

Respons planlet tomat (*Solanum lycopersicum* L.) terhadap cekaman salinitas NaCl secara in vitro

Nur Eka Darmayanti¹, Endang Nurcahyani^{1*}, Sri Wahyuningsih¹, Yulianty¹

¹Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung

*Corresponding author: Jl. Prof. Dr. Soemantri Brodjonegoro No. 1, Bandar Lampung, Lampung, Indonesia.
35145

E-mail addresses: endang.nurcahyani@fmipa.unila.ac.id

Kata kunci

Cekaman salinitas
In vitro
Indeks stomata
NaCl
Planlet tomat

Keywords

Salinity stress
In vitro
Stomatal index
NaCl
Tomato plantlet

Diajukan: 21 Juli 2025

Ditinjau: 23 Agustus 2025

Diterima: 5 Desember 2025

Diterbitkan: 22 Juni 2026

Cara Sitasi:

N. E. Darmayanti, E. Nurcahyani, S. Wahyuningsih, Y. Yulianty, "Respons planlet tomat (*Solanum lycopersicum* L.) terhadap cekaman salinitas NaCl secara in vitro", *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*, vol. 6, no. 2, pp. 101-107, 2026.

Abstrak

Salah satu faktor yang memengaruhi pertumbuhan tanaman adalah tingginya kandungan garam pada media tanam, yang dapat menimbulkan stres. Cekaman salinitas dapat menyebabkan stres ionik dan osmotik, sehingga kondisi air berubah dan menurunkan kualitas tanaman. Pemberian garam (NaCl) pada konsentrasi tinggi dapat menimbulkan toksisitas dan mengurangi efisiensi penyerapan air oleh tanaman. Kultur jaringan merupakan teknik pertumbuhan bagian tanaman—baik sel, jaringan, maupun organ dalam kondisi aseptik secara in vitro. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan NaCl terhadap pertumbuhan planlet tomat berdasarkan karakter morfologis dan anatomis pada kondisi cekaman garam secara in vitro, serta menentukan konsentrasi NaCl yang toleran bagi pertumbuhan planlet tomat. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima konsentrasi NaCl: 0%, 0,15%, 0,35%, 0,55%, dan 0,75%, masing-masing dengan lima ulangan. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji Tukey pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cekaman garam NaCl pada konsentrasi tinggi secara in vitro berpengaruh nyata terhadap tinggi planlet ($p < 0,05$), dengan tinggi maksimum 4,54 cm dan minimum 2,70 cm, serta terhadap indeks stomata. Sebaliknya, perlakuan NaCl tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah daun. Planlet tomat menunjukkan toleransi awal terhadap salinitas pada konsentrasi 0,15% NaCl, yang dapat digunakan sebagai dasar untuk seleksi awal varietas tomat tahan garam secara in vitro.

Abstract

One of the factors affecting plant growth is the high salt content in the growth medium, which can induce stress. Salinity stress causes ionic and osmotic stress, altering water status and reducing plant quality. High concentrations of NaCl can cause toxicity and decrease water uptake efficiency. Plant tissue culture is a technique for growing plant parts—cells, tissues, or organs under aseptic in vitro conditions. This study aimed to evaluate the effect of NaCl treatment on the growth of tomato plantlets based on morphological and anatomical characters under salinity stress in vitro, and to determine the NaCl concentration tolerable for plantlet growth. The experiment used a Completely Randomized Design (CRD) with five NaCl concentrations: 0%, 0.15%, 0.35%, 0.55%, and 0.75%, each with five replications. Data were analyzed using ANOVA followed by Tukey's test at a 5% significance level. The results of the study showed that high concentrations of NaCl salinity stress in vitro significantly affected plantlet height ($p < 0.05$), with a maximum height of 4.54 cm and a minimum of 2.70 cm, as well as the stomatal index. In contrast, NaCl treatment did not have a significant effect on leaf number.

Tomato plantlets exhibited initial tolerance to salinity at 0.15% NaCl, which can serve as a basis for early selection of salt-tolerant tomato varieties in vitro.

Copyright © 2026. The authors. This is an open access article under the CC BY-SA license

1. Pendahuluan

Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) berasal dari suku Solanaceae dan merupakan salah satu tanaman komersial yang dibudidayakan baik di lahan terbuka maupun dalam ruangan. Tanaman ini memiliki nilai ekonomis tinggi sekaligus menjadi sumber nutrisi penting bagi manusia. Selain spesies budidaya, terdapat beberapa kerabat liar seperti *Solanum chilense* dan *Solanum peruvianum* yang tersebar luas. Kultivar hibrida, seperti Bareto F1, banyak dipilih oleh petani karena memiliki sifat adaptif yang baik dan menghasilkan panen yang stabil [1].

Buah tomat mengandung vitamin C dan berbagai mineral yang penting bagi kesehatan. Kandungan ini memberikan sejumlah manfaat, antara lain sebagai antioksidan alami, menjaga kesehatan tubuh termasuk gusi dan gigi, serta memiliki potensi aktivitas antikanker. Vitamin C pada tomat berbentuk kristal putih yang mudah larut dalam air, namun mudah teroksidasi jika terpapar udara. Bentuk buah tomat bervariasi, antara lain bulat, pipih, dan lonjong; warnanya hijau saat masih muda dan berubah menjadi merah ketika matang [2].

Tomat memiliki batas toleransi terhadap salinitas sekitar 1,3–6 dS/m. Diameter buah dan berat tanaman sangat dipengaruhi oleh kapasitas tanaman dalam merespon stres salinitas. Penelitian Pratiwi dkk. [3] menunjukkan bahwa pemberian NaCl pada konsentrasi tertentu dapat memengaruhi diameter batang dan tinggi tanaman tomat. Kandungan garam yang tinggi menyulitkan tanaman untuk menyerap air, yang pada gilirannya berdampak negatif pada proses fotosintesis. Pemberian perlakuan NaCl juga dapat memengaruhi fisiologi tanaman melalui perubahan kadar beberapa fitohormon. Teknik kultur jaringan tanaman merupakan metode pertumbuhan bagian tanaman—baik sel, jaringan, maupun organ—dalam kondisi aseptik secara in vitro [4]. Pengembangan teknik kultur jaringan telah menjadi dasar produksi tanaman berkualitas tinggi dan bebas penyakit dalam skala besar, terutama pada tanaman yang diperbanyak secara vegetatif [5].

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini diperlukan untuk mengevaluasi pengaruh cekaman garam pada tanaman tomat dengan berbagai konsentrasi NaCl, yaitu 0%, 0,15%, 0,35%, 0,55%, dan 0,75% secara in vitro. Penelitian ini bertujuan untuk menilai efektivitas cekaman garam NaCl pada berbagai konsentrasi serta pengaruhnya terhadap indeks stomata daun. Penelitian sebelumnya terkait cekaman garam telah dilakukan oleh Izzah dkk. [6], yang meneliti pertumbuhan jagung ungu (*Zea mays* L.) pada fase vegetatif di bawah stres salinitas. Hasil yang diperoleh dapat menjadi dasar bagi program pemuliaan tomat toleran salinitas melalui seleksi in vitro, sekaligus memberikan informasi praktis bagi pengelolaan budidaya tomat di lahan dengan kadar garam tinggi. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pengembangan ilmu fisiologi tanaman, tetapi juga mendukung strategi ketahanan pangan di wilayah tropis yang rentan terhadap degradasi lahan akibat salinitas.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Botani, Ruang Kultur Jaringan, Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Lampung pada bulan Januari 2025. Data penelitian terdiri dari

data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif disajikan dalam bentuk deskriptif komparatif dan didukung dokumentasi foto, sedangkan data kuantitatif ditabulasi berdasarkan perlakuan konsentrasi NaCl yang berbeda. Analisis statistik dilakukan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf signifikan 5%, dan dilanjutkan dengan uji Tukey pada taraf nyata 5%.

Instrumentasi. Alat yang digunakan meliputi: autoklaf, *Laminar Air Flow* (LAF) merk ESCO, pinset, scalpel, erlenmeyer, cawan petri, gelas ukur, botol kultur, pipet gondok, *beaker glass*, kertas lakmus, labu ukur, timbangan analitik, mikroskop optilab, *object glass*, *cover glass*, label, penggaris, dan alat tulis. Bahan yang digunakan antara lain: kultivar tomat, akuades, aluminium foil, Bayclin, bahan kimia Murashige & Skoog (MS) “*use ready*”, Natrium klorida (NaCl), kertas Whatman No. 1, kloral hidrat, alkohol 96%, dan alkohol 70%.

Prosedur sterilisasi. Alat-alat penelitian dicuci hingga bersih, dikeringkan, dan dibungkus dengan kertas putih, kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 60 menit. Pinset dan gunting direndam dalam alkohol 96% dan dipanaskan di atas bunsen agar tetap steril saat proses penanaman. *Laminar Air Flow* (LAF) digunakan sebagai tempat sterilisasi untuk menanam jaringan tanaman dalam kondisi aseptik.

Pembuatan larutan NaCl. Larutan NaCl dibuat dengan cara melarutkan 100 gram NaCl berbentuk kristal ke dalam 100 ml akuades untuk memperoleh larutan NaCl 100%. Larutan tersebut kemudian disaring menggunakan kertas Whatman No. 1 dan ditutup rapat dengan aluminium foil untuk menghindari kontaminasi. Selanjutnya, larutan stok digunakan untuk menyiapkan larutan dengan konsentrasi perlakuan 0,15%, 0,35%, 0,55%, dan 0,75%. Larutan NaCl stok ditransfer ke dalam labu ukur 200 ml, kemudian ditambahkan akuades hingga mencapai tanda batas 200 ml untuk mendapatkan konsentrasi yang diinginkan.

Pembuatan medium tanam. Medium yang digunakan dalam penelitian ini adalah Murashige & Skoog (MS) “*use ready*”. Untuk menyiapkan 200 ml medium, dibutuhkan MS “*use ready*” sebanyak 4,43 g/l, yang kemudian dibagi menjadi lima perlakuan, sehingga setiap perlakuan sebanyak 0,886 gram. Selain itu, sukrosa digunakan dengan konsentrasi 30 g/l, yang dibagi menjadi lima perlakuan masing-masing 6 gram per perlakuan. Agar-agar ditambahkan pada konsentrasi 7 g/l, dibagi menjadi lima perlakuan masing-masing 1,4 gram. Semua bahan kemudian dilarutkan dalam akuades sesuai volume yang dibutuhkan untuk setiap perlakuan sebelum dilakukan sterilisasi dan pencampuran dengan larutan NaCl sesuai konsentrasi perlakuan.

Persiapan sterilisasi benih tomat. Benih tomat dicuci terlebih dahulu menggunakan air bersih, kemudian direndam dalam larutan detergen selama 20 menit. Setelah itu, benih dibilas dengan akuades steril untuk menghilangkan sisa detergen dan kotoran [7].

Penyemaian benih tomat. Benih yang telah disterilisasi disemai dengan cara meletakkannya pada wadah plastik steril yang telah dialasi tisu basah dan diberi akuades secukupnya hingga tisu menjadi lembab. Benih tomat disebar merata di atas tisu dan permukaannya juga ditutup dengan tisu lembab. Wadah kemudian ditutup dan dibiarkan selama enam hari hingga benih berkecambah dan muncul kotiledon.

Penanaman kecambah tomat pada medium MS perlakuan. Kecambah tomat yang telah muncul kemudian ditanam pada medium Murashige & Skoog (MS) sesuai perlakuan NaCl. Akar kecambah ditanamkan pada permukaan agar-agar, dengan masing-masing botol kultur ditanam dua kecambah per perlakuan. Proses penanaman dilakukan di dalam *Laminar Air Flow* (LAF) untuk menjaga kondisi aseptik. Setiap perlakuan diberikan lima ulangan. Setelah penanaman, kecambah ditumbuhkan dalam ruang inkubasi selama dua minggu hingga berkembang menjadi planlet.

Pengamatan. Pengamatan dilakukan pada dua minggu terakhir setelah penanaman. Parameter yang diamati meliputi: (a) Tinggi planlet, pengukuran tinggi planlet dilakukan pada minggu kedua setelah penanaman. Tinggi planlet tomat diukur menggunakan penggaris (cm) dari pangkal akar hingga pucuk batang. Data dicatat dan disajikan dalam tabel pengamatan tinggi planlet [8]; (b) Jumlah daun, jumlah daun dihitung dengan menjumlahkan seluruh helaian daun yang muncul pada planlet. Pengamatan dilakukan pada minggu kedua setelah penanaman [9]; (c) Indeks stomata, preparat stomata dibuat dari daun tanaman tomat berumur 14 hari setelah penanaman. Daun difiksasi menggunakan alkohol 70%, kemudian dimasukkan ke dalam gelas ukur berisi larutan kloralhidrat (campuran kloralhidrat dan air dengan perbandingan 5:2) dan dipanaskan selama 15 menit. Preparat kemudian diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 100×. Karakter yang diamati meliputi jumlah sel epidermis, jumlah stomata, dan indeks stomata pada daun bagian bawah. Seluruh stomata dan sel epidermis yang terlihat pada perbesaran 100× dihitung, dan indeks stomata dihitung menggunakan rumus [10]:

$$\text{Indeks Stomata} = \frac{\text{Jumlah Stomata}}{\text{Jumlah Stomata} + \text{Jumlah Epidermis}} \times 100\%$$

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Penelitian

Peningkatan kadar salinitas pada medium tanam berdampak pada penurunan tinggi planlet tomat, yang disebabkan oleh kesulitan tanaman dalam menyerap air. Parameter tinggi planlet digunakan untuk menilai respons pertumbuhan planlet terhadap berbagai konsentrasi NaCl. Hasil ini menekankan pentingnya seleksi genotipe tomat yang toleran terhadap salinitas sebagai dasar untuk pengembangan varietas tanaman yang tahan terhadap cekaman abiotik [11]. Data hasil pengamatan tinggi planlet disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi planlet tomat pada minggu kedua setelah perlakuan berbagai konsentrasi NaCl

Perlakuan NaCl	N	Jumlah (Sum)	Rata-rata (Mean, cm)	Variansi	Std. Error of Mean	Std. Deviasi
0%	5	22,7	4,54	0,248	0,2227	0,4980
0,15%	5	22,1	4,42	0,342	0,2615	0,5848
0,35%	5	16,9	3,38	0,057	0,1068	0,2387
0,55%	5	15,8	3,16	0,403	0,2839	0,6348
0,75%	5	13,5	2,70	0,125	0,1581	0,3536
Total	25	91,0	3,64	0,738	0,1718	0,8588

Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan menjumlahkan seluruh helaian daun yang muncul pada planlet secara manual. Observasi dilakukan pada minggu kedua setelah penanaman [12]. Data hasil pengamatan jumlah daun planlet disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun planlet tomat pada minggu kedua setelah perlakuan berbagai konsentrasi NaCl

Perlakuan NaCl	N	Jumlah (Sum)	Rata-rata (Mean)	Variansi	Std. Error of Mean	Std. Deviasi
0%	5	15,00	3,00	1,000	0,4472	1,0000
0,15%	5	17,00	3,40	0,300	0,2449	0,5477
0,35%	5	15,00	3,00	1,500	0,5477	1,2247
0,55%	5	13,00	2,60	0,300	0,2449	0,5477
0,75%	5	9,00	1,80	0,700	0,3742	0,8367
Total	25	69,00	2,76	0,940	0,1939	0,9695

Perbedaan jumlah dan tipe stomata dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk kondisi lingkungan yang memengaruhi jumlah dan ukuran stomata, serta faktor lain seperti pH, suhu, dan intensitas cahaya [13]. Data hasil pengamatan indeks stomata planlet tomat disajikan pada Tabel 3.

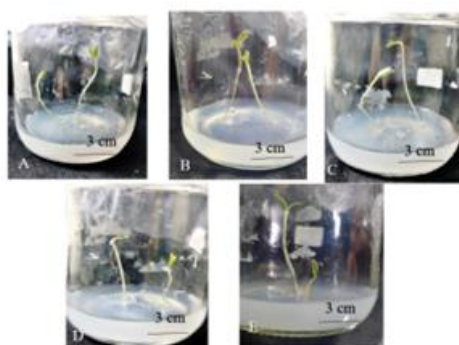
Tabel 3. Rata-rata indeks stomata planlet tomat pada minggu kedua setelah perlakuan berbagai konsentrasi NaCl

Perlakuan NaCl	N	Jumlah (Sum)	Rata-rata (Mean)	Variansi	Std. Error of Mean	Std. Deviasi
0%	5	152,8	30,56	159,493	5,6479	12,6291
0,15%	5	109,9	21,98	73,612	3,8370	8,5797
0,35%	5	98,8	19,76	30,158	2,4559	5,4916
0,55%	5	26,0	5,20	12,050	1,5524	3,4713
0,75%	5	9,9	1,98	8,882	1,3328	2,9803
Total	25	397,4	15,896	167,165	2,5858	12,9292

3.2 Pembahasan

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata tinggi planlet menurun seiring meningkatnya konsentrasi NaCl, yang mengindikasikan bahwa pertumbuhan tinggi planlet terhambat pada konsentrasi garam yang lebih tinggi. Planlet tomat pada perlakuan kontrol (0%) tidak berbeda nyata dengan perlakuan 0,15%, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan NaCl 0,35%, 0,55%, dan 0,75%. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman tomat mampu mentoleransi salinitas hingga sekitar 0,29% tanpa mengalami penurunan pertumbuhan yang signifikan [14]. Oleh karena itu, konsentrasi NaCl 0,15% belum cukup memberikan tekanan osmotik atau toksisitas ionik yang mengganggu proses fisiologis, seperti penyerapan air, fotosintesis, dan metabolisme pertumbuhan. Sebaliknya, perlakuan NaCl pada konsentrasi 0,35%, 0,55%, dan 0,75% memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi planlet dibandingkan kontrol.

Pemberian NaCl menyebabkan defisiensi air pada tanaman karena potensial air di lingkungan menjadi lebih rendah daripada di dalam jaringan tanaman. Akumulasi Na yang tinggi dapat merusak membran permeabel pada akar, sehingga mengganggu penyerapan air dan ion penting lainnya. Gangguan ini biasanya ditandai dengan penurunan jumlah anakan dan penghambatan pertumbuhan daun serta akar [15]. Gambar 1 menunjukkan planlet tomat berumur 2 minggu setelah diberi perlakuan berbagai konsentrasi NaCl.



Gambar 1. Planlet tomat berumur 2 minggu setelah perlakuan NaCl dengan berbagai konsentrasi meliputi 0% (A), 0,15% (B), 0,35% (C), 0,55% (D), dan 0,75% (E)

Selama dua minggu setelah perlakuan, pengamatan terhadap jumlah daun planlet tomat menunjukkan bahwa rata-rata jumlah daun tidak berbeda nyata antar perlakuan,

termasuk kontrol (0%) dan konsentrasi NaCl 0,15%; 0,35%; 0,55%; serta 0,75% (Tabel 2). Hasil ini sejalan dengan penelitian Junandi dkk. [16], yang melaporkan bahwa jumlah daun tidak berbeda signifikan pada berbagai konsentrasi NaCl. Hal ini disebabkan karena parameter jumlah daun kurang sensitif terhadap perlakuan salinitas, dan ketersediaan air yang cukup dapat mempertahankan jumlah daun tetap pada beberapa konsentrasi. Selain itu, peningkatan kadar garam dapat menurunkan laju transpirasi pada tanaman, sehingga memengaruhi pertukaran gas tetapi tidak secara langsung menurunkan jumlah daun [17].

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata indeks stomata planlet tomat berbeda nyata antara konsentrasi rendah (0%; 0,15%; 0,35%) dengan konsentrasi tinggi (0,55%; 0,75%). Penurunan indeks stomata pada konsentrasi tinggi merupakan respons fisiologis terhadap stres salinitas, yang berfungsi untuk mengurangi kehilangan air melalui transpirasi. Perbedaan ini menunjukkan pengaruh signifikan salinitas tinggi terhadap pembentukan dan kepadatan stomata pada permukaan daun planlet tomat [18].

Indeks stomata digunakan sebagai indikator kerapatan stomata dan efisiensi pertukaran gas. Penurunan indeks stomata dapat dianggap sebagai mekanisme pertahanan jangka pendek terhadap stres garam. Namun, bila stres berlangsung lama atau intensitasnya tinggi, hal ini dapat menghambat pertumbuhan daun, pembelahan, dan ekspansi sel, sehingga ukuran daun mengecil, morfologi berubah, dan produktivitas menurun. Tanaman toleran garam mampu menjaga indeks stomata dalam kisaran stabil, atau membentuk stomata dengan pola berbeda, yaitu lebih sedikit tetapi dengan efisiensi pembukaan tinggi, untuk menyeimbangkan antara kebutuhan fotosintesis dan pengurangan kehilangan air [19].

Novita dkk. [20] juga melaporkan bahwa bibit akar wangi menunjukkan penurunan pertumbuhan akibat salinitas, sehingga memperkuat bukti bahwa indeks stomata dapat dijadikan parameter penting untuk menilai ketahanan tanaman terhadap cekaman garam. Dengan demikian, hasil penelitian ini memberikan bukti tambahan bahwa indeks stomata dapat dijadikan parameter penting dalam seleksi varietas tomat toleran salinitas, sekaligus mendukung strategi pemuliaan tanaman untuk menghadapi degradasi lahan akibat peningkatan kadar garam

4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian cekaman garam NaCl pada konsentrasi tinggi secara *in vitro* memberikan pengaruh signifikan terhadap tinggi planlet dan indeks stomata planlet tomat, sedangkan jumlah daun tidak terpengaruh secara nyata. Konsentrasi NaCl 0,15% dapat dijadikan acuan untuk seleksi awal varietas tomat yang toleran terhadap salinitas secara *in vitro*. Uji lapangan pada berbagai kondisi agroekosistem perlu dilakukan sebagai penelitian lanjutan untuk memastikan konsistensi hasil *in vitro* dengan performa tanaman di lingkungan nyata.

Daftar Pustaka

- [1] E. Wahyurini and Lagiman, *Teknik Budidaya dan Pemuliaan Tanaman Tomat*. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional Veteran, 2020.
- [2] H. Tareen, S. Ahmed, F. Mengal, Z. Masood, S. Bibi, and R. Mengal, "Estimation of vitamin C content in artificially packed juices of two commercially attracted companies in relation to their significance for human health," *Biological Forum: An International Journal*, vol. 7, no. 1, pp. 682–685, 2015, doi: 10.13140/RG.2.2.28956.39047.
- [3] A. Pratiwi, E. W. Krisjayanti, and I. Utami, "Respon pertumbuhan tomat cherry (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*) terhadap konsentrasi salinitas NaCl," *Bioscient: Jurnal Ilmiah Biologi*, vol. 9, no. 2, pp. 494–503, 2021, doi: 10.33394/bioscientist.v9i2.3429.
- [4] R. G. Marpaung, D. Pasaribu, and Y. S. Gulo, "Pengaruh ekstrak kentang dan air kelapa muda terhadap pertumbuhan planlet *Dendrobium* sp pada media Vacin dan Went," *Jurnal Agrotekda*, vol. 3, no. 2, pp.

- 84–92, 2020, doi: 10.5281/zenodo.727.
- [5] C. S. Kaur, N. Kaur, and A. Kaur, “Effect of growth regulators on micropropagation of potato cultivars,” *African Journal of Crop Science*, vol. 3, no. 5, pp. 162–164, 2015, doi: 10.46882/AJCS/1023.
- [6] A. Izzah, F. Fathurrahman, and J. Jeki, “Analisis pertumbuhan jagung ungu (*Zea mays* L.) terhadap stres salinitas fase vegetatif,” *Agrotekbis: Jurnal Ilmu Pertanian*, vol. 10, no. 2, pp. 307–313, 2022, doi: 10.33087/agrotekbis.v10i2.307.
- [7] E. Handayani, M. B. Irsyadi, I. Aris, R. L. Alawiyah, N. Ayuningtias, F. Permatasari, and I. A. Rineksane, “Optimasi sterilisasi endosperma kepel (*Stelethocarpus burahol*) secara in vitro,” *Bio-Edu: Jurnal Pendidikan Biologi*, vol. 6, no. 2, pp. 113–121, 2021, doi: 10.32938/jbe.v6i2.1179.
- [8] N. I. Isnasa, Respatijarti, and L. S. Purnamaningsih, “Penampilan 8 genotip tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) pada cekaman salinitas,” *Jurnal Produksi Tanaman*, vol. 5, no. 5, pp. 765–773, 2017, doi: 10.21176/protan.v5i5.385.
- [9] E. D. Olowolaju, A. M. Afolabi, A. M. Adejumo, and K. A. Momodu, “Growth parameters and plant biomass of tomato evaluated under different concentrations of boric acid,” *Plant and Environment Journal*, vol. 2, no. 3, pp. 113–118, 2020, doi: 10.22271/2582-3744.2020.sep.113.
- [10] A. B. Jaya, E. Tambaru, A. I. Latunra, and M. A. Salam, “Perbandingan karakteristik stomata daun pohon Leguminosae di Hutan Kota Universitas Hasanuddin dan di Jalan Tamalate Makassar,” *Journal of Biological Diversity*, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, 2015, doi: 10.13057/biodiv/d070101.
- [11] A. M. A. Mahmoud, “Tomato rootstock breeding: evaluation of tomato interspecific hybrid rootstocks under greenhouse conditions,” *The Horticulture Journal*, vol. 89, no. 5, pp. 575–585, 2020, doi: 10.2503/hortj.UTD-199.
- [12] E. D. Olowolaju, A. M. Afolabi, A. M. Adejumo, and K. A. Momodu, “Growth parameters and plant biomass of tomato evaluated under different concentrations of boric acid,” *Plant and Environment Journal*, vol. 2, no. 3, pp. 113–118, 2020, doi: 10.22271/2582-3744.2020.sep.113.
- [13] Mahesa, *A Laboratory Manual on Physiology of Mulberry and Silkworm*. Mysore, India: University of Mysore, 2014.
- [14] A. Giannakoula and I. Ilias, “Physiological and biochemical responses of tomato plants to NaCl stress,” *Pakistan Journal of Agronomy*, vol. 12, no. 1, pp. 1–10, 2013, doi: 10.1080/01904167.2012.754037.
- [15] J. H. Chen, X. Zhang, M. Zhang, and M. Tang, “Arbuscular mycorrhizal symbiosis alleviates salt stress in black locust through improved photosynthesis, water status, and K⁺/Na⁺ homeostasis,” *Frontiers in Plant Science*, vol. 8, no. 1739, pp. 1–14, 2017, doi: 10.3389/fpls.2017.01739.
- [16] Junandi, Mukarlina, and L. Riza, “Pengaruh cekaman salinitas garam NaCl terhadap pertumbuhan kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L.) pada tanah gambut,” *Jurnal Protobiont*, vol. 8, no. 3, pp. 101–105, 2019, doi: 10.26418/protobiont.v8i3.36869.
- [17] A. Novita, H. Aishar, Hilda, and R. Rahmawati, “Tanggap salinitas terhadap pertumbuhan bibit akar wangi (*Vetiveria zizanioides* L.),” *Jurnal Agrica Ektensia*, vol. 13, no. 2, pp. 55–58, 2019, doi: 10.55127/ae.v13i2.15.
- [18] A. Ma’ruf, “Respon beberapa kultivar tanaman pangan terhadap salinitas,” *Jurnal Penelitian Pertanian BERNAS*, vol. 12, no. 3, pp. 11–19, 2016, doi: 10.21082/jpntp.v35n3.2016.p217-227.
- [19] C. Liu, Y. Li, L. Xu, M. Li, J. Wang, P. Yan, and N. He, “Stomatal arrangement pattern: a new direction to explore plant adaptation and evolution,” *Frontiers in Plant Science*, vol. 12, no. 655255, pp. 1–7, 2021, doi: 10.3389/fpls.2021.655255.
- [20] A. Novita, H. Aishar, Hilda, and R. Rahmawati, “Tanggap salinitas terhadap pertumbuhan bibit akar wangi (*Vetiveria zizanioides* L.),” *Jurnal Agrica Ektensia*, vol. 13, no. 2, pp. 55–58, 2019, doi: 10.55127/ae.v13i2.15.