

## PENGARUH APLIKASI IBA (*indole -3- butyric acid*) TERHADAP PENGAKARAN SETEK DUA BUKU VANILI (*Vanilla planifolia Andrews*)

### THE EFFECT OF IBA (*indole-3-butyric acid*) APPLICATION ON ROOTING OF TWO-NODE VANILLA (*Vanilla planifolia Andrews*) CUTTINGS

Sugiyanti<sup>1\*</sup>, Yusnita Yusnita<sup>2</sup>, Dwi Hapsoro<sup>2</sup>, Agus Karyanto<sup>3</sup>, Rusdi Evizal<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Dinas Ketahanan Pangan Tanaman Pangan Hortikultura dan Perkebunan Kabupaten Lampung Timur

<sup>2</sup> Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

<sup>3</sup> Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

\* Corresponding Author. E-mail address: [rageldatina01@gmail.com](mailto:rageldatina01@gmail.com)

#### PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 09-06-2024  
Direvisi: 19-10-2024  
Disetujui: 19-10-2024

#### KEYWORDS:

Cuttings, IBA, rooting, vanilla

#### KATA KUNCI:

IBA, setek, pengakaran, vanili

#### ABSTRACT

*Vanilla (Vanilla planifolia Andrews) is a high economic value plant within the Orchidaceae family (orchid family). Efforts to increase vanilla growth and production can be made through the application of auxins to stimulate root formation. The development of vanilla requires high-quality seedlings, as one of the indicators of successful propagation through cuttings is the formation of roots and the growth of shoots. The purpose of this research is to study the effect of various concentrations of IBA on the rooting of two-node vanilla cuttings. This study uses a completely randomized design (CRD) with 6 treatments, each repeated 3 times. The treatments in this experiment consist of: control (without IBA), 500 ppm IBA, 1000 ppm IBA, 1500 ppm IBA, 2000 ppm IBA, and 2500 ppm IBA. The observed variables include shoot length, number of opened leaves, number of primary roots, number of root tips, longest root length, fresh root weight, and dry root weight. The results showed that a concentration of 2000 ppm IBA was able to increase the number of primary roots, number of root tips, longest root length, fresh root weight, and dry root weight.*

#### ABSTRAK

Tanaman vanili (*Vanilla planifolia Andrews*) merupakan salah satu tanaman dalam famili *Orchidaceae* (keluarga anggrek) yang bernilai ekonomi tinggi. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi vanili adalah aplikasi auksin untuk memacu pembentukan akar. Pengembangan vanili memerlukan bibit yang berkualitas baik, karena salah satu indikator keberhasilan pembibitan dengan setek adalah terbentuknya akar dan tumbuhnya tunas. Tujuan penelitian ini adalah mempelajari pengaruh berbagai konsentrasi IBA terhadap pengakaran dua buku vanili. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali. Perlakuan pada percobaan ini terdiri dari: kontrol (tanpa IBA), 500 ppm IBA, 1000 ppm IBA, 1500 ppm IBA, 2000 ppm IBA dan 2500 ppm IBA. Variabel pengamatan yang diamati antara lain panjang tunas, jumlah daun membuka, jumlah akar primer, jumlah ujung akar, panjang akar terpanjang, bobot segar akar, dan bobot kering akar. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi IBA 2000 ppm meningkatkan jumlah akar primer, jumlah ujung akar, panjang akar terpanjang, bobot segar akar, dan bobot kering akar.

## 1. PENDAHULUAN

Tanaman vanili termasuk dalam famili *Orchidaceae* (keluarga anggrek) yang bernilai ekonomi tinggi. Tanaman ini berasal dari Meksiko dan dapat hidup subur di daerah tropis. Vanili pertama kali masuk di Indonesia pada tahun 1819 dan ditanam di Kebun Raya Bogor, kemudian mulai dikembangkan di daerah Jawa Barat pada tahun 1950. Pada tahun 1864 tanaman vanili mulai menyebar ke beberapa wilayah di Indonesia. Saat ini budidaya vanili sudah tersebar di 25 provinsi di Indonesia, dengan produktivitas 441 kg/ha dan dikelola oleh 288.535 kepala keluarga

petani. Pada tahun 2020, luas area pertanaman vanili rakyat seluas 9.291 hektar dengan produksi mencapai 1.412 ton (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2021).

Pada tahun 2020, luas area pertanaman vanili rakyat seluas 9.291 hektar dengan produksi mencapai 1.412 ton (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2021). Sebagian besar produksi vanili di Indonesia ditujukan untuk keperluan ekspor. Saat ini, vanilli merupakan komoditi ekspor yang bernilai tinggi dan berperan penting dalam penerimaan devisa negara. Menurut Udia *et al.* (2021), minat agribisnis vanili nasional semakin meningkat, seiring dengan meningkatnya harga komoditas vanili akhir-akhir ini. Terkait dengan kemudahan pengelolaan dan keamanan dari pencurian buah vanili, petani tertarik untuk bertanam vanili di pekarangan, seperti dilaporkan Nurohmat *et al.* (2024). Vanili juga menguntungkan jika dibudidayakan sebagai tanaman sela (*intercrop*) atau tumpang Sari (Kerutagi and Rajesh, 2012).

Pengembangan vanili memerlukan bibit yang berkualitas baik. Tanaman vanili dapat diperbanyak secara generatif dan vegetatif. Perbanyak secara generatif dilakukan dengan menggunakan biji, sedangkan perbanyak secara vegetatif menggunakan setek batang. Perbanyak dengan setek batang lebih banyak dilakukan oleh petani, karena mudah dilaksanakan, relatif murah, memiliki tingkat keberhasilan hidup yang lebih tinggi, memiliki kesamaan sifat dengan induknya. Namun, kemampuan berakar setek bersifat *species specific* (Portes-Ferriani *et al.*, 2018), bahkan *clone-specific*, (Na'iem *et al.*, 2021), artinya spesies atau bahkan klon yang berbeda dalam satu spesies sering memiliki kemampuan berakar yang berbeda pula.

Kemampuan berakar pada setek batang dipengaruhi oleh berbagai faktor, yaitu genotipe tanaman (Rahdari *et al.*, 2014), umur fisiologi bahan setek (Santoso & Parwata, 2014), umur ontogenetik tanaman induk sumber setek (Rasmussen *et al.*, 2015), perlakuan awal terhadap setek (Thakur *et al.*, 2014), musim pengambilan bahan setek, media tanam setek (Benti, 2014), dan aplikasi auksin secara eksogen untuk merangsang pembentukan akar (Seyedi *et al.*, 2013). Pada setek vanili, panjang setek atau jumlah buku dilaporkan berbanding terbalik dengan panjang akar, bobot basah dan bobot kering akar serta panjang tunas.

Salah satu indikator keberhasilan pembibitan dengan setek adalah terbentuknya akar dan tumbuhnya tunas. Untuk mempercepat pembentukan akar pada bibit setek yaitu dengan cara pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT). Salah satu ZPT yang banyak digunakan untuk mempercepat pembentukan akar pada setek adalah auksin. Auksin merupakan golongan zat pengatur tumbuh yang sudah umum digunakan untuk memacu pembentukan akar pada setek berbagai tanaman, diantaranya adalah *indolebutyric acid* (IBA), *naphthaleneacetic acid* (NAA) dan *indoleacetic acid* (IAA). IBA pada konsentrasi 500 ppm atau 1000 ppm dilaporkan dapat meningkatkan pengakaran pada setek vanili, yang ditunjukkan oleh meningkatnya nilai rata-rata jumlah akar, panjang akar terpanjang, bobot basah dan bobot kering akar (Murthy *et al.*, 2010). IBA pada konsentrasi 500 ppm menghasilkan pengakaran sirih (*Piper betle*) lebih baik daripada kontrol dan perlakuan lainnya, yaitu IBA 750 ppm, IAA (500 atau 750 ppm), NAA (500 atau 750 ppm). Namun Portes-Ferriani *et al.*, (2018) melaporkan bahwa pada setek *Piper cernuum* peningkatan konsentrasi IBA mulai dari 500 ppm, 1500 ppm, dan 3000 ppm menghasilkan jumlah akar per setek yang terus meningkat. Tujuan penelitian ini adalah mempelajari pengaruh berbagai konsentrasi IBA terhadap pengakaran dua buku vanili.

## 2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada Desember 2022 sampai dengan Februari 2023 di *green house* Teknologi Perbenihan Politeknik Negeri Lampung. Bahan tanaman yang digunakan adalah setek dua buku vanili yang dipotong dan menyisakan satu daun pada bagian buku atas. Setek

vanili yang digunakan diambil dari sulur/batang yang sedang aktif tumbuh, dari tanaman induk yang berusia tiga tahun, dengan diameter batang berkisar 0,7 – 1,3 cm dengan panjang 15-20 cm. Bahan setek didapatkan dari kebun produksi petani di Dusun Kawat, Desa Pugung Raharjo Kecamatan Sekampung Udik Kabupaten Lampung Timur.

Peralatan yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini antara lain yaitu oven laboratorium, kamera, pH meter, lux meter, ayakan diameter 1 cm, mistar, sprayer 5 liter, polybag ukuran diameter 18 cm dan tinggi 25 cm, pisau cutter, gunting setek, jangka sorong, timbangan analitik, timbangan triple beam, gelas ukur, pipet dan kuas cat 1 inch. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah setek dua buku vanili, tanah top soil, sekam, pukan sapi, fungisida Mancozeb 80%, dan ZPT IBA dalam bentuk bubuk/*talc*.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan enam (6) perlakuan dan 3 ulangan, sehingga terdapat 18 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 10 setek dua buku vanili, yang ditanam pada media campuran tanah, sekam, dan pukan sapi. Perlakuan tunggal yang diberikan berupa enam level konsentrasi IBA yang berbeda, yaitu kontrol (tanpa IBA), 500 ppm, 1000, ppm, 1500 ppm, 2000 ppm, 2500 ppm. Pengamatan terhadap berbagai variabel pengakaran dan pertumbuhan tunas dilakukan pada setek vanili yang telah berumur 12 minggu. Homogenitas data diuji menggunakan uji Bartlett. Jika asumsi terpenuhi data dianalisis ragam dan dilanjutkan dengan pemisahan nilai tengah menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam pengaruh aplikasi konsentrasi terhadap pengakaran setek dua buku vanili berbagai variabel disajikan pada Tabel 1. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi IBA berpengaruh sangat nyata untuk variabel jumlah akar primer, jumlah ujung akar, bobot segar akar, dan bobot kering akar, sedangkan berpengaruh nyata hanya pada variabel panjang akar terpanjang. Namun aplikasi IBA tidak berpengaruh nyata pada variabel panjang tunas dan jumlah daun membuka.

Tabel 1. Rekapitulasi analisis ragam pengaruh aplikasi berbagai konsentrasi IBA pengakaran setek dua buku vanili

No	Variabel Pengamatan	Konsentrasi IBA
1	Panjang tunas (cm)	tn
2	Jumlah daun membuka (helai)	tn
3	Jumlah akar primer (helai)	**
4	Jumlah ujung akar (helai)	**
5	Panjang akar terpanjang (cm)	*
6	Bobot segar akar (gram)	**
7	Bobot kering akar (gram)	**

Keterangan: tn = tidak nyata; \* = berpengaruh nyata; \*\* = berpengaruh sangat nyata

#### Persentase Setek Berakar

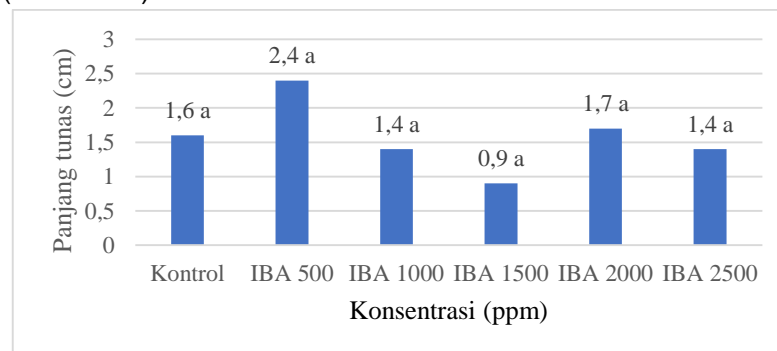
Hasil analisis ragam terhadap data persentase setek berakar menunjukkan bahwa tanpa IBA maupun aplikasi IBA tidak mempengaruhi persentase setek berakar. Semua perlakuan menghasilkan persentase setek berakar sebesar 100% pada setiap perlakuan (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh konsentrasi IBA terhadap persentase setek berakar dan persentase setek bertunas pada umur 12 MST

No	Perlakuan (ppm)	Persentase setek berakar (%)	Persentase Bertunas (%)	Setek
1	Kontrol	100	26,7	
2	IBA 500	100	23,3	
3	IBA 1000	100	26,7	
4	IBA 1500	100	16,7	
5	IBA 2000	100	23,3	
6	IBA 2500	100	26,7	

### Panjang Tunas dan Jumlah Daun

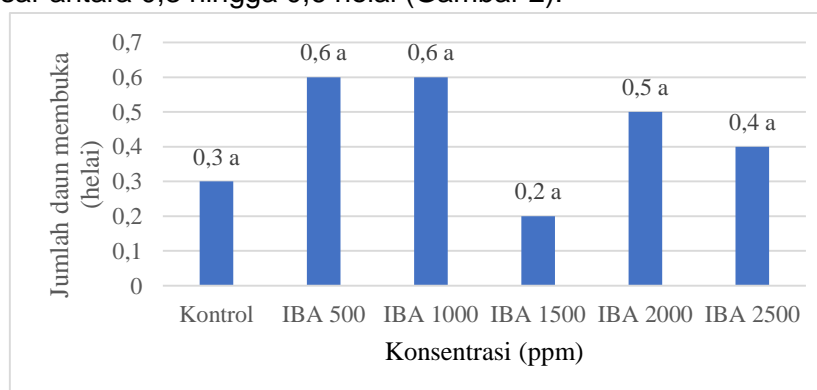
Hasil analisis ragam terhadap data panjang tunas (Tabel 1) menunjukkan bahwa tanpa IBA maupun aplikasi IBA tidak mempengaruhi panjang tunas. Rerata panjang tunas berkisar antara 0,9 hingga 2,4 cm (Gambar 1).



Keterangan: Angka-angka yang diikuti abjad yang sama menunjukkan tdk berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Gambar 1. Pengaruh konsentrasi IBA terhadap panjang tunas setek vanili pada 12 MST

Hasil analisis ragam terhadap data jumlah daun membuka (Tabel 1) menunjukkan bahwa tanpa IBA maupun aplikasi IBA tidak mempengaruhi jumlah daun membuka. Rerata jumlah daun membuka berkisar antara 0,3 hingga 0,6 helai (Gambar 2).

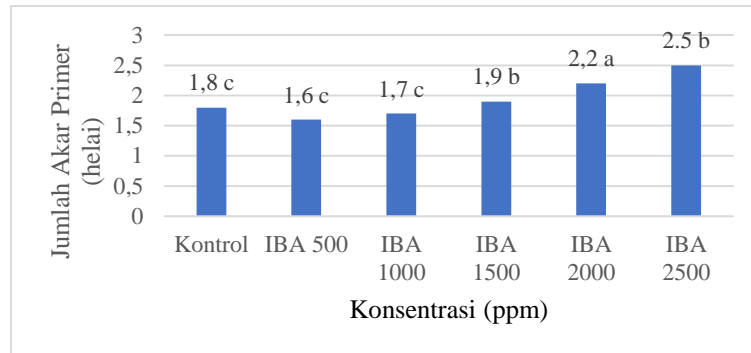


Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Gambar 2. Pengaruh konsentrasi IBA terhadap jumlah daun setek vanili pada 12 MST

**Jumlah Akar Primer**

Hasil analisis ragam terhadap data jumlah akar primer menunjukkan bahwa aplikasi IBA berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah akar primer (Tabel 1). Hasil uji BNT 0,05 (Gambar 3) menunjukkan bahwa tanpa IBA, rata-rata jumlah akar primer adalah 1,8 helai. Aplikasi IBA mulai meningkatkan rata-rata jumlah akar primer secara signifikan pada konsentrasi 1500 ppm yaitu menjadi 1,9 helai. Peningkatan konsentrasi IBA lebih lanjut menjadi 2000 hingga 2500 ppm meningkatkan rata-rata jumlah akar primer menjadi 2,2 helai dan paling tinggi, yaitu 2,5 pada konsentrasi 2500 ppm.

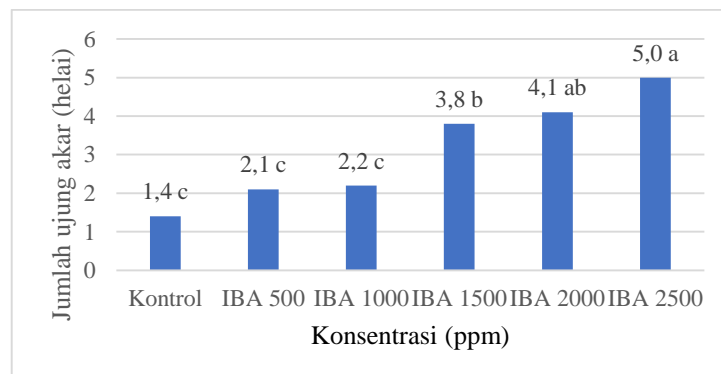


Keterangan: Angka-angka yang diikuti abjad yang sama menunjukan tdk berbeda nyata berdasarkan uji lanjut BNT 5%

Gambar 3. Pengaruh konsentrasi IBA terhadap jumlah akar primer setek vanili pada 12 MST.

**Jumlah Ujung Akar**

Hasil analisis ragam terhadap data jumlah ujung akar menunjukkan bahwa aplikasi IBA berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah ujung akar (Tabel 1). Hasil uji BNT 0,05 (Gambar 4) menunjukkan bahwa tanpa IBA, rata-rata tinggi jumlah ujung akar adalah 1,4 helai. Aplikasi IBA mulai meningkatkan rata-rata jumlah ujung akar secara signifikan pada konsentrasi 1500 ppm menjadi 3,8 helai. Peningkatan konsentrasi lebih lanjut menjadi 2000 ppm ke 2500 ppm juga meningkatkan jumlah ujung akar dari 4,1 helai menjadi 5,0 helai. Konsentrasi IBA 2500 ppm merupakan hasil tertinggi pada variabel jumlah ujung akar.

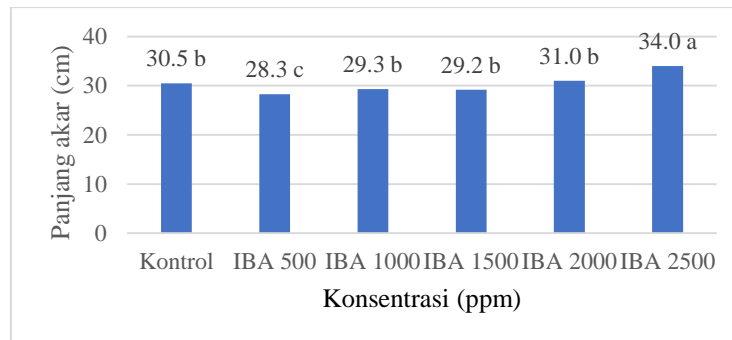


Keterangan: Angka-angka yang diikuti abjad yang sama menunjukan tdk berbeda nyata berdasarkan uji lanjut BNT 5%.

Gambar 4. Pengaruh konsentrasi IBA terhadap jumlah ujung akar setek vanili pada 12 MST

### Panjang Akar Terpanjang

Hasil analisis ragam terhadap data panjang akar terpanjang menunjukkan bahwa aplikasi IBA berpengaruh nyata terhadap panjang akar terpanjang (Tabel 1). Hasil uji BNT<sub>0,05</sub> (Gambar 5) menunjukkan bahwa tanpa IBA, rata-rata tinggi jumlah akar total adalah 30,5 cm. Aplikasi IBA 1000 ppm hingga 2000 ppm menghasilkan panjang akar terpanjang yang tidak berbeda dengan kontrol. Aplikasi IBA mulai 2500 ppm meningkatkan panjang akar terpanjang sebesar 34,0 cm.

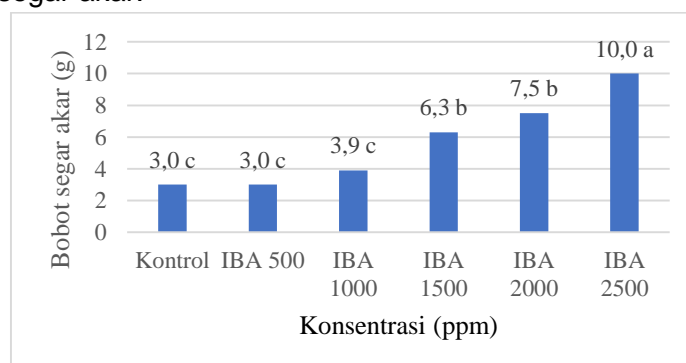


Keterangan: Angka-angka yang diikuti abjad yang sama menunjukkan tdk berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Gambar 5. Pengaruh konsentrasi IBA terhadap panjang akar setek vanili pada 12 MST

### Bobot Segar Akar

Hasil analisis ragam terhadap data bobot segar akar menunjukkan bahwa aplikasi IBA berpengaruh sangat nyata terhadap bobot segar akar (Tabel 1). Hasil uji BNT<sub>0,05</sub> (Gambar 6) menunjukkan bahwa tanpa IBA, rata-rata bobot segar akar adalah 3 g. Aplikasi IBA mulai meningkatkan rata-rata bobot segar akar secara signifikan pada konsentrasi 1500 ppm menjadi 6,3 g. Peningkatan konsentrasi lebih lanjut menjadi 2000 ppm ke 2500 ppm juga meningkatkan bobot segar akar dari 7,5 g menjadi 10 g. Konsentrasi IBA 2500 ppm merupakan hasil tertinggi pada variabel bobot segar akar.



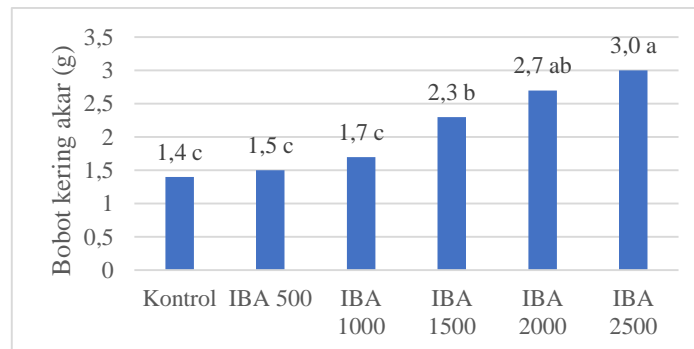
Keterangan: Angka-angka yang diikuti abjad yang sama menunjukkan tdk berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Gambar 6. Pengaruh konsentrasi IBA terhadap bobot segar akar setek vanili pada 12 MST.

### Bobot Kering Akar

Hasil analisis ragam terhadap data bobot kering akar menunjukkan bahwa aplikasi IBA berpengaruh sangat nyata terhadap bobot segar akar (Tabel 1). Hasil uji BNT 0,05 (Gambar 7) menunjukkan bahwa tanpa IBA, rata-rata bobot segar akar adalah 1,4 g. Aplikasi IBA mulai

meningkatkan rata-rata bobot kering akar secara signifikan pada konsentrasi 1500 ppm menjadi 2,3 g. Peningkatan konsentrasi lebih lanjut menjadi 2000 ppm ke 2500 ppm juga meningkatkan bobot kering akar dari 2,7 g menjadi 3 g. Konsentrasi IBA 2500 ppm merupakan hasil tertinggi pada variabel bobot kering akar.



Keterangan: Angka-angka yang diikuti abjad yang sama menunjukkan tdk berbeda nyata berdasarkan uji lanjut BNT 5%

Gambar 7. Pengaruh konsentrasi IBA terhadap bobot kering akar setek vanili pada 12 MST.

Pada penelitian ini digunakan IBA dengan konsentrasi 0-2500 ppm pada tanaman vanili dalam bentuk pasta. Kelebihan penggunaan IBA dalam bentuk pasta adalah mampu menahan hormon pada lokasi yang dituju, daya lekatnya yang tinggi sehingga tetap menempel dan tidak mudah hilang saat terkena air (Konrad, 2021). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian IBA berpengaruh sangat nyata pada beberapa variabel seperti jumlah akar primer, jumlah ujung akar, bobot segar akar, dan bobot kering akar (Tabel 1).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi IBA meningkatkan pembentukan akar mulai dari konsentrasi 500 ppm. Semakin tinggi konsentrasi IBA yang diaplikasikan semakin banyak pula akar yang terbentuk. Pada variabel jumlah akar primer, jumlah ujung akar, dan panjang akar menghasilkan hasil tertinggi mulai dari aplikasi IBA 2000 ppm hingga 2500 ppm (Gambar 3, Gambar 4, Gambar 5). Hal ini menunjukkan bahwa setek vanili responsif terhadap pemberian auksin. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pembentukan akar adalah umur bahan setek, tunas dan daun, cadangan makanan, kandungan ZPT, dan terbentuknya kalus. Sedangkan faktor luar yang mempengaruhi pengakaran adalah media perakaran, kelembaban, suhu, cahaya, dan teknik pelaksanaan di lapangan (Aditania *et al.*, 2023).

Pada variabel panjang tunas dan jumlah daun yang membuka menunjukkan bahwa pemberian IBA tidak mempengaruhi kedua variabel tersebut (Gambar 1, Gambar 2). Rerata yang dihasilkan juga menunjukkan bahwa konsentrasi IBA yang semakin tinggi tidak diikuti dengan peningkatan panjang tunas dan jumlah daun yang membuka pada setek vanili dua buku. Menurut Stern *et al.* (2006) sulit untuk memprediksi respon seluler terhadap auksin karena respon terhadap auksin bervariasi tergantung pada faktor-faktor yang telah disebutkan diatas. Jika konsentrasi auksin tertentu dapat merangsang tunas, maka pada kondisi yang sama akan menghambat pembentukan akar pada konsentrasi tertentu.

Pada variabel bobot segar akar dan bobot kering akar (Gambar 6, Gambar 7) juga menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi IBA mampu meningkatkan hasil dari kedua variabel tersebut. Konsentrasi terbaik adalah 2500 ppm IBA. Bobot basah dan bobot kering mengindikasikan bahwa akar mampu menyerap air dan unsur hara secara optimal sehingga akumulasi bahan kering meningkat.

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan hasil penelitian ini adalah konsentrasi IBA 2000 ppm sudah mampu meningkatkan jumlah akar primer, jumlah ujung akar, panjang akar terpanjang, bobot segar akar, dan bobot kering akar.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Aditania, R., Sukmawan, Y., Same, M., dan Gusta, A. R. (2023). Pengaruh konsentrasi auksin pada pertumbuhan bibit vanili (*Vanilla planifolia* A.). *Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering*, 8 (2): 37–42.
- Benti, T. (2014). Effect of potted media mixtures on rooting ability of stem cuttings of F1 arabica coffee hybrid. *Greener Journal of Plant Breeding and Crop Science*, 2 (3): 062–066.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2021). *Statistik Perkebunan Non Unggulan Nasional*. Kementerian Pertanian. Jakarta. 538 hlm.
- Kerutagi, M.G. and Rajesh, D.B. (2012). Economics of vanilla cultivation as an intercrop in arecanut plantation in Uttara Kannada district of Karnataka. *Journal of Plantation Crops*, 40(2), 144-148.
- Konrad, M. (2001). Makin your own hormone paste. *Journal American Rhododendron Society*, 55 (3): 1–2.
- Murthy, G., Umesha, K., Smitha, G.R., and Krishnamanohar, R. (2010). Effect of growth regulators and bio-inoculants on rooting and growth of vanilla stem cuttings. *Indian Journal of Horticulture*, 67 (1): 90–93.
- Na'iem, M. and Indrioko, S. (2020). The effects of rooting media, IBA, and clones on rooting ability of Teak's shoot cutting. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 449 (1): 012–042.
- Nurohmat, C., Widiyantono, D., dan Wicaksono, I.A. 2024. Analisis potensi dan peluang pengembangan budidaya vanili (*Vanilla Planifolia* Andrews) melalui pemanfaatan lahan pekarangan (Studi kasus petani vanili di Desa Sudimoro Kecamatan Purworejo Kabupaten Purworejo). *Surya Agritama*, 13(1), 72-86.
- Portes-Ferriani, A.U.R.E.A., Deschamps, C., Do Amaral, and Da Silva, L.E. (2018). Propagation of three native brazilian piper species by cuttings and indole butyric acid. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 12 (2): 491–499.
- Rahdari, P., Khosroabadi, M., Delfani, K., and Hoseini. (2014). Effect of different concentration of plant hormones (IBA and NAA) on rooting and growth factors in root and stem cuttings of *Cordyline terminalis*. *Journal of Medical and Bioengineering*, 3 (3): 190–194.
- Rasmussen, A., Hosseini, S.A., Hajirezaei, M.R., Druege, U., and Glelen, G.D. (2015). Adventitious rooting declines with the vegetative to reproductive switch and involves a changed auxin homeostasis. *Journal of Experimental Botany*, 66 (5): 1437–1452.
- Santoso, B. B., and Parwata, I.G.M.A. (2014). Seedling growth from stem cutting with different physiological ages of *Jatropha curcas* L. of West Nusa Tenggara genotypes. *International Journal of Applied Science and Technology*, 4 (6): 5–10.
- Seyedi, A., Esmaeili, A., and Mostafavi, M. (2013). Study of stem type and different levels of IBA on rooting of *Bougainvillea glabra*. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 5 (12): 1276–1279.
- Stern, R.K., Bidlack, J.E., dan Jansky, S.H. (2006). *Plant Biology*. Higher Education. New York.

- Thakur, M., Sharma, D.D., and Singh, K. (2014). Studies on the effect of girdling, etiolation and auxins on rooting of olive (*Olea europaea* L) cuttings. *International Journal of Farm Sciences*, 4 (2): 39–41.
- Udia, B.A., Rusmin, A.A., Fatmawaty, D., Hermita, A.A., dan Syukur, N. (2021). Mutu fisik dan fisiologis benih setek berakar vanili pada berbagai jenis media dan lama periode simpan. *Jurnal Kultivasi*, 20 (2): 2581–138.