

Hubungan Pupuk Kalium dan Kebutuhan Air terhadap Sifat Fisiologis, Sistem Perakaran dan Biomassa Tanaman Jagung (*Zea mays*)

Dwi Astutik¹; Damar Suryaningndari²; Usfri Raranda³

¹Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan, Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi – Bekasi

²Direktorat Jenderal Kementerian Pertanian Republik Indonesia

³Greening Team Kawasan Banyuurip – Bojonegoro

Email : [1dwiastutik@cwe.ac.id](mailto:dwiastutik@cwe.ac.id), [2damarsuryaningndari@gmail.com](mailto:damarsuryaningndari@gmail.com), [3usfri.raranda@outlook.com](mailto:usfri.raranda@outlook.com)

Abstrak

Kebutuhan air dan unsur hara harus tersedia untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung (*Zea mays*). Kalium berperan dalam berbagai aspek pertumbuhan seperti proses fisiologi tanaman, transportasi dan translokasi tanaman dan meningkatkan daya tahan tanaman. Tanaman memerlukan ketersediaan air yang cukup untuk menunjang pertumbuhan. Kelebihan dan kekurangan air dapat mengganggu dan menghambat proses metabolisme tanaman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh pemberian kalium dan waktu penyiraman terhadap sifat fisiologis, sistem perakaran dan biomassa tanaman jagung. Penelitian dilakukan di *green house* Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta pada bulan April – Juni 2016. Rancangan yang digunakan adalah rancangan percobaan faktorial Rancangan Acak Lengkap (*Completely Randomized Design*) yang terdiri atas dua faktor. Faktor pertama yaitu dosis pupuk KCl (K) yaitu KCl 0 kg/ha (K1) dan KCl 100 kg/ha (K2). Faktor kedua adalah air yaitu air cukup (penyiraman setiap hari/A1) dan air kurang (penyiraman 4 hari sekali/A2). Hasil data dianalisis dengan sidik ragam (Analysis of variance) dan uji lanjut DMRT (Duncan's Multiple range Test) pada jenjang 5%. Perlakuan pemberian kalium berpengaruh terhadap parameter klorofil a, klorofil b, klorofil total, dan luas akar jagung 4 MST. Perlakuan pemberian kalium berpengaruh terhadap parameter berat kering batang, jumlah akar primer, dan volume akar pada pengamatan 8 MST. Perlakuan air cukup berpengaruh terhadap parameter klorofil a, klorofil b, dan klorofil total, pada pengamatan 4 MST. Terdapat interaksi antar perlakuan kalium dan air pada parameter volume akar pada 8 MST.

Kata Kunci

Kalium, Air, Fisiologis, Akar, Biomassa

Abstract

Water and nutrient requirements affected Corn growth and development. The essential role of potassium was found in various plant metabolism aspects such as plant physiology, assimilate transportation and translocation and plant resistances of drought. Sufficient water needed to support plant growth because excess lack of water can disrupt and inhibit the metabolism process. The research aimed to determine physiological, root systems and biomass of corn plants affected potassium and water deficiency. The research had been conducted at the Faculty of Agriculture Greenhouse at Gadjah Mada University Yogyakarta in April-June 2016. The experiment design used factorial Completely Randomized Design with 2 factors and three replications. The first factor was the dose of KCl (K) fertilizer consisting of KCl 0 kg/ha (K1) and KCl 100 kg/ha (K2). The second factor was enough water (watering every day/ A1) and Less water (watering 4 days/ A2). The data observed were analyzed by ANOVA (analysis of variance) and least significant difference (LSD) test at alpha 5%. Potassium had an effect on the parameters of chlorophyll a, chlorophyll b, total chlorophyll, and root area surface of corn at 4 MST. Potassium affected to stem dry weight, primary roots, and root volume at 8 MST. Watering treatment had an effect on chlorophyll a, chlorophyll b, and total chlorophyll at 4 MST. There were interactions between potassium and water treatments on root volume parameters at 8 MST.

Keywords

Potassium, Water, Physiology, Roots, Biomass

Pendahuluan



Pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu unsur hara, air, karbondioksida dan iklim yang sesuai. Unsur hara diperlukan tanaman untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangannya. Unsur hara berperan dalam metabolisme primer, sekunder, aktivator enzim dan sebagainya. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara esensial meliputi unsur hara makro maupun unsur hara mikro (Madusari, 2018). Kalium merupakan unsur hara makro yang memiliki banyak peranan dalam metabolisme tanaman. Kalium berperan sebagai pengatur proses fisiologi tanaman seperti pembelahan sel, fotosintesis, membuka menutupnya stomata (Masdar, 2003). Kalium juga berperan dalam mengatur distribusi air dalam jaringan dan sel, transportasi unsur hara dari akar ke daun, akumulasi, dan translokasi sukrosa, pengisian biji, dan umbi, pertumbuhan akar, sintesis selulosa, memperkuat dinding sel, dan batang (Susila 2004). Menurut Amrutha *et al* (2007), kalium juga berperan dalam sistem enzimatis, ketahanan tanaman, sintesis protein, dan pengaturan pH. Selain itu kalium berfungsi untuk mempengaruhi kualitas (rasa, warna dan bobot) buah serta bunga, menambah daya tahan tanaman terhadap kekeringan, hama/penyakit, mempercepat pertumbuhan jaringan meristem. Kekurangan kalium pada tanaman dapat menyebabkan daun mengkerut atau mengeriting terutama pada daun tua, daun akan berwarna ungu mengering lalu mati, daya tahan/kekebalan tanaman terhadap penyakit menjadi berkurang. Dengan demikian, batang tanaman menjadi lemas atau mudah rebah dan timbul bercak coklat pada pucuk daun karena rasio N/K tinggi. Kekurangan kalium dapat menghambat panjang akar lateral, jumlah akar lateral, panjang akar total, luas permukaan akar dan diameter akar bibit tanaman kapas berumur 10 Hari Setelah Tanam (HST) (Zhang *et al*, 2009).

Selain unsur hara, ketersediaan air juga merupakan faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Air merupakan salah satu bahan penyusun tanaman sebesar 70 – 90% dan juga berperan sebagai pelarut unsur hara dan media reaksi biokimia. Air bersama dengan karbondioksida (CO₂) adalah bahan dalam proses fotosintesis. Air sebagai pengontrol suhu dalam tanaman pada saat terik matahari dengan cara penguapan melalui stomata yang ada di permukaan daun sehingga suhu tanaman kembali konstan (Najiyati, 1995). Jumlah air dalam tanah yang terlalu banyak dapat menimbulkan cekaman aerasi sedangkan jika jumlah air terlalu sedikit menimbulkan cekaman kekeringan. Kekurangan air dalam tubuh tanaman dapat menyebabkan pembelahan sel dan pemanjangan sel terlambat yang berakibat pada penurunan pertumbuhan. Kelebihan air dalam tanah akan mengakibatkan terhambatnya respirasi karena pori-pori tanah akan terisi air (Rismunandar, 1984), menurunkan penyerapan unsur hara yang berakibat terganggunya aktifitas akar karena aerasi tanah yang buruk (Madjid, 2009). Kekurangan ataupun kelebihan air dan unsur hara tertentu dapat menyebabkan terganggunya biosintesis protein dan klorofil, metabolisme sel, penurunan fotosintesis dan akhirnya menghambat pertumbuhan tanaman. Pemberian air serta pemupukan menjadi hal yang penting untuk

Dwi Astutik dkk

Hubungan Pupuk Kalium
dan Kebutuhan Air
terhadap Sifat Fisiologis,
Sistem Perakaran dan
Biomassa Tanaman
Jagung (*Zea Mays*)

diperhatikan. Hal ini berkaitan pula dengan efektivitas dan efisiensi pemberian air dan pupuk yang diberikan pada tanaman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian kalium dan air terhadap sifat fisiologis, sistem perakaran dan biomassa tanaman jagung.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di *Greenhouse* Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta pada bulan April – Juni 2016. Alat yang digunakan adalah BWD, meteran, *spectronic 21D*, mikroskop, mortal, timbangan, tabung reaksi, gunting, dan *leaf area meter*. Bahan yang dipakai yakni bibit jagung, polibag, urea, SP-36, KCl, tanah, acetone dan kertas label. Metode yang digunakan yakni eksperimental dengan menguji pertumbuhan tanaman jagung pada tingkat cekaman air dan dosis kalium yang berbeda. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap faktorial (*Completely Randomized Design*) yang terdiri atas dua faktor yaitu kalium dan air. Faktor pertama yaitu dosis pupuk KCl (K) yang terdiri dari 2 taraf yaitu: KCl 0 kg/ha (K1) dan KCl 100 kg/ha (K2). Faktor kedua adalah pemberian air terdiri dari 2 taraf yaitu Air Cukup (penyiraman setiap hari/A1) dan Air Kurang (penyiraman 4 hari sekali/A2) dengan ulangan 3 kali. Data dianalisis dengan sidik ragam (*Analysis of variance*) apabila terdapat beda nyata maka dilanjutkan uji DMRT (*Duncan's Multiple range Test*) pada jenjang 5%.

Hasil dan Pembahasan

Kandungan Klorofil Daun

Pertumbuhan dan hasil tanaman memiliki korelasi positif dengan peningkatan kandungan klorofil daun (Baglieri *et al*, 2014). Klorofil a berperan dalam fotosistem satu yang mengabsorbsi gelombang panjang (merah) dan sedikit gelombang pendek dengan struktur kimia $C_{55}H_{72}O_4N_4Mg$. Klorofil b berperan dalam fotosistem dua yang mengabsorbsi gelombang pendek dengan struktur kimia $C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$ (Arrohmah, 2007).

Berdasarkan hasil analisis kandungan klorofil 4 minggu setelah tanam (MST) disajikan pada Tabel 1 menunjukkan pengaruh antar perlakuan. Pada parameter jumlah klorofil, perlakuan pemberian kalium dan air tidak terjadi interaksi. Jumlah klorofil a, klorofil b dan Klorofil total pada perlakuan pemberian kalium lebih besar dibanding tanpa kalium. Hal ini disebabkan karena kalium memiliki peranan pada proses membuka dan menutupnya stomata yang dipengaruhi oleh kandungan CO_2 dan proses fotosintesis (Masdar, 2003).

Kekurangan kalium telah terbukti mengurangi tingkat fotosintesis (Marschner dan Cakmak, 1989). Kalium yang rendah mempengaruhi penyerapan karbon dioksida (CO_2) dengan meningkatkan resistensi difusi stomata meskipun resistensi mesofil terhadap CO_2 juga meningkat. Pada tanaman bit yang kekurangan kalium akan mengurangi produksi ATP dan NADP dalam kloroplas (Norman dan Ulrich, 1973). Defisiensi kalium

telah meningkatkan resistensi karboksilasi melalui efek pada reaksi fotokimia fotosintesis. Kekurangan kalium berpengaruh pada jumlah klorofil yang rendah. Penurunan kandungan klorofil dan rasio klorofil a/b adalah indikator gangguan kloroplas. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Jia *et al* (2008), kandungan klorofil tanaman padi menurun pada perlakuan tingkat defisiensi kalium sedang (5 mg KL-1) sedangkan pada perlakuan dosis kalium normal (40 mg KL-1) jumlah kandungan klorofil lebih tinggi.

Ketersediaan air berpengaruh terhadap kandungan klorofil a, klorofil b dan klorofil total pada 4 MST. Air yang cukup berpengaruh pada jumlah klorofil lebih tinggi dibanding dengan air kurang. Menurut Lisna (2014), penyiraman air dengan volume 1060 ml memiliki jumlah klorofil a, klorofil b, dan klorofil total lebih banyak dibandingkan dengan volume 265 ml pada tanaman selada. Hal ini terjadi karena kebutuhan air bagi tanaman terpenuhi sehingga tanaman jagung membentuk klorofil lebih banyak. Tanaman dalam kondisi stress akan mengurangi kandungan klorofil untuk pencegahan kerusakan akibat adanya fotoinhibisi. Pada saat terjadinya stress akibat kekurangan air, fluoresensi klorofil menghambat kerusakan dalam proses transfer elektron pada Fotosistem II (Souza, *et al*, 2010).

Pada pengamatan 8 MST kandungan klorofil pada tanaman jagung tidak terpengaruhi oleh perlakuan pemberian kalium maupun air (Tabel 2). Hal ini dikarenakan fase pertumbuhan tanaman jagung yang sudah dewasa mendekati fase generatif sehingga sifat fisiologis tanaman jagung mampu menghadapi cekaman kekurangan air dan kekurangan unsur hara kalium. Adanya cekaman kekeringan dan kekurangan kalium memiliki pengaruh yang sama pada kandungan klorofil.

Tabel 1 Pengaruh Dosis Pupuk KCl dan Air pada Kandungan ANR, Klorofil a, Klorofil b, Klorofil total dan Nitrat Reduktase pada Tanaman Jagung 4 MST

Perlakuan	4 Minggu Setelah Tanam (MST)			
	ANR	Klorofil a (mg.g ⁻¹)	Klorofil b (mg.g ⁻¹)	Klorofil total (mg.g ⁻¹)
Kalium				
Kalium 0	3,18 a	0,41 b	0,44 b	0,85 b
Kalium 100 kg	2,79 a	0,50 a	0,57 a	1,07 a
Air				
Air cukup	2,86 a	0,48 a	0,54 a	1,02 a
Air Kurang	3,11 a	0,43 b	0,47 b	0,90 b
Interaksi	(-)	(-)	(-)	(-)
Cv	6,88	6,99	9,25	7,43

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan's pada jenjang 5%.

Tabel 2 Pengaruh Dosis Pupuk KCl dan Air pada Kandungan ANR, Klorofil a, Klorofil b, Klorofil total dan Nitrat Reduktase pada Tanaman Jagung 8 MST

Perlakuan	8 Minggu Setelah Tanam (MST)			
	ANR	Klorofil a (mg.g ⁻¹)	Klorofil b (mg.g ⁻¹)	Klorofil total (mg.g ⁻¹)
Kalium				
Kalium 0	1,66 a	0,33 a	0,23 a	0,56 a
Kalium 100 kg	1,87 a	0,34 a	0,25 a	0,59 a
Air				
Air cukup	1,83 a	0,33 a	0,25 a	0,58 a
Air Kurang	1,69 a	0,33 a	0,24 a	0,57 a
Interaksi	(-)	(-)	(-)	(-)
Cv	17,28	13,94	9,86	24,39

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan's pada jenjang 5%.

Aktivitas Nitrat Reduktase (ANR)

Peningkatan aktivitas nitrat reduktase (ANR) dipengaruhi oleh cahaya, unsur hara nitrogen (Latifa and Anggarwulan, 2009), cekaman air dan kadar garam berlebih dalam jaringan tanaman. Perlakuan pemberian kalium dan air pada tanaman jagung 4 MST (Tabel 1) dan 8 MST (Tabel 2) tidak berpengaruh terhadap parameter ANR. Menurut Sinay (2015), tanaman jagung memiliki ketahanan terhadap cekaman air pada perlakuan frekuensi penyiraman 12 hari sekali tidak berbeda dengan frekuensi penyiraman 8 hari sekali.

Ketersediaan air memiliki hubungan dengan enzim nitrat reduktase sebagai penyedia proton dan elektron untuk aktivitasnya. Setiap langkah dalam proses perubahan nitrat menjadi nitrit memerlukan perpindahan enam elektron untuk tiap molekulnya (Campbell dalam Fitriana *et al* 2012). Molekul air yang tersedia memberikan sumbangan proton dan elektron melalui fotosintesis menghasilkan NADPH₂ pada saat reaksi terang. NADPH₂ yang dihasilkan untuk mendukung aktivitas enzim nitrat reduktase saat mereduksi nitrat menjadi nitrit (Salisbury 1992). Nitrat yang diserap oleh tanaman direduksi oleh enzim nitrat reduktase menjadi nitrit yang kemudian akan direduksi lebih lanjut menjadi amonium. Amonium kemudian akan bergabung dengan hasil fotosintesis untuk membentuk asam amino atau persenyawaan nitrogen lain yang organik. Amonium yang dihasilkan dari reduksi nitrit bergabung dengan asam amino melalui biosintesis glutamin dan glutamat. Melalui proses transkripsi dan translasi, asam amino ini dirangkai menjadi protein. Protein tersebut dapat berfungsi sebagai protein fungsional maupun protein struktural. Protein akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang akan membentuk suatu biomassa, biomassa akan menentukan daya hasil tanaman (Lehninger dalam Fitriana *et al* 2012).

Parameter Akar

Pengamatan terhadap luas akar berkaitan dengan penyerapan unsur hara dan air oleh akar tanaman. Semakin besar luas akar maka penyerapan unsur hara dan air juga semakin tinggi. Aplikasi pupuk kalium 100 kg/ha

berpengaruh terhadap luas akar tanaman jagung umur 4 MST. Perlakuan kalium pada jagung umur 4 MST menunjukkan pengaruh yang sama baik pada parameter diameter, volume dan jumlah akar primer (Tabel 3).

Pada pengamatan 8 MST perlakuan aplikasi kalium berpengaruh terhadap parameter jumlah akar primer dan volume akar, sedangkan parameter luas akar dan diameter akar tidak berpengaruh. Perlakuan tanpa kalium memberikan pengaruh yang lebih baik dibanding aplikasi kalium pada parameter volume akar dan jumlah akar primer. Hal ini diduga karena pada tanaman jagung yang kekurangan kalium pembentukan akar primer lebih rendah. Tanaman yang mendapat cukup nutrisi, kerapatan akarnya menjadi lebih rapat dibandingkan yang tidak diberi nutrisi. Menurut Nursyamsi (2009), pemberian unsur K meningkatkan serapan N dan K oleh akar. Meningkatnya serapan unsur hara ini diduga berkorelasi positif terhadap kerapatan akar. Penghambatan pertumbuhan akar akibat defisiensi kalium terjadi karena kekurangan pasokan fotosintat. Selain itu, rasio akar/tajuk pada saat defisiensi K terjadi penghambatan yang lebih besar di akar daripada di pucuk (Zhang *et al.* 2009).

Perlakuan air cukup tidak berpengaruh pada parameter volume akar, diameter akar dan jumlah akar primer baik pada 4 MST (Tabel 3) maupun 8 MST (Tabel 4). Pada parameter luas akar pada 4 MST memiliki kecenderungan bahwa perlakuan air cukup lebih tinggi dibandingkan air kurang. Namun pada 8 MST, perlakuan air cukup memiliki luas akar yang lebih besar dibandingkan perlakuan air kurang. Hal ini karena tanaman jagung memiliki daya adaptasi tinggi dalam menghadapi cekaman kekeringan. Terdapat beberapa mekanisme tanaman dalam menghadapi cekaman kekeringan salah satunya dengan mekanisme toleran. Tanaman yang toleran akan beradaptasi dengan tetap menjaga potensial air jaringan melalui meningkatkan penyerapan air atau menekan kehilangan air. Tanaman mempunyai kemampuan untuk meningkatkan sistem perakaran dan konduktivitas hidrolitik. Tanaman menghadapi cekaman kekeringan dengan mempercepat perkembangan perakaran terutama ke arah bawah sehingga tanaman mampu mengabsorpsi air dari lapisan tanah yang lebih dalam (Sukma, 2015). Beberapa karakter morfologi akar yang berkaitan dengan respon tanaman terhadap kekeringan diantaranya panjang akar, perluasan dan kedalaman sistem perakaran, distribusi akar, berat kering akar, volume akar, berat jenis akar dan resistensi longitudinal pada akar utama, daya tembus akar, rasio akar dan tajuk serta rasio panjang akar dan tinggi tanaman (Ai & Torey, 2013).

Terdapat interaksi antara perlakuan pemberian kalium dan air pada parameter volume akar tanaman jagung umur 8 MST. Kombinasi perlakuan pemberian kalium dan air cukup mampu menghasilkan volume akar tertinggi dibandingkan dengan kombinasi perlakuan tanpa kalium dan air kurang (tabel 5). Kemampuan akar untuk mengalirkan air atau melakukan fungsi hidraulik lainnya sangat ditekan ketika kekurangan kalium. Terdapat korelasi positif antara kemampuan untuk mengambil air dan kemampuan untuk menyerap kalium yang tersedia (Aninom 2018).

Tabel 3 Pengaruh Dosis Pupuk KCl dan Air pada Parameter Luas Akar, Diameter Akar, Volume Akar dan Jumlah Akar Primer Tanaman Jagung 4 MST

Perlakuan	4 MST			
	Luas Akar (mm ²)	Diameter akar (cm)	Volume akar (ml)	Jumlah Akar primer
Kalium				
Kalium 0	185,66 a	0,16 a	5,00 a	14,17 a
Kalium 100 kg	109,18 b	0,17 a	4,67 a	12,00 a
Air				
Air cukup	159,29 a	0,18 a	5,50 a	14,00 a
Air Kurang	135,55 a	0,15 a	4,17 a	12,17 a
Interaksi	(-)	(-)	(-)	(-)
Cv	25,03	20,06	29,22	15,45

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan's pada jenjang 5%.

Tabel 4 Pengaruh Dosis Pupuk KCl dan Air pada Parameter Luas Akar, Diameter Akar, Volume Akar dan Jumlah Akar Primer Tanaman Jagung 8 MST

Perlakuan	8 MST			
	Luas Akar (mm ²)	Diameter akar (cm)	Volume akar (ml)	Jumlah Akar primer
Kalium				
Kalium 0	454,75 a	3,00 a	14,33 a	14,33 a
Kalium 100 kg	346,47 a	2,53 a	9,33 b	10,67 b
Air				
Air cukup	387,54 a	2,77 a	11,00 a	13,00 a
Air Kurang	413,69 a	2,76 a	12,67 a	12,00 a
Interaksi	(-)	(-)	(+)	(-)
Cv	25,72	16,51	27,01	20,66

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan's pada jenjang 5%.

Tabel 5 Interaksi antara Dosis Pupuk KCl dan Waktu Penyiraman pada Parameter Volume Akar Tanaman Jagung 8 MST

Pemupukan	Penyiraman		Rerata
	Cukup air	Kurang air	
Kalium 0	17,56 c	15,83 c	16,70
Kalium 100	42,68 a	24,50 b	33,59
Rerata	30,12	20,17	(+)

Keterangan: Rerata dalam satu kolom atau baris dengan huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut LSD 5%.

(+) : terdapat interaksi antar faktor.

Berat Kering

Berat kering menunjukkan hasil biomassa yang dihasilkan tanaman dari proses fotosintesis selama tanaman tumbuh. Pengamatan yang dilakukan pada 4 MST disajikan pada Tabel 6. Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa perlakuan kalium dan air tidak berpengaruh. Pada pengamatan 8 MST perlakuan kalium berpengaruh terhadap parameter berat kering batang, sedangkan parameter berat kering akar, tajuk dan tanaman tidak berpengaruh. Perlakuan tanpa kalium memiliki berat kering batang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan kalium 100 kg/ha. Berat kering batang tanaman jagung yang kekurangan kalium memiliki korelasi dengan tinggi tanaman jagung. Tanaman jagung yang mengalami

defisiensi unsur kalium akan mengubah morfologi batang sebagai bentuk adaptasi. Setiap spesies tanaman memiliki tingkat adaptasi yang berbeda terhadap stress kekurangan unsur hara.

Perlakuan air cukup pada tanaman jagung pengamatan 4 dan 8 MST tidak terdapat perbedaan pada parameter berat kering akar, tajuk, batang dan tanaman. Hal ini diduga karena tanaman jagung memiliki daya adaptasi terhadap kekeringan. Terdapat 2 mekanisme tanaman dalam menghindari kekurangan air yaitu dengan mempercepat fase pertumbuhan atau mengurangi penguapan air dan meningkatkan serapan air dari tanah (Sukma, 2015)

Tabel 6 Pengaruh Dosis pupuk KCl dan Air pada Parameter Berat Kering Akar, Tajuk, Batang dan Total Tanaman Jagung 4 MST

Perlakuan	Berat Kering 4 MST			
	Akar (g)	Tajuk (g)	Batang (g)	Total (g)
Kalium				
Kalium 0	2,40 a	7,90 a	4,34 a	14,64 a
Kalium 100 kg	2,28 a	7,00 a	3,99 a	13,27 a
Air				
Air cukup	2,33 a	8,73 a	4,47 a	15,53 a
Air Kurang	2,35 a	6,17 a	3,86 a	12,38 a
Interaksi	(-)	(-)	(-)	(-)
Cv	27,62	20,49	21,82	15,50

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan's pada jenjang 5%.

Tabel 7 Pengaruh Dosis pupuk KCl dan Air pada Parameter Berat Kering Akar, Tajuk, Batang dan Total Tanaman Jagung 8 MST

Perlakuan	Berat Kering 8 MST			
	Akar (g)	Tajuk (g)	Batang (g)	Total (g)
Kalium				
Kalium 0	4,53 a	9,30 a	11,20 a	25,03 a
Kalium 100 kg	3,38 a	8,14 a	6,34 b	17,86 a
Air				
Air cukup	3,88 a	8,30 a	8,77 a	20,95 a
Air Kurang	4,03 a	9,14 a	8,77 a	21,95 a
Interaksi	(-)	(-)	(-)	(-)
Cv	25,30	23,01	14,69	25,73

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan's pada jenjang 5%.

Kesimpulan

Perlakuan pemberian kalium berpengaruh terhadap parameter klorofil a, klorofil b, klorofil total, dan luas akar jagung 4 MST. Perlakuan pemberian kalium berpengaruh terhadap parameter berat kering batang, jumlah akar primer, dan volume akar pada pengamatan 8 MST. Perlakuan penyiraman berpengaruh terhadap parameter klorofil a, klorofil b, dan klorofil total pada pengamatan 4 MST. Terdapat interaksi antar perlakuan kalium dan air pada parameter volume akar pada 8 MST

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada: 1) Endang Sulistyaningsing selaku pembimbing penelitian; dan 2) Didi Indradewa selaku pembimbing penelitian.

Daftar Pustaka

- Ai, N.S., & Torey, P. (2013). Karakter Morfologi Akar Sebagai Indikator Kekurangan Air Pada Tanaman. *Bioslogos*, 3(1), 31-39.
- Amrutha, R.N.P., Nataraj, S., Rajeev, K.V., & Kavi, P.B.K. (2007). Genome-Wide Analysis And Identification Of Genes Related To Potassium Transporter Families In Rice (*Oryza Sativa* L.). *Plant Sci.* 172(1), 708-21.
- Anonim. (2018). *Strengthening Plant Roots with Phosphorus and Potassium*. <https://www.maximumyield.com/strengthening-plant-roots-with-phosphorus-and-potassium/2/17437>. Diakses pada 26 Maret 2019.
- Arrohmah. (2007). Studi Karakteristik Klorofil Pada Daun Sebagai Material *Photodector Arganic*. *Skripsi Universitas Sebelas Maret*. Surakarta: UNS.
- Baglieri, A., *et al.* (2014). Fertilization Of Bean Plant With Tomato Hydrolysates. Effect On Biomass Production, Chlorophyll Content And N Assimilation. *Scientia Horticulturae*, 176(1), 194-199.
- Ciptaningtyas, D.S., Indradewa, D., & Tohari. (2012). Pengaruh Interval Penyiraman Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Empat Kultivar Jagung (*Zea mays* L.). *Vegetalika*, 1(4), 1-7.
- Fitriana, J., Pukan, K.K., & Herlina, L. (2012). Aktivitas Enzim Nitrat Reduktase Kedelai Akibat Variasi Kadar Air pada Awal Pengisian Polong. *Unnes Journal of Life Science*, 1(1), 13-21.
- Jia., Y., Yang, X., Islam, E., & Feng, Y. (2008). Effects Of Potassium Deficiency On Chloroplast Ultrastructure And Chlorophyll Fluorescence In Inefficient And Efficient Genotypes Of Rice. *Journal Of Plant Nutrition*, 31(1), 2105–2118.
- Latifa, I.C., & Anggarwulan, E. (2009). Kandungan Nitrogen Jaringan, Aktivitas Nitrat Reduktase Dan Biomassa Tanaman Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) Pada Variasi Naungan Dan Pupuk Nitrogen. *Nusantara Bioscience*, 1(1), 65-71.
- Lisna, N.P. (2014). Kandungan Klorofil Dan Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lectuce sativa* L.) *Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Syiah Kuala*. Banda Aceh: UNSYIAH.
- Madjid, A. (2009). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. <http://Green-Fruit.blogspot.com>. Diakses pada 24 April 2019.
- Madusari, S. (2018). Processing of Fibre and Its Application as Liquid Organic fertilizer in Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) Seedling for Sustainable Agriculture. *Journal of Applied Sciences and Advanced Technology*, 1(3), 81-90.
- Marschner, H., & Cakmak, I. (1989). High Light Intensity Enhances Chlorosis And Necrosis In Leaves Of Zinc, Potassium And Magnesium Deficient Bean (*Phaseolus vulgaris*) Plants. *Journal of Plant Physiology*, 134(1), 308-315.
- Masdar. (2003). Pengaruh Lama Dan Beratnya Defisiensi Kalium Terhadap Pertumbuhan Tanaman Durian (*Durio zibethinus* Murr.). *J. Akta Agro*, 6(2), 60-66.

- Najiyati., S., & Danarti. (1995). *Petunjuk Mengairi dan Menyiram Tanaman*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Norman, T., & Ulrich, A. (1973). Effect Of Potassium Deficiency On The Photosynthesis And Respiration Of Leaves Of Sugar Beet. *Plant Physiology*, 51(1), 783-786.
- Nursyamsi, D. (2009). Effect Of Potassium And Maize Varieties On Organic Acid Exudate From Roots, Plant N, P, And K Uptakes, And Plant Dry Weight Of Plants. *Current Sci.*, 80(1), 758-763.
- Rismunandar. (1984). *Air, Fungsi Dan Kegunaannya Bagi Pertanian*. Bandung: Sinar Baru.
- Souza, B.D., Meiado, M.V., Rodrigues, B.M., & Santos, M.G. (2010). Water Relations And Chlorophyll Fluorescence Responses Of Two Leguminous Trees From The Caatinga To Different Watering Regimes. *Acta Physio Plant*, 32(1), 235-244.
- Sukma. K.P.W. (2015). Mekanisme Tumbuhan Menghadapi Kekeringan. *Wacana Didaktika*, 1(3), 186-194.
- Susila, A.D., Kartika, J.G., Prasetio, T., & Palada, M.P. (2010). Fertilizer Recommendation: Correlation And Calibration Study Of Soil P Test For Yard Long Bean (*Vigna unguilata L.*) On Ultisols In Nanggung-Bogor. *J. Agron. Indonesia*, 38(3), 225-231.
- Thaler, P. & Pagès, L. (1996). Root Apical Diameter And Root Elongation Rate Of Rubber Seedlings (*Hevea brasiliensis*) Show Parallel Responses To Photoassimilate Availability. *Physiol. Plant*, 97(1), 365-371.
- Zhang, Z.Y., *et al.* (2009). Effects of Potassium Deficiency on Root Growth of Cotton Seedlings and Its Physiological Mechanisms. *Acta Agronomica Sinica*, 35(4), 718-723.

Dwi Astutik dkk

Hubungan Pupuk Kalium dan Kebutuhan Air terhadap Sifat Fisiologis, Sistem Perakaran dan Biomassa Tanaman Jagung (*Zea Mays*)
