
Morphological indices of Drought Tolerant of Some Paddy Varieties (*Oryza sativa* L.) In West Sumatera Using Standard Evaluation System (SES) For Rice

Syauli Mardita, Violita

Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Padang, Padang City

Syaulimardita53@gmail.com, violitaviolita@gmail.com

Abstract. Rice is an important food crop that consumed by more than half of the world's population, but almost every year there is decrease rice production in field, this is due availability of land and water as main source of agriculture. Therefore optimization of dry land as agricultural is needed, but many things are of concern to dry land, especially water sources are minimal. Therefore, it is need have rice seeds are suitable and adaptive to dry land, the response of rice plants to drought can observed from physiological, morphological and anatomical changes. This research was conducted in August to December 2018 in research laboratories, wire houses and plant physiology laboratories, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Padang State University. This study was to obtain a drought tolerant morphological index from several paddy seeds in West Sumatera, so indexes showed that rice seeds were tolerant to drought by observing morphological changes, namely leaf rolling (DPD), shoot top index (IKP).), and plant recovery (TP) using the SES (Standard Evaluation System) method for rice. Data is processed using cluster analysis with hierarchical analysis methods. The results showed the most resistant varieties to drought stress were's Baroto, Situ Bagendit, Randah Kuniang, and Harum.

Keywords: Morphology, drought stress, paddy varieties, SES



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2019 by author.

1. PENDAHULUAN

Lebih dari setengah penduduk dunia. Khususnya bagi kawasan Asia, beras merupakan komoditas strategis karena sebagian besar penduduknya menjadikan beras sebagai makanan pokok termasuk Indonesia (Suryana dan Ketut, 2008). Luas lahan padi dunia pada tahun 1986 yaitu 145 juta ha, dimana 91% lahan pertanian Asia adalah lahan

padi, dengan 75% dari produksi padi dunia berasal dari sistem irigasi dan sisanya berasal dari padi gogo dan sawah tadah hujan (Maclean *et al.*, 2002).

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk yang besar dan semakin bertambah dan sangat bergantung akan beras sebagai komoditas pangan utama. Hal ini tentu akan sangat menimbulkan masalah mengingat pertumbuhan penduduk Indonesia yang terus meningkat. Jumlah penduduk tahun 2015 yaitu sebanyak 255,18 juta jiwa dan terus mengalami penambahan sekitar 50,06 juta jiwa atau rata-rata 3,33 juta setiap tahun (Badan pusat statistik, 2015) Peningkatan jumlah penduduk mengakibatkan peningkatan kebutuhan manusia yang tidak terbatas namun kondisi sumber daya alam terbatas termasuk kebutuhan pangan terutama beras. Tidak hanya itu, faktor utama kemerosotan hasil panen juga dikarenakan kekeringan yang berdampak langsung kepada sumber daya lahan dan ketersediaan air sebagai sumber utama pertanian. Ketersediaan air merupakan faktor penting dalam sistem budidaya padi, namun tingginya kebutuhan air kini dihadapkan pada masalah kekeringan dan kelangkaan air diantaranya karena faktor iklim dan persaingan penggunaan air antar sektor (Bouman *et al.*, 2007). Oleh karena itu sektor pertanian dihadapkan tantangan untuk meningkatkan efisiensi dan optimalisasi pemanfaatan sumber daya lahan. Peningkatan ini dapat dilakukan dengan meningkatkan efisiensi tanaman melalui pengaturan sistem tanam dan mengefisienkan umur bibit, dan jenis bibit di lahan persemaian. Pengaturan sistem tanam, dan umur bibit yang tepat, serta penggunaan varietas unggul padi, selain efektif dalam pertumbuhan tanaman juga efisien dalam waktu dan mendapatkan produktivitas yang optimal (Anggraini, dkk, 2013). Untuk menghasilkan produksi beras yang optimal banyak hal yang perlu diketahui oleh para petani yaitu berkaitan dengan ilmu agroekologi tanaman, diantaranya yaitu jenis cultivar, keadaan hidrologi dan keadaan iklim (Mackill *et al.*, 1996). Untuk itu varietas padi yang relatif tahan kekeringan perlu diperoleh karena mempengaruhi kestabilan hasil bila terjadi perubahan iklim (suardi, 2000).

Tanaman padi sangat sensitif terhadap kekeringan. Kekurangan air akan mengganggu banyak fungsi seluler dalam tanaman dan berdampak negatif terhadap pertumbuhan dan reproduksi tanaman, respon tanaman padi terhadap cekaman kekeringan bergantung pada tingkat keparahan kekeringan, waktu (fase tumbuh) terjadinya kekeringan, (Castillo *et al.*, 2006). Salah satu upaya untuk mengantisipasi dampak kekeringan adalah melakukan seleksi genotipe padi yang adaptif dan toleran terhadap kekeringan. Hal ini karena air memegang peranan penting dalam proses transportasi dan translokasi unsure hara antara sel dan antar jaringan, dalam pembelahan dan pembesaran sel, serta peranannya dalam proses fisiologis dan metabolisme tanaman (Hsiao, 1973). Sehubungan dengan itu, memilih varietas yang sesuai dengan agroekologi

lingkungan dan preferensi konsumen setempat sangat mendukung pengembangan varietas dan keberhasilan usaha tani padi secara berkesinambungan (Zen, 2013).

Sumatera Barat memiliki banyak varietas padi, diantaranya IR-42, Batang Piaman dan Cisokan, Anak Daro, Kuriak Kusuik, Mundam, 1000 Gantang, Padi Putih, Randah Kuniang, Saganggam Panuah, Silih Baganti, 100 hari, 42C, Pulut, dan Bakwan.

Sedangkan padi yang mempunyai areal terluas di Sumatera Barat ialah IR-42, Batang Piaman dan Cisokan (Nurnayetti dan Arman, 2013). Akan tetapi belum diketahui varietas padi yang tahan terhadap kekeringan. Untuk mendapatkan padi yang tahan kekeringan ini maka sangat penting mengetahui indeks toleran kekeringan dari masing-masing kultivar padi tersebut. Indeks toleran kekeringan merupakan suatu notasi untuk mendeteksi, memantau, dan mengevaluasi tingkat toleran kekeringan dari masing-masing kultivar padi.

Dengan adanya indeks ini kita dapat mengetahui tingkat kepekaan dan toleran dari masing-masing kultivar padi. Metode yang digunakan untuk mengetahui indeks toleran kekeringan adalah Metode *Standard Evaluasi System (SES) for rice*. Metode *SES for Rice* ini adalah sebuah metode yang dirancang dengan membagi kisaran total ekspresi fenotipe karakter padi kedalam sejumlah kelas yang ditentukan (IRRI, 2013). Dengan menggunakan metode ini kita dapat mengetahui varietas padi yang tahan kekeringan sesuai dengan skor yang didapatkan. Dari sini bisa dipelajari mekanisme fisiologi hingga morfologi padi yang toleran terhadap kekeringan. Sehingga kita bisa mendapatkan varietas padi yang tahan terhadap kekeringan, hal ini bisa menjadi pengetahuan dalam mengamati padi dan mencegah masalah penurunan produksi padi terutama di Sumatera Barat, selain itu, tentunya sangat mendukung upaya pemerintah dalam menjaga ketahanan pangan nasional terutama beras. Akan tetapi disini peneliti hanya mengamati respon padi dari perubahan bentuk morfologi.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini dilakukan di rumah kawat jurusan biologi, laboratorium fisiologi tumbuhan dan laboratorium penelitian terpadu, Fakultas matematika dan IPA pada bulan Agustus hingga Desember 2018. Penelitian ini menggunakan alat dan bahan antara lain pot ukuran 15 X 30 cm, baskom besar ukuran 25 X 30 cm, sekop, ayakan, sendok, timbangan biasa, timbangan analitik, Tanah sawah, pupuk NPK (16-16-16), air, aquades kertas label, plastik, aluminium foil, tissue. Data yang didapatkan dari penelitian ini akan diolah menggunakan analisis cluster (analisis gerombol) dengan metode hirarki.

Data untuk derajat penggulungan daun dan indeks kering pucuk diambil pada hari ke-6, ke-9 dan ke-12 setelah dilakukan pengeringan, sedangkan untuk tingkat penyembuhan diambil pada hari ke-1, 2 dan 3 setelah dilakukan penyiraman kembali.

Benih padi yang akan digunakan harus di sterilisasi terlebih dahulu. Biji padi yang telah disiapkan rendam dengan 2ml byclean+18ml aquades (untuk masing - masing varietas) selama 5 menit menggunakan petridis. Bilas dengan aquades hingga 3x bilas, rendam selama 24 jam. Kecambahkan diatas kertas merang (2 lembar kertas) lembab kemudian tutup dan simpan ditempat yang gelap selama 3 hari. Kemudian siapkan tanah untuk semaian, Tanah diberi air hingga macak – macak. Kemudian pindahkan bibit padi yang telah dikecambahkan dan disusun sesuai varietas. Letakkan di ruang terkena cahaya cukup (rumah kawat) biarkan selama 2 minggu dan dikontrol airnya tiap hari. Penanaman bibit padi dilakukan dalam pot ukuran 15 X 30 cm. Siapkan ember yang berisi tanah dengan air macak – macak, Bibit tanaman padi yang berumur 2 minggu ditanam pada tiap polybag dan tiap polybag diisi dengan 1 bibit tanaman padi. Setiap ember diisi dengan pupuk NPK 1,25gram 1 hari sebelum bibit dipindah. Setelah tanaman berumur 3 minggu maka diberi pupuk kembali yaitu NPK sebanyak 1,25gram untuk masing - masing pot.

Perlakuan diberikan pada tanaman padi yang berumur 4 minggu, cekaman kekeringan dilakukan dengan tidak memberikan pengairan sampai hari ke-12 pengamatan. Selama periode tersebut dilakukan penyiangan jika terdapat gulma pada padi.

Pengujian terhadap cekaman kekeringan dilakukan dengan menggunakan metode Standard Evaluation System (SES) for Rice yang dikembangkan oleh International Rice Research Institute (IRRI) Los Banos Filipina pada tahun 1996.

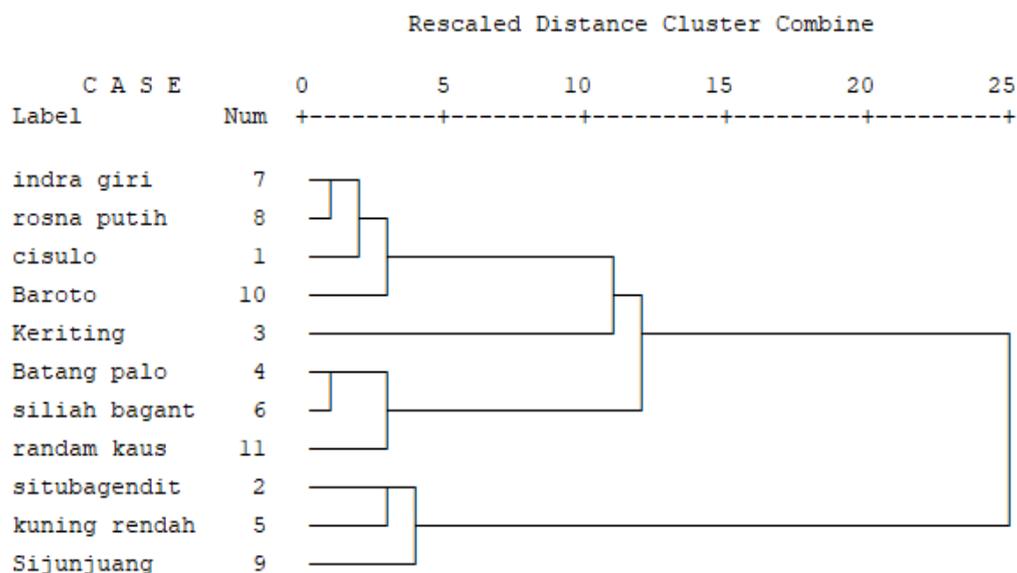
Skor	Gejala	Gejala	Gejala
0	Daun sehat	Tidak ada gejala kering	90-100%
1	Daun mulai menggulung (bentuk V dangkal)	Ujung daun agak mengering	70-89%
3	Daun menggulung (bentuk V dalam)	¼ bagian daun mulai dari ujung mengering hampir di semua daun	40-69%
5	Daun menggulung (melengkung bentuk U)	¼–½ jumlah daun pada tanaman mengering penuh	20-39%
7	Daun menggulung (bentuk 0)	Lebih dari ¾ jumlah daun pada tanaman mengering penuh	0-19%
9	Daun menggulung penuh	Semua tanaman mati	

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini diawali dengan tahap perkecambahan dimana pada tahap pengecambahan dapat diseleksi kultivar yang akan dipakai untuk prosedur ini, dan 11 kultivar yang digunakan merupakan kultivar yang memiliki daya perkecambahan yang baik dibandingkan dari 30 kultivar yang ada. 11 kultivar ini berasal dari berbagai daerah di Sumatera barat.

Table 2. kultivar padi Sumatera Barat yang diuji ketahanannya terhadap kekeringan

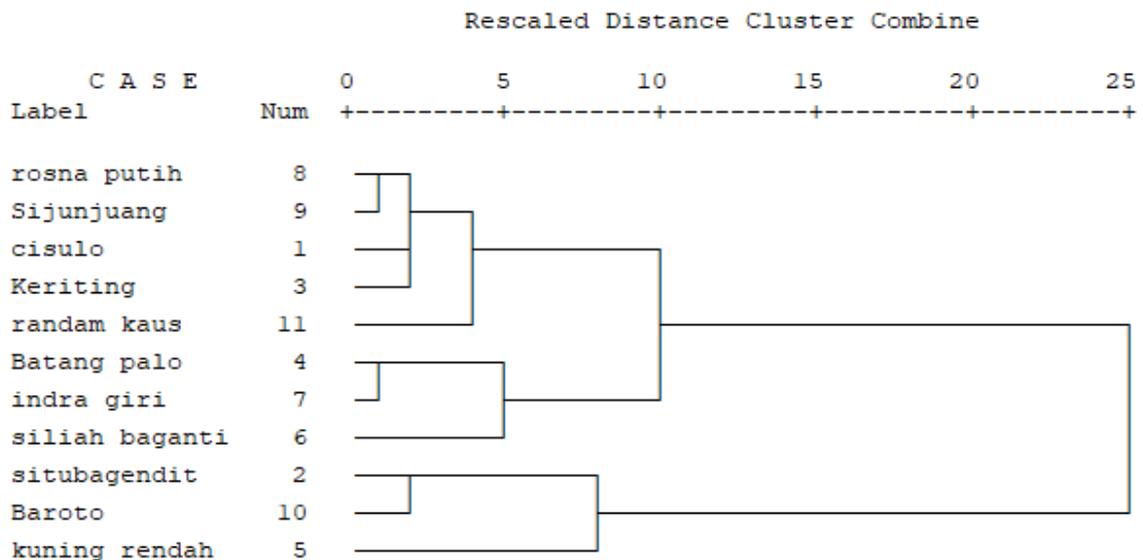
Kode Varietas	Varietas	Asal
V1	Cisulo	Pasaman
V2	Situ bagendit	-
V3	Keriting	Banja Lameh, Kab. 50 Kota
V4	Batang palo	Sijunjuang
V5	kuning rendah	Air Dingin, Kab.Solok Selatan
V6	siliah baganti	Batu Sangkar
V7	indra giri	Pasaman
V8	rosna putih	Banja Lameh, Kab. 50 Kota
V9	Sijunjuang	Sijunjuang
V10	Baroto	Sicincin
V11	randam kaus	Batu Sangkar



Gambar 1. Pengelompokan kultivar berdasarkan variabel DPD dan IKP hari Ke-6 pengeringan dan TP hari Ke- 1 setelah penyiraman kembali.

No	Tingkat ketahanan	No. Kultivar	Nama Kultivar
1	Sangat tahan	13	Baroto
2	Tahan	2, 5, 11	Situbagendit, randah kuninang, randam kaus
3	Sedang	1, 5, 6, 7, 8, 9	Cisulo, kuning rendah, silih baganti, indra giri, rosna putih, Sijunjuang
4	Peka	3, 4	Keriting, Batang palo
5	Sangat peka	-	-

Tabel 3. Tingkat ketahanan padi Sumatera Barat terhadap cekaman kekeringan berdasarkan variabel DPD dan IKP hari Ke-6 pengeringan dan TP hari Ke1setelah penyiraman kembali.



Gambar 2. Pengelompokan kultivar berdasarkan variabel DPD dan IKP hari Ke-12 pengeringan dan TP hari Ke-3 setelah penyiraman kembali.

No	Tingkat ketahanan	No. Kultivar	Nama Kultivar
1	Sangat tahan	10	Baroto
2	Tahan	2, 5,	Situ Bagendit, Randah Kuniang
3	Sedang	8, 9, 11	Rosna Putih, Sijunjuang, Randam Kaus
4	Peka	1, 3, 6	Cisulo, Keriting, Siliah Baganti
5	Sangat peka	4, 7	Batang Palo, Indra Giri

Tabel 4. Tingkat ketahanan padi Sumatera Barat terhadap cekaman kekeringan berdasarkan variabel DPD dan IKP hari Ke-12 pengeringan dan TP hari Ke-2 setelah penyiraman kembali.

Hasil penelitian menunjukkan 11 kultivar tersebut memiliki tingkat ketahanan yang berbeda terhadap kekeringan, kultivar yang paling tahan adalah kultivar 13 (Baroto), kemudian diikuti kultivar 2 (Situ Bagendit). Sedangkan kultivar 5 (Randah Kuniang) juga merupakan varietas yang tahan terhadap kekeringan, namun tingkat ketahanannya tidak seperti Baroto dan Situ Bagendit, hal ini terlihat pada gambar 6.

Dalam penelitian ini penulis membagi tingkat ketahanan kultivar padi kedalam 5 tingkatan, yaitu sangat tahan, tahan, sedang, peka dan sangat peka. Sesuai dengan hal tersebut kultivar yang paling peka ialah kultivar 4 (Batang Palo), 7 (Indra Giri), hal ini dapat dilihat dari gambar 6. Kultivar peka ditunjukkan oleh nomor 1 (Cisulo), 3 (Keriting), dan 6 (Siliah Baganti). Kultivar sedang ditunjukkan oleh nomor 8 (Rosna Putih), 9 (Sijunjuang), 11 (Randam Kaus). Kultivar tahan ditunjukkan oleh nomor 2 (Situ Bagendit), 5 (Kuning randah) dan kultivar yang sangat tahan ditunjukkan oleh nomor 13 (Baroto).

Kemiripan antara kultivar dapat dilihat dari jarak *Euclidean* yang dapat diamati dari ruas nodus segitiga gerombol yang dibentuknya, semakin kecil jarak *euclidean* tersebut maka semakin mirip 2 kultivar tersebut dan sebaliknya, semakin besar jarak *euclidean* maka semakin jauh tingkat kemiripan yang dibentuk oleh kultivar tersebut.

Penelitian ini menunjukkan bahwa kultivar baroto adalah kultivar yang sangat tahan terhadap kekeringan, hal ini ditunjukkan dengan hampir tidak adanya perubahan morfologi yang terjadi selama cekaman diberikan, varietas yang tahan berikutnya yaitu situ bagendit.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, F., A. Suryanto, N. Aini. 2013. Sistem Tanam Dan Umur Bibit Pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza Sativa* L.) Varietas Inpari 13. *Jurnal Produksi Tanaman*. No. 2
- Ariani, Mewa. 2010. Analisis Konsumsi Pangan Tingkat Masyarakat Mendukung Pencapaian Diversifikasi Pangan. *Gizi Indonesia 2010*, 33(1):20-28
- Badan Pusat Statistik. 2015. *Profil Penduduk Indonesia Hasil SUPAS 2015*. Jakarta: Badan Pusat Statistik
- Bouman, B.A.M., E. Humpreys, T. P. Tuong, R. Barker. 2007. Rice and Water. *Adv. Agron.* 92:187-237
- Castillo, E.G., T.P. Tuong, U. Singh, K. Inubushi, J. Padilla. 2006. Drought Response of Dry Seeded Rice To Water Stress Timing, N-Fertilizer Rates And Sources. *Soil Sci. Plant Nutr.* 52:249-508.
- Hamim. 2016. Comparison of physiological and anatomical changes of C3 (*Oryza sativa* [L.]) and C4 (*Echinochloa crusgalli* [L.]) leaves in response to drought stress. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 31 012040
- International Rice Research Institute (IRRI). 2013. *SES (Standard Evaluation System) For Rice*. Manila: International Rice Research Institute (IRRI).
- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. 2009. *Deskripsi Varietas Padi*. Subang: Balai Besar Penelitian Tanaman Padi Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.
- Haryoko, Widodo., Kasli., Irfan Suliansyah., Auzar Syarif., dan Teguh Budi Prasetyo. Toleransi Beberapa Varietas Padi pada Sawah Gambut Berkorelasi dengan Kandungan Asam Fenolat. *J. Agron. Indonesia* 40 (2): 112 – 118.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2017. *Statistik Lahan Pertanian Tahun 2012-2016 Statistics of Agricultural Land 2012-2016*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal – Kementerian Pertanian 2017.
- Khaerana, M. Ghulamahdi, Dan E.D. Purwakusumah. 2008. Pengaruh Cekaman Kekeringan Dan Umur Panen Terhadap Pertumbuhan Dan Kandungan Xanthorrhizal Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb.) *Bul. Agron.* 36:241 247
- Mackill, D.J., W.R. Coffman, and D.P. Garrity. 1996. *Rainfed Lowland Rice Improvement IRRI Los Banos, Philippines*. 242 P.
- Macleane, J.L., D. Dawe, B. Hardy, G.P. Hettel. 2002. *Rice Almanac*. IRRI, Los Banos, Philippines.
- Nurnayetti Dan Atman. 2013. Keunggulan Kompetitif Padi Sawah Varietas Lokal Di Sumatera Barat. *Jurnal Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian Vol. 16, No.2, Juli 2013: 102-110*
- Suardi, didi. 2000. Kajian Metode Skrining Padi Tahan Kekeringan. *Buletin AgroBio* 3(2):677

- Sujinah, Ali Jamil. 2016. Mekanisme Respon Tanaman Padi Terhadap Cekaman Kekeringan Dan Varietas Toleran. *Iptek Tanaman Pangan Vol. 11 No. 1*
- Sulistyono, E., Suwarno, Dan I. Lubis. 2011. Karakterisasi Morfologi Dan Fisiologi Untuk Mendapatkan Marka Morfologi Dan Fisiologi Padi Sawah Tahan Kekeringan (-30 Kpa) Dan Produktivitas Tinggi (> 8 T/Ha). *Agrovigor 6(2):92-102*.
- Suryana, A Dan Ketut K. 2008. Ekonomi Padi Di Asia: Suatu Tinjauan Berbasis Kajiankomparatif. *Forum Penelitian Agro Ekonomi, Vol. 26 No. 1:17-31*.
- Zen, Syahrul. 2013. Galur Harapan Padi Sawah Dataran Tinggi Berumur Genjah. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan Vol 13(3): 197-205*