

Efek Asam Askorbat Pada Ketahanan Planlet Pisang Raja Bulu Terhadap Cekaman Salinitas

Effect of Ascorbic Acid on the Salinity Stress Tolerance of Raja Bulu Banana Plantlets

Dewi Nure Holizah¹⁾, Endang Nurcahyani^{1*}, Yulianty¹⁾, Sri Wahyuningsih¹⁾

Program Studi Biologi Terapan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung

*email : endang.nurcahyani@fmipa.unila.ac.id

diterima: 22 Agustus 2025; dipublikasi: 31 Oktober 2025

DOI: 10.32528/bioma.v10i2.3830

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui konsentrasi asam askorbat yang efektif terhadap cekaman salinitas planlet pisang Raja Bulu secara *in vitro* serta pengaruhnya setelah diberi asam askorbat dalam kondisi salin. Penelitian. Menggunakan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima konsentrasi asam askorbat (0, 1, 3, 5, dan 7 ml.l⁻¹) dan pengulangan sebanyak tiga kali. Parameter yang diamati yaitu jumlah planlet hidup, visualisasi planlet, kerapatan stomata, dan analisis kandungan klorofil. Analisis data menggunakan One Way ANOVA kemudian uji lanjut dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%. Hasil dari penelitian ini yaitu: 1) Konsentrasi 3 ml.l⁻¹ asam askorbat efektif untuk mempertahankan ketahanan planlet pisang Raja Bulu terhadap stres garam. 2) Penggunaan asam askorbat dengan berbagai konsentrasi pada planlet pisang raja bulu berpengaruh nyata pada parameter visualisasi planlet dan kerapatan stomata, tetapi tidak berpengaruh nyata pada parameter kandungan klorofil dan persentase jumlah planlet.

Kata kunci: asam askorbat, raja bulu, cekaman salinitas

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effective concentration of ascorbic acid on the salt stress resistance of Raja Bulu banana plantlets *in vitro* and its effect after being given ascorbic acid in saline conditions of salt stress. Using a Completely Randomized Design (CRD) with five concentrations of ascorbic acid (0, 1, 3, 5, and 7 ml.l⁻¹) and three repetitions. The parameters observed were the number of live plantlets, plantlet visualization, stomatal density, and chlorophyll content analysis. Quantitative data from each parameter were analyzed by One Way ANOVA then tested with the Tukey's test with significance level of 5%. The results of this study are: 1) A concentration of 3 ml.l⁻¹ of ascorbic acid is effective in maintaining the resistance of Raja Bulu banana plantlets to salt stress. 2) The use of ascorbic acid with various concentrations on Raja Bulu banana plantlets significantly affected the visualization and stomatal density, but did not significantly affect the chlorophyll content and the percentage of the number of plantlets.

Keywords: ascorbic acid, raja bulu, salinity stress

PENDAHULUAN

Pisang Raja Bulu termasuk dalam salah satu jenis tanaman buah yang potensial dalam meningkatkan ketahanan pangan. Tanaman ini kaya akan nutrisi dan energi, serta mengandung berbagai vitamin dan mineral yang bermanfaat bagi kesehatan manusia. Serat pada Pisang Raja Bulu berfungsi untuk mengontrol berat badan, penanggulangan penyakit diabetes, mencegah penyakit gastrointestinal dengan memperlancar pencernaan, serta mencegah kanker usus besar dan mengurangi tingkat kolesterol. Kandungan gizi yang tinggi, seperti karbohidrat, serat, dan vitamin, membuat buah pisang banyak dimanfaatkan untuk meningkatkan kesehatan tubuh manusia (Amaliya et al., 2022).

Buah ini banyak digunakan sebagai bahan utama berbagai makanan olahan, seperti keripik pisang, pisang goreng, dan sale pisang. Nilai ekonomis yang tinggi ini membuat tanaman pisang menjadi salah satu komoditas hortikultura yang paling diperhitungkan. Tanaman pisang juga rentan terhadap berbagai jenis stres, termasuk stres garam yang dapat menyebabkan penurunan kandungan klorofil, penurunan penyerapan air, dan ketidakseimbangan hara, sehingga menghambat proses fotosintesis dan pertumbuhan tanaman (Cara et al., 2012).

Stres garam sebagai salah satu tantangan utama dalam budidaya tanaman di daerah-daerah dengan tanah salin atau dalam kondisi irigasi yang tidak optimal. Stres ini dapat menghambat pertumbuhan, mengurangi hasil panen, dan bahkan menyebabkan kematian tanaman. Salah satu strategi untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stres garam dengan memanfaatkan senyawa bioaktif yang dapat memperbaiki respons fisiologis dan biokimia tanaman terhadap kondisi lingkungan yang ekstrem dapat menggunakan asam askorbat. Asam askorbat, atau vitamin C, adalah salah satu senyawa yang menunjukkan potensi besar dalam hal ini. Asam askorbat dikenal luas sebagai antioksidan yang melindungi sel dari kerusakan akibat radikal bebas dan spesies oksigen reaktif yang dihasilkan selama stres lingkungan, termasuk stres garam (Wulandari et al., 2017).

Asam askorbat memiliki sifat antioksidan yang kuat, yang dapat melindungi sel-sel tanaman dari kerusakan oksidatif akibat radikal bebas. Perlakuan asam askorbat dapat meningkatkan kesegaran, mengurangi pembusukan, dan mempertahankan kandungan nutrisi pada buah pisang (Nugroho et al., 2020). Asam askorbat berkontribusi pada proses fotosintesis dan sintesis hormon tanaman dan dapat meningkatkan efisiensi fotosintesis dengan memfasilitasi proses transfer elektron dalam kloroplas (Bai et al., 2013). Selain itu, asam askorbat terlibat dalam biosintesis auksin, hormon yang penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (National et al., 2017).

Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui konsentrasi asam askorbat yang efektif terhadap cekaman salinitas planlet pisang Raja Bulu secara *in vitro* serta pengaruhnya setelah diberi asam askorbat dalam kondisi salin. Penelitian ini membuktikan bahwa asam askorbat dapat meningkatkan ketahanan planlet pisang Raja Bulu terhadap stres garam, terutama pada konsentrasi 1–3 ml.l⁻¹ dengan cara mempertahankan warna hijau dan meningkatkan kerapatan stomata. Namun, konsentrasi yang lebih tinggi menjadi toksik dan merusak jaringan.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Desember 2024 sampai dengan bulan Januari 2025 di ruang Kultur *In vitro*, Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Rancangan penelitian menggunakan pola dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL). Konsentrasi asam askorbat dengan 5 taraf perlakuan yaitu: P₀ (0 ml.l⁻¹), P₁ (1 ml.l⁻¹), P₂ (3 ml.l⁻¹), P₃ (5 ml.l⁻¹), dan P₄ (7 ml.l⁻¹). masing-masing konsentrasi dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu planlet pisang Raja Bulu (*Musa x paradisiaca* L.), alkohol 70% dan 96%, akuades, sukrosa, asam askorbat, Kalium Hidroksida (KOH), Asam Chlorida (HCl), agar, medium *Murashige and Skoog* (MS), deterjen, bayclin, kertas label, tisu.

Pembuatan media

Pembuatan larutan NaCl 1% dengan melarutkan 10 g NaCl ke dalam 1000 ml aquades steril, kemudian digojog hingga homogen. Larutan NaCl 1% disaring dengan kertas *Whatman* No. 1 lalu dimasukkan ke dalam *beaker glass*. Pembuatan medium tanam MS sebanyak 1 liter dengan menimbang medium dasar MS “*use ready*” (sebanyak 4,43 g/L, kemudian dimasukkan ke dalam labu takar ukuran 1 liter. Ditambahkan akuades sampai tanda 1 liter dan mengatur pH larutan sampai 5,5 kemudian ditambahkan agar-agar sebanyak 7 g/l, dan sukrosa 30 g/l. Dipanaskan dan diaduk sampai mendidih, kemudian dituangkan ke dalam botol kultur sebanyak 20 ml ke dalam 15 botol kultur dan ditambahkan larutan NaCl 1% sebanyak 1 ml dalam setiap botol dan ditutup menggunakan plastik tahan panas dan diikat dengan karet.

Sterilisasi Planlet

Planlet pisang Raja Bulu direndam dalam akuades steril selama 15 menit. Setelah itu direndam dengan bayclin selama 30 detik sampai 1 menit, planlet kemudian dibilas dengan akuades steril sebanyak 2 kali pengulangan. Planlet yang telah steril dipindahkan ke dalam cawan petri. Kegiatan sterilisasi planlet ini harus dilakukan secara steril di dalam Laminar Air Flow (LAF).

Penanaman Planlet

Penanaman planlet dilakukan secara steril pada medium MS. Akar planlet dicelupkan selama 60 menit ke dalam larutan asam askorbat dengan konsentrasi masing-masing 0 ml.l⁻¹, 1 ml.l⁻¹, 3 ml.l⁻¹, 5 ml.l⁻¹, dan 7 ml.l⁻¹. Penanaman planlet pisang raja bulu di dalam LAF menggunakan alat tanam berupa *scalpel* dan pinset.

Pengamatan

Pengamatan dilakukan selama 4 minggu setelah penanaman dengan variabel sebagai berikut: Persentase planlet hidup dan visualisasi planlet, kerapatan stomata, dan kandungan klorofil.

a. Jumlah planlet hidup

Perhitungan persentase jumlah planlet hidup pisang raja bulu dengan menggunakan rumus (Nurchayani dkk., 2014):

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah planlet yang hidup}}{\text{Jumlah seluruh planlet}} \times 100\%$$

b. Visualisasi planlet

Menurut Nurcahyani dkk. (2014), visualisasi planlet diamati dengan klasifikasi warna sebagai berikut: hijau, hijau cokelat dan cokelat. Data visualisasi planlet disajikan dalam bentuk persentase, yang dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{jumlah planlet berwarna hijau/hijau cokelat/cokelat}}{\text{jumlah seluruh planlet}} \times 100\%$$

c. Kerapatan Stomata

Kerapatan stomata dihitung dengan rumus Lestari (2015) yaitu sebagai berikut:

$$\text{Kerapatan stomata} : \frac{\text{jumlah stomata}}{\text{luas bidang pandang}}$$

d. Kandungan Klorofil

Kadar klorofil dianalisis dengan metode Miazek (2002) menggunakan spektrofotometer dan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

Klorofil total : $22,24 \lambda 649 - 5,24 \lambda 665 \text{ mg.l}^{-1}$

Klorofil a : $13,36 \lambda 665 - 5,19 \lambda 649 \text{ mg.l}^{-1}$

Klorofil b : $27,43 \lambda 649 - 8,12 \lambda 665 \text{ mg.l}^{-1}$

HASIL DAN PEMBAHASAN**Jumlah Planlet Hidup dan Visualisasi Planlet**

Pengamatan jumlah planlet pisang raja bulu yang hidup dimulai dari hari ke-5 setelah tanam hingga hari ke-30 penanaman. Pengamatan planlet pisang raja bulu yang ditanam dalam medium MS dengan penginduksian asam askorbat terbagi dalam taraf konsentrasi yaitu 0 ml.l^{-1} , 1 ml.l^{-1} , 3 ml.l^{-1} , 5 ml.l^{-1} , dan 7 ml.l^{-1} disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Persentase jumlah planlet hidup

Konsentrasi asam askorbat (ml.l^{-1})	Persentase Jumlah Planlet Hidup pada Minggu (%)			
	I	II	III	IV
0 ml.l^{-1}	100%	100%	100%	100%
1 ml.l^{-1}	100%	100%	100%	100%
3 ml.l^{-1}	100%	100%	100%	100%
5 ml.l^{-1}	100%	100%	100%	100%
7 ml.l^{-1}	100%	100%	100%	100%

Planlet dengan warna hijau hingga hijau kekuningan dikategorikan sebagai planlet yang hidup sedangkan planlet dengan warna coklat dikategorikan sebagai planlet yang mati (Nurcahyani dkk., 2014). Persentase visualisasi planlet disajikan pada Tabel 2. Pada Tabel 1 dan 2 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian asam askorbat pada konsentrasi 0 ml.l^{-1} , 1 ml.l^{-1} , dan 3 ml.l^{-1} menghasilkan persentase planlet hidup 100% dengan warna planlet tetap hijau selama pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi asam askorbat pada rentang tersebut efektif mempertahankan viabilitas dan kondisi fisiologis planlet tanpa perbedaan nyata di antara ketiganya. Efek ini kemungkinan karena asam askorbat berperan sebagai antioksidan yang cukup

mendukung perlindungan sel dari stres oksidatif akibat salinitas, menjaga stabilitas membran sel dan fungsi fotosintesis (Foyer & Noctor, 2011; Sulichantini dkk., 2022).

Tabel 2. Persentase visualisasi planlet

Perlakuan Asam Askorbat (ml.l ⁻¹)	Persentase Visualisasi Planlet pada Minggu (%)			
	I	II	III	IV
0	H: 100	H: 100	H: 100	H: 100
1	H: 100	H: 100	H: 100	H: 100
3	H: 100	H: 100	H: 100	H: 100
5	H: 100	H: 100	H: 80 HK: 20	H: 80 HK: 20
7	H: 100	H: 100	H: 100	H: 80 HK: 20

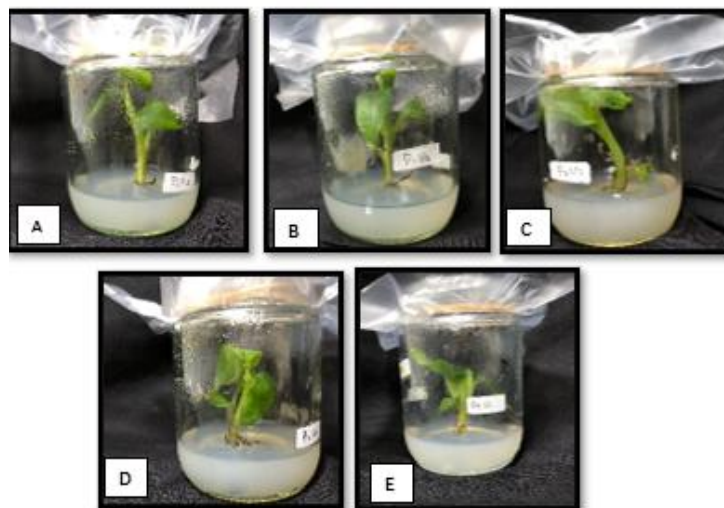
Keterangan :

H : Hijau

HK: Hijau Kuning

Sebaliknya, pemberian asam askorbat pada konsentrasi lebih tinggi yaitu 5 ml.l⁻¹ dan 7 ml.l⁻¹ menunjukkan bahwa sekitar 20% planlet mengalami perubahan warna menjadi coklat, yang menandakan adanya kerusakan atau kematian sel pada sebagian planlet. Fenomena ini dapat terjadi karena dosis asam askorbat yang terlalu tinggi dapat berperan sebagai pro-oksidan, memicu stres oksidatif berlebih dan merusak jaringan tanaman (Alamri dkk., 2018; El-Hawary dkk., 2023).

Dengan demikian, optimalitas dosis asam askorbat sangat penting agar manfaat antioksidan dapat dimaksimalkan tanpa menimbulkan efek negatif. Konsentrasi 0-3 ml.l⁻¹ dapat dipertimbangkan sebagai dosis efektif untuk menjaga kelangsungan hidup planlet Pisang Raja Bulu dalam kondisi cekaman salinitas, sesuai dengan literatur yang ada. Planlet pisang raja bulu berusia 4 minggu disajikan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Planlet pisang raja bulu (*Musa x paradisiaca* L.) hasil perendaman asam askorbat dengan berbagai konsentrasi (A= 0 ml.l⁻¹, B=1 ml.l⁻¹, C= 3 ml.l⁻¹, D= 5 ml.l⁻¹ dan E= 7 ml.l⁻¹) yang ditanam pada medium salin pada minggu ke-4.

Asam askorbat sering digunakan dalam kultur jaringan sebagai antioksidan untuk mencegah pencoklatan (*browning*) akibat oksidasi fenol, namun pada konsentrasi tertentu, asam askorbat tidak memberikan efek toksik terhadap planlet. Menurut (Tropika, 2024) penambahan asam askorbat pada media kultur jaringan pisang dapat mengurangi pencoklatan tanpa menurunkan viabilitas atau persentase hidup eksplan pada konsentrasi rendah hingga sedang. Ngomuo et al (2014) menyatakan bahwa penambahan asam askorbat pada media kultur jaringan pisang tidak mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup planlet, selama konsentrasi yang digunakan tidak melebihi ambang toksisitas.

Kandungan Klorofil

Nilai rata-rata kandungan klorofil total planlet pisang raja bulu pada berbagai konsentrasi asam askorbat tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, namun tetap memperlihatkan adanya variasi antar perlakuan yang disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Rata-rata Kandungan Klorofil Total Planlet Pisang Raja Bulu Pada Minggu ke-4 Setelah Perlakuan Konsentrasi Asam Askorbat.

Konsentrasi Asam Askorbat (ml.l^{-1})	Kandungan Klorofil Total $\mu = \bar{Y} \pm \text{SE}$
0	$3,08 \pm 0,437$
1	$2,62 \pm 0,297$
3	$2,87 \pm 0,188$
5	$2,32 \pm 0,125$
7	$2,67 \pm 0,274$

Keterangan:

$\mu = \bar{Y} \pm \text{SE}$

$\bar{Y}$ = rata-rata kandungan klorofil a

SE = Standar Error

Berdasarkan **Tabel 3**, tidak dapat menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik, terdapat variasi rata-rata kandungan klorofil a antar perlakuan konsentrasi asam askorbat. Perlakuan tanpa asam askorbat (0 ml.l^{-1}) memberikan rata-rata kandungan klorofil a tertinggi sebesar $3,08 \pm 0,437$, sedangkan konsentrasi 5 ml.l^{-1} menghasilkan nilai terendah sebesar $2,32 \pm 0,125$. Pola ini mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi asam askorbat tidak selalu berdampak positif terhadap akumulasi klorofil a. Pada dosis tertentu, asam askorbat justru mengganggu kestabilan metabolisme internal planlet, sehingga menurunkan efisiensi sintesis klorofil.

Pada perlakuan tanpa pemberian asam askorbat (0 ml.l^{-1}), kandungan klorofil tanaman ditemukan paling tinggi dibandingkan perlakuan lain. Hal ini terkait dengan mekanisme alami tanaman dalam mempertahankan kandungan klorofil saat tidak ada stres tambahan yang memicu kerusakan oksidatif. Tanpa adanya stres yang berlebihan, proses fotosintesis berlangsung optimal, sehingga pigment fotosintesis seperti klorofil dapat tersintesis dan dipertahankan dengan baik. Sebaliknya, aplikasi asam askorbat pada konsentrasi tertentu akan meningkatkan kandungan klorofil karena peran antioksidan yang melindungi pigmen ini dari kerusakan akibat stres oksidatif yang

dihasilkan oleh cekaman salinitas. Asam askorbat berfungsi sebagai kofaktor enzim dan modulator proses fisiologis, termasuk biosintesis klorofil, sehingga memperbaiki kondisi tanaman di tengah stres (Wolucka et al., 2005). Akan tetapi, ketika konsentrasi asam askorbat terlalu tinggi, efek toksiknya dapat menyebabkan kerusakan jaringan dan menurunkan kandungan klorofil secara tajam, seperti yang terlihat pada perlakuan 10% dan 20% w/v (Marbiyah & Handayani, 2015).

Secara fisiologis, asam askorbat dikenal sebagai antioksidan yang berperan dalam melindungi klorofil dari kerusakan akibat radikal bebas dan stres oksidatif. Namun, beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemberian asam askorbat dalam dosis tinggi justru dapat menyebabkan ketidakseimbangan redoks di dalam sel tanaman. Ketidakseimbangan ini dapat mengakibatkan gangguan pada proses biosintesis klorofil, bahkan mempercepat degradasi klorofil melalui peningkatan aktivitas enzim klorofilase (Alamri dkk., 2018). Sejalan dengan temuan El-Hawary dkk (2023) pada tanaman kedelai, di mana aplikasi asam askorbat meningkatkan kandungan klorofil pada dosis optimum, namun tidak memberikan efek positif pada dosis yang lebih tinggi.

Pemberian asam askorbat tidak berpengaruh signifikan terhadap kadar klorofil karena asam askorbat lebih berperan dalam perlindungan antioksidan dan fotoproteksi daripada dalam sintesis atau stabilitas klorofil yang terganggu oleh stres garam. Kerusakan struktural pada kloroplas akibat salinitas tidak dapat diperbaiki hanya dengan pemberian asam askorbat, dan konsentrasi serta metode aplikasinya juga menentukan efektivitasnya (Gozali, 2018).

Kerapatan Stomata

Uji homogenitas menggunakan uji *Levene* pada taraf 5% menunjukkan varians lima populasi homogen ($P\text{-value} = 0,963 > 0,05$). Hasil ANOVA menunjukkan bahwa pemberian asam askorbat dengan konsentrasi berbeda berpengaruh signifikan terhadap kerapatan stomata planlet pisang raja bulu secara in vitro ($F = 10,060$; $P\text{-value} = 0,002 < 0,05$), yang menandakan adanya perbedaan nyata antar konsentrasi. Dengan demikian, Pemberian asam askorbat pada berbagai konsentrasi berpengaruh terhadap respons fisiologis tanaman, khususnya dalam pembentukan stomata. Untuk mengetahui konsentrasi mana yang memberikan perbedaan paling nyata, dilakukan uji lanjut yang hasilnya disajikan pada tabel 4.

Berdasarkan **Tabel 4**, rata-rata kerapatan stomata dan uji lanjut menggunakan Tukey dengan taraf 5% menunjukkan bahwa pemberian asam askorbat dengan dosis berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kerapatan stomata. Perlakuan dengan dosis 3 ml.l^{-1} menghasilkan kerapatan stomata tertinggi, yaitu sebesar $10,68 \text{ mm}^2$, yang berbeda nyata dibandingkan dosis lainnya. Perlakuan dosis 1 ml.l^{-1} juga memberikan nilai kerapatan tinggi sebesar $10,06 \text{ mm}^2$, namun berada dalam kelompok yang berbeda dari dosis 3 ml.l^{-1} . Sebaliknya, dosis 7 ml.l^{-1} menghasilkan kerapatan stomata paling rendah, yaitu $5,64 \text{ mm}^2$, dan berada dalam subset yang berbeda dengan dosis 3 ml.l^{-1} dan 1 ml.l^{-1} , yang berarti perbedaan tersebut signifikan. Dosis 5 ml.l^{-1} yaitu $7,33 \text{ mm}^2$ dan 0 ml.l^{-1} sebesar $8,21 \text{ mm}^2$.

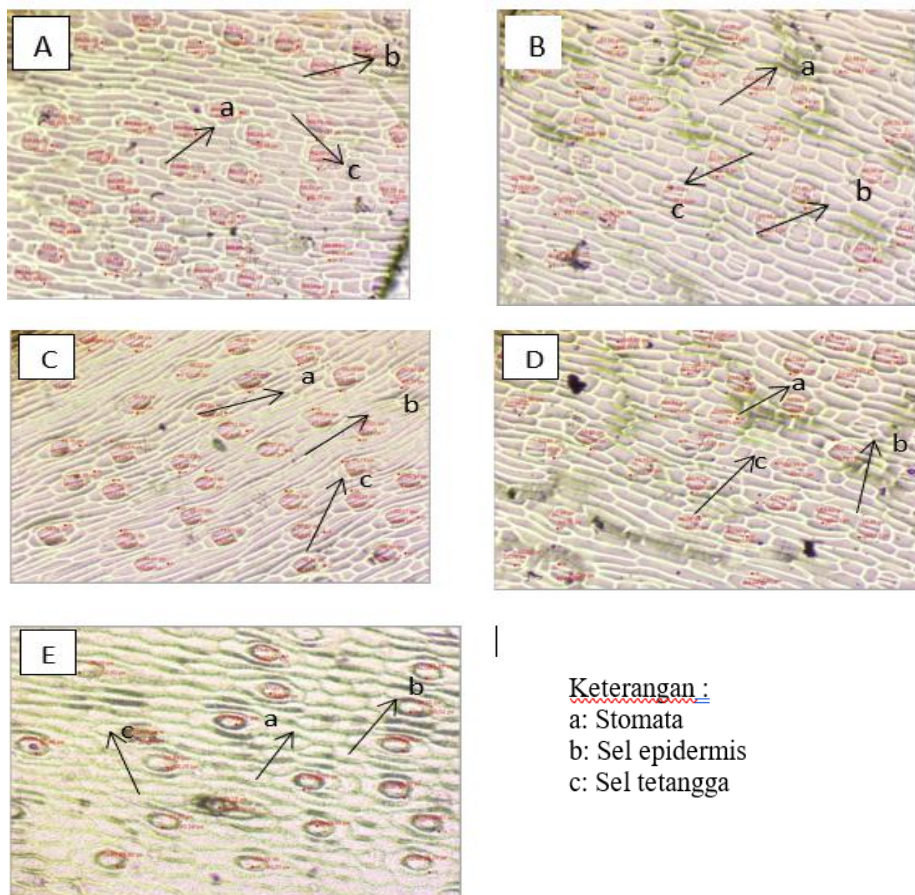
Tabel 4. Kerapatan Stomata Planlet Pisang Raja Bulu pada Minggu ke-4 Setelah Setelah Perlakuan Asam Askorbat

Konsentrasi Asam Askorbat (ml.l ⁻¹)	Kerapatan Stomata (mm ²) $\mu = \bar{Y} \pm SE$
0	8,21±0,537 ^{abc}
1	10,06±0,949 ^{cd}
3	10,68±0,551 ^c
5	7,33±0,679 ^{ab}
7	5,64±0,355 ^a

Keterangan: $\mu = \bar{Y} \pm SE$ $\bar{Y}$ = rata-rata kandungan klorofil a

SE = Standar Error

Pengamatan permukaan bawah daun pisang raja bulu (*Musa x paradisiaca* L.) hasil perendaman asam askorbat pada konsentrasi berbeda dengan perbesaran 10 x 10 disajikan pada **Gambar 2**.

**Gambar 2.** Permukaan bawah daun pisang Raja Bulu (*Musa x paradisiaca* L.) dengan perbesaran 10x10.

Konsentrasi optimal (3 ml.l^{-1}) asam askorbat membantu menstabilkan lingkungan sel, sehingga proses pembelahan dan diferensiasi sel epidermis daun dapat berlangsung optimal dan menghasilkan kerapatan stomata yang tinggi. Sedangkan, pada konsentrasi yang lebih tinggi, asam askorbat dapat menjadi pro-oksidan dan memicu stres oksidatif, sehingga menghambat pembentukan stomata dan menurunkan kerapatannya (Foyer & Noctor, 2011). Data ini menunjukkan bahwa pemberian asam askorbat dalam konsentrasi 1 dan 3 ml.l^{-1} cenderung meningkatkan kerapatan stomata, sedangkan konsentrasi tinggi (7 ml.l^{-1}) justru menurunkan kerapatan tersebut. Hal ini mengindikasikan adanya batas optimal pemberian asam askorbat, di mana konsentrasi yang terlalu tinggi dapat berdampak negatif terhadap perkembangan stomata planlet.

KESIMPULAN

Pemberian asam askorbat pada konsentrasi 1-3 ml.l^{-1} efektif mempertahankan kelangsungan hidup dan warna hijau planlet Pisang Raja Bulu. Konsentrasi tersebut juga meningkatkan kerapatan stomata sebagai mekanisme adaptasi terhadap stres salinitas. Namun, tanpa asam askorbat kandungan klorofil paling tinggi karena tanaman dalam kondisi fisiologis optimal tanpa tekanan oksidatif tambahan. Konsentrasi asam askorbat yang lebih tinggi ($5\text{-}7 \text{ ml.l}^{-1}$) menurunkan kualitas planlet akibat efek toksik pro-oksidan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R., & Nurcahyani, E. (2022). Pengaruh Cekaman Garam (NaCl) terhadap Kandungan Klorofil pada Planlet Pisang Raja Bulu (*Musa paradisiaca* L. var. sapientum) secara In Vitro. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 7(3), 215-222.
- Alamri, S. A., Siddiqui, M. H., Al-Khaishany, M. Y., Nasir Khan, M., Ali, H. M., Alaraidh, I. A., dan Mateen, M. (2018). Ascorbic acid improves the tolerance of wheat plants to lead toxicity. *Journal of plant interactions*, 13(1):409-419.
- Cahyadi, W., Gozali, T., dan Fachrina, A. (2018). Pengaruh konsentrasi gula stevia dan penambahan asam askorbat terhadap karakteristik koktil bawang dayak (*Eleutherine palmifolia*). *Pasundan Food Technology Journal*, 5(2):154-163.
- El-Hawary, M. M., Hashem, O. S., dan Hasanuzzaman, M. (2023). Seed priming and foliar application with ascorbic acid and salicylic acid mitigate salt stress in wheat. *Agronomy*, 13(2):493.
- Foyer, C. H., and Noctor, G. (2011). Ascorbate and glutathione: the heart of the redox hub. *Plant physiology*, 155(1): 2-18.
- Hamada, A. M. (1998). Effects of exogenously added ascorbic acid, thiamin or aspirin on photosynthesis and some related activities of drought-stressed wheat plants. In *Photosynthesis: Mechanisms and Effects: Volume I-V: Proceedings of the XIth International Congress on Photosynthesis, Budapest, Hungary, August 17-22, 1998* (pp. 2581-2584). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Lestari, E. G. (2015). Hubungan antara Kerapatan Stomata dengan Ketahanan Kekeringan pada Somaklon Padi Gajah mungkur, Towuti, dan IR64. *Jurnal Biodiversitas*. 7(1): 44-48.
- Marbiyah, S., Zulkifli, Z., & Handayani, T. T. (2015). Pengaruh Asam Askorbat terhadap Ketahanan Cekaman Garam Padi Gogo (*Oryza Sativa* L.) Varietas Situ Bagendit. In *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*.

- Miazeck Mlr inz Krystian. (2002). *Chlorophyll Extraction From Harvested Plant Material*. Supervisor: Prof. dr. hab inz Stanislaw Ledakowics.
- Ngomuo, M., Mneney, E., dan Ndakidemi, P. 2014. Control of lethal browning by using ascorbic acid on shoot tip cultures of a local Musa spp.(Banana) cv. Mzuzu in Tanzania. *African Journal of Biotechnology*. 13(16).
- Nurcahyani, E., Hadisutrisno, B., Sumardi, I. dan Suharyanto, E. (2014). *Identifikasi Galur Planlet Vanili (Vanilla planifolia Andrews) Resisten Terhadap Infeksi Fusarium oxysporum f. sp. vanilla Hasil Seleksi In Vitro dengan Asam Fusarat. Prosiding Seminar Nasional: Pengendalian Penyakit pada Tanaman Pertanian Ramah Lingkungan*. Perhimpunan Fitopatologi Indonesia Komda Joglosemar-Fakultas Pertanian UGM. ISBN 978-602- 71784-0-3./2014 Hal. 272-279.
- Nurcahyani, E., Zulkifli, Z., dan Martha, L. L. (2021). Analisis Kandungan Karbohidrat Terlarut Total Planlet Bayam Merah [*Alternanthera Amoena* (Lem.) Voss] Resisten Terhadap Cekaman Garam (NaCl) Secara *In Vitro*. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 6(2):114-121.
- Sulichantini, E. D., Nazari, A. P. D., dan Nuansyah, A. (2022). Aplikasi kombinasi jenis dan konsentrasi antioksidan yang berbeda sebagai penghambat browning pada perbanyak pisang cavendish secara kultur jaringan. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 5(2):78-83.
- Utami, S., Widiyanto, J., dan Kristianita, K. (2016). Pengaruh Cara dan Lama Pemeraman Terhadap Kandungan Vitamin C Pada Buah Pisang Raja (*Musa paradisiaca* L.). *JEMS: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 1(2).
- Wulandari, W. T. (2017). Analisis Kandungan Asam Askorbat Dalam Minuman Kemasan Yang Mengandung Vitamin C. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan dan Farmasi*, 17(1):27-32.
- Wolucka, B. A., Goossens, A., & Inzé, D. (2005). Methyl jasmonate stimulates the de novo biosynthesis of vitamin C in plant cell suspensions. *Journal of experimental Botany*, 56(419), 2527-2538.