



RESPONS PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L.) TERHADAP PERLAKUAN PRIMING PEG DALAM MENGATASI CEKAMAN SALINITAS

Salsabila Prasma Aisy¹ dan Diah Rachmawati^{2*}

^{1&2}Departemen Biologi Tropika, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Indonesia

*E-Mail : drachmawati@ugm.ac.id

DOI : <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i2.6122>

Submit: 04-10-2022; Revised: 22-10-2022; Accepted: 30-10-2022; Published: 30-12-2022

ABSTRAK: Salinitas merupakan salah satu cekaman abiotik yang dapat mengurangi produktivitas tanaman seperti cabai. Cabai termasuk tanaman yang memiliki toleransi rendah terhadap salinitas. *Priming* merupakan metode peningkatan kualitas benih yang dapat meningkatkan kinerja benih. Salah satu jenis larutan yang sering digunakan pada *priming* yaitu PEG (*Polyethylene Glycol*). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui konsentrasi *priming* PEG yang memberikan hasil paling tinggi, dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman cabai yang ditanam dalam cekaman salinitas. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial, dengan 2 faktor perlakuan dan 6 ulangan. Faktor pertama yaitu perlakuan *priming* pada benih dengan PEG 6000 yang terdiri atas 3 taraf, antara lain: P0 (kontrol), P1 (12,5% PEG), dan P2 (25% PEG). Faktor kedua yaitu perlakuan cekaman salinitas (NaCl) yang terdiri atas 3 taraf, yaitu: N0 (kontrol), N1 (2000 ppm), dan N2 (4000 ppm). Analisis data pada penelitian ini dengan uji variansi satu jalur (*One-Way Analysis of Variance*), dan dua jalur (*Two-Way Analysis of Variance*). Apabila hasil menunjukkan pengaruh nyata maka akan diteruskan dengan menguji beda antara rata-rata perlakuan dengan uji jarak berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi PEG 25% merupakan konsentrasi yang memberikan hasil paling tinggi, serta dapat meningkatkan perkecambahan dan pertumbuhan tanaman cabai, seperti: tinggi tanaman (133,27 cm), jumlah daun (327 helai), berat segar akar (48,18 gram), berat segar tajuk (161,47 gram), berat kering akar (17,63 gram), serta berat kering tajuk (37,65 gram) yang ditumbuhkan dalam kondisi cekaman salinitas.

Kata Kunci: Cabai, *Priming*, PEG 6000, Respons Tanaman, Cekaman Salinitas.

ABSTRACT: Salinity is an abiotic stress that can reduce the productivity of plants such as chili. Chili is a plant that has a low tolerance to salinity. *Priming* is a method of improving seed quality that can improve seed performance. One type of solution that is often used in *priming* is PEG (*Polyethylene Glycol*). This research was conducted to determine the concentration of PEG *priming* that gave the highest yield, and its effect on the growth of chili plants grown in salinity stress. This study used a factorial randomized block design (RBD), with 2 treatment factors and 6 replications. The first factor was the *priming* treatment of seeds with PEG 6000 which consisted of 3 levels, including: P0 (control), P1 (12.5% PEG), and P2 (25% PEG). The second factor was the treatment of salinity stress (NaCl) which consisted of 3 levels, namely: N0 (control), N1 (2000 ppm), and N2 (4000 ppm). Data analysis in this study used one-way analysis of variance (*One-Way Analysis of Variance*) and two-way (*Two-Way Analysis of Variance*). If the results show a significant effect, it will be continued by testing the difference between the treatment means with *Duncan's Multiple Range Test* at the 95% confidence level. The results showed that 25% PEG concentration was the concentration that gave the highest yield, and could increase the germination and growth of chili plants, such as: plant height (133.27 cm), number of leaves (327 strands), root fresh weight (48.18 gram), crown fresh weight (161.47 gram), root dry weight (17.63 gram), and shoot dry weight (37.65 gram) grown under conditions of salinity stress.

Keywords: Chili, *Priming*, PEG 6000, Plant Response, Salinity Stress.





PENDAHULUAN

Tanaman cabai (*Capsicum frutescens* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan memiliki potensi untuk terus dikembangkan. Cabai banyak digemari oleh masyarakat Indonesia, sehingga menjadi komoditas sayuran unggulan nasional dan daerah (Tsurayya & Kartika, 2015). Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2013 memperkirakan bahwa permintaan cabai per kapita tahun 2019-2023 diperkirakan akan terus meningkat, rata-rata 2,16% per tahun. Pada tahun 2020 diprediksi konsumsi cabai akan meningkat dengan rata-rata sebesar 2,16% atau dari 1,38 juta ton di tahun 2019 menjadi 1,67 juta ton di tahun 2023. Untuk mengantisipasi peningkatan konsumsi masyarakat terhadap cabai, pemerintah berupaya dengan mencanangkan ekstensifikasi lahan tanam cabai (Kementan, 2019). Di Indonesia, lahan yang masih tersedia atau belum dimanfaatkan yaitu 14.213.815 hektar, dimana salah satu lahan yang tidak dimanfaatkan tersebut adalah lahan dengan salinitas yang tinggi (Kementan, 2014).

Salinitas merupakan cekaman abiotik yaitu kondisi tanah yang ditandai dengan konsentrasi garam terlarut yang tinggi. Salinitas menjadi salah satu faktor pembatas yang mampu menyebabkan menurunnya pertumbuhan dan produktivitas tanaman, serta pada konsentrasi tertentu dapat mengakibatkan kematian tanaman (Puspitasari *et al.*, 2017). Meningkatkan lahan salin lebih banyak disebabkan oleh aktivitas manusia dari pada proses alamiah. Pemanasan global membuat laju evaporasi meningkat, membuat akumulasi garam menumpuk di daerah yang kering dan sedikit kering, serta mengakibatkan hujan tidak mampu untuk melakukan *leaching*. Penggunaan pestisida yang berlebihan serta kurangnya manajemen irigasi juga menyebabkan tanah menjadi salin (Kamariah *et al.*, 2022). Garam yang paling umum dikenal yaitu garam dapur atau NaCl (Karolinoerita & Yusuf, 2020). Tanah dikategorikan salin apabila daya hantar listrik (*electrical conductivity*) dari ekstrak pasta tanah jenuh (EC_e) lebih dari 4 dS/m (Purwaningrahayu & Taufiq, 2017).

Tanaman yang ditanam pada kondisi salin akan mengalami beberapa gangguan yaitu terganggunya keseimbangan ion, penyerapan Na⁺ merusak potensial membran dan penyerapan Cl⁻ secara cepat menurunkan gradien kimia. Na⁺ akan menjadi toksik pada metabolisme sel serta mengakibatkan fungsi beberapa enzim menjadi rusak. Tingginya konsentrasi Na⁺ mengakibatkan ketidakseimbangan osmotik dan kerusakan membran, selain itu dapat menurunkan tingkat pertumbuhan, terhambatnya proses pembelahan sel, serta menurunkan laju fotosintesis. Berdasarkan hasil riset Amira (2015), cekaman salinitas menyebabkan pertumbuhan terganggu, misalnya pada panjang akar, diameter batang, berat kering organ, dan total tanaman. Pertumbuhan tanaman cabai akan menurun setiap bertambahnya kadar salinitas 2000 ppm. Perlakuan 2000, 4000,



dan 6000 ppm salinitas berdampak nyata menurunkan tinggi tanaman pada cabai merah besar (*Capsicum annum* L.).

Priming merupakan teknik invigorasi benih yang merupakan suatu proses yang mengontrol proses hidrasi-dehidrasi benih untuk berlangsungnya proses-proses metabolik menjelang perkecambahan. Perendaman benih dalam larutan PEG mampu meningkatkan daya berkecambah dan kecepatan berkecambah benih mutu sedang dan mutu rendah, selain itu dapat mempercepat pertumbuhan vegetatif maupun generatif, serta mampu meningkatkan komponen hasil, dan mutu benih yang dihasilkan. *Priming* pada benih dapat mengurangi dampak cekaman salinitas, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan *priming* PEG pada pertumbuhan benih cabai (*Capsicum frutescens* L.) dalam mengurangi dampak cekaman salinitas berupa NaCl.

METODE

Penelitian dimulai pada awal bulan Desember tahun 2021 dan diakhiri pada bulan Juli tahun 2022. Lokasi penelitian berada di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada, Pusat Penelitian Karanggayam, Fasilitas Laboratorium Bersama Universitas Gadjah Mada, dan Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu Universitas Gadjah Mada. Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain: benih cabai (*Capsicum frutescens* L.), aquades, bubuk PEG 6000, larutan NaCl dengan 3 variasi konsentrasi yaitu: 0, 2000, dan 4000 ppm, media tanam (campuran tanah, pupuk kandang, dan arang sekam 3:1:1), dan kapas. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: *polybag* ukuran 30 cm x 30 cm, *polybag* semai, sekop, gelas *beaker*, pengaduk, cawan petri, kertas saring, kertas label, gelas ukur, alat tulis, corong, labu ukur, timbangan digital, dan oven.

Rancangan penelitian dalam penelitian ini yaitu menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 2 faktor perlakuan dan 6 ulangan. Faktor pertama yaitu perlakuan *priming* pada benih dengan PEG 6000 yang terdiri atas 3 taraf antara lain: P0 (benih kering/kontrol), P1 (12,5% PEG), dan P2 (25% PEG). Faktor kedua yaitu perlakuan cekaman salinitas (NaCl) yang terdiri atas 3 taraf yaitu: N0 (kontrol), N1 (2000 ppm), dan N2 (4000 ppm). Pelaksanaan penelitian dibagi menjadi dua bagian, yaitu uji perkecambahan dan pertumbuhan tanaman dengan perlakuan cekaman salinitas.

Uji Perkecambahan

Perlakuan *priming* benih menggunakan tiga ulangan. Pada setiap perlakuan digunakan sebanyak 10 benih tanaman cabai. Setiap 10 benih dari masing-masing perlakuan tersebut diletakkan dalam cawan petri. Kemudian sebanyak 30 mL larutan PEG dari masing-masing konsentrasi dituang ke dalam cawan petri yang telah berisi benih cabai. Benih direndam dalam larutan PEG selama 24 jam. Setelah direndam dalam PEG selama 24 jam kemudian benih dikeringanginkan pada temperatur ruang untuk selanjutnya dikecambahkan. Setelah dilakukan *priming*, selanjutnya benih cabai disemai atau dikecambahkan ke dalam cawan petri yang telah diberi kapas dan kertas saring. Perkecambahan





ditandai oleh munculnya radikula. Parameter yang diamati meliputi persentase berkecambah, kecepatan berkecambah, dan keserempakan berkecambah.

Persentase Perkecambahan

Persentase perkecambahan benih cabai diukur berdasarkan pada persentase kecambah normal hari kesepuluh setelah benih dikecambahkan. Persentase berkecambah akhir dihitung berdasarkan rumus Lesilolo *et al.* (2012) berikut ini.

$$PB = \frac{\sum \text{Benih yang Berkecambah Normal}}{\sum \text{Benih yang Dikecambahkan}} \times 100\%$$

Kecepatan Berkecambah

Kecepatan perkecambahan dihitung menggunakan rumus Lesilolo *et al.* (2012).

$$I.V. = \frac{G_1}{D_1} + \frac{G_2}{D_2} + \frac{G_3}{D_3} + \dots + \frac{G_n}{D_n}$$

Keterangan:

I.V. = Indeks vigor;

G = Jumlah benih yang berkecambah pada hari tertentu;

D = Waktu yang bersesuaian dengan jumlah tertentu; dan

n = Jumlah hari pada perhitungan terakhir.

Keserempakan Berkecambah

Keserempakan berkecambah dihitung dengan menggunakan persentase kecambah normal kuat pada hari ke-4 dengan rumus Lesilolo *et al.* (2012).

$$KST = \frac{KK}{TB} \times 100\%$$

Keterangan:

KST = Keserempakan tumbuh;

KK = Jumlah kecambah kuat di hari ke-4; dan

TB = Total benih yang dianalisis.

Pertumbuhan Tanaman dengan Perlakuan Cekaman Salinitas

Setelah benih berkecambah, selanjutnya ditanam pada *polybag*. Media tanah yang digunakan yaitu campuran tanah, pupuk kandang, dan arang sekam dengan perbandingan 3:1:1. Tanaman cabai yang telah dipindah tanamkan ke dalam *polybag* kemudian diberikan perlakuan salinitas. Penyiraman dilakukan setiap tujuh hari sekali pada waktu pagi hari dengan larutan NaCl sebanyak 250 ml x 5 kali. Selanjutnya dilakukan pengukuran parameter pertumbuhan antara lain:

Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diukur dari atas permukaan tanah hingga ujung daun paling tinggi pada batang pokok. Pengukuran dilakukan setiap 7 hari sekali.

Jumlah Daun

Jumlah daun pada masing-masing tanaman dihitung setiap 7 hari sekali, yang meliputi jumlah seluruh daun dari ujung hingga pangkal batang.





Berat Segar Akar dan Tajuk

Berat segar akar dan tajuk ditimbang dengan timbangan digital. Proses penimbangan dilakukan saat akhir pengamatan cara memisahkan media tanam dari tanaman, dan membersihkan tanaman dari sisa-sisa tanah yang menempel kemudian ditimbang.

Berat Kering Akar dan Tajuk

Berat kering akar dan tajuk ditimbang dengan timbangan digital. Proses penimbangan dilakukan saat akhir pengamatan. Berat kering tajuk diperoleh dengan mengeringkan tanaman di dalam oven dengan suhu 65°C hingga berat konstan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkecambahan Benih

Perlakuan *priming* dengan PEG pada benih cabai tidak memberikan pengaruh terhadap persentase perkecambahan, kecepatan berkecambah, dan keserempakan berkecambah (Tabel 1). Persentase berkecambah tertinggi terdapat pada perlakuan *priming* PEG dengan konsentrasi 25% yaitu sebesar 100,00 ± 0,00%. Kecepatan berkecambah tertinggi terdapat pada perlakuan *priming* PEG 25% yaitu sebesar 2,42 ± 0,07% etmal⁻¹. Selanjutnya pada keserempakan berkecambah, perlakuan *priming* PEG 25% juga memberikan hasil yang paling baik yaitu sebesar 83,33 ± 15,28%. Keserempakan benih yang diberi perlakuan *priming*, baik konsentrasi 12,5% maupun 25% memberikan hasil yang lebih baik jika dibandingkan dengan kontrol (tanpa perlakuan *priming*). Keserempakan perkecambahan terendah terdapat pada perlakuan kontrol atau tanpa perlakuan *priming* yaitu sebesar 70,00 ± 26,46%.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat diketahui bahwa, benih yang diberi perlakuan *priming* PEG 25% menunjukkan hasil yang paling optimal dalam meningkatkan perkecambahan benih, seperti: persentase berkecambah, kecepatan berkecambah, dan keserempakan berkecambah dibandingkan dengan kontrol (Tabel 1). Hasil tersebut menunjukkan bahwa perlakuan *priming* PEG pada benih dapat meningkatkan semua parameter perkecambahan pada benih cabai. Efek perlakuan *priming* pada benih dapat meningkatkan berbagai aktivitas metabolik meliputi respirasi, metabolisme energi, dan mobilisasi cadangan pada benih. *Priming* meningkatkan produksi ATP, pemenuhan energi, dan rasio ATP/ADP mengaktifasi atau mensintesis enzim yang berperan dalam mobilisasi cadangan protein, karbohidrat (α dan β *amilase*), dan lipid (*Isocitrate lyase*), serta meningkatkan aktivitas XTH (*Xyloglucan Endotrans Hydrolase*) dan meningkatkan produksi *Endo Beta Mannase*. Kedua enzim tersebut bekerja secara bersamaan dalam reorganisasi sitoskeleton yang penting untuk pelonggaran dinding sel. Perubahan tersebut akan mempercepat proses perkecambahan (Raj & Raj, 2019).

Secara umum, proses penyerapan air pada benih yang diberi perlakuan *priming* tidak berbeda dibandingkan dengan benih tanpa perlakuan *priming*, hanya saja laju penyerapan air dapat diperlambat atau dikendalikan. Perlakuan *priming* pada benih menyebabkan potensial lingkungan benih menjadi lebih rendah,





sehingga laju penyerapan air pada awal imbibisi (fase I) dapat diperlambat. Selanjutnya, pada saat memasuki fase II durasinya diperpanjang untuk memperbaiki metabolismenya sebelum memasuki fase III. Benih yang diberi perlakuan *priming* akan menyelesaikan proses metabolisme pra perkecambahan sebelum ditanam, sehingga akan menyiapkan benih untuk pemunculan radikula. Akibatnya benih setelah ditanam akan segera berkecambah. Selain itu, perlakuan *priming* benih akan menyebabkan proses perbaikan metabolisme serta peningkatan integritas membran pada benih (Yuanasari *et al.*, 2015).

Tabel 1. Persentase Berkecambah, Kecepatan Berkecambah, dan Keserempakan Berkecambah Benih Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) setelah Pemberian Perlakuan *Priming* PEG.

Konsentrasi PEG (%)	Persentase Berkecambah (%)	Kecepatan Berkecambah (% etmal ⁻¹)	Keserempakan Berkecambah (%)
0%	96.67 ± 5.77 ^a	2.26 ± 0.21 ^a	70.00 ± 26.46 ^a
12.5%	90.00 ± 10.00 ^a	2.18 ± 0.16 ^a	80.00 ± 0 ^a
25%	100.00 ± 00 ^a	2.42 ± 0.07 ^a	83.33 ± 15.28 ^a

Keterangan: Angka dalam kolom dan baris yang diikuti huruf yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata atau tidak signifikan pada uji DMRT dengan taraf kepercayaan $p < 0,05$.

Pertumbuhan Tanaman Cabai

Tinggi tanaman merupakan salah satu parameter utama pada pertumbuhan vegetatif tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) dalam merespon cekaman salinitas. Berdasarkan hasil Uji Duncan, kombinasi perlakuan antara perlakuan *priming* PEG dan cekaman salinitas berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman cabai (Tabel 2). Semakin tinggi konsentrasi NaCl yang diberikan maka semakin menghambat pertumbuhan tinggi tanaman cabai. Berdasarkan penelitian Novita *et al.* (2019) tanaman yang diberikan perlakuan tanpa salinitas, pertumbuhannya jauh lebih baik dibandingkan dengan tanaman dengan perlakuan salinitas. Tanaman yang mengalami cekaman salinitas umumnya tidak menunjukkan kerusakan secara langsung, namun mengalami hambatan pertumbuhan dan perubahan secara perlahan. Pertumbuhan tinggi tanaman yang semakin turun ini disebabkan oleh adanya cekaman osmotik yang menyebabkan tanaman sulit menyerap air dan pengaruh ion Na dan Cl yang berlebihan akibat pemberian NaCl juga menyebabkan pembelahan dan pembesaran sel terhambat.

Terhambatnya pertumbuhan tinggi tanaman oleh adanya cekaman salinitas disebabkan karena adanya cekaman osmotik yang menyebabkan akar tanaman sulit menyerap air dan unsur hara esensial (Ca, Mg, dan K) di dalam tanah (Romadloni & Wicaksono, 2018). Jika tanaman sulit menyerap air maka proses fotosintesis akan terganggu dan mempengaruhi hasil fotosintesis, dimana hasil fotosintesis digunakan untuk pertumbuhan tanaman.

Sementara itu, peningkatan tinggi tanaman yang terjadi seiring dengan meningkatnya konsentrasi *priming* yang diberikan. Perlakuan *priming* PEG dengan konsentrasi 25% menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan *priming* PEG 12,5% dan tanpa perlakuan *priming* (kontrol)





pada tinggi tanaman cabai (Tabel 2). Hal itu disebabkan karena PEG mampu meningkatkan daya kecambah benih cabai yang ditunjukkan dengan tingginya nilai persentase berkecambah, kecepatan berkecambah, dan keserempakan berkecambah pada konsentrasi *priming* 25%. *Priming* dapat meningkatkan potensial perkecambahan biji yang berakibat pada meningkatnya toleransi terhadap cekaman. *Priming* dapat menghasilkan hasil perkecambahan yang lebih kuat dan sehat, sehingga tanaman dapat menghadapi cekaman dalam proses pertumbuhan dan perkembangannya. *Priming* tidak hanya dapat meningkatkan hasil perkecambahan pada benih, namun juga dapat meningkatkan hasil panen dalam kondisi cekaman salinitas maupun non salin (Debbarma & Das, 2017). *Priming* dapat menciptakan benih yang prima, sehingga memiliki kapasitas adaptasi terhadap cekaman salinitas secara baik. *Priming* cenderung melindungi tanaman dari kerusakan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *priming* benih dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman cabai di bawah kondisi salin, salah satunya adalah tinggi tanaman.

Tabel 2. Tinggi Tanaman (cm) Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) pada Umur 22 Minggu setelah Pemberian Perlakuan *Priming* dan Cekaman Salinitas.

Konsentrasi PEG (%)	Konsentrasi NaCl (ppm)			Rata-rata
	0	2.000	4.000	
0	107 ± 9.86 ^c	97.95 ± 4.99 ^b	90 ± 1.58 ^a	98.32 ± 5.48 ^x
12.5	121 ± 4.35 ^e	115.05 ± 3.53 ^d	100 ± 4.06 ^b	112.02 ± 3.98 ^y
25	133.27 ± 4.31 ^f	122.87 ± 2.57 ^e	109 ± 3.33 ^c	121.71 ± 3.40 ^z
Rata-rata	120.42 ± 6.18 ^p	111.96 ± 3.70 ^q	99.67 ± 2.99 ^r	

Keterangan: Angka dalam kolom dan baris yang diikuti huruf yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata atau tidak signifikan pada uji DMRT dengan taraf kepercayaan $p < 0,05$.

Semakin tinggi konsentrasi NaCl, jumlah helai daun yang dihasilkan akan semakin sedikit (Tabel 3). Menurunnya jumlah helai daun seiring meningkatnya konsentrasi NaCl disebabkan karena tanaman mengalami stress. Cekaman salinitas menyebabkan stomata pada daun menutup, sehingga mengurangi kadar CO₂ di dalam daun dan berakibat terhambatnya fiksasi karbon. Selain itu, perkembangan daun tanaman cabai menjadi terhambat sehingga proses penuaan menjadi lebih cepat, akibatnya terjadi pengurangan jumlah daun. Ion Na⁺ dan Cl⁻ yang berasal dari molekul NaCl akan menginduksi terjadinya stress ion yang menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan sel-sel tanaman menjadi terhambat (Dachlan *et al.*, 2013). Bentuk respon tanaman dalam mengurangi penguapan akibat kekurangan air ialah dengan menggugurkan daunnya.

Sementara itu, pemberian perlakuan *priming* dengan PEG memberikan pengaruh pada jumlah daun tanaman cabai. Jumlah helai daun meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi *priming* yang diberikan (Tabel 3). Hal itu disebabkan karena PEG mampu meningkatkan mekanisme pertahanan benih yang baik terhadap cekaman salinitas, seperti sistem pertahanan antioksidan dan meningkatkan potensial perkecambahan biji yang berakibat pada meningkatnya toleransi terhadap cekaman. Teknik *priming* pada benih akan menghasilkan kecambah yang kuat, sehingga tanaman dapat menghadapi kondisi lingkungan





yang kurang optimal selama proses pertumbuhan dan perkembangannya (Debbarma & Das, 2017). Tanaman yang dapat beradaptasi maka akan tetap dapat melakukan proses fotosintesis dengan baik. Apabila fotosintesis berjalan baik, maka asimilat yang dihasilkan juga baik. Asimilat fotosintesis tersebut akan digunakan oleh tumbuhan untuk proses pertumbuhannya, salah satunya pembentukan organ vegetatif daun sehingga adanya perlakuan *priming* dapat menyebabkan peningkatan jumlah daun yang terbentuk.

Tabel 3. Jumlah Daun (Helai) Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) pada Umur 22 Minggu setelah Pemberian Perlakuan *Priming* dan Cekaman Salinitas.

Konsentrasi PEG (%)	Konsentrasi NaCl (ppm)			Rata-rata
	0	2.000	4.000	
0	286 ± 0.63 ^c	260 ± 9.72 ^a	257.67 ± 21.39 ^a	267.89 ± 10.58 ^x
12.5	309 ± 4.33 ^d	275 ± 3.23 ^b	267 ± 3.03 ^{ab}	283.67 ± 3.53 ^y
25	327 ± 6.45 ^e	304 ± 4.00 ^d	288 ± 2.90 ^c	306.33 ± 4.45 ^z
Rata-rata	307.33 ± 3.8 ^f	279.67 ± 5.65 ^q	270.89 ± 9.11 ^p	

Keterangan: Angka dalam kolom dan baris yang diikuti huruf yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata atau tidak signifikan pada uji DMRT dengan taraf kepercayaan $p < 0,05$.

Perlakuan *priming* dengan PEG pada berat segar akar tanaman cabai memberikan hasil berbeda nyata atau berpengaruh signifikan. Berat segar akar tanaman cabai tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan *priming* PEG 25% + perlakuan cekaman salinitas 0 ppm (P2N0) yaitu sebesar $48,18 \pm 10,32$ g. Sedangkan berat segar akar tanaman cabai terendah terdapat pada kombinasi perlakuan *priming* PEG 0% + perlakuan cekaman salinitas 4.000 ppm (P0N2) yaitu sebesar $14,51 \pm 2,33$ g (Tabel 4). Perlakuan *priming* dengan PEG terhadap berat segar tajuk tanaman cabai menunjukkan pengaruh yang beda nyata atau signifikan. Berat segar tajuk tanaman cabai tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan *priming* PEG 25% + perlakuan cekaman salinitas 0 ppm (P2N0) yaitu sebesar $161,47 \pm 9,36$ g. Sedangkan berat segar tajuk tanaman cabai terendah terdapat pada kombinasi perlakuan *priming* PEG 0% + perlakuan cekaman salinitas 4.000 ppm (P0N2) yaitu sebesar $64,87 \pm 18,84$ g (Tabel 5).

Pengukuran berat basah bertujuan untuk mengetahui representasi dari jumlah biomassa hasil metabolit tanaman. Berat segar akar dan tajuk semakin rendah seiring dengan meningkatnya cekaman salinitas (Tabel 4 dan Tabel 5). Hal tersebut dikarenakan cekaman salinitas menyebabkan adanya akumulasi garam pada akar, sehingga menyebabkan cekaman osmotik serta menyebabkan ion di dalam sel atau jaringan tanaman tidak seimbang. Banyaknya akumulasi garam menyebabkan akar menyerap ion Na^+ dan Cl^- secara berlebihan, sehingga akan menghambat penyerapan unsur esensial lainnya seperti K^+ , Ca^{2+} , serta NO_3^- . Terhambatnya penyerapan unsur esensial ini menyebabkan fotosintesis terhambat, selain itu juga menghambat proses sintesis protein, menginaktivasi enzim, merusak kloroplas, serta merusak organel di dalam sel tanaman (Machado & Serralheiro, 2017). Berat segar tanaman bergantung pada asimilat fotosintesis suatu tumbuhan. Apabila proses fotosintesis tumbuhan terhambat, secara otomatis akan menurunkan berat segar akar dan tajuk. Konsentrasi garam yang terlalu





tinggi menyebabkan perubahan konsentrasi ion spesifik pada media pertumbuhan, sehingga menyebabkan suplai mineral menjadi terhambat, akibatnya pertumbuhan tanaman menurun. Menurunnya kadar air pada tubuh tumbuhan akan mempengaruhi berat segar tajuk maupun akar tanaman yang ditunjukkan dengan rendahnya rata-rata berat segar akar dan tajuk seiring meningkatnya kadar salinitas.

Sementara itu, rata-rata berat segar akar dan tajuk meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi larutan *priming* (Tabel 4 dan Tabel 5). Hal ini dikarenakan larutan PEG mampu meningkatkan berbagai aktivitas metabolik pada kecambah. *Priming* merupakan metode peningkatan kualitas benih yang dapat meningkatkan kinerja benih. *Priming* benih dapat mengembangkan mekanisme pertahanan yang berbeda dalam benih terhadap cekaman salinitas, seperti sistem pertahanan antioksidan dan penyesuaian osmotik (Ibrahim, 2016). *Priming* dapat meningkatkan potensial perkecambahan biji yang mengakibatkan toleransi tanaman terhadap cekaman meningkat. Teknik *priming* dapat menghasilkan hasil perkecambahan yang lebih kuat dan sehat, sehingga tanaman memiliki kemampuan adaptasi yang lebih tinggi dalam kondisi salinitas dibandingkan dengan kecambah tanpa perlakuan *priming*. *Priming* tidak hanya dapat meningkatkan hasil perkecambahan pada benih, namun juga dapat meningkatkan hasil panen dalam kondisi cekaman salinitas maupun non salin (Debbarma & Das, 2017).

Tabel 4. Berat Segar Akar (g) Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) pada Umur 22 Minggu setelah Perlakuan *Priming* PEG dan Perlakuan Cekaman Salinitas.

Konsentrasi PEG (%)	Konsentrasi NaCl (ppm)			Rata-rata
	0	2.000	4.000	
0	25.43 ± 3.10 ^{abc}	19.14 ± 3.36 ^{abc}	14.51 ± 2.33 ^a	19.69 ± 2.93 ^x
12.5	37.31 ± 4.79 ^e	28.22 ± 3.60 ^d	17.41 ± 3.84 ^{ab}	27.65 ± 4.08 ^y
25	48.18 ± 10.32 ^f	38.50 ± 14.37 ^e	27.01 ± 2.99 ^{cd}	37.92 ± 9.23 ^z
Rata-rata	36.97 ± 6.07 ^t	28.62 ± 7.11 ^q	19.67 ± 3.05 ^p	

Keterangan: Angka dalam kolom dan baris yang diikuti huruf yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata atau tidak signifikan pada uji DMRT dengan taraf kepercayaan $p < 0,05$.

Tabel 5. Berat Segar Tajuk (g) Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) pada Umur 22 Minggu setelah Perlakuan *Priming* PEG dan Perlakuan Cekaman Salinitas.

Konsentrasi PEG (%)	Konsentrasi NaCl (ppm)			Rata-rata
	0	2.000	4.000	
0	127.99 ± 8.84 ^{cd}	86.61 ± 19.18 ^b	64.87 ± 18.84 ^a	93.16 ± 15.62 ^x
12.5	135.76 ± 23.99 ^d	120.31 ± 18.02 ^{cd}	110.05 ± 15.16 ^c	122.04 ± 19.06 ^y
25	161.47 ± 9.36 ^e	131.88 ± 25.49 ^{cd}	124.45 ± 16.18 ^{cd}	139.27 ± 17.01 ^z
Rata-rata	141.74 ± 14.06 ^t	112.93 ± 20.90 ^q	99.79 ± 16.73 ^p	

Keterangan: Angka dalam kolom dan baris yang diikuti huruf yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata atau tidak signifikan pada uji DMRT dengan taraf kepercayaan $p < 0,05$.

Kombinasi perlakuan *priming* PEG + cekaman salinitas memberikan pengaruh berbeda nyata atau signifikan terhadap berat kering akar maupun tajuk cabai (Tabel 6 dan Tabel 7). Berat kering akar tanaman cabai tertinggi terdapat





pada kombinasi perlakuan *priming* PEG 25% + perlakuan cekaman salinitas 0 ppm (P2N0) yaitu sebesar $17,63 \pm 3,33$ g (Tabel 6). Sedangkan berat kering akar tanaman cabai terendah terdapat pada kombinasi perlakuan *priming* PEG 0% + perlakuan cekaman salinitas 4.000 ppm (P0N2) yaitu sebesar $4,44 \pm 0,13$ g (Tabel 6). Rerata berat kering tajuk tanaman cabai tertinggi juga terdapat pada kombinasi perlakuan *priming* PEG 25% + perlakuan cekaman salinitas 0 ppm (P2N0) yaitu sebesar $35,32 \pm 2,76$ g (Tabel 7). Sedangkan berat kering tajuk tanaman cabai terendah terdapat pada kombinasi perlakuan *priming* PEG 0% + perlakuan cekaman salinitas 4.000 ppm (P0N2) yaitu sebesar $16,75 \pm 4,10$ g (Tabel 7).

Secara umum diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi cekaman salinitas maka berat kering akar maupun tajuk semakin menurun (Tabel 6 dan Tabel 7). Larutan garam yang tinggi akan meningkatkan tekanan osmotik pada media tanam sehingga air yang diserap oleh akar tanaman berkurang. Kadar garam yang tinggi menyebabkan racun bagi tanaman dengan merusak sel-sel yang sedang tumbuh, sehingga pertumbuhan sel tidak berjalan dengan baik dan suplai hasil metabolisme akan terhambat. Selain itu, kandungan garam yang tinggi mengurangi ketersediaan ion K^+ dan Ca^{++} dalam media tanam, sehingga akan menghambat transportasi dan mobilitas unsur hara tersebut ke daerah pertumbuhan akibatnya akan mengurangi pertumbuhan organ vegetatif tanaman. Menurunnya laju pertumbuhan pada tanaman akan berpengaruh pada hasil penimbangan berat segar yang secara otomatis juga akan menurunkan berat kering tajuk maupun akar tanaman.

Berat kering akar dan tajuk menurun seiring dengan peningkatan tingkat cekaman salinitas. Kondisi salinitas menyebabkan potensi osmotik pada medium pertumbuhan akar rendah, sehingga menyebabkan tekanan turgor dalam jaringan daun menurun. Kadar garam yang berlebih juga menyebabkan peningkatan konsentrasi ion Na^+ dan penurunan konsentrasi ion K^+ sehingga terjadi ketidakseimbangan ion dalam jaringan dan terjadi kompetisi antar ion tersebut di dalam membran plasma. Rendahnya konsentrasi ion K^+ menyebabkan terhambatnya proses transport K^+ di jaringan xylem sehingga menghambat proses pembentangan sel (Hussain *et al.*, 2018). Selain itu, cekaman salinitas juga mengakibatkan toksisitas ion Na^+ dan Cl^- yang berdampak pada *plant water status* (status air tanaman) karena ketersediaan air dalam tubuh tanaman terbatas, sehingga menurunkan laju fotosintesis (Kotagiri & Kolluru, 2017). Penurunan laju fotosintesis akan mempengaruhi fotosintat yang dihasilkan dan berdampak pada penurunan biomassa tanaman. Menurunnya biomassa tanaman akan mempengaruhi hasil penimbangan berat kering tajuk maupun akar pada tanaman.

Perlakuan *priming* menunjukkan bahwa perendaman dengan konsentrasi 25% PEG memberikan hasil tertinggi pada parameter berat kering akar dan tajuk. Hal ini disebabkan karena perlakuan *priming* ini dapat membantu pertumbuhan tanaman dengan menginvigorasi benih sejak dini. Benih hasil *priming* dapat mereduksi waktu perkecambahan, membantu pertumbuhan tanaman, dan meningkatkan keseragaman pertumbuhan kecambah. *Priming* dapat memberikan dampak positif pada sistem perakaran. Benih yang diberi perlakuan *priming* memiliki sistem perakaran yang berkembang lebih baik dibandingkan dengan





kontrol (tanpa perlakuan *priming*) pada kondisi cekaman salinitas. Sistem perakaran yang berkembang dengan baik akan meningkatkan jangkauannya ke area yang lebih luas, sehingga akar tetap dapat memperoleh air dan nutri yang lebih banyak sebagai bahan fotosintesis. Bahan fotosintesis yang mencukupi akan meningkatkan aktivitas fotosintesis tersebut, sehingga dapat mengakumulasi lebih banyak bahan kering dan hasil.

Tabel 6. Berat Kering Akar (g) Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) pada Umur 22 Minggu setelah Perlakuan *Priming* PEG dan Perlakuan Cekaman Salinitas.

Konsentrasi PEG (%)	Konsentrasi NaCl (ppm)			Rata-rata
	0	2.000	4.000	
0	8.62 ± 0.69 ^{bc}	6.03 ± 0.29 ^a	4.44 ± 0.13 ^a	6.36 ± 0.37 ^x
12.5	11.05 ± 1.11 ^d	8.81 ± 0.34 ^{bcd}	6.73 ± 0.70 ^{ab}	8.86 ± 0.72 ^y
25	17.63 ± 3.33 ^f	14.45 ± 4.29 ^e	10.14 ± 0.81 ^{cd}	14.08 ± 2.81 ^z
Rata-rata	12.44 ± 1.71 ^r	9.76 ± 1.64 ^q	7.10 ± 0.55 ^p	

Keterangan: Angka dalam kolom dan baris yang diikuti huruf yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata atau tidak signifikan pada uji DMRT dengan taraf kepercayaan $p < 0,05$.

Tabel 7. Berat Kering Tajuk (g) Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) pada Umur 22 Minggu setelah Perlakuan *Priming* PEG dan Perlakuan Cekaman Salinitas.

Konsentrasi PEG (%)	Konsentrasi NaCl (ppm)			Rata-rata
	0	2.000	4.000	
0	33.88 ± 0.78 ^c	23.82 ± 3.04 ^b	16.75 ± 4.10 ^a	24.82 ± 2.64 ^x
12.5	34.42 ± 3.96 ^c	25.55 ± 7.33 ^b	20.91 ± 0.62 ^{ab}	26.96 ± 3.97 ^x
25	37.65 ± 3.53 ^c	33.41 ± 5.89 ^c	22.95 ± 6.62 ^b	31.34 ± 5.35 ^y
Rata-rata	35.32 ± 2.76 ^r	27.59 ± 5.42 ^q	20.21 ± 3.78 ^p	

Keterangan: Angka dalam kolom dan baris yang diikuti huruf yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata atau tidak signifikan pada uji DMRT dengan taraf kepercayaan $p < 0,05$.

SIMPULAN

Perlakuan *priming* PEG 6000 pada benih cabai dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, seperti: tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar, dan berat kering akar, serta tajuk tanaman cabai yang tumbuh pada cekaman salinitas. Perlakuan *priming* PEG 6000 konsentrasi 25% memberikan pengaruh yang paling optimal terhadap pertumbuhan tanaman cabai (*Capsicum frutescens* L.).

SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka perlu adanya penelitian yang lebih lanjut untuk menguji teknik *priming* pada benih dengan taraf konsentrasi yang berbeda, serta menguji benih menggunakan teknik *priming* yang berbeda. Selain itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait pengaruh teknik *priming* benih cabai rawit pada perlakuan cekaman lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai dari hibah Program Rekognisi Tugas Akhir *Batch* 1 Tahun 2022.





DAFTAR RUJUKAN

- Amira, M.S. (2015). Effects of Salicylic Acid on Growth, Yield and Chemical Content of Pepper (*Capsicum annum L.*) Plants Grown Under Salt Stress Conditions. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 8(2), 107-113.
- Dachlan, A., Kasim, N., dan Sari, A.K. (2013). Uji Ketahanan Salinitas Beberapa Varietas Jagung (*Zea mays L.*) dengan Menggunakan Agen Seleksi NaCl. *Biogenesis*, 1(1), 9-17.
- Debbarma, M., and Das, S.P. (2017). Priming of Seed: Enhancing Growth and Development. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sc*, 6(1), 2390-2396.
- Hussain, S., Cao, X., Zhong, C., Zhu, L., Khaskheli, M.A., Fiaz, S., Zhang, J., and Jin, Q. (2018). Sodium Chloride Stress During Early Growth Stages Altered Physiological and Growth Characteristics of Rice. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 78(2), 183-197.
- Ibrahim, E.A. (2016). Seed Priming to Alleviate Salinity Stress in Germinating Seeds. *Journal of Plant Physiology*, 192(1), 38-46.
- Kamariah, N., Rahmi, dan Jeki. (2022). Respons Pertumbuhan Jagung Ungu (*Zea mays L.*) pada Berbagai Cekaman Salinitas. *Jurnal Agrotekbis*, 10(1), 125-134.
- Karolinoerita, V., dan Yusuf, W.A. (2020). Salinisasi Lahan dan Permasalahannya di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 14(2), 91-99.
- Kementan. (2014). *Statistik Lahan Pertanian Tahun 2013-2019*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal, Kementerian Pertanian.
- _____. (2019). *Outlook Cabai*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal, Kementerian Pertanian.
- Kotagiri, D., and Kolluru, V.C. (2017). Effect of Salinity Stress on the Morphology & Physiology of Five Different Coleus Species. *Biomedical and Pharmacology Journal*, 10(4), 1639-1649.
- Lesilolo, M.K., Patty, J., dan Tetty, N. (2012). Penggunaan Desikan Abu dan Lama Simpan terhadap Kualitas Benih Jagung (*Zea mays L.*) pada Penyimpanan Ruang Terbuka. *Agrologia*, 1(1), 51-59.
- Machado, R.M.A., and Serralheiro, R.P. (2017). Soil Salinity: Effect on Vegetable Crop Growth. Management Practices to Prevent and Mitigate Soil Salinization. *Horticulturae*, 3(30), 1-13.
- Novita, A., Julia, H., dan Rahmawati, N. (2019). Tanggap Salinitas terhadap Pertumbuhan Bibit Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides L.*). *Agrica Ekstensiai*, 13(2), 55-58.
- Purwaningrahayu, R.D., dan Taufiq, A. (2017). Respon Morfologi Empat Genotip Kedelai terhadap Cekaman Salinitas. *Jurnal Biologi Indonesia*, 13(2), 175-188.
- 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.





- Raj, A.B., and Raj, S.K. (2019). Seed Priming: An Approach Towards Agricultural Sustainability. *Journal of Natural and Applied Sciences*, 11(1), 227-234.
- Romadloni, A., dan Wicaksono, K.P. (2018). Pengaruh Beberapa Level Salinitas terhadap Perkecambahan Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Varietas Vima 1. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(8), 1663-1670.
- Tsurayya, S., dan Kartika, L. (2015). Kelembagaan dan Strategi Peningkatan Daya Saing Komoditas Cabai Kabupaten Garut. *Jurnal Manajemen & Agribisnis*, 12(1), 1-10.
- Yuanasari, Kendarini, N., dan Saptadi, D. (2015). Peningkatan Viabilitas Benih Kedelai Hitam (*Glycine max* L. Merr) melalui Invigorasi Osmoconditioning. *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(6), 518-527.

