

Efisiensi Penggunaan Air dan Serapan Hara Tanaman Padi pada Kondisi Cekaman Air

by Eny Fuskhah

Submission date: 09-May-2023 09:52AM (UTC+0700)

Submission ID: 2088174723

File name: April_2020_jurnal_pertanian_tropik-USU.pdf (795.48K)

Word count: 4407

Character count: 23531

Efisiensi Penggunaan Air dan Serapan Hara Tanaman Padi pada Kondisi Cekaman Air*Water use efficiency and nutrient uptake of rice under soil water stress condition*

Endang Dwi Purbajanti*, F. Kusmiyati, Eny Fushkah

Departemen Pertanian, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Diponegoro, Jalan

Prof. Sudharto SH, Tembalang, 50275 Semarang, Indonesia

Corresponding author: endang.purbajanti@live.undip.ac.id

ABSTRACT

One of the problems that limits rice growth and yield is low water availability. A comprehensive study of rice response to drought is very important. The objectives of the study of the response of rice plants to groundwater stress include protein content (stover and seeds), percentage of leaf curling, water use efficiency (WUE), relative leaf water content (RLWC), harvest index and N, P, K of rice plants uptake. The study was conducted in the greenhouse of the Faculty of Animal Husbandry and Agriculture, Diponegoro University, from April to August 2016. The study used a 3 x 3 factorial design with 3 replications. The first factor is three types of rice (Sidenuk, Way Apo Buru, Pepe) and the second factor is soil water stress (KA < field capacity = lack of water, field capacity (KL), water saturation (JA). The observed parameters are protein content, percentage of leaf rolled, relative water content (RWC), water use efficiency (WUE), N, P, K uptake, Rice protein content, grain protein content. Relative water content of rice plants decreases with increasing stress water that occurs in the limited water supply for the three types of rice. Sidenuk rice has the lowest N seed absorption (2.1%) compared to Way Apo Buru (3.0%) and Pepe (3.1%). P uptake in both stover and seeds was not significantly affected by ground water stress. The absorption of K stover and seeds is not significantly affected by ground water stress

Keywords: rice, relative water content, water use efficiency, protein, P content, K content

ABSTRAK

Salah satu kendala yang dapat membatasi pertumbuhan dan produksi tanaman padi adalah ketersediaan air yang rendah. Studi komprehensif tentang respons tanaman padi terhadap kekeringan sangat penting. Tujuan penelitian tentang respons tanaman padi terhadap cekaman air tanah meliputi kadar protein (brangkasan dan biji), persentase daun menggulung, efisiensi penggunaan air (EPA), kandungan air daun relatif (KADR), indeks panen dan serapan N, P, K tanaman padi. Penelitian dilakukan di rumah kaca Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, mulai bulan April sampai Agustus 2016. Penelitian menggunakan rancangan faktorial 3 x 3 dengan ulangan 3 kali. Faktor pertama adalah tiga jenis padi (Sidenuk, Way Apo Buru, Pepe) dan faktor kedua perlakuan kurang air (KA < kapasitas lapang = cukup air, kapasitas lapang (KL), jenuh air (JA). Parameter yang diamati adalah kadar protein (brangkasan dan biji), persentase daun menggulung, efisiensi penggunaan air (EPA), kandungan air daun relatif (KADR), indeks panen dan kadar N, P, K tanaman padi. Kadar protein padi menurun sejalan dengan meningkatnya pemberian air. Kadar air daun relatif tanaman padi menurun dengan bertambahnya stres air yang terjadi pada terbatasnya pemberian air untuk ketiga jenis padi. Efisiensi penggunaan air tidak dipengaruhi oleh jenis padi maupun

perlakuan kurang air. Jenis padi Sidenuk mempunyai serapan N biji terendah (0.21%) dibandingkan Way Apo (0.30%) dan Pepe (0.31%). Serapan P baik pada brangkasan maupun biji tidak nyata dipengaruhi oleh cekaman air tanah. Serapan K brangkasan maupun biji tidak nyata dipengaruhi oleh cekaman air tanah.

Key words: padi, kandungan air daun relatif, protein, serapan N, K, P.

PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan pokok di Indonesia, yang menyumbang 26,6% dari total luas tanam sereal dan 43,6% dari total produksi pangan. Padi merupakan sumber energi pokok yang diperlukan setiap hari. Tantangan utama yang dihadapi dalam upaya peningkatan produksi tanaman pangan adalah : 1). Meningkatnya permintaan beras sesuai dengan peningkatan jumlah penduduk, 2). Terbatasnya ketersediaan beras dunia, dan 3).Kecenderungan meningkatnya harga pangan. Luas panen padi Indonesia tahun 2018 adalah 10 903 835 ha dengan produksi rata-rata per ha 5,18 ton (BPS, 2019).

Stres defisit air menyebabkan kehilangan besar terhadap produksi pertanian di seluruh dunia, sehingga menjadi ancaman parah bagi pertanian berkelanjutan. Populasi yang terus meningkat dan menipisnya pasokan air membutuhkan varietas tanaman yang mampu beradaptasi dengan lingkungan kering (Pandey dan Suikla, 2015). Kekeringan mempengaruhi perpanjangan dan pertumbuhan tanaman (Shao et al, 2008), dan menghambat pembesaran sel lebih dari pembelahan sel (Jaleel et al, 2009). Pengaruh cekaman air terhadap pertumbuhan tanaman tergantung pada tingkat cekaman yang dialami dan jenis atau kultivar yang ditanam. Pengaruh awal dari tanaman yang mendapat cekaman air adalah terjadinya hambatan terhadap pembukaan stomata daun yang kemudian berpengaruh besar terhadap proses fisiologis dan metabolisme dalam tanaman

(Penny-packer, et al., 1990). Cekaman air mempengaruhi semua aspek pertumbuhan, proses fisiologis dan biokimia tanaman serta menyebabkan terjadinya modifikasi anatomi dan morfologi tanaman. Tanaman yang mengalami cekaman air akan berpengaruh terhadap proses metabolisme, hubungan air-tanaman, serapan hara dan metabolismenya serta fotosintesis (Shi et al, 2015). Cekaman air merupakan penyebab berbagai kegagalan pertumbuhan tanaman. Dalam kondisi stres kering, laju fotosintesis berkurang, hasil metabolit seperti proline dan pinitol diakumulasi oleh tanaman. Kandungan protein juga terpengaruh, terjadi modifikasi dinding sel, metabolisme karbohidrat/nitrogen terganggu, terjadi tanda bertahan pada tanaman yaitu memprogram kematian sel yang berguna untuk respon pertahanan terhadap kekeringan (Oh and Komatsu, 2015). Stres air pada dasarnya disebabkan oleh kekeringan atau salinitas tanah yang tinggi yang menyebabkan defisit air dan kemudian mengurangi pertumbuhan tanaman dengan mempengaruhi berbagai proses fisiologis dan biokimia (Farooq et al., 2008). Pertumbuhan tanaman adalah sifat penting untuk tanaman bertahan hidup dan mencerminkan keseimbangan antara rekonstruksi struktur yang rusak dan pemulihan metabolisme yang memadai. Tujuan penelitian tentang respons tanaman padi terhadap cekaman air tanah meliputi kadar protein (brangkasan dan biji), persentase daun menggulung, efisiensi penggunaan air (EPA), kandungan air daun relatif (KADR), indeks panen dan serapan N, P, K tanaman padi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di rumah kaca Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, mulai bulan April sampai Agustus 2016. Penelitian menggunakan rancangan faktorial 3 x 3 dengan ulangan 3 kali. Faktor pertama adalah tiga jenis padi (Sidenuk, Way Apo Buru, Pepe) dan faktor kedua perlakuan cekaman air tanah (KA< kapasitas lapang= kurang air, kapasitas lapang(KL), jenuh air(JA). Benih padi disemai selama 10 hari pada media tanah kemudian dipindahkan kedalam bak segi empat sebagai pot percobaan (berukuran 40 x 37.5 x 20 cm3). Masing-masing pot berisi 1 bibit. Tanaman dipupuk dengan pupuk N, P dan K, masing-masing 300 kg N/ha, 100 kg P₂O₅/ha dan kalium 100 kg K₂O /ha. Kapasitas lapang tanah percobaan ditentukan dengan metode gravimetri dimana nilai kadar air pada kapasitas lapang yaitu 42%. Perlakuan kurang air adalah 75 % dari kadar air kapasitas lapang. Perlakuan jenuh air berarti tanaman padi dalam kondisi jenuh air. Tingkat kelembaban tanah dimonitor untuk masing-masing perlakuan sepanjang musim tumbuh dengan metode gravimetri setiap minggu. Untuk mencapai tingkat kekeringan yang diharapkan maka sejumlah air ditambahkan ke setiap pot untuk menjaga kelembaban. Pemanenan dilakukan pada saat tanaman berumur 120 hari, yang ditandai dengan menguningnya daun dan 90 % gabah masak fisiologis. Parameter yang diamati adalah jumlah daun menggulung diamati pada tanaman umur 50 HST, kandungan air daun relatif (KADR) diamati pada tanaman umur 50 HST, efisiensi penggunaan air (EPA) dihitung berdasarkan berat tanaman dibagi jumlah air selama pertumbuhan tanaman hingga panen, kandungan protein dilakukan setelah panen, indeks panen dilakukan setelah panen, kandungan N,P,K dilakukan panen. Data yang terkumpul kemudian dilakukan analisis varians (ANOVA) mengacu kepada Steel dan Torrie (1990) dan jika

terbukti nyata dilanjutkan dengan uji DMRT.

Kandungan Air Daun Relatif (KADR)

Kandungan air daun relatif (KADR) ditentukan secara gravimetri sebelum fajar. Sepuluh daun bendera yang sudah mengembang dikumpulkan untuk menentukan bobot segar (FW). Bobot basah daun (TW) ditentukan setelah daun mengembang di air suling dalam wadah tertutup pada suhu 4°C dalam gelap selama 24 jam. Berat kering (DW) ditentukan untuk daun yang sama setelah pengeringan oven selama 48 jam pada 70°C. KADR dihitung sebagai:

$$\text{KADR (\%)} = \frac{(FW - DW)}{(TW - DW)} \times 100\%$$

(Wu and Bao, 2011).

Perhitungan EPA sebagai berikut:

$$EPA = \frac{\text{Bobot kering tanaman(gram)}}{\text{Kebutuhan air setiap tanaman(mm)}}$$

(Suryanti et al., 2015).

Kadar protein (%) = N x 6.25, dimana N ditentukan dengan metoda Kjeldahl. Kadar P ditentukan dengan spectrometer dan kadar K ditentukan dengan flame fotometer. Serapan hara sama dengan kadar hara x bobot kering tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN**Kadar Protein**

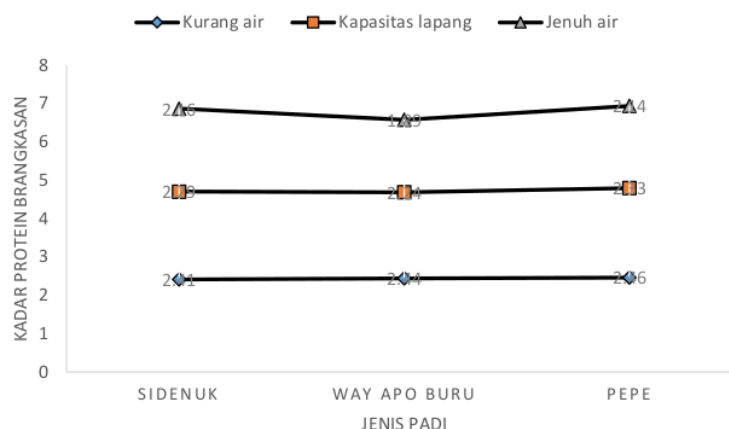
Kadar protein yang diamati adalah kadar protein brangkasan dan kadar protein biji. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa ada interaksi antara jenis padi dengan perlakuan cekaman air tanah terhadap kadar protein brangkasan, jenis padi berpengaruh terhadap kadar protein dan cekaman air tanah berpengaruh terhadap kadar protein brangkasan. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara jenis padi dengan perlakuan cekaman air tanah terhadap kadar protein biji, jenis padi berpengaruh terhadap kadar protein dan cekaman air tanah berpengaruh terhadap kadar protein biji. Hasil analisis protein brangkasan dan biji pada Tabel 1.

Kadar protein brangkasan menunjukkan interaksi antara jenis tanaman dan cekaman air (Gambar 1). Kadar protein brangkasan dari masing-masing jenis padi pada perlakuan kurang air nilainya lebih rendah dari perlakuan jenuh air tetapi lebih tinggi nilainya bila dibandingkan dengan kapasitas lapang. Gambar 2a menunjukkan

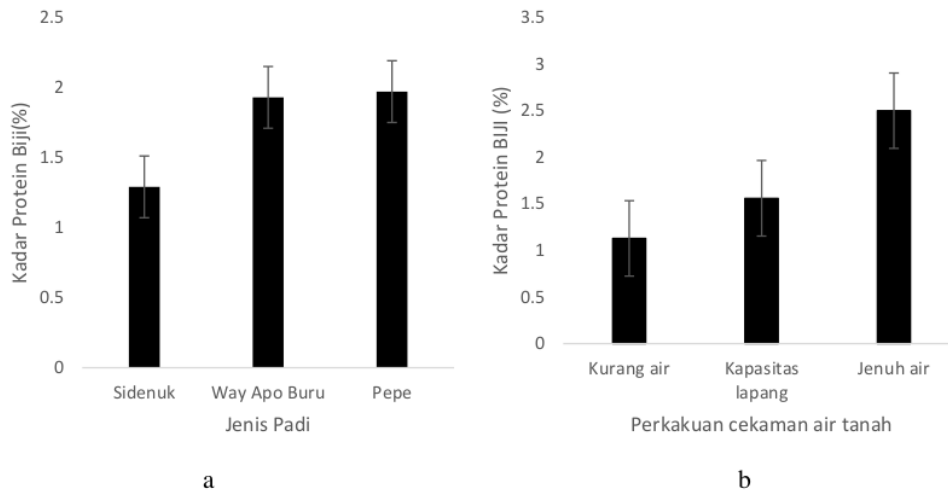
Kadar protein biji padi Way Apo tidak berbeda nyata dengan Pepe. Kadar protein biji padi Sidenuk terendah dibanding kedua jenis padi lainnya. Gambar 2b menunjukkan kadar protein biji padi yang menurun dengan bertambahnya cekaman air tanah.

Di bawah tekanan kekeringan, tanaman biasanya merespons melalui

regulasi stomata, penyesuaian osmotik dan pertahanan anti-oksidatif, untuk mengurangi kerusakan yang disebabkan oleh stres kekeringan. Namun, periode panjang intensitas kekeringan yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan tanaman, menyebabkan perubahan struktur morfologis dan pola distribusi biomassa, atau bahkan kematian. Stres air atau kekeringan mempengaruhi fotosintesis dan translokasi asimilasi dengan stres kekeringan ekstrem yang menyebabkan kematian tanaman. Namun, beberapa tanaman telah merancang mekanisme toleransi stres kekeringan sampai batas tertentu melalui pelarian, penghindaran, toleransi, atau pemulihan (Fitter dan Hay, 1991).



Gambar 1. Kandungan Protein Brangkasan pada Tiga Perlakuan Cekaman Air Tanah



Gambar 2. Kandungan Protein Biji pada Tiga Perlakuan Cekaman Air

Daun menggulung

Hasil ANOVA menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara jenis padi dan perlakuan cekaman air tanah. Daun menggulung pada ketiga jenis padi diakibatkan menurunnya jumlah air yang diberikan pada tanaman, pada kondisi jenuh air, ketiga jenis padi tidak mengalami leaf rolling (Tabel 1). Pemberian air yang lebih sedikit mengakibatkan daun menggulung, yang paling banyak terjadi pada Pepe dengan perlakuan air terbatas. Penggulungan daun merupakan salah satu mekanisme drought avoidance pada tanaman untuk mempertahankan potensial air daun tetap tinggi saat kekurangan air. Penggulungan daun mengakibatkan laju transpirasi menurun karena luas daun yang terpapar langsung dengan matahari menjadi lebih kecil.

Penggulungan daun berkaitan erat dengan anatomi daun dan terjadi karena proses pengerutan bulliform cell atau sel kipas (Zou *et al.*, 2011). Salah satu karakter morfologi yang dapat diamati pada

tumbuhan monokotil saat kekurangan air adalah penggulungan daun. Penggulungan daun dapat memperkecil luas permukaan daun yang terpapar pada sinar matahari, sehingga mengurangi laju transpirasi pada tanaman. Berkurangnya laju transpirasi akan membantu tanaman untuk bisa bertahan dalam jangka waktu tertentu pada saat berkurangnya ketersediaan air di lingkungan (Nio dan Lenak, 2014).

Cekaman kekeringan dianggap sebagai kehilangan air yang sedang, yang menyebabkan penutupan stomata dan pembatasan pertukaran gas. Pengeringan adalah kehilangan air yang jauh lebih luas, yang berpotensi dapat menyebabkan gangguan metabolisme dan struktur sel dan akhirnya pada penghentian reaksi yang dikatalisis oleh enzim. Kekurangan air mempengaruhi proses fisiologi dan biokimia tanaman serta menyebabkan terjadinya modifikasi anatomi dan morfologi tanaman. Rataan Daun menggulung, KADR, EPA dan Indeks Panen dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Daun Menggulung, KADR, EPA dan Indeks Panen pada Perlakuan Tiga Jenis Padi dan Cekaman Air Tanah

	Daun Menggulung(%)	KADR (%)	EPA (g/mm)	Indeks panen (%)
Sidenuk - KA	10,0 c	23,3 e	10,70	26,00
Sidenuk - KL	7,4 b	48,4 c	14,60	20,23
Sidenuk - JA	0,0 a	67,3 ab	15,55	23,23
Way Apo Buru-KA	10,0 c	27,5 de	8,45	52,17
Way Apo Buru-KL	6,0 b	38,4 cd	11,84	16,13
Way Apo Buru-JA	0,0 a	64,4 b	12,37	8,47
Pepe -KA	20,0 d	24,3 e	9,96	21,07
Pepe - KL	10,0 b	66,8 ab	17,15	25,43
Pepe - JA	0,0 a	78,1 a	21,60	11,20
Sidenuk	5,5 a	46,34 b	13,62	23,16
Way Apo Buru	5,4 a	43,42 b	10,88	25,59
Pepe	10,0 b	56,40 a	16,24	19,23
KA	14,33 c	25,04 c	9,7	33,07 a
KL	7,45 b	51,20 b	14,5	20,60 ab
JA	0,00 a	69,92 a	16,5	14,30 b
Jenis	*	*	ns	ns
Cekaman air tanah	*	*	ns	*
J*C	*	*	ns	ns

Keterangan: * berbeda nyata tn = tidak berbeda nyata

Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama adalah berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%

Beberapa indikator tanaman yang mengalami kekurangan air dapat ditinjau dari aspek fisiologi, anatomi dan morfologi, seperti pertumbuhan daun yang terhambat, pertumbuhan akar yang cepat, penutupan stomata, dan penggulungan daun yang umum terjadi pada tanaman Gramineae. Cekaman air mempengaruhi semua aspek pertumbuhan, proses fisiologis dan biokimia tanaman serta menyebabkan terjadinya modifikasi anatomi dan morfologi tanaman. Cekaman air berpengaruh pada fotosintesis dan translokasi asimilat, dimana cekaman air yang berlebihan mengakibatkan tanaman mati. Tanaman merespons kekeringan

dengan berbagai mekanisme (Kivuva et al., 2015; Nazar et al, 2015).

Kadar air daun relatif

Hasil ANOVA menunjukkan bahwa ada interaksi antara jenis tanaman Padi dan perlakuan cekaman air tanah terhadap Kadar air daun relatif. Bilamana daun mengalami cekaman kekeringan, maka daun akan mengalami penurunan kadar air daun relatif dan potensial air. Tanaman menunjukkan gejala stres berupa penurunan potensial air daun, kadar air daun relatif dan laju transpirasi dengan cara meningkatkan temperatur daun.

Kadar air daun relatif tanaman padi menurun dengan bertambahnya stres air

yang terjadi pada terbatasnya pemberian air untuk ketiga jenis padi (Tabel 1). Pada padi Sidenuk Kadar air daun relative turun sebesar 65.4 %, way apo 57.3% dan Pepe 68.9 % dibanding kondisi jenuh air.

Rendahnya kelembaban relatif air daun (KADR) tanaman menunjukkan berbagai efek kekurangan air pada tanaman tersebut dan merupakan alasan untuk situasi tersebut terjadi kompetisi bagian atas dan bawah tanaman untuk menggunakan sumberdaya sebaik mungkin dan terjadi perkembangan agar yang terhambat (Gholinezhad, et al.,2009).

Efisiensi Penggunaan Air

Interaksi antara jenis Padi dan cekaman air menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap Efisiensi Penggunaan Air (Tabel 1). Faktor jenis Padi maupun cekaman air tanah masing-masing menunjukkan pengaruh yang tidak nyata. Tanaman yang bertahan dalam kondisi kekeringan memiliki mekanisme dengan tiga poin utama: (a) Pemeliharaan status air tanaman yang tinggi selama stres, (b) Pemeliharaan fungsi tanaman pada status air tanaman yang rendah dan (c) Pemulihan status air tanaman dan fungsi tanaman setelah stres (Zhang et al, 2005). Bila kandungan air tanah tidak memenuhi kebutuhan tanaman, maka konsentrasi pigmen, termasuk pigmen karotenoid, menurun sehingga laju dan aktivitas fotosintesis dan pertumbuhan tanaman menurun.

Tanaman perlu mempertahankan potensial airnya untuk mempertahankan turgor dan penyerapan air untuk pertumbuhan. Hal ini membutuhkan peningkatan osmotika, baik dengan penyerapan zat terlarut tanah atau dengan sintesis zat terlarut yang jinak (kompatibel) secara metabolik, lebih jauh lagi, peran zat terlarut yang kompatibel dalam respons stres tanaman tidak terbatas pada penyesuaian osmotik konvensional, tetapi juga mencakup beberapa lainnya fungsi pengaturan atau osmoprotektif. Salah satu

fungsinya adalah dalam mempertahankan sitostolik K^+ homeostasis dengan mencegah NaCl kebocoran K^+ yang diinduksi dari sel (Darwesh, 2013)

Indeks Panen

Interaksi antara varietas padi dan cekaman air menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap indeks panen (Tabel 1). Faktor varietas menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap indeks panen, namun perlakuan cekaman air menunjukkan berbeda nyata terhadap indeks panen. Cekaman air tanah menginduksi pengurangan pertumbuhan tanaman dan perkembangan padi. Kekeringan mempengaruhi perpanjangan dan pertumbuhan dan menghambat pembesaran sel lebih dari pembelahan sel. Banyak aspek pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh kekeringan, termasuk pertumbuhan daun, yang berkurang karena sensitivitas pertumbuhan sel terhadap tekanan air. Cekaman air juga mengurangi produksi daun dan meningkatkan penuaan dan absisi, sehingga mengurangi total luas daun per tanaman (Purbajanti, et al., 2017).

Serapan N, P, K

Serapan N brangkasan menunjukkan interaksi nyata antara jenis padi dengan cekaman air tanah (Tabel 2). Serapan N brangkasan meningkat dengan meningkatnya cekaman air. Dengan keterbatasan air, serapan N brangkasan padi Sidenuk bertambah 11.7 %, serapan N brangkasan Way apo Buru meningkat 30.0% dan pepe 14.7% dibanding perlakuan jenuh air. Jenis padi Sidenuk mempunyai serapan N biji terendah dibandingkan Way Apo dan Pepe. Serapan P baik pada brangkasan maupun biji tidak nyata dipengaruhi oleh cekaman air tanah dan jenis padi. Interaksi antara jenis Padi dan cekaman air tanah tidak berpengaruh nyata terhadap serapan K brangkasan maupun biji. Jenis padi mempengaruhi serapan K brangkasan padi. Padi Sidenuk mempunyai serapan K berbeda dengan

Pepe tetapi tidak berbeda nyata dengan serapan K brangkasan Way Apo Buru.

Kekeringan mengurangi laju difusi unsur hara dalam tanah ke arah akar, serapan unsur hara oleh akar, dan transpornya ke transpor aktif dan permeabilitas membran. Kekeringan selama tahap vegetatif di *Arabidopsis thaliana* menginduksi penurunan konsentrasi hampir semua mineral termasuk Zn, Fe, Mn, Ca dan Mg

dalam daun, kecuali untuk K (Etienne et al, 2018). Serapan N hasil penelitian Nuryani et al, (2010) yaitu 76,1 kg/ha untuk brangkasan dan 13,12 kg/ha biji pada jenis padi Mentik Wangi. Sedangkan serapan P brangkasan 0,18 kg/ha dan biji 0,31 kg/ha. Serapan K brangkasan 0,65 kg/ha dan biji 0,41 kg/ha.

Tabel 2. Serapan N, P dan K pada tiga jenis padi dan cekaman air

Padi	Serapan mineral (g/tanaman)					
	N		P		K	
	brangkasan	biji	brangkasan	biji	brangkasan	biji
Sidenuk - KA	3,8a	1,3	0,07	0,17	1,77	0,40
Sidenuk - KL	3,6 b	1,6	0,18	0,36	1,81	0,36
Sidenuk - JA	3,4 d	3,3	0,46	0,16	1,82	0,50
Way Apo Buru-KA	3,9 a	1,9	0,09	0,04	1,85	0,50
Way Apo Buru-KL	3,5 c	3,0	0,09	0,04	1,48	0,44
Way Apo Buru-JA	3,0 e	4,3	0,07	0,04	1,91	0,54
Pepe -KA	3,9 a	2,2	0,04	0,36	1,55	0,47
Pepe - KL	3,7 b	2,9	0,17	0,36	1,62	0,40
Pepe - JA	3,4 d	4,4	0,07	0,04	1,55	0,52
Sidenuk	3,6a	2,1 b	0,24	0,23	1,80 a	0,42
Way Apo Buru	3,5b	3,0 a	0,08	0,04	1,75 ab	0,49
Pepe	3,7a	3,1 a	0,10	0,25	1,57 b	0,46
KA	3,8 a	1,8 c	0,07	0,19	1,72	0,46
KL	3,6 b	2,5 b	0,15	0,25	1,64	0,40
JA	3,3 c	4,0 a	0,20	0,08	1,76	0,52
Jenis	*	*	ns	ns	*	ns
Cekaman air tanah	*	*	ns	ns	ns	ns
J*C	*	ns	ns	ns	ns	ns

Keterangan: * berbeda nyata tn = tidak berbeda nyata

Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama adalah berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%

SIMPULAN

Kadar protein brangkasan terendah pada perlakuan kurang air pada semua jenis padi. Kadar air daun relatif tanaman padi menurun dengan bertambahnya cekaman

air yang terjadi pada terbatasnya pemberian air untuk ketiga jenis padi. Efisiensi penggunaan air tidak dipengaruhi oleh jenis padi maupun perlakuan cekaman air tanah. Kondisi cekaman air tanah mempunyai

indeks panen yang sama dengan kapasitas lapang. Jenis padi Sidenuk mempunyai serapan N biji terendah (2,1 g/tanaman) dibandingkan Way Apo (3,0 g/tanaman) dan Pepe (3,1 g/tanaman). Serapan P baik pada brangkas maupun biji tidak nyata dipengaruhi oleh cekaman air, demikian pula serapan K biji.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin berterima kasih kepada Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Kementerian Riset dan Teknologi, Indonesia atas pendanaan Fundamental Research dengan No. 022/SP2H/LT/DRPM/II/2016 (February 17, 2016). Penulis juga berterima kasih kepada LPPM UNDIP dan Dekan Fakultas Peternakan dan Pertanian UNDIP.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2018. <https://www.bps.go.id/dynamictable/2019/04/15/1608/luas-panen-produksi-dan-produktivitas-padi-menurut-provinsi-2018.html>
- Darwesh, R.S.S. 2013. Improving growth of date palm plantlets grown undersalt stress with yeast and amino acids applications *Annals of Agricultural Science* (2013) 58(2), 247–256
- Etienne P.I.D, S. Diquelou, M. Prudent, C. Salon., A. Maillard and A. Ourry. 2018. Macro and Micronutrient Storage in Plants and Their Remobilization When Facing Scarcity: The Case of Drought. *Agriculture* 2018, 8, 14; 2-17. doi:10.3390/agriculture8010014
- Farooq, M., S.M.A. Basra, A. Wahid, Z.A. Cheema, M.A. Cheema, A. Khaliq. 2008. Physiological role of exogenously applied glycinebetaine in improving drought tolerance of fine grain aromatic rice (*Oryza sativa* L.). *Journal of Agronomy & Crop Science*, 194: 325-333.
- Fitter, A.H. dan R.K.M. Hay. 1991. Fisiologi lingkungan tanaman. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Gholinezhad, E., A. Ayanaband, A. H. Ghorthapeh, G. Noormohamadi, I. Bernousi. 2009. Study of the Effect of Drought Stress on Yield, Yield Components and Harvest Index of Sunflower Hybrid Iroflor at Different Levels of Nitrogen and Plant Population. *Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj* 37 (2) 2009, 85-94
- Kivuva, B.M., S.M. Githiri, G. C. Yencho, J. Sibiya. 2015. Screening sweetpotato genotypes for tolerance to drought stress. *Field Crops Research* 171 (2015) 11–22
- Jaleel C A, Manivannan P, Wahid A, Farooq M, Al-Juburi H J, Somasundaram R, Panneerselvam R. 2009. Drought stress in plants: A review on morphological characteristics and pigments composition. *Int J Agric Biol*, 11: 100–105.
- Nazar, R., S. Umar, N.A. Khan, O. Sareer. 2015. Salicylic acid supplementation improves photosynthesis and growth in mustard through changes in proline accumulation and ethylene formation under drought stress. *South African Journal of Botany* 98 (2015) 84–94.
- Nio, S.A. dan A.A. Lenak. 2014. Penggulungan daun pada tanaman monokotil saat kekurangan air. *Journal Bio Logos*, Agustus 2014, Vol.2, No 4: 48-55.
- Nuryani, S.H.U., Haji, M., Widya, N. Y., 2010. Serapan hara N,P,K pada tanaman padi dengan lama

- penggunaan pupuk organik pada vertisol Sragen. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* vol 10 No 1 : 1-13
- Oh, M.W. and S. Komatsu. 2015. Characterization of proteins in soybean roots under flooding and drought stresses. *Journal of Proteomics*. 114 (2015): 161-181.
- Pandey, V., and A. Shukla. 2015. Acclimation and Tolerance Strategies of Rice under Drought Stress. *Rice Science*, 2015, 22(4): 147-161.
- Penny-packer, B. W., K. T. Leath., W. L. Stout, and R. R. Hill. 1990. Technique for stimulating field drought stress in the green house. *Agr. J.* 82 (5): 951-957.
- Purbajanti, E.D., F. Kusmiyati and E. Fuskhah. 2017. Growth, Yield and Physiological Characters of Three Types of Indonesian Rice Under Limited Water Supply. *Asian J. Plant Sci.*, 16 (2): 101-108, 2017.
- Shi, G., S. Xia., J. Ye, Y. Huang, C. Liu, Z. Zhang. 2015. PEG-simulated drought stress decreases cadmium accumulation in castor bean by altering root morphology. *Environmental and Experimental Botany* 111 (2015) 127-134.
- Shao H B, L. Y. Chu, M. A. Shao, C. A. Jaleel, H. M. Mi. 2008. Higher plant antioxidants and redox signaling under environmental stresses. *Comp Rend Biol*, 331: 433-441.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie, 1960. *Principles and Procedures of Statistics*. McGraw-Hill, New York, USA.
- Suryanti, S., D. Indradewa, P. Sudira, J. Widada. 2015. Water Use, Water Use Efficiency and Drought Tolerance of Soybean Cultivars. *AGRITTECH*, Vol. 35, No. 1, Februari 2015: 114-120.
- Wu, X. and W. Bao. 2011. Leaf Growth, Gas Exchange and Chlorophyll Fluorescence Parameters in Response to Different Water Deficits in Wheat Cultivars. *Plant Prod. Sci.* 14(3): 254-259 (2011)
- Zhang, X., X. Chen, Z. Wu, X. Zhang, C. Huang and M. Cao, 2005. A dwarf wheat mutant is associated with increased drought resistance and altered responses to gravity. *Afr. J. Biotechnol.*, 4: 1054-1057.
- Zou L., X. Sun, Z. Zhan, P. Li, J. Wu, Tian Cai-juan, Qiu Jin-long, Lu Tie-gang (2011) Leaf rolling controlled by the homeodomain leucine zipper class IV gene *Roc5* in rice. *Plant Physiology* 156:1589-1602

Efisiensi Penggunaan Air dan Serapan Hara Tanaman Padi pada Kondisi Cekaman Air

ORIGINALITY REPORT

17%
SIMILARITY INDEX

20%
INTERNET SOURCES

10%
PUBLICATIONS

8%
STUDENT PAPERS

MATCHED SOURCE

1

Submitted to Universitas Negeri Medan
Student Paper

4%

4%

★ Submitted to Universitas Negeri Medan
Student Paper

Exclude quotes On
Exclude bibliography On

Exclude matches < 1%