

## **SCREENING VARIETAS PADI GOGO TOLERAN TERHADAP CEKAMAN KEKERINGAN**

**Laila Nazirah<sup>1</sup>, Edison Purba<sup>2</sup>, Chairani Hanum<sup>2</sup>, Abdul Rauf<sup>2</sup>**  
**<sup>1</sup> Mahasiswa (S3) Program Doktor Ilmu Pertanian Fakultas Pertanian**  
**Universitas Sumatera Utara**  
**<sup>2</sup>Dosen Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara**  
**Email: laila\_nazirah@yahoo.co.id**

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi varietas padi gogo toleransi terhadap cekaman kekeringan dengan teknik penyaringan yang efektif berdasarkan tanggap pertumbuhan awal). Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 faktor perlakuan yaitu varietas dan konsentrasi PEG dengan tiga ulangan. Varietas yang di gunakan adalah VI (Limbot), V2 (Situ Patenggang), V3 (Situ Bangendit), V4 (Towuti), V5 (Ciapus), V6 (Inpago 4), V7 (Inpago 7), V8 (Inpago 8), V9 (Inpago 6), V10 (Inpago 5), V11 (Inpago 9), V12 (Inpari 33), V13 (Inpari 6 Jahe), V14 (Batuteji) dan V15 (Sintanur). Konsentrasi PEG yaitu 0%, 20% dan 25%. Hasil percobaan menunjukkan peubah-peubah berkontribusi dalam penentuan toleransi varietas terhadap cekaman kekeringan varietas V5 (ciapus) memiliki panjang plumula lebih tinggi dan V10 (inpago 5) panjang akar tertinggi. Indeks plumula tertinggi pada V7 (inpago 7) dan indeks akar tertinggi terdapat pada tiga varietas yaitu V12 (inpari 33), V13 (Inpari 6 jete) dan V15 (sintanur). Konsentrasi 20% PEG 6000 dapat digunakan untuk mendeteksi varietas yang toleran cekaman kekeringan terhadap panjang plumula, panjang akar, indeks plumula dan indeks akar.

***Kata kunci : Varietas Padi Gogo,PEG 6000***

### **1. PENDAHULUAN**

Varietas padi gogo yang unggul merupakan salah satu teknologi utama untuk meningkatkan produktivitas padi gogo guna memenuhi kebutuhan konsumen, serta meningkatkan pendapatan petani. Teknologi varietas merupakan teknologi yang paling mudah diadopsi, karena teknologi ini murah dan penggunaannya sangat praktis (Suhendrata *et al.*, 2007). Padi merupakan tanaman yang sangat peka terhadap kerusakan yang diakibatkan oleh kekurangan air. Ketersediaan air merupakan faktor pembatas utama dalam budidaya tanaman. Pada varietas tanaman yang toleran terhadap cekaman kekeringan. Penurunan daya hasil akibat cekaman tidak sebesar yang terjadi pada varietas peka sehingga penggunaan varietas toleran mempunyai arti penting dalam budidaya tanaman untuk mengantisipasi kondisi cekaman kekeringan (Lafitte dan Curtois, 2003).

Pengembangan varietas padi toleran kekeringan memerlukan ketersediaan metode seleksi yang akurat dan efisien. Umumnya metode seleksi untuk toleransi ini dilakukan menggunakan pot untuk mengkondisikan cekaman kekeringan (Yamada *et al.*, 2005). Metode tersebut mempunyai kelemahan yaitu homogenitas yang tidak dapat dikontrol dan pengukuran tingkat cekaman kekeringan yang sukar dilakukan. Sehingga kemungkinan untuk mendapatkan hasil yang salah sangat besar.

Simulasi cekaman kekeringan banyak dilakukan dengan menggunakan larutan osmotikum yang dapat mengontrol potensial air dalam media tanaman. Terdapat tiga jenis bahan osmotikum yang sering digunakan yaitu melibiose, mannitol dan polietilena glikol (*polyethilen glycol*, PEG). Menurut Verslues *et al.* (2006) diantara ketiga bahan osmotikum tersebut ternyata PEG merupakan bahan yang terbaik untuk mengontrol potensial air dan tidak dapat diserap tanaman. PEG menyebabkan penurunan potensial air secara homogen sehingga dapat digunakan untuk meniru besarnya potensial air tanah (Michel & Kaufman 1973).

PEG 6000 merupakan senyawa polimer dari ethylene oxide yang dapat digunakan untuk meniru besarnya potensial air tanah atau tingkat cekaman kekeringan. Penurunan potensial air bergantung pada konsentrasi dan bobot molekul PEG yang terlarut dalam air (Michel and Kaufman 1973; Verslues *et al.* 2006). Larutan PEG 6000 tidak dapat masuk ke dalam jaringan tanaman, sehingga tidak bersifat racun bagi tanaman. Keunggulan sifat tersebut memungkinkan PEG 6000 dapat digunakan sebagai alternatif metode seleksi toleransi genotip jagung terhadap cekaman kekeringan pada fase perkecambahan dengan memberikan larutan . PEG pada media perkecambahan seperti pasir atau kertas (Chazen and Newman 1994; Ogawa and Yamauchi 2006).

Penelitian ini bertujuan untuk seleksi varietas padi gogo toleransi terhadap cekaman kekeringan dengan teknik penyaringan yang efektif berdasarkan tanggap pertumbuhan awal tanaman.

## **2. METODOLOGI**

### **Metode**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 faktor perlakuan yaitu varietas dan konsentrasi PEG dengan tiga ulangan. Varietas yang di gunakan adalah VI (Limboto), V2 (Situ Patenggang), V3 (Situ Bangendit), V4 (Towuti), V5 (Ciapus), V6 (Inpago 4), V7 (Inpago 7), V8 (Inpago 8), V9 (Inpago 6), V10 (Inpago 5), V11 (Inpago 9), V12 (Inpari 33), V13 (Inpari 6 Jahe), V14 (Batutegi) dan V15 (Sintanur). Konsentrasi PEG yaitu 0%, 20% dan 25%.

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Fakultas Pertanian Unimal pada bulan Oktober sampai Desember 2014.

### **Bahan dan Alat**

Bahan-bahan yang digunakan antara lain : senyawa kimia PEG (*Polyethylene glycol*) 6000, aquades, kertas saring, dan 15 varietas padi gogo berasal dari Balai Besar Penelitian Tanaman Padi Sukamandi. Aquades, kertas saring dan kertas millimeter sedangkan alat yang digunakan antara lain : timbangan analitik, petridish, oven, germinator, thermometer, pipet, penggaris dan gelas ukur dan alat-alat yang mendukung penelitian.

### **Tahapan Kerja**

- a. Benih dari masing-masing varietas di pilih yang mempunyai ukuran seragam, lalu di oven selama 72 jam pada suhu 43<sup>0</sup> C
- b. Benih di rendam selama 24 jam, kemudian di kecambahkan selama dua hari sampai muncul plumula dan radikula ± 2 mm
- c. Cawan petri yang telah di lapsi dengan kertas saring di basahi dengan larutan PEG 6000 sesuai dengan tingkat kadar perlakuan
- d. Sebanyak 30 kecambah yang memiliki ukuran plumula dan radikula ± 2 mm yang seragam di pindahkan ke cawan petri tersebut
- e. Cawan petridish yang berisi kecambah dengan perlakuan PEG di inkubasi dalam germinator selama 7 hari, hari ke 7 dilakukan pengamatan.

### **Pengamatan**

- a. Panjang Plumula, diukur dari pangkal sampai ujung plumula dengan menggunakan kertas millimeter dan dalam satuan centimeter (cm)
- b. Panjang akar seminal, di ukur dari pangkal akar kecambah sampai ujung akar terpanjang. Pengukuran menggunakan kertas millimeter dalam satuan panjang centimeter (cm)
- c. Bobot kering plumula dan akar seminal, pengukuran dengan cara memisahkan bagian akar dan plumula. Kemudian di oven selama 48 jam pada suhu 80<sup>0</sup> C. dan di timbang masing-masing bagian akar dan bagian plumula dalam satuan gram (g)
- d. Rasio berat kering plumula dan akar, bobot kering bagian plumula di bandingkan dengan bobot kering akar
- e. Indeks toleransi terhadap kekeringan berdasarkan panjang plumula atau panjang akar. Penentuan Indeks ketahanan kekeringan dilakukan berdasarkan perhitungan Fernandes (1992) yaitu dengan membandingkan panjang plumula atau panjang akar tiap varietas pada perlakuan kontrol dengan panjang plumula atau panjang akar tiap varietas pada tiap konsentrasi PEG

$$\text{Persamaan Indeks Toleransi Kekeringan : } \frac{(Y_s)}{(Y_n)}$$

Keterrangan :

Yn : Panjang plumula atau panjang akar varietas ke-n (1,2,3....8) pada perlakuan kontrol

Ys : Panjang plumula atau panjang akar varietas ke-n (1,2,3....8) pada perlakuan konsentrasi PEG ke-J

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Panjang Plumula dan Panjang Akar

Hasil penelitian menunjukkan peubah-peubah berkontribusi dalam penentuan toleransi varietas terhadap cekaman kekeringan varietas V5 (ciapus) memiliki panjang plumula lebih tinggi dan V10 (inpago 5) panjang akar tertinggi. indeks akar tertinggi terdapat pada tiga varietas yaitu V12 (inpari 33), V13 (Inpari 6 jete) dan V15 (sintanur), dengan demikian metode pengujian yang dilakukan pada tingkat laboratorium pada fase awal bisa dilanjutkan pengujian di lapangan untuk mengetahui hasil penelitian ini berkorelasi positif dengan metode pengujian di lapangan.

Pemberian larutan PEG 6000 pada konsentrasi 20% dan 25% menyebabkan terjadinya penurunan panjang plumula pada semua varietas padi gogo. Namun pemberian PEG konsentrasi 20% menyebabkan terjadinya peningkatan panjang akar pada beberapa varietas yaitu V3 (situbengendit), V13 (Inpari 6 Jete) dan V15(Sintanur).

Persentase penurunan panjang plumula yang paling kecil akibat pemberian konsentrasi PEG 20 % terdapat pada varietas V12 (inpari 33) sedangkan panjang akar terjadi peningkatan panjang akar yang paling besar. Secara umum persentase penurunan panjang plumula akibat pemberian konsentrasi PEG lebih besar di bandingkan dengan penurunan pertumbuhan panjang akar, dengan kata lain pertumbuhan plumula lebih tertekan atau terhambat jika terjadi cekaman kekeringan dibandingkan dengan pertumbuhan akar (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-rata Panjang Plumula dan Panjang Akar lima belas Varietas dengan Tiga Konsentrasi PEG 6000

Varietas	Konsentrasi PEG 6000			Persentase penurunan	
	P0 ( 0%)	P1 (20%)	P2(25%)	P1(20%)	P2(25%)
<b>Panjang Plumula (cm)</b>					
VI (Limboto)	2.49 jk	1.39 s	1.26 ts	44.23	49.20
V2 (Situ Patenggang)	2.49 f	2.19 omn	1.90 qp	12.06	23.46
V3 (Situ Bangendit)	3.07 eg	2.29 kmi	1.96 oqp	25.59	36.12
V4 (Towuti)	3.84 d	2.13 omn	2.01 onp	44.49	47.70
V5 (Ciapus)	4.99 b	2.89 gh	1.24 ts	42.09	75.18
V6 (Inpago 4)	5.28 a	2.54 j	1.39 s	51.80	73.72
V7 (Inpago 7)	2.36 j-m	2.18 omn	1.32 ts	7.50	43.85

V8 (Inpago 8)	3.94 d	2.00 onpq	1.78 qr	49.20	54.87
V9 (Inpago 6)	4.51 c	2.76 ih	1.17 ts	38.73	74.13
V10 (Inpago 5)	3.62 e	2.45 kjl	2.23 mnl	32.26	38.34
V11 (Inpago 9)	3.82 de	1.78 qr	1.11 t	53.45	70.92
V12 (Inpari 33)	2.77 hj	2.57 ij	2.52 j	7.45	9.13
V13 (Inpari 6 Jete)	3.12 f	2.14 omn	1.11 t	31.41	64.32
V14 (Batutegi)	4.37 c	2.19 omn	1.61 r	49.85	63.20
V15 (Sintanur)	2.87 gh	1.29 ts	1.31 ts	55.17	54.35

#### Panjang Akar (cm)

VI (Limboto)	4.07 b	3.17 nop	3.11 opq	22.11	23.59
V2 (Situ Patenggang)	3.58 f-j	3.09 opq	2.96 rq	13.70	17.33
V3 (Situ Bangendit)	3.27 l-o	3.19 nop	2.71 s	[2.50]	17.14
V4 (Towuti)	3.69 efg	3.12 nopq	3.62 e-i	15.36	1.99
V5 (Ciapus)	3.95 cb	2.43 t	2.93 rq	38.56	25.74
V6 (Inpago 4)	4.31 a	3.74 def	3.16 nop	13.16	26.62
V7 (Inpago 7)	3.32 k-n	3.08 opq	2.71 s	7.23	18.27
V8 (Inpago 8)	3.41 jkl	3.25 l-o	2.95 rq	4.60	13.21
V9 (Inpago 6)	3.41 jkl	2.70 s	2.71 s	20.74	20.45
V10 (Inpago 5)	3.90 bcd	3.81 edc	3.44 i-l	2.31	11.80
V11 (Inpago 9)	3.94 cb	3.56 f-j	3.19 m-p	9.56	18.95
V12 (Inpari 33)	3.80 cde	3.51 de	3.51 g-k	7.72	7.63
V13 (Inpari 6 Jete)	3.01pq	3.00 pqr	3.00 t	[0.19]	0.22
V14 (Batutegi)	3.51 ghjk	3.38 khjg	2.81 sr	3.61	19.94
V15 (Sintanur)	3.47 rq	3.47 ijk	2.50 h-k	[0.01]	27.98

**Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada Peubah yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada  $\alpha = 0.05$ . [ ] peningkatan terhadap kontrol**

#### Indeks Panjang Plumula dan Panjang Akar

Nilai indek toleransi terhadap kekeringan berdasarkan panjang plumula dan panjang radikula turun seiring peningkatan konsentrasi PEG 6000. Dari data tersebut dikategorikan varietas toleran terhadap cekaman kekeringan. Adapun varietas yang memiliki nilai indeks toleransi kekeringan terhadap panjang plumula dan radikula tertinggi pada konsentrasi adalah V5 (ciapus) V9 (inpago 6), V6 (inpago 4), V11 (inpago 9), V14 (batutegi) dan V8 (inpago 8). Varietas yang memiliki nilai indeks sedangkan varietas yang peka terhadap kekeringan yaitu V13 (Inpari 6 Jete), V12 (Inpari 33) dan V15 (Sintanur) seperti tertera pada (tabel 2).

Polyethylene glycol (PEG) secara umum menyebabkan terjadinya cekaman kekeringan dan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan panjang plumula, panjang akar. menurunnya bobot plumula dan panjang akar dapat mengidentifikasi bahwa

pertumbuhan plumula lebih peka dibandingkan dengan pertumbuhan akar pada kondisi kekurangan air. Untuk menghadapi cekaman kekeringan pada umumnya tanaman mengembangkan mekanisme avoidance dengan cara meningkatkan pertumbuhan akar (Monneaux dan Belhassen, 1996) Terjadinya potensial air dibagian lingkungan luar maupun dalam kecambah (Amador *et al*, 2002)

PEG 6000 dapat mengkarakterisasi tanggap terhadap cekaman air yaitu dengan memperlihatkan respon varietas toleran dan peka. Secara umum varietas toleran memperlihatkan persentase penurunan panjang plumula dan panjang akar yang relatif kecil, sebaliknya varietas yang peka memperlihatkan penurunan pertumbuhan panjang plumula yang lebih besar yang diperlihatkan oleh varietas V12 (inpari 33) dan V7 (inpage 7), sedangkan penghambatan perpanjangan akar terdapat pada varietas V15 (sintanur) dan V13 ( inpari 6 jete).

Penurunan pertumbuhan akar dan tunas disebabkan oleh PEG mengikat air sehingga menjadi tidak tersedia bagi tanaman (Michel dan Kaufman, 1973). Hal ini berimplikasi pada semakin rendahnya bobot kering kecambah pada varietas V13 (inpari 6 jete) (tabel 2). Semakin pekat konsentrasi PEG semakin banyak sub unit etilene yang mengikat air, sehingga kecambah semakin sulit menyerap air yang mengakibatkan tanaman mengalami cekaman kekeringan (Verslues, *et al*. 2006). Senyawa kimia dapat PEG menginduksi penghambatan perkecambahan karena berhubungan dengan cekaman osmotik (sidari, *et al*, 2008).

Penggunaan PEG 6000 konsentrasi 20% cukup efektif karena dapat mengkarakterisasi toleransi cekaman kekeringan pada fase perkecambahan serta dapat menggambarkan keadaan dilapangan. Hasil penelitian Maisura (2013) terhadap delapan varietas padi sawah yaitu IR 64, Ciherang, IPB 3S Way apo buru, Jatiluhur, Mentik Wangi, Silugonggo dan Rokan menunjukkan penggunaan PEG 6000 konsentrasi 20% dapat digunakan untuk evaluasi toleransi pada fase vegetatif awal terhadap cekaman kekeringan.

Tabel 2. Rata-rata Indeks Toleransi Kekeringan Panjang Plumula dan Panjang Akar Lima Belas Varietas dengan Tiga Konsentrasi PEG 6000

Varietas	Konsentrasi PEG 6000	
	P1 ( 20 %)	P2 (25 %)
	<b>Panjang Plumula</b>	
VI (Limboto)	0.02 ±0.59 d-h	0.02 ± 0.51 fgh
V (Situ Patenggang)	0.00 ± 0.69 bcd	0.20 ±0.58 c-g
V3 (Situ Bangendit)	0.09 ± 0.74 b	0.01 ± 0.64 c-e
V4 (Towuti)	0.00 ±0.55 d-h	0.00 ± 0.52 e-g
V5 (Ciapus)	0.01 ± 0.58 c-g	0.00 ± 0.25 k
V6 (Inpage 4)	0.01 ±0.48 ghi	0.00 ± 0.26 jk
V7 (Inpage 7)	0.06 ± 0.92 a	0.04 ± 0.56 c-h

V8 (Inpago 8)	0.26 ± 0.38 ij	0.01 ± 0.45 ghi
V9 (Inpago 6)	0.01 ± 0.61 c-f	0.01 ± 0.26 jk
V10 (Inpago 5)	0.04 ± 0.68 bcd	0.00 ± 0.62 c-f
V11 (Inpago 9)	0.06 ± 0.46 ghi	0.00 ± 0.29 jk
V12 (Inpari 33)	0.01 ± 0.93 ghi	0.02 ± 0.91 a
V13 (Inpari 6 Jate)	0.03 ± 0.68 cb	0.00 ± 0.36 ijk
V14 (Batutegi)	0.01 ± 0.50 fgh	0.00 ± 0.37 ijk
V15 (Sintanur)	0.01 ± 0.45 hi	0.01 ± 0.46 ghi

### Panjang Akar

VI (Limboto)	0.02±0.78 e-j	0.02±0.76 e-h
V2 (Situ Patenggang)	0.00±0.87 a-h	0.20±0.83 a-i
V3 (Situ Bangendit)	0.09±0.97ab	0.012±0.83 a-i
V4 (Towuti)	0.00±0.85a-i	
V5 (Ciapus)	0.01±0.61j	0.00±0.98 a
V6 (Inpago 4)	0.01±0.87a-h	
V7 (Inpago 7)	0.06 ± 0.93 a-e	0.00±0.74 f-i
V8 (Inpago 8)	0.26±0.68 ij	
V9 (Inpago 6)	0.01±0.79 c-i	0.00 ± 0.73 g-i
V10 (Inpago 5)	0.04±0.98 ba	0.04±0.82 a-i
V11 (Inpago 9)	0.06±0.90a-g	
V12 (Inpari 33)	0.01±1.00 a	0.01±0.87 a-h
V13 (Inpari 6 Jahe)	0.03±1.00 a	
V14 (Batutegi)		0.01±0.79 b-i
V15 (Sintanur)	0.01±0.96 abc	0.00±0.88 a-i
	0.01±1.00 a	0.00±0.81 a-h
		0.02±0.92a-f
		0.00±0.82 a-i
		0.00±0.80 a-i
		0.01±0.72 hij

---

**Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada Peubah yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada  $\alpha = 0.05$**

#### 4. KESIMPULAN

PEG 6000 dengan konsentrasi 20% dapat digunakan untuk mendeteksi varietas yang toleran cekaman kekeringan terhadap panjang plumula, panjang akar, indeks plumula dan indeks akar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amador. MB, Aguilar LC, Kaya C, Larrinaga MJ, Hernandez FA** 2002. Comparative effects of NaCl and polyethylene glycol on germination emergence and seedling growth of cowpea. *Agric and crop Sci.* 188:235-247
- Lafitte R, Curtois B.** 2002. Interpreting cultivar environment interaction for Yield In Upland rice: assigning value to drought-adaptive traits. *Crop Sci*, 42;1409-1420
- Maisura** 2013. Studi Karakter Agronomi dan Fisiologi Varietas Padi Toleran Terhadap Cekaman Kekeringan pada Sistem Sawah (dalam Disertasi). IPB. Bogor.
- Michel B.E. and M.R. Kaufman.** 1973. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. *Plant physiol.* 57:914-916.
- Ogawa A, and A. Yamauchi.** 2006. Root osmotic adjustment osmotic stress in maize seedling, 1. Transient change of growth and water relation in roots in response to osmotic stress. *Plant Prod. Sci.* 9 (1): 27-38
- Sidari AT, Yatnauchi A, Kamoshita A, Wade IJ.** 2000. Genotypic variation in response of rainfed lowland rice to drought and rewatering. II. Root growth. *Plant Prod Sci.* 3:180-188
- Suhendrata, T., Tyasdjaja, A. dan Bahri, S.** 2007. Teknologi Budidaya Padi Gogo.
- 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.
- Yamada, M., Morishita H, Urano k, Shiozaki N, Shinozaki YK, Shinozaki K, Yoshida Y.** 2005. Effects of free proline accumulation in petunias under drought stress. *Exp Bot.* 56:1975-1981