

## Induksi Perakaran pada Stek Pucuk Tiga Varietas Jambu Air Menggunakan Zat Pengatur Tumbuh IBA dan NAA

### *Root Induction in Three Varieties of Water Apple Shoot Cuttings using the Growth Regulators IBA and NAA*

Latifa Putri Sulisty<sup>1</sup>, Megayani Sri Rahayu<sup>2\*</sup>, dan Roni Kartiman<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agronomi dan Hortikultura Departemen Agronomi dan Hortikultura,  
Institut Pertanian Bogor (IPB University)

<sup>2</sup>Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (IPB University),  
Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

<sup>3</sup>Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Jl. Raya Jakarta–Bogor, Cibinong 16911, Indonesia

\*Penulis Korespondensi: [megayani@apps.ipb.ac.id](mailto:megayani@apps.ipb.ac.id)

Disetujui: 9 September 2025 / *Published Online* Januari 2026

#### ABSTRAK

Indonesia memiliki beberapa varietas jambu air, antara lain ‘Madu Deli Hijau’, ‘Citra’, dan ‘Dalhari’. Ketiga varietas tersebut memiliki ciri khas rasa buah yang manis dan ukuran buah yang besar, serta berpotensi dikembangkan dan diperbanyak secara vegetatif melalui stek pucuk. Metode perbanyakan dengan stek memerlukan penggunaan zat pengatur tumbuh berupa auksin untuk menginduksi pembentukan akar adventif. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi terbaik zat pengatur tumbuh auksin NAA dan IBA, serta varietas terbaik dalam merangsang pembentukan akar pada stek pucuk jambu air. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2023 hingga April 2024 di Mekar Hurip Nursery, Bogor. Percobaan disusun menggunakan rancangan dua faktor dengan uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT). Faktor pertama adalah kombinasi konsentrasi naphthalene acetic acid (NAA) pada taraf 0, 500, dan 1000 ppm serta indole butyric acid (IBA) pada taraf 0, 500, dan 1000 ppm. Faktor kedua adalah varietas jambu air, yaitu ‘Madu Deli Hijau’, ‘Dalhari’, dan ‘Citra’. Percobaan ini terdiri atas 27 kombinasi perlakuan dengan 4 ulangan, sehingga diperoleh 108 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri atas 2 stek, sehingga total stek yang digunakan sebanyak 216 stek. Kombinasi perlakuan 1000 ppm NAA dan 1000 ppm IBA menghasilkan respons pertumbuhan akar terbaik, terutama pada parameter jumlah akar dan volume akar. Varietas ‘Madu Deli Hijau’ menunjukkan tingkat keberhasilan perakaran tertinggi. Terdapat interaksi nyata antara kombinasi NAA dan IBA dengan varietas terhadap parameter panjang akar.

Kata kunci: fitohormon, meristem apikal, perbanyakan vegetatif, tanaman induk

#### ABSTRACT

Indonesia has several varieties of water apple, including ‘Madu Deli Hijau’, ‘Citra’, and ‘Dalhari’. These three varieties are characterized by their sweet fruit taste and large fruit size, with potential for development and vegetative propagation through shoot cuttings. The cutting propagation method requires the use of growth regulators in the form of auxins to induce adventitious root formation. The aim of this study was to determine the best concentration of the auxin growth regulators NAA and IBA, as well as the best variety, for stimulating root formation in rose apple shoot cuttings. The study was conducted from December 2023 to April 2024 at Mekar Hurip Nursery, Bogor. A two-factor Duncan Multiple Range Test (DMRT) was used in the experiment. The first factor was the combination of Naphthalene Acetic Acid (NAA) at 0, 500, and 1000 ppm, and Indole Butyric Acid (IBA) at 0, 500, and 1000 ppm. The second factor was the rose apple variety (‘Madu Deli Hijau’, ‘Dalhari’, and ‘Citra’). This experiment had 27 treatment combinations, each with 4 replications, resulting in 108 experimental units. Each experimental unit consisted of 2 cuttings so that the total cuttings produced were 216 cuttings. The combination of 1000 ppm NAA and 1000 ppm IBA resulted in the best root growth response, particularly in terms of root number and root volume. The ‘Madu Deli Hijau’ variety showed the highest success rate in rooting. The combination of NAA and IBA, along with the variety, had a significant interaction effect on root length parameters.

Keywords: apical meristem, mother plant, phytohormone, vegetative propagation

## PENDAHULUAN

Jambu air merupakan tanaman buah dari famili Myrtaceae dan genus *Syzygium* yang berasal dari wilayah Pasifik seperti Asia Tenggara (Indonesia, Malaysia, dan Thailand) dan menyebar ke wilayah tropis lainnya seperti India dan Afrika. Jambu air yang tumbuh di Indonesia umumnya tersebar di wilayah Pulau Jawa (Yassir *et al.*, 2022). Beberapa varietas jambu air yang dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia di antaranya jambu air ‘Madu Deli Hijau’ (*Syzygium aqueum*), jambu air ‘Citra’ (*Syzygium samarangense*), dan jambu air ‘Dalhari’ (*Syzygium aqueum*). Tiga jenis jambu air ini memiliki rasa buah yang manis berkisar 15°Brix, buah berukuran besar, dan mempunyai nilai ekonomis (Rangkuti *et al.*, 2016).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2024) menunjukkan produksi jambu air nasional pada tahun 2023 produksinya 233,575 ton, hasil ini menurun sebesar 1.68% dari tahun 2022. Produksi jambu air terbesar pada tahun 2023 dihasilkan dari Provinsi Jawa Tengah (64,826 ton) dan Lampung (29,252 ton). Hal ini menunjukkan bahwa tanaman jambu air mempunyai potensi untuk dikembangkan dan dibudidayakan untuk memenuhi permintaan konsumen.

Pengadaan bibit berkualitas dengan kuantitas yang cukup diperlukan untuk mendukung pengembangan produksi tanaman jambu air, maka perbanyakan tanaman perlu dilakukan untuk menghasilkan dan mempertahankan bibit tanaman jambu air dengan kualitas unggul (Chaturvedi *et al.*, 2023). Perbanyakan tanaman jambu air dapat dilakukan dengan metode generatif dan vegetatif (Gunawan, 2016). Perbanyakan secara generatif dengan biji menghasilkan perakaran yang kuat ditandai dengan terbentuknya akar primer yang tumbuh dan berkembang dari radikula. Kelemahan perbanyakan generatif, yakni pembentukan bunga dan buah lebih lama (Pangastuti *et al.*, 2018). Alternatif perbanyakan tanaman lainnya dapat menggunakan metode perbanyakan vegetatif dengan menggunakan bagian tanaman yang masih aktif melakukan pembelahan atau berpotensi membentuk sistem perakaran, salah satunya melalui setek pucuk (Ayyubi *et al.*, 2019). Keunggulan perbanyakan melalui setek pucuk, yakni pelaksanaannya lebih mudah, sederhana, pertumbuhan cepat, dan ekonomis (Sarrou *et al.*, 2014). Perbanyakan menggunakan setek perlu rangsangan dari luar seperti zat pengatur tumbuh (ZPT) auksin sintetik untuk menginduksi dan pemanjangan akar adventif serta tunas (Najoan *et al.*, 2022).

Zat pengatur tumbuh auksin sintetik seperti

IBA (indole butyric acid) dan NAA (naphthaleneacetic acid) dapat digunakan secara tunggal ataupun dikombinasikan karena keduanya memiliki sifat kimia yang stabil (Sourati *et al.*, 2022). Hasil penelitian Yusnita *et al.* (2018) menunjukkan bahwa kombinasi IBA dan NAA 2000 ppm menunjukkan hasil yang signifikan dalam meningkatkan jumlah akar per setek jambu air malay, yakni 16.8 buah. Hasil aplikasi ZPT pada setek tidak akan menghasilkan pertumbuhan yang sama karena hal ini juga dipengaruhi oleh jenis atau spesies tanaman, lingkungan tumbuh, ataupun perlakuannya (Ulya *et al.*, 2019). Penelitian bertujuan menentukan konsentrasi zat pengatur tumbuh auksin NAA dan IBA serta varietas yang terbaik dalam menstimulasi perakaran setek pucuk jambu air.

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Mekar Hurip Nursery, Desa Sukamantri, Kecamatan Tamansari, Kabupaten Bogor, Jawa Barat pada ketinggian 540 mdpl dan suhu rata-rata 18–28 °C. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2023 hingga April 2024.

### Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan kelompok lengkap teracak (RKLK) dua faktor. Faktor pertama adalah kombinasi auksin naphthalene acetic acid (NAA) dan indole butyric acid (IBA) yang terdiri dari sembilan taraf, yaitu NAA 0 ppm + IBA 0 ppm (kontrol), IBA 500 ppm, IBA 1000 ppm, NAA 500 ppm, NAA 1000 ppm, NAA 500 ppm + IBA 500 ppm, NAA 500 ppm + IBA 1000 ppm, NAA 1000 ppm + IBA 500 ppm, NAA 1000 ppm + IBA 1000 ppm. Faktor kedua adalah varietas jambu air terdiri dari tiga taraf, yaitu jambu air ‘Madu Deli Hijau’, jambu air ‘Dalhari’, dan jambu air ‘Citra’. Pada percobaan ini terdapat 27 kombinasi perlakuan dengan masing-masing perlakuan dikelompokkan menjadi empat ulangan sehingga jumlah satuan percobaan sebanyak 108 satuan. Setiap satuan percobaan terdiri dari dua setek jambu air sehingga terdapat 216 setek yang diamati.

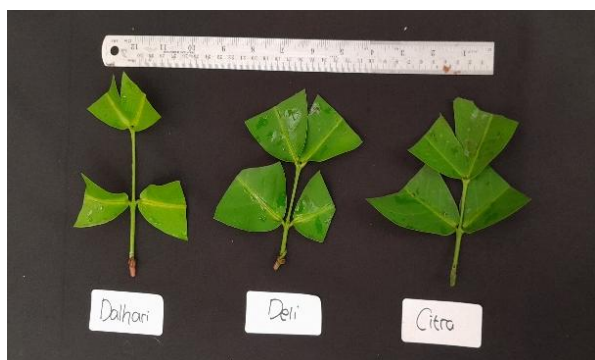
### Prosedur Percobaan

Kegiatan penanaman dan pengamatan pertumbuhan setek jambu air dilakukan di dalam sungkup. Penyungkupan pada setek bertujuan untuk menjaga kelembapan lingkungan sekitar tanaman, mencegah serangan hama dan penyakit, serta mengurangi intensitas cahaya matahari secara langsung (Hasibuan, 2022). Setek ditanam dalam

polibag dengan menyiapkan media tanam yang terdiri dari campuran tanah, sekam bakar, dan pasir sungai dengan perbandingan volume 4:1:1.

Bahan setek diperoleh dari satu pohon tanaman induk jambu air di Agropromo, Kebun Percobaan Leuwikopo IPB. Setek didapatkan dengan memotong bagian pucuk indukan tanaman jambu air menggunakan gunting setek. Bahan setek dipilih dari pucuk yang tumbuh pada bagian cabang sekunder atau tersier, kemudian pucuk tanaman dipotong dengan kriteria pucuk telah memiliki 3 buku. Setek yang telah diambil dari pohon induk direndam pada larutan vitamin B1 dengan konsentrasi 8 ml L<sup>-1</sup> selama 30 menit.

Persiapan larutan stok zat pengatur tumbuh (ZPT) auksin NAA dan IBA dimulai dengan memipet larutan stok ZPT konsentrasi 10,000 ppm. Larutan dipipet sebanyak 5 ml dan 10 ml sesuai perlakuan, selanjutnya larutan stok yang telah dipipet dicampurkan dengan akuades hingga volume larutan mencapai 100 ml, menjadi konsentrasi akhir larutan perlakuan 1000 ppm dan 500 ppm. Perlakuan kontrol hanya menyiapkan akuades sebanyak 100 ml. Larutan auksin NAA dan IBA yang telah dibuat selanjutnya dipipet sebanyak 10 ml, kemudian dicampur dengan 20 g CaCO<sub>3</sub>, diaduk hingga mengental atau teksturnya sudah seperti pasta. Bagian pangkal setek disayat menggunakan pisau sehingga jumlah ruas yang digunakan untuk penanaman adalah 2 ruas dan buku ketiga digunakan sebagai tempat induksi perakaran (Gambar 1). Bagian pangkal setek yang telah disayat, kemudian direndam pada larutan fungisida dengan konsentrasi 2 g L<sup>-1</sup> selama 10 menit. Setek yang telah direndam fungisida, selanjutnya bagian pangkal setek dioleskan ZPT sesuai dengan taraf perlakuan.



Gambar 1. Bahan setek tiga varietas jambu air sepanjang 2 ruas buku

Penanaman setek pucuk jambu air ‘Madu Deli Hijau’, ‘Citra’, dan ‘Dalhari’ dilakukan pada pagi hari dengan interval waktu

pukul 08.00–11.00 WIB. Setek ditanam secara vertikal dengan kedalaman ±3–5 cm, selanjutnya tanah ditekan dan diratakan. Setek yang telah ditanam dimasukkan ke dalam sungkup, kemudian media tanam disiram menggunakan air dan sungkup ditutup kembali. Pemeliharaan setek dilakukan menyesuaikan kebutuhan tanaman, mengingat kondisi cuaca pada saat penelitian adalah musim hujan. Kegiatan pemeliharaan meliputi penyiraman, pengendalian gulma dan hama, serta pengambilan daun yang kering dan rontok. Pengamatan dilakukan setiap seminggu sekali (selama 12 minggu pengamatan tunas, dan pengamatan akhir untuk destruktif akar), yaitu (a) persentase berakar, (b) waktu muncul tunas, (c) jumlah akar, (d) panjang akar, dan (e) volume akar (memasukkan seluruh bagian akar bersih ke dalam air, lalu dihitung selisih volume antara sebelum dan setelah akar dimasukkan).

### Analisis Data

Data direkapitulasi menggunakan Microsoft Office Excel dan data hasil rekapitulasi dianalisis menggunakan uji-F. Jika hasil analisis menunjukkan pengaruh yang signifikan dari perlakuan, dilakukan uji lanjut wilayah berganda Duncan atau DMRT (Duncan Multiple Range Test) pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Analisis Sidik Ragam

Berdasarkan hasil analisis uji-F menunjukkan kombinasi auksin berpengaruh terhadap umur muncul tunas dan panjang akar. Varietas jambu air memberikan pengaruh terhadap parameter waktu muncul tunas, persentase setek berakar, panjang akar, jumlah akar, dan volume akar. Kombinasi auksin dan varietas jambu air menghasilkan interaksi yang berbeda nyata terhadap panjang akar. Hasil analisis sidik ragam disajikan lebih lengkap pada Tabel 1.

### Respons Perakaran Tiga Varietas Setek Jambu Air

Akar adventif yang terbentuk pada setek merupakan respons dari pelukaan dan kinerja hormon auksin, ketika bagian pangkal batang disayat atau dilukai (Steffens & Rasmussen, 2016). Pembentukan akar adventif pada setek ini terjadi melalui proses organogenesis. Organogenesis merupakan proses pembentukan organ (akar atau tunas) dengan melalui tahap diferensiasi yang terbentuk dari jaringan meristem. Proses organogenesis dapat terjadi secara langsung (*direct*) ataupun tidak langsung (*indirect*). Perbanyak tanaman dengan metode setek

merupakan salah satu proses organogenesis secara langsung artinya pembentukan organ akar ataupun tunas tanpa harus melalui proses kalus sedangkan organogenesis tidak langsung harus melalui proses pembentukan kalus sebelum berkembang menjadi organ (Long *et al.*, 2022).

Berdasarkan pengamatan, bentuk perakaran setek jambu air pada ketiga varietas memiliki respons yang berbeda-beda setelah diaplikasikan auksin NAA dan IBA pada bagian pangkal setek

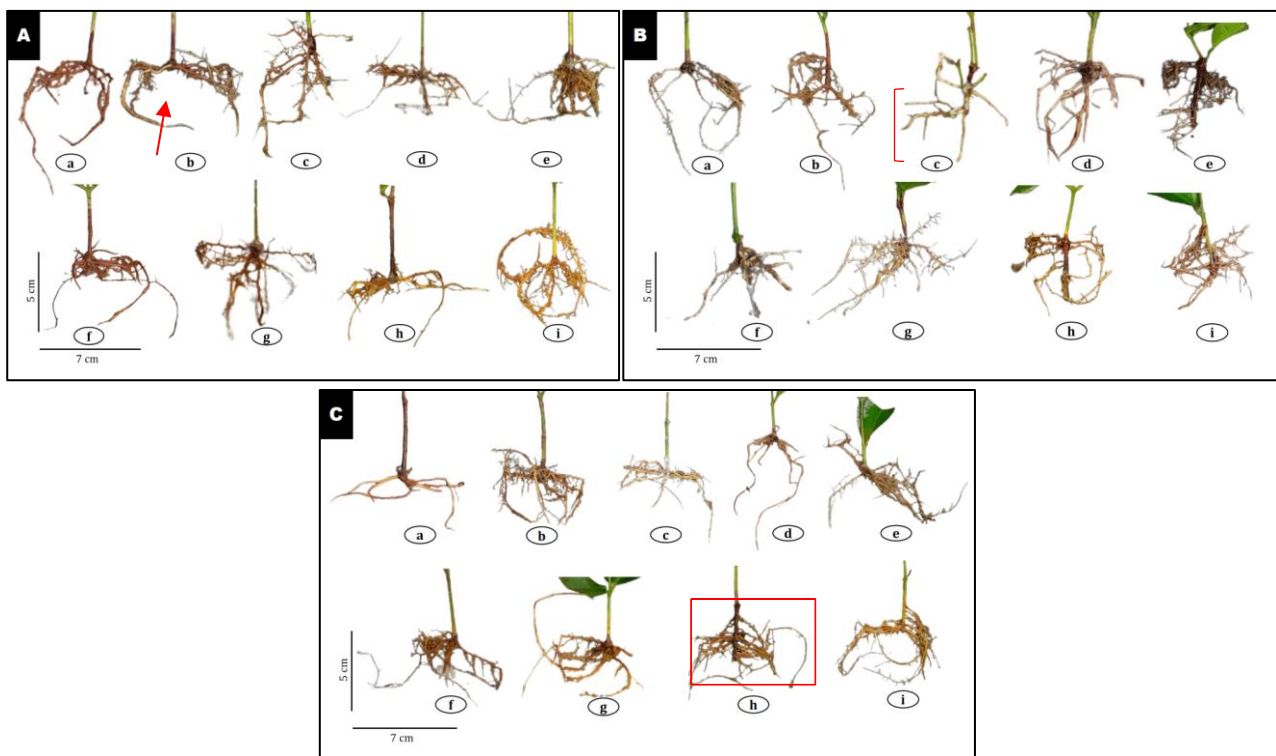
(Gambar 2). Hal ini dapat terjadi karena setiap varietas memiliki karakteristik akar yang berbeda dalam fenotipenya sesuai dengan genotipenya masing-masing. Tiap varietas mempunyai variasi yang berbeda pada sifat yang diamati walaupun mempunyai karakter serta ciri yang hampir sama antar varietas (Pertwi *et al.*, 2020).

Hasil pengamatan destruktif pada akar setek jambu air menunjukkan pembentukan akar terjadi pada bagian pangkal dan ruas batang.

Tabel 1. Rekapitulasi sidik ragam perlakuan kombinasi auksin dan varietas terhadap pertumbuhan dan induksi perakaran setek jambu air

Parameter	F Test				CV (%)
	Replikasi	Kombinasi auksin (A)	Varietas (V)	Interaksi (A*V)	
Non-destruktif					
Waktu muncul tunas	*	*	*	ns	13.52
Destruktif					
Persentase stek berakar	ns	ns	*	ns	8.20 <sup>T</sup>
Jumlah akar	ns	ns	*	ns	14.34 <sup>T</sup>
Panjang akar	ns	*	*	*	20.41
Volume akar	ns	ns	**	ns	23.44

Keterangan: \*): berbeda nyata pada  $p < 0.05$ , \*\*): berbeda sangat nyata pada  $p < 0.01$ , ns: tidak berbeda nyata pada  $p < 0.05$ , CV: koefisien keragaman, T: data ditransformasi menggunakan  $(x + 0.5)^{-1}$ .



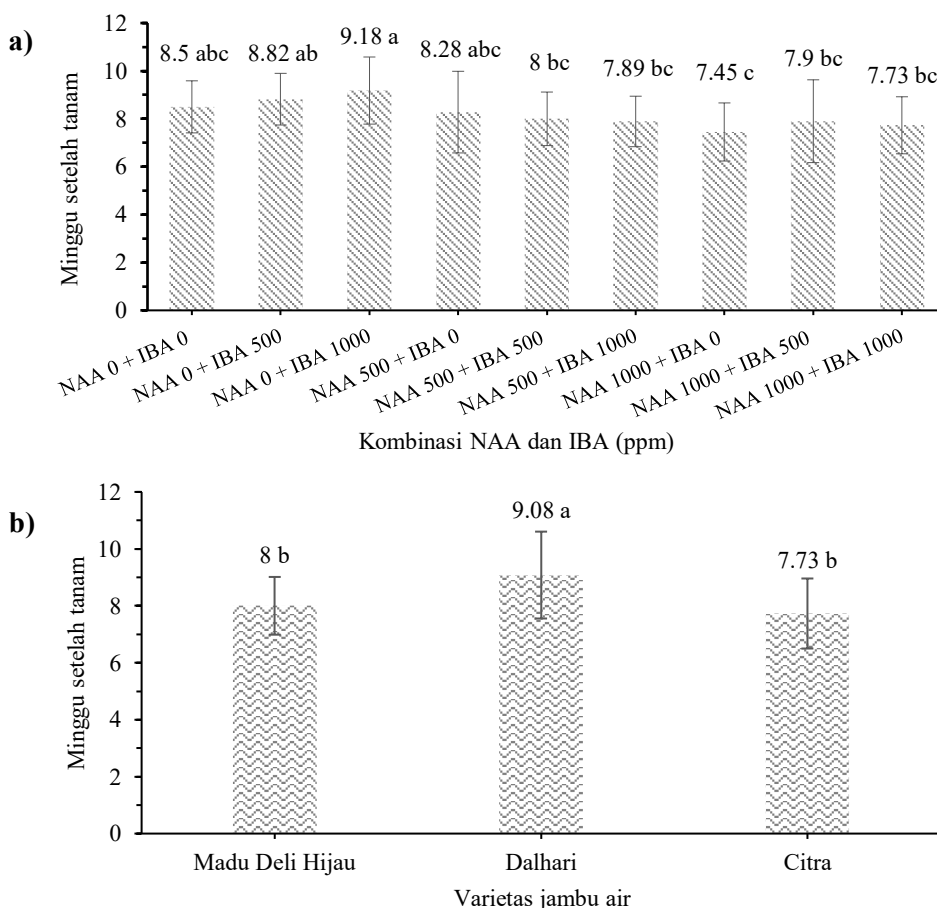
Gambar 2. Kondisi umum akar setek jambu air perlakuan kombinasi NAA dan IBA serta varietas. (A) Jambu air ‘Madu Deli Hijau’, (B) Jambu air ‘Dalhari’, (C) Jambu air ‘Citra’, (a) Kontrol, (b) IBA 500 ppm, (c) IBA 1000 ppm, (d) NAA 500 ppm, (e) NAA 1000 ppm, (f) NAA 500 ppm + IBA 500 ppm, (g) NAA 500 ppm + IBA 1000 ppm, (h) NAA 1000 ppm + IBA 500 ppm, (i) NAA 1000 ppm + IBA 1000 ppm

Pembentukan akar adventif di area pangkal batang (*basal*) umumnya terbentuk pada varietas jambu air ‘Madu Deli Hijau’ di hampir seluruh taraf perlakuan kombinasi auksin NAA dan IBA. Akar jambu air ‘Madu Deli Hijau’ memiliki rambut halus yang lebih banyak akan menjangkau bidang penyerapan air dan hara yang lebih luas sehingga penyerapan lebih efisien (Shibata & Sugimoto, 2019). Pembentukan akar adventif pada setek jambu air ‘Dalhari’ umumnya dihasilkan dari bagian pangkal hingga ruas batang (*acrobasal*) dengan karakteristik jarak antar akar lebih renggang serta rambut akar lebih sedikit terutama pada perlakuan kontrol, IBA, NAA secara tunggal. Posisi akar yang terbentuk pada jambu air ‘Citra’ bervariasi, pada perlakuan kombinasi auksin NAA 1000 ppm dan IBA (500 dan 1000 ppm) cenderung tumbuh pada area pangkal hingga ruas (*acrobasal*) dan jarak antar akar lebih rapat, sedangkan perlakuan auksin secara tunggal dan kombinasi auksin NAA 500 ppm dan IBA (500 dan 1000 ppm) cenderung membentuk perakaran di bagian basal. Berdasarkan hasil penelitian Kunc *et al.* (2024) menunjukkan bahwa bahan setek *Prunus subhirtella* ‘Autumnalis’ dengan usia fisiologis

dewasa (*mature*) menghasilkan persentase basal *root* tertinggi, sedangkan setek yang berasal dari bahan setek semi-*mature* menghasilkan persentase *acrobasal root* tertinggi. Pembentukan *acrobasal root* ini lebih diharapkan pada setek sebab setek yang membentuk *acrobasal root* lebih mudah dilakukan transplantasi karena akar tidak mudah rusak, selain itu setek akan lebih kokoh karena setek membentuk akar seperti akar tunjang atau membentuk cengkeraman didukung dengan adanya rambut akar untuk memperluas bidang penyerapan air dan hara.

**Waktu Muncul Tunas**

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 1 menunjukkan perlakuan kombinasi NAA dan IBA serta varietas jambu air memberikan pengaruh nyata terhadap waktu muncul tunas, tetapi perlakuan keduanya tidak menghasilkan interaksi yang nyata terhadap parameter waktu muncul tunas. Pengaruh aplikasi NAA dan IBA terhadap waktu muncul tunas yang disajikan pada Gambar 3 menunjukkan rata-rata waktu muncul tunas berkisar 7.45–9.18 minggu setelah tanam (MST).



Gambar 3. Respons waktu muncul tunas setek jambu air terhadap perlakuan, (a) Kombinasi auksin NAA dan IBA, (b) Varietas jambu air

Setek membentuk tunas tercepat dihasilkan dari perlakuan NAA 1000 ppm secara tunggal, yaitu pada umur 7.45 minggu setelah tanam sedangkan pembentukan tunas paling lama dihasilkan dari perlakuan IBA 1000 ppm secara tunggal. Hal ini menandakan bahwa pemberian auksin NAA secara tunggal pada setek jambu air lebih adaptif daripada IBA secara tunggal. Hal ini juga didukung oleh penelitian Agustiansyah *et al.* (2018) bahwa pemberian auksin NAA 4000 ppm pada cangkok jambu Bol cenderung lebih efektif dalam mempercepat pembentukan akar dibandingkan dengan IBA 4000 ppm. Pembentukan akar yang lebih cepat dan kuat akan mendorong pembentukan tunas-tunas baru.

Rata-rata umur muncul tunas pada jambu air 'Citra' menghasilkan pertumbuhan tunas yang paling cepat di antara varietas lainnya, yakni pembentukan tunas rata-rata terjadi pada 7,73 MST, tidak berbeda nyata dengan varietas 'Madu Deli Hijau' dengan rata-rata tunas yang terbentuk pada 8 MST. Jambu air 'Dalhari' menunjukkan waktu pembentukan tunas yang lebih lama dengan selisih terbentuknya tunas dalam waktu kurang lebih satu minggu dari varietas lainnya, yakni pada 9.08 MST. Setek jambu air 'Citra' dan 'Madu Deli Hijau' membentuk tunas lebih cepat diduga karena saat dipangkas dari pohon induk, pucuk jambu air berada pada tahap dormansi. Dormansi umumnya terjadi pada tunas atau pucuk yang telah dewasa dan daun berkembang sempurna, setelah masa dormansi akan dilanjutkan dengan proses pembentukan tunas baru (Budiarto *et al.*, 2018).

Faktor lainnya yang menyebabkan perbedaan waktu muncul tunas pada ketiga varietas jambu air ini adalah kemampuan setek membentuk akar adventif. Munculnya tunas baru merupakan salah satu indikator bahwa setek telah membentuk perakaran dan mampu beradaptasi terhadap lingkungan (Hayati *et al.*, 2017).

### Persentase Setek Berakar

Perlakuan kombinasi auksin NAA dan IBA berpengaruh nyata terhadap persentase setek berakar. Keberhasilan setek jambu air yang bertahan hingga akhir pengamatan dan mampu membentuk akar berkisar 41.57%–75.00%. Berdasarkan hasil analisis yang disajikan pada Tabel 2, varietas jambu air memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap persentase setek berakar. Interaksi perlakuan kombinasi NAA dan IBA serta varietas jambu air tidak berbeda nyata.

Hasil analisis pada Tabel 2 menunjukkan pemberian auksin tidak menghasilkan pengaruh nyata terhadap persentase setek berakar. Hasil ini juga selaras dengan penelitian Krestiani dan Toharudin (2023) menunjukkan bahwa pemberian zat pengatur tumbuh NAA dan IBA pada setek pucuk jati menghasilkan persentase setek berakar yang tidak berbeda nyata. Hal ini dapat dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat yang tersimpan pada bahan setek. Cadangan karbohidrat merupakan salah satu faktor utama dalam pembentukan awal akar dan pertumbuhan tunas, selain faktor zat pengatur tumbuh.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan kombinasi auksin NAA dan IBA serta varietas jambu air terhadap persentase setek berakar, jumlah akar, dan volume akar

Perlakuan	Persentase setek berakar (%)	Jumlah akar	Volume akar (ml)
Kombinasi Auxin (ppm)			
NAA 0 dan IBA 0 (kontrol)	58.33	6.08	3.92
NAA 0 dan IBA 500	54.17	6.21	3.82
NAA 0 dan IBA 1000	66.67	5.84	3.20
NAA 500 dan IBA 0	41.57	6.05	3.70
NAA 500 dan IBA 500	62.50	5.76	3.78
NAA 500 dan IBA 1000	50.00	6.23	3.72
NAA 1000 dan IBA 0	75.00	6.19	3.92
NAA 1000 dan IBA 500	66.67	6.58	4.04
NAA 1000 dan IBA 1000	58.33	6.80	4.09
<i>F</i> test	ns	ns	ns
Varietas Jambu Air			
'Madu Deli Hijau'	68.06 <sup>a</sup>	6.22 <sup>ab</sup>	4.31 <sup>a</sup>
'Dalhari'	65.23 <sup>a</sup>	5.58 <sup>b</sup>	2.50 <sup>b</sup>
'Citra'	44.44 <sup>b</sup>	6.88 <sup>a</sup>	4.69 <sup>a</sup>
<i>F</i> test	*	*	**

Keterangan: \*): berbeda nyata pada  $p < 0.05$ , \*\*): berbeda sangat nyata pada  $p < 0.01$ , ns: tidak berbeda nyata pada  $p < 0.05$ . Pada kolom yang sama, rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

Menurut Aiso dan Jeujan (2023), jika cadangan karbohidrat dalam jumlah cukup maka inisiasi akar adventif akan lebih cepat, sedangkan apabila karbohidrat yang tersedia tidak cukup, setek akan mati karena karbohidrat yang digunakan telah habis sedangkan perakaran belum terbentuk. Hal ini menjadi faktor setek jambu air tidak mampu tumbuh dan membentuk akar serta persentase setek berakar tidak berbeda nyata setelah pemberian kombinasi auksin NAA dan IBA

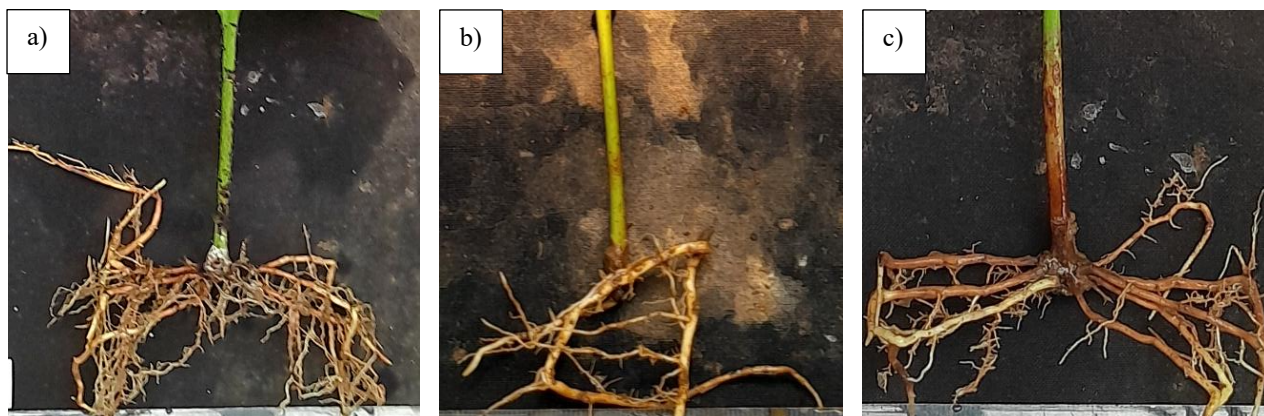
Varietas jambu air memberikan pengaruh signifikan terhadap persentase berakar pada setek jambu air. Perlakuan varietas jambu air menghasilkan persentase setek berakar tertinggi pada varietas 'Madu Deli Hijau', yakni sebesar 68.06%. Tingkat keberhasilan setek jambu air ini cenderung lebih rendah dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Sinaga *et al.* (2015), tingkat keberhasilan setek jambu air 'Madu Deli Hijau' dengan perlakuan IBA berada pada rentang 76.67%–88.33%. Persentase terendah dihasilkan dari varietas 'Citra', yakni hanya mencapai 44.44%, begitu pula dengan hasil penelitian Sumarni *et al.* (2022), tingkat keberhasilan setek jambu air 'Citra' pada perlakuan IBA berkisar 44.44%–71.11%. Berdasarkan pengamatan, setek jambu air 'Citra' lebih banyak mengalami kematian ditandai dengan batang menghitam. Batang yang menghitam tersebut disebabkan oleh proses metabolisme setek setelah pemangkasan dan penanaman, pada fase awal pertumbuhan setek akan berusaha untuk meningkatkan laju respirasi dan fotosintesis, tetapi belum terbentuknya akar dan daun menyebabkan perombakan cadangan makanan yang diambil dari batang setek sehingga jumlah cadangan makanan yang tersimpan menjadi berkurang (Druege *et al.*, 2019). Jika cadangan makanan yang tersimpan tidak cukup untuk proses penyembuhan luka dan induksi perakaran, maka akan terjadi perubahan warna pada batang serta daun dari hijau menjadi

kekuningan hingga hitam kecokelatan, kemudian setek akan mati (Pujiwati *et al.*, 2017).

### Jumlah Akar

Pemberian kombinasi NAA dan IBA memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap jumlah akar setek jambu air, sedangkan perlakuan varietas jambu air menghasilkan pengaruh yang nyata terhadap jumlah akar. Kombinasi auksin NAA dan IBA serta varietas jambu air tidak menunjukkan interaksi yang nyata terhadap jumlah akar. Berdasarkan hasil penelitian Hartati (2010) juga menunjukkan pemberian zat pengatur tumbuh atonik tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah akar planlet anggrek. Hal ini dapat disebabkan oleh auksin endogen yang telah tercukupi pada setek secara alami sehingga pemberian auksin eksogen pada konsentrasi tertentu tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan dan perkembangan akar (Kartiman *et al.*, 2018).

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2 menunjukkan varietas jambu air menghasilkan pengaruh nyata terhadap rata-rata jumlah akar. Jambu air 'Citra' menghasilkan rata-rata jumlah akar terbanyak, yakni 6.88 helai akar dan tidak berbeda nyata dengan jambu air 'Madu Deli Hijau' yang menghasilkan 6.22 helai akar, sedangkan jambu air 'Dalhari' menghasilkan rata-rata jumlah akar terendah (Gambar 4). Hasil penelitian ini juga selaras dengan penelitian Nicolao *et al.* (2022) bahwa perbedaan beberapa kultivar setek plum (*Prunus spp.*) memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah akar dengan rata-rata jumlah akar terbanyak dihasilkan dari kultivar Genovesa. Hal ini dapat terjadi karena kemampuan morfogenesis pada tiap-tiap kultivar berbeda-beda sehingga respons yang dihasilkan oleh masing-masing kultivar mempunyai karakteristik yang berbeda juga.



Gambar 4. Perbedaan respons pembentukan akar pada tiga varietas jambu air perlakuan kontrol. a) 'Madu Deli Hijau', b) 'Dalhari', c) 'Citra'

## Volume Akar

Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 2 menunjukkan rata-rata volume akar pada perlakuan kombinasi auksin NAA Dan IBA tidak berbeda nyata. Hasil rata-rata volume akar ini selaras dengan hasil parameter jumlah akar yang menunjukkan kombinasi auksin NAA dan IBA tidak berpengaruh secara signifikan juga. Hasil rata-rata volume akar tergantung pada jumlah akar, panjang akar, ataupun massa akar yang terbentuk. Jika kemampuan adaptasi dan pembentukan akar setek pucuk rendah, maka rata-rata jumlah akar, volume akar, panjang akar, serta massa akar akan cenderung lebih rendah juga (Nursachya *et al.*, 2023). Pemberian auksin NAA dan IBA pada setek jambu air tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap volume akar, namun rata-rata volume akar setek jambu air yang dihasilkan lebih tinggi, yakni berkisar 3.20–4.09 ml dibandingkan dengan hasil penelitian Ryadin *et al.* (2014) yang menunjukkan perlakuan NAA 1000 ppm secara tunggal pada setek jambu air bol sebesar 1.80 ml.

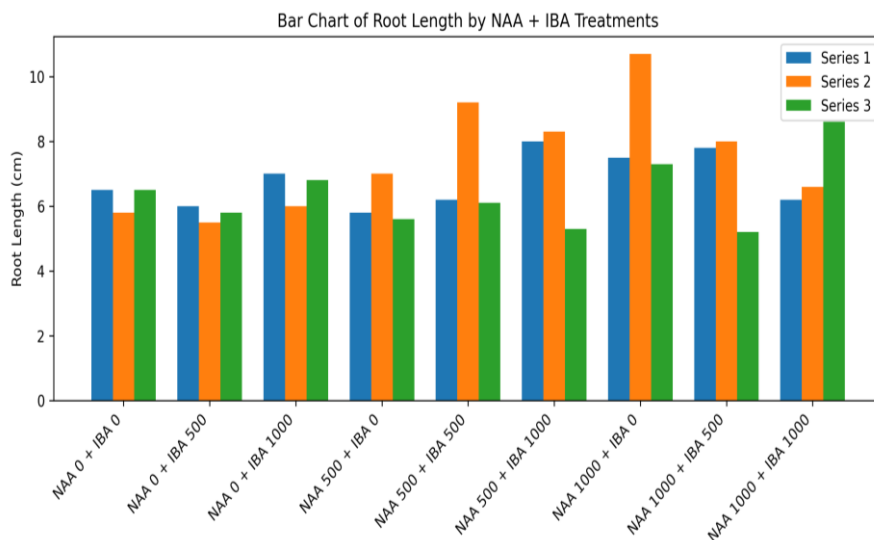
Berbeda dari perlakuan kombinasi auksin NAA dan IBA, perlakuan varietas jambu air memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap volume akar. Jambu air ‘Citra’ menghasilkan rata-rata volume akar tertinggi, yakni 4.69 ml, sedangkan jambu air ‘Dalhari’ menghasilkan rata-rata volume akar terendah, yakni hanya 2.50 ml. Hal ini menunjukkan bahwa varietas jambu air ‘Citra’ mampu merespons pertumbuhan dan perkembangan akar adventif dengan baik, meskipun tingkat keberhasilan dan induksi perakaran rendah. Selaras dengan penelitian Irvantia *et al.* (2014) bahwa tingkat keberhasilan setek bambu hitam yang terdiri dari 4

ruas hanya mencapai 36% lebih rendah dibandingkan setek yang mempunyai 2 ruas dengan tingkat keberhasilan 40%, walaupun demikian respons pertumbuhan setek bambu 4 ruas menghasilkan pertumbuhan vegetatif dan perakaran yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Rendahnya tingkat keberhasilan disebabkan oleh curah hujan selama penelitian cukup tinggi mencapai 438 mm per bulan, sedangkan curah hujan optimal untuk mendukung pertumbuhan jambu air berkisar 500–3000 mm per tahun (Pujiastuti 2015).

## Panjang Akar

Panjang akar merupakan salah satu respons dari kinerja hormon auksin baik yang berasal dari tanaman itu sendiri maupun auksin yang diaplikasikan dari luar atau dikenal sebagai zat pengatur tumbuh (ZPT). Auksin yang diserap oleh tanaman akan mengaktifkan dan mengolah energi tersimpan dari hasil fotosintesis untuk inisiasi akar adventif, pemanjangan sel, pembelahan sel, dan diferensiasi sel (Novitasari, 2015). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada Tabel 1 menunjukkan varietas jambu air dengan kombinasi auksin NAA dan IBA menghasilkan interaksi yang nyata terhadap panjang akar setek, rata-rata panjang akar disajikan pada Gambar 5.

Jambu air ‘Madu Deli Hijau’ memberikan respons terbaik pada perlakuan NAA 1000 ppm secara tunggal dengan rata-rata panjang akar sebesar 10.78 cm. Hasil ini berbeda dengan penelitian Yusnita *et al.* (2018) bahwa perlakuan IBA 2000 ppm secara tunggal menghasilkan rata-rata panjang akar sebesar 14.6 cm lebih panjang dibandingkan NAA 2000 ppm secara tunggal yang hanya menghasilkan 8.8 cm.



Gambar 5. Pengaruh kombinasi NAA dan IBA terhadap panjang akar tiga varietas setek jambu air. (□) ‘Madu Deli Hijau’, (□) ‘Dalhari’, (□) ‘Citra’

Berbeda dengan respons jambu air ‘Dalhari’ yang menghasilkan rata-rata panjang akar terbaik pada perlakuan kombinasi NAA 1000 ppm dan IBA 1000 ppm sebesar 8.63 cm. Jambu air ‘Citra’ menghasilkan rata-rata panjang akar terbaik pada perlakuan kombinasi NAA 500 ppm dan IBA 1000 ppm sebesar 7.90 cm. Kedua varietas jambu air ini lebih respons terhadap perlakuan kombinasi auksin NAA dan IBA. Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian Mohana *et al.* (2014) bahwa kombinasi auksin NAA 2000 ppm dan IBA 2000 ppm pada setek bunga azalea (*Azalea alexander* L.) menghasilkan rata-rata panjang akar terbaik. Keragaman respons pada tiap-tiap varietas dipengaruhi oleh sifat genetis, morfologis, dan fisiologis yang berbeda-beda sehingga perbedaan sifat akan memengaruhi keragaman penampilan tanaman (Rahayu & Harjoso, 2011).

Efektivitas zat pengatur tumbuh dalam pembentukan dipengaruhi oleh respons jenis atau varietas tanaman serta jenis atau konsentrasi zat pengatur tumbuh. Jambu air ‘Madu Deli Hijau’ umumnya meningkatkan panjang akar pada pemberian auksin secara tunggal, sedangkan pemberian kombinasi NAA dan IBA pada konsentrasi dengan jumlah yang tinggi cenderung menurunkan panjang akar. Berbeda dengan jambu air ‘Dalhari’ dan ‘Citra’ yang memberikan respons terbaik dengan meningkatkan panjang akar setelah pemberian kombinasi NAA dan IBA pada jumlah konsentrasi yang tinggi. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Artha *et al.* (2015), beberapa jenis tanaman memerlukan zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi tinggi seperti campuran NAA 3000 ppm dan IBA 3000 ppm pada setek lada varietas ‘Natar 1’ mampu menghasilkan panjang akar terbaik sebesar 6 cm. Berbeda dengan setek lada varietas ‘Lampung Daun Lebar’ pada kombinasi NAA 200 ppm dan IBA 300 ppm sudah mampu menghasilkan rata-rata panjang akar sebesar 11,20 cm (Zasari, 2015). Tanaman akan merespons setelah pemberian zat pengatur tumbuh pada konsentrasi tertentu, apabila diberikan ZPT dalam konsentrasi yang terlampaui tinggi akan bersifat toksik bagi tanaman sehingga menghambat pemanjangan akar. Ketidakefektifan ZPT dalam merangsang pertumbuhan akar dapat terjadi karena konsentrasi yang diberikan terlalu rendah sehingga tanaman tidak mampu merangsang pertumbuhan setek (Azhar *et al.*, 2021).

## KESIMPULAN

Pemberian auksin NAA 1000 ppm secara tunggal mampu membentuk tunas tercepat pada 7.45 MST. Aplikasi kombinasi NAA dan IBA belum menghasilkan respons pertumbuhan dan pembentukan akar yang signifikan, tetapi

pemberian kombinasi auksin NAA 1000 ppm dan IBA 1000 ppm menghasilkan rata-rata jumlah akar dan volume akar tertinggi. Varietas jambu air ‘Madu Deli Hijau’ menghasilkan tingkat keberhasilan terbaik. Pemberian NAA 1000 ppm secara tunggal pada varietas ‘Madu Deli Hijau’, NAA 1000 ppm dan IBA 1000 ppm pada varietas ‘Dalhari’, serta NAA 500 ppm dan IBA 1000 ppm pada varietas ‘Citra’ merupakan kombinasi auksin terbaik untuk pertumbuhan panjang akar setek. *Acrobasal root* dan pembentukan rambut akar pada setek memiliki potensi yang lebih menguntungkan dalam menunjang pertumbuhan dan memperluas bidang penyerapan akar.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Mekar Huri Nursery di Sukamantri, Bogor, atas seluruh fasilitas yang diberikan selama pelaksanaan penelitian berlangsung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustiansyah, Jamaludin, Yusnita, & Hapsoro, D. (2018). NAA was more effective than IBA in root formation of Malay apple (*Syzygium malaccense* (L.) Merr & Perry) airlayers. (In Indonesian). *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 9(1), 1-9. <https://doi.org/10.29244/jhi.9.1.1-9>
- Aisoi, L. E., & Jeujan, S. (2023). Application of several biostimulant extracts on the growth of matoa cuttings (*Pometia pinnata* L.). *Jurnal Novaeguinea*, 14(2), 229–238.
- Artha, D. D, Yusnita, & Sugiarno. (2015). Effect of combination application of NAA (naphthaleneacetic acid) and IBA (indole butyric acid) on the rooting of pepper cuttings (*Piper nigrum* Linn) ‘Natar 1’ varieties. *Jurnal Agrotek Tropik*, 3(1), 1-6. <http://doi.org/10.23960/jat.v3i1.1879>
- Ayyubi, N. N. A., Kusmanadhi, B., Siswoyo T. A., & Wijayanto Y. (2019). The effect of shallot extract and concentration of coconut water on the growth of shoot-cutting of Green Deli rose apples (*Syzygium samarangense*). *Berkala Ilmiah Pertanian*, 2(1), 19-25. <https://doi.org/10.19184/bip.v2i1.16148>
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Fruit Crop Production 2021-2023*. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjIjMg==/produksi-tanaman-buah-buahan.html>
- Chaturvedi, R., Chacko, A., Mauthi, D., Polara A. M., & Panda D. (2023). *Seed Science and Technology: Unraveling the Secrets of Plant Propagation*. Elite Publishing House.

- Druege, U., Hilo, A., Pérez, J. M., Kloopotek, Y., Acosta, M., Shannia, F., Zerche, S., Franken, P., & Hajirezaei, M. R. (2019). Molecular and physiological control of adventitious rooting in cuttings: phytohormone action meets resource allocation, *Annals of Botany*, 123(6), 929-949. <https://doi.org/10.1093/aob/mcy234>
- Gunawan, E. (2016). *Plant propagation*. AgroMedia Pustaka.
- Hartati, S. (2010). Effect addition of organic matter extract and pgr into culturw media to the growth of cross breed orchid explants. (In Indonesian). *Journal of Sustainable Agriculture*, 25(1), 101-105. <https://doi.org/10.20961/carakatani.v25i1.15752>
- Hasibuan, W. G. (2022). The effect of shallot (*Allium cepa* L.) growth regulator application and lidding on growth of Pulai Darat (*Alstonia scholaris*) stem cuttings. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 2(1), 1-13.
- Hayati, L. N., Wijayanto N., & Yulianti (2017). Successfully growth of shoot cutting mindi besar (*Melia dubia* Cavanilles) on media and growth regulator. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 8(2), 134-140. <https://doi.org/10.29244/j-siltrop.8.2.134-140>
- Irvantia, W., Indriyanto, I., & Riniarti, M. (2014). The effect of number of branch internodes on black bamboo (*Gigantochloa atroviolacea*) cutting growth. *Jurnal Sylva Lestari*, 2(1), 59-66. <https://doi.org/10.23960/jsl1259-66>
- Kartiman, R., Sukma, D., Aisyah S. I., & Purwito, A. (2018). In vitro multiplication of black orchid (*Coelogyne pandurata* Lindl.) using the combination of NAA and BAP. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia*, 5(1), 75-87. <https://doi.org/10.29122/jbbi.v5i1.2952>
- Krestiani, V., & Toharudin, M. (2023). Study the effect of auxin types and concentrations on teak (*Tectona grandis*) shoot cuttings growth. *Muria Jurnal Agroteknologi*, 2(1), 25-32. <https://doi.org/10.24176/mjagrotek.v2i1.10411>
- Kunc, P., Medic, A., Veberic, R., & Osterc, G. (2024). Does the physiological age of stock plant material affect the uptake of indole-3-butyric acid (IBA) in leafy cuttings of *Prunus subhirtella* 'Autumnalis'? *Horticulture*, 10(3), 1-12. <https://doi.org/10.3390/horticulturae10030296>
- Long, Y., Yang, Y., Pan, G., & Shen, Y. (2022). New insights into tissue culture plant-regeneration mechanisms. *Frontiers in Plant Science*, 13, 1-15. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.926752>
- Mohana, M., Majd, A., Jafari, S., Kiabi, S., & Paivandi, M. (2014). The effect of various concentrations of Iba and naa on the rooting of semi hardwood cuttings of *Azalea Alexander* L. *Advances in Enviromental Biology*, 8(7), 2223-2230.
- Najoan, J., Ronsul, M.S., & Porong, J. V. (2022). Response of the root of vanilla (*Vanilla planilia* Andrew) against some rootone f concentration. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 3(2), 415-421. <https://doi.org/10.35791/jat.v3i2.44553>
- Nicolao, G., Lackman, K. P., Mayer, N. A., & Bianchi, V. J. (2022). Vegetative propagation of rootstocks and budding of 'Irati' Japanese plum in recently rooted softwood cuttings. *Revista De Ciências Agroveterinárias*, 21(4), 456-467. <https://doi.org/10.5965/223811712142022456>
- Nursachya, R., Masnenah, E., & Aisyah, I. (2023). The effect of auxin concentration on the growth of ciplukan (*Physalis peruviana* L.) shoot cutting. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(2), 91-97. <https://doi.org/10.37577/composite.v5i2.5806>
- Pangastuti, S., Bintoro, A., & Duryat, D. (2018). The effect of storage periods of teak (*Tectona grandis*) bud in the sheath of banana to the succesfulness of budding. *Jurnal Sylva Lestari*, 6(1), 50-57. <https://doi.org/10.23960/jsl1651-58>
- Pertiwi, L. (2020). The effect of varieties on the growth of Vanda orchid plants in a drip irrigation system. In *Seminar Nasional Riset Teknologi Terapan*, (Vol. 1, No. 1, pp. 1-5).
- Pujiastuti, E. (2015). *Exclusive water apple*. Trubus Swadaya.
- Rahayu, A. Y., & Harjoso, T. (2011). Application of urned-rice husk on upland rice (*Oryza sativa* L.): the contents of leaf silicon and proline as well as seed amylose and protein. *Biota*, 16(1), 48-55. <https://doi.org/10.24002/biota.v16i1.58>
- Rangkuti, T., Kadir, I., & Indra. (2016). Aquaculture development prospects cashew 'Honey Deli Green' at work source sub district of Eastern Binjai, Binjai (a case study of business Rizki cashew honey). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, 1(1), 439-451. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v1i1.1203>

- Ryadin, A., Ranamukaarachchi, S., Soni, P., & Shrestha, R. P. (2014). Vegetative Propagation of Five Local Cultivars of Malay apple (*Syzygium malaccense* spp.) in Ternate Island. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 4(2), 71-75. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.4.2.371>
- Shibata, M., & Sugimoto, K. (2019). A gene regulatory network for root hair development. *Journal of Plant Research*, 132(3), 301-309. <https://doi.org/10.1007/s10265-019-01100-2>
- Sinaga, N. F., Sitepu, F. E., & Meiriani (2015). Growth of Green Deli water apple (*Syzygium samarangense* (Blume) Merr. & Perry) on difference plant materials and IBA concentrations. *Jurnal Agroekoteknologi*, 4(1), 1872-1880.
- Sourati, R., Sharifi, P., Poorghasemi, M., Vieira, E. A., Seidavi, A., Anjum, N. A., Sehar, Z., & Sofo, A. (2022). Effects of naphthaleneacetic acid, indole-3-butyric acid and zinc sulfate on the rooting and growth of mulberry cuttings. *International Journal of Plant Biology*, 13(3), 245-256. <https://doi.org/10.3390/ijpb13030021>
- Sumarni, Rahayu, A., & Mulyaningsih, Y. (2022). Growth of rose apple (*Syzygium samarangense* (Blume) Merr.) cv. Citra cuttings on various treatments of stock plants and IBA concentration. *Jurnal Agronida*, 8(2), 75-83. <https://doi.org/10.30997/jag.v8i2.7668>
- Ulya, T. H., Rogomulyo, R., & Admojo, L. (2019). Effect of IBA concentration on root growth of two-phase stem colour of rubber rootstock cuttings (*Hevea brasiliensis* Muell. Agr). *Jurnal Penelitian Karet*, 37(2), 151-162. <https://doi.org/10.22302/ppk.ipk.v37i2.631>
- Yusnita, Jamaludin, Agustiansyah, & Hapsoro, D. (2018). A combination of IBA and NAA resulted in better rooting and shoot sprouting than single auxin on Malay apple (*Syzygium malaccense* (L.) Merr. & Perry) stem cuttings. *Agrivita Journal of Science*, 40(1), 80-90. <http://doi.org/10.17503/agrivita.v40i0.1210>
- Yassir, M., Bakrim, W. B., Mahmoud, M. F., Drissi, B., Kouisni, L., & Sobeh, M. (2022). Watery rose apple: a comprehensive review of its traditional uses, nutritional value, phytochemistry, and therapeutic merits against inflammation-related disorders. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2022(11), 1-17. <https://doi.org/10.1155/2022/7502185>
- Zasari, M. (2015). Effect of indolebutyric acid (IBA) and naphthalene acetic acid (NAA) to node-cutting in Lampung Daun Lebar pepper varieties. *Jurnal Pertanian dan Lingkungan*, 8(2), 56-62.