

Effects of Salinity and Concentration of ACC-deaminase PGPR from Bidara Root on Chili Growth and Yield

Baiq Safinatun Naja*, Aluh Nikmatullah, Ni Made Laksmi Ernawati

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received : June 29th, 2026

Revised : July 10th, 2026

Accepted : July 11th, 2026

*Corresponding Author: **Baiq Safinatun Naja**, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;
Email:
aluhnigmatullahfunram@gmail.com

Abstract: Soil salinity is an escalating challenge in dryland agriculture, where rising electrical conductivity disrupts water balance and nutrient uptake. These stresses stimulate excessive ethylene production, which suppresses root growth and reduces overall plant vigor. Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) with ACC deaminase activity offer a promising mitigation strategy by degrading ACC, the ethylene precursor, thereby helping plants maintain growth under saline conditions. This study evaluated the effect of different concentrations of ACC deaminase producing bacteria isolated from Bidara (*Ziziphus mauritiana* Lam.) roots on chili (*Capsicum annum* L.) growth under graded salinity stress. Bacterial cultures were harvested at OD₆₀₀ = 0.8 and applied at three concentrations (0, 10, and 20 mL/L) to chili seedlings exposed to four salinity levels (0, 2, 4, and 8 dS/m). Growth parameters—including plant height, leaf number, biomass, and root development—were measured to assess physiological responses. Results showed that increasing salinity progressively reduced plant growth, with substantial inhibition observed at 8 dS/m. In contrast, bacterial application significantly improved plant performance across all salinity levels, and the 20 mL/L concentration consistently produced the greatest enhancement. The improved growth is attributed to enhanced root system function and chlorophyll concentration. These findings highlight the essential role of ACC deaminase producing bacteria in mitigating salinity stress in chili cultivation under dryland conditions and underscore the importance of optimizing bacterial concentration to maximize their beneficial effects.

Keywords: ACC deaminase; *Capsicum annum*; Dryland agriculture; Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR); Salinity stress; *Ziziphus mauritiana*.

Pendahuluan

Cabai (*Capsicum annum* L.) merupakan produk pertanian yang memiliki nilai ekonomi penting dan sangat dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan sektor pangan dan pengolahan di Indonesia (Husein *et al.*, 2015). Kebutuhan akan cabai terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan kemajuan industri pangan. Data Badan Pusat Statistik (2023) menunjukkan bahwa konsumsi cabai merah nasional meningkat dari 5,96 juta kuintal pada tahun 2021 menjadi 6,37 juta kuintal pada tahun

2022. Meskipun produksi nasional secara keseluruhan umumnya meningkat, hasil panen cabai di berbagai daerah, seperti Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB), terus bervariasi setiap tahunnya, sehingga memerlukan tindakan untuk memastikan produksi yang stabil.

Faktor kunci yang membatasi produksi cabai adalah tekanan yang disebabkan oleh salinitas. Salinitas, suatu tekanan lingkungan, ditandai dengan tingginya kadar garam terlarut dalam tanah, yang menghambat perkembangan tanaman dan mengurangi produktivitas (Aisy & Rachmawati, 2022). Kondisi ini umumnya

disebabkan oleh penggunaan air irigasi berkadar garam tinggi secara terus-menerus, akumulasi garam pada daerah perakaran, intrusi air laut, serta perubahan iklim yang meningkatkan luas lahan terdampak salinitas (Karolinoerita & Annisa, 2020). Cekaman salinitas menurunkan potensial osmotik tanah sehingga tanaman mengalami kekeringan fisiologis, ketidakseimbangan hara, toksisitas ion, serta gangguan metabolisme yang berujung pada penurunan pertumbuhan dan produktivitas (Ulum *et al.*, 2023).

Selain menyebabkan gangguan osmotik dan ionik, cekaman salinitas juga meningkatkan sintesis hormon etilen pada tanaman. Penumpukan etilen dalam jumlah besar menghambat pertumbuhan akar, menurunkan produksi biomassa, dan mengganggu kemampuan tanaman untuk menyerap air dan nutrisi. Hal ini menunjukkan perlunya metode yang dapat menurunkan penumpukan etilen, sehingga tanaman dapat mempertahankan pertumbuhannya di lingkungan yang asin.

Salah satu metode biologis yang umum dikembangkan adalah dengan memanfaatkan *Plant Growth-Promoting Rhizobacteria* (PGPR). Bakteri ini dapat menetap di area akar dan mendukung pertumbuhan tanaman melalui berbagai mekanisme, seperti memproduksi fitohormon seperti asam indol-3-asetat (IAA), memfiksasi nitrogen, melarutkan fosfat dan kalium, meningkatkan penyerapan nutrisi, dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stresor baik yang hidup maupun yang tidak hidup (Jannah *et al.*, 2020; Singh, 2022). Di antara berbagai mekanisme tersebut, aktivitas enzim ACC deaminase merupakan salah satu mekanisme yang paling efektif dalam meningkatkan toleransi tanaman terhadap cekaman salinitas.

Enzim ACC deaminase menghidrolisis 1-aminosiklopropana-1-karboksilat (ACC), yaitu prekursor utama biosintesis etilen, menjadi α -ketobutirat dan amonia sehingga produksi etilen pada tanaman dapat ditekan (Alonazi *et al.*, 2025). Penurunan kadar etilen memungkinkan pertumbuhan akar berlangsung lebih optimal, meningkatkan penyerapan air dan unsur hara, serta memperbaiki pertumbuhan tanaman pada kondisi cekaman (Shahid *et al.*, 2023). Berbagai penelitian juga menunjukkan bahwa aplikasi PGPR penghasil ACC deaminase mampu

meningkatkan pertumbuhan berbagai jenis tanaman dibandingkan tanpa aplikasi PGPR (Syamsiah & Rayani, 2014).

Salah satu sumber bakteri penghasil ACC deaminase yang potensial adalah rizosfer tanaman bidara (*Ziziphus mauritiana* Lam.) yang tumbuh pada lahan bergaram. Penelitian Nikmatullah *et al.*, (2025) menunjukkan bahwa isolat bakteri akar bidara U2A11 memiliki aktivitas ACC deaminase secara *in vitro*, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai agen hayati untuk meningkatkan toleransi tanaman terhadap cekaman salinitas. Namun demikian, informasi mengenai efektivitas berbagai konsentrasi bakteri penghasil ACC deaminase asal akar bidara terhadap pertumbuhan tanaman cabai pada berbagai tingkat salinitas masih sangat terbatas, khususnya pada kondisi lahan kering salin di Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh berbagai tingkat cekaman salinitas dan konsentrasi bakteri penghasil ACC deaminase yang diisolasi dari akar bidara terhadap pertumbuhan tanaman cabai (*Capsicum annum* L.). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai konsentrasi bakteri yang paling efektif dalam meningkatkan toleransi cabai terhadap cekaman salinitas serta mendukung pengembangan teknologi budidaya cabai pada lahan salin secara berkelanjutan.

Bahan dan Metode

Buatkan Topik atau sub topik

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2025 sampai dengan bulan April 2026. Penelitian ini bertempat di Green House, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan-bahan penelitian ini meliputi bibit tanaman cabai merah varietas Darmas F1, PGPR isolat akar bidara U2.11 penghasil ACC deaminase, media Luria Bertani (LB) dengan komposisi per liter terdiri dari pepton 10 g, ekstrak ragi 5 g, dan NaCl 10 g, air bersih, label penanda, tanah, sekam, pupuk kandang kambing,

polybag ukuran 30 x 30, alkohol 70%, botol plastik, pestisida berbahan aktif abamektin dengan merk dagang Demolish 18 EC dan garam dapur.

Alat-alat penelitian ini meliputi ember, sprayer, cangkul, TDS dan EC meter, timbangan digital, penggaris, oven pengering, spektrofotometer, laminar air flow, lampu bunsen, jarum ose, shaker, erlenmeyer, RHS color chart, chlorophyll meter, cawan petri, tabung reaksi, jangka sorong digital, kulkas, serta alat dokumentasi dan alat tulis

Rancangan Percobaan

Percobaan ini dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menggunakan dua faktor dengan tiga ulangan (blok). Faktor pertama adalah cekaman salinitas yang terdiri dari empat taraf, yaitu tanpa cekaman salinitas atau 0 (S0), cekaman salinitas ringan (kadar garam 2 Ds/m: 1,25 g NaCl/L) (S1), cekaman salinitas sedang (kadar garam 4 Ds/m: 2,5g NaCl/L) (S2), dan cekaman salinitas tinggi (kadar garam 8 Ds/m: 5g NaCl/L) (S3). Faktor kedua adalah konsentrasi bakteri akar bidara yang terdiri dari tiga taraf, yaitu tanpa aplikasi (K0), konsentrasi 10 ml/L (K1), dan konsentrasi 20 ml/L (K2).

Pelaksanaan Penelitian

Penanaman

Bibit cabai yang digunakan berasal dari benih sehat seragam yang telah di semai sebelumnya. Bibit dipindahkan ke polybag setelah berumur 2 minggu setelah semai (2 MST) dengan ciri memiliki 3-4 helai daun dan pertumbuhan yang normal dan berukuran seragam. Bibit dipelihara sebelum perlakuan diberikan untuk memastikan pertumbuhannya stabil dan seragam.

Pembuatan Kultur Bakteri Akar Bidara

Isolat bakteri diinokulasikan ke dalam 100 Ml media LB cair steril. Inkubasi awal dilakukan selama 15 jam dengan kecepatan penggojokan 80 rpm, dilanjutkan dengan peningkatan kecepatan menjadi 150 rpm selama 4-5 jam hingga mencapai fase pertumbuhan logaritmik yang diketahui dengan mengukur Optical Density (OD) pada panjang gelombang 600nm (OD₆₀₀), sampai nilai OD₆₀₀ mencapai 0,7 (menandakan

fase logaritmik aktif, konsentrasi setara dengan $5,6 \times 10^8$ CFU/ML atau 560 juta bakteri/ml). Bakteri siap digunakan setelah mencapai OD 0,6 – 1,0.

Perlakuan Cekaman Salinitas

Perlakuan cekaman salinitas mulai diberikan pada saat tanaman cabai berumur 2 minggu setelah tanam (MST). Perlakuan salinitas terdiri atas empat taraf, yaitu tanpa cekaman salinitas (kontrol), cekaman salinitas rendah sebesar 2 dS/m, cekaman salinitas sedang sebesar 4 dS/m, dan cekaman salinitas tinggi sebesar 8 dS/m. Taraf salinitas tersebut diperoleh dengan melarutkan NaCl masing-masing sebanyak 1,25 g/L, 2,5 g/L, dan 5 g/L air.

Larutan salinitas disiapkan dengan menimbang garam dapur (NaCl) sesuai dengan konsentrasi perlakuan menggunakan timbangan digital, kemudian dilarutkan ke dalam air hingga tercampur secara homogen. Aplikasi larutan salinitas dilakukan dengan cara menyiramkan larutan sebanyak 150 mL pada setiap tanaman setiap hari hingga nilai konduktivitas listrik (*Electrical Conductivity* atau EC) media tanam mencapai taraf salinitas yang telah ditetapkan.

Perlakuan PGPR

Perlakuan PGPR di mulai saat tanaman cabai berumur 2 MST. PGPR dilarutkan dengan air bersih sesuai konsentrasi PGPR yang diberikan dan di aplikasikan pada tanaman cabai dengan volume 100 ml per tanaman. PGPR diberikan dengan cara penyiraman ke daerah perakaran tanaman sesuai perlakuan, sedangkan kontrol tidak diberi PGPR. Aplikasi PGPR pada umur 2 MST, 4 MST, dan 6 MST, setelah perlakuan cekaman salinitas.

Pemeliharaan Tanaman

Penyiraman

Penyiraman dilakukan secara teratur setiap hari, baik pada pagi maupun sore hari, dengan menggunakan air biasa hingga tanaman mencapai umur 2 minggu setelah tanam (MST). Selanjutnya, setelah memasuki usia 2 MST, penyiraman dilakukan dengan menggunakan larutan garam dapur yang disesuaikan dengan tingkat perlakuan salinitas yang telah ditentukan

Pemupukan

Pemupukan lanjutan dilakukan sebanyak dua kali dengan menggunakan pupuk NPK 16-16-16. Aplikasi pertama diberikan saat tanaman berumur 7 hari setelah pindah tanam, sedangkan aplikasi kedua dilakukan ketika tanaman mencapai umur 5 MST, yaitu pada fase pembungaan hingga pembuahan. Dosis pupuk yang digunakan berkisar antara 2–3 gram per tanaman. Pemberian pupuk dilakukan melalui metode pengocoran, yakni dengan melarutkan pupuk terlebih dahulu dalam air, kemudian diaplikasikan ke media tanam di sekitar area perakaran sebanyak 150 ml larutan per tanaman. cabai.

Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) pada cabai yang dibudidayakan dalam polybag dilakukan secara berkala melalui pengamatan terhadap bagian daun dan batang. Hama seperti kutu daun, thrips, dan lalat buah dikendalikan dengan metode mekanis maupun kimiawi. Secara mekanis, pengendalian dilakukan dengan memasang perangkap kuning (yellow sticky trap) di sekitar tanaman untuk menarik dan menangkap serangga hama. Apabila tingkat serangan tergolong tinggi, maka dilakukan penyemprotan pestisida dengan bahan aktif abamektin sesuai dosis yang dianjurkan.

Selain itu upaya pencegahan penyakit akibat patogen jamur dilakukan dengan menjaga kebersihan area sekitar greenhouse serta memastikan sistem drainase berfungsi dengan baik, sehingga kelembapan media tanam tidak berlebihan. Apabila terjadi serangan penyakit, pengendalian dilakukan dengan cara menghilangkan bagian tanaman yang terinfeksi

serta aplikasi fungisida berbahan aktif seperti mankozeb atau difenokonazol sesuai dengan jenis patogen dan dosis anjuran guna mencegah penyebaran penyakit lebih lanjut.

Panen

Pemanenan dilakukan sebanyak 5 kali, yaitu ketika buah cabai telah memenuhi kriteria matang panen secara individu, ditandai dengan sekitar 70–80% bagian buah telah berwarna merah. Umumnya, kondisi tersebut dicapai pada umur tanaman sekitar 90–100 hari setelah tanam

Variabel Pengamatan

Pengamatan dilakukan secara berkala selama masa pertumbuhan hingga panen. Variabel yang di amati meliputi tinggi tanaman, Jumlah daun, Kadar air relative daun (RWC), Berat segar tanaman, Berat kering tanaman, Berat buah per tanaman, , dan Diameter buah.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Tabel 1 memperlihatkan bahwa hubungan antara tingkat stres salinitas dan konsentrasi PGPR memiliki dampak yang signifikan terhadap tinggi tanaman. Temuan menunjukkan bahwa tanpa adanya PGPR (K0), tinggi tanaman cabai berkurang seiring dengan meningkatnya tingkat stres salinitas. Demikian pula, pada perlakuan 10 ml/L, tinggi tanaman berkurang pada tingkat salinitas 2 dS/m dan 8 dS/m, sedangkan pada konsentrasi 20 ml/L, tinggi tanaman juga menurun, kecuali pada tingkat salinitas 4 dS/m.

Tabel 1. Interaksi cekaman salinitas dan PGPR pada tinggi tanaman

Tingkat Cekaman Salinitas	Konsentrasi PGPR		
	0 ml (K0)	10 ml/L (K1)	20 ml/L (K2)
Tanpa Salinitas (S0)	39,33 ^d	46,00 ^a	44,33 ^{ab}
2 Ds/m (S1)	35,00 ^e	42,66 ^{bc}	40,33 ^{cd}
4 Ds/m (S2)	32,00 ^{ef}	45,66 ^{ab}	46,66 ^a
8 Ds/m (S3)	29,00 ^f	30,33 ^f	39,33 ^d
BNJ 5%		3,08	

Pemberian PGPR pada masing-masing tingkat cekaman salinitas menyebabkan meningkatnya pertumbuhan tanaman, hal ini ditunjukkan oleh tanaman yang berada pada cekaman 2 dS/m dan 4 dS/m yang diberikan

konsentrasi PGPR 10 ml/L dan 20 ml/L dapat menghasilkan tinggi tanaman yang sama atau lebih tinggi dibandingkan tanaman kontrol. Pada tingkat cekaman 8 dS/m, pemberian PGPR konsentrasi 10 ml/L menghasilkan tinggi

tanaman yang lebih rendah, sedangkan pemberian konsentrasi 20 ml/L menghasilkan tinggi tanaman yang sama dengan kontrol tanpa salinitas.

Salinitas bertindak sebagai kendala yang dapat menghambat pertumbuhan dan produktivitas tanaman, dan pada tingkat yang tinggi, dapat menyebabkan kematian tanaman (Puspitasari *et al.*, 2017). Secara umum, salinitas berdampak buruk pada perkembangan tanaman, seperti pada tanaman cabai, karena tekanan osmotik dan efek berbahaya dari natrium klorida (Munns & Tester, 2008). Mardhiana *et al.*, (2018) menyebutkan bahwa penggunaan NaCl

selama fase pertumbuhan pada tanaman dapat membatasi kemampuan tanaman untuk menyerap air dan nutrisi, sehingga menyebabkan penurunan pertumbuhan.

Penggunaan PGPR penghasil ACC Deaminase pada tanaman yang menghadapi masalah salinitas menghasilkan peningkatan pertumbuhan dan hasil panen dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi perlakuan PGPR. Peningkatan ini terjadi karena PGPR penghasil ACC Deaminase dapat bertahan pada berbagai tingkat salinitas dan mendukung tanaman dalam menghadapi situasi stres salinitas (Candraningtyas & Indrawan, 2023).

Tabel 2. interaksi cekaman salinitas dan PGPR pada Jumlah daun

Tingkat Cekaman Salinitas	Konsentrasi PGPR		
	0 ml (K0)	10 ml/L (K1)	20 ml/L (K2)
tanpa cekaman (S0)	24,00 ^a	22,00 ^{ab}	13,00 ^d
2 Ds/m (S1)	16,66 ^{bcd}	16,00 ^{bcd}	24,66 ^a
4 Ds/m (S2)	20,33 ^{abc}	24,66 ^a	19,00 ^{abcd}
8 Ds/m (S3)	14,00 ^{cd}	17,66 ^{abcd}	12,33 ^d
BNJ 5%		85%	

Tabel 2 mengilustrasikan bahwa kombinasi stres salinitas dan konsentrasi PGPR memiliki dampak yang signifikan terhadap jumlah daun. Tanpa PGPR, jumlah daun menurun seiring peningkatan stres salinitas. Dengan konsentrasi PGPR 10 ml/L, jumlah daun berkurang pada tingkat stres salinitas 2 dS/m; namun, pada 4 dS/m dan 8 dS/m, jumlah daun serupa dengan kelompok kontrol.

Ketika menggunakan PGPR dengan konsentrasi 20 ml/L, jumlah daun pada tingkat

salinitas 2 dS/m dan 4 dS/m sebanding dengan tanaman kontrol, tetapi pada tingkat salinitas 8 dS/m, jumlah daun menunjukkan tren penurunan. Stres salinitas menghambat kemampuan tanaman untuk menyerap air, yang menyebabkan laju pertumbuhan lebih lambat. Penyerapan garam yang berlebihan dapat menyebabkan toksisitas pada daun yang lebih tua, mengakibatkan penuaan dini daun dan luas daun yang tersedia untuk fotosintesis lebih rendah (Nurhaliza *et al.*, 2025).

Tabel 3. Interaksi cekaman salinitas dan PGPR pada Relative Water Content (RWC)

Tingkat Cekaman Salinitas	Konsentrasi PGPR		
	0 ml (K0)	10 ml/L (K1)	20 ml/L (K2)
tanpa cekaman (S0)	91,98 ^a	90,47 ^b	92,81 ^a
2 Ds/m (S1)	90,29 ^{bc}	90,35 ^{bc}	90,53 ^b
4 Ds/m (S2)	90,41 ^{bc}	89,48 ^{bcd}	89,31 ^{cd}
8 Ds/m (S3)	86,73 ^c	88,40 ^d	90,55 ^b
BNJ 5%		1,11	

Hasil penelitian mengenai perlakuan tanpa PGPR (K0), kandungan air daun relatif (RWC) menurun seiring meningkatnya tingkat stres salinitas. Pada kondisi tanpa stres salinitas dengan konsentrasi 10 ml/L, RWC menurun, sedangkan PGPR pada 20 ml/L menunjukkan tingkat RWC yang tidak berbeda secara signifikan dari tanaman kontrol. Seiring

meningkatnya stres salinitas dengan konsentrasi PGPR 10 ml/L dan 20 ml/L, nilai RWC menurun. Hal ini menunjukkan bahwa semua tanaman mengalami defisit air dalam kondisi stres salinitas, kecuali pada perlakuan kontrol dan PGPR 20 ml. Tanaman cabai pada kondisi cekaman salinitas mengalami beberapa gangguan yaitu terganggunya keseimbangan ion,

meningkatnya penyerapan Na^+ , mengganggu potensial membran, menurunkan penyerapan air (Yusuf *et al.*, 2026). Hal ini ditunjukkan dengan semakin menurunnya kadar air relatif daun (Suryaman *et al.*, 2021). Pada penelitian ini, penurunan RWC pada tanaman cabai mulai teramati pada umur 4 MST, dan pada umur 6 MST nilai RWC semakin menurun seiring dengan meningkatnya tingkat cekaman salinitas. Penurunan nilai RWC menjadi indikator bahwa tanaman cabai yang diberi perlakuan salinitas 4 dS/m hingga 8 dS/m berada dalam kondisi tercekam.

Tabel 4. Faktor tunggal Tingkat cekaman salinitas dan PGPR pada Bobot segar tanaman dan Bobot kering tanaman

Perlakuan	Bobot Segar Tanaman	Bobot Kering Tanaman
Tanpa Salinitas (S0)	62,77 ^a	5,44 ^b
2 Ds (S1)	53,22 ^b	6,66 ^a
4 Ds (S2)	43,77 ^c	5,00 ^b
8 Ds (S3)	40,77 ^c	3,88 ^c
BNJ 5%	4,13	1,09
0ml/L (K0)	45,08 ^c	6,33 ^a
10ml/L (K1)	54,50 ^a	5,16 ^b
20ml/L (K2)	50,83 ^b	4,25 ^c
BNJ 5%	3,23	0,85

Bobot segar tanaman, perlakuan tanpa cekaman salinitas menghasilkan nilai tertinggi, namun seiring bertambahnya tingkat cekaman salinitas menyebabkan bobot segar tanaman mengalami penurunan. Sebaliknya pada perlakuan PGPR meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi PGPR. Selain itu, terkait berat kering tanaman dalam kondisi stres salinitas, berat kering terbesar tercatat pada tingkat stres salinitas 2 dS/m. Sebaliknya, berat kering terendah terjadi pada tingkat stres salinitas 8 dS/m. Tingkat stres salinitas 4 dS/m menghasilkan berat kering tanaman yang mirip dengan yang diamati tanpa stres salinitas.

Peningkatan tersebut di diduga berkaitan dengan kemampuan PGPR akar bidara penghasil ACC Deaminase dalam menurunkan kadar etilen dan meningkatkan kadar antioksidan yang menyebabkan aktivasi sistem pertahanan (Gupta *et al.*, 2022) dan secara tidak langsung

meningkatkan pertumbuhan akar, penyerapan air dan nutrisi sehingga meningkatkan pertumbuhan tanaman. Sebaliknya, seiring meningkatnya konsentrasi PGPR, bobot kering tanaman mengalami penurunan, dimana perlakuan tanpa PGPR menghasilkan tertinggi. Kondisi ini berkaitan dengan efektivitas kolonisasi PGPR pada daerah perakaran yang dipengaruhi oleh kepadatan populasi bakteri. Kepadatan inokulum yang tinggi tidak selalu menghasilkan respons pertumbuhan yang lebih baik karena keberhasilan kolonisasi akar dipengaruhi oleh interaksi yang kompleks antara tanaman, mikroorganisme, dan lingkungan rizosfer. (Santyo *et al.*, 2021)

Tabel 5. Faktor tunggal Tingkat cekaman salinitas dan PGPR pada Berat buah per tanaman, , dan Diameter buah

Perlakuan	Berat buah per tanaman	Diameter
Tanpa Salinitas (S0)	7,78	11,88
2 Ds (S1)	6,69	12,74
4 Ds (S2)	6,83	12,03
8 Ds (S3)	6,16	11,88
BNJ 5%	-	-
0 ml/L (K0)	6,91	12,40
10 ml/L (K1)	6,66	12,47
20 ml/L (K2)	7,02	11,52
BNJ 5%	-	-

Hasil penelitian menunjukkan bahwa baik tingkat stres salinitas maupun konsentrasi PGPR tidak memberikan dampak yang berarti pada pengukuran berat buah per tanaman dan diameter buah. Kurangnya pengaruh signifikan dari perlakuan stres salinitas dan tingkat PGPR pada hasil panen disebabkan oleh keterbatasan data, karena penghentian pengamatan setelah panen kelima mengakibatkan efek PGPR yang kurang ideal pada produksi buah. Penggunaan PGPR umumnya menghasilkan respons yang lebih kuat pada pengukuran vegetatif dibandingkan dengan pengukuran hasil panen (Dawan *et al.*, 2024). Kurangnya penerapan PGPR yang konsisten, terutama jika hanya diterapkan dalam waktu singkat atau tidak secara teratur, membuat hasil yang signifikan menjadi tidak mungkin.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara tingkat cekaman salinitas dan konsentrasi PGPR akar bidara yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman cabai. Peningkatan tingkat cekaman salinitas menyebabkan penurunan pertumbuhan tanaman, sedangkan peningkatan konsentrasi PGPR akar bidara mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman cabai. Meskipun demikian, perlakuan tingkat cekaman salinitas maupun konsentrasi PGPR akar bidara belum memberikan pengaruh nyata terhadap hasil tanaman cabai.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Prof. Ir. Aluh Nikmatullah, M.Agr.Sc., Ph.D. beserta tim penelitian Guru Besar tahun 2026 yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk turut serta dalam penelitian bertema "Karakterisasi Fungsional dan Molekuler Kandidat Biostimulan Akar Bidara Lahan Kering dan Lahan Bergaram Nusa Tenggara Barat",

Referensi

- Aisy, S. P., & Rachmawati, D. (2022). Respons Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) terhadap Perlakuan Priming PEG dalam Mengatasi Cekaman Salinitas. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(2), 868-880. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i2.6122>
- Alonazi, M. A., Alwathnani, H. A., AL-Barakah, F. N. I., & Alotaibi, F. (2025). Native Plant Growth-Promoting Rhizobacteria Containing ACC Deaminase Promote Plant Growth and Alleviate Salinity and Heat Stress in Maize (*Zea mays* L.). *Journal Plants*, 14(7), 1–20. <https://doi.org/10.3390/plants14071107>
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik Hortikultura 2023*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Candraningtyas, C. F., & Indrawan, M. (2023). Analisis efektivitas penggunaan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) untuk peningkatan pertanian berkelanjutan. *Risalah Kebijakan Pertanian Dan Lingkungan Rumusan Kajian Strategis Bidang Pertanian dan Lingkungan*, 10(2), 88-99.
- Dawan, M., Ogie, T. B., & Kaligis, J. B. (2024). The Effect Of Giving Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) On The Growth Of Mustard Plants (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 5(1), 13-19.
- Gupta, A., Rai, S., Bano, A., Sharma, S., Kumar, M., Binsuwaidan, R. (2022). ACC Deaminase Produced by PGPR Mitigates the Adverse Effect of Osmotic and Salinity Stresses in *Pisum sativum* through Modulating the Antioxidants Activities. *Plants*. <https://doi.org/10.3390/plants11243419>
- Husein, E., Saraswati, R., & Husen, E. (2015). *Mikroorganisme tanah yang bermanfaat pada tanaman*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Jannah, M., Jannah, R., & Fahrumsyah. (2020). Penggunaan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Mengurangi Pemakaian Pupuk Anorganik pada Tanaman Pertanian. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 5(1), 41–49. <https://ejournals.unmul.ac.id/index.php/agro/article/view/7940>
- Jannah, M., Surtiningsih, T., & Nurhariyati, T. (2020). Potensi Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(2), 272–281.
- Karolinoerita, V., & Annisa, W. (2020). Salinisasi lahan dan permasalahannya di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 14(2), 91-99. <https://doi.org/10.21082/jsdl.v14n2.2020.91-99>
- Karolinoerita, V., & Annisa, W. (2020). *Salinitas lahan dan strategi pengelolaannya di Indonesia*. Bogor: Balai Penelitian Tanah, Kementerian Pertanian.
- Kuswandi, N. K. &. (2021). Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Dasar Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai

- (*Capsicum annum* L) . *Jurnal Pembangunan Nagari*. 6(2), 203–212.
<https://doi.org/10.30559/jpn.v>
- Mardhiana, F., Soeparjono, S., & Handoyo, T. (2018). Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Aplikasi NaCl terhadap Hasil dan Mutu Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). 2(1), 1–8.
<https://doi.org/10.25047/agriprima.v2i1.81>
- Munns, R., & Tester, M. (2008). *Mechanisms of salinity tolerance*. *Annual Review of Plant Biology*, 59, 651–681.
<https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.59.032607.092911>
- Nikmatullah A, Sarjan M, Dewi S.m., Dijkwel P, Haryanto H, 2025. Bioprospecting Indigenous Microorganisms from Semi-Arid Soil as Biostimulant and Biocontrol Agents towards Sustainable Potato Production under Climate Change. Laporan Penelitian Kerjasama Luar Negeri Dana PNBP Universitas Mataram, Universitas Mataram, Mataram.
- Nurhaliza, F., Aminah, A., & Saida, S. (2025). RESPON TANAMAN CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L.) VARIETAS DEWATA PADA KONDISI CEKAMAN SALINITAS. *AGrotekMAS Jurnal Indonesia: Jurnal Ilmu Peranian*, 6(1), 101-109.
- Puspitasari, I.D., Muslihatin, W., dan Agisimanto, D. (2017). Pertumbuhan Kalus Jeruk JC (Japansche Citroen) pada Media Murashige and Skoog dengan Berbagai Konsentrasi NaCl. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 6(2), 2337-3520.
- Santoyo, G., Flores, C. A., Lara, P. D. L., Mosqueda, M. C. O., Glick, B. R. (2021). Rhizosphere Colonization Determinants by Plant Growth-Promoting Rhizobacteria (PGPR). *Biology*. 27(5). 1–18.
<https://doi.org/10.3390/biology10060475>
- Shahid, M., Khan, M. S., & colleagues. (2023). ACC deaminase-producing plant growth-promoting rhizobacteria improve plant tolerance to salinity stress. *Frontiers in Plant Science*, 14, 1178456.
<https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1178456>
- Shahid, M., Singh, U. B., Khan, M. S., Singh, P., Kumar, R., Singh, R. N., Kumar, A., & Singh, H. V. (2023). Bacterial ACC deaminase: Insights into enzymology, biochemistry, genetics, and potential role in amelioration of environmental stress in crop plants. *Frontiers in Microbiology*. 14(April).
<https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1132770>
- Singh, R. P. (2022). Plant growth-promoting rhizobacteria for sustainable agriculture: Recent developments and future prospects. *Frontiers in Microbiology*, 13, 1014444.
<https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.1014444>
- Singh, S. K. (2022). Effect of Plant Growth Promoting Rhizobacteria on Potato. *Potato Journal*. 33(1), 164–165.
<https://doi.org/10.20956/ecosolum.V11i1.21144>
- Suryaman, M., Kurniati, F., & Khaerunisa, H. (2021). Pertumbuhan Kedelai pada Kondisi Cekaman Salinitas dengan Pemberian Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* L). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 22(2), 186–194.
<https://www.academia.edu/download/107152905/1581.pdf>
- Syamsiah, M., & Rayani, W. (2014). Pengaruh aplikasi PGPR terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. *Jurnal Agroteknologi*, 8(2), 85–92.
- Ulum, B., Rachmawati, D., & Saptadi, D. (2023). Physiological responses of plants under salinity stress: A review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1225, 012034.
- Yusuf, M., Rupang, M. S., Sembiring, J., Anwar, A., Ekowati, N. Y., Mekiuw, Y., & Malesi, W. O. A. W. (2026). Artikel Reviu: Dampak Salinitas pada Kesuburan Tanah serta Respons Fisiologi Tanaman. *Agroteknika*, 9(1), 85-99.