

Penapisan Toleransi Kekeringan Padi Lokal Lampung Pada Fase Perkecambahan

Screening of Lampung Local Rice Drought Tolerance in Germination Phase

Lili Chrisnawati ^{1*}, Yulianty ², Ety Ernawati³

^{1,2,3}Jurusan biologi Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam Universitas Lampung Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro Gedong Meneng, Rajabasa, Bandar Lampung City, Lampung 35141

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

INTISARI

Perkecambahan benih merupakan salah satu tahapan paling kritis dalam pertumbuhan tanaman. Penapisan di tahap ini dapat menjadi informasi awal terhadap toleransi kekeringan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi toleransi kekeringan pada padi lokal Lampung varietas Lumbung Sewu Cantik pada fase perkecambahan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan tiga konsentrasi PEG dengan tiga ulangan. Konsentrasi PEG yang diberikan yaitu 0%, 10% dan 15%. Data hasil pengamatan dianalisis ragam pada taraf α uji = 0.05 dan analisis lanjut menggunakan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi PEG membuat Panjang plumulae dan Panjang akar seminal padi semakin menurun. Sedangkan pada radikula, pemberian PEG 20% tidak menurunkan pertumbuhan Panjang akar. Pemberian PEG dengan konsentrasi 20% juga tidak membuat Berat kering radikula menurun. Sedangkan pada akar seminal tidak ada perbedaan berat yang signifikan antara pemberian PEG konsentrasi 10% dan 20%.

Kata kunci: PEG, Perkecambahan, Padi Lokal, cekaman kekeringan

ABSTRACT

Seed germination is one of the most critical stages in plant growth. Screening at this stage can provide preliminary information on drought tolerance. This study aims to evaluate drought tolerance in local Lampung rice varieties Lumbung Sewu Cantik in the germination phase. This study used a completely randomized design with three concentrations of PEG and three replications. The PEG concentrations given were 0%, 10%, and 15%. The observed data were analyzed for variance at the level α test = 0.05 and further analysis used Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The results showed that the higher the PEG concentration, the plumulae length and seminal root length of rice decreased. Whereas in the radicle, giving PEG 20% did not decrease root length growth. Giving PEG with a concentration of 20% also did not decrease the dry weight of the radicle. Whereas in the seminal roots there was no significant difference in weight between the 10% and 20% concentration of PEG.

Keywords: PEG, germination, local rice, drought stress

PENDAHULUAN

Tantangan besar yang dihadapi dunia saat ini dan di masa yang akan datang adalah perubahan iklim (*climate change*) yang disebabkan oleh pemanasan global (*global warming*). IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) melaporkan bahwa peningkatan suhu rata-rata yang terjadi akhir-akhir ini berdampak pada penurunan produksi pangan global. Sejalan dengan hal tersebut, Furuya dan Kayohama (2005) melaporkan bahwa kenaikan temperatur dapat menyebabkan penurunan produksi

padi dunia. Hal ini tentunya menjadi tantangan besar bagi Indonesia, mengingat padi menjadi sumber utama makanan pokok masyarakat.

Cekaman kekeringan yang diakibatkan oleh peningkatan suhu merupakan ancaman besar untuk produksi beras di Indonesia. Hal ini disebabkan karena Padi (*Oryza sativa* L.) sangat membutuhkan air selama masa pertumbuhannya. Selain itu, Padi yang mendominasi luasan lahan sawah di Indonesia merupakan padi sawah tadah hujan yang sangat tergantung pada ketersediaan air. Ketersediaan air yang kurang akan berpengaruh pada morfologis, anatomi fisiologi, dan biokimia tanaman hingga berimbas pada penurunan produksi padi.

Menjawab tantangan akan potensi kekeringan di masa yang akan datang, maka diperlukan strategi yang tepat yang berdampak pada ketahanan pangan jangka panjang hasil interaksi antara adaptasi tanaman dan perubahan iklim. Pengembangan padi yang tahan terhadap cekaman kekeringan adalah salah satu strategi yang dapat dilakukan untuk beradaptasi dengan peningkatan suhu global. Pengembangan padi tahan cekaman kekeringan dapat diawali dengan menggali potensi ketahanan padi lokal (Samidjo, 2017). Lampung memiliki padi lokal yang terdaftar dengan nama Lumbung Sewu Cantik. Padi lokal tersebut merupakan padi ladang yang banyak dibudidayakan pada dataran tinggi. Penggalan potensi ketahanan plasma nutfah padi lokal dapat bermanfaat dalam konservasi sumber daya genetik yang dapat digunakan dalam pengembangan varietas baru tahan cekaman kekeringan.

Pengembangan padi tahan cekaman kekeringan membutuhkan waktu yang lama dan biaya yang besar karena melalui serangkaian tahapan seleksi. Oleh sebab itu, diperlukan metode seleksi cepat yang lebih murah dan efisien untuk mendapatkan informasi awal mengenai genotype toleran. Penapisan toleransi kekeringan di fase perkecambahan menggunakan PEG menjadi salah satu cara yang sering digunakan (Widyastuti et al., 2016). Perkecambahan benih dan pertumbuhan bibit adalah salah satu tahapan paling kritis sehingga kekeringan dapat menjadi pembatas pertumbuhan tanaman (Faisal et al., 2019).

Penggunaan PEG (Poly Ethylene Glycol) dengan bobot molekul >6000 telah banyak digunakan pada penelitian pengaruh cekaman air terhadap pertumbuhan tanaman (Verslues et al., 2006). Hal tersebut karena pada konsentrasi tertentu PEG 6000 dapat memberikan kondisi kekeringan seperti pada lahan kering (Mirbahar et al., 2013). Pada penelitian ini dilakukan evaluasi terhadap perkecambahan padi lokal lampung varietas Lumbung Sewu Cantik terhadap cekaman kekeringan menggunakan PEG.

MATERI DAN METODE

Sterilisasi Benih

Benih dari masing-masing varietas dipilih yang mempunyai ukuran seragam, lalu di oven selama 72 jam pada suhu 43°C

Perkecambahan dan Pemberian Cekaman Kekeringan

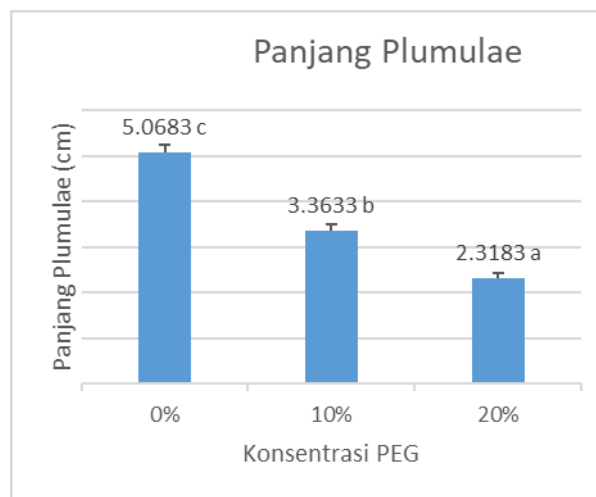
Benih direndam selama 24 jam, kemudian di kecambahkan selama dua hari sampai muncul plumula dan radikula \pm 2 mm. Sebanyak 20 kecambah yang memiliki ukuran plumula dan radikula yang seragam di pindahkan ke kertas yang telah dibasahi larutan PEG masing-masing 10% dan 20%. Perkecambahan benih menggunakan metode kertas digulung dan didirikan dalam germinator selama 7 hari. Pada hari ke 7 dilakukan pengamatan pada karakter Panjang plumula, Panjang radikula, Panjang akar seminal, berat kering radikula, dan berat kering akar seminal.

Analisis data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan tiga konsentrasi PEG dengan tiga ulangan. Konsentrasi PEG yang diberikan yaitu 0%, 10% dan 15%. Data hasil pengamatan dianalisis lanjut menggunakan analisis ragam pada taraf $\alpha = 0.05$ dan analisis lanjut menggunakan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT). Pengolahan data menggunakan program statistic SPSS 22.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian terhadap karakter panjang plumulae menunjukkan bahwa konsentrasi PEG berpengaruh terhadap panjang plumulae. Semakin tinggi konsentrasi PEG yang diberikan maka semakin pendek plumulae pada kecambah padi yang tercekam. Hasil uji Duncan (DMRT) memperlihatkan bahwa ketiga kelompok konsentrasi memiliki beda nyata yang signifikan terhadap karakter panjang plumulae (Tabel 1). Pada tanaman yang tercekam kekeringan, tanaman lebih mementingkan pertumbuhan akar dibandingkan dengan peningkatan pertumbuhan lainnya sebagai adaptasi pada kondisi kekurangan air (Ai & Torey, 2013).



Gambar 1. Rata-rata Panjang plumula pada setiap kelompok perlakuan PEG

Tabel 1. Rata-rata Panjang plumula dan subset hasil uji DMRT 5% pada semua kelompok perlakuan

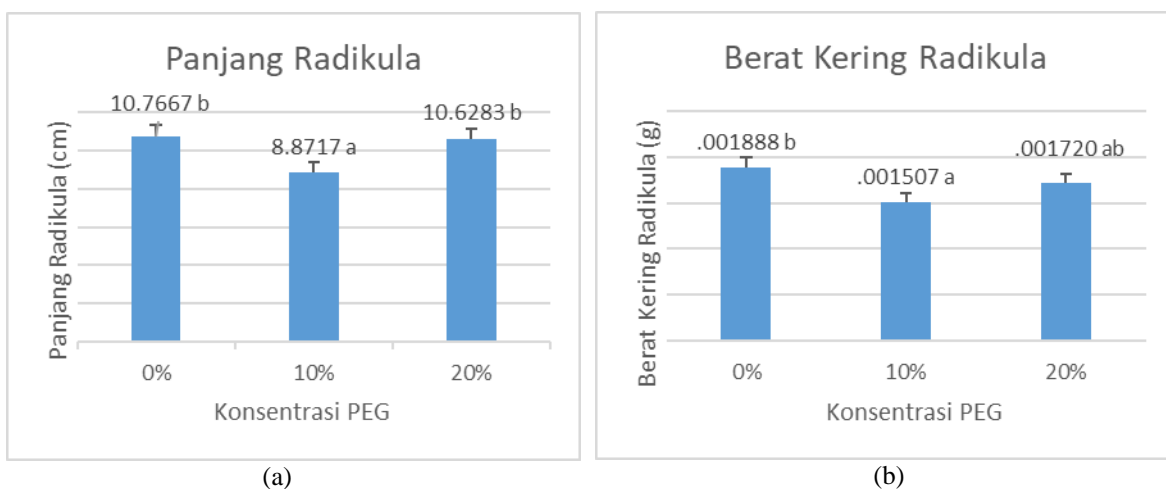
PEG	Rata-Rata	St. Dev	Subset DMRT 5%
0%	5.0683	.16837	c
10%	3.3633	.14733	b
20%	2.3183	.10200	a

Pada karakter amatan panjang akar radikula (Tabel 2) terlihat bahwa pemberian PEG konsentrasi 10 % membuat panjang akar radikula semakin pendek dibandingkan dengan akar radikula yang tidak diberi PEG. Akan tetapi, hal tersebut tidak terjadi pada pemberian PEG konsentrasi 20%. Hasil Uji DMRT menunjukkan bahwa pemberian PEG konsentrasi 20% memiliki panjang akar radikula yang sama (tidak berbeda nyata) dengan akar radikula kelompok kontrol yang tidak diberi PEG.

Panjang akar merupakan karakter morfologi yang banyak diamati pada pengujian toleransi kekeringan. Beberapa hasil penelitian menunjukkan variasi panjang akar pada varietas padi yang diberi cekaman kekeringan (Saha et al., 2019, Abd Allah et al., 2010). Karakter panjang akar dikaitkan dengan ketahanan tanaman terhadap cekaman kekeringan. Akar tanaman yang panjang akan memudahkan

tanaman menjangkau sumber air. Padi yang memiliki pemanjangan akar pada pengujian toleransi kekeringan, berpotensi menjadi padi toleran kekeringan (Ai & Torey, 2013).

Pada karakter berat kering akar radikula (Tabel 3), Pemberian PEG dengan konsentrasi 10% juga berpengaruh nyata terhadap berat kering akar radikula, namun pada pemberian PEG dengan konsentrasi 20%, uji DMRT memperlihatkan dua kelompok subset yang sama dengan kelompok kontrol dan dengan perlakuan PEG 10%. Cekaman kekeringan dapat menurunkan berat kering akar (Sinaga, 2008) sehingga tanaman dengan berat kering yang besar berpotensi memiliki adaptasi yang baik terhadap kekurangan air (Palupi & Dedywiryanto 2008). Berat kering akar menggambarkan Kepadatan akar yang menentukan respon akar terhadap cekaman kekeringan (Mambani & Lal, 1983), Kepadatan akar diperlukan untuk menghadapi hambatan hidraulik pada lahan dengan air yang terbatas (Ryser, 2006).



Gambar 2. Pemangamatan pada radikula pada setiap kelompok perlakuan (a) Rata-rata Panjang radikula; dan(b) rata-rata berat kering radikula

Tabel 2. Rata-rata Panjang radikula dan subset hasil uji DMRT 5% pada setiap kelompok perlakuan

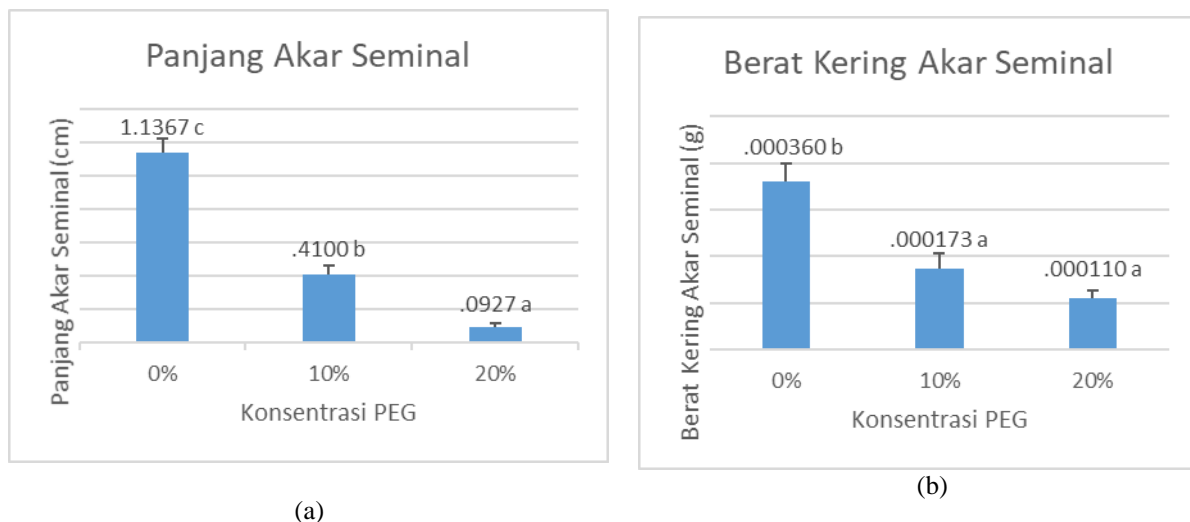
PEG	Rata-Rata	St. Dev	Subset DMRT 5%
0%	10.7667	.60017	b
10%	8.8717	.54803	a
20%	10.6283	.48807	b

Tabel 3. Rata-rata berat kering radikula dan subset hasil uji DMRT 5% pada setiap kelompok perlakuan

PEG	Rata-Rata	St. Dev	Subset DMRT 5%
0%	.001888	.0001167	b
10%	.001507	.0001066	a
20%	.001720	.0000952	ab

Pada karakter amatan panjang akar seminal, diketahui bahwa Pemberian PEG mempengaruhi penurunan pertumbuhan akar seminal (Tabel 4). Uji DMRT memperlihatkan perbedaan yang signifikan

antara kelompok kontrol dengan kelompok yang diberi cekaman kekeringan. Hasil pengujian memperlihatkan bahwa pemberian PEG konsentrasi 20% membuat penurunan panjang akar yang lebih besar dibandingkan pemberian PEG konsentrasi 10%. Namun hal berbeda ditunjukkan pada karakter berat kering akar seminal (Tabel 5), pemberian PEG 10% maupun 20% tidak memiliki perbedaan nyata yang signifikan.



Gambar3. Pemangamatan pada akar seminal pada setiap kelompok perlakuan (a) Rata-rata Panjang akar seminal; dan (b) rata-rata berat kering akar seminal.

Tabel 4. Rata-rata Panjang akar seminal dan subset hasil uji DMRT 5% pada setiap kelompok perlakuan

PEG	Rata-Rata	St. Dev	Subset DMRT 5%
0%	1.1367	.08699	c
10%	.4100	.05261	b
20%	.0927	.02475	a

Tabel 5. Rata-rata berat kering akar seminal dan subset hasil uji DMRT 5% pada setiap kelompok perlakuan

PEG	Rata-Rata	St. Dev	Subset DMRT 5%
0%	.000360	.0000389	b
10%	.000173	.0000343	a
20%	.000110	.0000174	a

SIMPULAN

Pengujian terhadap perkecambahan padi lokal Lampung terhadap cekaman kekeringan dengan pemberian PEG konsentrasi 10% dan 20% menunjukkan bahwa cekaman kekeringan membuat panjang

plumulae dan panjang akar seminal semakin menurun. Sedangkan, pada radikula, pemberian PEG 20% tidak menurunkan pertumbuhan panjang. Pemberian PEG dengan konsentrasi 20% juga tidak membuat berat kering radikula menurun. Sedangkan pada akar seminal tidak ada perbedaan berat yang signifikan antara pemberian PEG konsentrasi 10% dan 20%.

KEPUSTAKAAN

- Abd Allah, A., Badawy, S., Zayed, B., El-Gohary, A. (2010). The role of Root System Traits in The Drought Tolerance of Rice (*Oryza sativa* L.). *Journal of Plant Production*, 1(4), 621-631. Doi:10.21608/jpp.2010.86384
- Faisal, S., Mujtaba, S.M., Asma *et al.* Polyethylene Glycol Mediated Osmotic Stress Impacts on Growth and Biochemical Aspects of Wheat (*Triticum aestivum* L.). *J. Crop Sci. Biotechnol.* **22**, 213–223 (2019). <https://doi.org/10.1007/s12892-018-0166-0>
- Furuya, J. & Koyama, O. 2005. Impacts of climatic change on world agricultural product markets: Estimation of macro yield functions. *JARQ*, 39(2): 121–134.
- Mambani, B., Lal, R. Response of upland rice varieties to drought stress. *Plant Soil* **73**, 59–72 (1983). <https://doi.org/10.1007/BF02197757>
- Mirbahar, A.A., R. Saeed, G.S. Markhand. 2013. Effect of polyethylene glycol-6000 on wheat (*Triticum aestivum* L.) seed germination . *Int. J. Biol. Biotech.* 10:401-405
- Nio Song Ai dan Patricia Torey. 2013. Karakter morfologi akar sebagai indikator kekurangan air pada tanaman. *Bio Logos* Vol (3) No. 1
- Palupi ER, Dedywiryanto Y (2008) Kajian karakter toleransi cekaman kekeringan pada empat genotipe bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). *Bul Agron* 36(1): 24-32. <https://doi.org/10.24831/jai.v36i1.1341>
- Ryser, P (2006). The mysterious root length. *Plant Soil* **286**, 1–6. <https://doi.org/10.1007/s11104-006-9096-1>
- Saha, S., Begum, H. H., & Nasrin, S. (2019). Effects of Drought Stress on Growth and Accumulation of Proline in Five Rice Varieties (*Oryza Sativa* L.). *Journal of the Asiatic Society of Bangladesh, Science*, 45(2), 241-247. <https://doi.org/10.3329/jasbs.v45i2.46597>
- Samidjo, G. (2017). Eksistensi Varietas Padi Lokal pada Berbagai Ekosistem Sawah Irigasi: Studi di Daerah Istimewa Yogyakarta. *PLANTA TROPIKA: Jurnal Agrosains (Journal Of Agro Science)*, 5(1), 34-41. <http://dx.doi.org/10.18196/pt.2017.069.34-41>
- Sinaga R (2008) Keterkaitan nisbah tajuk akar dan efisiensi penggunaan air pada rumput gajah dan rumput raja akibat penurunan ketersediaan air tanah. *Jurnal Biologi Sumatera* 3(1): 29-35
- Verslues P.E., M. Agarwal, K.S. Agarwal, and J. Zhu. 2006. Methods and concepts in quantifying resistance to drought, salt and freezing, abiotic stresses that affect plant water status. *The Plant Journal*. 45, 523–539.
- Widyastuti, Yuni, et al. "Identifikasi Toleransi Kekeringan Tetua Padi Hibrida pada Fase Perkecambahan Menggunakan Polietilen Glikol (PEG) 6000." *Indonesian Journal of Agronomy*, vol. 44, no. 3, 2016, pp. 235-241, doi:[10.24831/jai.v44i3.13784](https://doi.org/10.24831/jai.v44i3.13784).