

## Pematahan Dormansi Benih Selada menggunakan Konsentrasi Benzyladenine dan Penyinaran yang Berbeda

### *Lettuce Seed Dormancy Breaking using Different Radiation and Benzyladenine Concentration*

Indri Fariroh<sup>1\*</sup>, Tri Handoyo<sup>1</sup>, dan Riza Yuli Rusdiana<sup>1</sup>

Diterima 12 Januari 2024/ Disetujui 30 Maret 2024

#### ABSTRACT

*Secondary dormancy in lettuce seeds which is triggered by high temperatures and darkness is caused low germination in nurseries. This issue must be solved to obtain high-quality seeds. The experimental design used factorial randomized complete block design, i.e., 6-benzyladenine concentration (0, 0.05, 0.1, 0.5, 1 mM) and radiation treatment (light, dark, red light 1, 2, 3 hours) with 3 replicates. The lettuce varieties used Grand Rapids (GR) and Ava Red (AR). The parameters observed were the percentage of seed germination (SG), seed vigor index (SVI), seed growth rate (SGR), and fresh seed that did not grow (FSdnG). Data were analyzed using ANOVA, the treatment which showed significant effect further tested using Duncan Multiple Range Test at  $\alpha = 5\%$ . The result showed that GR seed without BA soaking resulted in higher SG (39.20%), SVI (26.13%), SGR (12.04%), also lower FSdnG (6.13%). The highest percentage of SVI in GR seed was reported on light treatment (26.93%). Radiation of red light for 1 hour without seed soaking in BA produced higher SG (76%) and SGR (29.98%) in Ava Red. The highest percentage of SVI in Ava Red was obtained from seeds without soaking in BA (53.33%) and germinated in light conditions (34.93%).*

*Keywords: BAP, photodormancy, red light, skotodormancy*

#### ABSTRAK

Dormansi sekunder pada benih selada karena suhu tinggi dan gelap menyebabkan rendahnya perkecambahannya di persemaian. Masalah dormansi pada benih selada harus diatasi untuk mendapatkan benih yang bermutu tinggi. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok faktorial, terdiri dari konsentrasi 6-benzyladenine (BA) (0, 0.05, 0.1, 0.5, 1 mM) dan perlakuan penyinaran (terang, gelap, cahaya merah 1 jam, cahaya merah 2 jam, cahaya merah 3 jam) dengan 3 ulangan. Varietas selada yang digunakan adalah 'Grand Rapids' dan Ava Red. Parameter yang diamati adalah persentase daya berkecambah (DB), indeks vigor (IV), kecepatan tumbuh (KCT), dan benih segar tidak tumbuh (BSTT). Data dianalisis menggunakan ANOVA, perlakuan yang berpengaruh nyata diuji lanjut menggunakan Duncan Multiple Range Test pada taraf  $\alpha = 5\%$ . Hasil penelitian menunjukkan bahwa benih selada 'Grand Rapids' tanpa direndam BA menghasilkan %DB (39.20), IV (26.13), KCT (12.04) yang tinggi, serta BSTT yang rendah (6.13). Benih 'Grand Rapids' yang dikecambahkan pada kondisi terang menghasilkan %IV tertinggi (26.93). Penyinaran cahaya merah selama satu jam tanpa direndam BA menghasilkan %DB (76.00) dan KCT (29.98) benih Ava Red yang tinggi. Persentase IV tertinggi pada benih Ava Red didapatkan dari benih tanpa direndam BA (53.33) dan dikecambahkan pada kondisi terang (34.93).

Kata kunci: BAP, cahaya merah, fotodormansi, skotodormansi

---

<sup>1</sup>Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember  
Jl. Kalimantan No.37, Kampus Tegalboto, Krajan Timur, Kecamatan Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa Timur 68121, Indonesia  
E-mail: [indrifariroh@unej.ac.id](mailto:indrifariroh@unej.ac.id) (\*penulis korespondensi)

## PENDAHULUAN

Tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) saat ini mulai diminati oleh masyarakat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk, ekonomi, dan konsumsi per kapita (Suhandoko *et al.*, 2018). Pemenuhan kebutuhan selada belum didukung oleh ketersediaan benih yang bermutu serta sebagian besar benih yang digunakan oleh petani umumnya benih impor (Afsari dan Ashari, 2020). Salah satu masalah dalam budidaya tanaman selada adalah adanya dormansi pada benih, sehingga menurunkan persentase perkecambahan di persemaian. Karakter dormansi pada benih berhubungan dengan mutu fisiologis benih yang merupakan prasyarat dalam mendukung perkembangan tanaman yang produktif. Masalah dormansi pada benih selada harus diatasi untuk mendapatkan benih yang bermutu tinggi serta meningkatkan produksi selada.

Dormansi pada benih selada disebabkan karena benihnya sensitif terhadap suhu tinggi (*thermo-inhibition*) dan kondisi gelap (*skotodormancy*) (Thanos dan Georgiou, 1988). Sementara budidaya selada selama ini dilakukan di rumah kaca yang umumnya suhunya sangat tinggi terutama pada iklim tropis, sehingga benih mengalami dormansi sekunder yang dipicu oleh faktor lingkungan. Menurut Wiryono dan Nurliana (2019), selada merupakan tanaman introduksi yang berasal dari daerah subtropis (Mediterania). Wei *et al.* (2020) menjelaskan bahwa suhu optimal untuk perkecambahan benih selada adalah 18-21 °C. Suhu persemaian dan pembibitan yang tinggi (>25 °C) di musim panas atau di iklim tropis menyebabkan benih selada gagal berkecambah. Thanos dan Georgiou (1988) menyatakan bahwa semakin tinggi suhu, maka waktu yang dibutuhkan untuk mematahkan benih dengan skotodormancy juga lebih lama.

Perbedaan respon dormansi benih selada terhadap suhu dan cahaya sangat bervariasi antar genotipe dan juga antar lot benih dalam satu genotipe (Wei *et al.*, 2020). Benih selada cv. 'Grand Rapids' merupakan genotipe komersial yang mempunyai dormansi pada benihnya karena sensitif suhu tinggi dan sensitif gelap (Gupta *et al.*, 2019; Thanos dan Georgiou, 1988). Sementara respon dormansi pada benih selada LE 1889 (Grand Rapids) dan Ava Red belum pernah diketahui.

Benih selada cv. 'Grand Rapids' yang diinkubasi dengan air pada suhu 25 °C dengan kondisi gelap selama 3 jam hanya menghasilkan perkecambahan sebesar 20%. Pemaparan benih selada menggunakan *red light* selama 1 jam dapat meningkatkan perkecambahan menjadi 100%. Pada kondisi gelap, *phytochrome red* (Pr) dalam keadaan tidak aktif dan dalam jumlah yang banyak sehingga menghambat perkecambahan. *Red light* berperan dalam mengkonversi Pr menjadi *phytochrome far red* (Pfr) sehingga menginduksi perkecambahan (Gupta *et al.*, 2019). Kombinasi perlakuan *red light* dan benzyladenine 0.1 mM diketahui lebih efektif dalam mematahkan dormansi sekunder benih selada cv 'Grand Rapids' jika dibandingkan dengan perlakuan *red light*

dan giberelin 0.725 mM (Bewley, 1980). Benih dalam kondisi gelap mengalami penghambatan perkecambahan oleh ABA, tetapi dapat dipulihkan oleh sitokinin (Subbiah dan Reddy, 2010). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon perkecambahan benih selada LE 1889 (Grand Rapids) dan Ava Red yang diberikan perlakuan beberapa konsentrasi benzyladenine dan cahaya yang berbeda.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus – Oktober 2022 di Laboratorium Produksi dan Teknologi Benih, Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember. Varietas selada yang digunakan adalah LE 1889 (Grand Rapids, selada hijau) dan Ava Red (selada merah), dengan masa kadaluarsa benih di bulan Agustus 2023. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 2 faktor, terdiri dari faktor konsentrasi benzyladenine (0, 0.05, 0.1, 0.5, 1 mM) dan faktor penyinaran (terang, gelap, cahaya merah 1 jam, cahaya merah 2 jam, cahaya merah 3 jam) dengan tiga ulangan.

Perendaman benih selada dilakukan selama 3 jam di laboratorium (25 °C) sesuai dengan perlakuan konsentrasi 6-benzyladenine (BA). Benih yang sudah direndam BA kemudian langsung ditanam pada cawan petri. Benih ditanam menggunakan metode uji di atas kertas (UDK) menggunakan kertas buram, sebanyak 25 butir benih untuk setiap pengujian. Perlakuan benih konsentrasi BA 0 mM merupakan benih yang ditanam langsung di cawan petri tanpa dilakukan perendaman aquades. Pada perlakuan penyinaran cahaya merah, benih yang sudah ditanam dipindahkan ke ruang gelap untuk mencegah penyebaran cahaya merah ke ruang terbuka. Benih kemudian disinari cahaya merah sesuai dengan lama periode penyinaran (1-3 jam) setiap hari hingga akhir pengamatan perkecambahan (7 hari). Benih dengan perlakuan cahaya terang dikecambahkan sesuai dengan perlakuan konsentrasi BA dan ditempatkan di germinator kaca. Pada perlakuan tanpa cahaya, benih dikecambahkan di ruang gelap hingga akhir pengamatan. Luxmeter digunakan untuk mengukur intensitas cahaya dan thermohyrometer digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban udara di ruang inkubasi selama pengamatan.

Variabel pengamatan penelitian adalah evaluasi perkecambahan, dimana hitungan pertama dilakukan pada hari ke-4, sementara hitungan kedua pada hari ke-7.

Indikator perkecambahan terdiri dari:

Daya Berkecambah (%) =

$$\frac{\sum \text{Kecambah normal hari ke } - 4 + \sum \text{Kecambah normal hari ke } - 7}{\text{Total benih yang dikecambahkan}} \times 100$$

Indeks Vigor (%) =

$$\frac{\sum \text{Kecambah normal hari ke } - 4}{\text{Total benih yang dikecambahkan}} \times 100$$

Kecepatan Tumbuh (% etmal<sup>-1</sup>) =

$$\% \frac{\text{Kecambah normal}}{\text{etmal}} = \sum_0^{tn} \frac{N}{t}$$

$$\text{Benih Segar Tidak Tumbuh (\%)} = \frac{\Sigma \text{ benih segar tidak tumbuh}}{\text{Total benih yang dikecambahkan}} \times 100$$

Data yang didapatkan dianalisis menggunakan uji F (ANOVA) menggunakan software SAS. Apabila didapatkan perlakuan yang berpengaruh nyata, data diuji lanjut menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kesalahan ( $\alpha$ ) = 5%.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Benih Selada LE 1889 (Grand Rapids)

Perendaman benih menggunakan benzyladenine (BA) pada konsentrasi yang berbeda menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap persentase daya berkecambah, indeks vigor, kecepatan tumbuh benih, dan benih segar tidak tumbuh selada 'Grand Rapids' (Tabel 1). Sementara itu, perlakuan penyinaran mempengaruhi persentase indeks vigor dan benih segar tidak tumbuh (Gambar 1). Benih tanpa direndam BA (0 mM) menghasilkan persentase daya berkecambah (39.20%) dan kecepatan tumbuh benih (12.04 % etmal<sup>-1</sup>) yang tertinggi. Benih selada tanpa perendaman menghasilkan persentase indeks vigor yang tinggi (26.13%), namun tidak berbeda dengan BA 0.05 (22.40%) dan 0.1 mM (21.33%) (Tabel 1).

Perendaman benih menggunakan BA 0.5 mM menghasilkan persentase benih segar tidak tumbuh yang tinggi (17.87%) namun tidak berbeda dengan BA 1 mM (16.53%), diikuti dengan daya berkecambah sebesar 18.13%. Perlakuan BA 0–0.1 mM menghasilkan persentase benih segar tidak tumbuh yang lebih sedikit yaitu 6.13–9.33%. Benih segar tidak tumbuh merupakan benih yang mengalami imbibisi namun gagal berkecambah hingga akhir evaluasi perkecambahan yang disebabkan karena dormansi benih. Benih tanpa perendaman BA menghasilkan benih segar tidak tumbuh yang sedikit (6.13%) dengan persentase daya berkecambah sebesar 39.20% (Tabel 1). Perendaman benih selada 'Grand Rapids' menggunakan BA menurunkan respon perkecambahan benih serta meningkatkan jumlah benih yang mengalami dormansi. Solichatun *et al.* (2016) menyatakan

bahwa persentase perkecambahan benih flamboyan turun dari 11% menjadi 9% ketika konsentrasi BAP dinaikkan menjadi 100 ppm.

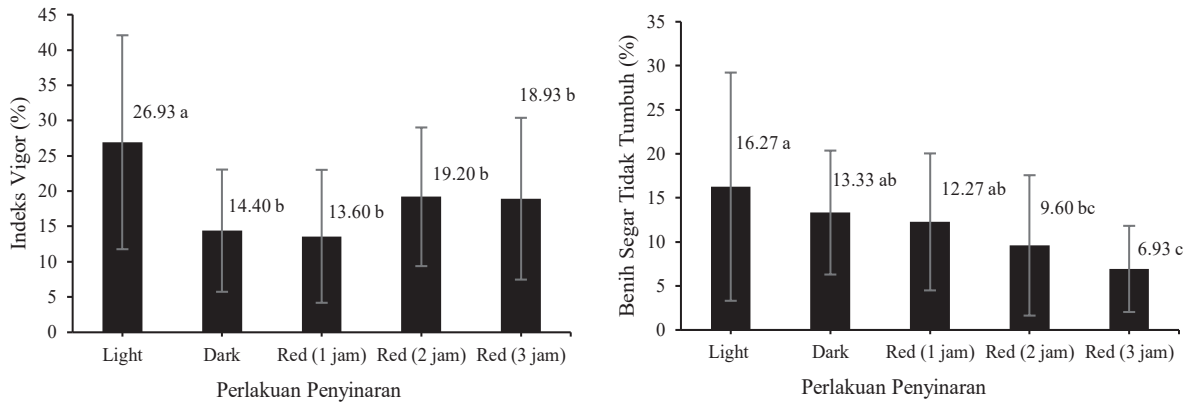
Perkecambahan benih selada 'Grand Rapids' dikategorikan rendah karena persentase daya berkecambah benih tanpa direndam <80%, sementara informasi DB minimum pada kemasan sebesar 85% dan masa kadaluarsa masih lama (Agustus 2023). Hal ini diduga karena benih selada 'Grand Rapids' secara genetik masih memiliki sifat dormansi yang disebabkan oleh kondisi penyimpanan yang tidak tepat seperti suhu tinggi sebelum didistribusikan ke konsumen. Menurut Gupta *et al.* (2019), selada cv. 'Grand Rapids' merupakan genotipe komersil yang mempunyai dormansi pada benihnya karena sensitif suhu tinggi. Selain itu, kondisi penyimpanan yang tidak tepat berpotensi menurunkan mutu benih. Catão *et al.* (2018) melaporkan bahwa penyimpanan benih selada cv. 'Grand Rapids', Babá de Verão, Hortência, Rubete, dan Salinas 88 (kultivar rentan) selama 120 hari pada suhu 35 °C menghasilkan persentase perkecambahan yang rendah, berturut-turut sebesar 8, 8, 4, 7, 6 %. Suhu tinggi menyebabkan terjadinya penurunan enzim endo-β-mannanase yang berperan melunakkan jaringan endosperma sehingga memudahkan munculnya radikula.

Pengecambahan benih selada 'Grand Rapids' pada kondisi terang menghasilkan persentase indeks vigor tertinggi yaitu 26.93% dengan daya berkecambah rata-rata sebesar 30.67%. Aplikasi cahaya merah di ruang gelap pada benih menurunkan persentase indeks vigor jika dibandingkan dengan kondisi terang (Gambar 1). Perlakuan penyinaran selama pengecambahan pada benih menghasilkan persentase daya berkecambah yang tidak berbeda dengan rata-rata 26.83% dan benih mati sebesar 61.49%. Tingginya jumlah benih selada 'Grand Rapids' yang mati diduga karena suhu tidak stabil (> 25 °C) di laboratorium selama proses pengecambahan serta diinduksi oleh ruang gelap. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi cahaya merah pada kondisi gelap tidak mampu menurunkan kandungan asam absisat (ABA) pada benih, dimana kandungan ABA berperan dalam menghambat proses perkecambahan.

Tabel 1. Respons perkecambahan benih selada Grand Rapids terhadap konsentrasi benzyladenine

Konsentrasi benzyladenine (mM)	Daya berkecambah (%)	Indeks vigor (%)	Kecepatan tumbuh (% etmal <sup>-1</sup> )	Benih segar tidak tumbuh (%)
0	39.20 a	26.13 a	12.04 a	6.13 b
0.05	28.53 b	22.40 a	8.55 b	8.53 b
0.1	30.13 b	21.33 a	8.69 b	9.33 b
0.5	18.13 c	10.40 b	4.38 c	17.87 a
1	18.13 c	12.80 b	4.71 c	16.53 a
KK (%)	20.27	26.15	19.64	33.39

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf  $\alpha$  = 5%



Gambar 1. Persentase indeks vigor dan benih segar tidak tumbuh benih selada 'Grand Rapids' pada perlakuan penyinaran yang berbeda

Gupta *et al.* (2019) melaporkan bahwa benih selada kultivar 'Grand Rapid' yang dikecambahkan di ruang gelap pada suhu 25 °C hanya menghasilkan perkecambahan sebesar 12%. Ruang gelap meningkatkan kandungan ABA pada benih sebesar  $61.21 \pm 5.84$  pmol g<sup>-1</sup>, sehingga menghambat perkecambahan. Menurut Pavlista (2017), perkecambahan benih selada kultivar 'Grand Rapid' di ruang gelap menurunkan aktivitas enzim CMC<sub>ase</sub> setelah 9 jam diinkubasi sehingga menurunkan perkecambahan. Enzim CMC<sub>ase</sub> berperan aktif dalam mendegradasi dinding sel di sekitar endosperma sehingga memudahkan radikula tumbuh.

Persentase benih segar tidak tumbuh pada kondisi terang sebesar 16.27% namun tidak berbeda dengan pengecambahan di ruang gelap (13.33%) dan penyinaran cahaya merah selama satu jam (12.27%) (Gambar 1). Pada percobaan, rata-rata intensitas cahaya merah di ruang perkecambahan adalah 409.8 lux atau setara dengan intensitas cahaya 0.93%, dengan suhu 27.8 °C, dan RH 55.58%. Konversi dari lux menjadi intensitas cahaya dilakukan berdasarkan Wardani dan Latifah (2016) dimana jika diketahui intensitas cahaya ruang terbuka di laboratorium sebesar 0.057% maka dikatakan setara dengan 25 lux. Penyinaran cahaya merah selama 3 jam menghasilkan benih segar tidak tumbuh yang rendah (6.93%) (Gambar 1), namun tidak signifikan dalam mempengaruhi perkecambahan benih selada 'Grand Rapids', dimana diketahui daya berkecambah sebesar 25.07% dan rata-rata jumlah benih yang mati sebesar 68%. Hal ini diduga karena suhu tinggi dan kelembaban yang rendah di ruang inkubasi memberikan pengaruh terhadap perkecambahan. Footitt *et al.* (2019) menjelaskan bahwa suhu merupakan salah satu faktor utama yang mengendalikan siklus dormansi sekunder di lapangan. Menurut Dias *et al.* (2015), perkembangan kotiledon pada benih *Lactuca watsoniana* membutuhkan suhu spesifik karena suhu tinggi dapat menginduksi kematian embrio. Pavlista (2017) melaporkan bahwa inkubasi benih selada kultivar 'Grand Rapid' di ruang gelap pada suhu 35 °C menyebabkan rusaknya enzim CMC<sub>ase</sub>, endosperma, dan embrio benih. Hasil yang sama juga diperoleh dari Wei *et al.* (2020)

dimana rata-rata perkecambahan benih selada dari 304 aksesi menunjukkan perkecambahan yang tinggi (87.72%) pada suhu 21 °C, namun perkecambahan turun menjadi 42.84% pada suhu 28 °C, dan menjadi 1.01% pada suhu 35 °C.

#### Benih selada Ava Red

Kombinasi perlakuan konsentrasi BA dan perlakuan penyinaran menunjukkan hasil yang nyata terhadap persentase daya berkecambah (Tabel 2), kecepatan tumbuh (Tabel 3) dan benih segar tidak tumbuh (Tabel 4) pada benih selada Ava Red. Benih selada tanpa direndam BA dan diberikan sinar merah selama satu jam menghasilkan persentase daya berkecambah sebesar 76% namun tidak berbeda dengan benih tanpa direndam BA di ruang gelap (69.3%) maupun di kondisi terang (73.3%). Peningkatan konsentrasi BA menurunkan persentase daya berkecambah benih selada Ava Red (Tabel 2). Penyinaran cahaya merah selama satu jam sudah cukup meningkatkan persentase daya berkecambah dari 73.3 menjadi 76%. Selain itu, persentase kecepatan tumbuh benih tertinggi juga dihasilkan dari kombinasi perlakuan penyinaran cahaya merah selama satu jam tanpa direndam BA yaitu 29.98% (Tabel 3).

Dias *et al.* (2015) melaporkan bahwa kombinasi perlakuan cahaya merah dan GA3 pada benih *Lactuca watsoniana* secara umum menghasilkan perkecambahan yang tinggi ( $\geq 80\%$ ) dibandingkan dengan cahaya putih dan hijau. Menurut Wardani dan Latifah (2016), benih *Dictyonera acuminata* Blume. menghasilkan daya berkecambah yang lebih baik ketika diberikan cahaya merah (22.5%) dan cahaya merah jauh (25%) jika dibandingkan dengan ruangan gelap (15%). Gupta *et al.* (2019) menambahkan bahwa cahaya merah berperan dalam mengaktifkan phytochrome red (Pr) sehingga dapat menginduksi perkecambahan.

Penyinaran cahaya merah selama satu jam pada benih Ava Penyinaran cahaya merah selama satu jam pada benih Ava Red tanpa direndam BA menghasilkan persentase benih segar tidak tumbuh yang paling rendah (1.33%), namun tidak berbeda dengan kombinasi perlakuan penyinaran pada benih

Tabel 2. Pengaruh kombinasi perlakuan konsentrasi benzyladenine dan perlakuan penyinaran terhadap persentase daya berkecambah benih selada Ava Red

Perlakuan penyinaran	Konsentrasi benzyladenine (mM)				
	0	0.05	0.1	0.5	1
Light	73.30 a	33.33 d-f	36.00 d-f	34.67 d-f	29.33 e-g
Dark	69.30 ab	41.33 de	40.00 d-f	25.33 f-h	17.33 g-i
Red (1 jam)	76.00 a	34.67 d-f	37.33 d-f	16.00 h-j	16.00 h-j
Red (2 jam)	46.67 cd	40.00 d-f	33.30 d-f	25.33 f-h	8.00 ij
Red (3 jam)	57.30 bc	32.00 ef	30.67 e-g	2.67 j	8.00 ij

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf  $\alpha = 5\%$ ; KK = 12.65%

Tabel 3. Persentase kecepatan tumbuh benih selada Ava Red pada kombinasi perlakuan konsentrasi benzyladenine dan perlakuan penyinaran

Perlakuan penyinaran	Konsentrasi benzyladenine (mM)				
	0	0.05	0.1	0.5	1
Light	23.62 b	8.83 d-g	11.47 d	9.24 d-f	7.55 d-h
Dark	24.98 b	10.96 de	8.23 d-h	4.15 h-j	2.54 ij
Red (1 jam)	29.98 a	8.95 d-g	8.13 d-h	2.71 ij	2.57 ij
Red (2 jam)	18.50 c	8.72 d-g	6.39 e-i	4.46 g-j	1.25 j
Red (3 jam)	23.81 b	6.37 e-i	5.81 f-i	0.46 j	1.31 j

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf  $\alpha = 5\%$ ; KK = 11.65%.

Tabel 4. Pengaruh kombinasi perlakuan konsentrasi benzyladenine dan perlakuan penyinaran terhadap persentase benih segar tidak tumbuh selada Ava Red

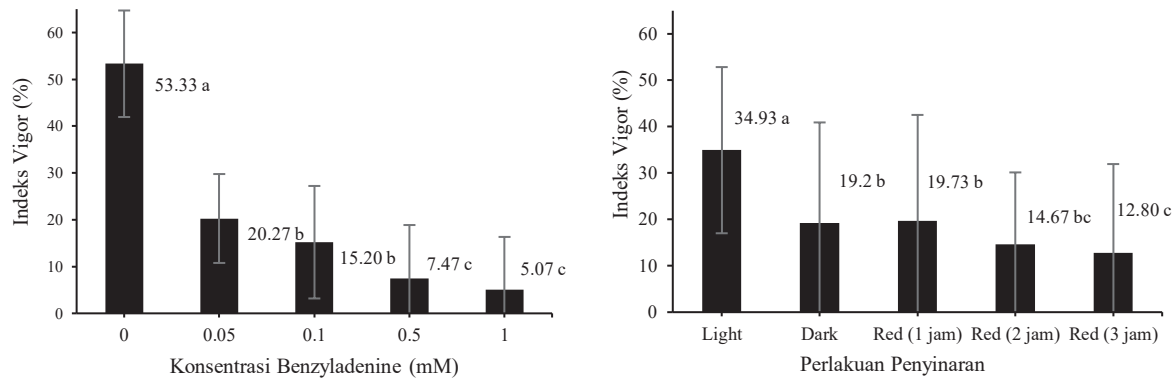
Perlakuan penyinaran	Konsentrasi benzyladenine (mM)				
	0	0.05	0.1	0.5	1
Light	4.00 g	5.33 g	2.67 g	4.00 g	14.67 fg
Dark	2.67 g	4.00 g	4.00 g	17.33 fg	48.00 cd
Red (1 jam)	1.33 g	2.67 g	2.67 g	36.00 de	52.00 bc
Red (2 jam)	4.00 g	5.33 g	4.00 g	28.00 ef	65.33 b
Red (3 jam)	6.67 g	4.00 g	13.33 fg	85.33 a	85.33 a

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf  $\alpha = 5\%$ ; KK = 30.87%.

tanpa perendaman BA (2.67–6.67%), tidak berbeda dengan benih yang direndam BA 0.05–0.1 mM di semua perlakuan penyinaran (2.67-13.33%), tidak berbeda dengan benih yang direndam BA 0.5-1 mM pada kondisi terang (4% dan 14.67%), serta tidak berbeda dengan benih yang direndam BA 0.5 mM di ruang gelap (17.33%). Persentase benih dorman semakin meningkat pada perendaman BA 0.5-1 mM yang disinari cahaya merah (Tabel 4).

Persentase daya berkecambah benih selada Ava Red tanpa direndam BA pada kondisi terang sebesar 73.30% (Tabel 2) sementara persentase benih segar tidak tumbuh sebesar 4% (Tabel 4) dan benih mati sebesar 22.7%. Tingginya persentase benih mati diduga karena suhu selama penkecambahan >25 °C

sehingga meningkatkan serangan patogen yang menyebabkan benih busuk. Persentase perkecambahan benih selada Ava Red di ruang gelap lebih tinggi dibandingkan 'Grand Rapids'. Hal ini menunjukkan bahwa selada Ava Red tidak sensitif terhadap ruang gelap. Chadha *et al.* (2019) meneliti beberapa populasi selada liar (*Lactuca serriola*) yang perkecambahannya tidak terhambat meskipun ditumbuhkan di tempat gelap. Benih yang didapatkan dari daerah Werribee menghasilkan persentase perkecambahan sebesar 96% dalam kondisi gelap selama 24 jam pada suhu 30 °C atau 20 °C. Respon ini menunjukkan bahwa benih *Lactuca serriola* mampu berkecambah di bawah naungan atau ketika ditanam di tanah pada kedalaman yang dangkal.



Gambar 2. Persentase indeks vigor benih selada Ava Red pada konsentrasi Benzyladenine dan perlakuan penyinaran yang berbeda

Persentase indeks vigor tertinggi dihasilkan oleh benih tanpa perendaman BA (53.33%) dan pada kondisi terang (34.93%). Peningkatan konsentrasi BA dan pengecambahan di ruang gelap menurunkan indeks vigor benih (Gambar 2). Emamipoor dan Maziah (2014) melaporkan bahwa pematangan dormansi benih *Bunium persicum* (Boiss) Fedtsch menggunakan BAP tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap perkecambahan, dimana perkecambahan yang dihasilkan  $\leq 1\%$  pada suhu 25 °C.

### KESIMPULAN

Benih selada 'Grand Rapids' tanpa direndam BA menghasilkan persentase daya berkecambah, indeks vigor, kecepatan tumbuh yang tinggi serta benih segar tidak tumbuh yang rendah. Benih 'Grand Rapids' yang dikecambahkan pada kondisi terang menghasilkan persentase indeks vigor tertinggi. Persentase benih segar tidak tumbuh benih 'Grand Rapids' yang diberikan cahaya merah selama 3 jam rendah, namun tidak signifikan mempengaruhi perkecambahan benih. Kombinasi penyinaran cahaya merah selama satu jam pada benih Ava Red tanpa direndam BA menghasilkan persentase daya berkecambah dan kecepatan tumbuh benih yang tinggi. Kombinasi perlakuan perendaman BA 0.5-1 mM dan cahaya merah selama 3 jam menghasilkan persentase benih segar tidak tumbuh yang tinggi pada benih Ava Red. Persentase indeks vigor benih Ava Red tertinggi dihasilkan oleh benih tanpa direndam BA dan dikecambahkan pada kondisi terang.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada LP2M Universitas Jember yang telah memberikan bantuan dana untuk program Hibah Penelitian Dosen Pemula.

### DAFTAR PUSTAKA

Afsari, M., S. Ashari. 2020. Uji pertumbuhan dan daya hasil tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) tipe *Iceberg*

pada dataran tinggi. *PLANTROPICA: J. of Agric. Sci.* 5(1): 26–36. Doi: <https://doi.org/10.21776/ub.jpt.2020.005.1.4>

Bewley, J. D. 1980. Secondary dormancy (skotodormancy) in seeds of lettuce (*Lactuca sativa* cv. Grand Rapids) and its release by light, gibberellic acid and benzyladenine. *Physiol. Plantarum.* 49(3): 277–280. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1399-3054.1980.tb02663.x>

Catão, H.C.R.M., Gomes, L.A.A., Guimarães, R.M., Fonseca, P.H.F., Caixeta, F., Galvão, A.G. 2018. Physiological and biochemical changes in lettuce seeds during storage at different temperatures. *Hortic. Bras.* 36(1): 118-125. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620180120>

Chadha, A., S. Florentine, B.S. Chauhan, B. Long, M. Jayasundera, M.M. Javaid, C. Turville. 2019. Environmental factors affecting the germination and seedling emergence of two populations of an emerging agricultural weed: Wild lettuce (*Lactuca serriola*). *Crop Pasture Sci.* 70(8): 709–717. Doi: <https://doi.org/10.1071/CP18594>

Dias, E. F., M. Moura, H. Schaefer, L. Silva. 2015. Interactions between temperature, light and chemical promoters trigger seed germination of the rare Azorean lettuce, *Lactuca watsoniana* (Asteraceae). *Seed Sci. Technol.* 43(2): 133–144. Doi: <https://doi.org/10.15258/sst.2015.43.2.05>

Emamipoor, Y., M. Maziah. 2014. An efficient method in breaking of dormancy from *Bunium persicum* (Boiss) Fedtsch seeds: A valuable herb of Middle East and Central Asia. *Asian Pac. J. Trop. Biomedicine.* 4(8): 642–649. Doi: <https://doi.org/10.12980/APJTB.4.2014APJTB-2014-0042>

- Footitt, S., P.G. Walley, J.R. Lynn, A.J. Hambidge, S. Penfield, W.E. inch-Savage. 2019. Trait analysis reveals DOG1 determines initial depth of seed dormancy, but not changes during dormancy cycling that result in seedling emergence timing. *New Phytol.* 225(5): 2035–2047. Doi: <https://doi.org/10.1111/nph.16081>
- Gupta, S., L. Plackova, M.G. Kulkarni, K. Dolezal, J.V. Staden. 2019. Role of smoke stimulatory and inhibitory biomolecules in phytochrome-regulated seed germination of *Lactuca sativa*. *Plant Physiol.* 181: 458–470. Doi: <https://doi.org/10.1104/pp.19.00575>
- Pavlista, A. D. 2017. Carboxymethylcellulase activity in lettuce seeds prior to germination. *Am. J. Plant Sci.* 08(04): 706–719. Doi: <https://doi.org/10.4236/ajps.2017.84049>
- Solichatun, Santosa, K. Dewi, R. Pratiwi. 2016. The effects of physical and hormonal treatments on dormancy breaking and the changes in seed coat ultrastructure of *Delonix regia*. *Nusantara Bioscience.* 8(1): 94–102. Doi: <https://doi.org/10.13057/nusbiosci/n080117>
- Subbiah, V., K.J. Reddy. 2010. Interactions between ethylene, abscisic acid and cytokinin during germination and seedling establishment in *Arabidopsis*. *J. Biosciences.* 35(3): 451–458. Doi: <https://doi.org/10.1007/s12038-010-0050-2>
- Suhandoko, A. A., S. Sumarsono, E.D. Purbajanti. 2018. Produksi selada (*Lactuca sativa* L.) dengan penyinaran lampu led merah dan biru di malam hari pada teknologi hidroponik sistem terapung termodifikasi. *J. Agro Complex.* 2(1): 79-85. Doi: <https://doi.org/10.14710/joac.2.1.79-85>
- Thanos, C. A., K. Georghiou. 1988. On the mechanism of skotodormancy induction in grand rapids lettuce (*Lactuca sativa* L.) seeds. *J. Plant Physiol.* 133: 580–584.
- Wardani, F. F., D. Latifah. 2016. Perkecambahan biji *Dictyoneura acuminata* Blume. pada cahaya merah dan merah jauh. *J. Hort. Indonesia.* 7(1): 49–55. Doi: <https://doi.org/10.29244/jhi.7.1.49-55>
- Wei, S., X. Yang, G. Huo, G. Ge, H. Liu, L. Luo, J. Hu, D. Huang, P. Long. 2020. Distinct metabolome changes during seed germination of lettuce (*Lactuca sativa* L.) in response to thermal stress as revealed by untargeted metabolomics analysis. *Int. J. Mol. Sci.* 21(4): 1–17. Doi: <https://doi.org/10.3390/ijms21041481>
- Wiryono, S. Nurliana. 2019. Dominasi jenis-jenis tanaman sayur introduksi di Pasar Sayuran Kota Bengkulu. *Life Sci.* 8(2): 181–191.