

Respons Pertumbuhan Planlet Kentang (*Solanum tuberosum* L.) 'Granola' Terhadap Pemberian Polyethylene Glycol (PEG) 6000 Secara *In Vitro*

Yulia Puspita Dewi¹, Endang Nurcahyani^{1*}, Sri Wahyuningsih², Yulianty¹

¹Program Studi Biologi Terapan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

²Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

Email: ¹yulia.pd57@gmail.com, ^{1*}endang_nurcahyani@yahoo.com, ²wahyu6125@yahoo.co.id,

¹yoelisoeradji@yahoo.co.id

(* : coresponding author)

Abstrak – Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang berpotensi menjadi alternatif sumber karbohidrat. Seiring bertambahnya jumlah penduduk, permintaan terhadap kentang terus meningkat; namun demikian, pertumbuhan dan produktivitasnya sering terhambat oleh kondisi lingkungan yang kurang mendukung, terutama cekaman kekeringan. Polyethylene Glycol (PEG) merupakan senyawa osmotikum yang umum digunakan untuk mensimulasikan cekaman kekeringan pada tanaman secara *in vitro*. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh PEG 6000 serta menentukan konsentrasi PEG yang masih toleran bagi pertumbuhan planlet kentang pada kondisi cekaman kekeringan *in vitro*. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor, yaitu konsentrasi PEG (0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%) masing-masing dengan lima ulangan. Parameter yang diamati meliputi jumlah planlet hidup, tinggi planlet, dan indeks stomata. Data dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) pada taraf 5%, dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian PEG 6000 berpengaruh signifikan dalam menurunkan tinggi planlet dan indeks stomata. Konsentrasi PEG 6000 yang masih toleran bagi planlet kentang adalah 15%.

Kata Kunci: Cekaman Kekeringan; Indeks Stomata; Kentang; PEG 6000; *In Vitro*

Abstract – Potato (*Solanum tuberosum* L.) is one of the horticultural crops with strong potential as an alternative carbohydrate source. As the human population increases, the demand for potatoes continues to rise; however, its growth and productivity are often constrained by unfavorable environmental conditions, particularly drought stress. Polyethylene Glycol (PEG) is an osmotic agent commonly used to simulate drought stress in plants under *in vitro* conditions. This study aimed to determine the effects of PEG 6000 and to identify the PEG concentration that remains tolerable for potato plantlet growth under *in vitro* drought stress. The experiment was arranged in a Completely Randomized Design (CRD) with a single factor, consisting of PEG concentrations of 0%, 5%, 10%, 15%, and 20%, each with five replications. The observed parameters included plantlet survival, plantlet height, and stomatal index. Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) at a 5% significance level, followed by the Honestly Significant Difference (HSD) test at 5%. The results showed that PEG 6000 significantly reduced plantlet height and stomatal index. The tolerable concentration of PEG 6000 for potato plantlets was determined to be 15%.

Keywords: Drought Stress; Stomatal Index; Potato; PEG 6000; *In Vitro*

1. PENDAHULUAN

Kentang merupakan salah satu tanaman hortikultura yang berpotensi menjadi sumber karbohidrat alternatif karena kandungan gizinya yang tinggi. Komoditas ini banyak dibudidayakan di Indonesia untuk mendukung diversifikasi pangan, kebutuhan industri pangan, serta sebagai komoditas ekspor. Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, kebutuhan terhadap kentang juga terus bertambah setiap tahunnya (Putri dkk., 2021).

Produktivitas kentang sering mengalami penurunan akibat berbagai faktor lingkungan, seperti stres akibat kekeringan, curah hujan rendah, kelembapan tidak stabil, dan suhu ekstrem. Tanaman kentang sangat sensitif terhadap ketersediaan air; penurunan kadar air tanah dapat menurunkan laju fotosintesis dan pertumbuhan tanaman. Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan varietas kentang yang memiliki toleransi terhadap cekaman kekeringan (Firdawati dkk., 2019).

Salah satu pendekatan yang efektif untuk memperoleh bibit tanaman yang toleran cekaman adalah melalui teknik kultur *in vitro*. Kultur *in vitro* merupakan teknik perbanyakan vegetatif yang dilakukan dengan menumbuhkan bagian tanaman berupa sel, jaringan, atau organ dalam kondisi aseptik dan terkendali (Kurnianingsih dkk., 2020). Seleksi terhadap cekaman kekeringan secara *in vitro* dapat dilakukan dengan menambahkan agens penyeleksi ke dalam medium tumbuh (Muliani dkk., 2014).

Polyethylene Glycol (PEG) merupakan salah satu senyawa osmotikum yang banyak digunakan untuk mensimulasikan kondisi kekeringan pada tanaman secara *in vitro*. PEG memiliki keunggulan dibandingkan osmotikum lain karena mampu menurunkan potensial air medium tanpa bersifat toksik terhadap sel tanaman (Paletri dkk., 2019).

Hasil penelitian sebelumnya oleh Rahmawati dkk. (2023) menunjukkan bahwa pemberian PEG 6000 pada konsentrasi 0%, 70%, dan 80% terhadap planlet kacang ercis memberikan pengaruh nyata, terutama pada konsentrasi 70%, yang ditunjukkan melalui perubahan tinggi planlet dan jumlah planlet hidup. Peningkatan konsentrasi PEG 6000 yang terlalu tinggi menyebabkan gangguan metabolisme sehingga planlet yang sensitif terhadap kekeringan mengalami kelayuan dan kematian.

Stomata berperan penting sebagai tempat pertukaran gas CO₂ yang diperlukan dalam proses fotosintesis, serta sebagai jalur penguapan air (Aulia dkk., 2023). Pada tanaman yang toleran kekeringan, mekanisme buka–tutup stomata berlangsung lebih efektif sehingga mampu meminimalkan kehilangan air melalui transpirasi (Lestari, 2006).

Penggunaan PEG dalam menentukan konsentrasi yang toleran untuk planlet kentang masih terbatas dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk mengetahui konsentrasi PEG 6000 yang masih toleran terhadap pertumbuhan planlet kentang pada kondisi cekaman kekeringan secara *in vitro*.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor perlakuan, yaitu konsentrasi Polyethylene Glycol (PEG) 6000 yang terdiri atas lima taraf: 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%. Setiap perlakuan diulang sebanyak lima kali sehingga total unit percobaan berjumlah 25 botol kultur.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari hingga April 2025 di Laboratorium Botani (ruang kultur *in vitro*), Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

2.1 Sterilisasi Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian dibersihkan terlebih dahulu dengan mencuci menggunakan air dan detergen hingga bersih, kemudian dikeringkan. Seluruh alat tersebut selanjutnya dibungkus dengan plastik tahan panas dan disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit.

Untuk alat yang digunakan pada tahap penanaman, seperti pinset dan gunting, setelah disterilkan dalam autoklaf, alat tersebut direndam kembali dalam alkohol 96% selama proses penanaman agar tetap steril.

2.2 Pembuatan Medium Tanam

Pembuatan larutan stok PEG 6000 100% dilakukan dengan menimbang sebanyak 100 g PEG 6000 kemudian melarutkannya ke dalam 100 mL akuades steril. Medium dasar yang digunakan adalah medium Murashige and Skoog (MS) sebanyak 1 L. Untuk setiap perlakuan, medium MS ditakar sebanyak 200 mL, sehingga kebutuhan garam MS pada setiap 200 mL medium adalah 0,886 g.

Medium kemudian ditambahkan PEG 6000 sesuai konsentrasi perlakuan (0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%) serta sukrosa sebanyak 6 g. Seluruh bahan dihomogenkan dengan cara digojog hingga larut, kemudian ditambahkan akuades hingga volume mencapai 190 mL.

pH medium diatur menjadi 5,5 menggunakan kertas lakmus; apabila pH terlalu asam ditambahkan larutan KOH 1 N, dan apabila terlalu basa ditambahkan HCl 1 N hingga mencapai pH yang diinginkan. Setelah pH sesuai, volume medium ditambahkan akuades hingga tepat 200 mL, kemudian ditambahkan agar sebanyak 1,4 g dan diaduk hingga larut merata.

Medium dipanaskan hingga mendidih dan tampak jernih, lalu dituangkan ke dalam botol kultur masing-masing sebanyak 20 mL. Botol ditutup rapat menggunakan plastik tahan panas dan selanjutnya disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C, tekanan 1 atm, selama 20 menit.

2.3 Penanaman Planlet Ke Medium Tanam

Planlet kentang ditanam pada masing-masing botol kultur yang telah berisi medium MS dengan penambahan PEG 6000 sesuai perlakuan. Setiap perlakuan terdiri atas lima ulangan, dan pada setiap ulangan digunakan satu planlet per botol kultur. Setelah penanaman, seluruh botol kultur diinkubasi selama 24 jam sebelum dilakukan pemeliharaan lebih lanjut.

2.4 Variabel Pengamatan

Pengamatan dilakukan setiap 3 hari sekali selama 3 minggu setelah penanaman. Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi:

1. Persentase Jumlah Planlet Hidup

Persentase planlet hidup dihitung pada hari terakhir pengamatan. Nilai persentase dihitung menggunakan rumus (Nurchayani dkk., 2014):

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

2. Tinggi Planlet

Tinggi planlet diamati setiap satu minggu sekali selama 3 minggu. Pengukuran dilakukan dari luar botol menggunakan mistar, dimulai dari permukaan medium hingga titik tumbuh planlet.

3. Indeks Stomata

Analisis indeks stomata dilakukan dengan teknik clearing. Daun planlet kentang direndam dalam larutan kloralhidrat (campuran kloralhidrat dan akuades dengan perbandingan 5:2), kemudian dipanaskan selama 15 menit hingga jaringan menjadi transparan. Preparat daun kemudian ditempatkan di atas objek glass dan diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 100×.

$$\text{Indeks Stomata} = \frac{\text{jumlah stomata}}{\text{jumlah stomata} + \text{jumlah epidermis}} \times 100 \%$$

2.5 Analisis Statistik

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan pertumbuhan planlet kentang selama seleksi menggunakan PEG 6000 terdiri atas data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif disajikan secara deskriptif melalui perbandingan visual dan dokumentasi foto.

Data kuantitatif pada setiap parameter dianalisis menggunakan analisis ragam (One-Way ANOVA) pada taraf signifikansi 5%. Apabila terdapat pengaruh yang signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan antarperlakuan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian mengenai respons pertumbuhan planlet kentang (*Solanum tuberosum* L.) kultivar 'Granola' terhadap cekaman kekeringan yang diinduksi menggunakan PEG 6000 secara in

vitro menyajikan data kualitatif dan kuantitatif yang dianalisis untuk mengevaluasi pengaruh berbagai konsentrasi PEG terhadap parameter pertumbuhan, morfologi, serta karakter fisiologis planlet. Seluruh hasil kemudian dibahas secara komprehensif dengan mengacu pada teori dan temuan penelitian sebelumnya.

3.1 Persentase Jumlah Planlet Hidup

Pengamatan pertumbuhan dan kelangsungan hidup planlet kentang dilakukan setiap 3 hari sekali selama 3 minggu masa inkubasi. Planlet dengan warna hijau hingga hijau kekuningan dikategorikan sebagai planlet hidup, sedangkan planlet yang menunjukkan perubahan warna menjadi cokelat dikategorikan sebagai planlet mati (Nurchayani *et al.*, 2014).

Pengaruh pemberian PEG 6000 dengan berbagai konsentrasi terhadap persentase planlet kentang yang hidup selama periode pengamatan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Jumlah Planlet Kentang Hidup pada Berbagai Konsentrasi PEG 6000 secara In Vitro

Konsentrasi PEG 6000 (%)	Persentase Planlet Hidup pada Minggu ke-		
	I	II	III
0	100%	100%	100%
5	100%	100%	100%
10	100%	100%	100%
15	100%	100%	100%
20	100%	100%	60%

Berdasarkan Tabel 1, planlet kentang pada minggu pertama hingga minggu ketiga menunjukkan persentase hidup sebesar 100% pada perlakuan PEG 6000 konsentrasi 0% hingga 15%. Pada konsentrasi 20%, persentase planlet hidup tetap 100% hingga minggu kedua, namun turun menjadi 60% pada minggu ketiga.

Penurunan jumlah planlet hidup pada konsentrasi 20% PEG 6000 diduga terjadi karena semakin tingginya tekanan osmotik yang diberikan. Tekanan osmotik yang terlalu kuat dapat mengganggu metabolisme sel, memicu stres fisiologis, dan menyebabkan kerusakan pada sel serta jaringan planlet (Yustiningsih dkk., 2021).

3.2 Tinggi Planlet

Efek pemberian PEG 6000 terhadap pertumbuhan tinggi planlet kentang pada minggu ketiga (21 HST) menunjukkan pola penurunan tinggi planlet seiring dengan meningkatnya konsentrasi PEG 6000. Data pertumbuhan tinggi planlet pada setiap perlakuan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Tinggi Planlet Kentang pada Berbagai Konsentrasi PEG 6000 secara In Vitro pada Minggu ke-3

Konsentrasi PEG 6000 (%)	Tinggi Planlet (cm) $\bar{Y} \pm SE$
0	$8,60 \pm 0,51^d$
5	$7,90 \pm 0,51^{cd}$
10	$6,20 \pm 0,37^{bc}$
15	$4,80 \pm 0,25^{ab}$
20	$4,40 \pm 0,40^a$

Keterangan: $\bar{Y}$: rata-rata tinggi planlet

SE : Standar Error

Angka yang diikuti huruf superskrip yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5%

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji BNJ pada taraf 5% menunjukkan bahwa tinggi planlet tertinggi terdapat pada kontrol (0%), yaitu 8,60 cm, dan berbeda nyata dibandingkan dengan seluruh perlakuan kecuali konsentrasi 5%. Konsentrasi 5% menghasilkan tinggi planlet sebesar 7,90 cm, yang secara statistik tidak berbeda nyata dengan kontrol. Pada konsentrasi yang lebih tinggi, yaitu 10% dan 15%, tinggi planlet menurun masing-masing menjadi 6,20 cm dan 4,80 cm. Sementara itu, nilai terendah terdapat pada konsentrasi 20%, yaitu 4,40 cm.

Penurunan tinggi planlet yang terjadi seiring peningkatan konsentrasi PEG 6000 menunjukkan bahwa cekaman osmotik berdampak signifikan terhadap pertumbuhan vertikal planlet. PEG 6000 menurunkan potensial air medium sehingga menghambat penyerapan air oleh jaringan tanaman, yang pada akhirnya menekan proses pemanjangan sel. Temuan ini sejalan dengan pernyataan Fauzi dan Putra (2019) bahwa peningkatan konsentrasi PEG menyebabkan penurunan ketersediaan air dalam medium, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terhambat.

3.3 Analisis Indeks Stomata

Pengaruh pemberian PEG 6000 terhadap planlet kentang juga diamati melalui pengukuran indeks stomata. Indeks stomata dihitung berdasarkan jumlah stomata relatif terhadap jumlah total sel epidermis, sehingga dapat memberikan gambaran respons planlet terhadap kondisi cekaman osmotik. Nilai rata-rata indeks stomata pada berbagai perlakuan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Indeks Stomata Planlet Kentang (*Solanum tuberosum* L.) pada Berbagai Konsentrasi PEG 6000 secara *In Vitro* pada Minggu ke-3

Konsentrasi PEG 6000 (%)	Indeks Stomata $\bar{Y} \pm SE$
0	21,9 $\pm$ 0,98 ^c
5	19,8 $\pm$ 0,75 ^{bc}
10	18,3 $\pm$ 0,53 ^{ab}
15	17,5 $\pm$ 0,44 ^{ab}
20	16,9 $\pm$ 0,33 ^a

Keterangan : $\bar{Y}$: rata-rata indeks stomata

SE : Standar error

Angka dengan huruf superskrip yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5%.

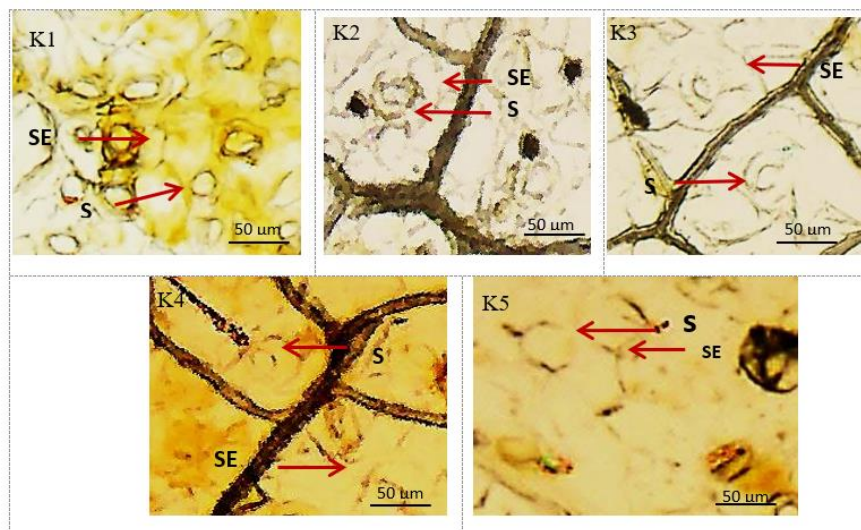
Berdasarkan Tabel 3, indeks stomata tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol (0%) yaitu sebesar 21,9, sedangkan indeks stomata terendah ditunjukkan pada konsentrasi 20% yaitu sebesar 16,9. Perlakuan PEG 6000 pada konsentrasi 10%, 15%, dan 20% memberikan pengaruh berbeda nyata dibandingkan kontrol, sedangkan konsentrasi 5% tidak berbeda nyata. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi PEG 6000 menyebabkan penurunan indeks stomata pada planlet kentang.

Penurunan indeks stomata ini mengindikasikan adanya respons fisiologis planlet terhadap cekaman kekeringan. Planlet cenderung menurunkan jumlah stomata atau menghambat pembentukan stomata sebagai bentuk adaptasi untuk mengurangi kehilangan air melalui transpirasi.

Hal ini sesuai dengan laporan Widiyanti dkk. (2017) bahwa indeks stomata menurun sebagai mekanisme adaptasi tanaman dalam menghindari stres akibat rendahnya ketersediaan air sehingga laju transpirasi dapat ditekan.

Selain itu, Arifiani dkk. (2018) menjelaskan bahwa tingginya tekanan osmotik pada media yang mengandung PEG menyebabkan terganggunya keseimbangan potensial air, sehingga stomata cenderung menutup dan pembentukan stomata baru berkurang. Perubahan indeks stomata pada daun juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang memengaruhi tekanan turgor sel penjaga stomata.

Mekanisme pembukaan dan penutupan stomata erat kaitannya dengan tekanan turgor, konsentrasi CO_2 , intensitas cahaya, dan keberadaan hormon asam absisat (ABA). Pada kondisi cekaman kekeringan, tanaman meningkatkan produksi ABA sebagai sinyal stres, yang kemudian memicu penutupan stomata untuk membatasi kehilangan air (Lestari, 2006). Visualisasi stomata daun planlet kentang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Stomata Daun Planlet Kentang pada Berbagai Konsentrasi PEG 6000 dengan Perbesaran 100×

Keterangan:

K1 = 0% (kontrol)

K2 = 5%

K3 = 10%

K4 = 15%

K5 = 20%

S = Stomata

SE = Sel epidermis

Berdasarkan Gambar 1, stomata pada daun planlet kentang pada konsentrasi 0% (kontrol) menunjukkan jumlah stomata yang relatif lebih banyak dengan ukuran sel epidermis yang lebih kecil. Pada perlakuan PEG 6000 dengan berbagai konsentrasi, terlihat adanya perubahan morfologi berupa sel epidermis yang berukuran lebih besar dan jumlah stomata yang lebih sedikit. Pola ini mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi PEG 6000 menyebabkan penurunan jumlah stomata sebagai bentuk respons adaptif planlet terhadap cekaman kekeringan yang ditimbulkan oleh PEG.

4. KESIMPULAN

Pemberian PEG 6000 pada berbagai konsentrasi berpengaruh nyata terhadap persentase planlet hidup, tinggi planlet, dan indeks stomata, di mana seluruh parameter menunjukkan penurunan seiring meningkatnya konsentrasi PEG. Berdasarkan hasil penelitian, konsentrasi PEG 6000 yang masih toleran untuk seleksi cekaman kekeringan pada planlet kentang secara *in vitro* adalah konsentrasi 15%.

REFERENCES

- Arifiani, F. N., Kurniasih, B. & Rogomulyo, R. 2018. Pengaruh bahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil padi (*Oryza sativa* L.) tercekam salinitas. *Vegetalika*, 7(3), 30-40.
- Aulia, O. M., Aminarti, S., & Rezeki, A. (2023). Tipe-tipe stomata tumbuhan Myrtaceae di lingkungan Kampus FKIP ULM sebagai booklet bahan ajar pendamping mata kuliah Anatomi Tumbuhan. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 14(2), 230–237.
- Fauzi, W. R., & Putra, E. T. S. (2019). Dampak pemberian kalium dan cekaman kekeringan terhadap serapan hara dan produksi biomassa bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 27(1), 41–56.
- Firdawati, W., Damayanti, F., Amien, S., & Ali, W. (2019). Respon lima kultivar kentang (*Solanum tuberosum* L.) terhadap perlakuan manitol pada kultur *in vitro*. *Zuriat*, 30(1), 14–20.
- Kurnianingsih, R., Ghazali, M., Rosidah, S., Muspiyah, A., Astuti, S. P., & Nikmatullah, A. (2020). Pelatihan teknik dasar kultur jaringan tumbuhan. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 4(5), 888–896.
- Lestari, E. G. (2006). Hubungan antara kerapatan stomata dengan ketahanan kekeringan pada somaklon padi Gajahmungkur, Towuti, dan IR 64. *Biodiversitas*, 7(1), 44–48.
- Muliani, Y. N., Damayanti, F., & Rostini, N. (2014). Seleksi *in vitro* enam kultivar kentang (*Solanum tuberosum* L.) hasil iradiasi sinar gamma untuk toleransi kekeringan menggunakan manitol. *Jurnal Agroteknologi Sains*, 1(4), 71–79.
- Nurchayani, E., Hadisutrisno, B., Sumardi, I., & Suharyanto, E. (2014). Identifikasi galur planlet vanili (*Vanilla planifolia* Andrews) resisten terhadap infeksi *Fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae* hasil seleksi *in vitro* dengan asam fusarat. In *Prosiding Seminar Nasional PFI Komda Joglosemar*, hal. 272–279.
- Paletti, T. S., Nurchayani, E., Yulianti, Y., & Agustrina, R. (2019). Stomata index of *Cattleya* sp. Lindl. plantlet in drought-stress conditions. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati (J-BEKH)*, 6(1), 15–19.
- Putri, A. B. S., Hajrah, H., Armita, D., & Tambunan, I. R. (2021). Teknik kultur jaringan untuk perbanyakan dan konservasi tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) secara *in vitro*. *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*, 1(2), 69–76.
- Rahmawati, F., Nurchayani, E., Tundjung, T. H., & Wahyuningsih, S. (2023). Response of Atonic solution on growth of pea (*Pisum sativum* L.) plantlets under drought stress conditions using PEG 6000 *in vitro*. *Indonesian Journal of Biotechnology and Biodiversity*, 7(2), 51–58.
- Widianti, P., Violita, & Chatri, M. (2017). Luas dan indeks stomata daun tanaman padi (*Oryza sativa* L.) varietas Cisokan dan Batang Piaman akibat cekaman kekeringan. *Bioscience*, 1(2), 77–86.
- Yustiningsih, M., Poto, A., & Ledheng, L. (2021). Seleksi cekaman kekeringan secara *in vitro* tunas jagung putih (*Zea mays* L.) menggunakan PEG. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(2), 142–147.