

Laila, A. · N.I. Muztahidin · D. Radinal · A.A. Fatmawaty · N. Hermita

Aplikasi kalium klorida pada dosis yang berbeda secara fertigasi tetes untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah

Sari Budidaya bawang merah (*Allium cepa* L.) di Provinsi Banten terhambat oleh masalah kekurangan air karena diusahakan di lahan kering. Oleh karena hal tersebut, kami mengevaluasi pengaruh pemberian kalium klorida (KCl) melalui fertigasi tetes untuk efisiensi penggunaan air dan nutrisi pada budidaya bawang merah di lahan kering Banten. Penelitian polybag dilaksanakan dengan rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dengan 4 ulangan sebagai blok. Perlakuan terdiri dari dosis KCl dengan system fertigasi tetes yakni 50, 75, 100, 125 dan 150% dari dosis rekomendasi KCl untuk Provinsi Banten dan aplikasi KCl dengan sistem irigasi konvensional sesuai dosis rekomendasi sebagai kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tinggi tanaman bervariasi pada berbagai perlakuan pada pengamatan 6 dan 8 minggu setelah tanam (mst). Tinggi tanaman maksimal mencapai 49,4 cm pada perlakuan fertigasi tetes dengan dosis KCl 75% pada umur 6 mst dan 43,5 cm pada umur 8 mst. Jumlah daun pada umur 6 mst juga menunjukkan adanya variasi pada berbagai perlakuan. Jumlah daun terbanyak mencapai 23,1 helai yang ditunjukkan pada perlakuan fertigasi tetes dengan dosis KCl 75%. Namun, pada pengamatan kehijauan daun tidak menunjukkan beda nyata antar perlakuan. Hasil panen menunjukkan bahwa perlakuan fertigasi tetes pada dosis KCl 75% menunjukkan jumlah umbi per tanaman paling banyak (9,3 umbi per tanaman) dan bobot tumbi tertinggi (38,95 gram per tanaman). Dari hal tersebut menunjukkan bahwa aplikasi fertigasi tetes dapat mengurangi 25% dosis rekomendasi KCl dibandingkan dengan sistem konvensional.

Kata kunci: Dosis · KCl · Penelitian polibag · Sistem irigasi · Umbi

Different potassium chloride doses to increase the growth and yield of shallot under drip fertigation

Abstract. Shallot (*Allium cepa* L.) cropping in the Province of Banten has been impeded by water deficit problem due to it is occupying dry land areas. Therefore, we evaluated the effect of different potassium chloride doses under drip fertigation to increase the growth and yield of shallot in the dry land area of Banten. Potted research was laid out in a Randomized Completely Block Design (RCBD) with four replications as blocks. The treatment consisted of 50, 75, 100, 125, and 150% basal dose recommendation of potassium chloride under a drip fertigation system and 100% basal dose recommendation of potassium chloride under a conventional irrigation system as a control. The result revealed that plant height varied significantly due to the various level of potassium chloride at 6 and 8 weeks after planting (wap). Plant height was maximum at 75% basal dose recommendation of potassium chloride using drip fertigation at 6 wap (49.4 cm) and 8 wap (43.5 cm). In addition, there was significant differences in the number of leaves at 6 wap (23.1 leaves per plant). In contrast, there was no differences in leaf greenness among treatments. At harvest, the number of bulbs was maximum at 75% basal dose recommendation of potassium chloride using drip fertigation (9.3 bulbs per plant). Moreover, the heaviest bulbs weight was obtained in the 75% basal dose recommendation of potassium chloride using drip fertigation (38.95 grams per plant). Hence, drip fertigation application significantly reduced the 25% potassium basal dose recommendation compared to the conventional system.

Keywords: Bulb · Dose · Irrigation system · KCl · Potted research

Diterima : 18 Februari 2022, Disetujui : 17 Desember 2022, Dipublikasikan : 21 Desember 2022

DOI: <http://dx.doi.org/10.24198/kultivasi.v21i3.38434>

Laila, A. · N.I. Muztahidin · D. Radinal · A.A. Fatmawaty · N. Hermita
Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl. Raya Palka Sindangsari, Kec. Pabuaran, Kabupaten Serang, Banten 42163
Korespondensi: alfulaila@untirta.ac.id

Laila, A. *et al.* : Aplikasi kalium klorida pada dosis yang berbeda secara fertigasi tetes untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah

Pendahuluan

Luas lahan kering di Provinsi Banten mencapai 50% dari total luas lahan yang dimanfaatkan untuk pertanian. Lahan kering yang dimanfaatkan untuk pertanian di Banten terdiri dari lahan tegal seluas 121.918 ha dan ladang seluas 70.839 ha (Kementerian Pertanian, 2019).

Salah satu komoditas yang dibudidayakan di Provinsi Banten adalah bawang merah. Bawang merah merupakan salah satu produk unggulan nasional yang dimanfaatkan sebagai bahan bumbu makanan sehari-hari. Pada tahun 2018, bawang merah telah dibudidayakan di Indonesia dengan total lahan seluas 156.779 hektar dengan produksi sebesar 1.503.436 ton sehingga produktivitas nasional adalah 9,59 ton/ha. Produktivitas bawang merah nasional mengalami fluktuatif selama 5 tahun terakhir. Hal tersebut juga terjadi di Banten dengan produktivitas bawang merah hanya mencapai masih di bawah rata-rata produktivitas nasional yakni 6,42 ton/ha (Badan Pusat Statistik, 2019).

Salah satu penyebab rendahnya produksi dan produktivitas bawang merah di Banten adalah kondisi lahan yang tersedia di Banten merupakan lahan kering. Lahan kering sering diasosiasikan dengan tidak tersedianya air untuk tanaman yang menyebabkan tanaman akan mengalami cekaman kekeringan (Sánchez-Virosta and Sánchez-Gómez, 2019). Cekaman kekeringan pada tanaman akan menyebabkan penurunan hasil (El Balla *et al.*, 2013; Sánchez-Virosta and Sánchez-Gómez, 2019). Untuk mengatasi hal tersebut, telah banyak dikembangkan teknologi budidaya tanaman di lahan kering menggunakan sistem fertigasi. Fertigasi (*fertigation*) adalah gabungan teknik aplikasi pemupukan bersamaan dengan pengairan. Berbagai perkembangan teknologi fertigasi yakni dengan aplikasi sistem tetes (*drip*) (Abedin *et al.*, 2021) dan penyemprotan (*sprinkler*) terhadap tanaman (Barradas *et al.*, 2012). Teknologi fertigasi tersebut telah banyak diaplikasikan pada berbagai tanaman budidaya. Aplikasi fertigasi tetes diketahui mampu meningkatkan hasil berbagai tanaman baik untuk tanaman pangan seperti jagung (Wu *et al.*, 2019) dan gandum (Yan *et al.*, 2020), dan tanaman hortikultura seperti *Camelina sativa* L. Crantz (Amiri-Darban *et al.*, 2020) dan tomat

(Plaza *et al.*, 2021). Selain itu, aplikasi fertigasi juga mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air dan nutrisi (Liu *et al.*, 2020).

Salah satu nutrisi penting yang dibutuhkan oleh tanaman pada saat terjadi cekaman kekeringan adalah unsur Potassium atau Kalium (K) (Zamani *et al.*, 2020). Kandungan kalium dalam tanaman berfungsi untuk mengurangi transpirasi pada saat terjadi cekaman kekeringan. Menurut penelitian Zahoor *et al.* (2017), unsur K mampu meningkatkan laju fotosintesis tanaman dan membantu penyembuhan setelah masa kekeringan. Selain itu, unsur K juga mampu meningkatkan efektifitas pada pertumbuhan, proses fisiologi, dan pembentukan antioksidan pada kondisi cekaman kekeringan (Shehzad *et al.*, 2020; Zamani *et al.*, 2020). Pada kondisi cekaman kekeringan, aplikasi ion K⁺ pada tanaman melalui daun lebih baik daripada melalui akar, namun jika kondisi pengairan baik maka aplikasi unsur K melalui akar lebih baik daripada daun (Bahrami-Rad and Hajiboland, 2017). Fungsi kalium pada tanaman adalah mengontrol regulasi stomata, konduktansi mesofil, pertumbuhan sel, dan transportasi air pada jaringan xylem (Luan *et al.*, 2017). Dengan demikian, aplikasi KCl yang diasosiasikan pada lahan yang berpotensi mengalami kekeringan sangat penting untuk mencegah terjadinya cekaman kekeringan pada tanaman.

Penelitian aplikasi fertigasi tetes tidak hanya dilakukan pada skala polibag atau pot saja, namun telah diaplikasikan pada skala lahan pada beberapa komoditas, seperti jeruk sitrus (*Citrus sinensis* (L.) Osb. × *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.) (Hervalejo *et al.*, 2021) dan padi (Zhang *et al.*, 2021). Penelitian Ali *et al.* (2019) dan Groenveld *et al.* (2021) menunjukkan bahwa aplikasi fertigasi dapat digunakan untuk tanaman pada kondisi kekurangan air (*water deficit*) melalui efisiensi penggunaan air dan nutrisi. Namun penelitian fertigasi bawang merah belum pernah dilaksanakan. Penelitian ini bertujuan menganalisis pertumbuhan dan hasil bawang merah dengan fertigasi tetes pada berbagai dosis KCl sebagai upaya untuk mencegah terjadinya penurunan hasil di wilayah yang berpotensi mengalami kekeringan melalui pemanfaatan efisiensi air dalam budidaya tanaman dan peningkatan ketersediaan unsur K.

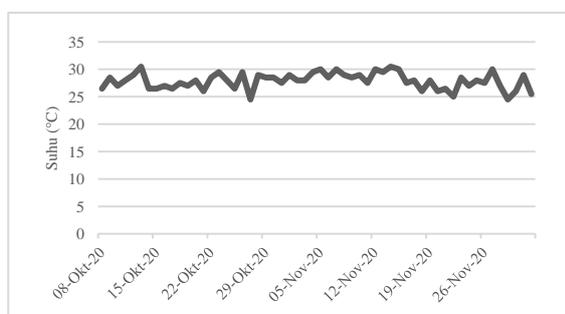
Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober hingga Desember 2020 di Kebun Lahan Percobaan Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Desa Cisalam, Kecamatan Baros, Kabupaten Serang (LS 6.210471°; BT 106.108329°, 117 mdpl). Sifat fisika dan kimia tanah yang digunakan dapat dilihat pada tabel 1.

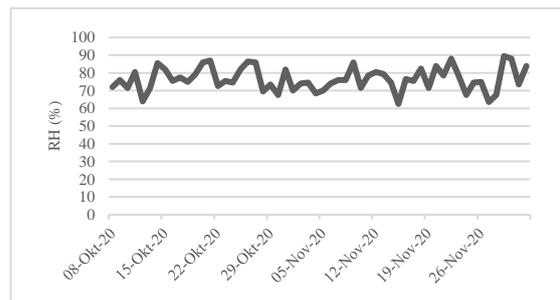
Tabel 1. Karakteristik media tanah yang digunakan untuk penelitian

Komponen	Nilai
Sifat Kimia	
H ₂ O	5.11
KCl	4.69
C-organik (%)	1.11
N Total (%)	0.16
P (ppm)	7.20
Ca (cmol+)/kg	4.37
Mg (cmol+)/kg	2.04
K (cmol+)/kg	0.85
Na (cmol+)/kg	0.52
KTK (cmol+)/kg	16.60
Al (cmol+)/kg	0.73
H (cmol+)/kg	0.25
Sifat Fisik	
Pasir (%)	4.89
Debu (%)	19.32
Liat (%)	75.79

Kondisi cuaca selama penelitian yang diamati adalah suhu dan kelembaban menggunakan Termometer-Higrometer SSM TFA Haar-Synth Hygro Germany. Suhu dan kelembaban diamati setiap hari pada pukul 07.30 dan 15.00 WIB. Rerata suhu selama bulan Oktober hingga Desember menunjukkan fluktuasi pada kisaran 24,5 hingga 30,5 °C, sedangkan rerata kelembaban berkisar antara 63,5 hingga 87%.



Gambar 1. Grafik rerata suhu (°C) selama penelitian mulai bulan Oktober hingga Desember 2020



Gambar 2. Grafik rerata kelembaban relative (%) selama penelitian (°C) mulai bulan Oktober hingga Desember 2020

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tandon air 250 liter, pipa PVC ¼ inch, selang ½ inch, drip, cangkul, timbangan analitik, erlenmayer 25 mL, oven, Termometer-Higrometer SSM TFA Haar-Synth Hygro Germany dan Konica Minolta Chlorophyll Meter SPAD-502. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih bawang merah varietas Bima Brebes, tanah, pupuk kandang, urea, TSP, KCl, fungisida, dan herbisida.

Penelitian ini dilaksanakan dengan rancangan acak kelompok lengkap dengan 4 blok sebagai ulangan. Dosis pemupukan N:P diberikan sebanyak 300:100 kg/ha, sedangkan dosis KCl diberikan sesuai perlakuan, yakni 50, 75, 100, 125 dan 150% dosis rekomendasi secara konvensional yang diaplikasikan melalui fertigasi tetes dan pemupukan secara konvensional dengan dosis KCl sesuai dengan dosis rekomendasi sebagai kontrol. Jumlah KCl yang diaplikasikan sesuai dengan tabel 2. Setiap perlakuan terdiri dari 10 polibag.

Tabel 2. Aplikasi Dosis KCl setiap perlakuan

Perlakuan	KCl (kg.ha ⁻¹)
Kontrol	150
Fertigasi KCl 50%	75
Fertigasi KCl 75%	112,5
Fertigasi KCl 100%	150
Fertigasi KCl 125%	187,5
Fertigasi KCl 150%	225

Tabel 3. Jumlah aplikasi air dan pupuk

Umur Tanaman (hst)	N-P-K (kg.ha ⁻¹)						Air (liter/ hari/ blok)	Waktu (detik)
	Kontrol	KCl 50%	KCl 75%	KCl 100%	KCl 125%	KCl 150%		
0 - 10	0	0	0	0	0	0	3,2	4,6
11 - 20	100-100-150	60-20-15	60-20-22,5	60-20-30	60-20-37,5	60-20-45	3,2	4,6
21 - 30	100-0-0	60-20-15	60-20-22,5	60-20-30	60-20-37,5	60-20-45	4,3	6,1
31 - 30	100-0-0	60-20-15	60-20-22,5	60-20-30	60-20-37,5	60-20-45	4,7	6,7
41 - 50	0	60-20-15	60-20-22,5	60-20-30	60-20-37,5	60-20-45	3,9	5,1
51 - 56	0	60-20-15	60-20-22,5	60-20-30	60-20-37,5	60-20-45	3,2	4,6

Persiapan media tanam dilakukan dengan menyiapkan polybag berukuran 35 x 35 cm kemudian diisi media tanam yang terdiri dari campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 2:1. Benih bawang merah yang digunakan berbentuk umbi dengan bobot 5 gram. Setiap polybag ditanam 1 umbi. Pemeliharaan dilakukan dengan melakukan penyiangan seminggu sekali, pengendalian hama dilakukan secara manual dan pengendalian penyakit menggunakan fungisida dua minggu sekali. Panen dilakukan saat tanaman telah menunjukkan ciri-ciri panen yakni sebagian besar daun rebah dan bewarna kekuningan, pangkal daun tanaman sudah lemas, dan umbi telah muncul di permukaan.

Aplikasi perlakuan fertigasi tetes dengan cara melarutkan unsur N, P dan K dalam bentuk urea, SP-36 dan KCl sesuai dosis perlakuan dan umur tanaman 0-10, 11-20, 21-30, 31-30, 41-50, dan 51-56 hari setelah tanam (hst) ke dalam tandon air berkapasitas 250 liter. Debit air yang keluar dari tandon air adalah 0,7 liter per detik. Jumlah air fertigasi tetes yang diberikan untuk seluruh perlakuan setiap umur tanaman 0-10, 11-20, 21-30, 31-30, 41-50 dan 51-56 hst berturut-turut adalah 3,2; 3,2; 4,3; 4,7; 3,9; dan 3,2 liter per hari per blok sehingga waktu yang diperlukan untuk mengalirkan air nutrisi melalui sistem fertigasi berturut-turut adalah 4,6; 4,6; 6,1; 6,7; 5,1; dan 4,6 detik (Tabel 3). Aplikasi fertigasi tetes dilakukan dua kali sehari yakni pada pagi hari pukul 07.30 Waktu Indonesia Barat (WIB) dan sore hari pukul 16.00 WIB.

Perlakuan kontrol atau secara konvensional dilakukan dengan cara aplikasi urea, KCl dan SP-36 dengan cara ditaburkan di atas media tanam kemudian ditutup kembali pada umur 2 minggu setelah tanam (mst). Urea diaplikasikan 3 kali, yakni pada umur 2, 4 dan 6 mst dengan perbandingan 1/3 : 1/3 : 1/3. KCl dan SP-36 diaplikasikan pada umur 2 mst.

Parameter yang diamati adalah parameter pertumbuhan, yang terdiri dari tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot kering yang diamati setiap dua minggu, sedangkan zat hijau daun diamati pada umur 4, 6 dan 8 mst. Parameter hasil dan komponen hasil yang diamati adalah jumlah umbi per tanaman, bobot segar umbi per tanaman, panjang umbi, dan diameter umbi, yang diamati saat panen menggunakan jangka sorong. Jumlah sampel yang diamati sebanyak 3 umbi per tanaman.

Seluruh parameter dianalisis menggunakan analisis sidik ragam atau *analysis of variance* (ANOVA). Apabila terdapat beda nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan atau *Duncan Multiple Range Test* ($p = 0,05$).

Hasil dan Pembahasan

Pertumbuhan Tanaman

Tinggi Tanaman. Pertumbuhan tinggi tanaman pada umur 2 dan 4 minggu setelah tanam (mst) tidak dipengaruhi oleh berbagai perlakuan yang diberikan, namun pada umur 6 dan 8 mst menunjukkan variasi (Tabel 4). Pada umur 6 mst, perlakuan fertigasi dengan dosis KCl 75% dari dosis rekomendasi menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman paling tinggi yakni 49,4 cm yang kemudian diikuti oleh perlakuan fertigasi dengan dosis KCl 100% (47,4 cm). Pemberian fertigasi KCl 100% dari dosis rekomendasi tersebut tidak berbeda nyata dengan dosis KCl 125% (47,2 cm) dan 150% (45,6 cm). Namun, ketika diaplikasikan fertigasi KCl 50% menurunkan tinggi tanaman hingga 43,7 cm. Dengan dosis yang sama yakni 100%, aplikasi secara konvensional menunjukkan tinggi tanaman lebih rendah yakni 40,5 cm dibandingkan dengan aplikasi secara fertigasi 47,4 cm.

Pada pengamatan tinggi tanaman umur 8 mst menunjukkan penurunan dikarenakan tanaman mengalami masa senesen atau masa panen. Pertumbuhan tinggi tanaman paling tinggi ditunjukkan pada perlakuan fertigasi dengan dosis KCl 75% dari dosis rekomendasi yakni 43,5 cm yang kemudian diikuti oleh perlakuan fertigasi dengan dosis KCl 100% (42,6 cm), 125% (41,6 cm), 150% (40,5 cm) dan 50% (38,2 cm) secara berurutan. Aplikasi secara konvensional menunjukkan tinggi tanaman lebih rendah yakni 36,9 cm.

Pada umur 8 mst, aplikasi menggunakan fertigasi dapat meningkatkan 13,3 % dibandingkan aplikasi konvensional dengan dosis 100%. Selain itu, terdapat efisiensi 25% dosis KCl yang diaplikasikan secara fertigasi untuk meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman hingga 4% pada umur 6 mst dan 2,1% pada umur 8 mst dibandingkan dengan dosis 100%. Aplikasi fertigasi mampu meningkatkan hasil dengan jumlah air 70% dan dosis nutrisi hingga 80% dari rekomendasi (Rasool *et al.*, 2019). Kecukupan dosis K berpengaruh pertumbuhan sel dan meningkatkan translokasi hasil fotosintat pada jaringan floem dari daun ke akar (Luan *et al.*, 2017). Selain itu, unsur K berfungsi pada regulasi membuka dan menutupnya stomata dan menjaga potensial air pada daun dan batang (Medrano *et al.*, 2015). Hal tersebut menyebabkan tanaman yang kecukupan K akan mengalami pertumbuhan vegetatif, seperti tinggi tanaman dan jumlah daun secara maksimal.

Jumlah Daun. Kalium memiliki peranan penting yakni meningkatkan laju asimilasi CO₂ dan translokasi fotosintat (Zhao *et al.*, 2016) sehingga pada kondisi kecukupan unsur K akan mempengaruhi laju pertumbuhan, seperti pertumbuhan jumlah daun. Pertumbuhan jumlah daun pada umur 2, 4 dan 8 mst menunjukkan tidak berbeda nyata pada berbagai perlakuan yang diberikan, namun pada umur 6 mst menunjukkan adanya variasi (Tabel 5).

Pertumbuhan jumlah daun paling tinggi ditunjukkan pada perlakuan fertigasi dengan dosis KCl 75% (23,1 helai), 100%, dan 50%. Jumlah daun pada perlakuan fertigasi KCl 50% dan 100% tidak berbeda nyata dengan 125%. Jumlah daun paling sedikit ditunjukkan pada perlakuan konvensional, yakni 16,4 helai. Dengan demikian, pada umur 6 mst, aplikasi menggunakan fertigasi dapat meningkatkan jumlah daun hingga 29 % dibandingkan aplikasi konvensional dengan dosis 100%. Selain itu, terdapat efisiensi 50% dosis KCl yang diaplikasikan secara fertigasi untuk meningkatkan jumlah daun hingga 24% pada umur 6 mst. Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa fertigasi tetes mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman seperti diameter batang dan jumlah daun pada selada (Abedin *et al.*, 2021) dan tinggi tanaman dan luas daun pada stroberi (Kachwaya and Chandel, 2015).

Tabel 4. Tinggi tanaman bawang merah pada berbagai perlakuan

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			
	2 mst	4 mst	6 mst	8 mst
Kontrol	14,1 a	36,2 A	40,5 d	36,9 F
Fertigasi K 50%	22,4 a	39,9 A	43,7 c	38,2 E
Fertigasi K 75%	21,3 a	44,0 A	49,4 a	43,5 A
Fertigasi K 100%	21,2 a	43,7 A	47,4 b	42,6 B
Fertigasi K 125%	18,3 a	42,7 A	47,2 b	41,6 C
Fertigasi K 150%	20,3 a	41,0 A	45,6 b	40,5 D

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT $p=0,05$.

Tabel 5. Jumlah daun bawang merah pada berbagai perlakuan

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)			
	2 mst	4 mst	6 mst	8 mst
Kontrol	6,4 a	15,7 A	16,4 d	13,6 a
Fertigasi K50%	8,7 a	17,7 A	21,7 ab	15,0 a
Fertigasi K75%	8,9 a	17,0 A	23,1 a	17,9 a
Fertigasi K100%	8,6 a	18,4 A	21,6 ab	15,7 a
Fertigasi K125%	6,7 a	17,2 A	20,7 b	13,5 a
Fertigasi K150%	6,2 a	15,1 A	18,7 c	13,3 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT $p=0,05$

Bobot Kering Tanaman. Salah satu fungsi dari unsur K adalah meningkatkan laju fotosintat dan translokasi hasilnya dari daun ke seluruh tubuh (Wang and Wu, 2013; Martineau *et al.*, 2017) sehingga dengan kecukupan K maka hasil fotosintat akan maksimal didistribusikan ke seluruh tubuh. Bobot kering total pada umur 2 dan 4 mst menunjukkan tidak berbeda nyata pada berbagai perlakuan yang diberikan namun pada umur 6 dan 8 mst menunjukkan adanya variasi (Tabel 6). Bobot kering tanaman paling berat ditunjukkan pada perlakuan fertigasi dengan dosis KCl 50% (27,167 gram per tanaman). Bobot kering tersebut tidak berbeda nyata pada perlakuan fertigasi KCl 75%, 100%, dan 125%. Bobot kering paling ringan ditunjukkan pada perlakuan konvensional yakni 12,816 gram per tanaman, yang tidak berbeda nyata dengan fertigasi KCl 75% dan 125%. Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa fertigasi tetes mampu meningkatkan bobot kering tanaman mint (Bahera *et al.*, 2015). Berdasarkan penelitian Abedin *et al.*, (2021) menunjukkan

bahwa ketika tanaman selada diaplikasikan fertigasi tetes mampu meningkatkan jumlah stomata sehingga tanaman mampu meningkatkan proses pergantian gas CO₂ yang dibutuhkan pada proses fotosintesis. Hal tersebut menunjukkan bahwa peningkatan jumlah dan densitas stomata mampu meningkatkan proses fotosintesis yang ditunjukkan bahwa adanya peningkatan bobot kering tanaman.

Pada umur 8 mst, bobot kering tanaman terberat ditunjukkan pada perlakuan fertigasi KCl 75% (36,490 gram per tanaman). Bobot tersebut tidak berbeda nyata dengan fertigasi KCl 50, 100, 125 dan 150%. Bobot kering paling ringan ditunjukkan pada perlakuan konvensional yakni 24,392 gram per tanaman yang tidak berbeda nyata dengan fertigasi KCl 150%. Adanya efisiensi kebutuhan air dan nutrisi pada system irigasi mampu menurunkan dosis K oleh tanaman. Hal tersebut juga dikemukakan oleh Li *et al.* (2021), bahwa aplikasi fertigasi dapat meningkatkan intensitas pengairan dan menurunkan konsentrasi nutrisi.

Tabel 6. Bobot kering pada berbagai perlakuan

Perlakuan	Bobot Kering (gram.tanaman ⁻¹)							
	2		4		6		8	
Kontrol	0,487	a	0,710	a	12,816	c	24,392	b
Fertigasi K50%	0,557	a	0,980	a	27,167	a	31,614	a
Fertigasi K75%	0,338	a	2,325	a	22,314	abc	36,490	a
Fertigasi K100%	0,350	a	2,150	a	23,622	ab	35,902	a
Fertigasi K125%	0,508	a	1,647	a	21,580	abc	31,994	a
Fertigasi K150%	0,296	a	1,733	a	16,149	bc	30,515	ab

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT $p=0,05$

Tabel 8. Rerata jumlah umbi, bobot basah umbi, panjang umbi, dan diameter umbi per tanaman

Perlakuan	Jumlah Umbi		Bobot Basah Umbi (gram)		Panjang Umbi (cm)		Diameter Umbi (cm)	
	Kontrol	5,6	c	26,11	c	3,39	a	3,43
Fertigasi K50%	7,2	b	33,56	b	3,46	a	2,45	a
Fertigasi K75%	9,2	a	39,94	a	3,33	a	2,22	a
Fertigasi K100%	7,0	b	35,22	b	3,45	a	2,38	a
Fertigasi K125%	7,1	b	35,31	b	3,32	a	2,09	a
Fertigasi K150%	5,2	c	32,12	b	3,46	a	2,29	a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT $p=0,05$

Bobot Segar Umbi per Tanaman. Kecukupan dosis potassium berpengaruh pada membuka dan menutupnya stomata, meningkatkan laju fotosintesis, meningkatkan translokasi hasil fotosintat pada jaringan floem dari daun ke akar, dan meningkatkan efisiensi air (Wang *and* Wu, 2013; Martineau *et al.*, 2017). Hal tersebut dapat menjadi faktor meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Hasil pengamatan bobot segar umbi pertanaman saat panen menunjukkan terdapat variasi antar perlakuan (Tabel 8). Perlakuan fertigasi dengan dosis KCl 75% menunjukkan jumlah umbi pertanaman paling berat, yakni 39,94 gram per tanaman yang kemudian diikuti oleh perlakuan fertigasi dengan dosis KCl 100% (35,22 gram per tanaman). Pemberian fertigasi KCl 100% dari dosis rekomendasi tersebut tidak berbeda nyata dengan dosis KCl 50% (33,56 gram per tanaman), 125% (35,31 gram per tanaman) dan 150% (32,12 gram per tanaman). Aplikasi secara konvensional menunjukkan bobot segar umbi per tanaman paling rendah, yakni 26,11 gram per tanaman. Aplikasi menggunakan fertigasi dapat meningkatkan 25,9% dibandingkan aplikasi konvensional dengan dosis KCl yang sama yakni 100%. Selain itu, terdapat efisiensi 25% dosis KCl yang diaplikasikan secara fertigasi untuk meningkatkan jumlah umbi hingga 11,8% dibandingkan dengan dosis KCl 100%. Dengan demikian, aplikasi fertigasi KCl 75% mampu meningkatkan bobot segar umbi per tanaman hingga 34,5% dibandingkan aplikasi secara konvensional dengan dosis rekomendasi. Aplikasi fertigasi mampu meningkatkan hasil 6 - 40,3% (Li *et al.*, 2021). Rasool *et al.* (2019) menunjukkan bahwa aplikasi fertigasi mampu meningkatkan hasil dengan jumlah air 70% dan dosis nutrisi hingga 80% dari rekomendasi. Aplikasi fertigasi dengan dosis nutrisi yang lebih tinggi justru menurunkan hasil (Rasool *et al.*, 2019). Adanya efisiensi tersebut dimungkinkan bahwa teknik tersebut dapat diaplikasikan pada kondisi kering atau semiarid (Li *et al.*, 2021). Dari hal tersebut, aplikasi fertigasi mampu menurunkan kebutuhan air dan nutrisi pada tanaman.

Jumlah Umbi per Tanaman, Panjang dan Diameter Umbi. Jumlah umbi per tanaman saat panen menunjukkan terdapat variasi antar perlakuan (Tabel 8). Perlakuan fertigasi dengan dosis KCl 75% menunjukkan jumlah umbi per tanaman paling banyak, yakni 9,2 buah per tanaman, yang kemudian diikuti oleh perlakuan fertigasi dengan dosis KCl 100% (7,0 umbi per

tanaman). Pemberian fertigasi KCl 100% dari dosis rekomendasi tersebut tidak berbeda nyata dengan dosis KCl 125% (7,1) dan 50% (7,2). Aplikasi secara konvensional dan fertigasi KCl 150% menunjukkan jumlah umbi per tanaman paling rendah, yakni 5,6 dan 5,2 buah. Dengan demikian, aplikasi menggunakan fertigasi dapat meningkatkan 20% dibandingkan aplikasi konvensional dengan dosis KCl yang sama yakni 100%. Selain itu, terdapat efisiensi 25% dosis KCl yang diaplikasikan secara fertigasi untuk meningkatkan jumlah umbi hingga 23,9% dibandingkan dengan dosis KCl 100%. Aplikasi fertigasi meningkatkan efisiensi air, dan meningkatkan hasil dan komponen hasil dibandingkan dengan penyiraman dan pemupukan secara konvensional (Li *et al.*, 2021).

Pada pengamatan panjang dan diameter umbi pada saat panen menunjukkan bahwa tidak terdapat beda nyata antar perlakuan (Tabel 8). Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil tidak dipengaruhi oleh ukuran panjang dan diameter umbi, namun oleh jumlah umbi.

Kesimpulan

Pemberian KCl melalui fertigasi mampu menurunkan kebutuhan dosis dari 100% menjadi 75% dari dosis rekomendasi. Aplikasi KCl 75% secara fertigasi mampu menghasilkan pertumbuhan tinggi tanaman pada umur 6 mst (49,4 cm) dan 8 mst (43,5 cm), jumlah daun pada umur 6 mst (23,1 helai per tanaman), jumlah umbi per tanaman (9,2 umbi per tanaman) dan bobot segar umbi per tanaman (39,94 gram per tanaman).

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Sultan Ageng Tirtayasa atas hibah dana untuk penelitian ini.

Daftar Pustaka

Abedin, T., A. Yamamoto, T. Hayashi, and M. Hosokawa. 2021. Drip fertigation enhances the growth of hydroponic lettuce (*Lactuca sativa*) using polyester fiber substrate. *Scientia Horticulturae*, 276 : 1-7.

- Ali, Q., S. Ali, N. Iqbal, M.T. Javed, M. Rizwan, R. Khaliq, S. Shahid, R. Perveen, S.A. Alamri, M.N. Alyemini, L. Wijaya, and P. Ahmad. 2019. Alpha-tocopherol fertigation confers growth physio-biochemical and qualitative yield enhancement in field grown water deficit wheat (*Triticum aestivum* L.). *Nature*, 9(12924): 1-15.
- Amiri-Darban, N., G. Nourmohammadi, A.H. Shirani Rad, S.M.J. Mirhadi, and I.M. Heravan. 2020. Potassium sulfate and ammonium sulfate affect quality and quantity of camelina oil grown with different irrigation regimes. *Ind. Crops Prod.*, 148.
- Badan Pusat Statistik. 2019. Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Bawang Daun, 2009-2015. Badan Pusat Statistik. http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?kat=3&tabel=1&daftar=1&id_subyek=55¬ab=24
- Bahrami-Rad, S. and R. Hajiboland. 2017. Effect of potassium application in drought-stressed tobacco (*Nicotiana rustica* L.) plants: Comparison of root with foliar application. *Annals of Agricultural Science* 62 : 121-130.
- Barradas, J.M.M., S. Matula, and F. Dolezal. 2012. A Decision Support System-Fertigation Simulator (DSS-FS) for design and optimization of sprinkler and drip irrigation systems. *Computers and Electronics in Agriculture*, 86: 111-119.
- El Balla, M.M.A., A.A. Hamid, and A.H.A. Abdelmageed. 2013. Effects of time of water stress on flowering, seed yield and seed quality of common onion (*Allium cepa* L.) under the arid tropical conditions of Sudan. *Agricultural Water Management*, 121 (2013): 149-157.
- Groenveld, T., A. Argaman, J. Simůnek, and N. Lazarovitch. 2021. Numerical modeling to optimize nitrogen fertigation with consideration of transient drought and nitrogen stress. *Agricultural Water Management*, 254(106971): 1-12.
- Hervalejo, A., M.P. Suárez, and F.J. Arenas-Arenas. 2021. Substandard and semi-dwarfing citrus rootstocks for more intensive, higher-density, and sustainable plantation systems. *Agronomy*, 11(660): 1-12.
- Kachwaya, J.S. and D.S. Chandel. 2015. Effect of fertigation on growth, yield, fruit quality and leaf nutrients content of strawberry (*Fragaria × ananassa*) cv Chandler. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 85(10): 1319-1323.
- Kementrian Pertanian. 2019. *Statistika Lahan Pertanian 2014 – 2018*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Sekretariat Jenderal – Kementerian Pertanian. Jakarta
- Li, H., X. Mei, J. Wang, F. Huang, W. Hao, and B. Li. 2021. Drip fertigation significantly increased crop yield, water productivity and nitrogen use efficiency with respect to traditional irrigation and fertilization practices: A meta-analysis in China. *Agricultural Water Management*, 244.
- Liu, R., Y. Yang, Y.-s. Wang, X.-C. Wang, Z. Rengel, W.-J. Zhang, L.-Z. Shu. 2020. Alternate partial root-zone drip irrigation with nitrogen fertigation promoted tomato growth, water and fertilizer-nitrogen use efficiency. *Agricultural Water Management*, 233.
- Luan, M., R. Tang, Y. Tang, W. Tian, C. Hou, F. Zhao, W. Lan, and S. Luan. 2017. Transport and homeostasis of potassium and phosphate: limiting factors for sustainable crop production. *J. Exp. Bot.*, 68: 3091-3105.
- Martineau, E., J.C. Domec, A. Bosc, M. Dannoura, Y. Gibon, C. Bénard, and L. Jordan-Meille. 2017. The role of potassium on maize leaf carbon exportation under drought. *Acta Physiol Plant* 39, 219 (2017). <https://doi.org/10.1007/s11738-017-2515-5>
- Medrano, H., M. Tomás, S. Martorell, J. Flexas, E. Hernández, J. Rosselló, A. Pou, J.-M. Escalona, and J. Bota. 2015. From leaf to whole-plant water use efficiency (WUE) in complex canopies: Limitations of leaf WUE as a selection target. *The Crop Journal*, 3: 220 – 228.
- Oddo, E., S.F. Inzerillo, F. Grisafi, M. Sajeva, S. Salleo, and A. Nardini. 2014. Does shortterm potassium fertilization improve recovery from drought stress in laurel? *Tree Physiol.*, 34: 906-913.
- Plaza, B.M., T.L. Maria, and J.-B. Silvia. 2021. Fertigation strategies to alleviate fertilizer contamination generated by tomato crops under plastic greenhouses. *Agronomy*, 11 (444): 1-13.
- Rasool, G., X. Guo, Z. Wang, S. Chen, and I. Ullah. 2019. The interactive responses of fertigation levels under buried straw layer on growth, physiological traits and fruit yield in tomato plant. *Journal of Plant Interactions*, 14 (1): 552-563.
- Sánchez-Virosta, A. and D. Sánchez-Gómez. 2019. Inter-cultivar variability in the functional and biomass response of garlic (*Allium sativum* L.)

- to water availability. *Scientia Horticulturae*, 252 : 243-251.
- Shehzad, M.A, F. Nawaz, F. Ahmad, N. Ahmad, and S. Masood. 2019. Protective effect of potassium and chitosan supply on growth, physiological processes and antioxidative machinery in sunflower (*Helianthus annuus* L.) under drought stress *Ecotoxicol. Environ. Saf.*, 187.
- Wang, Y. and W.H. Wu. 2013. Potassium transport and signaling in higher plants. *Annu. Rev. Plant Biol.*, 64: 451-476.
- Wu, D., X. Xu, Y. Chen, H. Shao, E. Sokolowski, and G. Mi. 2019. Effect of different drip fertigation methods on maize yield, nutrient and water productivity in two-soils in Northeast China. *Agricultural Water Management*, 213 : 200-211.
- Yan, S., Y. Wua, J. Fana, F. Zhanga, J. Zhenga, S. Qianga, J. Guoa, Y. Xianga, H. Zoua, L. Wua. 2020. Dynamic change and accumulation of grain macronutrient (N, P, and K) concentrations in winter wheat under different drip fertigation regimes. *Field Crops Research*, 250 : 1-13.
- Zahoor, R. *et al.* 2017. Potassium improves photosynthetic tolerance to and recovery from episodic drought stress in functional leaves of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) *Plant Physiol. Biochem.*, 119: 21-32.
- Zamani, M., R. Naderi, A. Soleymani, B.M. Nasiri, and M. Miransari. 2020. Sunflower (*Helianthus annuus* L.) biochemical properties and seed components affected by potassium fertilization under drought conditions. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 190. condition. *Acta Physiol. Plant.* 39, 219.
- Zhang, J., T. Tong, P.M. Potcho, S. Huang, L. Ma and X. Tang. 2020. Nitrogen effects on yield, quality and physiological characteristics of giant rice. *Agronomy*, 10 (1816): 1-16.
- Zhao, X., Q. Du, Y. Zhao, H. Wang, Y. Li, X. Wang, and H. Yu. 2016. Effects of different potassium stress on leaf photosynthesis and chlorophyll fluorescence in maize (*Zea mays* L.) at seedling stage. *Agric. Sci.*, 7: 44-53.