

UJI TOLERANSI GALUR-GALUR ELIT PADI GOGO TERHADAP CEKAMAN KEKERINGAN DENGAN MENGGUNAKAN DUA METODE PENAPISAN

Cucu Gunarsih* dan Trias Sitaresmi

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi

*Email : cucugunarsih@ymail.com

ABSTRACT

This study aims to identify rice elite lines tolerance drought stress and to obtain information on tolerance of elite lines tolerance of drought stress. The experiment was conducted in Sukamandi greenhouses of ICRR on MT 1 2014. Screening of upland rice lines to drought stress was done in two stages: PEG and vegetative phase screening in tube of cement. The materials used in the experiment were 55 upland rice lines, 6 varieties of check, Salumpikit (drought tolerant check), and IR 20 (drought-sensitive check). The experiment used an augmented design with a modified randomized block design with two replications. The results showed that there were identified 37 elite lines of upland rice that provided tolerant response to drought stress. The lines selected have tolerance to drought stress and have good recovery. The tolerance information on drought stress from the thirty-eight lines were very useful in supporting the release process of new improved varieties of upland rice.

Key words: PEG, recovery, tolerance of drought, upland.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi galur-galur elit padi gogo terhadap cekaman kekeringan dan untuk mendapatkan informasi toleransi galur-galur elit terhadap cekaman kekeringan. Percobaan dilaksanakan di rumah kaca Sukamandi Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, pada MT 1 2014. Penapisan galur-galur terhadap cekaman kekeringan dilakukan dengan dua tahap, yaitu perendaman dengan PEG dan skrining fase vegetatif di bak semen. Bahan yang digunakan dalam percobaan adalah 55 galur elit padi gogo, 6 varietas pembanding, ditambah Salumpikit (cek toleran kekeringan), dan IR 20 (cek peka kekeringan). Percobaan menggunakan rancangan augmented dengan modifikasi rancangan acak kelompok dengan 2 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa telah teridentifikasi 38 galur elit padi gogo yang memberikan respon toleran terhadap cekaman kekeringan. Galur-galur tersebut terpilih memiliki toleransi terhadap cekaman kekeringan dan memiliki daya pulih kembali yang baik. Informasi toleransi terhadap cekaman kekeringan dari ketigapuluh delapan galur tersebut sangat berguna dalam mendukung proses pelepasan varietas unggul baru padi gogo.

Kata kunci: Daya pulih, padi gogo, PEG, toleran kekeringan.

PENDAHULUAN

Luasan lahan padi gogo yang tersebar di Indonesia tahun 2014 sekitar 1,129 juta ha. Lahan padi gogo tersebut tersebar di lima propinsi yaitu Jawa Timur, Jawa Barat, Kalimantan Barat, Jawa Tengah, dan Nusa Tenggara Timur (Hairmansis *et al.* 2016). Masalah fisik dan biologis menjadi penyebab rendahnya hasil padi gogo (rata-rata 3 t/ha). Masalah fisik yang berkendala pada lahan kering diantaranya yaitu kekeringan, kemasaman tanah, keracunan Al serta kesuburan yang rendah (Toha 2009; Rochayati dan Dariah 2012). Sedangkan masalah biologis utama pada pertanaman padi gogo adalah penyakit blas. Penyakit blas pada pertanaman padi gogo mengakibatkan hasil yang menurun sampai puso (Sudir *et al.* 2014).

Cekaman kekeringan seringkali menjadi kendala utama di lahan padi gogo. Adanya anomali iklim yang sulit diprediksi menyebabkan cekaman kekeringan menjadi lebih lama. Untuk mengantisipasi perubahan iklim tersebut perlunya dikembangkan padi gogo yang toleran terhadap kekeringan. Pada lahan kering, cekaman kekeringan pada tanaman terjadi karena suplai air yang tidak mencukupi. Banyak faktor yang mempengaruhi kondisi lingkungan kekeringan.

Kekeringan merupakan cekaman yang paling kompleks diantara seluruh cekaman abiotik dan sangat dipengaruhi oleh pola curah hujan, tipe tanah, tersedianya sumber irigasi dalam semusim dan antar musim, dan fase pertumbuhan tanaman. Hal ini menyulitkan untuk membuat kondisi cekaman kekeringan yang seragam di lapangan untuk mendapatkan metode skrining kekeringan yang efektif (White dan Singh 1991). Lanceras *et al.* (2004) melaporkan bahwa pengujian di rumah kaca dengan mengontrol kekeringan menggunakan pot dapat membuat cekaman kekeringan yang seragam, namun fasilitas tersebut mahal dan tidak sesuai untuk skrining dalam skala luas, serta studi cekaman kekeringan pada pot jauh berbeda dengan cekaman kekeringan alami di lapangan. Sie *et al.* (2008) melaporkan bahwa metode seleksi yang baik, diharapkan murah, cepat pelaksanaannya dan handal untuk menyeleksi genotipe dalam jumlah yang banyak, dan dapat memisahkan genotipe toleran dan peka.

Pemanfaatan polietilen glikol (PEG) merupakan salah satu metode yang tepat untuk mendeteksi secara dini karakter toleransi kekeringan pada genotipe tertentu. Polietilen glikol (PEG) telah banyak digunakan dalam pengujian toleransi benih terhadap kekeringan dengan memperhitungkan indeks kekeringan (Bousslama dan Schapaugh 1984; Nemoto *et al.* 1995). Suardi dan Abdullah (2003) menunjukkan bahwa aksesi padi liar *Oryza glaberrima* dan *O. nivara* yang mampu berkecambah pada larutan PEG 8000. Untuk perakitan padi toleran kekeringan dan umur genjah diharapkan aksesi *Oryza glaberrima* 101297 dapat dijadikan tetua dalam program persilangan. Lestari dan Mariska (2006) menunjukkan bahwa penapisan dini pada somaklon asal Gajahmungkur, IR 64 dan Towuti yang toleran kekeringan hasil keragaman somaklonal dan seleksi *in vitro* dapat menggunakan PEG 6000 dengan konsentrasi 20%. Afa *et al.* (2012) melaporkan bahwa cara yang cukup efektif untuk penapisan dini toleransi padi hibrida terhadap cekaman kekeringan adalah dengan pemberian larutan PEG 6000 konsentrasi 25%.

Oleh karena itu untuk mendukung perakitan padi gogo yang toleran cekaman kekeringan, maka dalam penelitian ini informasi toleransi terhadap kekeringan sangatlah penting. Untuk mendapatkan informasi yang akurat mengenai toleransi yang dimiliki oleh suatu galur yang akan dilepas, diperlukan metode penapisan khusus untuk “mengkonfirmasi” toleransi suatu galur/genotipe. Data yang diperoleh dari penapisan tersebut akan sangat berguna dalam proses pelepasan varietas.

MATERI DAN METODOLOGI

Materi penelitian terdiri atas 55 galur-galur elit padi gogo dengan 5 VUB. Varietas toleran kekeringan yang digunakan adalah Salumpikit, sedangkan varietas peka adalah IR20. Percobaan dilakukan pada MT 1 2014 di rumah kaca BB Padi.

Tabel 1. Skor Menggulungnya Daun Karena Cekaman Kekeringan

Skala	Gejala	Kategori
0	Daun sehat	Sangat toleran
1	Daun mulai menggulung (bentuk V dangkal)	Toleran
3	Daun menggulung (bentuk V dalam)	Agak toleran
5	Daun menggulung (melengkung bentuk U)	Agak peka
7	Daun menggulung dimana tepi daun saling menyentuh (bentuk 0)	Peka
9	Daun menggulung penuh	Sangat peka

Tabel 2. Skor Meringnya Daun Karena Cekaman Kekeringan

Skala	Gejala	Kategori
0	Tidak ada gejala	sangat toleran
1	Ujung daun mengering	toleran
3	¼ ujung daun mengering	agak toleran
5	¼ - ½ ujung daun yang ada kering	Moderat
7	½ - 2/3 ujung daun yang ada kering	agak peka
9	Semua daun kering	peka

Tabel 3. Skor Daya Pulih Setelah Mengalami Cekaman Kekeringan

Skala	Kriteria
1	≥ 90% tanaman tumbuh kembali
3	50 – 90% tanaman tumbuh kembali
5	40 – 50% tanaman tumbuh kembali
7	<40% tanaman tumbuh kembali
9	Tanaman mati/tidak tumbuh

Rancangan percobaan menggunakan augmented dengan modifikasi RAK 2 ulangan. Pengujian toleransi terhadap cekaman kekeringan fase perkecambahan

dilakukan dengan mengecambahkan benih dalam larutan PEG 6000 20% selama 7 hari (Susanto, 2010). Tingkat perlakuan kekeringan yang diuji adalah -30 Kpa dan pada kondisi normal. Seleksi dilakukan untuk mendapatkan tanaman yang mampu berkecambah baik dan terlihat vigor. Materi yang terseleksi dari pengecambahan dengan PEG selanjutnya ditanam dalam bak semen berukuran 5 x 1,5 x 0,8 m yang telah diisi tanah. Bibit ditanam berbaris dengan jarak tanam 20 x 1 cm. Penyiraman dilakukan pada hari pertama, sedangkan setelah itu tanaman dibiarkan tumbuh tanpa pemberian air irigasi. Seleksi dilakukan sesudah varietas peka mati atau telah mencapai skor 9. Pengamatan dilakukan terhadap menggulungnya daun (Tabel 1), mengeringnya daun (Tabel 2). Selanjutnya galur yang diuji disiram kembali untuk melihat daya sembuh (recovery) pada 10 hari setelah disiram. Pengamatan daya sembuh kembali (Tabel 3) serta pengamatan sebelumnya dilakukan mengacu kepada Standard Evaluation System (IRRI, 2002).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penapisan galur-galur terhadap cekaman kekeringan dilakukan dengan dua tahap, yaitu perendaman dengan larutan PEG dan skrining fase vegetatif di bak semen. Perendaman dalam larutan PEG 6000 dengan konsentrasi 20% bertujuan untuk “memberikan stress” pada benih dengan prinsip tekanan osmotik. Hanya benih yang dapat tumbuh baik dalam larutan PEG, dipindahtanamkan di bak semen. Selama di bak semen, bibit hanya disiram selama satu minggu kemudian dikeringkan sampai cek peka mati. Tingkat pengeringan berjalan kurang lebih 45 hari. Tingkat kekeringan yang terukur selama pengeringan adalah >80 KPa. Respon tanaman terhadap cekaman kekeringan ditunjukkan pada gejala menggulung daun (Tabel 4).

Berdasarkan hasil pengamatan menggulung daun, respon tanaman cukup bervariasi antara toleran (skor 1) sampai peka (skor 7). Dari 55 genotipe yang diuji, 24 genotipe mempunyai skor 1 (toleran), 13 genotipe mempunyai skor 3 (agak toleran), 17 genotipe mempunyai skor 5 (agak peka) dan hanya satu galur yang memiliki skor 7 (peka). Sedangkan dari lima varietas pembandingan, hanya Varietas Limboto yang mempunyai skor 1 (toleran), 4 varietas lainnya memberikan respon yang beragam (skor 3-5) yaitu agak toleran sampai agak peka.

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap mengeringnya daun, respon tanaman berkisar antara 1-7. Salumpikit (cek toleran) memiliki skor 1 (toleran), sedangkan galur-galur yang diuji memiliki skor 3-7. Terdapat delapan galur yang memiliki skor 3 (agak toleran), dan 44 galur menunjukkan skor 5 (moderat toleran), 3 galur menunjukkan skor 7 (agak peka).

Pengamatan daya pulih dilakukan setelah tanaman berumur lebih dari 3 bulan setelah perlakuan kekeringan. Cek rentan (IR 64) merespon moderat toleran, akan tetapi varietas tersebut tidak mempunyai daya pulih yang baik (skor 9). Salah satu kriteria suatu galur toleran terhadap kekeringan adalah mempunyai daya pulih yang baik. Berdasarkan kriteria tersebut, varietas Salumpikit memiliki kriteria toleran terhadap kekeringan dan memiliki daya pulih yang baik. Galur yang memiliki skor 3 (daya pulih 50-90 %) ada 28, dan yang memiliki skor 5

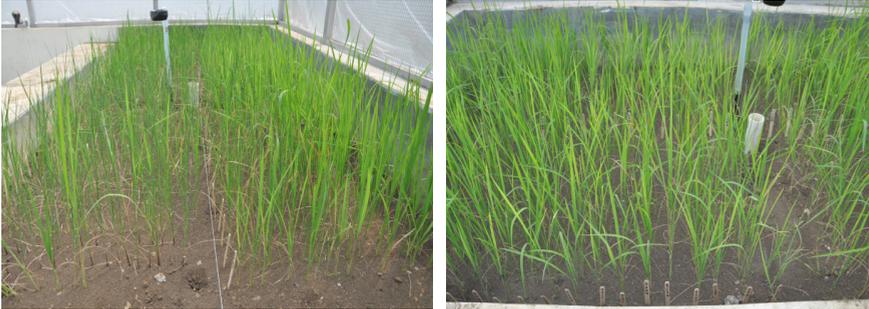
(daya pulih 40-50 %) ada 15 galur. Sedangkan galur-galur lainnya memiliki skor 7-9.

Berdasarkan skor menggulungnya daun, mengeringnya daun, dan daya pulih kembali, dapat diidentifikasi respon masing-masing galur untuk menentukan galur-galur yang toleran terhadap kekeringan. Dari 55 galur yang diuji, terdapat 37 galur yang merespon toleran - moderat toleran.

Tabel 4. Gejala menggulung, mengering dan daya pulih daun pada tanaman terhadap cekaman kekeringan di RK Sukamandi, MT 1 2014.

No.	Galur/Varietas	Skor menggulung	Skor mengering	Skor rekoveri
1	AK.4-5-56-7	5	3	3
2	PK.15-16-527-28	5	5	3
3	B12154D-MR-10	1	5	3
4	B11902F-TB-6-1	1	7	7
5	UJS 136PS	1	5	3
6	UJS 191	1	7	3
7	SDM9-18-MR-4	3	5	3
8	IR83377-B-B-93-3	5	5	3
9	BIO 179	5	7	5
10	BIO 198	5	5	5
11	IPB 158-2	5	5	5
12	IPB 159-25	5	5	5
13	GAJAH MUNGKUR	1	5	5
14	IPB158-F-16-1-1	1	5	5
15	IPB159-F-7-1-1	1	3	7
16	IPB160-F-9-2-1	3	5	7
17	BIO 199	3	5	7
18	IR82571-581-1-2-3	5	5	7
19	IR84047-24-3-3-3	5	5	7
20	B12828E-TB-2-11-22	1	5	7
21	B11592F-MR-16-1-5-1	1	5	5
22	B12498E-1-9	1	5	7
23	B12154D-MR-10	1	5	3
24	G8	5	5	9
25	G37	3	5	3
26	INPAGO 6	5	5	5
27	LIMBOTO	5	5	3

No.	Galur/Varietas	Skor menggulung	Skor mengering	Skor rekoveri
28	B12492C-MR-21-2-1	3	5	3
29	B12165D-MR-33-3-1	1	5	5
30	B13654G-MR-3	1	5	5
31	B12161D-MR-1-1-5	1	3	5
32	B12498F-MR-1-6	1	5	3
33	B11886G-MR-3-1-13	1	5	3
34	B12160D-MR-11-3-3	1	3	3
35	B12798E-MR-36-2	1	5	3
36	B12495F-TB-1-16	1	5	3
37	B12056F-TB-1-64-6	1	5	3
38	B11592F-MR-16-1-5-1	1	5	3
39	B12492C-MR-21-2-2-3	1	3	3
40	INPAGO 5	1	3	3
41	Gogo	3	3	5
42	B12497E-MR-45	3	5	3
43	B12825E-TB-1-25	3	5	7
44	AGH-B6	3	5	7
45	AGH-B9	1	5	3
46	B13017C-RS*1-2-2-4	3	5	3
47	B12272D-PN-15-3-PN-1	3	5	7
48	IR82571-581-1-2-3-1	5	3	5
49	IR87705-14-11-B-SKI-12	3	5	5
50	SMD9-15D-MR-4	3	5	3
51	IR83140-B-11-B	5	5	5
52	IR83142-B-19-B	5	5	3
53	IR 81025-B-116-1	5	5	3
54	BP2836-3E-KN-11-2-1-	5	5	3
55	BP3672-2E-KN-17-3-3*B	7	5	3
56	Inpari 10	5	5	3
57	Inpari 13	5	5	3
58	INPAGO 6	5	5	5
59	IR64	5	5	9
60	LIMBOTO	1	5	3
61	Salumpikit	1	1	1
62	Situ Bagendit	3	5	7



Gambar 1. Kondisi galur-galur padi gogo yang diuji cekaman kekeringan di RK Sukamandi, MT 1 2014.

Galur-galur elit yang terpilih, selain memiliki toleransi terhadap cekaman kekeringan juga memiliki daya tumbuh kembali (*recovery*) yang baik. Sehingga diharapkan galur-galur tersebut masih memiliki kemampuan untuk mempertahankan kehijauan daun dan menumbuhkan kembali supaya dapat bertahan hidup (*survive*) setelah tercekam kekeringan. Tersedianya informasi galur-galur yang toleran terhadap kekeringan akan mendukung proses pelepasan varietas unggul baru.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penapisan toleransi kekeringan terhadap galur-galur elit padi gogo dengan menggunakan dua metode penapisan, telah teridentifikasi 37 galur yang merespon toleran sampai agak toleran. Informasi toleransi terhadap cekaman kekeringan dari hasil uji penapisan tersebut sangat berguna dalam proses pelepasan varietas unggul baru padi gogo.

DAFTAR PUSTAKA

- Afa LO, Purwoko BS, Junaedi A, Haridjaja O, Dewi IS. 2012. Pendugaan toleransi padi hibrida terhadap kekeringan dengan polietilen glikol (PEG) 6000. *J. Agrivigor* 11(2): 292-299.
- Boling, A.A. 2007. Yield constraint analysis of rainfed lowland rice in Southeast Asia. Disseration. Wageningen University. Unpublished.
- Bousslama M, Schapaugh WT. 1984. Stress tolerance in soybean. I. Evaluation on three screening techniques for heat and drought tolerance. *Crop Sci* (24): 993-937.
- Hairmansis A, Yullianida, Supartopo, Suwarno. 2016. Padi gogo adaptif pada lahan kering suboptimal. *Iptek Tanaman Pangan* 11(2): 95-106.

- IRRI. 2002. Standard evaluation system for rice. Los Baños, Philippines.
- Ismail, A.M., Heuer, S., Thomson, M and Wissuwa, M. 2007. Genetic and genomic approaches to develop rice germplasm for problem soils. *Plant Molecular Biology* 65: 547-570.
- Lanceras JC, Pantuwan GP, Jongdee B, Toojinda T. 2004. Quantitative trait loci associated with drought tolerance at reproductive stage in rice. *Plant Physiol* 135: 384-399.
- Lestari EG, Mariska I. 2006. Identifikasi somaklon padi Gajahmungkur, Towuti dan IR 64 tahan kekeringan menggunakan *Polyethylene Glycol*. *Bul. Agron.* 34(2): 71 – 78.
- Mackill, D.J., W.R. Cauffman, D.P. Garrity. 1996. Rainfed Lowland Rice Improvement. International Rice Research Institute. Manila. Philippines. 242 pp.
- Nemoto K, Morita S, Bada T. 1995. Shoot and root development in rice related to the phyllotron. *Crop Sci* (35): 24-29.
- Pane, H., A. Wihardjaka, dan A.M. Fagi. 2009. Menggali potensi padi sawah tadah hujan. Dalam Daradjat, A.A., A. Setyono, A.K. Makarim, A. Hasanuddin (Eds). Buku Padi 2. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 643 hal.
- Rochayati, S dan A. Dariah. 2012. Pengembangan lahan kering masam: Peluang, tantangan dan strategi, serta teknologi pengelolaan. *Dalam: Dariah A., B. Kartiwa, N. Sutirno, K. Suradisastra, M. Sarwani, H. Soeparno, dan E. Pasandaran. (Eds.) Prospek pertanian lahan kering dalam mendukung ketahanan pangan. Balitbangtan. Jakarta. p.187-204.*
- Toha HM, K. Pirngadi, K. Permadi, dan A.M. Fagi. 2009. Meningkatkan dan memantapkan produktivitas dan produksi padi gogo. *Dalam: Dardjat A.A., A. Setyono, A.K. Makarim, A. Hasanudin (Eds.). Padi Inovasi Teknologi Produksi . Buku 2. LIPI Press. Jakarta.*
- Sie M, Futakuchi K, Gridley H, Mande S, Manneh B, Ndjiondjop MN, Efiuse A, Ogunbayo SA, Moussa M, Tsunematsu H, Samejima H. 2009. Drought research at WARDA: current situation and prospects. *Dalam: Serraj R, Bennett J, Hardy B, editor. Drought Frontiers in Rice: Crop Improvement for Increased Rainfed Production.* Los Banos (PH): IRRI. Hal 61–73
- Suardi D, Abdullah B. 2003. Padi liar tetua toleran kekeringan. *Buletin Plasma Nutfah* 9 (1): 33-38.
- Sudir, A. Nasution, Santoso, B. Nuryanto. 2014. Penyakit blas *Pyricularia grisea* pada tanaman padi dan strategi pengendaliannya. *IPTEK Tanaman Pangan* 9(2): 85-96.
- White JW, Singh SP. 1991. Breeding for adaptation to drought. *In van Schoonhoven A, Voysest O (Eds.). Common Beans: Research for Crop Improvement.* Cali (CO): CAB International. p. 501-560