

Pengujian Vigor Daya Simpan dan Vigor terhadap Kekeringan pada Benih Padi Gogo dan Padi Sawah

Testing for Seed Storability and Vigor to drought on Upland and Lowland Rice

Feni Shintarika, Faiza Chairani Suwarno^{*1}, Suwarno²

¹Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia
Telp.&Faks. 62-251-8629353 e-mail agronipb@indo.net.id

²Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi), Kebun Percobaan Muara, Jl. Raya Ciapus No. 25, Bogor

ABSTRACT

The objectives of the study were to evaluate seed storability and vigor to drought of rice genotypes from different ecologies and correlation among the characters. The experiments were conducted in the Seed Science and Technology Laboratory, Bogor Agricultural University from April to August 2011. Duration of rapid aging using ethanol vapour for testing seed storability were 87.6 and 155.4 minutes for upland and lowland rice seeds respectively. The rolled paper methods with Polyethylen Glycol (PEG 6000) at -2.0 bar was used for testing seed vigor to drought. Rice seed of 40 genotype consisting of 20 upland and 20 lowland were evaluated using Randomized Block Design with three replications. There were no correlation between seed storability and vigor to drought on all genotypes, and no similarity of those characters on the best five genotypes. Genotypes with the highest storability were B12154D-MR-22-8 for upland rice and Aek Sibundong for lowland. Genotypes with the highest vigor to drought were B12165D-MR-8-1 and B12161D-MR-1-4-2 for upland rice, B12672-MR-19-2-PN-1-3 and Aek Sibundong for lowland.

Keywords : Drought stress, Rapid aging

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi vigor daya simpan benih dan vigor terhadap kekeringan pada kelompok padi yang berbeda dan korelasi antara kedua parameter tersebut. Pelaksanaannya dilakukan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih IPB pada bulan April hingga Agustus 2011. Pada pengujian daya simpan benih, waktu pengusangan cepat dengan uap etanol untuk padi gogo 87.6 menit dan untuk padi sawah 155.4 menit. Untuk pengujian vigor terhadap kekeringan digunakan metode UKDdp dengan Polyethylen Glycol (PEG 6000) -2 bar. Empat puluh genotipe padi yang terdiri atas 20 genotipe padi gogo dan 20 genotipe padi sawah dievaluasi dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan tiga ulangan. Tidak ada korelasi antara vigor daya simpan dan vigor terhadap kekeringan pada semua genotipe yang diuji dan juga tidak ada kesamaan antara kedua parameter tersebut pada lima genotipe terbaik. Genotipe dengan daya simpan tertinggi adalah B12154D-MR-22-8 untuk padi gogo dan Aek Sibundong untuk padi sawah. Genotipe dengan vigor terhadap kekeringan tertinggi adalah B12165D-MR-8-1 dan B12161D-MR-1-4-2 untuk padi gogo, B12672-MR-19-2-PN-1-3 dan Aek Sibundong untuk padi sawah.

Kata kunci : cekaman kekeringan, pengusangan cepat

PENDAHULUAN

Padi merupakan komoditas tanaman pangan yang penting di Indonesia. Produktivitas padi di

Indonesia rata-rata 5.132 ton ha⁻¹ dengan luas lahan sebesar 13.45 juta hektar. Produksi padi tahun 2010 mencapai 67.15 juta ton GKG naik 3.08% dari angka produksi tahun lalu (BPS, 2010). Produktivitas padi secara nasional dapat ditingkatkan kembali melalui pemanfaatan lahan-lahan pada kondisi sub optimum,

*Penulis untuk korespondensi. e-mail: faizasuwarno@yahoo.com

antara lain pada kondisi kekeringan. Di Indonesia, varietas padi toleran kekeringan belum ditanam secara luas di lahan kering atau iklim kering (Suardi, 2005).

Padi gogo dan padi sawah dapat dikembangkan dengan teknik pengelolaan lahan yang intensif dan penggunaan benih bermutu sehingga dapat meningkatkan produktivitas padi, dan di masa depan mampu mendukung program swasembada beras.

Metode pengusangan cepat (*rapid aging* atau *accelerated aging method*) dengan menggunakan etanol merupakan salah satu metode pengujian daya simpan benih (Addai dan Kantanka, 2006). Pengujian vigor kekuatan tumbuh benih terhadap cekaman kekeringan dapat dilakukan dengan menggunakan *Polyethylene glycol* (PEG 6000) (Lestari dan Sukmadaja, 2006).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi vigor daya simpan dan vigor terhadap kekeringan serta korelasinya pada benih padi gogo dan padi sawah.

BAHAN DAN METODE

Bahan penelitian yang digunakan terdiri atas 20 genotipe padi gogo dan 20 genotipe padi sawah yang diperoleh dari Balai Besar Penelitian Tanaman Padi Instalasi Muara Bogor. Bahan kimia yang digunakan adalah larutan etanol jenuh 96% dan larutan PEG 6000 -2 bar setara 126.064 g L⁻¹.

Percobaan I. Pengujian Vigor Daya Simpan (V_{DS}) menggunakan Metode Pengusangan Cepat Kimia (Uap Etanol)

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) satu faktor yaitu genotipe. Masing-masing genotipe menggunakan 25 butir benih dengan 3 ulangan. Benih diusangkan dengan uap etanol selama 87.6 menit untuk padi gogo dan 155.4 menit untuk padi sawah. Benih ditaruh diatas kassa di dalam stoples plastik yang di bagian dasarnya terdapat gelas berisi larutan etanol 96%. Benih yang telah diusangkan, kemudian dikecambahkan dengan metode Uji Di atas Kertas (UDK).

Percobaan II. Pengujian Vigor terhadap Kekeringan (V_{KT}^{Kering})

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) satu faktor yaitu genotipe. Masing-masing genotipe menggunakan 25 butir benih dengan 3 ulangan. Pengujian V_{KT}^{Kering} dilakukan dengan metode Uji Kertas Digulung Didirikan dalam plastik (UKDdp),

menggunakan kertas merang yang dilembabkan dengan larutan PEG 6000 -2 bar.

Parameter yang diamati pada percobaan 1 dan 2 meliputi viabilitas, vigor benih, serta panjang akar (PA). Tolok ukur viabilitas benih adalah daya berkecambah (DB) dan berat kering kecambah normal (BKKN), sedangkan tolok ukur vigor adalah indeks vigor (IV).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Vigor Daya Simpan (V_{DS}) menggunakan Metode Pengusangan Cepat Kimia (Uap Etanol)

Vigor daya simpan pada genotipe padi gogo dan padi sawah berbeda-beda. Tabel 1 menunjukkan bahwa genotipe padi gogo yang memiliki daya berkecambah ≥ 60% setelah pengusangan sebanyak 10 genotipe.

Benih padi yang memiliki vigor daya simpan yang tinggi adalah benih yang memiliki daya berkecambah dan indeks vigor yang tinggi setelah

Tabel 1. Vigor Daya Simpan (V_{DS}) pada Genotipe Padi Gogo

Kelompok	DB	IV	BKKN
B11604E-TB-2-4-1-5	49.3ef	20.0c-e	0.06
B12828E-TB-2-3	42.6f	4.0fg	0.06
SMD9-1D-MR-9	41.3f	14.6de	0.04
SMD9-5D-MR-9	68.0b	28.0cd	0.09
SMD9-7D-MR-1	41.3f	13.3e	0.06
B11930F-TB-3	54.6de	2.6fg	0.08
B11908F-TB-1-16-3	60.0b-d	28.0cd	0.03
B11592F-MR-16-1-5-6	49.3ef	26.6cd	0.08
B11787E-MR-2-9-4	16.0h	1.3fg	0.01
B11787E-MR-2-9-6	16.0h	2.6fg	0.00
B11787E-MR-2-9-7	28.0g	1.3fg	0.01
B12844E-MR-24-6	78.6a	5.3f	0.10
B12492C-MR-21-2-1	78.6a	0.0g	0.10
B12492C-MR-21-2-4	80.0a	0.0g	0.09
B12492C-MR-21-2-5	66.6bc	0.0g	0.37
B12165D-MR-8-1	65.3bc	45.3ab	0.09
B12154D-MR-22-8	85.3a	54.6a	0.11
B12160D-MR-11-3-3	64.0bc	24.0cd	0.09
B12161D-MR-1-4-2	57.3de	32.0bc	0.07
B12490C-MR-24-4-4	68.0b	45.3ab	0.11

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%

diusangkan. Genotipe B12154D-MR-22-8 memiliki nilai DB dan IV tertinggi yaitu 85.3% dan 54.6% dibandingkan genotipe lainnya pada padi gogo.

Secara genetik, padi gogo cenderung memiliki vigor daya simpan yang tinggi karena budidaya padi gogo umumnya dilakukan petani 1 tahun sekali. Dengan terjadinya penyimpanan benih jangka panjang yang berulang-ulang, genotipe padi gogo yang bertahan untuk digunakan petani adalah genotipe yang memiliki vigor daya simpan yang tinggi. Pada genotipe padi sawah tidak ada genotipe yang memiliki daya berkecambah $\geq 60\%$ setelah diusangkan (Tabel 2). Hal ini diduga karena faktor genetik dan status viabilitas benih pada saat akan diusangkan.

Dalam konsepsi Steinbauer-Sadjud terdapat tiga periode viabilitas benih yaitu periode pembentukan benih, periode simpan, dan periode kritikal. Pada awal periode kritikal viabilitas benih masih tinggi, kemudian viabilitas dan vigor benih menurun sangat drastis (Sadjud, 1993).

Tabel 2. Vigor Daya Simpan (V_{DS}) pada Genotipe Padi Sawah

Kelompok	DB	IV	BKKN
B12653-MR-13-1-PN-3-2	12.0a-c	5.3a-c	0.01
B12657-MR-10-1-PN-5-1	14.6ab	4.0a-c	0.00
B12657-MR-10-1-PN-5-2	8.0b-e	2.6bc	0.01
B12657-MR-10-1-PN-5-3	6.6b-e	1.3c	0.00
B12661-MR-30-1-PN-2-2	10.6b-d	4.0a-c	0.00
B12661-MR-30-1-PN-2-3	13.3a-c	9.3a	0.01
B12665-MR-10-3-PN-1-3	1.3e	0.0c	0.00
B12665-MR-18-3-PN-1-3	1.3e	0.0c	0.00
B12668-MR-22-1-PN-3-1	0.0e	0.0c	0.00
Aek Sibudong	24.0a	9.3a	0.02
B12668-MR-22-1-PN-3-2	1.3e	1.3c	0.00
B12668-MR-22-1-PN-3-3	1.3e	0.0c	0.00
B12672-MR-19-2-PN-1-1	1.3e	0.0c	0.00
B12672-MR-19-2-PN-1-3	16.0ab	6.6ab	0.01
B12680-MR-1-4-PN-1-2	1.3e	0.0c	0.00
B12680-MR-1-4-PN-3-3	2.6e	1.3c	0.00
B12689-MR-6-1-PN-2-1	4.0c-e	1.3c	0.00
B12689-MR-6-1-PN-2-3	2.6de	1.3c	0.00
B12689-MR-6-1-PN-3-3	4.0c-e	1.3c	0.00
Ciherang	1.3e	0.0c	0.00

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%
DB (daya berkecambah), IV (indeks vigor), BKKN (berat kering kecambah normal)

Dua puluh genotipe padi yang digunakan dalam penelitian ini diduga sudah mulai memasuki periode kritikal meskipun viabilitas awalnya $\geq 80\%$. Nilai daya berkecambah tertinggi setelah pengusangan adalah varietas Aek Sibudong sebesar 24%, sedangkan indeks vigornya sebesar 9.3%.

Pengujian Vigor terhadap Kekeringan

Tabel 3 menunjukkan bahwa genotipe B12165D-MR-8-1 memiliki ketahanan terhadap simulasi kekeringan menggunakan PEG 6000 dengan potensial air -2 bar. Hal ini ditunjukkan dengan nilai DB, BKKN, dan PA yang tinggi. Pada kondisi kekeringan genotipe B12165D-MR-8-1 masih bisa tumbuh dengan DB dan BKKN sebesar 58.6% dan 0.06 gr, serta panjang akar 6.08 cm.

Rinanto (2010) menyatakan bahwa respon tanaman dalam menghadapi kekurangan air di bagian perakaran adalah dengan pertumbuhan akar yang lebih

Tabel 3. Vigor terhadap Kekeringan untuk Genotipe Padi Gogo

Kelompok	DB	BKKN	PA
B11604E-TB-2-4-1-5	30.6b	0.02b-d	7.93a
B12828E-TB-2-3	40.0ab	0.02cd	9.27a
SMD9-1D-MR-9	29.3b	0.01cd	6.97ab
SMD9-5D-MR-9	37.3bc	0.05a-c	7.43ab
SMD9-7D-MR-1	10.6c	0.02b-d	3.75a-c
B11930F-TB-3	12.0c	0.00d	3.79a-c
B11908F-TB-1-16-3	42.6ab	0.04a-d	8.06a
B11592F-MR-16-1-5-6	36.0ab	0.04a-d	9.31a
B11787E-MR-2-9-4	25.3b	0.04a-d	5.91ab
B11787E-MR-2-9-6	33.3b	0.05a-c	5.71a-c
B11787E-MR-2-9-7	40.0ab	0.05a-c	5.86a-c
B12844E-MR-24-6	1.3d	0.00d	0.99c
B12492C-MR-21-2-1	2.6cd	0.00d	1.73bc
B12492C-MR-21-2-4	2.6cd	0.00d	0.94c
B12492C-MR-21-2-5	8.0cd	0.00d	3.68a-c
B12165D-MR-8-1	58.6a	0.06a	6.08ab
B12154D-MR-22-8	41.3a	0.06a	5.58a-c
B12160D-MR-11-3-3	34.6a	0.05ab	6.68ab
B12161D-MR-1-4-2	38.6a	0.04a-c	5.55a-c
B12490C-MR-24-4-4	38.6a	0.20b-d	5.97a-c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%
DB (daya berkecambah), IV (indeks vigor), BKKN (berat kering kecambah normal)

Tabel 4. Pengujian Vigor terhadap Kekeringan untuk Genotipe Padi Sawah

Kelompok	DB	BKKN	PA
B12653-MR-13-1-PN-3-2	77.3ab	0.04b	7.90a
B12657-MR-10-1-PN-5-1	1.3j	0.00f	2.60b
B12657-MR-10-1-PN-5-2	1.3j	0.00f	2.56b
B12657-MR-10-1-PN-5-3	14.6hi	0.00f	8.35a
B12661-MR-30-1-PN-2-2	32.0fg	0.04c-e	7.79a
B12661-MR-30-1-PN-2-3	21.3gh	0.01ef	7.89a
B12665-MR-10-3-PN-1-3	29.3g	0.01ef	8.13a
B12665-MR-18-3-PN-1-3	14.6hi	0.00f	7.98a
B12668-MR-22-1-PN-3-1	1.3j	0.00f	2.54b
Aek Sibundong	82.6a	0.09ab	8.07a
B12668-MR-22-1-PN-3-2	8.0ij	0.00f	8.95a
B12668-MR-22-1-PN-3-3	1.3j	0.00f	2.67b
B12672-MR-19-2-PN-1-1	24.0gh	0.03d-f	5.31ab
B12672-MR-19-2-PN-1-3	62.6c-e	0.12a	7.98a
B12680-MR-1-4-PN-1-2	58.6de	0.05b-d	8.49a
B12680-MR-1-4-PN-3-3	41.3f	0.06b-d	8.39a
B12689-MR-6-1-PN-2-1	69.3b-d	0.07b-c	8.35a
B12689-MR-6-1-PN-2-3	60.0de	0.07b-c	7.87a
B12689-MR-6-1-PN-3-3	56.0e	0.05b-d	8.79a
Ciherang	72.0a-c	0.08b	8.48a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%

panjang sehingga dapat menjangkau tempat-tempat dimana masih mengandung air.

Polyethylene glycol (PEG 6000) adalah senyawa kimia yang biasa digunakan untuk mengatur potensial air dalam mengevaluasi ketahanan benih terhadap kekeringan. Hasil penelitian Lestari dan Mariska (2006) menunjukkan bahwa benih varietas Gajahmungkur dapat berkecambah pada larutan PEG 25%, sedangkan pada IR 64 dan Towuti tidak ada yang berkecambah.

PEG memiliki sifat menghambat penyerapan air oleh sel tanaman, sehingga tanaman sulit untuk melakukan perkecambahan. Hasil penelitian Nio *et al.* (2010) menunjukkan bahwa persentase perkecambahan benih pada padi IR 64 pada PEG 0 MPa 96%, sedangkan pada perlakuan dengan PEG -0.5 MPa 37.67%. Rinanto (2010) menyatakan bahwa genotipe yang berpotensi memiliki toleransi kekeringan yang lebih baik adalah yang mampu mengakumulasi prolin (senyawa pelindung) dan sukrosa lebih banyak dibanding yang lain.

Tabel 4 menunjukkan bahwa genotipe Aek Sibundong dan B12672-MR-19-2-PN-1-3 merupakan

Tabel 5. Pengelompokkan Lima Genotipe Terbaik pada Pengujian V_{DS} dan V_{KT}^{Kering}

Vigor Daya Simpan		Vigor kekeringan	
Genotipe	DB	Genotipe	DB
Padi Gogo			
B12154D-MR22-8	85.3	B12165D-MR-8-1	58.6
B12492C-MR21-2-4	80.0	B11908F-TB-1-16-3	42.6
B12844E-MR24-6	78.6	B12154D-MR-22-8	41.3
B12492C-MR21-2-1	78.6	B12828E-TB-2-3	40.0
B12490C-MR24-4-4	68.0	B11787E-MR-2-9-7	40.0
Padi Sawah			
Aek Sibundong	24.0	Aek Sibundong	82.6
B12672MR19-2PN1-3	16.0	B12653MR13-1PN3-2	77.3
B12657MR10-1PN5-1	14.6	Ciherang	72.0
B12661MR30-1PN2-3	13.3	B12689MR6-1PN2-1	69.3
B12653MR13-1PN3-2	12.0	B12672MR19-2PN1-3	62.6

genotipe yang memiliki ketahanan terhadap simulasi kekeringan karena nilai DB, BKKN, dan PA yang lebih tinggi diantara genotipe lainnya.

Hasil analisis korelasi antara V_{DS} dan V_{KT}^{Kering} menunjukkan bahwa nilai korelasi pada peubah DB untuk padi gogo sebesar 0.19 dan padi sawah 0.22, namun secara statistik tidak nyata. Untuk mengetahui hubungan lebih lanjut antara V_{DS} dan V_{KT}^{Kering} maka dilakukan uji kesamaan dengan pengelompokkan lima genotipe padi yang memiliki nilai tertinggi pada peubah DB. Tabel 5 menunjukkan bahwa tingkat kesamaan antara V_{DS} dan V_{KT}^{Kering} pada lima genotipe terbaik padi gogo hanya mencapai 20% (B12154D-MR-22-8), sedangkan pada padi sawah mencapai 60% (Aek Sibundong, B12672-MR-19-2-PN-1-3, dan B12653-MR-13-1-PN-3-2).

Mekanisme vigor benih di penyimpanan berkaitan dengan kemampuan benih mengatur cadangan makanan agar tetap tinggi dan enzim-enzim tidak mengalami kerusakan. Mekanisme terbentuknya kekuatan tumbuh benih dalam menghadapi kondisi kekeringan adalah mengatur proses metabolisme di dalam benih dengan membentuk senyawa prolin dan akar yang lebih panjang (Lestari dan Mariska, 2006). Kusmarwiyah *et al.* (2006) menyatakan bahwa cekaman kekeringan meningkatkan kadar prolin pada semua fase pertumbuhan.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan genotipe yang memiliki vigor daya simpan tertinggi pada padi gogo adalah B12154D-MR-22-8, sedangkan pada

padi sawah Aek Sibudong. Genotipe yang memiliki vigor terhadap kekeringan tertinggi adalah B12165D-MR-8-1 dan B12161D-MR-1-4-2 untuk padi gogo, B12672-MR-19-2-PN-1-3 dan Aek Sibudong untuk padi sawah. Tidak terdapat korelasi nyata antara kedua parameter tersebut pada padi gogo dan padi sawah. Tingkat kesamaan antara kedua parameter tersebut pada 5 genotipe terbaik juga rendah (< 80%).

DAFTAR PUSTAKA

- Addai, I.K., O.S. Kantanka. 2006. Evaluation of screening methods for improved storability of soybean seed. *International Journal of Botany* 2(2):152-155.
- Al-Maskri, A.Y., Khan M.M., Khan C.A., Al-Habsi K. 2003. Effect of accelerated ageing on viability, vigor (relative growth rate), lipid peroxidation and leakage in carrot (*Daucus carota* L.) seeds. *International Jurn. Agr. Bio.* 5(4):580-584.
- Badan Pusat Statistik. 2010. Data Tanaman Pangan. <http://www.bps.go.id>. [20 November 2010].
- Farooq, M., A. Wahid, N. Kobayashi, D. Fujita, S.M.A. Basra. 2009. Plant drought stress: effects, mechanisms and management. *Agron. Sustain. Dev.* 29: 185-212.
- Kusmarwiyah, R., D. Indradewa, Suyadi. 2006. Kajian fisiologis cekaman kekeringan pada jagung manis. *Agrosains* 19(3) : 232-233.
- Lestari, E.G., D. Sukmadaja. 2006. Uji toleransi kekeringan pada galur somaklonal IR 64 dan Towuti hasil seleksi in vitro. *Jurnal Penelitian Tanaman Pangan* 25(2): 85-90.
- Lestari, E.G., I. Mariska. 2006. Identifikasi somaklon padi Gajahmungkur, Towuti, dan IR 64 tahan kekeringan menggunakan *polyethylene glycol*. *Buletin Agronomi* 34(2): 71-78.
- Nio, S.A., S.M. Tondais, R. Butarbutar. 2010. Evaluasi indikator toleransi cekaman kekeringan pada fase perkecambahan padi (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Biologi XIV*(1): 50-54.
- Rinanto, Y. 2010. Kandungan sukrosa dan prolin kultivar tebu (*Saccharum officinarum* L.) selama cekaman kekeringan. *Biomedika* 3(1): 14-22.
- Sadjad, S. 1993. Dari Benih Kepada Benih. PT. Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta.
- Suardi, D. 2005. Potensi beras merah untuk peningkatan mutu pangan. *Jurnal Litbang Pertanian* 24(3): 93-100.