

**RESPON PERTUMBUHAN KECAMBAH EMPAT VARIETAS  
TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.) DENGAN PEMBERIAN  
POLYETHYLENE GLYCOL 6000 TERHADAP CEKAMAN KEKERINGAN**

**Antonia Tameon<sup>1)</sup> dan Angga Rahabistara Sumadji<sup>2)</sup>**

Program Studi Biologi  
FMIPA, Universitas Katolik Widya Mandala Madiun

**ABSTRAK**

*Polyethylene Glycol (PEG) 6000 sebagai salah satu senyawa osmoconditioning dapat digunakan untuk menguji toleransi tanaman padi terhadap kekeringan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui respon pertumbuhan empat varietas tanaman padi (*Oryza sativa* L.) yaitu pandan wangi, IR-64, ciherang, dan ketan putih dengan pemberian PEG 6000 terhadap cekaman kekeringan pada tingkat perkecambah. Penelitian ini menggunakan PEG 6000 dan benih padi yang diperoleh dari Balai Benih padi milik kelompok tani Madiun. Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 2 faktor. Faktor 1 varietas padi dengan 4 aras, yaitu pandan wangi, IR-64, ciherang, dan ketan putih. Faktor 2 konsentrasi PEG 6000 dengan 2 aras, yaitu 0% dan 20%, sehingga didapat 8 kombinasi perlakuan, masing-masing dengan 4 ulangan. Parameter yang diamati adalah daya berkecambah, panjang akar, panjang plumula, dan rasio panjang akar : plumula. Data dianalisis dengan analisis varians (ANOVA) dan bila berbeda nyata dilanjutkan dengan Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada  $\alpha = 5\%$ . Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian PEG 6000 20% terhadap empat varietas padi berpengaruh meningkatkan daya berkecambah, panjang akar, panjang plumula, dan rasio panjang akar : plumula.*

**Kata Kunci:** Varietas Padi, PEG 6000, Cekaman Kekeringan

## **A. PENDAHULUAN**

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan bahan pangan pokok yang memegang peranan penting di Indonesia. Padi termasuk komoditas penghasil beras sebagai sumber karbohidrat yang paling banyak digunakan sebagai

sumber energi bagi manusia. Oleh sebab itu, ketersediaan beras menjadi sangat penting bagi bangsa Indonesia, termasuk sistem untuk peningkatan produksinya (Meutia dkk., 2010).

Pengaruh perubahan iklim seperti *El Nino* pada sektor pertanian antara lain dapat menyebabkan kekeringan atau kekurangan air. Pada tahun 2011, produksi padi mengalami penurunan sebesar 1,07% atau sebanyak 0,71 juta ton dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Penurunan produksi padi tersebut terjadi pada periode Mei sampai dengan Agustus 2011, karena beberapa daerah sentra produksi padi nasional mengalami musim kemarau yang menyebabkan kekurangan air (Badan Litbang Pertanian, 2011).

Menurut Nio dan Banyo (2011), tanaman yang mengalami kekurangan air umumnya memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan tanaman yang tumbuh normal. Kekurangan air dapat menurunkan produksi tanaman yang sangat signifikan dan bahkan dapat menjadi penyebab kematian pada tanaman. Salah satu upaya untuk mengantisipasi dampak kekurangan air tersebut, diharapkan petani di wilayah rawan kekeringan untuk menanam padi yang toleran terhadap kekeringan (Meutia dkk., 2010).

Untuk mengetahui tanaman padi yang toleran terhadap cekaman kekeringan antara lain dapat dilakukan uji dengan *Polyethylene glycol* (PEG). Hasil penelitian Daksa dkk. (2014), menggunakan larutan PEG 6000 untuk uji cekaman kekeringan pada padi gogo lokal Tanangge menunjukkan bahwa rata-rata rasio panjang akar : panjang plumula pada perlakuan kontrol (tanpa pemberian larutan PEG 6000), memberikan rasio terkecil, yang berbeda nyata

dengan hasil pada semua taraf perlakuan PEG 6000 yang lain. Pada hasil penelitian tersebut tampak bahwa semakin pekat pemberian larutan PEG 6000 pada media tanam rasio panjang akar per plumula semakin besar, yang mengindikasikan bahwa benih padi memiliki toleransi terhadap kekeringan.

Menurut Meutia dkk. (2010), PEG merupakan senyawa osmotikum yang digunakan untuk simulasi kondisi kekeringan yang dapat menghambat penyerapan air oleh sel atau jaringan tanaman, sehingga menyebabkan tanaman kekurangan air. PEG dengan bobot molekul 6000 telah banyak digunakan dalam penelitian pengaruh cekaman air terhadap pertumbuhan tanaman, termasuk padi. Semakin pekat konsentrasi PEG semakin banyak sub unit etilen yang mengikat air pada media, sehingga kecambah semakin sulit menyerap air yang mengakibatkan tanaman mengalami cekaman kekeringan (Verslues *et al.*, 2006).

Beberapa varietas padi lokal Indonesia yang sudah banyak dibudidayakan dan dikonsumsi oleh masyarakat adalah pandan wangi, IR-64, ciherang, dan ketan putih. Varietas padi tersebut memiliki keunggulan dibandingkan dengan varietas padi lainnya. Misalnya padi varietas pandan wangi memiliki keunggulan dalam hal rasa, aroma, dan harga jual yang tinggi dibandingkan dengan varietas beras lainnya. IR-64 dan ciherang banyak dikonsumsi masyarakat karena mudah dalam budidaya dan memiliki harga jual yang relatif tinggi. Sedangkan ketan putih dimanfaatkan masyarakat sebagai bahan pokok untuk pembuatan makanan tradisional.

Mengingat adanya perubahan iklim yang cenderung menyebabkan kekeringan, maka dilakukan penelitian pengaruh PEG terhadap empat varietas tanaman padi yaitu pandan wangi, IR-64, ciherang, dan ketan putih pada tingkat perkecambahan. Meskipun demikian informasi mengenai tingkat ketahanan terhadap kekeringan untuk empat varietas padi tersebut belum banyak dilaporkan.

## **B. METODE PENELITIAN**

### **1. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Biologi dan *green house* Prodi Biologi, Universitas Katolik Widya Mandala Madiun, mulai bulan Juli 2016 sampai dengan Oktober 2016.

### **2. Bahan dan Alat Penelitian**

Bahan yang digunakan dalam penelitian, meliputi: empat varietas padi, yaitu pandan wangi, IR-64, ciherang, dan ketan putih yang diperoleh dari Balai Benih padi milik kelompok tani Madiun, senyawa *Polyethylene glycol* (PEG) 6000 diperoleh dari Miconos Yogyakarta, kertas saring, dan akuades.

Alat yang digunakan dalam penelitian, meliputi: timbangan digital, cawan petri, gelas ukur, gelas beaker, wadah plastik, kertas label, penggaris, dan kertas grafik.

### **3. Rancangan Percobaan**

Penelitian dilakukan dalam percobaan tahap penyaringan ketahanan terhadap kekeringan pada 4 varietas padi pandan wangi, IR-

64, ciherang, dan ketan putih dengan perlakuan PEG 6000 pada tingkat perkecambahan.

Penelitian dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan 2 faktor, yaitu:

Faktor pertama (faktor a) adalah varietas padi, yaitu:

V1: Pandan wangi

V2: IR-64

V3: Ciherang

V4: Ketan putih

Faktor kedua (faktor b) adalah larutan perkecambahan, yaitu:

K<sub>0</sub> : kontrol; direndam dalam akuades

K<sub>1</sub> : direndam dalam PEG 6000 20%

Masing-masing kombinasi perlakuan dilakukan dengan 4 ulangan.

#### **4. Cara Kerja**

Dipilih benih padi yang bernas dari 4 varietas padi yang digunakan untuk penelitian (pandan wangi, IR-64, ciherang, dan ketan putih) dengan cara merendam dalam air selama 24 jam. Benih yang tenggelam digunakan untuk penelitian. Disiapkan masing-masing 20 butir benih dari 4 varietas tersebut untuk perlakuan kontrol dan perlakuan PEG 6000. Masing-masing benih pada perlakuan kontrol dan PEG 6000 20% direndam pada cawan petri yang sudah dilapisi dengan 1 lembar kertas saring sampai benih tenggelam. Masing-masing cawan petri tersebut ditutup dengan cawan petri penutupnya dan didiamkan selama 7

hari. Diamati dan dihitung jumlah benih yang berkecambah pada masing-masing perlakuan. Diukur panjang akar dan panjang plumula pada hari ke-7.

## 5. Parameter Penelitian

Parameter yang diamati meliputi:

1. Daya Kecambah (%)
2. Panjang Akar (cm) pada Fase Perkecambahan
3. Panjang Plumula (cm) pada Fase Perkecambahan
4. Rasio Panjang Akar : Panjang Plumula

## 6. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Varians* (ANOVA) dan uji lanjutan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf signifikansi  $\alpha=0,05$ . Untuk analisis data, digunakan perangkat lunak (*software*) program SPSS *version 17*.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Daya Kecambah

Proses perkecambahan benih merupakan tahap awal perkembangan suatu tumbuhan, khususnya tumbuhan berbiji. Pada tahap tersebut, embrio di dalam biji yang semula dalam kondisi dorman mengalami perubahan fisiologis yang menyebabkan embrio berkembang menjadi tumbuhan muda, yang dikenal sebagai kecambah (Mugnisjah *et al.*, 1994 dalam Daksa dkk., 2014).

Hasil perhitungan daya kecambah benih tercantum pada Tabel 1.

**Tabel 1. Daya Kecambah Benih (%) Empat Varietas Tanaman Padi**

Konsentrasi PEG 6000 (%)	Varietas Padi				Rata-rata (cm)
	V1 Pandan wangi	V2 IR-64	V3 Ciherang	V4 Ketan putih	
K0: 0	2,05	1,86	1,53	1,55	1,75 <sup>x</sup>
K1: 20	3,01	3,51	4,42	3,33	3,59 <sup>y</sup>
Rata-rata (cm)	2,57 <sup>a</sup>	2,68 <sup>a</sup>	2,97 <sup>a</sup>	2,44 <sup>a</sup>	2,69

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom yang sama, menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) pada  $\alpha=5\%$ .

Daya kecambah tertinggi (rata-rata 92,5%) terdapat pada varietas padi pandan wangi. Sedangkan daya kecambah terendah terdapat pada varietas padi IR-64 (rata-rata 66,87%). Namun demikian seperti tampak pada Tabel 1. pemberian PEG 6000 dengan konsentrasi 20% cenderung meningkatkan daya kecambah 3 varietas padi kecuali IR-64. Perbedaan daya kecambah kemungkinan disebabkan oleh perbedaan karakter dari masing-masing gabah seperti ukuran gabah, ketebalan kulit biji, dan vigor biji. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Lestari dan Mariska (2006), bahwa adanya perbedaan ukuran gabah, ketebalan kulit biji dan vigor biji akan menentukan kemampuan gabah berkecambah.

Menurut Rahardjo (1986), *Polyethylene Glycol* (PEG) adalah salah satu senyawa yang mempunyai sifat dapat mengontrol imbibisi dan hidrasi benih. PEG bersifat mempertahankan potensi osmotik sel yang dapat digunakan untuk membatasi perubahan kadar air dan oksigen pada media perkecambahan atau penyimpanan, sehingga molekul PEG yang berada di luar membran sel benih akan membentuk lapisan tipis yang

melindungi benih dan berfungsi membatasi jumlah air dan oksigen yang diabsorpsi oleh benih.

Proses awal perkecambahan dimulai dengan proses imbibisi, yaitu masuknya air ke dalam benih melalui proses difusi dan osmosis, sehingga kadar air dalam benih mencapai persentase tertentu. Proses imbibisi dapat memacu hormon untuk aktif, antara lain hormone giberelin (GA) yang terdapat pada lapisan aleuron, yaitu lapisan antara kotiledon dan endosperma. Dengan adanya serapan air tersebut, maka hormon giberelin terinduksi menjadi aktif yang selanjutnya mendorong aktivitas enzim yang berfungsi merombak zat cadangan makanan yang terdapat pada kotiledon ataupun endosperm. Hal tersebut dapat meningkatkan substrat respirasi yang berperan dalam proses pertumbuhan (Ashari, 1995).

## 2. Panjang Akar Kecambah

Dalam menghadapi cekaman kekeringan yang dimulai dari fase perkecambahan sampai pertumbuhan vegetatif tanaman akan membentuk perakaran panjang dan percabangan akar yang banyak. Kecambah yang memiliki akar yang lebih panjang akan mempunyai vigor yang lebih tinggi pada kondisi cekaman kekeringan (Dubrovsky dan Gomez, 2003). Panjang akar kecambah empat varietas padi yang diberi perlakuan PEG 6000 disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Panjang Akar Kecambah (cm) Empat Varietas Tanaman Padi**

Konsentrasi	Varietas Padi	Rata-rata
-------------	---------------	-----------



PEG 6000 (%)	V1 Pandan wangi	V2 IR-64	V3 Ciherang	V4 Ketan putih	(cm)
K0: 0	3,59	2,23	2,82	3,03	2,92 <sup>x</sup>
K1: 20	2,66	2,71	3,15	3,59	3,03 <sup>y</sup>
Rata-rata (cm)	3,12 <sup>a</sup>	2,47 <sup>a</sup>	2,98 <sup>a</sup>	3,31 <sup>a</sup>	2,97

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom yang sama, menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) pada  $\alpha=5\%$ .

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian PEG 6000 meningkatkan panjang akar kecambah pada semua varietas padi. Pada Tabel 2. tampak bahwa panjang akar kecambah pada konsentrasi PEG 6000 0% (rata-rata 1,75 cm) dan PEG 6000 20% (rata-rata 3,59 cm). Menurut Ariyanti (2011), pemberian larutan PEG 6000 yang semakin pekat akan meningkatkan rata-rata panjang akar menjadi lebih panjang, sebagai respon terhadap cekaman kekeringan. Tanaman padi yang berada pada kondisi cekaman kekeringan cenderung memiliki akar yang panjang. Semakin tinggi cekaman kekeringan yang terjadi pada tanaman, maka akar tanaman akan semakin bertambah panjang untuk proses penyerapan air (Daksa dkk., 2014).

Strategi tanaman dalam menghadapi cekaman kekeringan dimulai dari fase perkecambahan dan pertumbuhan vegetatif dengan membentuk formasi akar yang panjang dan percabangan akar yang banyak, sehingga akar berpeluang besar mengabsorpsi air lebih banyak. Hal ini merupakan ciri penting dari sifat tanaman yang toleran kekeringan (Dubrovsky dan Gomez, 2003).

### 3. Panjang Plumula Kecambah

Panjang plumula empat varietas padi yang diberi perlakuan PEG 6000 tercantum pada Tabel 3.

**Tabel 3. Panjang Plumula Kecambah (cm) Empat Varietas Tanaman Padi**

Konsentrasi PEG 6000 (%)	Varietas Padi				Rata-rata (cm)
	V1 Pandan wangi	V2 IR-64	V3 Ciherang	V4 Ketan putih	
K0: 0	3,59	2,23	2,82	3,03	2,92 <sup>x</sup>
K1: 20	2,66	2,71	3,15	3,59	3,03 <sup>y</sup>
Rata-rata (cm)	3,12 <sup>a</sup>	2,47 <sup>a</sup>	2,98 <sup>a</sup>	3,31 <sup>a</sup>	2,97

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom yang sama, menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) pada  $\alpha=5\%$ .

Pemberian PEG 6000 20% cenderung meningkatkan panjang plumula pada 3 varietas padi, yaitu IR-64, ciherang, dan ketan putih, kecuali varietas pandan wangi. Seperti tercantum pada Tabel 3. panjang plumula tertinggi pada perlakuan pemberian PEG 6000 20% terdapat pada varietas ketan putih (rata-rata 3,59 cm), diikuti berturut-turut oleh varietas ciherang (rata-rata 2,66 cm), dan IR64 (rata-rata 2,47 cm). Perbedaan panjang plumula dari masing-masing varietas padi dipengaruhi oleh faktor genetik.

#### 4. Rasio Panjang Akar : Plumula

Rasio panjang akar : plumula empat varietas padi yang diberi perlakuan PEG 6000 dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4. Rasio Panjang Akar : Plumula Empat Varietas Tanaman Padi**

Konsentrasi PEG 6000 (%)	Varietas Padi				Rata-rata (cm)
	V1 Pandan	V2 IR-64	V3 Ciherang	V4 Ketan	

	wangi			putih	
K0: 0	0,55	0,79	0,56	0,54	0,61 <sup>x</sup>
K1: 20	1,09	1,43	1,43	0,95	1,22 <sup>y</sup>
Rata-rata (cm)	0,82 <sup>a</sup>	1,11 <sup>a</sup>	0,99 <sup>a</sup>	0,74 <sup>a</sup>	0,92

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama pada kolom yang sama, menunjukkan berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) pada  $\alpha=5\%$ .

Pemberian PEG 6000 dengan konsentrasi 20% menghasilkan rasio panjang akar : plumula yang lebih tinggi (rata-rata 1,22 cm) dibandingkan dengan rasio panjang akar : plumula pada konsentrasi PEG 6000 0% (rata-rata 0,61 cm).

Menurut Suardi dan Silitonga (1998), rasio panjang akar : panjang plumula dapat digunakan sebagai indikasi toleransi terhadap kekeringan. Pemberian larutan PEG 6000 yang semakin pekat akan meningkatkan rasio panjang akar : plumula. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Cahyadi dkk, (2013), yang menyatakan bahwa peningkatan rasio panjang akar : plumula menunjukkan bahwa terjadi peningkatan toleransi varietas padi terhadap kekeringan.

## D. KESIMPULAN DAN SARAN

### 1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian PEG 6000 20% memberikan respon pertumbuhan yang berbeda terhadap empat varietas padi (*Oryza sativa* L.) pandan wangi, IR-64, ciherang, dan ketan putih dalam hal meningkatkan

daya kecambah, panjang akar, panjang plumula, dan rasio panjang akar : plumula.

## 2. Saran

Untuk mengetahui respon pertumbuhan kecambah tanaman padi dengan pemberian PEG 6000 terhadap cekaman kekeringan, perlu penelitian lebih lanjut mengenai parameter kecepatan dan waktu berkecambah pada percobaan penyaringan ketahanan kekeringan tahap perkecambahan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanti V, 2011. *Metode Pengusangan Cepat Terkontrol untuk Mengidentifikasi Secara Dini Genotipe Padi Gogo (Oryza sativa L.) Toleran Kekeringan*. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/50741/2011var.pdf?sequence=1>. Diakses pada 20 Oktober 2016.
- Ashari, S. 1995. *Hortikultura Aspek Budidaya Edisi 1*. Jakarta : UI Press.
- Badan Litbang Pertanian. 2011. *Roadmap, Strategi Sektor Pertanian Menghadapi Perubahan Iklim (Revisi)*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.
- Cahyadi, E., A. Ete, dan U. Made. 2013. Identifikasi Karakter Fisiologis Dini Padi Gogo Lokal Mangkawa terhadap Cekaman Kekeringan. *e-J. Agrotekbis*. 1(3): 228-235.
- Daksa, W. R., A. Ete dan Adrianton. 2014. Identifikasi Toleransi Kekeringan Padi Gogo Lokal Tanange pada Berbagai Larutan PEG. *Agrotekbis*. 2(2): 114-120.
- Dubrovsky J.G., and L.F. Gomez. 2003. Water Deficit Accelerates Determinate Developmental Program of the Primary Root and Does Not Affect

- Lateral Root Initiation in a Sonoran Desert Cactus (*Pachycereus pringlei*, Cactaceae). *Am J Bot.* 90(6): 823-831.
- Lestari, E.G., dan I. Mariska. 2006. Identifikasi Somaklon Padi Gajahmungkur, Towuti dan IR 64 Tahan Kekeringan Menggunakan Polyethylene Glycol. *Bul. Agron.* 34(2): 71-78.
- Meutia S.A., A. Anwar dan I. Suliansyah. 2010. Uji Toleransi Beberapa Genotipe Padi Lokal (*Oryza Sativa* L.) Sumatera Barat terhadap Cekaman Kekeringan. *Jerami.* 3(2): 71-81.
- Nio, S. A., dan Y. Banyo. 2011. Konsentrasi Klorofil Daun sebagai Indikator Kekurangan Air pada Tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains.* 11(2): 166–173.
- Rahardjo. P. 1986. Penggunaan Polyethylene Glycol (PEG) Sebagai Medium Penyimpanan Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Pelita Perkeb.* 2(3):103–108.
- Suardi, D dan T.S. Silitonga. 1998. Penelitian Toleransi Kekeringan Plasma Nutfah Padi dengan Menggunakan Larutan *Polyethylen Glycol* (PEG) 8000. *Makalah Temu Ilmiah Tanaman Bioteknologi Pertanian.* Balai Penelitian Bioteknologi. Bogor.
- Verslues, P.E., M. Agarwal, and K.S. Agarwal. 2006. Methods and Concepts in Quantifying Resistance to Drought, Salt and Freezing, Abiotic Stress that Affect Plant Water Status. *Plant J.* 45: 523-539.