinin dalam jumlah besar dapat menyebabkan batang dan daun menjadi kecil dan pucat (Riono, 2019).

#### Jumlah Akar (helai)

Pemberian NAA dengan konsentrasi 2 ppm (N<sub>2</sub>) berpengaruh nyata terhadap planlet pisang Cavendish dengan rerata jumlah akar yaitu 10,2 helai akar, diikuti dengan N<sub>1</sub> (1 ppm) dengan rerata jumlah akar sebesar 9 helai dan dengan rerata terendah yaitu pada konsentrasi N<sub>0</sub> (0 ppm) dengan rerata sebesar 5,8 helai akar.

Perlakuan NAA sendiri mempengaruhi jumlah akar eksplan pisang, dan hal ini berarti bahwa penambahan auksin eksogen mempengaruhi jumlah akar yang dihasilkan oleh eksplan pisang Cavendish.

Hal ini karena NAA merupakan pengendali pertumbuhan dari kelompok auksin yang berperan dalam merangsang pertumbuhan akar. Hal ini sependapat dengan Bairwa dan Mishra (2017) yang memahami bahwa NAA merupakan kumpulan auksin yang mampu memberdayakan pertumbuhan melalui pembelahan sel, perluasan sel, dan peregangan sel. Perluasan fokus sitokinin karena kinetin tidak dapat meningkatkan susunan akar. Hal ini diyakini karena kinetin, yang kemampuannya melakukan pembelahan sel, lebih dominan pada duplikasi tunas dibandingkan pada susunan akar.

Tabel 4.4 Rerata Jumlah Akar Planlet Pisang Cavendish pada umur 60 HST

Perlakuan	Jumlah Akar (helai)
N <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	6,0
N <sub>0</sub> K <sub>1</sub>	7,5
N <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	4,0
N <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	7,3
N <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	9,5
N <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	10,2
N <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	8,8
N <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	11,7
N <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	10,0
<b>DMRT 5%</b>	<b>tn</b>
N <sub>0</sub>	5,8 b
N <sub>1</sub>	9,0 a
N <sub>2</sub>	10,2 a
<b>DMRT 5%</b>	<b>2,05</b>
K <sub>0</sub>	7,4 b
K <sub>1</sub>	9,6 a
K <sub>2</sub>	8,1 ab
<b>DMRT 5%</b>	<b>2,05</b>

Keterangan : Nilai yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berpengaruh nyata berdasarkan uji DMRT 5%, N<sub>0</sub> : 0 ppm, N<sub>1</sub> : 1 ppm, N<sub>2</sub> : 2 ppm, K<sub>0</sub> : 0 ppm, K<sub>1</sub> : 3 ppm, dan K<sub>2</sub> : 6 ppm.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari tabel 4.4 uji lanjut DMRT 5% menunjukkan hasil tertinggi pada kombinasi konsentrasi perlakuan NAA dan Kinetin terhadap banyaknya jumlah akar planlet pisang Cavendish yaitu pada kombinasi konsentrasi N<sub>2</sub>K<sub>1</sub> (2 ppm NAA + 3 ppm Kinetin) dengan rerata 11,7 helai akar dan nilai rerata terendah pada kombinasi konsentrasi N<sub>0</sub>K<sub>2</sub> (0 ppm NAA + 6 ppm Kinetin) dengan rerata sebesar 4,0 helai akar. Hasil percobaan lebih lanjut menunjukkan bahwa eksplan dengan penambahan NAA dan tanpa NAA memberikan pengaruh yang berbeda terhadap peningkatan jumlah akar. Eksplan tanpa NAA diduga memiliki jumlah akar yang umumnya lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan lain. Pemberian NAA memberikan pengaruh yang besar dalam meningkatkan jumlah akar eksplan pisang Cavendish, karena NAA sebagai auksin memiliki kemampuan untuk pertumbuhan akar.

#### Panjang Akar (cm)

Pemberian NAA menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap panjang akar planlet pisang. Panjang akar yang terpanjang terdapat pada perlakuan N<sub>1</sub> (1 ppm) yaitu 5,3 cm dan yang terendah pada perlakuan N<sub>2</sub> (2 ppm) yaitu 2,4 cm. Pada pemberian kinetin juga menunjukkan pengaruh nyata terhadap panjang akar planlet. Panjang akar terpanjang pada perlakuan kinetin yaitu pada perlakuan K<sub>1</sub> (3 ppm) dengan rerata sebesar 4,9 cm dan terendah pada perlakuan K<sub>0</sub> (0 ppm) sebesar 2,4 cm.

Hal ini karena kombinasi NAA dan kinetin dapat meningkatkan morfogenesis eksplan pada pertumbuhan

plantlet, termasuk susunan akar, sehingga kombinasi keduanya dapat memberikan dorongan yang baik terhadap pertumbuhan akar. NAA dalam media merupakan senyawa yang dapat menjiwai perkembangan kalus, memperkuat perkembangan sel dan akar serta mengatur morfogenesis. Auksin digunakan secara luas dalam kultur jaringan untuk menghidupkan susunan tunas, memperkuat perluasan sel, dan menanggukkan sel dan organ. Menurut Bairwa dan Mishra (2017), hal ini disebabkan oleh peran NAA sebagai auksin eksogen yang ditambahkan pada media hidup yang mampu merangsang pembelahan sel, perluasan sel, dan pemanjangan sel di daerah apikal. Selain itu, susunan akar tidak hanya dipengaruhi oleh bahan kimia auksin eksogen yang ditambahkan pada media. Namun, ada juga pengaruh hormon auksin endogen tanaman itu sendiri. Sesuai dengan Akbar, Faridah, Indrioko dan Herawan (2017) yang menyatakan bahwa pemberian auksin merupakan salah satu kombinasi yang dapat memperlancar jalannya penyusunan auksin, dimana susunan auksin eksogen yang terlalu tinggi juga dapat menghambat proses pemanjangan akar.

auksin dapat diberikan sendiri atau bersamaan dengan sitokinin. Sitokinin merupakan bahan kimia tumbuhan yang diperoleh dari adenin yang mampu merangsang pembelahan sel dan pemisahan metosis, berikatan di ujung akar dan dipindahkan melalui pembuluh xilem (Riyono, 2019).

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari tabel 4.5 uji lanjut DMRT 5% menunjukkan hasil tertinggi kombinasi

konsentrasi perlakuan NAA dan Kinetin yang tertinggi terhadap panjang akar plantlet pisang Cavendish yaitu pada kombinasi konsentrasi N<sub>1</sub>K<sub>1</sub> (1 ppm NAA + 3 ppm Kinetin) yang memiliki rerata sebesar 7,4 cm panjang akar dan nilai rerata terendah pada kombinasi konsentrasi N<sub>2</sub>K<sub>0</sub> (2 ppm NAA + 0 ppm Kinetin) dengan nilai rerata sebesar 1,8 cm panjang akar.

Tabel 4.5 Rerata Panjang Akar Planlet Pisang Cavendish pada umur 60 HST

Perlakuan	Panjang Akar (cm)
N <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	2,8
N <sub>0</sub> K <sub>1</sub>	4,9
N <sub>0</sub> K <sub>2</sub>	3,9
N <sub>1</sub> K <sub>0</sub>	2,5
N <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	7,4
N <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	6,2
N <sub>2</sub> K <sub>0</sub>	1,8
N <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	2,5
N <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	2,8
<b>DMRT 5%</b>	<b>tn</b>
N <sub>0</sub>	3,9 ab
N <sub>1</sub>	5,3 a
N <sub>2</sub>	2,4 b
<b>DMRT 5%</b>	<b>1,7</b>
K <sub>0</sub>	2,4 b
K <sub>1</sub>	4,9 a
K <sub>2</sub>	4,3 a
<b>DMRT 5%</b>	<b>1,7</b>

Keterangan : Nilai yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berpengaruh nyata berdasarkan uji DMRT 5%, N<sub>0</sub> : 0 ppm, N<sub>1</sub> : 1 ppm, N<sub>2</sub> : 2 ppm, K<sub>0</sub> : 0 ppm, K<sub>1</sub> : 3 ppm, dan K<sub>2</sub> : 6 ppm.

#### Waktu Muncul Tunas (hari)

Pemberian berbagai konsentrasi NAA dan kinetin tidak memberikan pengaruh nyata terhadap waktu muncul tunas. Pemberian NAA menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap waktu

muncul tunas planlet pisang, namun terdapat perbedaan waktu muncul tunas pada setiap perlakuan. Waktu muncul tunas yang tercepat terdapat pada perlakuan  $N_0$  (0 ppm) yaitu 9,1 hari dan yang terlama pada perlakuan  $N_2$  (2 ppm) yaitu 10,4 hari. Pada pemberian kinetin juga menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap waktu muncul tunas. Waktu muncul tunas tercepat pada perlakuan kinetin yaitu pada perlakuan  $K_1$  (3 ppm) dengan rerata 8,4 hari dan terlama pada perlakuan  $K_0$  (0 ppm) sebesar 11,2 hari.

Tabel 4.6 Rerata Waktu Muncul Tunas Planlet Pisang Cavendish

Perlakuan	Waktu Muncul Tunas (HST)
$N_0K_0$	11,8
$N_0K_1$	7,0
$N_0K_2$	8,5
$N_1K_0$	10,7
$N_1K_1$	8,2
$N_1K_2$	9,5
$N_2K_0$	11,0
$N_2K_1$	10,8
$N_2K_2$	10,8
<b>DMRT 5%</b>	<b>tn</b>
$N_0$	9,1
$N_1$	9,4
$N_2$	10,4
<b>DMRT 5%</b>	<b>tn</b>
$K_0$	11,2
$K_1$	8,4
$K_2$	9,4
<b>DMRT5%</b>	<b>tn</b>

Keterangan : Nilai yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berpengaruh nyata berdasarkan uji DMRT 5%,  $N_0$  : 0 ppm,  $N_1$  : 1 ppm,  $N_2$  : 2 ppm,  $K_0$  : 0 ppm,  $K_1$  : 3 ppm, dan  $K_2$  : 6 ppm.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari tabel 4.6 uji lanjut DMRT 5% menunjukkan hasil kombinasi konsentrasi perlakuan NAA dan Kinetin terhadap cepatnya waktu muncul tunas pisang Cavendish yaitu terdapat pada kombinasi konsentrasi yaitu  $N_0K_1$  (0 ppm NAA + 3 ppm Kinetin) yang memiliki rerata 7 hari.

Perbedaan waktu muncul tunas yang terjadi pada eksplan pisang diduga dipengaruhi oleh perbedaan konvergensi kinetin yang diberikan. Menurut Wahyudi, Ernita dan Faturrahman (2013), pemberian sitokinin pada konsentrasi tertentu mempengaruhi perencanaan tunas, hal ini sesuai dengan kemampuan sitokinin khususnya sebagai pengontrol pertumbuhan yang memicu pertumbuhan tunas dan jaringan halus. akan terhambat. Berkembangnya campuran auksin dan sitokinin pada media cara hidup dengan konvergensi sitokinin (kinetin) yang lebih tinggi dibandingkan sentralisasi auksin (NAA), menyebabkan terjadi morfogenesis ke arah perkembangan tunas eksplan tanaman.

## KESIMPULAN

1. Pemberian konsentrasi NAA 2 ppm berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah akar serta konsentrasi NAA 1 ppm berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang akar. Pemberian konsentrasi Kinetin 3 ppm berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, panjang akar dan jumlah daun.
2. Kombinasi konsentrasi antara NAA dan kinetin tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap

pertumbuhan eksplan pisang Cavendish. Pemberian kombinasi konsentrasi N<sub>1</sub>K<sub>1</sub> (1 ppm NAA + 3 ppm kinetin) merupakan kombinasi zat pengatur tumbuh terbaik yang mampu memacu pertumbuhan panjang akar.

## SARAN

Berdasarkan dari hasil penelitian disarankan untuk menggunakan konsentrasi NAA yang lebih dari 2 ppm untuk mendapatkan hasil pertumbuhan terbaik dari tanaman pisang Cavendish. Dan disarankan menggunakan konsentrasi auksin yang lebih besar dari konsentrasi sitokinin.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A.M., E. Faridah., S. Indrioko., dan T. Herawan. 2017. Induksi Tunas, Multiplikasi dan Perakaran *Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke secara In Vitro, *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*. 11(1): 155–168.
- Bairwa, S. Dan Mishra. 2017. Effect of NAA, BA and Kinetin on Yield of African Marigold (*Tagetes erecta* Linn.). *International J of Current Microbiology and Applied Sciences* 6(6): 1236-1241.
- Bakar, Meklin., Jeany Mamdang., Deanne Kojoh., Sofia Demmasabu. 2016. Penggunaan BAP dan Kinetin pada Induksi Tunas dari Protocorm Anggrek *Dendrobium* (*Dendrobium Sp.*) pada Kultur *In vitro*. *Cocos*, 7(4): 14-21.
- Budi, Rahmad Setia, 2020. Uji Komposisi Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Eksplan Pisang Barangan (*Musa Paradisiaca* L.) Pada Media MS Secara *In vitro*. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)* 3(1): 101-111.
- Eriansyah, M., Susiyanti., dan Yuhelsa Putra. 2018. 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.
- Hartati S., Agus Budiyono., Ongko Cahyono. 2016. Pengaruh NAA dan BAP Terhadap Pertumbuhan Subkultur Anggrek Hasil Persilangan *Dendrobium biggibum* X *Dendrobium liniale*. *Caraka Tani*, 31(1)1: 33-37.
- Hartati, S., B.A. Retna., R.H. Brigita., dan O. Cahyono. 2022. The Effect of Auxin and Cytokinin on Black Orchid Hybrid (*Coelogyne pandurata* Lindley) *In vitro*. *International Journal*, 12(3): 981-986.
- Mahfudza, Erika., Riza Linda., dan Mukarlina. 2018. Perbanyak Tunas Pisang Cavendish (*Musa Acuminata* L.) Secara *In vitro* Dengan Penambahan *Naphthalene Acetic Acid* (NAA) Dan Air kelapa. *Jurnal Protobiont* 7(1): 75-79.

- Riono, Yoyon. 2019. Zat Pengatur Tumbuh Kinetin untuk Pertumbuhan Sub Kultur Pisang Barangan (*Mussa paradisiaca* L.) dengan Metode Kultur Jaringan. *Jurnal Agro Indragiri* 4(1): 22-33.
- Sulichantini, Dwi Ellok. 2016. Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Regenerasi Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Secara Kultur Jaringan, Laboratorium Kultur Jaringan, Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman. *Jurnal AGRIFOR* 15(1): 29-36.
- Sulichantini, Ellok Dwi., Alvera Prihatini Dewi Nazari., dan Achmad Nuansyah. 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.
- Wahyudi, E., Ernita dan Fatrhurrahman. 2013. Uji Konsentrasi Kinetin Dan Naa Terhadap Multiplikasi Embrio Aren (*Arenga pinnata* (W) Merr) Secara In Vitro. *Jurnal Dinamika Pertanian*, 28(1) : 51 – 62.