

PENGARUH LAMA PERENDAMAN BAHAN SETEK DALAM LARUTAN IBA DAN NAA TERHADAP KEBERHASILAN SETEK JAMBU AIR (*Syzygium aqueum*) VARIETAS CITRA DAN MADU DELI

THE EFFECT OF SOAKING DURATION OF CUTTING MATERIAL IN IBA AND NAA SOLUTIONS ON THE SUCCESS OF WATER APPLE (*Syzygium aqueum*) CUTTING OF THE CITRA AND MADU DELI VARIETIES

Alika Fadhilah Manaf, R.A. Diana Widyastuti*, Rugayah, dan Yusnita

Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: rdiana.widyastuti@fp.unila.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Received: 4 March 2026

Peer Review: 10 March 2026

Accepted: 28 May 2026

KATA KUNCI:

Auksin, perendaman, setek, pengakaran, varietas

KEYWORDS:

Auxin, soaking, cutting, rooting, varieties

ABSTRAK

Jambu air menjadi buah favorit karena bentuknya yang unik serta tekstur renyahnya, terutama pada varietas Citra dan Madu Deli. Tanaman ini diperbanyak secara vegetatif dengan teknik setek. Studi ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh varietas jambu air serta durasi perendaman dalam larutan IBA dan NAA terhadap tingkat keberhasilan perakaran setek. Studi ini dijalankan pada periode Maret hingga Juni 2024 di rumah kaca Laboratorium Lapangan Terpadu, Universitas Lampung. Desain percobaan yang diterapkan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan tiga kali ulangan. Percobaan mencakup dua faktor perlakuan (2x4), yaitu faktor pertama berupa varietas jambu air (Citra/K₁ dan Madu Deli/K₂), serta faktor kedua berupa perlakuan perendaman, yang mencakup perlakuan tanpa perendaman (B₀), serta perendaman selama 60 menit (B₁), 120 menit (B₂), dan 180 menit (B₃). Uji homogenitas ragam data dijalankan menggunakan uji Bartlett, sementara uji aditivitas dijalankan dengan uji Tukey, dan untuk melihat perbedaan antar perlakuan, dijalankan analisis ragam (uji-F) dengan uji ortogonal polinomial. Temuan studi mengindikasikan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara varietas Citra dan Madu Deli dalam keberhasilan perakaran setek. Perendaman selama 180 menit memberikan hasil terbaik dengan kenaikan persentase akar, panjang akar, sebaran akar, persentase tunas, dan jumlah daun. Di sisi lain, perendaman selama 120 menit lebih efektif dalam meningkatkan jumlah akar dan tunas pada setek jambu air, serta mengindikasikan adanya interaksi antara varietas dan durasi perendaman auksin dalam peningkatan jumlah daun.

ABSTRACT

Water apple is a due to its attractive shape and crunchy texture, as seen in the Citra and Madu Deli varieties. This plant is often propagated vegetatively through cuttings. This study seeks to assess the impact of water apple varietals and soaking period in IBA and NAA solutions on the efficacy of water apple steam cuttings. The study was carried out from March to June 2024 in the greenhouse of the Integrated Field Laboratory at Lampung University. The experimental design employed was a randomized block design (RBD) replicated four times. The treatment design had two components (2x4). The initial factor was the watermelon cultivars, specifically Citra (K₁) and Madu Deli (K₂). The second element comprised treatments without auxin soaking (B₀), soaking for 60 minutes (B₁), 120 minutes (B₂), and 180 minutes (B₃). Bartlett's test was employed to assess the homogeneity of variance for the treatment data, while Tukey's test was utilized to evaluate additivity, subsequently followed by analysis of variance (ANOVA) to investigate differences among treatments by orthogonal polynomial tests. The findings indicated no disparities in the success rates of watermelon cuttings between the Citra and Madu Deli kinds. A soaking time of 180 minutes may enhance the percentage of rooted cuttings, root length, root spread, shoot percentage, and the total number of leaves. Meanwhile, a soaking duration of 120 minutes could enhance the number of roots and shoots in watermelon cuttings, as well as an interaction between varieties and soaking duration in auxins regarding leaf count.

1. PENDAHULUAN

Syzygium aqueum (Burm. f.) Alston atau jambu air termasuk dalam keluarga Myrtaceae, merupakan tanaman yang tumbuh maksimal di kawasan tropis yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan terus mengalami peningkatan permintaan seiring meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap konsumsi buah segar (Rahman *et al.*, 2022; Putri *et al.*, 2023). Kemampuannya beradaptasi dengan berbagai jenis tanah menjadikannya mudah untuk dibudidayakan. Buah dari tanaman ini bukan sekadar tinggi serat, melainkan pula memuat vitamin C dan vitamin B kompleks dan vitamin C yang berguna sebagai kesehatan tubuh. Selain itu, daun jambu air memuat senyawa bioaktif seperti fenolik, terpenoid, dan terpinena dalam konsentrasi yang tinggi, yang terbukti berpotensi sebagai agen antioksidan dan antikanker (Auliasari *et al.*, 2019). Berbagai manfaat ini menjadikannya sangat diminati dan populer di Indonesia.

Jambu air memiliki berbagai varietas, masing-masing dengan keunggulannya. Selain faktor genetik varietas, kondisi lingkungan tempat tumbuh juga berkontribusi terhadap performa tanaman dan kualitas hasil yang dihasilkan (Widyastuti, 2025 *et al.*). Di Indonesia, dua varietas yang sangat populer adalah jambu air Citra dan Madu Deli, keduanya termasuk dalam kategori unggulan. Jambu air Citra banyak diminati karena produktivitasnya yang tinggi, rasa manis saat matang, serta tekstur daging buah yang renyah. Di sisi lain, jambu air Madu Deli, yang juga dikenal sebagai *Jade Rose Apple*, merupakan kultivar unggul yang diperkenalkan dari Taiwan. Varietas ini sangat diminati karena memiliki rasa manis yang khas menyerupai madu.

Menurut data yang dihimpun oleh BPS (2023), produksi jambu air pada tahun 2021 tercatat sebesar 206.423 ton, dan mengalami peningkatan signifikan menjadi 237.565 ton pada tahun 2022. Peningkatan tersebut menegaskan pentingnya upaya untuk mendorong produksi yang lebih tinggi, yang dapat dicapai melalui penyediaan bibit unggul yang memadai dalam frekuensi besar dan dalam waktu yang relatif singkat. Suatu metode yang dapat diterapkan untuk tujuan ini adalah perbanyakan tanaman secara vegetatif melalui teknik setek, di mana bagian organ vegetatif seperti akar, batang, atau daun diterapkan untuk menghasilkan tanaman baru (Wudianto, 2005).

Pembentukan akar merupakan elemen penting dalam keberhasilan metode perbanyakan secara vegetatif. Menurut da Costa *et al.* (2013), keberhasilan pembentukan akar adventif dipengaruhi oleh keseimbangan hormon endogen, kondisi fisiologis bahan setek, dan faktor lingkungan. keberhasilan perakaran adventif ditentukan oleh interaksi antara faktor genetik tanaman, kondisi lingkungan, dan aplikasi zat pengatur tumbuh yang tepat (Druege *et al.*, 2022; Xiao *et al.*, 2024). terutama pada teknik setek. Suatu pendekatan untuk meningkatkan pembentukan akar adalah dengan menggunakan zat pengatur tumbuh yang berasal dari kelompok auksin. Sejumlah jenis auksin yang umum diterapkan dalam proses pengakaran meliputi *indoleacetic acid* (IAA), *naphthalene acetic acid* (NAA), dan *indole butyric acid* (IBA) (Yusnita, 2004). Studi yang dijalankan oleh Yusnita *et al.* (2018) mengungkapkan bahwa kombinasi IBA 1000 ppm dan NAA 1000 ppm dapat meningkatkan tingkat keberhasilan perakaran setek hingga mencapai 100%. Kombinasi NAA dan IBA diketahui mampu memberikan respons pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan penggunaan auksin tunggal karena kedua hormon tersebut bekerja secara sinergis dalam merangsang pembelahan dan pemanjangan sel tanaman (Wati *et al.*, 2025).

Suatu metode aplikasi auksin pada setek adalah dengan cara perendaman, yaitu merendam pangkal setek dalam larutan auksin selama waktu tertentu, yang disesuaikan dengan jenis tanaman dan konsentrasi auksin. Metode ini memungkinkan distribusi auksin yang lebih merata dan biasanya diterapkan pada tanaman yang relatif mudah berakar. Durasi perendaman yang optimal sangat penting agar penyerapan auksin dapat berlangsung secara maksimal pada bahan setek. Saidi (2018) menyatakan bahwa durasi perendaman memiliki pengaruh yang signifikan terhadap berbagai parameter pertumbuhan tanaman, seperti jumlah daun dan tinggi tanaman pada umur 30, 45, dan

60 hari setelah tanam (HST), jumlah tunas pada umur 45 dan 60 HST, serta bobot basah dan bobot kering tanaman pada umur 60 HST.

Penelitian sebelumnya juga mengindikasikan bahwasanya kombinasi IBA dan NAA dengan konsentrasi yang optimal dalam proses perbanyakan tanaman melalui setek dapat mempercepat pertumbuhan akar serta meningkatkan jumlah akar yang terbentuk. Hartmann *et al.* (2018) menyatakan bahwa perbanyakan melalui setek merupakan metode yang efektif untuk mempertahankan sifat genetik tanaman induk dan menghasilkan bibit dalam jumlah besar dalam waktu relatif singkat. Durasi perendaman dengan IBA terbukti dapat meningkatkan jumlah akar, bobot akar, volume akar, serta tinggi tanaman secara signifikan. Berdasarkan hasil temuan ini, studi ini bertujuan untuk menganalisis apakah durasi perendaman dalam larutan kombinasi IBA dan NAA dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan setek pada jambu air varietas Citra dan Madu Deli.

2. BAHAN DAN METODE

Studi ini dijalankan di rumah kaca Laboratorium Lapang Terpadu (LTPD) Universitas Lampung pada periode Maret hingga Juni 2024. Desain percobaan yang diterapkan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan dua faktor perlakuan (2×4), yang diulang sebanyak tiga kali. Faktor pertama adalah varietas jambu air, yaitu Citra (K_1) dan Madu Deli (K_2), sementara faktor kedua adalah durasi perendaman, yang mencakup empat perlakuan: tanpa perendaman (B_0), perendaman selama 60 menit (B_1), 120 menit (B_2), dan 180 menit (B_3). Dengan demikian, terdapat 24 satuan percobaan, dan setiap satuan percobaan mencakup 10 tanaman, sehingga total setek yang diterapkan mencapai 240.

Data yang terkumpul dianalisis untuk menguji homogenitas ragam dengan uji Bartlett, diikuti dengan uji aditivitas melalui uji Tukey. Bila kedua asumsi terpenuhi, selanjutnya menganalisis ragam (uji-F) untuk mengevaluasi perbedaan antar perlakuan. Apabila hasil uji-F mengindikasikan signifikansi, maka akan dilanjutkan dengan analisis lanjutan menggunakan uji Orthogonal Polinomial (Tabel 1).

Tabel 1. Koefisien ortogonal polinomial.

Perbandingan	K_1				K_2			
	B_0	B_1	B_2	B_3	B_0	B_1	B_2	B_3
Varietas (K)								
$P_1 : K_1 \text{ vs } K_2$	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1
Lama Perendaman (B)								
$P_2 : B - \text{Linier}$	-3	-1	1	3	-3	-1	1	3
$P_3 : B - \text{Kuadratik}$	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1
Interaksi ($K \times B$)								
$P_4 : P_1 \times P_2$	3	1	-1	-3	-3	-1	1	3
$P_5 : P_1 \times P_3$	-1	1	1	-1	1	-1	-1	1
Pengaruh lama perendaman pada masing-masing varietas								
$B_0 : K_1 \text{ vs } K_2$	-1	0	0	0	1	0	0	0
$B_1 : K_1 \text{ vs } K_2$	0	-1	0	0	0	1	0	0
$B_2 : K_1 \text{ vs } K_2$	0	0	-1	0	0	0	1	0
$B_3 : K_1 \text{ vs } K_2$	0	0	0	-1	0	0	0	1
Pengaruh Varietas pada masing-masing lama perendaman								
$K_1 : B - \text{Linier}$	-3	-1	1	3	0	0	0	0
$K_1 : B - \text{Kuadratik}$	1	-1	-1	1	0	0	0	0
$K_2 : B - \text{Linier}$	0	0	0	0	-3	-1	1	3
$K_2 : B - \text{Kuadratik}$	0	0	0	0	1	-1	-1	1

Keterangan: K_1 : Jambu air varietas Citra, K_2 : Jambu air varietas Madu Deli, B_0 : Tanpa perendaman, B_1 : Durasi perendaman 60 menit, B_2 : Durasi perendaman 120 menit, B_3 : Durasi perendaman 180 menit.

Studi ini melalui rangkaian tahapan persiapan media tanam, penyediaan bahan setek, proses penanaman, pemeliharaan tanaman, serta pengamatan perkembangan tanaman. Media tanam menerapkan campuran pasir, pupuk kandang, dan sekam bakar dengan komposisi 2:1:1. Setelah tercampur, media tanam dimasukkan ke dalam polybag berukuran 10 cm x 25 cm, kemudian disiram dengan fungisida mankozeb 80% pada konsentrasi 2 g/L untuk mencegah infeksi jamur.

Bahan tanam yang diterapkan adalah setekan jambu air varietas Madu Deli dan Citra, yang dipilih berdasarkan diameter batangnya. Batang atau ranting dipotong menggunakan gunting setek, kemudian pangkal setek dipotong dengan sudut miring 45 derajat. Penanaman setek dijalankan dengan membuat lubang tanam pada polybag. Sebelum ditanam, setiap cabang setek direndam dalam larutan IBA 1000 ppm + NAA 1000 ppm hingga kedalaman 5 cm. Proses perendaman dijalankan dalam empat perlakuan berbeda: kontrol, 60 menit, 120 menit, dan 180 menit. Setelah perendaman, setiap polybag diisi dengan satu setek, dan tanah di sekitar pangkal setek ditekan agar lebih padat. Polybag kemudian diletakkan di atas bench rumah kaca dengan paranet sebagai naungan dan ditutup dengan sungkup plastik transparan selama 6 minggu setelah tanam (MST). Pemeliharaan tanaman dalam studi ini meliputi penyiraman untuk menjaga kelembaban media tanam dan tanaman. Tanaman disiram setiap harinya atau selaras dengan keadaan media dan tanaman.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Temuan analisis varians mengindikasikan bahwasanya durasi perendaman memengaruhi semua variabel yang diamati. Namun, varietas tidak memberikan dampak pada seluruh variabel yang diteliti, dan tidak ada interaksi antara varietas dan durasi perendaman pada seluruh variabel pengamatan (Tabel 2).

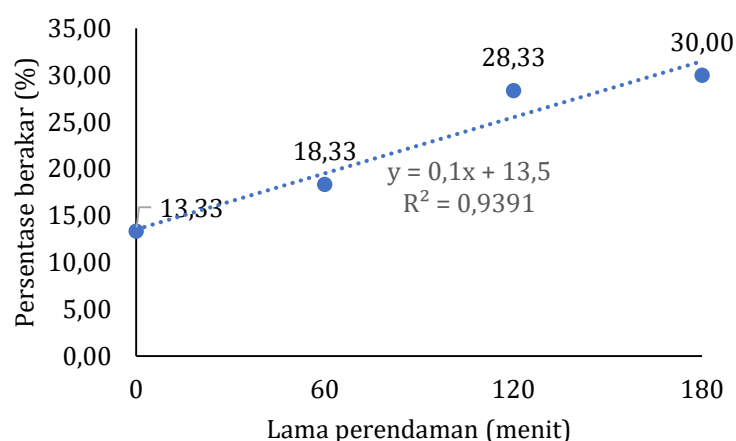
3.1 Persentase berakar

Hasil analisis varians mengindikasikan bahwasanya durasi perendaman memiliki pengaruh linier terhadap persentase setek yang berakar (Gambar 1). Setiap peningkatan satu unit waktu perendaman menghasilkan peningkatan persentase setek yang berakar sebesar 0,1%. Seiring lamanya durasi perendaman, auksin yang diserap oleh jaringan tanaman juga kian tinggi yang pada gilirannya merangsang pembelahan dan pemanjangan sel (Rohma dan Jazilah, 2020). Pada perlakuan perendaman selama 180 menit, persentase setek yang berakar mencapai angka tertinggi, yaitu 30%. Hasil penelitian ini sejalan dengan Widyastuti *et al.* (2026) yang melaporkan bahwa pemberian auksin, baik alami maupun sintetis, mampu meningkatkan keberhasilan pembentukan akar pada setek jambu air. auksin berperan dalam merangsang pembelahan dan diferensiasi sel pada bagian pangkal setek sehingga mempercepat terbentuknya akar adventif. Auksin eksogen mampu meningkatkan aktivitas kambium dan diferensiasi sel sehingga mempercepat pembentukan primordia akar (De Klerk *et al.*, 1999). Penelitian terbaru menunjukkan bahwa pemberian auksin eksogen mampu meningkatkan ekspresi gen yang terlibat dalam pembentukan akar adventif sehingga meningkatkan persentase keberhasilan perakaran setek (Xu *et al.*, 2023).

Penggunaan IBA 1000 ppm dan NAA 1000 ppm terbukti efektif dalam merangsang pertumbuhan akar. Penelitian oleh Yusnita *et al.* (2018) mengindikasikan bahwasanya aplikasi IBA 1000 ppm dan NAA 1000 ppm dalam bentuk pasta dapat meningkatkan persentase setek yang berakar pada tanaman jambu jamaika hingga mencapai 100%. Selain meningkatkan persentase perakaran, kombinasi ini juga mempercepat waktu pembentukan akar. Hal ini mungkin disebabkan oleh rendahnya kadar auksin alami pada bahan setek, sehingga pemberian auksin secara eksogen dapat memicu respons positif berupa percepatan pertumbuhan akar.

Tabel 2. Rekapitulasi sidik ragam pengaruh varietas dan lama perendaman terhadap setek jambu Citra dan Madu Deli.

Variabel Pengamatan	Perlakuan		
	Varietas	Lama Perendaman	Varietas x Lama Perendaman
Persentase setek berakar	tn	*	tn
Jumlah akar	tn	*	tn
Panjang akar	tn	*	tn
Sebaran akar	tn	*	tn
Persentase setek bertunas	tn	*	tn
Jumlah tunas	tn	*	tn
Jumlah daun	tn	*	tn

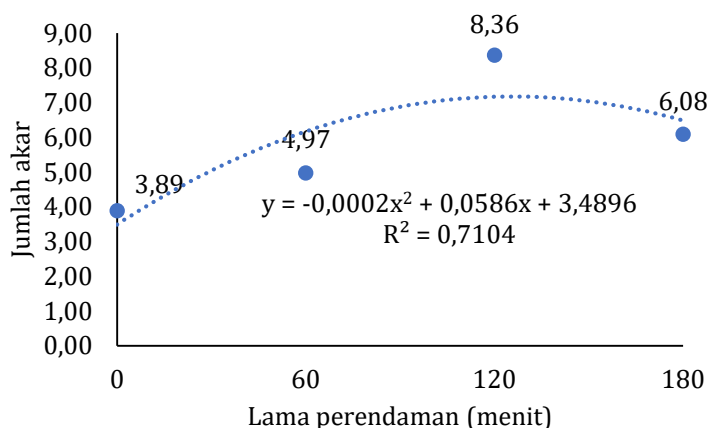


Gambar 1. Pengaruh lama perendaman terhadap persentase berakar pada setek jambu air.

3.2 Jumlah akar

Hasil analisis varians mengindikasikan bahwasanya durasi perendaman memiliki pengaruh lengkung terhadap jumlah akar (Gambar 2). Durasi perendaman yang menghasilkan jumlah akar terbanyak adalah pada waktu 146,5 menit, dengan total akar sebanyak 7,78 (Gambar 3). Penyerapan zat pengatur tumbuh melalui metode perendaman dengan durasi tertentu memungkinkan auksin yang terabsorpsi untuk merangsang pembentukan akar secara optimal. Durasi perendaman yang tepat memengaruhi frekuensi ZPT yang terakumulasi dalam jaringan tanaman, sehingga memastikan bahwa unsur-unsur ZPT dapat diserap secara maksimal dan mendukung pertumbuhan akar yang lebih baik. Jumlah akar yang lebih banyak menunjukkan bahwa penyerapan auksin berlangsung optimal sehingga mampu merangsang pembelahan sel dan pembentukan akar lateral secara lebih intensif (Li *et al.*, 2023).

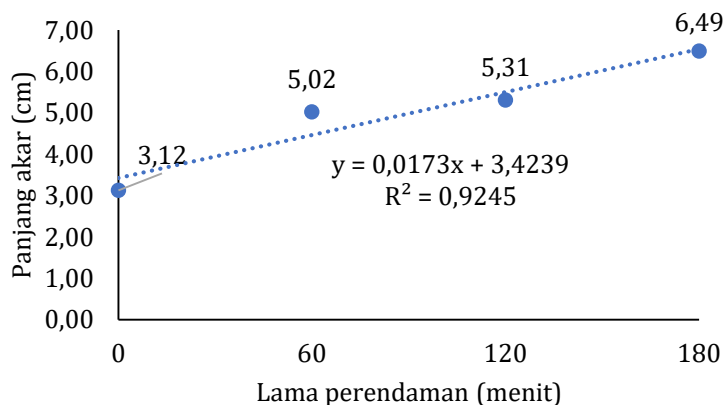
Studi yang dijalankan oleh Silitonga *et al.* (2019) mengindikasikan bahwasanya perendaman setek Madu Deli dalam ekstrak bawang merah selama 9 jam menghasilkan jumlah akar terbanyak, yakni 15,33 akar. Hasil ini diakibatkan kombinasi perlakuan yang optimal, yaitu penggunaan ekstrak bawang merah sebanyak 300g/100ml air dan durasi perendaman selama 9 jam, yang secara efektif mendukung pembentukan akar secara maksimal.



Gambar 2. Pengaruh lama perendaman terhadap jumlah akar pada setek jambu air.



Gambar 3. Perbedaan jumlah akar setek jambu air pada perlakuan lama perendaman 120 menit (a) dengan kontrol (b).



Gambar 4. Pengaruh lama perendaman terhadap panjang akar pada setek jambu air.

3.3 Panjang akar

Hasil analisis varians mengindikasikan bahwasanya durasi perendaman memiliki pengaruh linier terhadap panjang akar (Gambar 4). Setiap peningkatan satu unit waktu perendaman menyebabkan peningkatan panjang akar sebesar 0,0173 cm. Auksin tidak hanya berperan dalam mempercepat pertumbuhan akar, tetapi juga membantu memperpanjang akar yang terbentuk. Pemberian auksin dalam konsentrasi yang tepat berperan penting dalam merangsang aktivitas sel-sel tanaman, yang selanjutnya mempercepat proses pemanjangan sel. Pemanjangan sel ini berkontribusi pada percepatan pembentukan tunas dan akar (Suprpto, 2004; Hidayanto *et al.*, 2003). Akar yang lebih panjang memungkinkan tanaman untuk meningkatkan efisiensi dalam menyerap unsur hara dari tanah, sekaligus memberikan stabilitas yang diperlukan agar tanaman

tetap tegak. Selaras dengan itu, Erliandi *et al.* (2015) menjelaskan bahwa auksin bekerja aktif dalam meningkatkan dan mempercepat pertumbuhan akar, yang sangat penting untuk proses penyerapan air dan nutrisi dari tanah. Pembentukan akar sendiri terjadi melalui proses pembelahan dan pemanjangan sel pada ujung akar.

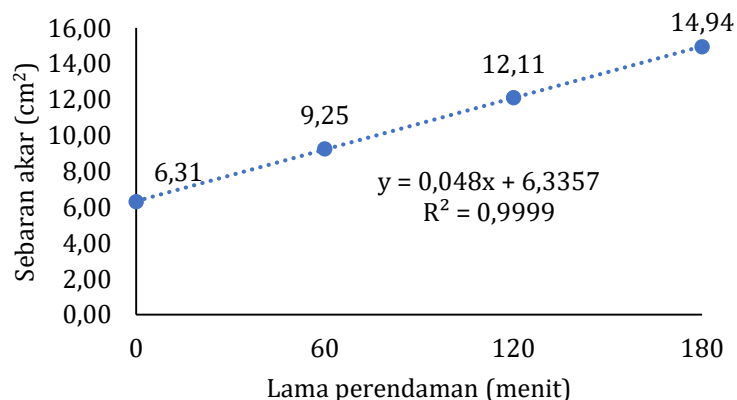
Penelitian oleh Silitonga *et al.* (2019) juga mengindikasikan perendaman setek jambu Madu Deli dalam ekstrak bawang merah yang memuat auksin jenis IAA selama 9 jam menghasilkan akar terpanjang, yaitu 20,77 cm, dibandingkan dengan durasi perendaman selama 3; 6; hingga 12 jam.

3.4 Sebaran akar

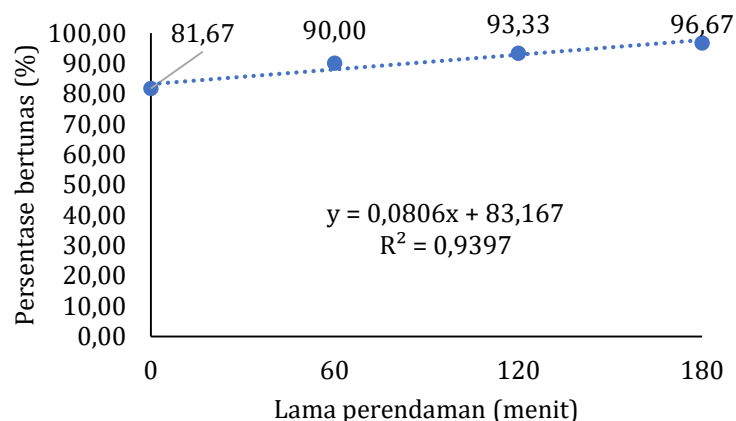
Temuan analisis varians mengindikasikan bahwasanya lama perendaman memengaruhi sebaran akar dengan pola linier (Gambar 5). Semakin lama perendaman, semakin besar sebaran akar, dengan peningkatan setiap satu unit waktu perendaman sebesar $0,048 \text{ cm}^2/\text{menit}$. Perendaman setek dalam auksin cenderung menghasilkan akar dengan sebaran yang lebih luas. Hal ini disebabkan oleh proses inisiasi dan perkembangan akar yang berlangsung lebih intensif, sehingga secara bertahap memperluas sebaran akar sesuai dengan durasi perendaman. Sebaran akar yang lebih luas memungkinkan tanaman untuk lebih efisien dalam mengabsorpsi nutrisi dan mineral tanah, yang pada akhirnya mendukung perkembangan dan pertumbuhannya secara komprehensif. Rasmussen *et al.* (2015) menyatakan bahwa aplikasi auksin secara eksogen terbukti dapat mempercepat pembentukan akar adventif. Proses ini meningkatkan kapasitas tanaman dalam menyerap air, mempercepat proses rooting, dan memperluas sistem perakaran secara keseluruhan, memberikan manfaat signifikan bagi pertumbuhan tanaman.

3.5 Persentase bertunas

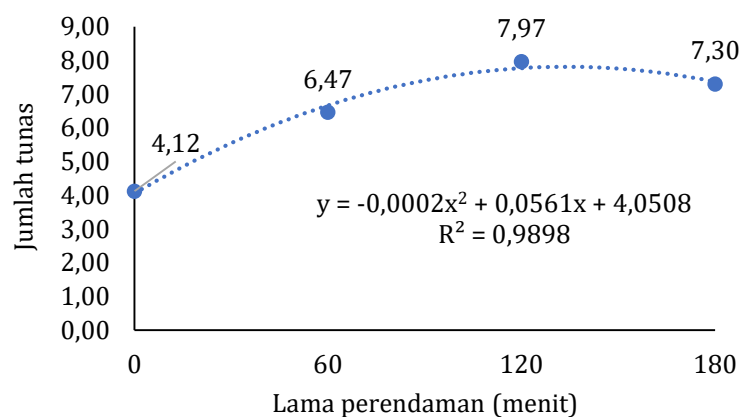
Temuan analisis varians mengindikasikan lama perendaman memengaruhi persentase setek yang bertunas (Gambar 6). Setiap peningkatan satu unit waktu perendaman menyebabkan peningkatan persentase setek bertunas sebesar $0,0806\%$. Durasi perendaman yang lebih lama memungkinkan lebih banyak zat pengatur tumbuh diserap oleh jaringan setek, yang kemudian merangsang proses pertumbuhan tunas dengan lebih efisien. Studi di 2023 pada tanaman mulberry mengindikasikan bahwasanya perendaman selama 60 menit dengan IBA 500 mg/L menghasilkan peningkatan signifikan pada persentase pembentukan tunas dan kelangsungan hidup setek. Temuan serupa juga ditemukan dalam penelitian oleh Kaur dan Amarjeet (2023) pada tanaman ara (*Ficus carica*), di mana penggunaan IBA 3000 ppm dengan durasi perendaman 60 menit secara signifikan meningkatkan persentase akar dan tunas dibandingkan dengan setek yang tidak diberi perlakuan hormon. Peningkatan ini juga diiringi dengan peningkatan panjang tunas dan diameter batang tanaman.



Gambar 5. Pengaruh lama perendaman terhadap sebaran akar pada setek jambu air.



Gambar 6. Pengaruh lama perendaman terhadap persentase bertunas pada setek jambu air.



Gambar 7. Pengaruh lama perendaman terhadap jumlah tunas pada setek jambu air.

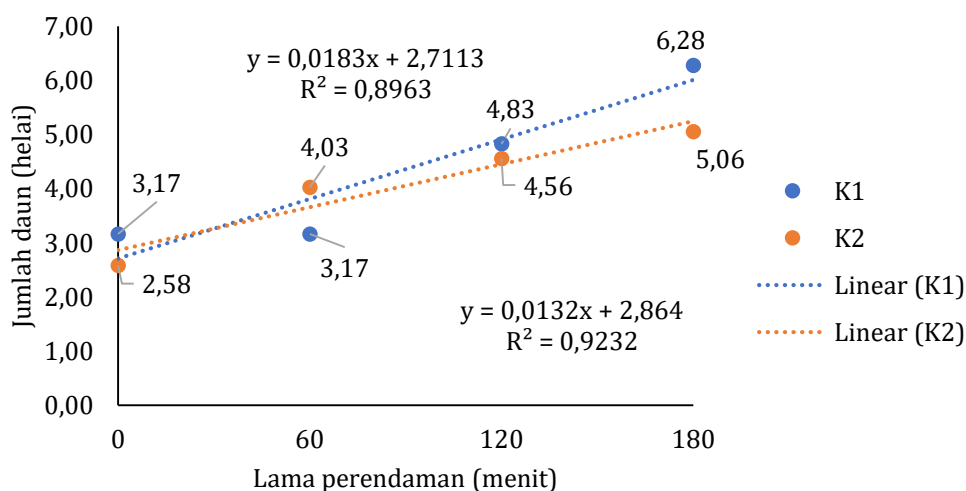
3.6 Jumlah Tunas

Hasil analisis varians mengindikasikan bahwasanya lama perendaman memengaruhi jumlah tunas dengan pola lengkung (Gambar 7). Durasi perendaman yang menghasilkan jumlah tunas terbanyak adalah pada 140,25 menit, dengan total tunas sebanyak 7,98 (Gambar 8). Pemberian zat pengatur tumbuh dalam frekuensi yang tepat mendukung proses penguraian cadangan makanan dalam setek, yang pada gilirannya merangsang pertumbuhan tunas. Pada titik optimal, setek telah menyerap cukup ZPT untuk memaksimalkan respons fisiologisnya, seperti peningkatan pembelahan sel dan inisiasi tunas, tanpa menimbulkan efek toksik akibat penyerapan yang berlebihan.

Sejumlah penelitian mengindikasikan bahwasanya setelah mencapai titik optimal, perpanjangan durasi perendaman tidak selalu meningkatkan jumlah tunas. Sebaliknya, dalam sejumlah kasus, perendaman yang terlalu lama dapat menyebabkan kejenuhan hormon, yang justru menghambat pertumbuhan tunas atau merusak jaringan tanaman. Hal ini selaras dengan penelitian Kaur dan Amarjeet (2023) pada tanaman *Ficus carica*, yang mengindikasikan bahwasanya lama perendaman dengan IBA pada konsentrasi tertentu memiliki batas waktu optimal. Setelah mencapai batas tersebut, peningkatan jumlah tunas mulai menurun. Pertumbuhan vegetatif tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dan kondisi fisiologis tanaman. Peningkatan pertumbuhan vegetatif akibat perlakuan tertentu juga dilaporkan pada tanaman cabai merah yang menunjukkan peningkatan karakter agronomis setelah aplikasi biofertilizer dan pupuk multnutrien (Widyastuti, et al., 2025).



Gambar 8. Perbedaan jumlah tunas setek jambu air pada perlakuan lama perendaman 120 menit (a) dengan kontrol (b).



Gambar 9. Pengaruh lama perendaman terhadap jumlah daun pada setek jambu air varietas Citra (K₁) dan Madu Deli (K₂).

Tabel 3. Hasil uji lanjut ortogonal polinomial jumlah daun setek jambu air varietas Citra dan Madu Deli.

Perbandingan	K ₁				K ₂				F-hit
	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	
	9,5	9,5	14,5	18,8	7,75	12,1	13,7	15,2	
Varietas (K)									
P ₁ : K ₁ vs K ₂	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1,24 ^{tn}
Lama Perendaman (B)									
P ₂ : B - Linier	-3	-1	1	3	-3	-1	1	3	59,75*
P ₃ : B - Kuadratik	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	0,21 ^{tn}
Interaksi (K x B)									
P ₄ : P ₁ x P ₂	3	1	-1	-3	-3	-1	1	3	1,55 ^{tn}
P ₅ : P ₁ x P ₃	-1	1	1	-1	1	-1	-1	1	4,75*
Pengaruh lama perendaman pada masing-masing varietas									
B ₀ : K ₁ vs K ₂	-1	0	0	0	1	0	0	0	1,13 ^{tn}
B ₁ : K ₁ vs K ₂	0	-1	0	0	0	1	0	0	2,47 ^{tn}
B ₂ : K ₁ vs K ₂	0	0	-1	0	0	0	1	0	0,25 ^{tn}
B ₃ : K ₁ vs K ₂	0	0	0	-1	0	0	0	1	4,97*
Pengaruh Varietas pada masing-masing lama perendaman									
K ₁ : B - Linier	-3	-1	1	3	0	0	0	0	40,28*
K ₁ : B - Kuadratik	1	-1	-1	1	0	0	0	0	3,47 ^{tn}
K ₂ : B - Linier	0	0	0	0	-3	-1	1	3	21,03*
K ₂ : B - Kuadratik	0	0	0	0	1	-1	-1	1	1,49 ^{tn}

Keterangan: K₁ : Jambu air varietas Citra, K₂ : Jambu air varietas Madu Deli, B₀ : Tanpa perendaman, B₁ : Durasi perendaman 60 menit, B₂ : Durasi perendaman 120 menit, B₃ : Durasi perendaman 180 menit.

3.7 Jumlah daun

Hasil uji lanjut ortogonal polinomial pada jumlah daun mengindikasikan adanya interaksi (Tabel 3). Pengaruh lama perendaman pada masing-masing varietas hanya terlihat pada durasi perendaman 180 menit. Pada varietas Citra, jumlah daun yang dihasilkan adalah 6,28 helai, sedangkan varietas Madu Deli menghasilkan 5,06 helai (Gambar 9). Respons masing-masing varietas terhadap lama perendaman masih mengindikasikan grafik linier. Semakin lama perendaman, semakin banyak jumlah daun yang terbentuk pada kedua varietas, Citra dan Madu Deli. Varietas dengan ekspresi gen perakaran dan pertumbuhan tunas yang kuat cenderung merespons aplikasi auksin lebih cepat. Varietas ini dapat meningkatkan pembelahan sel di daerah tunas dan menghasilkan lebih banyak daun setelah perendaman auksin. Temuan ini selaras dengan pendapat Marliah *et al.* (2012), yang menyatakan bahwa ketahanan tanaman antar varietas dapat bervariasi. Beberapa tanaman menunjukkan kemampuan adaptasi yang cepat terhadap perubahan lingkungan, sementara yang lain memerlukan waktu yang lebih lama untuk beradaptasi. Perbedaan ini dapat dijelaskan oleh potensi genetik yang dimiliki oleh masing-masing varietas dalam merespons pengaruh dari zat pengatur tumbuh.

Walaupun auksin menjadi faktor utama dalam studi ini, pertumbuhan daun juga dipengaruhi oleh interaksi dengan hormon lain, seperti sitokinin, yang berperan dalam merangsang pembentukan daun. Varietas Citra diduga menghasilkan lebih banyak sitokinin, sehingga jumlah daun yang terbentuk pada varietas ini lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Madu Deli. Sitokinin berfungsi menginduksi pembelahan sel pada tanaman, yang kemudian berkembang menjadi tunas atau daun (Pratomo *et al.*, 2016). Sitokinin berperan penting dalam pembentukan daun melalui stimulasi pembelahan sel dan perkembangan jaringan meristem pucuk sehingga meningkatkan jumlah daun yang terbentuk pada tanaman hasil setek (Taiz *et al.*, 2024).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwasanya perbedaan varietas antara Citra dan Madu Deli tidak memengaruhi keberhasilan setek jambu air. Lama perendaman antara 0 hingga 180 menit meningkatkan persentase berakar, panjang akar, sebaran akar, persentase bertunas, dan jumlah daun secara linier, dengan hasil optimal tercapai pada durasi perendaman 146,5 menit untuk jumlah akar dan 140,25 menit untuk jumlah tunas. Terdapat interaksi antara varietas dan lama perendaman pada variabel jumlah daun. Setiap peningkatan satu unit waktu perendaman meningkatkan jumlah daun varietas Citra sebesar 0,0183 helai dan varietas Madu Deli sebesar 0,0132 helai.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Auliasari, N., D. Gozali, & A. Santiani. 2019. Formulasi emulgel ekstrak daun jambu air (*Syzygium aqueum* (Burm. f.) Alston) sebagai antioksidan. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*. 7(2): 1-11.
- Badan Pusat Statistik. 2023. *Produksi Tanaman Buah-buahan di Indonesia*. Jakarta: Biro Pusat Statistik.
- Druege, U., P. Franken, & M.R. Hajirezaei. 2022. Plant hormone homeostasis and adventitious root formation. *Plants*. 11(9): 1154.
- da Costa, C.T., M.R. de Almeida, P.P. Ruedell, S.W. Schwambach, A.G. Maraschin, & A.C. Fett-Neto. 2013. When stress and development go hand in hand: Main hormonal controls of adventitious rooting in cuttings. *Frontiers in Plant Science*. 4:133.
- De Klerk, G.J., W. Van der Krieken, & J.C. De Jong. 1999. The formation of adventitious roots: New concepts, new possibilities. *In Vitro Cellular and Developmental Biology-Plant*. 35(3): 189-199.

- Erliandi, R.R. Lahay & T. Simanungalit. 2015. Pengaruh kompos media tanaman dan lama perendaman auksin pada bibit tebu teknik bud chip. *Jurnal Agroekoteknologi USU*. 3(1): 378-389.
- Hartmann, H.T., D.E. Kester, F.T. Davies, & R.L. Geneve. 2018. *Hartmann and Kester's Plant Propagation: Principles and Practices*. 9th Ed. Pearson Education. New York. 1024 p.
- Hidayanto, M., S. Nurjanah & F. Yossita. 2003. Pengaruh panjang stek akar dan konsentrasi natrium-nitrofenol terhadap pertumbuhan stek akar sukun (*Artocarpus communis* F.). *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. 6(2): 154-160.
- Kaur, N., & K. Amarjeet. 2023. Effect of plant growth regulators and cutting type on rooting potential of fig (*Ficus carica* L.) stem cuttings. *The Pharma Innovation Journal*. 12(1): 2838-2843.
- Li, S., Y. Zhang, X. Chen, & J. Wang. 2023. Effects of indole-3-butyric acid on rooting and physiological characteristics of stem cuttings. *Scientia Horticulturae*. 318:112095.
- Mahadi, I., S. Wulandari, & D. Trisnawati. 2013. Pengaruh pemberian naa dan kinetin terhadap pertumbuhan eksplan buah naga (*Hylocereus costaricensis*) melalui teknik kultur jaringan secara in vitro. *Jurnal Biogenesis*. 9(2): 14-20.
- Marlia, A., M. Hayati, & I. Muliansyah. 2012. Pemanfaatan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil sefre varietas tomat (*Lycopersicum esculentum* L.). *Jurnal Agrista*. 16(3): 122-128.
- Putri, D.A., N. Sari, & T. Hidayat. 2023. Prospects of tropical fruit cultivation and propagation technologies in Indonesia. *Biodiversitas*. 24(7): 4021-4028.
- Rahman, M.M., & M.S. Islam. 2022. Advances in vegetative propagation of tropical fruit crops. *Agronomy*. 12(8):1885
- Rasmussen. 2015. Adventitious rooting declines with the vegetative to reproductive switch and involves a changed auxin homeostasis. *Journal of Experimental Botany*. 66(5): 1437-1452.
- Rohma, S.I., & S. Jazilah. 2020. Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman Rootone F terhadap pertumbuhan stek Mawar (*Rosa* sp.). *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*. 15(1): 20-24.
- Saidi, A.B. 2018. Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman rootone f terhadap pertumbuhan stek nilam (*Pogostemon cablin* Benth.). *Jurnal Agrotek Lestari*. 3(2): 19-30.
- Silitonga, J.A., T.E. Sabli, & Fathurrahman. 2019. Pengaruh konsentrasi ekstrak bawang merah dan lama perendaman setek jambu air madu varietas deli hijau (*Syzygium aqueum* L.). *Jurnal Dinamika Pertanian*. 35(3): 117-124.
- Sun. 2023. The effect of hormone types, concentrations, and treatment times on the rooting traits of *Morus* 'Yueshenda 10' softwood cuttings. *Life*. 13(2): 1-18.
- Suprpto, A. 2004. Zat pengatur tumbuh penting meningkatkan mutu stek tanaman. *Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Tidar Magelang*. 21(1): 81-90.
- Taiz, L., E. Zeiger, I.M. Møller, & A. Murphy. 2024. *Plant Physiology and Development*. 8th Edition. Oxford University Press. New York.
- Wati, T.A.S., Y. Yusnita, S. Asmara, A. Karyanto, & R.A.D. Widyastuti. 2025. Aplikasi campuran auksin NAA dan IBA pada pertumbuhan dan hasil ubikayu. *Jurnal Agrotropika*. 24(2): 290-299.
- Widyastuti, R.A.D., R. Budiarto, I. Listiana, H. Yanfika, P. Sanjaya, A. Rahmat, and A. Mutolib. 2022. Agronomical characters of red chili (*Capsicum annum*) in response to different doses of biofertilizer and alkaline based multi nutrient fertilizer. *International Journal Of Agriculture & Biology*. 28(6): 413-418.
- Widyastuti, R.A.D., R. Budiarto, H.A. Warganegara, P.B. Timotiwu, I. Listiana, & H. Yanfika. 2022. Short communication: 'Crystal' guava fruit quality in response to altitude variation of growing location. *Biodiversitas*. 23(3): 2546-1552.
- Widyastuti, R.A.D., H.A. Warganegara, F. Yelli, I. Rugayah, A.P. Wijaya. 2026. Effect of natural auxin in *aloe vera* and synthetics on the growth success level of *Syzygium aqueum* Cuttings. *Journal of Agriculture and Rural Development Studies*. pp. 208-216.
- Wudianto, R. 2005. *Membuat setek, Cangkok, & Okulasi*. Penebar Swadaya. Jakarta. 172 hlm.

- Xiao, Z., Y. Wang, H. Liu. 2024. Auxin-regulated mechanisms in adventitious root formation of horticultural crops. *Horticulturae*. 10(2): 145.
- Xu, L., E. De Keyser, & D. Geelen. 2023. The molecular basis of adventitious root formation in plants. *Plants*. 12(4): 876.
- Yusnita, Y. 2004. *Kultur Jaringan, Cara memperbanyak Tanaman Secara Efisien*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 236 hlm.
- Yusnita, Jamaludin, Agustiansyah, & D. Hapsoro 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 Agricultural Science*. 40(1): 80-90.