



---

## **PENGARUH *OSMOPRIMING* BENIH TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI RAWIT (*Capsicum frutescens* L.) PADA CEKAMAN KEKERINGAN**

**Nikita Besty Novanursandy<sup>1</sup> & Diah Rachmawati<sup>2\*</sup>**

<sup>1&2</sup>Departemen Biologi Tropika, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Bulaksumur, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281, Indonesia

\*Email: [drachmawati@ugm.ac.id](mailto:drachmawati@ugm.ac.id)

Submit: 14-06-2023; Revised: 02-08-2023; Accepted: 10-08-2023; Published: 30-12-2023

**ABSTRAK:** Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan salah satu komoditas yang seringkali mengalami fluktuasi harga, karena menurunnya pasokan cabai rawit di tengah permintaan pasar yang besar. Salah satu faktor penyebab menurunnya pasokan cabai rawit adalah kondisi lingkungan yang mengalami cekaman kekeringan saat musim kemarau. *Osmopriming* benih merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengatasi cekaman kekeringan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *osmopriming* benih menggunakan PEG 6000 terhadap perkecambahan dan pertumbuhan tanaman cabai rawit pada cekaman kekeringan. Penelitian ini bersifat eksperimental, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, dengan 2 faktor perlakuan dan 3 ulangan. Faktor pertama, yaitu pengaplikasian *priming* pada tiga level konsentrasi, yaitu P0 (0% PEG), P1 (12,5% PEG), dan P2 (25% PEG). Faktor kedua, yaitu perlakuan cekaman kekeringan yang terdiri dari 3 taraf, yaitu K1 (kapasitas lapang 100%), K2 (kapasitas lapang 75%), dan K3 (kapasitas lapang 50%). Analisis data menggunakan analisis variansi *univariate* dan pengujian lanjut DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan  $\alpha = 0,05$ . Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaplikasian *priming* PEG 25% memberikan hasil yang paling optimal pada performa perkecambahan dan pertumbuhan tanaman cabai rawit, seperti tinggi tanaman, panjang akar, berat segar akar, berat segar tajuk, berat kering akar, dan berat segar tajuk.

**Kata Kunci:** Cabai Rawit, *Osmopriming*, PEG 6000, Cekaman Kekeringan.

**ABSTRACT:** Cayenne pepper (*Capsicum frutescens* L.) is a commodity that often experiences price fluctuations due to a decrease in the supply of cayenne pepper amidst a large market demand. One of the factors causing the decrease in the supply of cayenne pepper is the environmental conditions that experience drought stress during the dry season. *Osmopriming* of seeds is one method that can be used to overcome drought stress. This study aims to determine the effect of *osmopriming* seeds using PEG 6000 on the germination and growth of cayenne pepper plants on drought stress. This study was experimental using a completely randomized design, with 2 treatment factors and 3 replications. The first factor was the application of *priming* at three concentration levels: P0 (0% PEG), P1 (12.5% PEG), and P2 (25% PEG). The second factor was drought stress treatment which consisted of 3 levels, namely: K1 (100% field capacity), K2 (75% field capacity), and K3 (50% field capacity). Data analysis used univariate analysis of variance and followed by DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) advanced testing with  $\alpha = 0.05$ . The results showed that the application of 25% PEG *priming* gave the most optimal results on the performance of germination and growth of cayenne pepper plants, such as plant height, root length, root fresh weight, shoot fresh weight, root dry weight, and shoot fresh weight.

**Keywords:** Cayenne Pepper, *Osmopriming*, PEG 6000, Drought Stress.

**How to Cite:** Novanursandy, N. B., & Rachmawati, D. (2023). Pengaruh *Osmopriming* Benih terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) pada Cekaman Kekeringan. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(2), 1001-1016. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i2.8151>



**Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi** is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris dengan sebagian besar penduduknya bekerja di bidang pertanian. Sektor pertanian memegang peranan penting dalam menunjang perekonomian negara dan pemenuhan kebutuhan pokok. Salah satu sektor pertanian di Indonesia yang bernilai ekonomi cukup tinggi adalah pertanian cabai rawit. Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan salah satu komoditas pertanian yang bernilai ekonomi tinggi. Cabai rawit digunakan sebagai bahan masakan dengan cita rasa pedas yang khas. Cabai rawit seringkali mengalami fluktuasi harga yang disebabkan oleh salah satu faktor, yaitu penurunan produksi cabai rawit di tengah tingginya permintaan pasar. Penurunan produksi cabai rawit tersebut disebabkan adanya kondisi cuaca buruk yang melanda sejumlah daerah penghasil cabai rawit (Naully, 2016).

Kekeringan merupakan salah satu kendala budidaya cabai rawit yang seringkali dihadapi petani. Kekeringan termasuk cekaman abiotik, yaitu kondisi tanah yang ditandai dengan rendahnya ketersediaan air tanah. Intensitas pengaruh cekaman kekeringan terhadap tanaman ditentukan oleh tingkat cekaman dan fase pertumbuhan tanaman saat mengalami cekaman. Kekeringan juga dapat berdampak pada terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pengaruh kondisi kekeringan pada tanaman diperparah oleh perubahan signifikan intensitas dan frekuensi suhu bumi, serta pola curah hujan. Selain itu, peningkatan suhu dan penurunan kelembaban yang cepat akan mengakibatkan terjadinya kondisi defisit air yang parah pada tanaman (Anggraini *et al.*, 2015).

Cekaman kekeringan berdampak pada mekanisme seluler, fisiologis, dan biokimiawi. Pada tingkat seluler, kekeringan dapat mengakibatkan kehilangan air protoplasmik, sehingga terjadi peningkatan konsentrasi ion, menghambat fungsi-fungsi metabolik, dan meningkatkan kemungkinan terjadinya interaksi antar molekul yang dapat menyebabkan denaturasi protein serta fungsi membran. Cekaman kekeringan menyebabkan penurunan turgor pada sel tanaman dan berakibat pada menurunnya proses fisiologis, seperti penurunan aktivitas fotosintesis (Zhang *et al.*, 2023). Selanjutnya, apabila ditinjau dari proses biokimiawi, cekaman kekeringan menyebabkan penghambatan aktivitas enzim alfa amilase, penurunan produksi auksin, sitokinin, dan GA. Selain itu, cekaman kekeringan dapat mengurangi transisi antara pembelahan sel, ekspansi sel, serta mempengaruhi inisiasi, perkembangan, ekspansi, dan pertumbuhan daun (Saha *et al.*, 2022).

*Osmopriming* merupakan salah satu teknik untuk meningkatkan kualitas benih. Metode *osmopriming* diketahui memberi dampak positif pada peningkatan perkecambahan benih dan pertumbuhan bibit, terutama di bawah kondisi cekaman. Selain itu, pengaplikasian teknik *osmopriming* diketahui dapat meningkatkan aktivitas peroksidase dan katalase yang dapat menurunkan kandungan malonaldehid (Mouradi *et al.*, 2016). Pada penelitian sebelumnya oleh Adebsi *et al.* (2015), diketahui bahwa *osmopriming* benih menggunakan PEG



mampu meningkatkan kualitas benih dengan meningkatkan perkecambahan benih dan waktu munculnya bibit. Kaewduangta *et al.* (2016), juga melaporkan adanya peningkatan indeks perkecambahan dan pertumbuhan, serta perkembangan *seedling* tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.) pada pengaplikasian *osmopriming* benih menggunakan PEG 6000 -1,5 MPa selama 14 hari. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pengaplikasian *priming* menggunakan PEG 6000 terhadap perkecambahan dan pertumbuhan tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) pada kondisi cekaman kekeringan.

## METODE

Penelitian dimulai pada Desember 2022 hingga Mei 2023. Lokasi penelitian dilakukan di *Greenhouse* dan Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, serta Fasilitas Penelitian Bersama (Falitma) Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada. Sampel yang digunakan berupa biji cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) kultivar rajo cap panah merah yang diproduksi PT. *East West Seed* Indonesia. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu kapas, *polybag* (5 x 5 cm) dan (30 x 30 cm), PEG 6000, akuades, media tanam (campuran tanah, sekam, dan pupuk kandang dengan perbandingan 2:1:1), dan air. Alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu wadah plastik, cawan petri, tabung ukur, pipet, sekop, timbangan digital, gelas beker, kamera, dan oven.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental uji perkecambahan dan pertumbuhan tanaman cabai rawit pada kondisi kekeringan dengan kapasitas lapang berbeda. Teknik analisis data menggunakan *univariate* ANAVA, kemudian dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*). Penelitian diawali uji perkecambahan yang sebelumnya telah dilakukan pengaplikasian *priming* pada benih menggunakan PEG 6000 dengan tiga konsentrasi, yaitu 0%, 12,5%, dan 25%. Parameter pada uji perkecambahan, yaitu persentase, kecepatan, dan keserempakan berkecambah pada hari kedelapan perkecambahan. Penelitian kemudian dilanjutkan dengan uji pertumbuhan tanaman cabai rawit menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor perlakuan dan enam ulangan. Faktor pertama, yaitu pengaplikasian *priming* menggunakan PEG 6000 pada tiga taraf konsentrasi, yaitu P0 (0% PEG), P1 (12,5%), dan P2 (25%). Faktor kedua, yaitu perlakuan cekaman kekeringan yang terdiri dari tiga taraf kapasitas lapang, yaitu K1 (kapasitas lapang 100%), K2 (kapasitas lapang 75%), dan K3 (kapasitas lapang 50%). Parameter pada uji pertumbuhan tanaman cabai rawit meliputi tinggi tanaman, panjang akar, berat segar akar dan tajuk, serta berat kering akar dan tajuk pada minggu ke-27 setelah pindah tanam.

### Perkecambahan Benih

Perlakuan *priming* benih menggunakan tiga taraf konsentrasi PEG 6000 dengan tiga ulangan. Pada setiap ulangan digunakan sebanyak 10 benih tanaman cabai rawit, sehingga pada setiap perlakuan *priming* terdapat 30 benih cabai rawit. Sebanyak 0; 3,75; dan 7,5 gram PEG 6000 masing-masing dilarutkan dalam 30 ml akuades pada tiga wadah plastik yang berbeda, sehingga akan didapatkan larutan PEG 6000 dengan konsentrasi 0%, 12,5%, dan 25%. Setelah itu, sebanyak 30



benih cabai rawit dimasukkan ke masing-masing wadah plastik berisi larutan PEG 6000. Proses *priming* atau perendaman tersebut dilakukan selama 12 jam.

Benih yang telah direndam kemudian ditiriskan dan dikeringkan selama 24 jam. Setelah itu, benih diletakkan pada cawan petri yang telah diberi kapas. Sejumlah akuades dituangkan hingga kapas cukup basah. Proses perkecambahan benih berlangsung selama 8 hari, dengan parameter yang diamati berupa persentase berkecambah, kecepatan berkecambah, dan keserempakan berkecambah.

#### **Persentase Berkecambah**

Persentase berkecambah diukur berdasarkan persentase kecambah normal pada hari kedelapan setelah benih dikecambahkan. Adapun rumus menghitung persentase berkecambah berdasarkan Rusmin *et al.* (2014), yaitu:

$$PB = \frac{\sum \text{Benih yang berkecambah normal}}{\sum \text{Benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

#### **Keterangan:**

PB = Persentase berkecambah.

#### **Kecepatan Berkecambah**

Pengukuran kecepatan berkecambah dilakukan berdasarkan jumlah tambahan kecambah normal pada setiap harinya, hingga hari kedelapan perkecambahan. Adapun kecepatan berkecambah dihitung berdasarkan rumus Tefa (2017), yaitu:

$$Kct = \left( \frac{KN}{etmal} \right) = \sum_0^{tn} \frac{N}{t}$$

#### **Keterangan:**

Kct = Kecepatan berkecambah (% per etmal);

T = Waktu pengamatan ke-1;

N = Persentase kecambah normal setiap waktu pengamatan (setiap hari);

tn = Waktu akhir pengamatan (hari ke-8); dan

1 etmal = 1 hari.

#### **Keserempakan Berkecambah**

Pengukuran keserempakan berkecambah dihitung berdasarkan persentase kecambah normal kuat pada hari kedelapan setelah benih dikecambahkan. Adapun rumus pengukuran keserempakan berdasarkan Tefa (2017), yaitu:

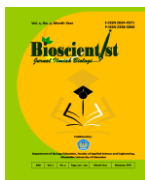
$$Kst = \frac{\sum \text{Kecambah normal yang tumbuh kuat}}{\sum \text{Benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

#### **Keterangan:**

Kst = Keserempakan berkecambah.

### **Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit dengan Perlakuan Cekaman Kekeringan**

Benih yang telah berkecambah, kemudian disemai menggunakan plastik semai dengan media tanam berupa campuran tanah kebun, pupuk kandang, dan sekam dengan perbandingan 2:1:1. Setelah tanaman cabai berumur 14 hari, dilakukan pindah tanam pada *polybag* berisi 3 kg media tanam, ditimbang



kemudian dialiri air hingga kondisi jenuh, dan dicatat volume air yang diberikan. Setelah itu, air yang menetes pada *polybag* diukur volumenya. Selisih antara volume air yang dialirkan pada *polybag* dan air yang menetes keluar dari *polybag* menjadi volume air untuk kapasitas lapang 100%. Setelah itu, dilakukan perhitungan untuk volume air pada kapasitas lapang 75% dan 50%. Setelah itu, ketiga volume air yang berbeda berdasarkan kapasitas lapang dituangkan pada tiga *polybag* berbeda yang telah diisi media tanam, dan ditimbang sama berat. Berat akhir *polybag* berdasarkan level kapasitas lapang tersebut dipertahankan hingga tanaman siap panen. Penyiraman dilaksanakan setiap dua hari sekali dengan cara menambahkan air hingga mencapai berat akhir *polybag* sesuai dengan level kapasitas lapang.

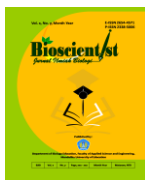
Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, panjang akar, berat segar akar dan tajuk, serta berat kering akar dan tajuk. Tinggi tanaman cabai rawit diukur dari atas permukaan tanah hingga ujung daun paling tinggi pada batang utama. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan tiap tujuh hari sekali. Panjang akar tanaman cabai rawit diukur dari pangkal akar hingga ujung akar. Berat segar akar dan tajuk diukur menggunakan timbangan digital. Pengukuran dilakukan sesaat setelah tanaman cabai rawit dipisahkan antara akar dan tajuk, serta dibersihkan dari tanah-tanah yang masih menempel, kemudian ditimbang. Pengukuran berat kering akar tajuk dilakukan setelah tanaman di oven pada suhu 60-80<sup>0</sup>C hingga mencapai berat kering konstan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Perkecambahan Benih**

Perkecambahan merupakan proses awal pertumbuhan individu baru pada tanaman yang ditandai dengan munculnya radikula pada testa benih dan sangat dipengaruhi oleh ketersediaan air dalam memacu aktivitas enzimatis benih (Junaidi & Ahmad, 2021). Pengoptimalan perkecambahan benih dapat dilakukan dengan mengaplikasikan teknik *priming*. *Priming* merupakan perlakuan perendaman pada benih yang bertujuan untuk mempersiapkan proses metabolisme benih, sehingga tahan terhadap cekaman di lingkungan (Lutfiah *et al.*, 2021). Teknik *priming* dibedakan berdasarkan jenis larutan yang digunakan, salah satu jenis teknik *priming* adalah *osmopriming* yang digunakan dalam penelitian ini. PEG 6000 dipilih menjadi bahan dasar larutan yang digunakan untuk pengaplikasian *osmopriming* pada benih cabai rawit.

*Osmopriming* merupakan teknik yang baik untuk mencapai perkecambahan yang sukses, dan telah berhasil diaplikasikan pada banyak spesies. *Osmopriming* benih juga mampu menghasilkan tanaman yang tahan terhadap kondisi lingkungan yang kurang optimal untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Mouradi *et al.*, 2016). Pengaplikasian *osmopriming* pada benih dapat meningkatkan proses seluler dalam pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, seperti pembelahan dan pemanjangan sel. *Osmopriming* diketahui menunjukkan ketahanan yang baik terhadap cekaman kekeringan yang diinduksi dengan meningkatkan pertumbuhan dan respons parameter agronomi, seperti efisiensi penggunaan air, kadar air relative, rasio akar dan tajuk, serta indeks area daun pada *Vigna radiata* L. (Uddin *et al.*, 2021). Pengaplikasian *priming* pada



benih juga dapat meningkatkan toleransi benih terhadap cekaman air (Salemi *et al.*, 2019).

Perlakuan *osmopriming* menggunakan PEG pada benih menunjukkan tren peningkatan persentase berkecambah, kecepatan berkecambah, dan keserempakan berkecambah, walaupun tidak berbeda nyata apabila dianalisis secara statistik (Tabel 1). Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan Khan *et al.* (2017), juga menunjukkan bahwa *osmopriming* pada benih jagung dapat meningkatkan kecepatan berkecambah dan meningkatkan kualitas bibit tanaman yang dihasilkan.

**Tabel 1. Persentase, Kecepatan, dan Keserempakan Berkecambah Benih Cabai Rawit (*Capsicum furtescens* L.) setelah Pengaplikasian *Priming* PEG dengan Durasi 12 Jam.**

Konsentrasi PEG	Persentase Berkecambah (%)	Kecepatan Berkecambah (%)	Keserempakan Berkecambah (% etmal <sup>-1</sup> )
0%	93.333 ± 5.774 <sup>a</sup>	26.778 ± 2.926 <sup>a</sup>	73.333 ± 15.275 <sup>a</sup>
12.5%	93.333 ± 5.774 <sup>a</sup>	27.694 ± 2.056 <sup>a</sup>	80.000 ± 17.320 <sup>a</sup>
25%	96.667 ± 5.774 <sup>a</sup>	27.087 ± 2.259 <sup>a</sup>	76.667 ± 15.275 <sup>a</sup>

**Keterangan:**

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

Pada dasarnya, perlakuan *priming* menggunakan PEG akan mengakibatkan proses imbibisi pada benih menjadi terkontrol, sehingga air yang masuk ke dalam benih akan secara perlahan, hingga terjadinya suatu keseimbangan. Imbibisi yang terkontrol ini memungkinkan benih mengoptimalkan proses perkecambahan, seperti pemulihan integritas membran yang rusak selama proses imbibisi terkontrol. Kerusakan struktur membran akan menyebabkan berbagai perubahan metabolik. Kemudian proses perkecambahan terjadi secara kompleks dengan tiga fase penyerapan air. Pada fase I, tidak tergantung pada proses metabolisme benih, kemudian pada fase II, metabolisme benih berlangsung secara aktif, hingga pada fase III berkaitan dengan proses munculnya radikula. Berdasarkan hal tersebut, diduga bahwa benih yang telah mengalami penurunan mutu akibat kerusakan membran menyebabkan kebocoran pada membran sel, sehingga terdapat unsur-unsur yang keluar dari sel. Hal tersebut menyebabkan benih kekurangan unsur-unsur pendukung untuk berkecambah, sehingga pertumbuhan kecambah menjadi abnormal (mengalami penurunan) atau bahkan benih tidak mampu tumbuh sama sekali (Aisy & Rachmawati, 2022).

**Pertumbuhan Tanaman Cabai**

Tinggi tanaman merupakan salah satu parameter pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang umum digunakan ketika tumbuhan sedang dalam fase pertumbuhan vegetatif. Parameter tinggi tanaman digunakan untuk mengetahui pengaruh dari lingkungan, serta perlakuan yang diberikan pada tumbuhan (Anggun *et al.*, 2017). Tinggi tanaman menjadi parameter yang erat kaitannya dengan mekanisme pembentukan biomassa tanaman melalui hasil fotosintesis atau disebut dengan fotosintat.



Perlakuan cekaman kekeringan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tinggi tanaman. Perlakuan cekaman kekeringan dengan kapasitas lapang 50% menunjukkan penurunan sebesar 15,48% jika dibandingkan dengan perlakuan kapasitas lapang 75% (Tabel 2). Penurunan tinggi tanaman merupakan akibat dari penurunan kandungan air relatif dan tekanan turgor, karena penurunan penyerapan air pada tanaman. Penurunan tekanan turgor pada cekaman kekeringan menyebabkan pertumbuhan longitudinal terhambat, dan metabolit yang diperlukan tidak disuplai selama mitosis, sehingga ekspansi dinding sel terganggu, dan diikuti dengan peningkatan pertumbuhan longitudinal yang terganggu, sehingga pada akhirnya menyebabkan penurunan tinggi tanaman (Shohani *et al.*, 2023). Selain itu, penurunan turgor pada sel tanaman berakibat pada menurunnya proses fisiologis, seperti fotosintesis. Terdapat tiga mekanisme yang menyebabkan penurunan aktivitas fotosintesis akibat cekaman kekeringan, yaitu berkurangnya ukuran daun sebagai organ tanaman yang berperan dalam fotosintesis, berkurangnya aktivitas protoplasma yang mengalami dehidrasi, dan menutupnya stomata sebagai respon tanaman untuk mengurangi penguapan untuk menghemat ketersediaan air dalam tanaman. Pembukaan dan penutupan stomata ditentukan oleh tekanan turgor dari kedua sel penjaga. Sementara itu, tekanan turgor dipengaruhi oleh banyaknya air yang masuk ke sel penjaga. Cekaman kekeringan menyebabkan penurunan tekanan turgor, sehingga stomata menutup. Penurunan konduktansi stomata terjadi pada tumbuhan untuk mengurangi kehilangan air yang berlebih akibat cekaman kekeringan.

*Priming* menggunakan PEG merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan cekaman kekeringan pada tumbuhan. PEG mampu meningkatkan daya kecambah benih cabai yang ditunjukkan dengan tingginya nilai persentase, kecepatan, dan keserempakan berkecambah pada konsentrasi *priming* 25%. *Priming* dapat meningkatkan potensial perkecambahan biji, sehingga toleransi terhadap cekaman pada tanaman juga akan meningkat. Hal tersebut menghasilkan bibit tanaman yang mampu beradaptasi terhadap cekaman kekeringan, sehingga tanaman dapat tetap tumbuh pada kondisi cekaman kekeringan. Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan, bahwa perlakuan *osmopriming* menggunakan PEG pada tanaman cabai dapat meningkatkan tinggi tanaman pada setiap level kapasitas lapang media tanam. Perlakuan *osmopriming* 25% menunjukkan hasil yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan *osmopriming* 12,5%, dan perlakuan tanpa *priming* (Tabel 2). Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Roektingroem & Djukri (2014), bahwa perlakuan *priming* menggunakan PEG 225 ppm dan 200 ppm dapat meningkatkan tinggi tanaman cabai. Penelitian yang dilakukan oleh Aisy & Rachmawati (2022), juga menunjukkan bahwa kenaikan tinggi tanaman terjadi seiring dengan meningkatnya konsentrasi *priming* yang diberikan. Perlakuan *priming* PEG dengan konsentrasi 25% menunjukkan hasil yang lebih tinggi, jika dibandingkan dengan perlakuan *priming* PEG 12,5% dan perlakuan tanpa *priming*, pada tinggi tanaman cabai (*Capsicum frutescens* L.) pada cekaman salinitas maupun tanpa cekaman.



**Tabel 2. Tinggi Tanaman (CM) Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) pada Umur ke 27 Minggu, setelah Pemberian Perlakuan *Osmopriming* dengan PEG, dan Perlakuan Cekaman Kekeringan.**

Level priming PEG (%)	Level kekeringan (%)			Rata-rata
	100	75	50	
0	131.17 ± 1.26 <sup>d</sup>	128.67 ± 1.53 <sup>c</sup>	118.83 ± 1.26 <sup>a</sup>	126.22 ± 5.77 <sup>x</sup>
12.5	136.33 ± 1.53 <sup>c</sup>	144.17 ± 0.76 <sup>f</sup>	123.67 ± 1.15 <sup>b</sup>	134.72 ± 9.02 <sup>y</sup>
25	136.50 ± 1.32 <sup>c</sup>	152.33 ± 0.76 <sup>e</sup>	129.33 ± 1.15 <sup>cd</sup>	139.39 ± 10.24 <sup>z</sup>
Rata-rata	134.67 ± 2.88 <sup>q</sup>	141.72 ± 10.45 <sup>r</sup>	123.94 ± 4.67 <sup>p</sup>	

**Keterangan:**

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

Akar tanaman merupakan bagian terpenting dalam beradaptasi dengan lingkungannya, sekaligus sebagai alat mekanik yang berperan dalam mencengkeram tanah, sehingga dapat menopang tegaknya batang supaya pohon tidak mudah tumbang oleh dorongan massa tanah. Akar menjadi organ tanaman yang berperan penting dalam mekanisme bertahan hidup tanaman pada lahan kering (*marginal*), dikarenakan arsitektur perakaran yang dibentuk, seperti kedalaman perakaran, penyebaran akar-akar lateral, dan bulu-bulu akar yang tumbuh, serta berkembang lebih kecil (Parwata *et al.*, 2017).

Cekaman kekeringan merupakan salah satu bentuk cekaman abiotik yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Pada saat fase vegetatif, cekaman kekeringan dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan organ tanaman, salah satunya adalah akar. Hasil penelitian menunjukkan, bahwa perlakuan cekaman kekeringan sedang, dalam kapasitas lapang 75%, panjang akar mengalami peningkatan dibandingkan dengan perlakuan tanpa cekaman kekeringan dalam kapasitas lapang 100% (Tabel 3). Hal tersebut merupakan bentuk respons adaptasi fisiologi dan morfologi pada akar tanaman untuk mengatasi cekaman kekeringan dengan pemanjangan akar dan peningkatan jumlah rambut akar untuk meningkatkan kemampuan tanaman menyerap air. Pemanjangan akar ke lapisan tanah yang lebih dalam saat tanaman mengalami cekaman kekeringan menunjukkan, bahwa tanaman tersebut resisten (Hasanah *et al.*, 2020; Rosawanti, 2016). Ketika tanaman mengalami cekaman kekeringan, akar dapat merasakan defisit air terlebih dahulu, memulai respons fisiologis dan biokimia, serta mengoptimalkan morfologi dan arsitektur akar untuk mengatasi cekaman kekeringan berikutnya dengan lebih baik. Di bawah tekanan kekeringan, lebih banyak produk fotosintesis diangkut ke akar untuk memacu pertumbuhan akar yang lebih baik (Ru *et al.*, 2022). Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan Hasanah *et al.* (2020), bahwa panjang akar tanaman padi menunjukkan peningkatan seiring dengan semakin lamanya frekuensi penyiraman. Panjang akar mengalami penurunan pada perlakuan cekaman kekeringan tinggi, dalam taraf kapasitas lapang 50% (Tabel 3). Cekaman kekeringan tinggi, menghambat pertumbuhan akar dan mengurangi vitalitas akar yang akan menurunkan serapan nutrisi, seperti N, P, dan K oleh akar, serta defisiensi mikronutrien. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Shohani *et al.* (2023), yaitu cekaman kekeringan dalam taraf kapasitas lapang 50% menurunkan panjang akar pada *Scrophularia striata* L.





**Tabel 3. Panjang Akar (CM) Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) pada Umur ke 27 Minggu, setelah Pemberian Perlakuan *Osmopriming* dengan PEG, dan Perlakuan Cekaman Kekeringan.**

Level <i>priming</i> PEG (%)	Level kekeringan (%)			Rata-rata
	100	75	50	
0	24.23 ± 0.98 <sup>bc</sup>	23.32 ± 0.89 <sup>b</sup>	20.99 ± 0.30 <sup>a</sup>	22.84 ± 1.60 <sup>x</sup>
12.5	26.53 ± 1.62 <sup>d</sup>	30.08 ± 0.13 <sup>f</sup>	25.57 ± 0.77 <sup>cd</sup>	27.39 ± 2.25 <sup>y</sup>
25	28.45 ± 0.55 <sup>e</sup>	32.42 ± 0.99 <sup>g</sup>	26.62 ± 0.73 <sup>d</sup>	29.16 ± 2.65 <sup>z</sup>
Rata-rata	26.40 ± 2.08 <sup>a</sup>	28.60 ± 4.15 <sup>f</sup>	24.39 ± 2.65 <sup>p</sup>	

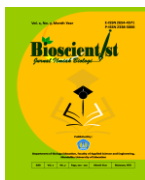
**Keterangan:**

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

*Priming* merupakan salah satu perlakuan yang dapat meningkatkan pertumbuhan akar dengan merangsang penyerapan air pada akar, sehingga meningkatkan pertumbuhan di atas tanah. Pertumbuhan akar yang baik, memainkan peranan penting dalam peningkatan laju fotosintesis, serta peningkatan toleransi kekeringan di bagian atas tanaman. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa perlakuan *priming* menggunakan PEG dapat meningkatkan panjang akar pada setiap variasi cekaman kekeringan. Perlakuan *priming*, baik pada konsentrasi 12,5% maupun 25% memberikan hasil kenaikan panjang akar yang berbeda nyata, jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa *priming* (Tabel 3). *Priming* mendorong pertumbuhan dan perkembangan akar, mengubah morfologi dan distribusi akar, dan meningkatkan vitalitas akar yang berkontribusi pada pemeliharaan pertumbuhan tanaman yang lebih baik. Selain itu, perlakuan *priming* memiliki efek yang signifikan pada sistem antioksidan dan kapasitas keseimbangan oksigen reaktif di akar, dibandingkan dengan tanpa *priming* (Ru *et al.*, 2022).

Berat segar akar merupakan berat keseluruhan dari akar tanaman. Berat segar akar dapat diketahui dengan cara menimbang akar tanaman, segera setelah tanaman dipanen, sehingga masih terdapat kandungan air di dalam akar tanaman tersebut. Berat segar sering digunakan untuk mengetahui tingkat pertumbuhan tanaman. Berat segar dipengaruhi oleh kandungan air pada tanaman, dimana kandungan air tersebut dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Semakin banyak tanaman menyerap air, maka akan semakin tinggi berat segar tanaman. Selain itu, berat segar juga dipengaruhi oleh materi organik dari hasil akumulasi fotosintat tanaman (Jayantie *et al.*, 2017).

Cekaman kekeringan menyebabkan asimilat yang dihasilkan dalam proses fotosintesis terlalu sedikit, karena materi yang digunakan, terutama air yang digunakan selama proses fotosintesis juga terbatas. Keterbatasan materi fotosintesis beserta asimilat tersebut menyebabkan translokasi asimilat ke bagian-bagian tanaman juga sedikit, sehingga akan menyebabkan penurunan berat basah maupun berat kering (Subantoro, 2014). Cekaman kekeringan pada taraf kapasitas lapang 50% menurunkan berat segar akar sebesar 49,09%, dibandingkan pada taraf kapasitas lapang 100% pada perlakuan tanpa *priming* (Tabel 4). Cekaman kekeringan pada taraf kapasitas lapang 50% juga diketahui menurunkan berat segar akar pada setiap level *priming* (Tabel 4). Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan Uddin *et al.* (2021), bahwa berat segar dan berat kering



akar berkurang secara signifikan dengan peningkatan cekaman kekeringan pada tahap vegetatif dalam kondisi cekaman air.

**Tabel 4. Berat Segar Akar (G) Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) pada Umur ke 27 Minggu, setelah Pemberian Perlakuan *Osmopriming* dengan PEG, dan Perlakuan Cekaman Kekeringan.**

Level <i>priming</i> PEG (%)	Level kekeringan (%)			Rata-rata
	100	75	50	
0	17.59 ± 1.07 <sup>c</sup>	14.07 ± 0.59 <sup>b</sup>	8.69 ± 0.47 <sup>a</sup>	13.45 ± 3.94 <sup>x</sup>
12.5	20.21 ± 1.31 <sup>d</sup>	23.74 ± 1.19 <sup>e</sup>	16.33 ± 1.05 <sup>c</sup>	20.09 ± 3.37 <sup>y</sup>
25	21.89 ± 1.78 <sup>de</sup>	33.62 ± 0.38 <sup>f</sup>	20.76 ± 2.02 <sup>d</sup>	25.42 ± 6.31 <sup>z</sup>
Rata-rata	19.90 ± 2.24 <sup>a</sup>	23.81 ± 8.50 <sup>f</sup>	15.26 ± 5.42 <sup>p</sup>	

**Keterangan:**

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

Pengaplikasian *priming* pada benih dapat meningkatkan indeks vigor, sehingga dapat meningkatkan berat segar, baik pada akar maupun tajuk. Hal tersebut terjadi karena adanya peningkatan pembelahan sel di dalam meristem apikal pada akar, sehingga akar mampu tumbuh lebih baik yang berkorelasi positif dengan pertambahan berat segar akar (Alam *et al.*, 2022). Sesuai dengan hasil penelitian, bahwa pengaplikasian *priming* menggunakan PEG dapat meningkatkan berat segar akar tanaman cabai (*Capsicum frutescens* L.) secara signifikan pada kondisi, baik tanpa cekaman kekeringan, maupun pada perlakuan cekaman kekeringan. Pengaplikasian *priming* dengan konsentrasi 25% diketahui memiliki hasil yang paling efektif meningkatkan berat segar akar. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan Uddin *et al.* (2021), menunjukkan bahwa pengaplikasian *priming* menggunakan PEG 6000 dapat meningkatkan berat segar akar pada *Vigna radiata* L., pada kondisi cekaman kekeringan.

Melalui proses fotosintesis, tanaman menyerap CO<sub>2</sub> dan energi dari cahaya matahari untuk diubah menjadi karbohidrat yang akan didistribusikan ke seluruh bagian tanaman (Parinduri & Parinduri, 2020). Dalam kondisi kekeringan yang parah, tanaman menghasilkan sinyal kimiawi pada akar untuk mengurangi bukaan stomata, serta pertumbuhan tanaman di atas tanah. Sinyal kimia ini umumnya adalah peningkatan konsentrasi asam absisat di akar yang menyebabkan penghambatan pertumbuhan yang signifikan, karena pembentukan O<sub>2</sub><sup>-</sup> yang berlebihan (Ru *et al.*, 2022). Pada perlakuan tanpa *priming*, cekaman kekeringan pada taraf kapasitas lapang 50% menurunkan berat segar tajuk sebanyak 9,66%, jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa cekaman (kapasitas lapang 100%) (Tabel 5). Sesuai dengan penelitian yang dilakukan Alam *et al.* (2022), bahwa cekaman kekeringan menurunkan berat segar tajuk, serta berat kering tajuk secara signifikan pada gandum (*Triticum aestivum*).



Tabel 5. Berat Segar Tajuk (G) Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) pada Umur ke 27 Minggu, setelah Pemberian Perlakuan *Osmopriming* dengan PEG, dan Perlakuan Cekaman Kekeringan.

Level <i>priming</i> PEG (%)	Level kekeringan (%)			Rata-rata
	100	75	50	
0	146.64 ± 1.44 <sup>c</sup>	140.94 ± 1.72 <sup>b</sup>	132.65 ± 1.12 <sup>a</sup>	140.08 ± 6.22 <sup>x</sup>
12.5	156.57 ± 0.61 <sup>d</sup>	162.64 ± 0.97 <sup>f</sup>	142.69 ± 0.39 <sup>b</sup>	153.97 ± 8.88 <sup>y</sup>
25	159.69 ± 1.06 <sup>e</sup>	171.55 ± 1.06 <sup>g</sup>	147.11 ± 1.01 <sup>c</sup>	159.45 ± 10.62 <sup>z</sup>
Rata-rata	154.30 ± 5.98 <sup>q</sup>	158.37 ± 13.68 <sup>r</sup>	140.82 ± 6.47 <sup>p</sup>	

**Keterangan:**

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

Berat segar dan berat kering tajuk merupakan parameter yang berkaitan erat dengan tinggi tanaman, panjang akar, serta panjang pucuk. Cekaman kekeringan dapat menghambat pertumbuhan tinggi tanaman akibat adanya hambatan dalam proses ekspansi sel, serta mengurangi bukaan stomata dan suplai karbohidrat. Namun hal tersebut dapat di atasi dengan pengaplikasian *priming* pada benih. *Priming* dapat meningkatkan resistensi tanaman terhadap cekaman, serta meningkatkan pertumbuhan tanaman (Alam *et al.*, 2022). Sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan, pengaplikasian *priming* menggunakan PEG memberikan hasil yang positif terhadap berat segar tanaman cabai. Pengaplikasian *priming* menggunakan PEG 25% menunjukkan hasil peningkatan terbaik, rerata berat segar tajuk pada tanaman cabai sebesar 16,25%, dibandingkan dengan rerata berat segar tajuk tanaman cabai rawit tanpa *priming* (Tabel 5). Hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Karim & Rahman (2015), juga melaporkan bahwa cekaman kekeringan menurunkan panjang dan berat segar pucuk pada tanaman jagung.

Cekaman kekeringan menurunkan berat kering akar tanaman cabai rawit pada perlakuan tanpa *priming*, dengan penurunan paling tinggi pada cekaman kekeringan 50% (Tabel 6). Cekaman kekeringan dapat mengganggu keseimbangan antara pembentukan dan pelepasan ROS dalam sel tanaman. Selain itu, cekaman kekeringan menyebabkan kerusakan lipid membran yang diinduksi stres oksidatif yang mengakibatkan kematian sel. Cekaman kekeringan pada benih non-prima diketahui dapat menurunkan berat kering akar. Hal tersebut terjadi karena cekaman kekeringan menekan pembelahan dan pemanjangan sel, hingga mengganggu aktivitas metabolisme tanaman akibat hilangnya turgor (Salemi *et al.*, 2019).

Tabel 6. Berat Kering Akar (G) Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) pada Umur ke 27 Minggu, setelah Pemberian Perlakuan *Osmopriming* dengan PEG, dan Perlakuan Cekaman Kekeringan.

Level <i>priming</i> PEG (%)	Level kekeringan (%)			Rata-rata
	100	75	50	
0	8.33 ± 0.58 <sup>c</sup>	7.00 ± 1.00 <sup>bc</sup>	5.17 ± 0.76 <sup>a</sup>	6.83 ± 1.54 <sup>x</sup>
12.5	10.67 ± 1.15 <sup>d</sup>	11.17 ± 0.76 <sup>d</sup>	6.00 ± 0.00 <sup>ab</sup>	9.28 ± 2.56 <sup>y</sup>
25	10.83 ± 1.04 <sup>d</sup>	15.67 ± 0.76 <sup>e</sup>	7.33 ± 0.76 <sup>bc</sup>	11.28 ± 3.70 <sup>z</sup>
Rata-rata	9.94 ± 1.47 <sup>q</sup>	11.28 ± 3.83 <sup>r</sup>	6.17 ± 1.09 <sup>p</sup>	



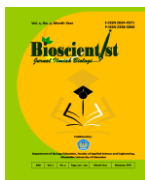
---

**Keterangan:**

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

Pengaplikasian *priming* diketahui dapat meningkatkan berat kering akar tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) secara signifikan, jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa *priming* pada ketiga level kapasitas lapang (Tabel 6). Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Salemi *et al.* (2019), bahwa *priming* benih menggunakan PEG pada alfafa dapat meningkatkan toleransi terhadap cekaman air yang dibuktikan dengan peningkatan pertumbuhan awal pada bibit dengan perlakuan *priming*, dibandingkan dengan bibit tanpa perlakuan *priming*. berat kering akar mengindikasikan kemampuan suatu tanaman untuk menyerap air. Tanaman yang memiliki perakaran yang lebih besar memiliki tingkat toleransi lebih tinggi terhadap kekeringan, dibandingkan dengan berat kering akar yang rendah (Hasanah *et al.*, 2020). Pengaruh *osmopriming* dalam meningkatkan berat kering akar dan berat kering tajuk pada kondisi cekaman kekeringan berkaitan dengan sistem perakaran. Hal tersebut ditunjukkan pada korelasi positif antara pertambahan panjang akar yang akan diikuti oleh kenaikan berat kering akar maupun berat kering tajuk. Pengaplikasian *priming* menyebabkan sistem perakaran tumbuh lebih baik, dibandingkan dengan perlakuan tanpa *priming*. Sistem perakaran yang baik dapat meningkatkan jangkauan yang lebih luas untuk mendapatkan sumber air dalam kondisi cekaman kekeringan, sehingga akan semakin banyak materi yang diserap tanaman untuk mengoptimalkan proses fotosintesis. Keberhasilan tanaman untuk melakukan proses fotosintesis secara optimal, akan menghasilkan akumulasi asimilat dalam jumlah banyak untuk ditranslokasikan ke bagian-bagian tanaman (Latifa & Rachmawati, 2020).

Akumulasi fotosintesis dapat diketahui melalui biomassa tanaman, yaitu banyaknya materi organik yang tersebar pada setiap bagian tanaman. Berat kering tanaman merupakan hasil akumulasi bersih asimilasi CO<sub>2</sub> yang dilakukan selama proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Cekaman kekeringan dapat menekan ekspansi daun, menurunkan luas daun, dan mengurangi laju fotosintesis, serta luas daun, karena penuaan dini. Faktor-faktor tersebut dapat mempengaruhi penurunan biomassa pada tanaman dalam kondisi cekaman kekeringan yang berkaitan dengan menurunnya akumulasi asimilat yang disebarkan ke seluruh bagian tanaman. Cekaman kekeringan menurunkan berat kering tajuk dengan penurunan paling signifikan pada cekaman kekeringan 50% pada ketiga level *priming*. Berat kering tajuk terendah diketahui pada perlakuan cekaman kekeringan 50% pada perlakuan tanpa *priming* (Tabel 7). Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Alam *et al.* (2014), melaporkan bahwa berat segar dan berat kering *Brassica* mengalami penurunan secara signifikan akibat cekaman kekeringan.



**Tabel 7. Berat Kering Tajuk (G) Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) pada Umur ke 27 Minggu, setelah Pemberian Perlakuan *Osmopriming* dengan PEG, dan Perlakuan Cekaman Kekeringan.**

Level <i>priming</i> PEG (%)	Level kekeringan (%)			Rata-rata
	100	75	50	
0	52.00 ± 1.00 <sup>e</sup>	50.33 ± 0.58 <sup>d</sup>	31.17 ± 0.29 <sup>a</sup>	44.50 ± 10.04 <sup>x</sup>
12.5	56.17 ± 0.76 <sup>f</sup>	58.50 ± 1.00 <sup>g</sup>	45.50 ± 0.87 <sup>b</sup>	53.39 ± 6.05 <sup>y</sup>
25	57.33 ± 1.15 <sup>fg</sup>	61.00 ± 0.50 <sup>h</sup>	48.00 ± 1.00 <sup>c</sup>	55.44 ± 5.86 <sup>z</sup>
Rata-rata	55.17 ± 2.57 <sup>q</sup>	56.61 ± 4.87 <sup>r</sup>	41.56 ± 7.90 <sup>p</sup>	

**Keterangan:**

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

Cekaman kekeringan secara signifikan dapat menurunkan berat segar dan berat kering tanaman. Namun demikian, pengaplikasian *osmopriming* pada tanaman, menunjukkan adanya ketahanan terhadap cekaman kekeringan, karena mitigasi cekaman yang meningkat, sehingga dapat mempertahankan, bahkan menaikkan parameter agronomi (Uddin *et al.*, 2021). Pengaplikasian *priming* diketahui dapat menaikkan berat kering tajuk tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). Pengaplikasian *priming* 12,5% dan 25% dapat meningkatkan berat kering tajuk secara signifikan, dibandingkan dengan perlakuan tanpa *priming* (Tabel 7). Sesuai dengan penelitian yang dilakukan Trisnawaty *et al.* (2021), bahwa perlakuan *priming* menggunakan PEG dapat meningkatkan berat kering tanaman padi (*Oryza sativa* L.) dalam kondisi cekaman kekeringan. Meningkatnya berat kering tajuk menunjukkan, bahwa efektivitas fotosintesis dapat ditingkatkan, sehingga menghasilkan akumulasi biomassa yang meningkat juga. Hal tersebut disebabkan, karena tanaman dengan pengaplikasian *priming* memiliki daya tahan dan mitigasi yang lebih tinggi terhadap cekaman kekeringan.

## SIMPULAN

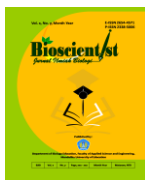
Perlakuan *priming* benih menggunakan PEG 6000 dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.), meliputi tinggi tanaman, panjang akar, berat segar akar dan tajuk, serta berat kering akar dan tajuk. Pengaplikasian *priming* menggunakan konsentrasi PEG 25%, menunjukkan hasil yang lebih optimal dibandingkan pada konsentrasi PEG 12,5%.

## SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka perlu adanya penelitian lanjutan mengenai level durasi *priming* pada benih untuk mengetahui durasi optimal *priming* pada benih. Selain itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait pengaruh berbagai jenis *priming* benih terhadap jenis cekaman lainnya pada tanaman cabai rawit.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, yang telah memberikan dukungan fasilitas selama masa penelitian.



---

## DAFTAR RUJUKAN

- Adebsi, M. A., Kehinder, T. O., Abdul-Rafiu, M. A., Esuruoso, O. A., Oni, O. D., & Egbeleye, D. (2015). Effect of Seed Invigoration by *Osmopriming* on Seed Quality Parameters in Three *Capsicum species* under Ambient Humid Conditions. *Nigeria Agricultural Journal*, 46(1), 183-191. <https://doi.org/10.4314/NAJ.V46I1>
- 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>
- Alam, A., Ullah, H., Cha-um, S., Tisarum, R., & Datta, A. (2022). Effect of Seed Priming with Potassium Nitrate on Growth, Fruit Yield, Quality, and Water Productivity of Cantaloupe under Water-Deficit Stress. *Scientia Horticulturae*, 288(1), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2021.110354>
- Alam, M. M., Nahar, K., Hasanuzzaman, M., & Fujita, M. (2014). Exogenous Jasmonic Acid Modulates the Physiology, Antioxidant Defense, and Glyoxalase Systems in Imparting Drought Stress Tolerance in Different *Brassica species*. *Plant Biotechnology Reports*, 8(1), 279-293. <https://doi.org/10.1007/s11816-014-0321-8>
- Anggraini, N., Faridah, E., & Indrioko, S. (2015). Pengaruh Cekaman Kekeringan terhadap Perilaku Fisiologis dan Pertumbuhan Bibit *Black Locust* (*Robinia pseudoacacia*). *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 9(1), 40-56. <https://doi.org/10.22146/jik.10183>
- Anggun., Supriyono., & Syamsiyah, J. (2017). Pengaruh Jarak Tanam dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Garut (*Maranta arundinacea* L.). *Agrotech Research Journal*, 1(2), 33-38. <https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v1i2.18888>
- Hasanah, N., Bayu, E. S., & Kardhinata, E. H. (2020). Pengaruh Cekaman Kekeringan terhadap Morfologi Akar beberapa *Genotype* Padi Beras Merah (*Oryza sativa* L.) pada Fase Vegetatif. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 8(2), 74-79. <https://doi.org/10.32734/jaet>
- Jyantie, G., Yunus, A., Pujiasmanto, B., & Widiyastuti, Y. (2017). Pertumbuhan dan Kandungan Asam Oleanolat Rumput Mutiara (*Hedyotis corymbosa*) pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Organik Cair. *Agrotechnology Research Journal*, 1(2), 13-18. <https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v1i2.18880>
- Junaidi., & Ahmad, F. (2021). Pengaruh Suhu Perendaman terhadap Pertumbuhan Vigor Biji Kopi Lampung (*Coffea canephora*). *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(7), 1911-1916. <https://doi.org/10.47492/jip.v2i7.1040>
- Kaewduangta, W., Khaengkhan, P., & Uttaboon, P. (2016). Improved Germination and Vigour of Sweet Pepper (*Capsicum annuum* L.) Seeds by Hydro- and Osmopriming. *Azarian Journal of Agriculture*, 3(4), 70-75.
- Karim, M. R., & Rahman, M. A. (2015). Drought Risk Management for Increased Cereal Production in Asian Least Developed Countries. *Weather and Climate Extremes*, 7(1), 24-35. <https://doi.org/10.1016/j.wace.2014.10.004>



- Khan, A. Z., Shah, T., Khan, S., Rehman, A., Akbar, H., Muhammad, A., & Khalil, S. K. (2017). Influence of Seed Invigoration Techniques on Germination and Seedling Vigor of Maize (*Zea mays* L.). *Cercetări Agronomice în Moldova*, *L(3)*, 61-70. <https://doi.org/10.1515/cerce-2017-0026>
- Latifa, A., & Rachmawati, D. (2020). Pengaruh *Osmopriming* Benih terhadap Pertumbuhan dan Morfologi Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir) pada Cekaman Kekeringan. *Indonesian Journal of Agronomy*, *48(2)*, 165-172. <https://doi.org/10.24831/jai.v48i2.31448>
- Lutfiah, N., Agustiansyah., & Timotiwu, P. B. (2021). Pengaruh *Priming* pada Vigor Benih Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) yang Dikecambahkan pada Tanah Masam. *Jurnal Agrotropika*, *20(2)*, 120-128. <http://dx.doi.org/10.23960/ja.v20i2.5269>
- Mouradi, M., Bouizgaren, A., Farissi, M., Latrach, L., Qaddoury, A., & Ghoulam, C. (2016). Seed Osmopriming Improves Plant Growth, Nodulatin, Chlorophyll Fluorescence, and Nutrient Uptake in Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Rhizobia Symbiosis under Drought Stress. *Scientia Horticulturae*, *213(1)*, 232-242. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2016.11.002>
- Naully, D. (2016). Fluktuasi dan Disparitas Harga Cabai di Indonesia. *Jurnal Agrosains dan Teknologi*, *1(1)*, 56-69. <https://doi.org/10.24853/jat.1.1.57-70>
- Parinduri, L., & Parinduri, T. (2020). Konversi Biomassa sebagai Sumber Energi Terbaru. *Journal of Electrical Technology*, *5(2)*, 88-92.
- Parwata, I. G. M. A., Santoso, B. B., & Soemeinaboedhy, I. N. (2017). Pertumbuhan dan Distribusi Akar Tanaman Muda Beberapa Genotipe Unggul Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, *3(2)*, 9-17. <https://doi.org/10.29303/jstl.v3i2.24>
- Roektingrum, E., & Djukri. (2014). Usaha Peningkatan Ketahanan Tanaman Lombok terhadap Stress Air dan Penyakit dengan Aplikasi Teknik *Priming*. *Jurnal Sains Dasar*, *3(1)*, 87-94.
- Rosawanti, P. (2016). Pertumbuhan Akar Kedelai pada Cekaman Kekeringan. *Jurnal Daun*, *3(1)*, 21-28.
- Ru, C., Hu, X., Chen, D., Wang, W., & Song, T. (2022). Heat and Drought Priming Induce Tolerance to Subsequent Heat and Drought Stress by Regulating Leaf Photosynthesis, Root Morphology, and Antioxidant Defense in Maize Seedlings. *Environmental and Experimental Botany*, *202(1)*, 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2022.105010>
- Rusmin, D., Suwarno, F. C., Darwati, I., & Ilyas, S. (2014). Pengaruh Suhu dan Media Perkecambahan terhadap Viabilitas dan Vigor Benih *Purwoceng* untuk Menentukan Metode Pengujian Benih. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*, *25(1)*, 45-51. <https://doi.org/10.21082/bullittro.v25n1.2014.45-51>
- Saha, D., Choyal, P., Mishra, U. N., Dey, P., Bose, B., Prathibna, D., Gupta, N. K., Mehta, B. K., Kumar, P., Pandey, S., Chauhan, J., & Singhal, R. K. (2022). Drought Stress Responses and Inducing Tolerance by Seed



- Priming Approach in Plants. *Plant Stress*, 4(1), 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.stress.2022.100066>
- Salemi, F., Esfahani, M. N., & Tran, L. S. P. (2019). Mechanistic Insights into Enhanced Tolerance of Early Growth of Alfafa (*Medicago sativa* L.) under Low Water Potential by Seed-Priming with Ascorbic Acid or Polyethylene Glycol Solution. *Industrial Crops and Products*, 137(1), 436-445. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.05.049>
- Shohani, F., Fazeli, A., & Sarghein, S. H. (2023). The Effect of Silicon Application and Salicylic Acid on Enzymatic and Non-Enzymatic Reactions of *Scrophularia striata* L. Under Drought Stress. *Scientia Horticulture*, 319(1), 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2023.112143>
- Subantoro, R. (2014). Pengaruh Cekaman Kekeringan terhadap Respons Fisiologis Perkecambahan Benih Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Mediagro : Jurnal Ilmu Ilmu Pertanian*, 10(2), 32-44. <http://dx.doi.org/10.31942/mediagro.v10i2.1587>
- Tefa, A. (2017). Uji Viabilitas dan Vigor Benih Padi (*Oryza sativa* L.) selama Penyimpanan pada Tingkat Kadar Air yang Berbeda. *Savana Cendana : Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering*, 2(3), 48-50. <http://dx.doi.org/10.32938/sc.v2i03.210>
- Trisnawaty, A. R., Asra, N. J., Panga, N. J., & Sjahril, R. (2021). Effect of Osmo-Priming with Polyethylene Glycol 6000 (PEG-6000) on Rice Seed (*Oryza sativa* L.) Germination and Seedling Growth under Drought Stress. *IJAS : International Journal of Agriculture System*, 9(1), 40-50. <http://dx.doi.org/10.20956/ijas.v9i1.2558>
- Uddin, S., Ullah, S., & Nafees, M. (2021). Effect of Seed Priming on Growth and Performance of *Vigna radiata* L. Under Induced Drought Stress. *Journal of Agriculture and Food Research*, 4(1), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2021.100140>
- Zhang, X., Xing, R., Ding, Y., Yu, J., Wang, R., Li, X., Yang, Z., & Zhuang, L. (2023). Overexpression of Gibberellin 2-Oxidase 4 from Tall Fescue Affected Plant Height, Tillering, and Drought Tolerance in Rice. *Environmental and Experimental Botany*, 205(1), 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2022.105118>