

KONFIRMASI DAYA TEMBUS AKAR BEBERAPA PLASMA NUTFAH PADI ADAPTIF LAHAN TADAH HUJAN

Rina Hapsari Wening, Untung Susanto

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi

ABSTRAK

Varietas padi toleran cekaman kekeringan sangat bermanfaat untuk daerah rawan cekaman kekeringan seperti lahan kering, tadah hujan, dan sawah dengan irigasi terbatas. Salah satu mekanisme penting toleransi terhadap cekaman kekeringan adalah melalui kemampuan akar menembus lapisan tanah. Penelitian ini bertujuan untuk menguji daya tembus akar 10 plasma nutfah padi telah teridentifikasi adaptif pada kondisi sawah tadah hujan. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca BB Padi pada bulan Januari hingga Maret 2014. Perlakuan yang digunakan sebanyak dua perlakuan yaitu perlakuan lapisan lilin dan kontrol. Benih ditanam dalam pot (ukuran 14 oz) dengan media tanah : pasir : pupuk kandang (6:3:2). Pada perlakuan lapisan lilin dasar pot dibuang dan diganti dengan lapisan parafin : vaselin (6:4) setebal 3 mm, yang setara dengan tekanan 12 bar. Sedangkan pada perlakuan kontrol dasar pot dibuang dan diganti dengan kassa. Di bawah pot disiapkan gelas berisi larutan Yoshida untuk media tumbuh akar. Pengamatan dilakukan pada umur 56 hari setelah sebar (HSS) terhadap tinggi tajuk tanaman, jumlah akar yang menembus lapisan lilin, panjang akar yang menembus lapisan lilin, bobot kering tajuk, dan bobot kering akar. Toleransi yang ada pada genotipe ditentukan dengan indeks toleransi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aksesi Merbang, Botel, Salumpikit dan Danau gaung diindikasikan memiliki sifat toleran terhadap cekaman kekeringan. Skrining kekeringan dengan metode pengujian daya tembus akar dapat digunakan untuk menguatkan dugaan sifat toleran suatu genotipe terhadap cekaman kekeringan.

Kata kunci : plasma nutfah padi, daya tembus akar, indeks toleran kekeringan

ABSTRACT

Drought tolerant rice varieties is very beneficial for drought-prone areas such as upland land and rainfed areas. One of important mechanism of drought tolerance is through the ability of the roots to penetrate the soil. This study aimed to examine the roots penetrating ability of 10 rice germplasms which have been identified adaptive to rainfed area. The experiment was conducted in greenhouse in Sukamandi, Subang, West Java from January to March 2014. The treatment consisted of two layers of wax and control. Seeds were planted in pots (14 oz size) with a mix of soil: sand: manure (6: 3: 2). For the treatment of wax layer, the bottom of the pot was removed and replace with a 3 mm layer of paraffin: vaseline (6: 4), which was equivalent to a pressure of 12 bar. In the control treatment the

bottom of the pot was removed and replaced with gauze. A glass was put under pot containing a Yoshida solution for roots media. Observations were done at 56 days after sowing (DAS) an plant height, number of roots that penetrate the layer of wax, root length which penetrate the layer of wax, shoot dry weight and root dry weight. The level of tolerance of the accessions was determined by the index of tolerance. The results showed that the accession of Merbang, Botel, Salumpikit and Danau Gaung were tolerant to drought stress.

Keywords: rice germplasm, root penetration ability, drought tolerant index

PENDAHULUAN

Varietas padi toleran cekaman kekeringan sangat bermanfaat untuk daerah rawan cekaman kekeringan seperti lahan kering, tadah hujan, dan sawah dengan irigasi terbatas. Salah satu mekanisme penting toleransi terhadap cekaman kekeringan adalah melalui kemampuan akar menembus lapisan tanah. Areal tadah hujan identik dengan kekeringan dimana tekstur tanahnya keras. Dengan demikian, varietas yang memiliki sifat daya tembus akar menjadi kriteria penting untuk padi tadah hujan.

Suardi (2010) menyatakan bahwa salah satu sifat yang dikehendaki dari tipe tanaman ideal adalah perakaran yang cepat tumbuh, padat/tebal, dan dalam. Perakaran tersebut berperan dalam penyerapan air dan hara yang tinggi dan berperan penting bagi varietas toleran kekeringan. Perakaran yang mempunyai pola sebaran akar yang luas lebih mampu menjamin kelancaran distribusi air/hara ke dalam tanaman untuk proses transpirasi dan fotosintesis.

Pengujian lapisan campuran parafin dan vaselin sebagai media tanam untuk menguji daya tembus akar pada tanaman padi telah dicoba oleh Yu *et al.* (1995); Suardi dan Moeljopawiro (1999). Campuran parafin 60% dan vaselin 40% memberikan titik kekerasan 12 bar pada suhu 30°C (Yu, et al., 1995). Suardi dan Moeljopawiro (1999) melaporkan bahwa campuran parafin 60% dan vaselin 40% pada ketebalan 4 mm dapat digunakan sebagai standar uji daya tembus akar padi dalam menentukan toleransi tanaman padi terhadap kekeringan. Pemakaian Yoshida dengan pengenceran larutan Yoshida dan air 1:7 dapat diaplikasikan sebagai pupuk dan media cair, sehingga cocok digunakan dalam penelitian tersebut (Suardi dan Moeljopawiro, 1999). Penelitian ini bertujuan untuk mengkonfirmasi toleransi kekeringan beberapa aksesori plasma nutfah berdasarkan daya tembus akarnya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca BB Padi pada bulan Januari hingga Februari 2014. Penelitian ini bertujuan untuk mengkonfirmasi toleransi kekeringan aksesori plasma nutfah padi yang sebelumnya terindikasi adaptif pada lahan tadah hujan. Benih dari 10 genotipe padi (Tabel 1) ditanam dalam pot (ukuran 14 oz) dengan media tanah : pasir : pupuk kandang (6:3:2). Dasar pot dibuang dan diganti

dengan lapisan kassa (kontrol) dan lapisan parafin : vaselin (6:4) setebal 3 mm, yang setara dengan tekanan 12 bar. Di bawah pot disiapkan gelas berisi larutan Yoshida untuk media tumbuh akar. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan 2 ulangan.

Tabel 1. Aksesori plasma nutfah padi yang digunakan dalam pengujian daya tembus akar

No	No aksesori di BB Padi	Nama aksesori
1	4003	Merbang
2	1250	Ketan Keuyeup
3	3009	Si Narichi
4	3936	Pelempung Jambi
5	4703	Botel
6	7041	IR 20
7		Salumpikit
8		Gajah Mungkur
9		Danau Gaung
10		Ciherang

Pengamatan dilakukan pada umur 52 hari setelah sebar (HSS) terhadap beberapa karakter di bawah ini.

1. Tinggi tajuk tanaman

Pengamatan dilakukan dengan cara mengukur dari pangkal cabang hingga pucuk (buku terakhir) pada saat tanaman berumur 52 HSS.

2. Jumlah akar tembus lapisan lilin

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung akar yang dapat menembus lapisan lilin.

3. Panjang akar tembus lapisan lilin

Pengamatan panjang akar ini bertujuan untuk menentukan kecepatan pertumbuhan benih. Pengukuran panjang akar dilakukan dengan menggunakan penggaris. Tanaman yang membentuk akar ditandai dengan munculnya akar yang telah menembus lapisan lilin pada gelas percobaan

4. Berat kering tajuk tanaman

Pengamatan dilakukan pada 52 HSS. Daun atau tajuk yang telah dioven dengan suhu 60°C selama 2 hari kemudian ditimbang.

5. Berat Kering Akar Tanaman

Pengamatannya dilakukan pada 52 HSS. Bagian akar di oven dengan suhu 60°C selama 2 hari kemudian ditimbang.

6. Rekapitulasi Indeks Toleran (IT)

Fernandez (1992) menggunakan Stress Tolerance Index (STI) atau Indeks Toleransi Cekaman untuk memilih genotipe yang potensial toleran cekaman. Semakin besar nilai STI dari suatu genotipe, semakin besar toleransi.

Nilai STI dihitung dengan rumus:

$$STI = (Yip \times Yis) / (Yp)^2$$

Keterangan: Yip = nilai pada kondisi optimum

Yis = nilai pada kondisi cekaman

Yp = Rata rata hasil pada kondisi optimum

Dimana STI > 0,5 = toleran; STI < 0,5 = peka

Pengamatan ini dilakukan untuk menggolongkan genotipe toleran atau peka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinggi tajuk tanaman

Indeksi toleransi 10 aksesi plasma nutfah padi berdasarkan karakter tinggi tajuk dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan data tersebut, dapat dilihat bahwa seluruh aksesi yang diuji menunjukkan toleransi yang baik terhadap cekaman kekeringan yang diberikan, meskipun terdapat perbedaan tingkat keragaman toleransi yang ditunjukkan oleh tiap aksesi. Hal tersebut dapat dilihat dari tingginya indeks toleransi Merbang (1,54) kemudian disusul oleh aksesi Palembang Jambi dan Danau Gaung (1,44), Salumpikit (1,33), dan Botel (1,24). Sedangkan aksesi yang memiliki nilai indeks toleran terendah adalah Si Narichi (0,54) meskipun masih termasuk dalam kategori toleran. Ciherang yang merupakan varietas pembandingan memiliki kriteria toleran meskipun indeks toleransinya cukup rendah (0,67). Swasti (1993) dalam Meutia *et al* (2010) menjelaskan bahwa varietas maupun galur yang memperlihatkan perkembangan akar yang lebih baik juga cenderung memperlihatkan tinggi tanaman yang lebih tinggi, karena diduga varietas yang pertumbuhannya tidak tertekan mampu untuk bertahan pada cekaman.

Tabel 2. Indeks toleransi 10 aksesi plasma nutfah padi berdasarkan tinggi tajuk tanaman.

No benih	Aksesi	Tinggi Tajuk Tanaman		Indeks toleran	Kriteria toleransi kekeringan
		kassa	lilin		
1	Merbang	86,5	91	1,54	Toleran
2	Ketan Keuyeup	71,3	58,3	0,82	Toleran
3	Si Narichi	37	74	0,54	Toleran
4	Pelempung Jambi	85,7	85,5	1,44	Toleran
5	Botel	78,8	80,5	1,24	Toleran
6	IR 20	61	55	0,66	Toleran
7	Salumpikit	73,6	91	1,31	Toleran
8	Gajah Mungkur	71	52	0,72	Toleran
9	Danau Gaung	87	84,2	1,44	Toleran
10	Ciherang	62	55	0,67	Toleran
	Rata-rata	71,39	72,65		

2. Jumlah akar tembus lapisan lilin

Indeks toleran 10 aksesi plasma nutfah padi berdasarkan jumlah akar yang menembus lapisan lilin dapat dilihat pada Tabel 3. Terdapat 1 aksesi yang berdasarkan jumlah akarnya menunjukan sifat peka terhadap cekaman kekeringan yaitu aksesi Gajah Mungkur (0,30). Berdasarkan karakter ini aksesi yang menunjukkan sifat paling toleran (dengan nilai indeks toleransi >1) secara berturut-turut adalah Salumpikit (2,42), Keutan Keuyeup (1,97), dan Danau Gaung (1,09). Pada pengujian ini, karakter jumlah akar yang menembus lapisan lilin merupakan karakter yang menjadi kriteria utama dalam menentukan suatu genotipe memiliki sifat toleran terhadap kekeringan atau tidak. Mengingat bagian tanaman yang berperan penting bagi varietas toleran kekeringan adalah perakaran. Banyaknya akar pada suatu genotipe yang menembus lapisan lilin menandakan bahwa genotipe tersebut mampu menembus lapisan tanah yang keras yang umumnya terjadi pada areal lahan kekeringan. Suardi (2001) menyebutkan bahwa skrining galur terhadap cekaman kekeringan jika didasarkan pada karakter jumlah akar tembus lilin dan panjang akar diharapkan mempunyai ketahanan terhadap kekeringan yang cukup tinggi.

Tabel 3. Indeks toleransi 10 aksesi plasma nutfah padi berdasarkan jumlah akar yang menembus lapisan lilin.

No benih	Aksesi	Jmlh akar yg menembus lapisan		Indeks toleran	Kriteria toleransi kekeringan
		kassa	lilin		
1	Merbang	6	6	0,78	Toleran
2	Ketan Keuyeup	13	7	1,97	Toleran
3	Si Narichi	5	6	0,65	Toleran
4	Pelempung Jambi	6	5	0,65	Toleran
5	Botel	8	3	0,52	Toleran
6	IR 20	8	4	0,69	Toleran
7	Salumpikit	8	14	2,42	Toleran
8	Gajah Mungkur	2	7	0,30	Peka
9	Danau Gaung	7	7	1,06	Toleran
10	Ciherang	5	7	0,76	Toleran
Rata-rata		6,8	6,6		

3. Panjang akar tembus lapisan lilin

Indeks toleran 10 aksesi plasma nutfah padi berdasarkan panjang akar yang menembus lapisan lilin dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan karakter ini terdapat dua aksesi yang tergolong peka terhadap cekaman kekeringan. Aksesi tersebut yaitu Ketan Keuyeup (0,42) dan Palembang Jambi (0,49). Sementara itu, aksesi yang menunjukkan sifat paling toleran terhadap kekeringan secara berturut turut adalah Salumpikit (2,56), Merbang (1,57), Danau Gaung (1,44), Botel (1,33), dan Si Narichi (1,28). Seperti halnya pada jumlah akar yang menembus lilin, panjang akar yang menembus lilin juga merupakan karakter penting dalam menentukan genotipe yang toleran terhadap kekeringan. Mackill et al, (1996) menyatakan

bahwa mekanisme sifat perakaran erat hubungannya dengan ketahanan terhadap kekeringan. Hubungan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut, perakaran yang dalam dan padat berpengaruh terhadap penyerapan air dengan besarnya tempat penampungan air tanah dan besarnya daya tembus akar pada lapisan tanah meningkatkan penyerapan air pada kondisi tanah yang dalam.

Tabel 4. Indeks toleransi 10 aksesi plasma nutfah padi berdasarkan panjang akar yang menembus lapisan.

No benih	Aksesi	Pjg akar yg menembus lapisan		Indeks toleran	Kriteria toleransi kekeringan
		kassa	lilin		
1	Merbang	13,5	27,6	1,57	Toleran
2	Ketan Keuyeup	15,5	6,5	0,42	Peka
3	Si Narichi	19,5	15,6	1,28	Toleran
4	Pelempung Jambi	15	7,8	0,49	Peka
5	Botel	17,5	18	1,33	Toleran
6	IR 20	10	19,6	0,83	Toleran
7	Salumpikit	19	32	2,56	Toleran
8	Gajah Mungkur	10	21,8	0,92	Toleran
9	Danau Gaung	16	21,3	1,44	Toleran
10	Ciherang	18	21	1,59	Toleran
Rata-rata		15,4	19,12		

4. Berat kering akar tanaman

Indeks toleran 10 aksesi plasma nutfah padi berdasarkan berat kering tajuk dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan karakter ini terdapat satu aksesi yang tergolong peka terhadap cekaman kekeringan yaitu Gajah Mungkur (0,34). Sementara itu, aksesi yang menunjukkan sifat toleran terhadap kekeringan berdasarkan berat kering tajuk secara berturut turut adalah Pelempung Jambbi (2,3), Botel (2,17), Merbang (1,56), Ketan Keuyeup (1,26), dan Danau Gaung (1,2).

Tabel 5. Indeks toleransi 10 aksesi plasma nutfah padi berdasarkan bobot kering akar.

No benih	Aksesi	Bobot kering akar		Indeks toleran	Kriteria toleransi kekeringan
		kassa	lilin		
1	Merbang	0,33	0,72	1,56	Toleran
2	Ketan Keuyeup	0,36	0,53	1,26	Toleran
3	Si Narichi	0,32	0,38	0,79	Toleran
4	Pelempung Jambi	0,59	0,59	2,30	Toleran
5	Botel	0,49	0,67	2,17	Toleran
6	IR 20	0,41	0,50	1,32	Toleran
7	Salumpikit	0,24	0,62	0,98	Toleran
8	Gajah Mungkur	0,32	0,16	0,34	Rentan
9	Danau Gaung	0,37	0,50	1,20	Toleran
10	Ciherang	0,48	0,26	0,83	Toleran
Rata-rata		0,39	0,49		

5. Berat kering tajuk tanaman

Indeks toleran 10 aksesi plasma nutfah padi berdasarkan berat kering tajuk dapat dilihat pada Tabel 6. Berdasarkan karakter ini terdapat satu aksesi yang tergolong peka terhadap cekaman kekeringan yaitu Gajah Mungkur (0,21). Sementara itu, aksesi yang menunjukkan sifat toleran terhadap kekeringan berdasarkan berat kering tajuk secara berturut turut adalah Pelempung Jambbi (2,40), Botel (2,27), Merbang (1,71), Ketan Keuyeup (1,30), Si Narichi (1,27), dan Danau Gaung (1,11). Menurut Dwijoseputro (1992) berat kering mencerminkan status nutrisi tanaman atau banyaknya hara yang diserap tanaman, yaitu unsur hara yang ada dalam tanah berperan dalam proses metabolisme didalam tubuh tanaman dan untuk memproduksi bahan kering tanaman, sedangkan laju fotosintesisnya tergantung pada serapan hara. Hasil fotosintesis mempengaruhi berat kering tanaman bila translokasi asimilat lancar didalam tanaman maka berat kering tanaman juga akan meningkat. Kaitannya dengan kekeringan, menandakan bahwa suatu genotipe yang memiliki berat kering yang tinggi memiliki kemampuan untuk menyerap nutrisi lebih baik atau efektif meskipun kondisi lingkungan tercekam kekeringan dimana nutrisinya kurang tersedia bagi tanaman.

Tabel 6. Indeks toleransi 10 aksesi plasma nutfah padi berdasarkan bobot kering tajuk

No benih	Aksesi	Bobot kering tajuk		Indeks toleran	Kriteria toleransi kekeringan
		kassa	lilin		
1	Merbang	1,53	3,94	1,71	Toleran
2	Ketan Keuyeup	1,82	2,54	1,30	Toleran
3	Si Narichi	1,73	2,59	1,27	Toleran
4	Pelempung Jambi	2,90	2,93	2,40	Toleran
5	Botel	2,58	3,11	2,27	Toleran
6	IR 20	2,57	2,33	1,69	Toleran
7	Salumpikit	1,05	2,37	0,70	Toleran
8	Gajah Mungkur	0,96	0,76	0,21	Peka
9	Danau Gaung	1,80	2,18	1,11	Toleran
10	Ciherang	1,86	1,07	0,57	Toleran
	Rata-rata	1,88	2,38		

6. Rekapitulasi indeks toleran

Rekapitulasi indeks toleransi terhadap 10 aksesi plasma nutfah disajikan pada tabel 7. Berdasarkan data tersebut dapat dilihat bahwa aksesi Merbang, Botel, Salumpikit dan Danau gaung diindikasikan memiliki toleransi yang tinggi terhadap cekaman kekeringan. Hal tersebut dikarenakan keempat aksesi tersebut konsisten memiliki indeks toleran lebih dari 1 pada hampir seluruh karakter yang diamati. IR20 merupakan salah satu aksesi yang umum digunakan sebagai cek peka pada skrining kekeringan. Namun, pada penelitian ini menunjukkan sifat toleran terhadap kekeringan dengan nilai indeks toleran yang rendah.

Tabel 7. Rekapitulasi Indeks toleransi 10 aksesi plasma nutfah padi

No benih	Aksesi	Tinggi tajuk	Jml akar yang menembus lapisan	Panjang akar yang menembus lapisan	Bobot kering akar	Bobot kering tajuk
1	Merbang	1,54	0,78	1,57	1,56	1,71
2	Ketan Keuyeup	0,82	1,97	0,42	1,26	1,30
3	Si Narichi	0,54	0,65	1,28	0,79	1,27
4	Pelepung Jambi	1,44	0,65	0,49	2,30	2,40
5	Botel	1,24	0,52	1,33	2,17	2,27
6	IR 20	0,66	0,69	0,83	1,32	1,69
7	Salumpikit	1,31	2,42	2,56	0,98	0,70
8	Gajah Mungkur	0,72	0,30	0,92	0,34	0,21
9	Danau Gaung	1,44	1,06	1,44	1,20	1,11
10	Ciherang	0,67	0,76	1,59	0,83	0,57
Rata-rata						

Menurut Wening (2014), tiga aksesi dari keempat aksesi tersebut juga terbukti memiliki potensi hasil yang cukup tinggi pada pengujian di areal tadah hujan Jakenan. Keempat aksesi tersebut memiliki potensi hasil yaitu Merbang (25,2 gram per rumpun), Botel (41,23 gram per rumpun), dan Danau Gaung (19,52 gram per rumpun). Salumpikit sendiri pada dasarnya adalah cek positif yang lazim digunakan pada pengujian skrining kekeringan dengan metode bak semen (Susanto *et al.*, 2014). Aksesi ini memiliki vigor yang sangat baik meskipun ditumbuhkan pada daerah bercekaman kekeringan, meskipun potensi hasilnya tidak terlalu tinggi. Sedangkan Danau Gaung merupakan varietas gogo yang memang dirakit dengan tujuan toleran terhadap kekeringan. Pada penelitian Wening (2014), Danau Gaung merupakan varietas pembanding yang memberikan potensi hasil terbaik dibandingkan Limboto, Inpari 10, Ciherang dan Situ Bagendit.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian daya tembus akar 10 aksesi padi, dapat disimpulkan bahwa aksesi Merbang, Botel, Salumpikit, dan Danau Gaung diindikasikan memiliki sifat toleran terhadap kekeringan. Pengujian menggunakan metode daya tembus akar dapat menguatkan justifikasi suatu genotipe terkait toleransinya terhadap kekeringan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Lilis Murdiani yang telah membantu peneliti dalam pengumpulan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Mackill, D.J., W.R. Coffman, and D.P. Garrity. 1996. Rice research and production in the 21st century. IRRI. Los Banos, Philippines. p. 137-149.
- Meutia, S.A., A. Anwar, I. Suliansyah. 2010. Uji Toleransi Beberapa Genotipe Padi Lokal (*Oryza sativa* L.) Sumatera Barat terhadap Cekaman Kekeringan. Jerami Volume 3 (2): 71-81.
- Suardi, D. E. Lubis, dan S. Moeljopawiro. 2001. Daya Tembus Akar Galur Persilangan BC2F2 Varietas Padi Unggul. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Rintisan dan Bioteknologi Tanaman. Hal: 128-136.
- Suardi, D. dan S. Moeljopawiro. 1999. Daya tembus akar sebagai kriteria seleksi ketahanan kekeringan pada padi I. Pengaruh tingkat kekeringan dan ketebalan lapisan media campuran parafin dan vaselin terhadap daya tembus akar. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 18(1):29-34.
- Susanto, U. R.H. Wening, W.R. Rohaeni. 2014. Perakitan Varietas Unggul Padi Sawah Tadah Hujan Toleraan Kekeringan. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Kementrian Pertanian.
- Wening, R.H., U. Susanto. 2014. Skrining Plasma Nutfah Padi Terhadap Cekaman Kekeringan. Majalah Ilmiah Widyariset Vol. 17, No. 2.
- Yu, L.X., J.D. Ray, J.C. O'Toole, and H.T. Nguyen. 1995. Use of wax petrolatum layers for screening rice root penetration. Crop Sci. 35:684-687.