

## JURNAL METAMORFOSA

### Journal of Biological Sciences

eISSN: 2655-8122

<http://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa>

#### Kadar Air Relatif Dan Aktivitas Enzim Peroksidase Padi Lokal Lampung Pada Fase Perkecambahan Yang Diinduksi *Polyethylene Glycol* 6000

#### Relative Water Content And Peroxidase Enzyme Activity Lampung Local Rice In The Germination Phase Induced By *Polyethylene Glycol* 6000

Ayu Sasqia Putri<sup>1</sup>, Lili Chrisnawati<sup>1\*</sup>, Rochmah Agustrina<sup>1</sup>, Priyambodo<sup>1</sup>, Eti Ernawati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro, No. 1 Gedong Meneng, Rajabasa, Bandar Lampung, Lampung 35145  
\*Email: [lili.chrisnawati@fmipa.unila.ac.id](mailto:lili.chrisnawati@fmipa.unila.ac.id)

#### INTISARI

Pemanfaatan potensi padi lokal menjadi suatu upaya yang menjanjikan dalam pengembangan padi unggul tahan kekeringan. Salah satu padi lokal yang berasal dari Lampung adalah varietas Lumbung Sewu Cantik. Tujuan penelitian ini untuk mengevaluasi respon fisiologi ketahanan kecambah padi lokal Lampung varietas Lumbung Sewu Cantik terhadap cekaman kekeringan yang diinduksi PEG 6000 melalui kadar air relatif dan aktivitas enzim peroksidase. Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor. Faktor 1 adalah varietas padi (INPAGO 8 (K+), IR 64 (K-), dan Lumbung Sewu Cantik). Faktor 2 adalah konsentrasi PEG 6000 (0% dan 20%). Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Data dianalisis ragam dan analisis lanjut menggunakan uji DMRT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cekaman kekeringan tidak berpengaruh signifikan terhadap kadar air relatif kecambah padi, namun berpengaruh signifikan terhadap peningkatan aktivitas enzim peroksidase kecambah padi. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kadar air relatif (2%) pada kecambah padi varietas Lumbung Sewu Cantik setelah tercekam kekeringan, sedangkan kedua kontrol mengalami penurunan kadar air relatif. Kecambah padi varietas Lumbung Sewu Cantik juga mengalami peningkatan aktivitas enzim peroksidase yang paling besar (0,215 (U/mg)/menit) jika dibandingkan dengan kedua kontrol. Lebih lanjut hasil uji DMRT taraf 5%, menunjukkan bahwa aktivitas enzim peroksidase kecambah padi varietas Lumbung Sewu Cantik tidak berbeda nyata dengan K- tetapi berbeda nyata terhadap K+. Berdasarkan hasil uji kadar air relatif dan aktivitas enzim peroksidase dapat disimpulkan bahwa padi lokal Lampung varietas Lumbung Sewu Cantik tidak menunjukkan sifat toleran kekeringan pada fase perkecambahan. Namun, memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi varietas padi tahan kekeringan.

**Kata kunci:** kadar air relatif, kekeringan, Lumbung Sewu Cantik, padi lokal, peroksidase.

#### ABSTRACT

Utilizing the potential of local rice is a promising venture in the development of superior drought - resistant rice. One of the local rice that comes from Lampung is the Lumbung Sewu Cantik variety. The purpose of this study was to evaluate the physiological resistance response of Lampung local rice shoots varieties Lumbung Sewu Cantik to the drought stress caused by PEG 6000 through relative water content and peroxidase enzyme activity. This study was conducted using factorial randomized design with 2 factors. Factor 1 is rice varieties (INPAGO 8 (K +), IR 64 (K-), and Lumbung Sewu Cantik). Factor 2 was the concentration of PEG 6000 (0% and 20%). Each treatment combination was repeated 3

times. Data were analyzed for variance and further analysis used DMRT test. The results showed that the drought stress did not have a significant effect on the relative water content of the rice shoots, but had a significant effect on the increase of peroxidase enzyme activity from the rice shoots. The results showed an increase in relative water content (2%) in rice shoots of Lumbung Sewu Cantik variety after being stressed by drought, while both controls experienced a decrease in relative water content. Shoots rice of Lumbung Sewu Cantik variety also experienced the highest increase in peroxidase enzyme activity (0.215 (U / mg)/min) when compared to the two controls. Furthermore, the results of DMRT test at 5% level showed that the activity of peroxidase enzyme activity from rice shoots of Lumbung Sewu Cantik variety was not much different from K- but significantly different from K+. Based on the test results of relative water content and peroxidase enzyme activity, it can be concluded that Lampung local rice, Lumbung Sewu Cantik variety, did not shows drought tolerance in germination phase. However, potential to develop into drought resistant rice varieties.

**Keyword:** relative water content, drought, Lumbung Sewu Cantik, local rice, peroxidase.

## PENDAHULUAN

Perubahan iklim (*climate change*) yang terjadi secara global telah memberikan berbagai dampak negatif bagi kehidupan manusia salah satunya adalah kekeringan (Nurhayati *et al.*, 2020; Soriano *et al.*, 2017). Kekeringan yang berkepanjangan terutama pada lahan pertanian, akan mengakibatkan terjadinya penurunan hasil produksi pertanian yang sangat penting yaitu padi (Shrestha *et al.*, 2017). Di Indonesia, setengah dari kebutuhan padi nasional disediakan dari hasil produksi padi lahan tadah hujan yang sangat bergantung pada ketersediaan air (Afrianingsih *et al.*, 2018). Hal ini dikarenakan seluruh proses metabolisme tanaman memerlukan air dalam jumlah cukup, sehingga jika terjadi kekurangan air maka akan mengganggu proses fisiologi dan biokimia tanaman (Sugiarto *et al.*, 2018). Tentunya ini menjadi tantangan besar bagi Indonesia, mengingat bahwa padi merupakan makanan pokok masyarakat Indonesia (Chrisnawati *et al.*, 2021).

Upaya untuk mengatasi dampak negatif kekeringan terhadap produksi padi, dapat dilakukan melalui pengembangan padi yang tahan terhadap cekaman kekeringan. Salah satunya dengan memanfaatkan potensi padi lokal. Lampung memiliki tiga varietas padi lokal yang terdaftar di Pusat Perlindungan Varietas Tanaman Pangan (PPVTP) dengan nama Lumbung Sewu Cantik, Sirenik, dan Ampai Merah (Adriyani *et al.*, 2019). Padi varietas Lumbung Sewu Cantik merupakan padi

tahan kering yang banyak dibudidayakan pada dataran tinggi. Hal ini sejalan dengan pendapat Sitaresmi *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa padi lokal secara alami memiliki ketahanan terhadap kondisi agroekosistem seperti kekeringan karena telah beradaptasi.

Pengujian ketahanan tanaman terhadap kekeringan dapat dilakukan melalui deteksi dini pada fase perkecambahan dengan menginduksikan Polyethylene Glycol (PEG) 6000 (Thomson *et al.*, 2010; Ekowati & Widijastuti, 2018; Chutia & Borah, 2012). PEG dipilih karena dapat menurunkan potensial air media perkecambahan sehingga dapat digunakan untuk meniru kondisi tanah yang mengalami kekeringan (Mirbahar *et al.*, 2013). Fase perkecambahan dipilih karena merupakan fase kritis pertumbuhan tanaman, dimana tanaman mengalami sejumlah perubahan fisiologi sehingga dapat menghasilkan tanaman baru (Ai & Ballo, 2010). Pengujian pada fase perkecambahan juga berlangsung singkat jika dibandingkan dengan penanaman langsung di lapangan yang membutuhkan waktu lama dan biaya besar.

Suatu genotipe dikatakan toleran jika mampu beradaptasi pada cekaman kekeringan yang diberikan. Hal ini disebabkan adanya perubahan morfologis, fisiologis, dan biokimia yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga memungkinkan tanaman tetap hidup (Wadhwa *et al.*, 2010). Tanaman akan memberikan respon fisiologis sebagai langkah adaptasi pada kondisi

tercekam kekeringan. Salah satu indikator perubahan fisiologis tanaman adalah kadar air relatif. Kadar air relatif yang tinggi merupakan suatu mekanisme resistensi tanaman terhadap kekeringan, sebagai hasil dari pengaturan osmotik berlebih atau pengurangan elastisitas dari jaringan dinding sel (Makbul *et al.*, 2011). Kadar air relatif menunjukkan status air dalam tanaman. Selain itu juga menunjukkan keseimbangan antara ketersediaan air dari tanah ke daun (Soltys-Kalina *et al.*, 2016; Sinay, 2017). Tanaman yang tahan terhadap cekaman lingkungan juga akan mengalami peningkatan aktivitas enzim peroksidase, sedangkan tanaman yang peka terhadap cekaman akan mengalami penurunan aktivitas enzim peroksidase (Agrios, 2005).

Pemuliaan padi untuk memperoleh varietas tanaman padi yang toleran terhadap kekeringan merupakan pendekatan yang menjanjikan untuk meningkatkan hasil padi di lingkungan yang rawan air (Dien *et al.*, 2019). Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji respon fisiologis berdasarkan parameter kadar air relatif dan aktivitas enzim peroksidase kecambah padi lokal varietas Lumbung Sewu Cantik pada tekanan osmosis PEG 6000 untuk memperoleh varietas padi yang tahan terhadap cekaman kekeringan.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan dari bulan April sampai bulan Mei 2021 di dua tempat, yaitu Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman, Jurusan Agronomi Hortikultura, Fakultas Pertanian, dan Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

### Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Faktor pertama adalah varietas padi yang terdiri dari padi gogo varietas INPAGO 8 sebagai kontrol positif (K+), padi sawah varietas IR 64 sebagai kontrol negatif (K-), dan padi lokal Lampung varietas Lumbung Sewu Cantik. Faktor kedua adalah konsentrasi larutan

PEG 6000 yang terdiri dari konsentrasi 0% dan 20%. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

### Prosedur Penelitian

#### Sterilisasi dan Seleksi Benih

Benih padi dipilih yang mempunyai ukuran seragam, lalu dioven selama 72 jam pada suhu 43°C. Kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama  $\pm$  30 menit. Untuk menyeleksi benih padi dengan kondisi baik maka benih direndam dalam aquades selama 24 jam (Chrisnawati *et al.*, 2021).

#### Perkecambahan Benih dan Pemberian Cekaman Kekeringan

Perkecambahan benih menggunakan metode Uji Kertas Digulung Didirikan dalam Plastik (UKDdp). Sebanyak 50 benih dikecambahkan selama 2 hari sampai muncul plumula dan radikula  $\pm$  2 mm. Kemudian diambil sebanyak 30 kecambah padi yang memiliki ukuran plumula dan radikula yang seragam. Kecambah dipindahkan ke kertas buram yang telah dibasahi larutan PEG 6000 masing-masing 0% dan 20%. Kemudian diinkubasi dalam germinator selama 8 hari (Chrisnawati *et al.*, 2021).

#### Analisis Kadar Air Relatif

Kecambah padi berumur 10 hari ditimbang untuk mendapatkan bobot segar/*fresh weight* (FW). Selanjutnya, kecambah direndam dalam aquades selama 4 jam dan ditimbang kembali sebagai bobot turgid/*turgid weight* (TW). Kecambah kemudian di oven dengan suhu 80°C selama 72 jam, lalu ditimbang sebagai bobot kering/*dry weight* (DW). Kadar air relatif kecambah padi dihitung dengan rumus berikut (Bhushan *et al.*, 2007).

$$RWC (\%) = (FW-DW)/(TW-DW) \times 100$$

#### Analisis Aktivitas Enzim Peroksidase

Pengukuran aktivitas enzim peroksidase dilakukan berdasarkan metode Saunders & McClure dalam Suswati *et al.* (2015). Sebanyak 0,1 gram sampel daun digerus hingga halus. Kemudian ditambahkan 2,5 ml kalium fosfat

pH 7 dan 0,1 g Polyvinylpolypirolidone (PVP). Campuran disaring menggunakan 2 lapis kain kasa, lalu disentrifugasi dengan kecepatan 6000 rpm pada suhu 4°C selama 15 menit. Kemudian sebanyak 0,2 ml ekstrak enzim dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 5 ml larutan pirogalol dan 0,5 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 1%. Nilai absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang maksimum 420 nm.

### Analisis Data

Data penelitian dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada taraf  $\alpha = 0,05$ . Apabila diperoleh hasil yang berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Pengolahan data menggunakan program *Microsoft Office Excel 2007* dan *IBM SPSS Statistics 26*.

## HASIL

**Tabel 1.** Respon kadar air relatif tiga varietas padi terhadap cekaman kekeringan

| Perlakuan                 | Kadar Air Relatif (%)        |
|---------------------------|------------------------------|
|                           | Rata-rata $\pm$ Std. Deviasi |
| INPAGO 8 (K+) - 0%        | 90,87 $\pm$ 3,15             |
| INPAGO 8 (K+) - 20%       | 87,40 $\pm$ 8,04             |
| IR 64 (K-) - 0%           | 83,75 $\pm$ 11,49            |
| IR 64 (K-) - 20%          | 77,76 $\pm$ 3,92             |
| Lambung Sewu Cantik - 0%  | 78,95 $\pm$ 3,30             |
| Lambung Sewu Cantik - 20% | 80,95 $\pm$ 10,36            |

### Aktivitas Enzim Peroksidase

Hasil analisis ragam aktivitas enzim peroksidase kecambah padi berumur 10 hari menunjukkan bahwa faktor varietas padi, konsentrasi PEG 6000, serta interaksi kedua perlakuan memberikan hasil yang signifikan ( $p < 0,05$ ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian cekaman kekeringan berpengaruh terhadap aktivitas enzim peroksidase.

Aktivitas enzim peroksidase meningkat pada semua varietas padi setelah tercekam kekeringan. Aktivitas enzim peroksidase tertinggi diperoleh kecambah padi varietas

### Kadar Air Relatif

Hasil analisis ragam kadar air relatif kecambah padi berumur 10 hari menunjukkan bahwa faktor varietas padi dan konsentrasi PEG 6000 serta interaksi perlakuan keduanya memberikan hasil yang tidak signifikan.

Meskipun hasil analisis ragam menunjukkan bahwa ketiga varietas padi memiliki kadar air relatif yang sama. Namun pada kondisi tercekam kekeringan kadar air relatif kecambah padi INPAGO 8 (K+) cenderung paling tinggi sebesar 87,40%, sedangkan kadar air relatif terendah diperoleh dari kecambah padi varietas IR 64 (K-) sebesar 77,76%.

Perlakuan PEG 6000 dengan konsentrasi 20% menyebabkan penurunan kadar air relatif pada varietas INPAGO 8 (K+) dan IR 64 (K-), sedangkan varietas Lungbu Sewu Cantik mengalami peningkatan kadar air relatif sebesar 2% (Tabel 1).

INPAGO 8 (K+) sebesar 0,582 (U/mg)/menit, dan aktivitas enzim peroksidase terendah diperoleh kecambah padi varietas IR 64 (K-) sebesar 0,425 (U/mg)/menit. Aktivitas enzim peroksidase pada varietas Lungbu Sewu Cantik mengalami peningkatan sebesar 0,215 (U/mg)/menit setelah tercekam kekeringan (Tabel 2).

Hasil uji DMRT menunjukkan aktivitas enzim peroksidase pada kecambah padi varietas Lungbu Sewu Cantik sama dengan varietas IR 64 (K-), namun berbeda nyata dengan varietas INPAGO 8 (K+) pada kondisi kekeringan.

**Tabel 2.** Respon aktivitas enzim peroksidase tiga varietas padi terhadap cekaman kekeringan

| Perlakuan                 | Aktivitas Enzim Peroksidase (U/mg)/menit |
|---------------------------|--|
|                           | Rata-rata $\pm$ Std. Deviasi             |
| INPAGO 8 (K+) - 0%        | 0,458 $\pm$ 0,006 <sup>c</sup>           |
| INPAGO 8 (K+) - 20%       | 0,582 $\pm$ 0,015 <sup>d</sup>           |
| IR 64 (K-) - 0%           | 0,319 $\pm$ 0,022 <sup>b</sup>           |
| IR 64 (K-) - 20%          | 0,425 $\pm$ 0,027 <sup>c</sup>           |
| Lambung Sewu Cantik - 0%  | 0,215 $\pm$ 0,032 <sup>a</sup>           |
| Lambung Sewu Cantik - 20% | 0,430 $\pm$ 0,042 <sup>c</sup>           |

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT taraf  $\alpha = 0,05$ .

## PEMBAHASAN

### Kadar Air Relatif

Kadar air relatif merupakan salah satu parameter fisiologis yang dianggap sebagai pengukuran terbaik untuk mengetahui status air tanaman, mewakili variasi potensial air, potensial turgor, dan penyesuaian osmotik sehingga banyak diamati pada pengujian toleransi kekeringan tanaman (Bhushan *et al.*, 2007; Gupta *et al.*, 2020).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan antara perlakuan pemberian cekaman kekeringan dan perbedaan varietas padi. Adanya perbedaan kadar air relatif pada ketiga varietas padi setelah tercekam kekeringan menurut Choudhary *et al.* (2009) dapat disebabkan oleh tingkat keparahan cekaman dan ekspresi respons cekaman kekeringan yang berbeda pada setiap varietas tanaman selama periode cekaman berlangsung.

Kecambah padi varietas INPAGO 8 (K+) dan varietas IR 64 (K-) mengalami penurunan kadar air relatif setelah pemberian cekaman kekeringan. Penurunan kadar air relatif tanaman dapat terjadi karena cekaman kekeringan menyebabkan potensial media tanam menjadi rendah sehingga air tidak bisa diserap oleh tanaman (Rao & Chaitanya, 2016). Varietas IR 64 (K-) mengalami penurunan kadar air relatif yang paling tinggi (5,99%) setelah pemberian cekaman kekeringan jika dibanding varietas INPAGO 8 (K+). Hal ini dikarenakan varietas IR 64 (K-) merupakan jenis padi sawah yang memerlukan suplai air dalam jumlah besar dan sangat sensitif dengan keterbatasan air selama proses pertumbuhan dan perkembangannya. Pemberian PEG 20% berpengaruh terhadap kemampuan sel untuk mempertahankan tekanan

turgor yang terlihat dari penurunan persentase kadar air relatif pada kecambah padi varietas IR 64 (K-). Hal ini sesuai dengan penelitian Gowda *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa varietas IR 64 memiliki tingkat penyerapan air yang relatif rendah pada kondisi tercekam kekeringan, yang menyebabkan varietas ini menjadi peka atau rentan terhadap kondisi kekeringan (Anantha *et al.*, 2016).

Varietas INPAGO 8 (K+) mengalami penurunan kadar air relatif yang lebih rendah (3,47%) dibanding varietas IR 64 (K-). Hal ini dikarenakan varietas INPAGO 8 (K+) termasuk padi gogo yang masih mampu menoleransi pemberian PEG 20% dengan melakukan penyesuaian osmotik agar stabilitas membran sel tanaman tetap terjaga sehingga dapat beradaptasi pada kondisi kekeringan. (Pandey & Shukla, 2015).

Respon berbeda ditunjukkan oleh kecambah padi lokal Lampung varietas Lungung Sewu Cantik yang mengalami peningkatan kadar air relatif (2%). Peningkatan kadar air relatif dapat terjadi karena adanya penyesuaian osmotik yang dilakukan kecambah padi varietas Lungung Sewu Cantik selama cekaman kekeringan berlangsung. Penyesuaian osmotik akan memungkinkan tanaman untuk mempertahankan tekanan turgor sel. Sejalan dengan pendapat Guo *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa pada kondisi tercekam kekeringan tanaman akan mempertahankan turgor sehingga proses fisiologis tetap berjalan normal.

Hal ini penting bagi tanaman karena tekanan turgor berfungsi mengatur proses pembukaan dan penutupan stomata. Pada kondisi tercekam kekeringan tanaman akan

mengalami penurunan tekanan turgor yang menyebabkan penutupan stomata. Mekanisme ini akan memperlambat laju transpirasi sehingga memungkinkan tanaman untuk meminimalisir kehilangan air, dan juga menurunkan penyerapan CO<sub>2</sub> yang berdampak pada menurunnya laju fotosintesis (Subantoro, 2014).

Dengan adanya penyesuaian osmotik maka tanaman tetap dapat mempertahankan stomata terbuka pada level yang dapat ditoleransi, sehingga penyerapan CO<sub>2</sub> untuk proses fotosintesis tetap berlangsung. Hal ini berperan penting dalam mempertahankan pertumbuhan tanaman pada kondisi tercekam kekeringan (Cabuslay *et al.*, 1999).

Choudhary *et al.* (2009) juga menyatakan sebagian kultivar padi akan menunjukkan peningkatan kadar air relatif karena penyesuaian osmotik. Pemeliharaan stabilitas membran tanaman di bawah defisit air adalah fenomena toleransi yang diterima dengan baik oleh tanaman (Pandey & Shukla, 2015). Kadar air relatif yang meningkat pada kecambah padi lokal Lampung varietas Lumbang Sewu Cantik menunjukkan adanya potensi yang menjanjikan untuk dikembangkan menjadi varietas yang toleran terhadap kekeringan pada fase perkecambahan.

### Aktivitas Enzim Peroksidase

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan pemberian cekaman kekeringan dan perbedaan varietas padi berpengaruh signifikan terhadap aktivitas enzim peroksidase. Aktivitas enzim peroksidase meningkat pada ketiga varietas padi seiring dengan adanya pemberian cekaman kekeringan. Peningkatan aktivitas enzim peroksidase ini diduga sebagai respon kecambah padi untuk mengatasi produksi *Reactive Oxygen Species* (ROS) berlebih pada kondisi tercekam kekeringan. Kecambah padi akan meningkatkan laju aktivitas enzim peroksidase sebagai agen pelindung sel dari senyawa radikal bebas penyebab kerusakan oksidatif. Ketika tanaman telah mampu menjaga keseimbangan antara kelebihan ROS dengan senyawa penetralisirnya, maka tanaman dapat mempertahankan kehidupannya. Hal ini sesuai

dengan beberapa penelitian yang menyatakan bahwa cekaman kekeringan dapat menginduksi akumulasi radikal bebas dan menyebabkan kerusakan oksidatif. Aktivitas enzim antioksidan secara bersamaan diaktifkan untuk menghilangkan ROS sebagai respon melindungi diri dari kondisi beracun (Liu *et al.*, 2013; Chutipaijit, 2016). Peroksidase (POD) serta antioksidan enzimatis lain seperti superoksida dismutase (SOD) dan katalase (CAT) bersama-sama dan saling melengkapi dalam memainkan peran sentral pada sistem pertahanan tanaman (Carrasco-Ríos & Pinto, 2014). Enzim ini memecah ROS menjadi air dan oksigen molekuler, serta mencegah peroksidasi lipid (Mauad *et al.*, 2016).

Hasil uji DMRT (Tabel 2) menunjukkan bahwa respon adaptasi kecambah padi lokal Lampung varietas Lumbang Sewu Cantik berbeda nyata dengan varietas INPAGO 8 (K+). Aktivitas enzim peroksidase pada kecambah padi lokal Lampung varietas Lumbang Sewu Cantik lebih rendah jika dibandingkan dengan varietas INPAGO 8 (K+). Sedangkan jika dibandingkan dengan varietas IR 64 (K-) aktivitas enzim peroksidase varietas Lumbang Sewu Cantik menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Dengan demikian, dapat diketahui bahwa respon aktivitas enzim peroksidase pada varietas Lumbang Sewu Cantik sama dengan varietas IR 64 (K-) yang peka terhadap cekaman kekeringan.

Namun, kecambah padi lokal Lampung varietas Lumbang Sewu Cantik mengalami peningkatan aktivitas enzim peroksidase yang paling tinggi yaitu meningkat sebesar 0,215 (U/mg)/menit dibandingkan dengan varietas INPAGO 8 (K+) dan varietas IR 64 (K-) setelah tercekam kekeringan. Peningkatan aktivitas enzim peroksidase dapat menunjukkan bahwa suatu tanaman memiliki kemampuan yang baik untuk beradaptasi pada cekaman kekeringan. Semakin tinggi aktivitas enzim peroksidase berarti semakin banyak senyawa penetralisir ROS yang akan menghilangkan dan menstabilkan kelebihan ROS dalam sel, sehingga kerusakan sel tidak terjadi. Peningkatan aktivitas enzim antioksidan di bawah tekanan abiotik dapat mengindikasikan

produksi ROS dan pembentukan mekanisme perlindungan untuk mengurangi paparan kerusakan oksidatif pada sel tanaman (Jaleel *et al.*, 2009). Aktivitas enzim antioksidan telah banyak dikaitkan dengan ketahanan beberapa genotipe tanaman terhadap cekaman lingkungan, dimana pada genotipe toleran aktivitas enzim relatif lebih tinggi bila dibandingkan dengan genotipe rentan (Lum *et al.*, 2014). Peningkatan aktivitas enzim peroksidase yang terjadi pada kecambah varietas Lumbung Sewu Cantik dapat menunjukkan adanya potensi untuk dikembangkan menjadi varietas yang toleran kekeringan.

### KESIMPULAN

Pada kondisi tercekam kekeringan, varietas Lumbung Sewu Cantik mengalami peningkatan kadar air relatif sedangkan kedua varietas kontrol yaitu varietas INPAGO 8 (K+) dan varietas IR 64 (K-) mengalami penurunan kadar air relatif. Kecambah padi varietas Lumbung Sewu Cantik juga menunjukkan respon aktivitas enzim peroksidase yang masih berbeda nyata dengan varietas INPAGO 8 (K+), dan tidak berbeda nyata dengan varietas IR 64 (K-). Namun, mengalami peningkatan aktivitas enzim peroksidase yang paling tinggi. Peningkatan kadar air relatif dan aktifitas enzim peroksidase pada varietas Lumbung Sewu Cantik dapat menunjukkan adanya potensi untuk dikembangkan atau ditingkatkan daya adaptasinya terhadap kondisi kekeringan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Ibu Lili Chrisnawati, S.Pd., M.Si. selaku dosen yang telah menginisiasi proyek penelitian padi Lampung, memberi dukungan, bimbingan, masukan dan saran kepada penulis selama pelaksanaan penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adriyani, F.Y., Kiswanto dan Ernawati. 2019. *Mengenal 3 (tiga) varietas lokal padi di provinsi lampung*. Cyber Extension. <http://cybex.pertanian.go.id/detail-pdf.php?id=82410>. Diakses pada tanggal 15 Februari 2021.
- Afrianiingsih, S., U. Susanto dan N.R. Ardiarini. 2018. Toleransi genotipe padi (*Oryza sativa* L.) pada fase vegetatif dan fase generatif terhadap cekaman kekeringan. *Jurnal Produksi Tanaman*. 6(3): 355–363.
- Agrios, G.N. 2005. *Plant Pathology: 5th ed. Academic Press*. San Diego.
- Ai, N.S dan M. Ballo. 2010. Peranan Air dalam Perkecambahan. *Jurnal Ilmiah Sains*. 10(2): 190-195.
- Anantha, M.S., D. Patel, M. Quintana, P. Swain, J.L. Dwivedi, R.O. Torres, S.B. Verulkar, M. Variar, N.P. Mandal, A. Kumar and A. Henry. 2016. Trait combinations that improve rice yield under drought: Sahbhagi Dhan and new drought-tolerant varieties in South Asia. *Crop Science*. 56(1): 408–421.
- Bhushan, D., A. Pandey, M.K. Choudhary, A. Datta, S. Chakraborty and N. Chakraborty. 2007. Comparative proteomics analysis of differentially expressed proteins in chickpea extracellular matrix during dehydration stress. *Molecular and Cellular Proteomics*. 6(11): 1868–1884.
- Cabuslay, G., O. Ito and A. Alejar. 1999. Genotypic differences in physiological responses to water deficit in rice. In: O Ito, J O'Toole and B Hardy (Eds.). 99-116. *International Rice Research Institute*.
- Carrasco-Ríos, L and M. Pinto. 2014. Effect of salt stress on antioxidant enzymes and lipid peroxidation in leaves in two contrasting corn, “Lluteño” and “Jubilee.” *Chilean Journal of Agricultural Research*. 74(1): 89–95.
- Choudhary, M.K., D. Basu, A. Datta, N. Chakraborty and S. Chakraborty. 2009. Dehydration-responsive nuclear proteome of rice (*Oryza sativa* L.) illustrates protein network, novel regulators of cellular adaptation, and evolutionary perspective. *Molecular and Cellular Proteomics*. 8(7): 1579–1598.
- Chrisnawati, L., Y. Yulianty, E. Ernawati, U.

- Fitriyani and A.E. Putri. 2021. Screening of Lampung local rice drought tolerance in germination phase. *Jurnal Biologi Udayana*. 25(1): 1–6.
- Chutia, J and S.P. Borah. 2012. Water Stress Effects on Leaf Growth and Chlorophyll Content but Not the Grain Yield in Traditional Rice (*Oryza sativa* Linn.) Genotypes of Assam, India II. Protein and Proline Status in Seedlings under PEG Induced Water Stress. *American Journal of Plant Sciences*. 03(07): 971–980.
- Chutipaijit, S. 2016. Changes in physiological and antioxidant activity of Indica rice seedlings in response to mannitol-induced osmotic stress. *Chilean Journal of Agricultural Research*. 76(4): 455–462.
- Dien, D.C., T. Mochizuki and T. Yamakawa. 2019. Effect of various drought stresses and subsequent recovery on proline, total soluble sugar and starch metabolism in Rice (*Oryza sativa* L.) varieties. *Plant Production Science*. 22(4): 530–545.
- Ekowati, N.Y dan R. Widiastuti. 2018. Uji Ketahanan Cekaman Kekeringan Menggunakan Polyethylene Glycol (PEG) 6000 Pada Padi Lokal Dan Non Lokal Di Kabupaten Merauke. *Prosiding SINTESIS (Seminar Nasional Sains, Teknologi Dan Analisis)*. 1(1): 47–53.
- Gowda, V.R.P., A. Henry, V. Vadez, H.E. Shashidhar and R. Serraj. 2012. Water uptake dynamics under progressive drought stress in diverse accessions of the OryzaSNP panel of rice (*Oryza sativa* L.). *Functional Plant Biology*. 39(5): 402–411.
- Guo, R., W. Hao and D. Gong. 2012. Effect of water stress on germination and growth of linseed seedling (*Linum usitatissimum* L.) photosynthetic efficiency and accumulation of metabolites. *Journal of Agricultural Science*. 4(10): 253–265.
- Gupta, A., A. Rico-Medina and A.I. Caño-Delgado. 2020. The physiology of plant responses to drought. *Science*. 368(6488): 266–269.
- Jaleel, C.A., P. Manivannan, A. Wahid, M. Farooq, H.J. Al-Juburi, R. Somasundaram and R. Panneerselvam. 2009. Drought stress in plants: A review on morphological characteristics and pigments composition. *International Journal of Agriculture and Biology*. 11(1): 100–105.
- Liu, C.H., Y.Y. Chao and C.H. Kao. 2013. Effect of potassium deficiency on antioxidant status and cadmium toxicity in rice seedlings. *Botanical Studies*. 54(1): 1–10.
- Lum, M.S., M.M. Hanafi, Y.M. Rafii and A.S.N. Akmar. 2014. Effect of drought stress on growth, proline and antioxidant enzyme activities of upland rice. *Journal of Animal and Plant Sciences*. 24(5), 1487–1493.
- Makbul, S., N. Saruhan Güler, N. Durmuş and S. Güven. 2011. Changes in anatomical and physiological parameters of soybean under drought stress. *Turkish Journal of Botany*. 35(4): 369–377.
- Mauad, M., C.A. Costa Crusciol, A.S. Nascente, H.G. Filho and G.P. Pereira Lima. 2016. Effects of silicon and drought stress on biochemical characteristics of leaves of upland rice cultivars1. *Revista Ciencia Agronomica*. 47(3): 532–539.
- Mirbahar, A.A., R. Saeed and G.S. Markhand. 2013. Effect of Polyethylene Glycol-6000 on Wheat (*Triticum Aestivum* L.) Seed Germination. *International Journal of Biology and Biotechnology*. 10(3): 401–405.
- Nurhayati, D., Y. Dhokhikah dan M. Mandala. 2020. Persepsi dan Strategi Adaptasi Masyarakat Terhadap Perubahan Iklim di Kawasan Asia Tenggara. *Jurnal Proteksi: Jurnal Lingkungan Berkelanjutan*. 1(1): 39–44.
- Pandey, V and A. Shukla. 2015. Acclimation and Tolerance Strategies of Rice under Drought Stress. *Rice Science*. 22(4): 147–161.
- Rao, D.E and K.V. Chaitanya. 2016. Photosynthesis and antioxidative defense



- mechanisms in deciphering drought stress tolerance of crop plants. *Biologia Plantarum*. 60(2): 201–218.
- Shrestha, R.P., N. Chaweewan and S. Arunyawat. 2017. Adaptation to climate change by rural ethnic communities of Northern Thailand. *Climate*. 5(3).
- Sinay, H. 2017. Kajian Pertumbuhan dan Fisiologis Kultivar Jagung Lokal dari Pulau Kisar Setelah Perlakuan Polyetilene Glycol 6000 di Rumah Kaca. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Dan Pembelajaran Biologi 2017*. 1(1): 124–131.
- Sitairesmi, T., R.H. Wening, A.T. Rakhmi, N. Yunani dan U. Susanto. 2013. Pemanfaatan Plasma Nutfah Padi Varietas Lokal dalam Perakitan Varietas Unggul. *Iptek Tanaman Pangan*. 8(1): 22–30.
- Soltys-Kalina, D., J. Plich, D. Strzelczyk-Żyta, J. Śliwka and W. Marczewski. 2016. The effect of drought stress on the leaf relative water content and tuber yield of a half-sib family of ‘Katahdin’-derived potato cultivars. *Breeding Science*. 66(2): 328–331.
- Soriano, M.A., J. Diwa and S. Herath. 2017. Local perceptions of climate change and adaptation needs in the Ifugao Rice Terraces (Northern Philippines). *Journal of Mountain Science*. 14(8): 1455–1472.
- Subantoro, R. 2014. Pengaruh Cekaman Kekeringan Terhadap Respon Fisiologis Perkecambahan Benih Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal Mediagro*. 10(2).
- Sugiarto, R., B.A. Kristanto dan D.R. Lukiwati. 2018. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Padi Beras Merah (*Oryza nivara*) Terhadap Cekaman Kekeringan Pada Fase Pertumbuhan Berbeda Dan Pemupukan Nanosilika. *Journal of Agro Complex*. 2(2): 169-179.
- Suswati, A. Indrawaty dan Friardi. 2015. Aktivitas Enzim Peroksidase Pisang Kepok Dengan Aplikasi Glomus Tipe 1. *J. HPT Tropika*. 15(2): 141–151.
- Thomson, M.J., M. de Ocampo, J. Egdane, M.A. Rahman, A.G. Sajise, D.L. Adorada, E. Tumimbang-Raiz, E. Blumwald, Z.I. Seraj, R.K. Singh, G.B. Gregorio and A.M. Ismail. 2010. Characterizing the Saltol quantitative trait locus for salinity tolerance in rice. *Rice*. 3(2–3): 148–160.
- Wadhwa, R., N. Kumari and V. Sharma. 2010. Varying light regimes in naturally growing *Jatropha curcus* pigment, proline and photosynthetic performance. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*. 6(4), 66–80.