

TOLERANSI VARIETAS PADI GOGO TERHADAP KONDISI KEKERINGAN BERDASARKAN KADAR AIR TANAH DAN TINGKAT KELAYUAN

Drought tolerance level of upland rice variety based on soil water content and level of wilting

Oleh:

Ahadiyat Yugi R

Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.

Alamat korespondensi: Ahadiyat Yugi R (ahadiyat_yugi@yahoo.com)

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat toleransi varietas padi gogo pada kondisi ketersediaan air yang terbatas berdasarkan kadar air tanah dan tingkat kelayuan. Percobaan dilakukan untuk mengevaluasi varietas Silugonggo, Kilimutu, Gajah mungkur, Dodokan, Way rarem, Jatiluhur, Ciherang, Cisokan, Situ Bagendit, Situ Patenggang, Gilirang, Cirata, Batulegi, Way Ampo Buru dan Danau Tempe berdasarkan ketersediaan air pada fase pertumbuhan berbeda yaitu pemberian air sampai akhir fase vegetatif dan pemberian air sampai pertengahan fase generatif dan setelah itu dihentikan menggunakan pendekatan Uji t. Hasil menunjukkan bahwa antar varietas dengan penghentian pemberian air setelah fase pertumbuhan setengah generatif lebih cepat mengalami kelayuan $\pm 1,87$ hari dengan kadar air tanah lebih tinggi $\pm 0,8$ % dibandingkan dengan penghentian air setelah fase vegetatif. Varietas Kalimutu, Cisokan, Situ Patenggang dan Gilirang memiliki tingkat toleransi tinggi terhadap kekeringan yang mampu bertahan lama lebih dari delapan hari pada kondisi kadar air rendah (10%).

Kata kunci: varietas padi gogo, ketersediaan air, kadar air tanah, tingkat kelayuan

ABSTRACT

Objective of the study was to know the drought level of upland rice varieties under limited water availability based on soil water content and wilting level. Silugonggo, Kilimutu, Gajah mungkur, Dodokan, Way rarem, Jatiluhur, Ciherang, Cisokan, Situ Bagendit, Situ Patenggang, Gilirang, Cirata, Batulegi, Way Ampo Buru dan Danau Tempe under application of water during vegetative stage and up to a half generative stage and then ceased were evaluated by t test. Results showed that among varieties obtained the faster level of wilting of ± 1.87 days but higher soil water content of ± 0.8 % under unavailability of water after a half of generative stage than the end of vegetative, respectively. Kalimutu, Cisokan, Situ Patenggang dan Gilirang varieties had a high level tolerance on drought which could stay life longer (> 8 days) under low soil moisture content of 10%.

Key words: upland rice variety, water availability, soil water content, wilting level

PENDAHULUAN

Kondisi lahan kering tadah hujan yang tergantung air hujan untuk kebutuhan airnya dan seringkali dengan intensitas curah hujan yang tidak pasti menyebabkan tanaman padi gogo sangat beresiko mengalami cekaman kekeringan. Sehingga varietas padi yang ditanam harus yang toleran kekeringan dan berumur pendek. Umumnya padi dengan karakteristik

seperti ini adalah padi lokal dengan daya hasil yang rendah (Taslim *dkk.*, 1993).

Air memiliki fungsi yang esensial dan penting sebagai input dalam lingkungan tanaman dan pendukung produksi tanaman (Prihar *et al.*, 2000). Air memiliki peran penting dalam tanaman sebagai komponen penyusun, pelarut berbagai reaksi kimia dan memelihara turgiditas tanaman (Kramer *and* Boyer,

1995). Air sebagai alat transfer nutrisi melalui media tanah ke akar dan diserap oleh akar tanaman. Air juga merupakan media penting untuk proses kimia dan biokimia yang mendukung sistem metabolisme (Kramer, 1975) dan mendukung secara fisik dalam proses pelarutan nutrisi dan turgiditas dalam sel (Baker, 1978). Sebagai tambahan, air juga berfungsi dalam mengatur suhu tanaman sehingga proses metabolisme tanaman dalam berjalan dengan baik (Kramer *and* Boyer, 1995).

Proses hilangnya air dari lingkungan melalui tanaman dan tanah sebagai media tanam disekitarnya dinamakan evapotranspirasi (Smith *and* Hamel, 1999). Tersedianya air yang cukup menjaga tanaman tetap stabil akibat dari tekanan internal turgor sel dalam sel-sel tanaman. Tekanan turgor ini juga berperan penting dalam ekspansi sel dan secara tidak langsung terhadap pertumbuhan tanaman. Kehilangan turgor sel akibat dari kehilangan air dalam sel akan mengakibatkan kelayuan (Smith *and* Hamel, 1999).

Faktor konsekuensi ekonomi utama akibat dari defisiensi air dalam tanaman budidaya adalah menurunnya produksi hasil (*yield*) (Varadan, 2002). Ketika ketersediaan air dalam tanah atau area perakaran menurun, tanaman akan mengurangi tingkat transpirasi melalui

penutupan sebagian atau secara total stomata (Smith *and* Hamel, 1999). Efek samping dari kondisi ini akan menurunkan proses fotosintesis akibat dari tingkat absorpsi CO₂ yang menurun. Penurunan aktifitas fotosintesis secara langsung menurunkan hasil fotosintat dan mengurangi produksi biomasa serta menurunkan produksi hasil tanaman (Allen, 1999).

Air merupakan faktor penting dalam proses fisiologi tanaman dan ketersediaannya akan sangat berpengaruh terhadap proses metabolisme dalam tanaman. Oleh karena itu perlu dikaji bagaimana respons tanaman padi gogo apabila dihentikan atau tanpa adanya air sesuai dengan kebutuhan terhadap tingkat kelayuannya.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di *plastic house* Fakultas Pertanian Unsoed dari bulan Agustus sampai bulan Desember 2008. Penelitian menguji 15 varietas padi gogo dalam polibag dan diberi perlakuan pemberian air dalam durasi waktu yang berbeda kemudian dihentikan. Setiap varietas ditanam tiga biji dalam satu polibag berdiameter 30 cm dengan kapasitas tanah 8 kg. Media tanam standar terdiri atas tanah dan pupuk kandang berdasarkan budidaya padi gogo di lahan kering.

Percobaan menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan uji t. Varietas yang digunakan terdiri atas Silugonggo, Kilimutu, Gajah mungkur, Dodokan, Way rarem, Jatiluhur, Ciherang, Cisokan, Situ Bagendit, Situ Patenggang, Gilirang, Cirata, Batulegi, Way Ampo Buru dan Danau Tempe. Perlakuan pemberian air yaitu sampai akhir pertumbuhan vegetatif (A_1) dan sampai $\frac{1}{2}$ periode pertumbuhan generatif (A_2).

Pengamatan dilakukan pada dua variable yaitu kadar air tanah dan durasi waktu tanaman mengalami kelayuan. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji F untuk melihat keragaman hasil dan uji t untuk

mengetahui tingkat signifikansi pemberian air yang berbeda antar varietas. Selain itu dilakukan uji rentang selisih perbedaan waktu kelayuan dan kadar air tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu kelayuan dan kadar air tanah menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada varietas padi gogo yang dicoba (Tabel 1 dan 2). Hal ini menunjukkan bahwa proses kelayuan pada seluruh varietas pada pemberian air di fase pertumbuhan berbeda relatif membutuhkan waktu relatif sama begitu pula dengan kandungan air tanahnya pada saat terjadi kelayuan tersebut.

Tabel 1. Hasil Uji F varietas padi gogo berdasarkan waktu kelayuan dan kadar air tanahnya.

Parameter	Derajat bebas		$F_{0,05}$	P
	A_1	A_2		
Waktu layu (hari)	14	14	1,05	0,46 tn
Kadar air tanah (%)	14	14	1,08	0,44 tn

Keterangan: A_1 = pemberian air yaitu sampai akhir pertumbuhan vegetatif; A_2 = pemberian air sampai $\frac{1}{2}$ periode pertumbuhan generatif.

Tabel 2. Hasil Uji t varietas padi gogo berdasarkan waktu kelayuan dan kadar air tanahnya.

Parameter	Rerata (A_1-A_2)	Derajat bebas	$t_{0,05}$	P
Waktu layu (hari)	0,27	27,99	0,30	0,77 tn
Kadar air tanah (%)	-0,05	27,96	(0,14)	0,89 tn

Keterangan: A_1 = pemberian air yaitu sampai akhir pertumbuhan vegetatif; A_2 = pemberian air sampai $\frac{1}{2}$ periode pertumbuhan generatif.

Tabel 3. Rentang selisih perbedaan waktu kelayuan antara A_1 dan A_2

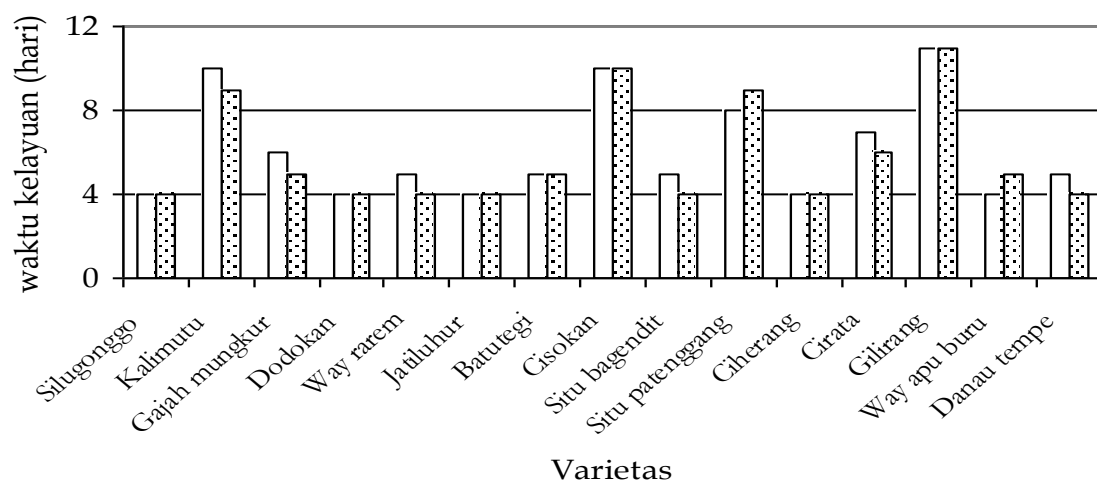
Parameter	Pengamatan		Rentang selisih perbedaan ($p=0,05$)	
	Waktu layu	Kadar air tanah	Waktu layu	Kadar air tanah
Rerata A_1	6,13	11,23	$\pm 1,37$	$\pm 0,58$
Rerata A_2	5,87	11,28	$\pm 1,40$	$\pm 0,60$
Rerata A_1-A_2	0,27	-0,05	$\pm 1,87$	$\pm 0,80$

Namun demikian, berdasarkan rentang selisih perbedaan waktu kelayuan menunjukkan bahwa tingkat kelayuan dengan pemberian air sampai fase vegetatif lebih lama bertahan kurang lebih 1,87 hari dibandingkan dengan pemberian air sampai fase setengah generatif (Tabel 3). Kadar air tanah dengan penghentian pemberian air pada akhir fase vegetatif menunjukkan kandungan yang lebih rendah disbanding dengan penghentian pemberian air pada fase setengah generatif yaitu 0,8% (Tabel 3).

Hal ini membuktikan bahwa kebutuhan air tanaman semakin meningkat disaat kondisi biomasa tanaman sudah meningkat. Biomasa tanaman yang tinggi pada saat mencapai pertumbuhan fase generatif membutuhkan air lebih banyak dibandingkan dengan pada kondisi sebelumnya yaitu fase vegetatif.

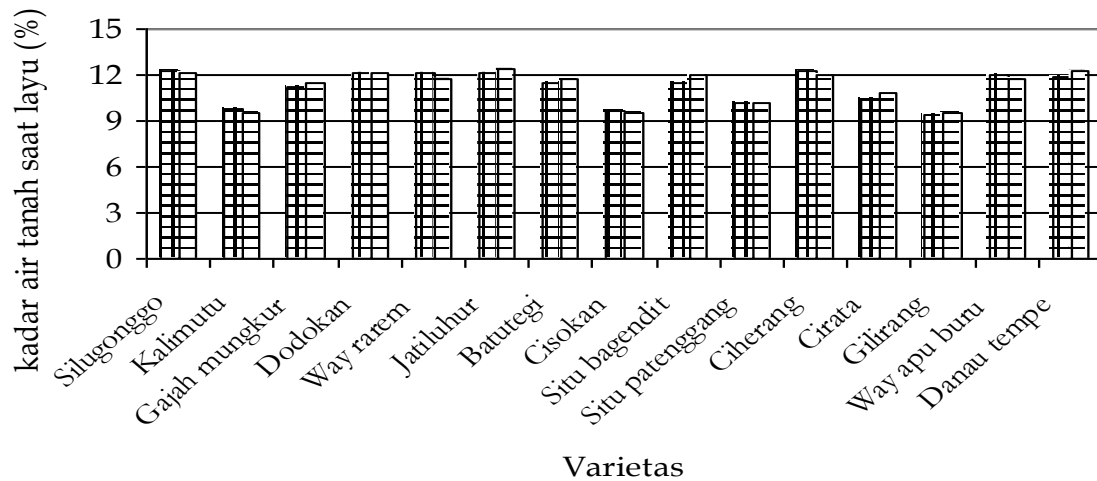
Hal menarik adalah bahwa waktu kelayuan meskipun secara statistik antar varietas dengan penghentian pemberian air pada fase berbeda tidak berbeda nyata namun setiap varietas menunjukkan keragaman waktu kelayuan. Varietas Kalimutu, Cisokan, Situ patenggang dan Gilirang mengalami kelayuan lebih lama dibandingkan dengan varietas lainnya yaitu lebih dri 8 hari (Gambar 1).

Berdasarkan kadar air tanah pada saat tanaman mengalami kelayuan pun terdapat keragaman antar varietas. Varietas Kalimutu, Cisokan, Situ patenggang, Cirata dan Gilirang menunjukkan ketahanan terhadap kekeringan lebih baik dibandingkan varietas lainnya yaitu bisa bertahan sampai kadar air tanah mencapai $\pm 10\%$ (Gambar 2).



□ Pemberian air sampai akhir vegetatif ▨ Pemberian air sampai 1/2 fase generatif

Gambar 1. Waktu kelayuan pada varietas padi gogo dengan penghentian air pada fase pertumbuhan berbeda.



■ Pemberian air sampai akhir vegetatif □ Pemberian air sampai 1/2 fase generatif

Gambar 2. kadar air tanah pada kondisi tanaman padi gogo mengalami kelayuan

Padi gogo yang ditanam di lahan kering sangat tergantung kebutuhan airnya dari air hujan. Sehingga penelitian ini merupakan pendekatan terhadap kondisi curah hujan yang tidak menentu dan bisa berhenti kapan saja. Dengan kondisi curah hujan yang tidak bisa diprediksi sangat sulit menentukan intensitas hujan yang turun pada suatu periode tertentu. Penggunaan penduga waktu sebagai upaya memonitor kondisi curah hujan rendah yang berpotensi mengalami cekaman kekeringan pada tanaman sangat sulit dipastikan dan hanya bisa diprediksi sebagai prespektif pada skala waktu panjang (McKee *et al.*, 1995).

Ketahanan tanaman padi gogo pada kondisi tercekam dipengaruhi oleh kemampuannya secara fisiologis mengendalikan distribusi air dalam tumbuhnya dan hal ini cenderung dikontrol oleh gen. Seperti yang dilaporkan oleh

Shafeek *et al.* (2006) dan Farooq *et al.* (2009) bahwa mekanisme toleransi kekeringan pada setiap genotip dipengaruhi oleh kerja gen. Ketahanan tanaman merupakan waktu yang dibutuhkan untuk merespons toleransi dan kemudian meningkatkan fleksibilitas sel terhadap kondisi kekeringan (Salekdeh *et al.*, 2002). Proses pemulihan dari kondisi kekeringan merupakan reaksi atau respons tanaman untuk menghasilkan antioksidan yang pada intinya memperlambat kerusakan membran sel (Chaves *et al.*, 2003). Varietas Kalimutu, Cisokan, Situ patenggang, Cirata dan Gilirang mampu memperlambat proses kelayuan dengan memperlambat kerusakan yang terjadi pada membran sel meskipun pada kondisi kadar air yang sangat rendah (Gambar 1 dan 2).

Namun demikian penelitian ini merupakan tahap awal yang hanya untuk

mengetahui bagaimana proses kelayuan itu terjadi dan pada kondisi kadar air tanah berapa tanaman tersebut masih bisa bertahan. Sehingga pengkajian lebih lanjut berdasarkan berbagai karakter perlu dilakukan untuk mendapatkan varietas yang memiliki karakter toleran kekeringan dan daya hasil tinggi. Tanaman padi merupakan tipe yang sensitif terhadap kondisi kekurangan air sehingga perlu diketahui kemampuannya bertahan pada kondisi kadar air terendah. Jaleel *et al.* (2009) menyebutkan bahwa padi adalah tanaman yang rentan terhadap kondisi kekeringan. Pada tanaman, mengerti karakter morfo-anatomi dan fisiologi dalam kondisi cekaman kekeringan dapat digunakan dalam seleksi tanaman untuk mendapatkan varietas baru dengan daya hasil tinggi (Liu *et al.*, 2007).

KESIMPULAN

1. Antar varietas dengan penghentian pemberian air setelah fase pertumbuhan setengah generatif lebih cepat mengalami kelayuan $\pm 1,87$ hari dengan kadar air tanah lebih tinggi $\pm 0,8$ % dibandingkan dengan penghentian air setelah fase vegetatif.
2. Varietas Kalimutu, Cisokan, Situ Patenggang dan Gilirang memiliki tingkat toleransi tinggi terhadap kekeringan yang mampu bertahan lama

lebih dari delapan hari pada kondisi kadar air rendah (10%).

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, L.H. Jr. 1999. *Evapotranspiration Responses of Plants and Crops to Carbon Dioxide and Temperature*. *J. of Crop Prod.*, 2(2): 37-70.
- Baker, D.A. 1978. *Transport Phenomena in Plants*. Chapman and Hall. London.
- Chaves, M.M., J.P. Maroco and J.S. Pereira, 2003. Understanding plant responses to drought—from genes to the whole plant, *Funct. Plant Biol.*, 30: 239–264.
- 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.
- Kramer, P.J. 1975. *Plant and soil water relationships: A modern synthesis*. McGraw-Hill Publishing Company Ltd. New Delhi.
- Kramer, P.J and Boyer, J.S. 1995. *Water relations of plants and soils*. Academic Press. Inc. London.
- Jaleel, C.A., P. Manivannan, A. Wahid, M. Farooq, R. Somasundaram and R. Panneerselvam. 2009. Drought stress in plants: a review on morphological characteristics and pigments composition. *Int. J. Agric. Biol.*, 11: 100-105.
- Liu, G. , H. Mei , X. Yu, G. Zou, H. Liu, M. Li, L. Chen, J. Wu and L. Luo. 2007. Panicle Water Potential, a Physiological Trait to Identify Drought Tolerance in Rice. *J. Integ. Plant Biol.*, 49(10): 1464–1469.
- Prihar, S., P.R. Gajri, D.K. Benbi and V.K. Arora. 2000. *Intensive Cropping: Efficient use of water, nutrients and*

- tillage*. Food Products Press Inc. New York-London-Oxford.
- Salekdeh, G.H., J. Siopongco, L.J. Wade, B. Gareyazie and J. Bennett. 2002. Proteomic analysis of rice leaves during drought stress and recovery. *Proteomics*, 2(9):1131-1145.
- Shafeek, S., M. Ur-Rahman and Y. Zafar. 2006. Genetic variability of different wheat genotypes under induced water stress. *Pak. J. Bot.*, 38(5): 1671-1678.
- Smith, D.L. and Hamel, C. 1999. *Crop yield: physiology and process*. Springer-Verlag. Berlin. Germany.
- Taslim, Haeruddin, S. Partohardjono dan D. Suardi. 1993. Teknik bertanam padi gogorancah. *Dalam*: Ismunanji, M., S. Partohardjono, M Syam dan A Widjono (*Eds*). Padi. Buku 2. Pusat Penelitian Tanaman Pangan. Bogor.
- Varadan, K.M. 2002. *Agricultural water management in humid tropics*. Agrobios. India.