Jurnal Online Agroekoteknologi
E-ISSN No. 2337- 6597
Vol.8.No.1, January (8): 50- 56
DOI: 10.32734/jaet



Pengaruh Cekaman Kekeringan Terhadap Morfologi Akar Beberapa Genotipe Padi Beras Merah (*Oryza sativa* L.) pada Fase Vegetatif

The effect of drought stress on root morphology of several red rice genotypes (Oryza sativa L.) in the vegetative phase

Nur Hasanah*, Eva Sartini Bayu, Emmy Harso Kardhinata
Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155
**Corresponding author*: *nurhasanah09.ds@gmail.com*

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of drought stress on root morphology, namely root length, root volume, and dry root weight of red rice on vegetative phase. This research began in July-October 2018 in the Greenhouse area of the Faculty of Agriculture, Universitas Sumatera Utara, Medan. This study used a randomized block design (RBD) with 2 treatment factors, namely genotype consisting of 5 red rice genotypes (Inpago 7 variety, B11908D-MR-2-2-4 strain, B11423G-MR-17 strain, B11186G-MR-3-1-18-1 strain and G15175C-TB-13 strain) and watering frequency consisting of 4 levels of treatment (every day, once every 5 days, once every 10 days and 15 days) with 5 replications. The results showed that the genotypes of red rice showed significant differences in root length, root volume, and dry weight of root. B1186G-MR-3-1-18-1 strain has the highest average root length (42.29 cm), root volume (29.63 ml) and dry weight of root (6.46 g) compared to other strains. Watering frequency of every 15 days shows the highest root length average (42.51 cm), watering frequency of every 5 days shows the highest root height average (24.60 ml), dry weight of root (5.21 g), and interaction between the genotypes of red rice and the frequency of watering does not show significant effect.

Keywords : red rice, drought stress, rooting

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh cekaman kekeringan terhadap morfologi akar yaitu panjang akar, volume akar, dan berat kering akar tanaman padi beras merah pada fase vegetatif. Penelitian ini dimulai pada bulan Juli-Oktober 2018 di lahan Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 2 faktor yaitu genotipe yang terdiri dari 1 varietas dan 4 galur padi beras merah (Varietas Inpago 7, galur B11908D-MR-2-2-4, galur B11423G-MR-17, galur B11186G-MR-3-1-18-1 dan galur G15175C-TB-13) dan perlakuan frekuensi penyiraman yang terdiri dari 4 taraf (setiap hari, 5 hari sekali, 10 hari sekali dan 15 hari sekali) dengan 5 ulangan. Hasil penelitian menunjukan bahwa varietas dan galur-galur padi beras merah yang diuji menunjukkan perbedaan nyata terhadap panjang akar, volume akar, dan berat kering akar tanaman padi beras merah. Galur B1186G-MR-3-1-18-1 memiliki rataan tertinggi pada panjang akar (42,29 cm), volume akar (29,63 ml) dan bobot kering akar (6,46 g) dibandingkan dengan galur lainnya. Frekuensi penyiraman 15 hari sekali menunjukkan rataan panjang akar tertinggi (42,51 cm), frekuensi penyiraman 5 hari sekali menunjukkan rataan tertinggi pada tinggi volume akar (24,60 ml), bobot kering akar (5,21 g), dan interaksi antara genotip padi beras merah dan frekuensi penyiraman berpengaruh tidak nyata.

Kata kunci beras merah, cekaman kekeringan, perakaran

Jurnal Online Agroekoteknologi
E-ISSN No. 2337- 6597
Vol.8.No.1, January (8): 50- 56
DOI: 10.32734/jaet

PENDAHULUAN

Beras merah merupakan beras yang dikonsumsi tanpa melalui proses penyosohan. Beras merah digiling menjadi beras pecah kulit. Kulit arinya dari beras merah masih melekat pada endosperm (Santika dan Rozakurniati, 2010). Beras merah memiliki kandungan gizi seperti serat asam-asam lemak esensial dan beberapa vitamin lainnya. Kandungan gizi beras merah per 100 g, terdiri atas protein 7,5 g, lemak 0,9 g, karbohidrat 77,5 g, kalsium 16 mg, fosfor 163 mg, zat besi 0,3 g, vitamin B1 0,21 mg dan kandungan antosianin dalam padi beras merah diyakini dapat mencegah berbagai penyakit, antara lain kanker, kolesterol, dan jantung koroner (Indriyani *et.al.*, 2013).

Salah satu cara untuk meningkatkan produksi nasional adalah dengan pengembangan wilayah pertanian pada lahan kering. Lahan kering di Indonesia memiliki luas sekitar 116.91 juta hektar, yang sebagian besar berada di luar Pulau Jawa (Hakim, 2002). Varietas padi gogo tahan kekeringan sangat diperlukan untuk mendukung peningkatan produksi padi nasional tersebut. Dengan demikian, perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan varietas-varietas padi yang berproduksi tinggi dan toleran kekeringan (Lestari dan Mariska, 2006).

Perakaran padi berhubungan erat dengan sifat toleransi tanaman terhadap kekeringan. Mackill *et al*. (1996), mengatakan bahwa mekanisme sifat perakaran dalam hubungannya dengan ketahanan kekeringan dapat dijelaskan sebagai berikut : 1) Perakaran yang dalam dan padat berpengaruh terhadap penyerapan air dengan besarnya tempat penampungan air tanah. 2) Besarnya daya tembus (penetrasi) akar pada lapisan tanah keras meningkatkan penyerapan air pada kondisi dimana penampungan air tanah dalam. 3) Penyesuaian tegangan osmosis akar meningkatkan ketersediaan air tanah bagi tanaman dalam kondisi kekurangan air (Santoso, 2008).

Kemampuan akar mengabsorbsi air dengan cara memaksimalkan sistem perakaran merupakan salah satu pendekatan utama yang biasanya digunakan untuk melihat kemampuan adaptasi dari tanaman terhadap kekurangan air yang terjadi (Efendi, 2009). Tanaman yang memiliki volume akar yang tinggi, akan mampu mengabsorbsi air lebih banyak sehingga mampu bertahan pada kondisi kekurangan air (Palupi dan Dedywiryanto, 2008). Meningkatnya panjang akar dan volume akar merupakan respon morfologi yang penting dalam proses adaptasi tanaman terhadap kekurangan air (Budiasih, 2009). Penelitian kekurangan air yang diinduksi larutan PEG 6000 pada kecambah padi menunjukkan bahwa rata-rata panjang akar lebih besar pada varietas yang memiliki tingkat toleransi lebih tinggi dibandingkan varietas yang relatif tidak toleran. Pemanjangan akar tanaman dalam upaya untuk mencari air merupakan salah satu indikator padi yang toleran terhadap kekurangan air (Djazuli, 2010).

Berdasarkan uraian diatas penulis tertarik untuk mengetahui bagaimana perakaran tanaman padi beras merah yang diberi cekaman kekeringan dengan tolak ukur panjang akar, volume akar dan berat kering akar.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan, dengan ketinggian tempat ± 32 meter di atas permukaan laut, mulai dari bulan Juli-Oktober 2018. Bahan-bahan yang digunakan adalah 5 genotipe padi beras dari Balai Besar Penelitian Padi Sukamandi yaitu Varietas Inpago 7, galur B11908D-MR-2-2-4, galur B111423G-MR-17, galur B11186G-MR-3-1-18-1 dan galur G15175C-TB-13, top

Jurnal Online Agroekoteknologi
E-ISSN No. 2337- 6597
Vol.8.No.1, January (8): 50- 56
DOI: 10.32734/jaet

soil, polybag ukuran 12 x 25 cm, pupuk dasar (N, P dan K). Alat-alat yang digunakan antara lain adalah gembor, kamera digital, oven, timbangan, alat tulis, label, mikroskop, dan kaca preparat, serta alat-alat lain yang membantu proses penelitian.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 2 faktor perlakuan yaitu genotipe yang terdiri dari 5 genotipe padi beras merah (Varietas Inpago 7, galur B11908D-MR-2-2-4, galur B11423G-MR-17, galur B11186G-MR-3-1-18-1 dan galur G15175C-TB-13) dan frekuensi penyiraman yang terdiri dari 4 taraf perlakuan (setiap hari, 5 hari sekali, 10 hari sekali dan 15 hari sekali) dengan 5 ulangan.

PELAKSANAAN PENELITIAN

Persiapan Media Tanam

Media tanam berupa top soil dikering udarakan di rumah pengeringan, kemudian di homogenkan dengan cara mengaduknya menggunakan cangkul. Untuk mengetahui kapasitas lapang tanah dihitung kadar air kering udara dan kadar air kapasitas lapang dengan menggunakan metode Alhricks. Kemudian tanah dimasukkan kedalam polybag yang sudah dilapisi plastik bening di dalamnya dan juga di masukkan selang sebelumnya, tanah yang dimasukkan beratnya sesuai dengan perhitungan yang telah dibuat yaitu 5,25 kg, kemudian tanah disiram sambil ditimbang sampai beratnya 8,9 kg (sampai mencapai kapasitas lapang).

Penanaman

Penanaman dilakukan dengan sistem tanam langsung. Setiap lubang terdiri atas 3 buah benih. Penjarangan dilakukan setelah tanaman berumur 14 hari, dan dipertahankan 1 tanaman per polybag.

Pemupukan

Pupuk yang digunakan yaitu pupuk Urea dengan dosis 200 kg/ha, diberikan sebanyak 2 kali pemberian yaitu pada pada saat penanaman sebanyak ½ dosis dan sisanya pada saat tanaman padi berumur 4 minggu setelah tanam. Pupuk SP-36 diberikan dengan dosis 83,3 kg per ha dan pupuk KCl dengan dosis 83,3 kg yang dilakukan pada saat penanaman.

Perlakuan kekeringan

Perlakuan cekaman kekeringan mulai saat umur tanaman 2 MST, dengan perlakuan frekuensi penyiraman 5 hari sekali, 10 hari sekali dan 15 hari sekali. Penyiraman dilakukan dengan cara menimbang polybag berisi media tanam sampai 8,9 kg (sampai mencapai kapasitas lapang). Perlakuan cekaman kekeringan dihentikan pada saat tanaman memasuki fase generatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang akar (cm)

Adanya pemanjangan akar ke lapisan tanah yang lebih dalam pada saat terjadi kekurangan air, menunjukkan bahwa tanaman tersebut resisten dan dapat dijadikan karakter morfologi akar yang potensial (Nio dan Torey 2013). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terpadapat perbedaan yang nyata antara varietas dan galur-galur yang diuji terhapat panjang akar, namun galur B11186G-MR-3-1-18-1(G4) memiliki rataan panjang akar teringgi dibandingkan dengan genotipe lainnya, sehingga dapat dikatakan bahwa galur tersebut merupakan galur yang potensial untuk dikembangkan sebagai galur yang tahan cekaman kekeringan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Junaidi (1998) yang menyatakan bahwa sifat tahan kering pada tanaman padi, dapat dilihat dari sistem perakaran yang panjang. Palupi dan Dedywiryanto (2008) yang menyatakan bahwa tanaman berakar panjang akan memiliki kemampuan yang lebih baik dalam mengabsorbsi air dibandingkan dengan tanaman berakar pendek.

Kondisi cekaman kekeringan dapat meningkatkan rataan panjang akar tanaman

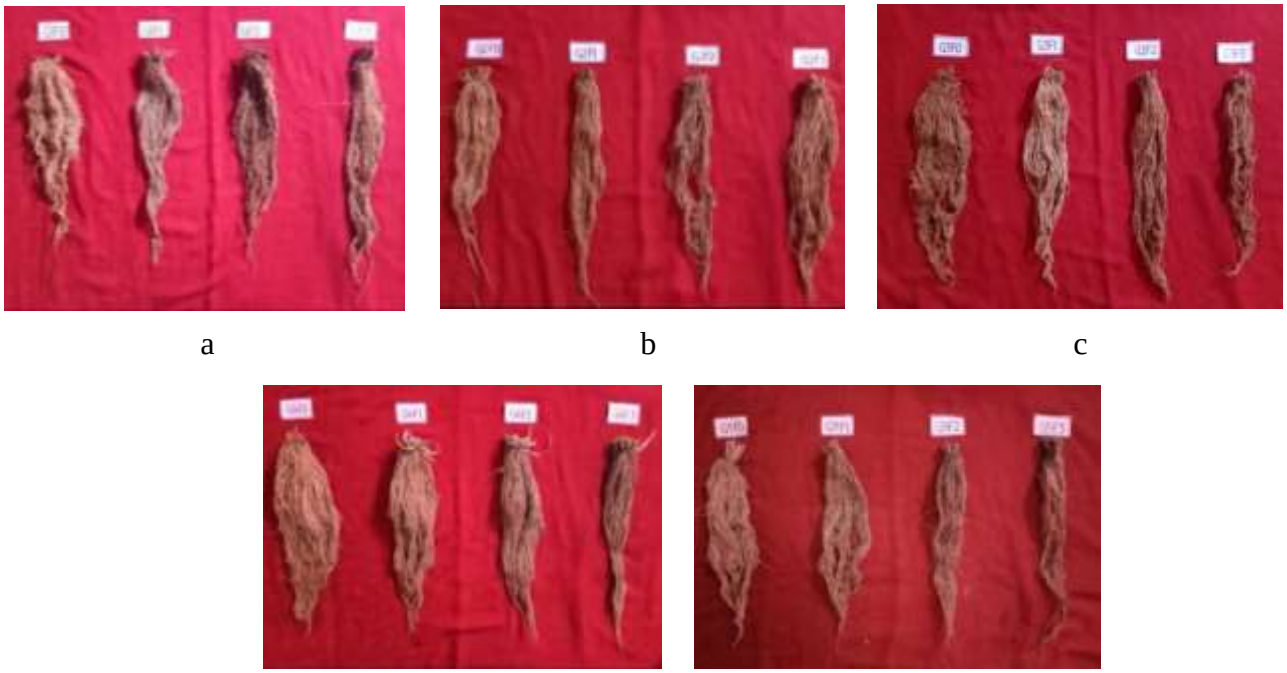
Jurnal Online Agroekoteknologi
E-ISSN No. 2337- 6597
Vol.8.No.1, January (8): 50- 56
DOI: 10.32734/jaet

padi beras merah. Hasil penelitian menunjukkan frekuensi penyiraman berpengaruh tidak nyata panjang akar tanaman padi, namun dapat dilihat bahwa semakin lama frekuensi penyiraman maka panjang akar semakin meningkat. Frekuensi penyiraman 15 hari sekali (F3) menunjukkan rataan panjang akar tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini sejalan dengan penelitian Budiasih (2009) yang menyatakan bahwa meningkatnya panjang akar dan volume akar merupakan respon morfologi yang penting dalam proses adaptasi tanaman terhadap kekurangan air.

Tabel 1. Rataan panjang akar tanaman padi beras merah

Genotip	Frekuensi penyiraman				Rataan
	Setiap hari	5 hari sekali	10 hari sekali	15 hari sekali	
	……...cm……..				
Varietas Inpago 7	39.85	41.85	40.75	41.60	41.01
Galur B11908D-MR-2-2-4	40.00	40.65	40.25	40.50	40.35
Galur B11423G-MR-17	40.80	41.50	42.45	41.20	41.49
Galur B11186G-MR-3-1-18-1	38.00	41.75	44.50	44.90	42.29
Galur G15175C-TB-13	38.60	39.65	40.10	44.35	40.68
Rataan	39.45	41.08	41.61	42.51	

Keterangan: Angka yang diikuti notasi yang sama dan pengamatan yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf α=5%.



a b c

d e

Gambar 1. Akar tanaman padi beras merah dengan frekuensi penyiraman setiap hari (F0), 5 hari sekali (F1), 10 hari sekali (F2), dan 15 hari sekali (F3); a. Varietas Inpago 7; b. Galur galur B11908D-MR-2-2-4; c. Galur B11423G-MR-17; d. Galur B11186G-MR-3-1-18-1 e. Galur G15175C-TB-13

Jurnal Online Agroekoteknologi
E-ISSN No. 2337- 6597
Vol.8.No.1, January (8): 50- 56
DOI: 10.32734/jaet

Tabel 2. Rataan volume akar tanaman padi beras merah

Genotip	Frekuensi penyiraman				Rataan
	Setiap hari	5 hari sekali	10 hari sekali	15 hari sekali	
	……ml……				
Varietas Inpago 7	30.00	28.00	25.00	23.50	26.63b
Galur B11908D-MR-2-2-4	27.50	24.00	22.00	20.50	23.50c
Galur B11423G-MR-17	27.00	23.00	21.50	20.00	22.88c
Galur B11186G-MR-3-1-18-1	36.00	27.00	31.50	24.00	29.63a
Galur G15175C-TB-13	22.00	21.00	13.00	12.00	17.00d
Rataan	28.50a	24.60a	22.60a	20.00a	

Keterangan: Angka yang diikuti notasi yang sama dan pengamatan yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf α=5%.

Volume Akar (ml)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa varietas dan galur-galur yang diuji menunjukan perbedaan yang nyata terhadap volume akar padi beras merah. Galur B11186G-MR-3-1-18-1(G4) memiliki rataan volume akar tertinggi dibandingkan dengan genotipe lainnya. Maka dapat dikatakan bahwa galur B11186G-MR-3-1-18-1 (G4) merupakan galur tanaman padi beras merah yang toleran dan mampu beradaptasi terhadap kondisi cekaman kekeringan. Munarso (2011) menyatakan bahwa volume akar dipengaruhi oleh perbedaan genotipe dan sistem pengairan.

Perlakuan frekuensi penyiraman 5 hari sekali mulai menurunkan volume akar padi beras merah, semakin lama frekuensi penyiraman yang dilakukan maka volume akar semakin berkurang. Volume akar pada tanaman menurun sebagai respons terhadap kekurangan air, sehingga dapat dikatakan bahwa volume akar dapat dijadikan sebagai indikator kekurangan air pada tanaman padi. perlakuan frekuensi 5 hari sekali menunjukkan rataan volume akar tertinggi dibandingkan frekuensi penyiraman 10 hari sekali (F2) dan frekuensi penyiraman 15 hari sekali (F3). Kurniasih dan Wulandhany (2009) menyatakan bahwa ada saat kekurangan air, akar akan tumbuh lebih panjang, lebih halus, memiliki banyak cabang. Kekurangan air pada beberapa varietas padi gogo meningkatkan distribusi akar yang lebih merata baik secara horizontal maupun secara vertikal

Berat kering akar (gram)

Varietas atau galur-galur tanaman yang memiliki berat kering akar lebih tinggi pada saat kekurangan air memiliki resistensi kekeringan yang lebih besar (Palupi dan Dedywiryanto 2008). Hasil analisis sidik ragam varietas dan galur-galur yang diuji menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata terhadap berat kering akar, namun galur B11186G-MR-3-1-18-1(G4) menunjukkan rataan berat kering akar tertinggi dibandingkan dengan galur lainnya, sehingga dapat dikatakan bahwa galur B11186G-MR-3-1-18-1(G4) merupakan galur padi beras merah yang memiliki tingkat toleransi yang lebih tinggi dibandingkan dengan galur lainnya. Kurniasih dan Wulandhany (2009) menyatakan bahwa berat kering akar mengindikasikan kemampuan suatu tanaman untuk menyerap air, karena tanaman yang memiliki berat kering akar yang tinggi

Jurnal Online Agroekoteknologi
E-ISSN No. 2337- 6597
Vol.8.No.1, January (8): 50- 56
DOI: 10.32734/jaet

Tabel 3. Rataan berat kering akar tanaman padi beras merah

Genotip	Frekuensi penyiraman				Rataan
	Setiap hari	5 hari sekali	10 hari sekali	15 hari sekali	
	……...gram……..				
Varietas Inpago 7	6.77	4.71	3.48	3.20	4.54
Galur B11908D-MR-2-2-4	4.98	4.48	3.85	3.71	4.26
Galur B11423G-MR-17	5.14	4.34	3.96	3.89	4.33
Galur B11186G-MR-3-1-18-1	6.74	7.23	6.82	5.07	6.47
Galur G15175C-TB-13	6.85	5.32	3.98	3.95	5.03
Rataan	6.10	5.22	4.42	3.96	

Keterangan: Angka yang diikuti notasi yang sama dan pengamatan yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf α=5%.

memiliki perakaran yang lebih besar serta memiliki tingkat toleransi yang lebih tinggi terhadap kekeringan dibandingkan dengan tanaman dengan berat kering akar yang rendah

Perlakuan cekaman kekeringan dengan frekuensi penyiraman 5 hari sekali mulai menyebabkan penurunan berat kering akar setiap genotip padi beras merah. Frekuensi penyiraman 5 hari sekali (F2) menunjukkan berat kering akar tertinggi dibandingkan perlakuan frekuensi penyiraman 10 hari sekali (F2) dan 15 hari sekali (F3). Hal ini sejalan dengan pernyataan Violita (2007) yang menyatakan bahwa penurunan berat kering pada tanaman yang mengalami kekeringan terkait erat dengan penurunan laju fotosintesis selama cekaman kekeringan baik pada tingkat satuan perluasan dan maupun fotosintesis total tanaman.

SIMPULAN

Galur B1186G-MR-3-1-18-1 merupakan galur padi beras merah yang paling adaptif terhadap cekaman kekeringan karena memiliki rataan tertinggi pada panjang akar (42,29 cm), volume akar (29,63 ml), bobot kering akar (6,46 g) dibandingkan dengan galur lainnya. Cekaman kekeringan meningkatkan panjang akar, menurunkan volume akar dan bobot kering akar. Frekuensi penyiraman 15 hari sekali menunjukkan rataan tertinggi panjang akar (42,51 cm) dan frekuensi penyiraman 5 hari sekali menunjukkan rataan tertinggi pada volume akar (24,60 ml) dan bobot kering akar (5,21 g).

DAFTAR PUSTAKA

Budiasih. 2009. Respon tanaman padi gogo terhadap cekaman kekeringan. Ganec Swara Edisi Khusus 3:22-27.

Djazuli, M. 2010. Pengaruh cekaman kekeringan terhadap pertumbuhan dan beberapa karakter morfo-fisiologis tanaman nilam. Bul Littro 21: 8-17.

Efendi, R. 2009. Metode dan karakter seleksi toleransi genotipe jagung

Jurnal Online Agroekoteknologi
E-ISSN No. 2337- 6597
Vol.8.No.1, January (8): 50- 56
DOI: 10.32734/jaet

terhadap cekaman kekeringan. Tesis. FMIPA, Bogor.

Hakim, M. L. 2002. Strategi Perencanaan dan Pengelolaan Lahan Kering secara Berkelanjutan di Kalimantan. Diakses melalui *http://www.geocities.com.* [22 April 2018].

Indriyani, F., Nurhidajah, dan Agus, S. 2013. Karakteristik Fisik, Kimia Dan Sifat Organoleptik Tepung Beras Merah Berdasarkan Variasi Lama Pengeringan. Jurnal Pangan dan Gizi 4(8): 27-34.

Junaidi. 1998. Indikasi ketahanan padi gogo *(Oryza sativa* L.) terhadap kekeringan berdasarkan viabilitas benih dan kandungan prolin bebas. Skripsi. IPB, Bogor.

Kurniasih, B. dan Wulandhany, F. 2009. Penggulungan daun, pertumbuhan tajuk dan akar beberapa varietas padi gogo pada kondisi cekaman air yang berbeda. Agrivita 31:118-128.

Lestari, E.G., dan Ika Mariska. 2006. Identifikasi Somaklon Padi Gajahmungkur, Towuti dan IR 64 Tahan Kekeringan menggunakan Polyethylene Glycol. Bul. Agron. 34(2):71–78.

Maestri, M., Da Matta, F. M., Regazzi, A. J., & Barros, R. S. (1995). Accumulation of proline and quaternary ammonium compounds in mature leaves of water stressed coffee plants (Coffea arabica and C. canephora). Journal of Horticultural Science, 70(2), 229–233.

Munarso, P.Y. 2011. Keragaan padi hibrida pada sistem pengairan intermittent dan tergenang. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 30:189-195

Nio, S.A., dan Torey, P. (2013). Karakter morfologi akar sebagai indikator kekurangan air pada tanaman. J Bios Logos 3:31-39

Palupi, E.R. dan Dedywiryanto, Y. 2008. Kajian karakter toleransi cekaman kekeringan pada empat genotipe bibit kelapa sawit (Elaeis guineensis Jacq). Bul Agron 36:24-32.

Santika, A., dan Rozakurniati. 2010. Teknik Evaluasi Mutu Beras dan Beras Merah Pada Beberapa Pada Beberapa Galur Padi Gogo. Buletin Tekni

Santoso. 2008. Kajian Morfologis Dan Fisiologis Beberapa Varietas Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) Terhadap Cekaman Kekeringan. Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Violita. 2007. Komposisi Respon Fisiologi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merr.) yang Mendapat Cekaman Kekeringan dan Perlakuan Herbisida Paraquat. Tesis. Institut Pertanian Bogor, Bogor.