



Pro-life

Jurnal Pendidikan Biologi, Biologi, dan Ilmu Serumpun

<https://ejournal.uki.ac.id/index.php/prolife>

Pengaruh Aplikasi (*Napthalene Acetic Acid*) dan Lama Perendaman Terhadap Pertumbuhan Awal Bibit *Bud Set* Tebu (*Saccharum Officinarum* L.)

Yusi Nur Maskurah¹, Setiyono², Dwi Erwin Kusbianto^{3*}, Susan Barbara Patricia SM⁴,
Hasbi Mubarak Suud⁵

^{1,2,3,4,5} Program Studi Ilmu Pertanian, Universitas Jember, Jember, Indonesia

*Corresponding author: dwierwin@unej.ac.id

Article History

Received : 30 January 2024

Approved : 11 June 2025

Published : 08 July 2025

Keywords

Bud set, NAA, Soaking Time, Sugarcane

ABSTRACT

The problem with cultivating the sugarcane bud set technique is how to stimulate the rapid formation of roots and shoots. The effort that can be made is by providing growth regulators. This research aims to determine the interaction between giving NAA concentration (*Napthalene Acetic Acid*) and soaking time on the initial growth of sugarcane bud set seedlings. This research was conducted using a Completely Randomised Factorial Design with two factors. Factor I is the NAA concentration, which consists of four levels: zero ppm (A1), 50 ppm (A2), 100 ppm (A3), and 150 ppm (A4). Factor II is the length of soaking, which consists of four levels: 0 minutes (S1), 20 minutes (S2), 40 minutes (S3), and 60 minutes (S4). The research results showed that (1) there was an interaction between NAA concentration and soaking time, which had a significant effect on the number of leaves. The best treatment combination is an NAA concentration of 50 ppm (A2) and a soaking time of 20 minutes (S2). (2) The NAA concentration has no significant effect on any of the observed variables. (3) Soaking time has a significant effect on root volume, with the optimal treatment being 20 minutes of soaking time (S2).

© 2025 The Authors. Published by Christian University of Indonesia.
Licensed under CC BY-SA 4.0: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

PENDAHULUAN

Salah satu tanaman rumput (Poaceae) yang dibudidayakan untuk diambil kandungan gulanya adalah tebu. Gula merupakan salah satu kebutuhan pokok penduduk Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) (2022), produksi tebu

Indonesia mencapai 2,42 juta ton pada 2021, lebih tinggi 13,5% dibandingkan tahun sebelumnya sebesar 2,13 juta ton pada 2020. Nilai tersebut belum mampu memenuhi kebutuhan gula pada tahun 2022 yang diperkirakan mencapai sekitar 6,48 juta ton, yang meliputi GKP (Gula Kristal Putih)

sebanyak 3,21 juta ton dan GKR (Gula Kristal Rafinasi) sebanyak 3,27 juta ton.

Penyediaan bibit kualitas rendah menjadi salah satu faktor penyebab menurunnya produktivitas tebu di usaha tani. Keberhasilan dalam pemuliaan tebu sangat bergantung pada jumlah benih yang tersedia, yang jumlahnya semakin berkurang karena masih menggunakan metode pengiriman benih tradisional (bagal), yang mahal, memakan waktu, dan memerlukan ruang pembibitan yang cukup besar. Pembuatan benih yang cepat dan tepat dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknik penyemaian satu ruas (*bud set*) (Putri *et al.*, 2013).

Permasalahan yang ada pada budidaya tanaman tebu adalah bagaimana bagaimana mempercepat pembentukan akar dan tunas. Usaha yang dapat dilakukan yaitu dengan pemberian zat pengatur tumbuh. Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) ini merupakan senyawa organik alami atau sintetik yang berperan mengatur percepatan pertumbuhan (jaringan) dan integrasi bagian tersebut sehingga menghasilkan bentuk yang diinginkan (Lestari, 2011).

Auksin adalah hormon yang digunakan untuk mendorong pembentukan dinding sel baru serta pemanjangan dan perkembangan sel. *Naphthalene Acetic Acid* (NAA), suatu auksin yang mendorong pembelahan sel dan insiasi akar, adalah

hormon auksin yang digunakan. Penambahan NAA diharapkan dapat merangsang pertumbuhan sehingga menghasilkan panjang akar yang lebih panjang dan cepat. Cara larutan osmotik masuk ke dalam sel tumbuhan akan bergantung pada lama perendaman maka semakin cepat larutan masuk ke dalam sel melalui osmosis (Pamungkas *et al.*, 2009).

Penelitian Marzuki (2008) tentang pengaruh NAA pada stek nanas menunjukkan bahwa pemberian NAA dengan konsentrasi 100 ppm dengan lama perendaman 30 menit menghasilkan panjang akar yang lebih panjang, sedangkan konsentrasi 200 ppm dengan waktu perendaman 20 menit menghasilkan berat kering akar nanas lebih tinggi. Dengan demikian, inovasi pertumbuhan awal *bud set* tebu yang diberi *Naphthalene Acetic Acid* (NAA) dan lama perendaman diharapkan dapat menunjang pertumbuhan tanaman sehingga dapat meningkatkan produksi tebu dengan melalui penyediaan bibit yang berkualitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi *Naphthalene Acetic Acid* (NAA) dan lama perendaman terhadap pertumbuhan awal bibit *bud set* tebu. Yang dimaksud pada pertumbuhan awal adalah dimulai dari inisiasi perakaran sampai pembentukan tunas (usia tiga bulan) karena kondisi tanaman tebu masih lemah, sehingga diperlukannya kondisi optimal.

METODE PENELITIAN

Metode

Penelitian merupakan eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor yang diulang sebanyak 3 kali. Faktor I yaitu Konsentrasi NAA yang terdiri dari 4 taraf yaitu: $A_1 = 0$ ppm, $A_2 = 50$ ppm, $A_3 = 100$ ppm (Monica, 2017), dan $A_4 = 150$ ppm. Faktor II yaitu Lama Perendaman yang terdiri dari 4 taraf yaitu: $S_1 = 0$ menit, $S_2 = 20$ menit (Erliandi, 2015), $S_3 = 40$ menit dan $S_4 = 60$ menit.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni hingga Oktober 2023 di *Greenhouse* Kelurahan Mimbaan, Kecamatan Panji, Kabupaten Situbondo.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah cangkul, timbangan analitik, oven, alat tulis, kamera/*handphone*, sabit, penggaris, gelas ukur, jangka sorong, selang air, dan *handspayer*. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah bibit *bud set* varietas Bululawang, Naphthalene Acetic Acid (NAA), Pupuk N,P dan K, media tanam/ *top soil*, pasir, pupuk kandang, *polybag*, ember, dan amplop.

Prosedur

Bibit yang digunakan adalah bibit *bud set* varietas Bululawang dan berumur 6-7 bulan, sebelum pemotongan dilakukan pemilihan bahan tanam yaitu yang sehat dan

normal atau tidak terserang hama dan penyakit. Media tanam tanah *top soil*, pasir dan pupuk kandang dengan perbandingan (1:1:1) dicampurkan lalu dimasukkan dalam *polybag* berukuran 30 x 35 cm. Cara pembuatan hormon auksin yaitu menimbang 1000 mg NAA dan ditambahkan air sebanyak 1 Liter lalu dikocok sampai larut nantinya akan menghasilkan stok larutan 1000 ppm. Untuk perlakuan 0 ppm hanya menggunakan 3 liter air di dalam ember, perlakuan 50 ppm mengambil stok larutan sebanyak 150 ml NAA dan ditambahkan 3 Liter air di dalam ember, perlakuan 100 ppm mengambil stok larutan sebanyak 300 ml NAA dan ditambahkan 3 Liter air di dalam ember, dan perlakuan 150 ppm mengambil stok larutan sebanyak 450 ml dan ditambahkan 3 Liter air di dalam ember.

Perendaman bibit tebu dalam larutan NAA yaitu setiap ember harus menampung 50 tunas. Perendaman ini dilakukan selama 0 menit (perendaman sebentar saja), kemudian selama 20 menit, 40 menit dan 60 menit dengan konsentrasi NAA 0 ppm, 50 ppm, 100 ppm dan 150 ppm. Setelah dilakukannya perendaman bibit dapat ditanam dalam *polybag* yang berisi tanam *top soil*, pasir dan pupuk kandang dengan cara ditanamkan ke dalam tanah dan ditutup. Tanahnya tebalnya 1 cm, mata tunas mengarah ke atas. Pemeliharaan tanaman terdiri dari beberapa kegiatan, yaitu

peyulaman, penyiraman, penyiangan, pemupukan, pengendalian HPT.

Teknik Pengambilan Data

Data variabel pengamatan yang diamati, yaitu persentase tumbuh tunas (%), diameter tunas (mm), panjang tunas (cm), jumlah daun (helai), panjang akar (c), volume akar (cm³), berat segar akar (gram), berat kering akar (gram).

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari semua variabel pengamatan dianalisis menggunakan Sidik Ragam dan apabila menunjukkan pengaruh nyata akan dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %. Hipotesis pada penelitian ini yaitu Terdapat interaksi yang signifikan antara konsentrasi NAA dan lama perendaman terhadap pertumbuhan awal bibit *bud set* tebu, yang ditunjukkan oleh peningkatan parameter pertumbuhan seperti jumlah tunas, jumlah daun, dan tinggi tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan konsentrasi NAA

dan lama perendaman berbeda nyata terhadap jumlah daun namun berbeda tidak nyata terhadap variabel pengamatan lainnya. Pengaruh utama konsentrasi NAA berbeda tidak nyata terhadap seluruh variabel pengamatan. Sedangkan, pengaruh utama lama perendaman berbeda nyata terhadap volume akar namun berbeda tidak nyata terhadap variabel pengamatan lainnya. Hasil analisis ragam pada seluruh variabel pengamatan disajikan pada **Tabel 1**.

Pengaruh Interaksi Pengaplikasian Konsentrasi NAA dan Lama Perendaman Terhadap Pertumbuhan Awal Bibit *Bud Set* Tebu

Hasil analisis ragam pada **Tabel 1** menunjukkan bahwa interaksi perlakuan konsentrasi NAA dan lama perendaman terhadap pertumbuhan awal bibit *bud set* tebu berpengaruh nyata pada variabel jumlah daun, namun berbeda tidak nyata terhadap variabel pengamatan lainnya. Hasil uji rata-rata pengaruh interaksi pemberian konsentrasi NAA dan lama perendaman terhadap pertumbuhan awal bibit *bud set* tebu pada variabel jumlah daun menggunakan hasil Uji Jarak Berganda Duncan taraf 5% disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 1. Rangkuman Hasil Sidik Ragam (F-hitung) pada Semua Variabel Pengamatan

Variabel Pengamatan	Nilai F-hitung		
	Konsentrasi NAA (A)	Lama Perendaman (S)	Kombinasi (A x S)
Panjang tunas	1,77 ^{ns}	2,11 ^{ns}	1,89 ^{ns}
Diameter tunas	0,72 ^{ns}	0,91 ^{ns}	0,43 ^{ns}
Jumlah daun	0,23 ^{ns}	0,39 ^{ns}	2,24 [*]
Panjang akar	1,38 ^{ns}	0,68 ^{ns}	1,73 ^{ns}
Volume akar	0,65 ^{ns}	3,49 [*]	1,88 ^{ns}
Berat segar akar	0,24 ^{ns}	0,44 ^{ns}	0,75 ^{ns}
Berat kering akar	0,07 ^{ns}	0,84 ^{ns}	1,18 ^{ns}

Keterangan : **, Berbeda sangat nyata, *, Berbeda nyata, ns; Berbeda tidak nyata

Tabel 2. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan ($\alpha=5\%$) Pengaruh Interaksi Perlakuan Konsentrasi NAA dan Lama Perendaman Terhadap Pertumbuhan Awal Bibit *Bud set* Tebu pada Variabel Jumlah Daun

Konsentrasi NAA	Lama Perendaman			
	S ₁ (0 menit)	S ₂ (20 menit)	S ₃ (40 menit)	S ₄ (60 menit)
A ₁ (0 ppm)	17.00 (AB) (ab)	16.00 (B) (c)	18.67 (A) (a)	17.67 (A) (ab)
A ₂ (50 ppm)	18.33 (AB) (a)	19.33 (A) (a)	17.33 (AB) (a)	15.67 (B) (b)
A ₃ (100 ppm)	16.67 (AB) (ab)	19.00 (A) (ab)	15.00 (B) (b)	17.33 (AB) (ab)
A ₄ (150 ppm)	15.33 (C) (b)	16.33 (BC) (bc)	18.00 (AB) (a)	19.33 (A) (a)

Keterangan:

Angka yang diikuti huruf kapital (Horizontal) yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pengaruh lama perendaman pada taraf konsentrasi NAA yang sama.

Angka yang diikuti huruf kecil (Vertikal) yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pemberian konsentrasi NAA pada taraf pengaruh lama perendaman yang sama.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat interaksi antara pemberian konsentrasi NAA dan lama perendaman terhadap jumlah daun yang berbeda nyata. Jumlah daun terbanyak terdapat pada kombinasi perlakuan konsentrasi NAA 50 ppm dan lama perendaman 20 menit (A₂S₂) yaitu dengan nilai rata-rata sebesar 19.33 helai daun. Perlakuan A₂S₂ ini dapat direkomendasikan karena dari segi efisiensi biaya dan hemat waktu. Enzim dan hormon auksin dapat diaktifkan untuk proses metabolisme dan perkembangan sel tanaman bibit *bud chip* Erliandi, (2015). Menurut penelitian Suciato *et al.*, (2019) menunjukkan bahwa penerapan konsentrasi NAA 50 ppm dapat menghasilkan jumlah daun tertinggi pada daun kelor, temuan ini sesuai dengan pengamatan Marzuki *et al.*, (2008) yang menyatakan bahwa penambahan auksin pada tanaman dapat meningkatkan konsentrasi auksin dalam jaringan tanaman.

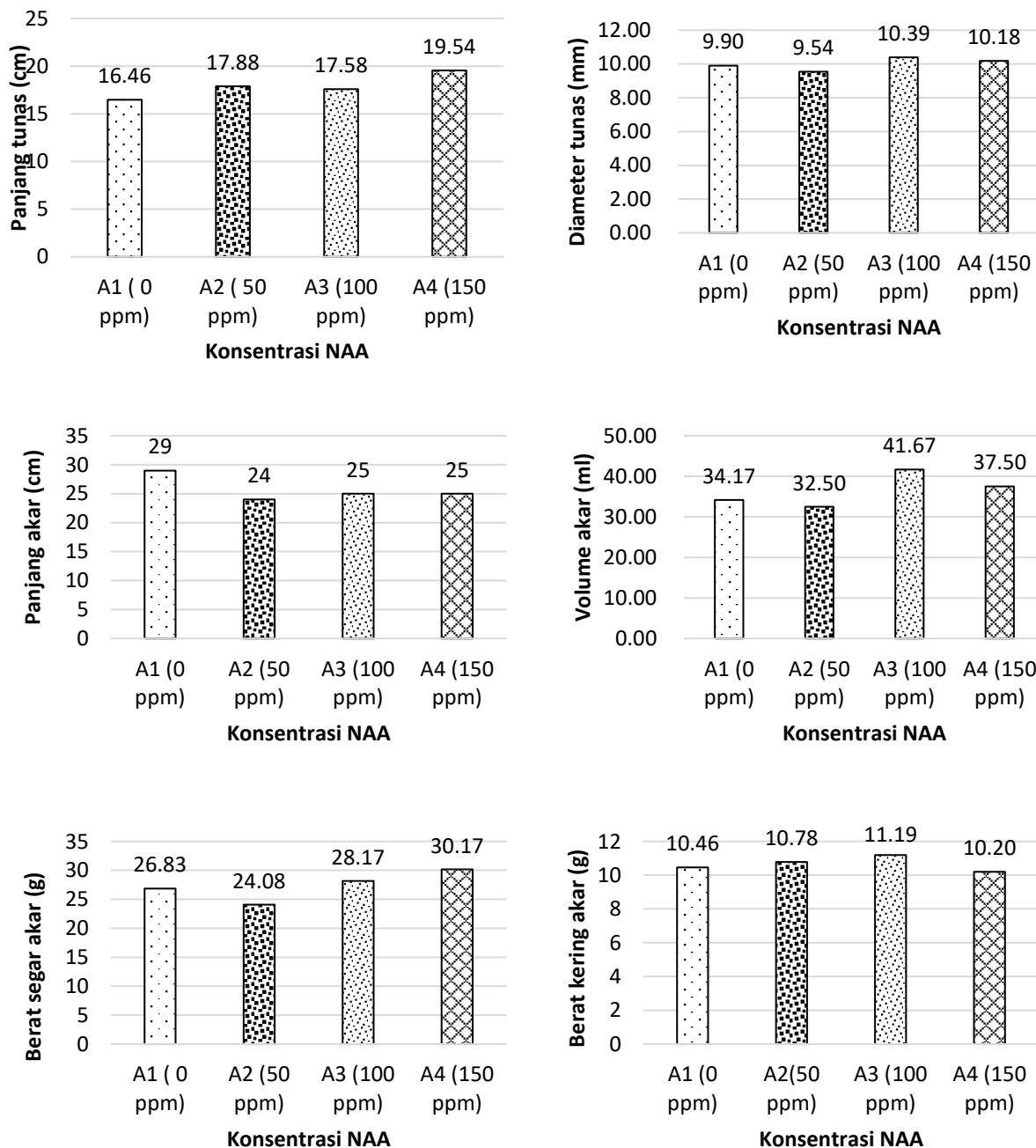
Tanaman tebu dapat berkembang lebih subur bila diberi konsentrasi IAA 200 ppm dan lama perendaman 20 menit, menurut penelitian Irda *et al.*,(2015). Auksin juga mempengaruhi pertumbuhan daun. Salah satu bagian tanaman yang penting untuk fotosintesis, yang memungkinkan tanaman menghasilkan makanan dan berkembang secara maksimal. Hasil penelitian Wafia *et al.*,(2021) auksin mampu menembus jaringan tanaman dan merangsang tanaman, oleh karena itu jika dibandingkan dengan perlakuan lain konsentrasi IBA 250 ppm selama 10 menit mampu menghasilkan jumlah daun banyak melalui proses penyerapan air oleh jaringan tanaman, mekanisme transfer IBA dapat mendorong perkembangan daun. Menurut penelitian Khudhur, (2019) mengatakan bahwa memotong stek batang dengan konsentrasi IAA 500 ppm dan lama perendaman 10 menit dapat meningkatkan jumlah

pertumbuhan secara signifikan dibandingkan tanpa perlakuan (kontrol).

Pengaruh Utama Pengaplikasian Konsentrasi NAA Terhadap Pertumbuhan Awal Bibit *Bud Set* Tebu

Hasil analisis ragam tabel 1. menunjukkan bahwa pengaruh utama pemberian konsentrasi NAA berpengaruh

tidak nyata terhadap semua variabel pengamatan. Hasil rata-rata pengaruh utama pemberian konsentrasi NAA terhadap variabel pengamatan panjang tunas, diameter tunas, jumlah daun, panjang akar, volume akar, berat segar akar dan berat kering akar pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Rata-rata panjang tunas, diameter tunas, panjang akar, volume akar, berat segar akar, dan berat kering akar pemberian konsentrasi NAA.

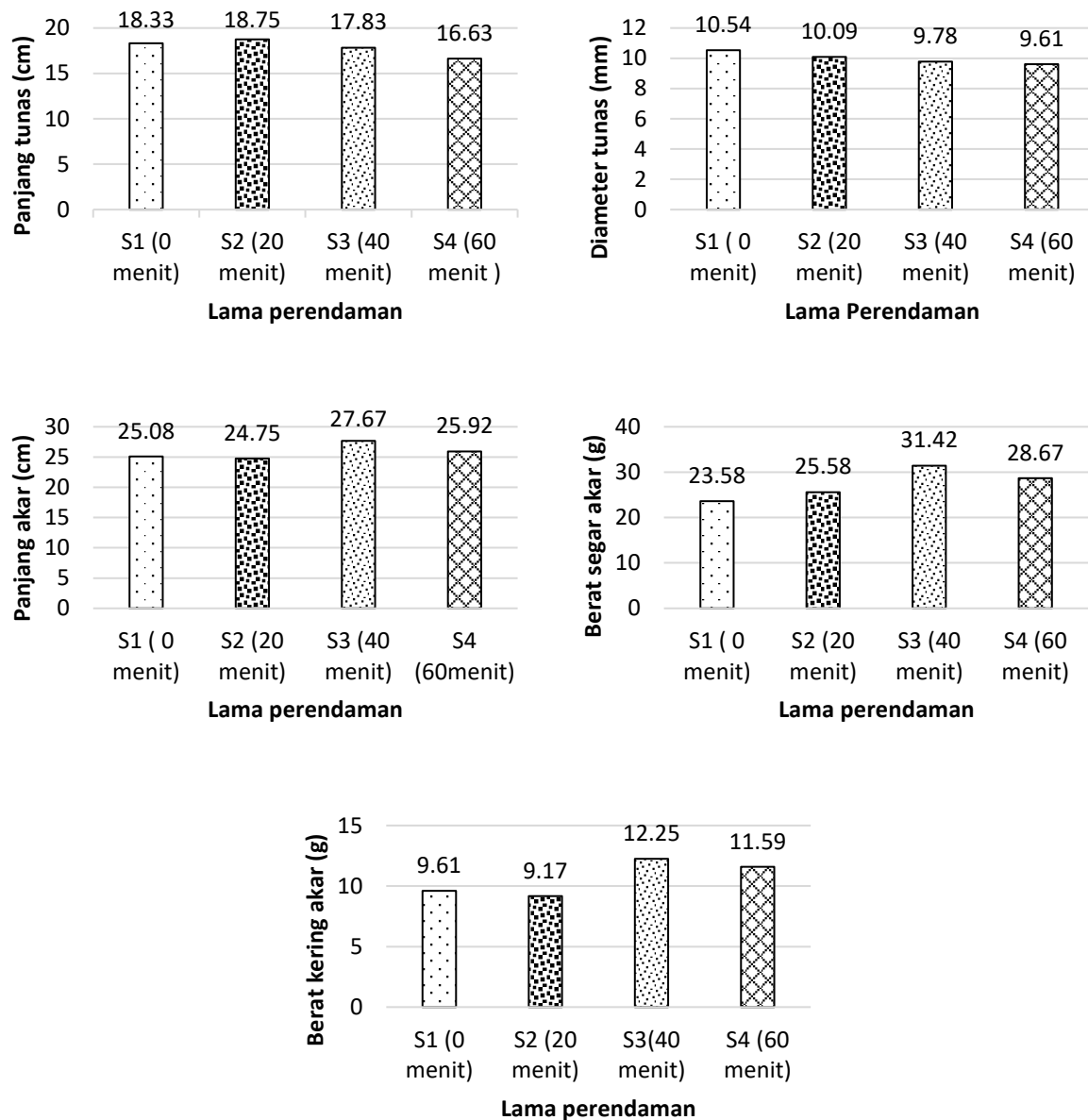
Hasil analisis ragam pada **Tabel 1** menunjukkan bahwa perlakuan beberapa konsentrasi NAA yang berpengaruh tidak nyata terhadap semua variabel pengamatan. Hal ini dapat diduga akibat perlakuan hormon yang diberikan kurang tepat atau konsentrasi yang terlalu rendah. Lutfiani *et al.* (2022) menyatakan faktor pemberian NAA berpengaruh tidak nyata, kemungkinan keadaan hormon endogen yang di dalam sudah cukup untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tanaman tebu sudah mempunyai hormon endogen sehingga tidak memerlukan tambahan hormon eksogen, dan dalam hal ini konsentrasi NAA tidak merespon pada pertumbuhan bibit *bud set* (Manik *et al.*, 2017). Menurut Novitasari *et al.* (2015) auksin baik hormon yang disintesis oleh tanaman sendiri atau hormon yang diberi ke tanaman dalam bentuk ZPT, dapat mempengaruhi proses pemanjangan sel tanaman. Aktifitansi auksin endogen dapat ditingkatkan dengan pemberian auksin eksogen sehingga pembelahan sel dan muncul tunas lebih awal. Namun, zat tumbuh eksogen dapat efektif pada konsentrasi yang ditunjukkan. Hormon eksogen tidak cukup untuk mempertahankan pertumbuhan stek. Selain itu, mekanisme kerja auksin pada pertumbuhan awal tebu diduga lebih fokus pada pembentukan akar

sehingga tidak dapat berpengaruh secara langsung terhadap semua variabel pengamatan.

Suprpto (2004) menyatakan bahwa kerja hormon ini bervariasi tergantung pada cara penggunaannya, konsentrasi yang besar dapat meracuni, menghambat pertumbuhan, bahkan membunuh tanaman, sedangkan konsentrasi rendah dapat mendorong pertumbuhan pada tanaman. Pendapat Salisbury dan Ross (1995) selain merangsang proses penuaan (*senescence*) dan merangsang tanaman jaringan, etilen sendiri juga dapat menurunkan persepsi tanaman terhadap kehidupannya sendiri, selanjutnya dapat menurunkan persentase hidup pertumbuhan tanaman. Sehingga dalam pengaplikasian Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) ini perlu diperhatikannya terhadap ketepatan dosis yang akan digunakan.

Pengaruh Utama Lama Perendaman Terhadap Pertumbuhan Awal Bibit Bud Set Tebu

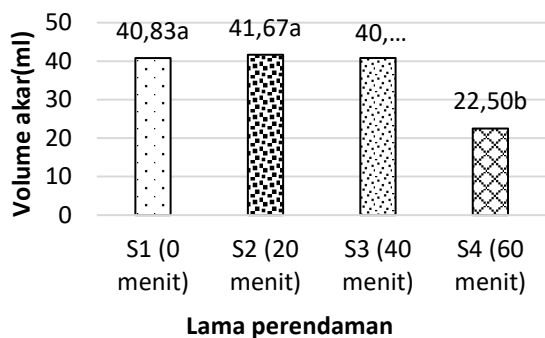
Hasil analisis ragam **Tabel 1** menunjukkan bahwa pengaruh utama lama perendaman berpengaruh nyata terhadap variabel volume akar, sedangkan pada variabel pengamatan lainnya berpengaruh tidak nyata. Hasil rata-rata pengaruh utama lama perendaman terhadap variabel panjang tunas, diameter tunas, panjang akar, berat segar akar dan berat kering akar disajikan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Rata-rata panjang tunas, diameter tunas, panjang akar, berat segar akar dan berat kering akar.

Hasil rata-rata pengaruh utama lama perendaman terhadap variabel volume akar menggunakan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% disajikan pada **Gambar 3**. Dari hasil uji jarak berganda Duncan taraf 5% pada gambar 3. menunjukkan bahwa perlakuan lama perendaman 20 menit (S_2) memberikan rata-rata sebesar 41,67 ml yang berbeda nyata dengan lama perendaman 0 menit (S_1) lama perendaman 40 menit (S_3)

tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan lama perendaman 60 menit (S_4). Sehingga rekomendasi yang diberikan untuk mendapatkan volume akar, maka sebaiknya menggunakan perlakuan lama perendaman 20 menit (S_2). Diperlukan konsentrasi yang tinggi untuk perlakuan lama perendaman 0 menit (S_1), konsentrasi yang salah akan menghambat sehingga kematian pada stek.



Gambar 3. Hasil uji jarak berganda duncan taraf 5% pengaruh utama lama perendaman terhadap volume akar.

Penelitian Supriyadi *et al.*, (2020) sebaiknya potongan stek dicelupkan ke dalam larutan NAA konsentrasi 1000 ppm. Kemungkinan terdapat pengaruh pada parameter persentase tumbuh tunas, panjang tunas, diameter tunas, panjang akar, berat segar akar dan berat kering akar. Hal ini diduga disebabkan adanya hambatan dalam proses penyerapan hormon auksin yang belum terdapat pada stek. Seperti penelitian lama perendaman 2 jam, 2,5 jam, 3 jam dan 3,5 jam.

Volume akar bertambah seiring bertambahnya jumlah dan panjang akar stek. Selain itu, untuk menentukan kapasitas serapan akar. Lebih banyak air dan unsur hara akan diambil oleh akar dengan permukaan serapan yang lebih besar. Penelitian Rokhim, (2021) menunjukkan bahwa volume akar dihasilkan bila penggunaan perlakuan lama perendaman selama 12 jam. Setelah lama direndam, benih yang disimpan selama seminggu menunjukkan tanda-tanda pemulihan,

sehingga dapat mendorong pertumbuhan tanaman kakao yang terbaik. Oleh karena itu, selama proses perkecambahan, perlakuan lama perendaman juga dapat membantu pembentukan bintil akar. Menurut Wattimena (1992) perlakuan perendaman pada benih dapat membantu pembentukan akar dan batang saat proses pertumbuhan.

Menurut penelitian Heryanto, (2019) mengatakan bahwa besarnya volume akar pada perlakuan sumber bahan stek bagian ranting dan lama perendaman 60 menit (S₂P₂) disebabkan oleh kombinasi tersebut bahan stek dan Rootone-f, setelah 60 menit dapat memberikan efek dari terhadap pertumbuhan akar karena zat pengatur tumbuh Rootone-f telah memenuhi pertumbuhan akar. Hal ini juga dapat menjadi dikaitkan dengan jumlah akar, semakin banyak akar semakin besar volume akar.

SIMPULAN

Interaksi perlakuan antara konsentrasi NAA dan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap variabel jumlah daun dengan kombinasi perlakuan konsentrasi NAA 50 ppm dan lama perendaman 20 menit (A₂S₂) menghasilkan jumlah daun terbanyak. Konsentrasi NAA berpengaruh tidak nyata terhadap semua variabel pengamatan panjang tunas, diameter tunas, jumlah daun, panjang akar, volume akar, berat segar akar

dan berat kering akar. Lama perendaman berpengaruh nyata terhadap variabel volume akar. Pengaruh utama lama perendaman 0 menit (S_1) memberikan hasil volume akar yang sama baik dengan perlakuan lama perendaman 20 menit (S_2) dan lama perendaman 40 menit (S_3).

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS). 2021. Statistik Tebu Indonesia. Badan Pusat Statistik(BPS - Statistics Indonesia). Jakarta
- Erliandi, Ratna R. (2015). Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Lama Perendaman Auksin pada Bibit Tebu Teknik Bud Chip. *Jurnal Online Agroekoteknologi*.3(2):1–46.
- Efi, Respati. 2023. *Buku Outlook Komoditas Perkebunan Tebu*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian.
- Heryanto, W. (2019). Pengaruh Sumber Bahan Setek dan Lama Perendaman Rootone-F Terhadap Pertumbuhan Setek Tanaman Xanthostemon Kuning (*Xanthostemon chrysantus* F. muell.). *Skrripsi*, 54.
- Irda, K., Saccharum, S., & Bud, L. (2015). Keragaan Bibit Bud Chips Tebu. (*Jurnal Online Agroekoteknologi*, 3(2337):489–498.
- Khudhur, S. A. (2019). Effects of Different Times of Cutting Soaking and Concentrations of IAA on Morphological features of Robinia pseudoacacia Stem Cuttings. *Journal of Advanced Laboratory Research in Biology*.10(4):111–122.
- Lestari, E. G. (2011). Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyak Tanaman melalui Kultur Jaringan. *Jurnal AgroBiogen*. 7(1):63.
- Lutfiani, I., Lestari, A., Widyodaru, N., & Suhesti, S. (2022). Pengaruh pemberian berbagai konsentrasi NAA (*Naphthalene Acetic Acid*) dan BAP (*Benzyl Amino Purine*) terhadap multiplikasi tunas tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Jurnal Agrotek Indonesia*, 7(1), 49-57.
- Manik, G. R., & Hasanah, Y. (2017). Respons Pertumbuhan Bahan *Bud set* Tebu (*Saccharum officinarum*L.) terhadap Konsentrasi Naphthalene Acetic Acid (NAA) + Naphthalene Acetamide (NAAM). *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 5(4), 756-761.
- Marzuki. (2008). *Pengaruh NAA terhadap pertumbuhan bibit nenas (Ananas comosus L. Merr) pada tahap aklimatisasi*. Padang : Universitas Andalas.
- Mulyono, D. (2011). Analisis Kesesuaian Lahan Dan Evaluasi Jenis Tanah Dalam Budidaya Tanaman Tebu Untuk Pengembangan Daerah Kabupaten Tegal. *Jurnal Sains Dan Teknologi Indonesia*, 13(2):116–123.
- Novitasari, B., Meiriani, & Haryati. (2015). Pertumbuhan Tanaman Stek Buah Naga (*Hylocereus costaricensis* (Web.) Britton & Rose) dengan Pemberian Kombinasi Indole Btyric Acid (IBA) dan Naphtalene Acetic Acid (NAA). *Jurnal Agroteknologi*, 4(1):1735–1740.
- Pamungkas, F. T., Darmanti, S., & Raharjo, B. (2009). Pengaruh Konsentrasi Dan Lama Perendaman Dalam Supernatan Kultur *Bacillus* Sp.2 Ducc-Br-Ki.3 Terhadap Pertumbuhan Stek Horisontal Batang Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). In *Jurnal Sains & Matematika (JSM)*.17(3):131–140.
- Putri, A. D., Sudiarso, & Islami, T. (2013). Pengaruh komposisi media tanam pada teknik *bud chip* tiga varietas tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(1): 16-23.
- Ramadan Vani Rizki, Niken Kendarini, & Sumeru Ashari. (2016). Kajian Pemberian Zat Pengatur Tumbuh terhadap Pertumbuhan Stek Tanaman Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 4(3):180–186.

- Rokhim, M. N., & Adelina, E. (2021). Pengaruh lama perendaman ekstrak taugé dan zat pengatur tumbuh sintetik terhadap viabilitas benih kakao (*Theobroma cacao* L.) yang telah mengalami deteriorasi. *E-J. Agrotekbis*, 9(3): 741 – 751.
- Saha, R., Ginwal, H. S., Chandra, G., & Barthwal, S. (2021). A comparative study on grey relational analysis and C5.0 classification algorithm on adventitious rhizogenesis of Eucalyptus. *Trees - Structure and Function*. 35(1):43–52.
- Salisbury, F. B., & Ross, C. W. (1995). *Fisiologi tumbuhan*. Bandung : ITB.
- Sucianto, Y. A., Sutarno, & Anwar, S. (2019). Invigorasi benih kelor (*Moringa oleifera*) dengan berbagai konsentrasi dan jenis ZPT terhadap pertumbuhan dan bobot biomasa. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 4(2): 137-143.
- Suprpto, A. (2004). Auksin Zat: Zat Pengantar Tumbuh Pentn Meningkatkan Mutu Stek tanaman. In *Jurnal Penelitain Inovasi*. 21(1):81–90.
- Teguh Supriyadi, Tyas Soemarah K.D, Endang Suprpti, & Agus Budiyo. (2020). Pengaruh Konsentrasi Dan Lama Perendaman Stek Lada (Piper Nigrum) Dalam Larutan Zat Pengatur Tumbuh (Auksin). *Jurnal Ilmiah Agrineca*. 20(2):158–169.
- Wafia, K., Karno, K., & Kusmiyati, F. (2021). Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Indole-3-Butyric Acid (IBA) dan Lama Perendaman terhadap Pertumbuhan Stek Batang Timi (*Thymus vulgaris* L.). *Agrosains : Jurnal Penelitian Agronomi*. 23(1):19.
- Wattimena, G. A. (1992). *Zat pengatur tumbuh tanaman pada kultur jaringan*. Bogor: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Yunita, Monica, M. (2017). Pertumbuhan berbagai umur bahan tanam *bud set* tebu (*saccharum officinarum* L.) dengan konsentrasi NAA yang berbeda. *Gastronomia Ecuatoriana y Turismo Local*.5(69):297–306.