



Klorofil Sebagai Indikator Tingkat Toleransi Kekeringan Kecambah Padi Gogo Varietas Lokal Lampung, Lumbung Sewu Cantik

Chlorophyll as Indicator of Drought Tolerance Level Upland Rice Germination Lampung Local Variety, Lumbung Sewu Cantik

Aprilia Eka Putri¹, Eti Ernawati¹, Priyambodo¹, Rochmah Agustrina¹, Lili Chrisnawati^{1*}

¹Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Lampung

Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro Gedong Meneng, Bandar Lampung City, Lampung, Indonesia 35141

Email : lili.chrisnawati@fmipa.unila.ac.id

*Penulis Korespondensi

Abstract

Drought is one of the current global challenges. This is also faced in Indonesia's rice cultivation. The Discovery of drought-tolerant rice germplasm is needed for the development of new varieties in the future. This research was to determine the adaptation response of Lampung local rice, Lumbung Sewu Cantik (LSC) under drought stress by measuring chlorophyll levels at the germination stage. This research used a Completely Randomized Design with two factors, rice varieties used, LSC, INPAGO 8 (K+), and IR64 (K-); and the concentration of PEG 6000 solution, there are 0% and 20%. Sprouts were grown using the Paper Rolled in Plastic method. The parameters observed were levels of chlorophyll a, chlorophyll b, and total chlorophyll. Data were analyzed by ANOVA and DMRT at $\alpha=0,05$ level. Results showed the concentration of PEG 6000 treatment and rice varieties had a significant effect on chlorophyll a, b and total. Drought stress treatment caused a significant decrease in the chlorophyll content of rice sprouts. The LSC variety showed the same response to drought stress as the susceptible variety (IR64) and was different from the resistant variety (INPAGO 8). Thus, the LSC variety on the chlorophyll character of sprouts did not show resistance to drought.

Keywords: chlorophyll content, drought dtress, germination, Lampung rice varieties, Lumbung Sewu Cantik

Abstrak

Kekeringan merupakan salah satu tantangan global saat ini. Hal tersebut dihadapi juga pada budidaya padi di Indonesia. Penemuan plasma nutfah padi toleran kekeringan diperlukan untuk pengembangan varietas baru di masa mendatang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui respon adaptasi padi lokal Lampung, Lumbung Sewu Cantik (LSC) di bawah cekaman kekeringan melalui pengukuran kadar klorofil pada tahap perkecambahan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 dua faktor, yaitu varietas padi Lumbung Sewu Cantik (LSC), INPAGO 8 (K+), dan IR64 (K-); dan konsentrasi larutan PEG 6000, diantaranya 0% (kontrol) dan 20%. Kecambah ditumbuhkan dengan metode Uji Kertas Digulung dalam plastik (UKDdp). Parameter yang diamati yaitu kadar klorofil a, klorofil b, dan klorofil total. Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA dan uji lanjut DMRT pada taraf $\alpha=0,05$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi PEG 6000 dan varietas padi berpengaruh signifikan terhadap kandungan klorofil a, b dan total. Perlakuan cekaman kekeringan menyebabkan penurunan kadar klorofil kecambah padi secara signifikan. Varietas LSC menunjukkan respon yang sama terhadap cekaman kekeringan dengan varietas rentan (IR64), dan berbeda dengan varietas toleran (INPAGO 8). Dengan demikian, varietas LSC pada karakter klorofil kecambah tidak menunjukkan ketahanan terhadap kekeringan.

Kata kunci: Cekaman Kekeringan, Kadar Klorofil, Kecambah, Lumbung Sewu Cantik, Varietas Padi Lampung

Diterima: 23 November 2021, disetujui: 29 April 2022



Pendahuluan

Pemanasan global merupakan salah satu tantangan terbesar yang dihadapi dunia saat ini. Dampak yang ditimbulkan oleh pemanasan global yaitu terjadinya kekeringan pada lahan pertanian (Nasrudin & Firmansyah, 2020). Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu tanaman pertanian yang penting karena merupakan makanan pokok bagi lebih dari setengah penduduk dunia. Padi juga merupakan komoditas utama dalam mendukung pangan di Indonesia. Dengan demikian, Indonesia menghadapi tantangan pemanasan global dalam memenuhi kebutuhan pangan bagi penduduknya yang berjumlah besar (Anggraini *et al.*, 2013).

Upaya mengatasi dampak kekeringan terhadap produksi padi, diperlukan pengembangan varietas padi yang tahan terhadap cekaman kekeringan. Namun proses pengembangan varietas baru yang mampu beradaptasi terhadap cekaman kekeringan membutuhkan waktu yang lama dengan persentase keberhasilan yang belum tentu sesuai harapan. Antisipasi terhadap kondisi kekeringan perlu dilakukan dengan strategi yang tepat dan waktu cepat. Varietas padi lokal adalah varietas yang telah dibudidayakan sejak berabad-abad lalu secara turun-temurun di suatu daerah. Dalam prosesnya, varietas padi lokal telah beradaptasi dengan baik pada berbagai kondisi lahan dan iklim spesifik di daerah pengembangannya. Varietas padi lokal secara alami memiliki ketahanan terhadap hama dan penyakit, toleran terhadap cekaman abiotik, dan memiliki kualitas beras yang baik. Oleh sebab itu, varietas lokal dengan sifat-sifat unggul perlu dijaga dan dilestarikan sebagai aset sumber daya genetik nasional serta dapat dimanfaatkan dalam program pemuliaan tanaman (Sitaresmi *et al.*, 2013). Salah satu padi varietas lokal asal Provinsi Lampung yaitu padi gogo varietas Lumbang Sewu Cantik (LSC) yang telah didaftarkan Bupati Pringsewu dengan nomor pendaftaran 835/PLV/2018 tanggal 16 November 2018. Padi tersebut banyak dibudidayakan sebagai padi ladang di daerah lereng bukit Kecamatan Pardasuka, Kabupaten Pringsewu. Varietas ini memiliki sifat khas, seperti warna kulit beras yang putih, tekstur nasi pulen dengan kadar amilosa 13,99%, serta beraroma wangi. Budidaya padi

varietas lokal ini masih bersifat konvensional tanpa pemupukan dikarenakan petani khawatir jika tanaman padi akan terlalu subur sehingga akan mudah untuk roboh. Selain itu, penanaman yang dilakukan di lereng perbukitan dengan kemiringan hingga $>60^\circ$, menyebabkan petani kesulitan untuk membawa dan memberikan pupuk pada padi varietas ini. Meskipun demikian, varietas ini mampu menghasilkan $\pm 3,8-4,0$ t/ha GKP (Gabah Kering Panen) walau tanpa pemberian pupuk (Cybex Pertanian, 2019). Mengingat potensi dan sifat khas yang dimiliki oleh padi varietas LSC, maka perlu dilakukan peningkatan toleransi cekaman kekeringan agar mampu bertahan dari dampak pemanasan global.

Uji toleransi cekaman kekeringan padi gogo dapat dilakukan melalui uji vigor benih dengan cara simulasi cekaman kekeringan menggunakan larutan *Polyethylene Glycol* (PEG) (Cahyadi *et al.*, 2013). PEG merupakan senyawa yang memiliki kemampuan mengontrol imbibisi dan hidrasi benih, sehingga sering digunakan dalam pengujian ketahanan benih terhadap kekeringan. PEG juga memiliki sifat cepat larut dalam air dan dapat menurunkan potensial air sehingga dimanfaatkan sebagai media simulasi penurunan potensial air (Nurmalasari, 2018). Berdasarkan penelitian sebelumnya, penggunaan larutan PEG 6000 sebesar 20% menyebabkan cekaman kekeringan pada kecambah padi LSC serta mampu merangsang perpanjangan akar pada kecambah LSC, sehingga memperlihatkan potensi adanya sifat toleran kekeringan pada varietas tersebut (Chrisnawati *et al.*, 2021). Pada penelitian ini, digunakan konsentrasi larutan PEG 6000 sebesar 20% agar memberikan cekaman kekeringan kecambah padi LSC untuk pengukuran kadar klorofil.

Kadar klorofil merupakan salah satu indikator sifat toleran tumbuhan terhadap cekaman kekeringan karena biosintesis klorofil berkaitan erat dengan fotosintesis yang bersifat sensitif terhadap defisit air (Nio *et al.*, 2019). Klorofil sangat vital dalam proses fotosintesis karena klorofil membuat tumbuhan mendapatkan energi dari cahaya (Zakiyah *et al.*, 2018). Pembentukan klorofil yang baik pada tahap perkecambahan merupakan hal yang penting dalam pertumbuhan tanaman. Klorofil akan membantu kecambah menangkap cahaya dengan baik saat fotosintesis, sehingga

kecambah dapat berkembang dengan optimal (Haryanti & Budihastuti, 2015). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat toleransi kecambah padi gogo varietas lokal Lampung, LSC terhadap cekaman kekeringan berdasarkan kadar klorofil serta membandingkan respon adaptasi padi tersebut dengan padi gogo varietas INPAGO 8 (kontrol positif) dan padi sawah varietas IR64 (kontrol negatif). Varietas INPAGO 8 dipilih sebagai kontrol positif pada penelitian ini karena varietas tersebut merupakan salah satu varietas padi gogo unggul yang sudah dilepas oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, dengan sifat yang toleran terhadap cekaman kekeringan (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2019). Sedangkan padi varietas IR64 dipilih sebagai kontrol negatif dikarenakan varietas ini merupakan salah satu varietas padi sawah yang telah dilepas sebagai varietas unggul di Indonesia sejak tahun 1986 (Susanto *et al.*, 2003). Adanya perbedaan karakteristik tempat hidup pada kedua varietas padi tersebut akan mempengaruhi sifat adaptif dari keduanya. Padi varietas IR64 yang biasa hidup di sawah akan memiliki sikap adaptasi yang rendah pada kondisi tercekam kekeringan, sehingga cocok digunakan sebagai kontrol negatif.

Metode

Alat dan Bahan

Alat-alat yang utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven, desikator, germinator, dan spektrofotometer UV. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih padi LSC asal Kabupaten Pringsewu, benih padi INPAGO 8 dari Balai Besar Penelitian Tanaman Padi Subang Jawa Barat, benih padi IR64 yang diperoleh dari Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Jawa Tengah, PEG 6000, kertas buram, aquades, plastik PE (*Polyethylene*), etanol 96% dan Kertas saring Whatman No.1.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini merupakan penelitian faktorial dengan dua faktor menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor 1 adalah varietas padi yang digunakan, terdiri dari varietas LSC, varietas INPAGO 8 sebagai kontrol positif, dan padi sawah varietas IR64 sebagai kontrol negatif. Faktor 2 adalah

konsentrasi PEG, terdiri dari dua level yaitu tanpa pemberian PEG 6000 sebagai kontrol, dan PEG 6000 konsentrasi 20%. Kemudian masing-masing percobaan diulang sebanyak tiga kali.

Prosedur Kerja

Perkecambahan Benih dan Pemberian Cekaman Kekeringan

Benih disterilisasi pada oven dengan suhu 43°C selama 72 jam (Chrisnawati *et al.*, 2021), kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama sekitar 30 menit. Setelah itu benih padi direndam dalam aquades selama 24 jam lalu dipilih benih yang baik. Benih yang baik adalah benih dengan kondisi utuh, tidak rusak serta tenggelam.

Benih selanjutnya dipindahkan ke atas kertas yang sudah dibasahi dengan aquades dan ditumbuhkan menjadi kecambah selama 48 jam menggunakan metode UKDdp (Uji Kertas Digulung dalam plastik) ke dalam germinator, dimana jumlah benih padi sebanyak 50 butir setiap gulungan kertas. Dari 18 gulung kertas yang berisi kecambah berumur dua hari kemudian dibagi menjadi dua kelompok, yaitu tanpa perlakuan PEG 6000 (kontrol) dan perlakuan 20% PEG 6000 dengan jumlah total pengulangan sebanyak tiga kali tiap konsentrasi PEG 6000 dan tiap varietas. Kertas gulung diganti dengan yang baru dan diberi larutan PEG 6000 sesuai dengan konsentrasi perlakuan. Sebanyak 30 kecambah yang memiliki ukuran plumula ± 2 mm yang seragam di pindahkan ke atas kertas buram beralas plastik PE yang telah diberikan konsentrasi larutan PEG 6000 sesuai masing-masing perlakuan. Kecambah kemudian disimpan di dalam germinator selama delapan hari (Chrisnawati *et al.*, 2021).

Tahap Pengujian

Tumbuhan tingkat tinggi, paku, lumut, dan alga hijau hanya memiliki dua jenis klorofil yaitu klorofil a dan klorofil b. Rumus molekul klorofil a adalah $C_{55}H_{72}MgN_4O_5$, sedangkan rumus molekul klorofil b adalah $C_{55}H_{70}MgN_4O_6$ (Pareek *et al.*, 2018). Klorofil a terdapat di dalam pusat reaksi fotosistem I dan II serta pada sistem antena, sedangkan klorofil b hanya terdapat pada sistem antena penangkap cahaya. Fungsi klorofil b adalah menangkap energi radiasi dari cahaya pendek kemudian mentransferkan energi

tersebut ke pusat reaksi (Ridha, 2016). Klorofil a berperan dalam penyerapan energi radiasi dari kelompok gelombang panjang (Suminarti, 2010). Klorofil a dapat menyerap cahaya pada panjang gelombang 428 (biru) dan 661 (merah), sedangkan klorofil b menyerap secara luas pada cahaya biru (400-500 nm) (Lichtenthaler & Buschmann, 2001). Adapun pengukuran kadar klorofil yang dilakukan adalah dengan metode menurut Agustin *et al.* (2018). Sebanyak 0,1 gram daun kecambah padi gogo digerus sampai halus dengan mortar, kemudian ditambahkan 5 ml ethanol 96%. Ekstrak disaring lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Ekstrak klorofil diukur absorbansinya pada panjang gelombang 649 nm dan 665 nm menggunakan spektrofotometer UV. Kadar klorofil dinyatakan dalam mg klorofil per gram jaringan dan dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$\text{Chla} = (13,36 \times A_{665}) - (5,19 \times A_{649})$$

$$\text{Chlb} = (27,43 \times A_{649}) - (8,12 \times A_{665})$$

$$\text{Chltotal} = (22,24 \times A_{649}) - (5,24 \times A_{665})$$

Keterangan:

Chla : klorofil a

Chlb : klorofil b

Chltotal: klorofil total

A649 : nilai absorbansi pada panjang gelombang 649 nm

A665 : nilai absorbansi pada panjang gelombang 665 nm

Analisis Data

Data hasil pengukuran dan perhitungan dilakukan uji homogenitas lalu dianalisis dengan analisis ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA) menggunakan aplikasi SPSS pada taraf $\alpha = 0,05$, dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf $\alpha = 0,05$.

Hasil dan Pembahasan

Hasil uji ANOVA pada taraf $\alpha = 0,05$ (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan cekaman kekeringan dan perbedaan varietas berpengaruh signifikan terhadap kadar klorofil a, klorofil b dan klorofil total dengan nilai

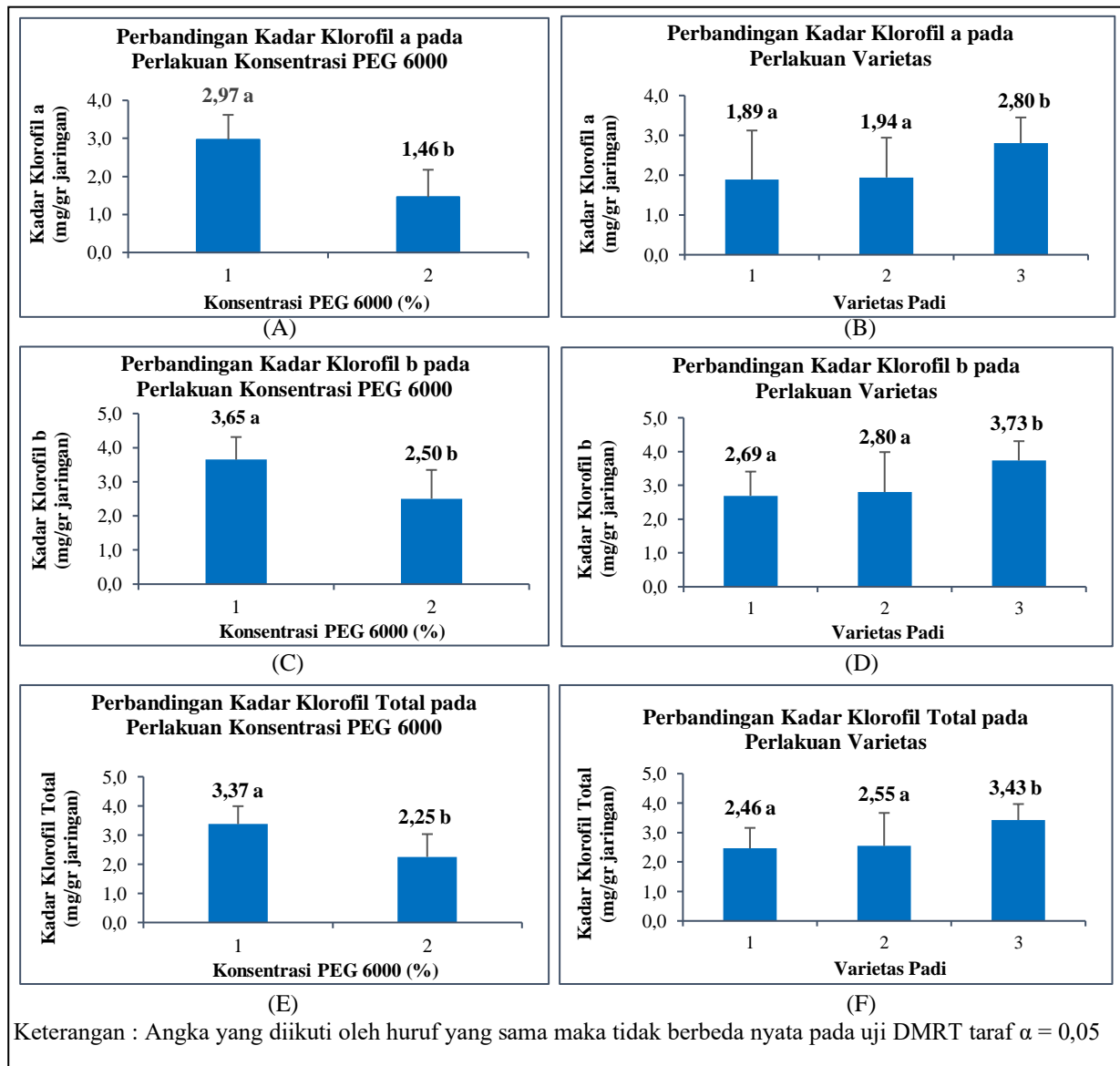
$p < 0,05$. Berdasarkan hasil uji lanjut DMRT pada Gambar 1 poin A, C, dan E, pemberian cekaman kekeringan dengan PEG 6000 konsentrasi 20% (w/v) secara signifikan menurunkan kadar klorofil kecambah padi. Berdasarkan data yang disajikan pada Gambar 1 poin B, D, dan F, dapat diketahui bahwa kadar klorofil kecambah padi varietas LSC menunjukkan respon adaptasi yang berbeda nyata dengan varietas INPAGO 8 (kontrol positif). Kadar klorofil pada kecambah varietas LSC lebih rendah jika dibandingkan dengan varietas INPAGO 8. Sedangkan, jika dibandingkan dengan varietas IR64 (kontrol negatif), kadar klorofil kecambah padi varietas LSC menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Dengan demikian, dapat diketahui bahwa kemampuan adaptasi varietas LSC terhadap cekaman kekeringan lebih rendah dibandingkan dengan INPAGO 8, tetapi sama dengan varietas IR64.

Penurunan kadar klorofil kecambah padi pada ketiga varietas diduga diakibatkan oleh penurunan biosintesis klorofil akibat cekaman kekeringan. Menurut Dalal & Tripathy (2012), adanya tekanan cekaman kekeringan selama proses perkecambahan dapat menyebabkan penurunan kadar klorofil. Penurunan biosintesis klorofil diawali dengan berkurangnya ekspresi gen dari enzim yang berperan pada jalur biosintesis klorofil. Pengurangan kadar klorofil akan mencegah akumulasi tetrapirrol penghasil oksigen singlet yang berbahaya. Pengurangan jumlah kadar klorofil akan meminimalkan penyerapan cahaya sehingga akan menurunkan transpor elektron untuk mengurangi produksi ROS (*Reactive Oxygen Species*) (Dalal & Tripathy, 2012). Tumbuhan tingkat tinggi umumnya melakukan biosintesis tetrapirrol yang bertanggung jawab dalam sintesis empat kelas tetrapirrol, diantaranya klorofil, heme, siroheme, dan fitokromobilin. Klorofil merupakan makro siklus tetrapirrol yang mengandung Mg, rantai fitol, dan cincin kelima yang khas (Tanaka & Tanaka, 2007), selain itu, penurunan kandungan klorofil di bawah cekaman kekeringan juga diduga sebagai akibat fotooksidasi pigmen dan degradasi klorofil (Jayaweera *et al.*, 2016).

Tabel 1. Nilai F dan Signifikansi Uji Ragam *Analysis of Variance* (ANOVA) pada Tiap Parameter

Parameter Uji	Signifikansi		
	Varietas	Konsentrasi	Interaksi Perlakuan Varietas-Konsentrasi
Klorofil a	5,329*	34,706*	1,394
Klorofil b	5,564*	16,667*	1,487
Klorofil Total	5,736*	19,034*	1,530

Keterangan: (*) hasil uji anova signifikan ($p < 0,05$), artinya perlakuan berpengaruh secara signifikan



Gambar 1. Hasil uji DMRT pengaruh konsentrasi PEG 6000 terhadap: A) kadar klorofil a; C) kadar klorofil b; E) kadar klorofil total. Hasil uji DMRT pengaruh varietas terhadap: B) kadar klorofil a; D) kadar klorofil b (D); F) kadar klorofil total.

Sumber utama terbentuknya ROS pada tumbuhan terjadi pada organel kloroplas, mitokondria, dan peroksisom (Labudda, 2013). ROS atau bisa juga disebut *Active Oxygen Species* (AOS) atau *Reactive Oxygen*

Intermediates (ROI), merupakan hasil dari reduksi parsial oksigen atmosfer. Pada dasarnya ada empat bentuk ROS seluler yaitu oksigen singlet (1O_2), radikal superoksida (O_2^-), Hidrogen peroksida (H_2O_2) dan radikal

hidroksil (HO), masing-masing memiliki karakter waktu paruh potensial pengoksidasi yang khas. ROS dapat bersifat sangat reaktif, terutama oksigen singlet dan radikal hidroksil dimana komponen tersebut dapat mengoksidasi banyak komponen sel seperti protein dan lipid, *Deoxyribonucleic acid* (DNA) serta *Ribonucleic Acid* (RNA). Jika tidak dibatasi, adanya oksidasi komponen seluler pada akhirnya akan menyebabkan kematian sel (Carvalho, 2008).

ROS memiliki peran ganda dalam tumbuhan, di satu sisi ROS berperan sebagai molekul transduksi sinyal penting, sedangkan di sisi lain sebagai produk samping beracun dari metabolisme aerobik yang terakumulasi dalam sel selama kondisi stres yang berbeda. Karena toksisitasnya serta peran pensinyalannya yang penting (mampu mengaktifasi berbagai sinyal biologis), kadar ROS dalam sel dikontrol secara ketat (Miller *et al.*, 2008). Pada konsentrasi tinggi ROS menyebabkan kerusakan pada biomolekul, sedangkan pada konsentrasi rendah dapat berfungsi sebagai pembawa pesan kedua dalam sinyal transduksi intraseluler yang memediasi beberapa respons dalam sel tumbuhan (Sharma *et al.*, 2012). Oleh sebab itu, adanya penurunan kadar klorofil diduga terjadi akibat pengaturan yang dilakukan oleh kecambah padi agar menurunkan atau mencegah tingginya kandungan ROS yang dihasilkan, sehingga menekan kematian sel akibat terserang ROS saat tercekam kekeringan. Penurunan kadar klorofil akibat perlakuan cekaman kekeringan pada penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian pada kecambah padi

varietas Situ Bagendit (Indraswati *et al.*, 2015), kecambah padi sawah varietas Ciharang dan Ciliwung (Agustina *et al.*, 2015), padi varietas lokal Kalimantan Timur (Mayas Putih, Mayas Kuning dan Talaseh) (Artadana *et al.*, 2019), serta padi varietas Godaheenati dan Pokkali pada fase pembibitan awal (*seedlings*) (Jayaweera *et al.*, 2016).

Respon kadar klorofil yang ditunjukkan oleh kecambah padi INPAGO 8 (K+) yang dapat mempertahankan kadar klorofil saat tercekam kekeringan menunjukkan bahwa varietas tersebut lebih adaptif terhadap cekaman kekeringan yang diberikan. Hal tersebut diduga diakibatkan oleh tingginya aktivitas antioksidan yang ada pada varietas tersebut. Menurut Nahakpam (2017), tumbuhan yang toleran terhadap cekaman kekeringan, memiliki mekanisme pertahanan diri yaitu dengan cara detoksifikasi ROS. Detoksifikasi ROS terbentuk melalui sistem pertahanan antioksidan enzimatik dan nonenzimatik. Beberapa contoh enzim antioksidan adalah *peroxidase* (POD), *catalase* (CAT), *superoxide dismutase* (SOD) (Nahakpam, 2017). Sedangkan untuk antioksidan non-enzimatik misalnya asam askorbat, *glutathione* dan karotenoid (Kusvuran *et al.*, 2016). Enzim SOD berperan dalam mengubah dan menguraikan radikal superoksida (O_2^-) menjadi H_2O_2 (Carrasco-ríos & Pinto, 2014). Enzim CAT akan mendismutasi H_2O_2 menjadi air dan oksigen molekuler, sedangkan enzim POD akan menguraikan H_2O_2 melalui oksidasi co-substrat seperti senyawa fenolik dan/atau antioksidan (Dionisio-Sese & Tobita, 1998).



Gambar 2. Perbandingan morfologi varietas padi LSC, INPAGO 8, dan IR64 : A) bentuk dan ukuran gabah (benih); B) warna daun kecambah padi umur 10 hari.

Berdasarkan warna daun kecambah pada Gambar 2 (B), dapat dilihat perbedaan warna daun kecambah pada varietas kecambah padi yang digunakan. Warna daun pada varietas LSC dan INPAGO 8, terlihat tidak jauh berbeda, sedangkan warna daun kecambah varietas IR64 cenderung lebih kuning dibandingkan varietas LSC dan INPAGO 8. Namun demikian, berdasarkan hasil uji statistik terhadap kadar klorofil menunjukkan perbedaan yang signifikan antara LSC dan INPAGO 8, sedangkan antara LSC dan IR64 tidak ada perbedaan yang nyata. Penelitian Mishra dan Panda (2017) menunjukkan bahwa varietas padi IR64 merupakan varietas yang rentan terhadap cekaman kekeringan karena aktivitas enzim antioksidan varietas IR64 yang rendah. Kadar klorofil pada kecambah LSC yang tidak berbeda nyata dengan IR64 menunjukkan bahwa LSC tidak memperlihatkan respon toleransi terhadap

cekaman kekeringan melalui mekanisme tersebut.

Simpulan dan Saran

Pada kondisi tercekam kekeringan, kecambah padi LSC menunjukkan kadar klorofil yang lebih rendah secara signifikan dari varietas toleran INPAGO 8 dan tidak berbeda nyata dengan varietas rentan IR64. Hal ini menunjukkan bahwa kecambah padi varietas LSC kurang baik dalam mempertahankan biosintesis klorofil pada saat kekeringan dibandingkan varietas toleran INPAGO 8. Evaluasi pada parameter lain diperlukan untuk melihat mekanisme pertahanan lain dari varietas padi LSC terhadap cekaman kekeringan.

Daftar Pustaka

- Agustin, M. A., Zulkifli, Z., Handayani, T. T., & Lande, M. L. (2018). Pengaruh ekstrak air rumput teki (*Cyperus rotundus*) terhadap pertumbuhan dan kandungan klorofil padi gogo varietas Inpago 8. *Jurnal Pertanian Terapan* 18(3): 207.
- Agustina, R., Zulkifli, & Handayani, T. T. (2015). *Adaptasi kecambah padi sawah (Oryza*

sativa L.) varietas Ciherang dan Ciliwung terhadap defisit air yang diinduksi dengan polietilen glikol 6000. Prosiding Seminar Nasional Swasembada Pangan Politeknik Negeri Lampung (pp. 46-53).

- Anggraini, F., Suryanto, A., & Aini, N. (2013). Sistem tanam dan umur bibit pada tanaman padi sawah (*Oryza sativa L.*) varietas Inpari

13. *Jurnal Produksi Tanaman* 1(2): 52–60.
- Artadana, I. B. M., Dewi, I. T., & Sukweenadhi, J. (2019). The performance of three local rice (*Oryza sativa* L.) cultivar from East Kalimantan-Indonesia under drought stress at early seedling stage. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 293: 1–7.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. (2019). *Varietas Inpago* 8. <https://www.litbang.pertanian.go.id/varietas/796/>.
- Cahyadi, E., Ete, A., & Made, U. (2013). Identifikasi karakter fisiologis dini padi gogo lokal Mangkawa terhadap cekaman kekeringan. *E-Journal Agrotekbis* 1(3): 228–235.
- Carrasco-ríos, L., & Pinto, M. (2014). Effect of salt stress on antioxidant enzymes and lipid peroxidation in leaves in two contrasting corn , ' Luteño ' and ' Jubilee '. *Chilean Journal of Agricultural Research* 74(1): 89–95.
- Carvalho, M. H. C. (2008). Drought stress and reactive oxygen species: production, scavenging and signaling. *Plant Signaling and Behavior* 3(3): 156–165.
- Chrisnawati, L., Yulianty, Ernawati, E., Fitriyani, U., & Putri, A. E. (2021). Penapisan toleransi kekeringan padi lokal Lampung pada fase perkecambahan. *Jurnal Biologi Udayana* 25(1): 1–6.
- Cybex Pertanian. (2019). *Lambung Sewu Cantik: Varietas Lokal Padi Ladang Potensial Dari Pringsewu*. <http://cybex.pertanian.go.id/artikel/59566/umbung-sewu-cantik-varietas-lokal-padi-ladang-potensial-dari-pringsewu/>.
- Dalal, V. K., & Tripathy, B. C. (2012). Modulation of chlorophyll biosynthesis by water stress in rice seedlings during chloroplast biogenesis. *Plant, Cell and Environment*: 1–19.
- Dionisio-Sese, M. L., & Tobita, S. (1998). Antioxidant responses of rice seedlings to salinity stress. *Plant Science* 135: 1–9.
- Haryanti, S., & Budihastuti, R. (2015). Morfoanatomis, berat basah kotiledon dan ketebalan daun kecambah kacang hijau (*Phaseolus vulgaris* L.) pada naungan yang berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi* 23(1): 47–56.
- Indraswati, D. S., Zulkifli, & Handayani, T. T. (2015). *Uji ketahanan pada kecambah padigogo (Oryza sativa L.) terhadap cekaman kekeringan yang diinduksi oleh polietilen glikol 6000*. Prosiding Seminar Nasional Swasembada Pangan Politeknik Negeri Lampung (pp. 16–24).
- Jayaweera, J. K. P. T. P., Herath, H. M. V. G., Jayatilake, D. V., Udumulla, G. S., & Wickramasinghe, H. A. M. (2016). Physiological, biochemical and proteomic responses of rice (*Oryza sativa* L.) varieties Godaheenati and Pokkali for drought stress at the seedling stage. *Tropical Agricultural Research* 27(2): 159–170.
- Kusvuran, S., Kiran, S., & Ellialtioglu, S. S. (2016). In Abiotic and Biotic Stress in Plants-Recent Advances and Future Perspectives, *Antioxidant Enzyme Activities and Abiotic Stress Tolerance Relationship in Vegetable Crops* (Chapter 21, pp. 481–506). Intech Open Science.
- Labudda, M. (2013). Lipid peroxidation as a biochemical marker for oxidative stress during drought an effective tool for plant breeding. *Department of Biochemistry, Warsaw University of Life Sciences, Poland*: 1–12.
- Lichtenthaler, H. K., & Buschmann, C. (2001). Chlorophylls and carotenoids: measurement and characterization by UV-VIS Spectroscopy. *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*.
- Miller, G., Shulaev, V., & Mittler, R. (2008). Reactive oxygen signaling and abiotic stress. *Physiologia Plantarum* 133: 481–489.
- Mishra, S. S., & Panda, D. (2017). Leaf traits and antioxidant defense for drought tolerance during early growth stage in some popular traditional rice landraces from koraput, India. *Rice Science* 24(4): 207–217.
- Nahakpam, S. (2017). Chlorophyll stability: a better trait for grain yield in rice under drought. *Indian Journal of Ecology* 44(4): 77–82.
- Nasrudin, & Firmansyah, E. (2020). Analisis pertumbuhan tanaman padi varietas IPB 4S pada media tanam dengan tingkat cekaman kekeringan berbeda. *Jurnal Galung Tropika* 9(2): 154–162.
- Nio, S. A., Pirade, M., & Ludong, D. P. M. (2019). Leaf chlorophyll content in North Sulawesi (Indonesia) local rice cultivars subjected to Polyethylene Glycol (PEG) 8000-induced water deficit at the vegetative phase. *Biodiversitas* 20(9): 2462–2467.

- Nurmalasari, I. R. (2018). Kandungan asam amino prolin dua varietas padi hitam pada kondisi cekaman kekeringan. *Gontor Agrotech Science Journal* 4(1): 29–44.
- Pareek, S., Sagar, N. A., Sharma, S., Kumar, V., Agarwal, T., González-Aguilar, G. A., & Yahia, E. M. (2018). Chlorophylls: chemistry and biological functions. *Fruit and Vegetable Phytochemicals: Chemistry and Human Health* 1(2): 269–284.
- Ridha, R. (2016). Kandungan klorofil dua genotip kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) akibat pemberian asam askorbat dan giberelin pada lahan terintrusi air laut. *Agrosamudra* 3(1): 82–91.
- Sharma, P., Jha, A. B., Dubey, R. S., & Pessarakli, M. (2012). Reactive Oxygen Species, Oxidative Damage, and Antioxidative Defense Mechanism in Plants under Stressful Conditions. *Journal of Botany*: 1–26.
- Sitairesmi, T., Wening, R. H., Rakhmi, A. T., Yunani, N., & Susanto, U. (2013). Pemanfaatan plasma nutfah padi varietas lokal dalam perakitan varietas unggul. *Iptek Tanaman Pangan* 8(1): 22–30.
- Suminarti, N. E. (2010). Pengaruh pemupukan N dan K pada pertumbuhan dan hasil tanaman talas yang ditanam di lahan kering. *Akta Agrosia* 13(1): 1–7.
- Susanto, U., Daradjat, A. A., & Suprihatno, B. (2003). Perkembangan pemuliaan padi sawah di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian* 22(3): 125–131.
- Tanaka, R., & Tanaka, A. (2007). Tetrapyrrole biosynthesis in higher plants. *Annual Review of Plant Biology* 58: 321–346.
- Zakiyah, M., Manurung, F., & Wulandari, R. S. (2018). Kandungan klorofil daun pada empat jenis pohon di Arboretum Sylva Indonesia Pc. Universitas Tanjungpura. *Jurnal Hutan Lestari* 6(1): 48–55.