

RESPON MORFO-FISIOLOGI TANAMAN BAWANG MERAH PADA VARIASI KEDALAMAN PARIT, DOSIS PUPUK ORGANIK DAN FREKUENSI PENYIRAMAN

Morpho-Physiological Response of Shallot Plants to Variation in Ditch Depth, Organic Fertilizer Dosage and Watering Frequency

Subandi Nur^{1*}, Saparso² dan Niken Hapsari Arimurti Susanto³

¹Fakultas Pertanian Unswagati Cirebon, Jl. Pemuda Raya No.32, Sunyaragi
Kecamatan Kesambi Kota Cirebon Jawa Barat 45132

²Fakultas Pertanian Unsoed Purwokerto, Jl. DR. Soeparno No. 63, Karang Bawang,
Grendeng, Kecamatan Purwokerto Utara, Kabupaten Banyumas Jawa Tengah 53122, Nomor
Telpon 08157931392

³Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Peradaban Brebes, Jl. Raya Pagojengan Km. 3
Kecamatan Paguyangan Kabupaten Brebes Jawa Tengah, Nomor Telpon 0816695555

Alamat korespondensi: subandinur1005@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui respon morfo-fisiologi bawang merah dengan perlakuan kedalaman parit, dosis pupuk organik dan frekuensi penyiraman. Penelitian dilakukan di Desa Pulosari Kecamatan Brebes Kabupaten Brebes selama tiga bulan dari April sampai dengan Juni 2020. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Petak Petak Terbagi (*Split Split Plot Design*) dan diulang tiga kali. Petak utama yaitu kedalaman parit terdiri atas 30, 50 dan 70 cm, anak petak yaitu dosis pupuk organik terdiri atas 0, 17,5 dan 35 t/ha dan anak-anak petak yaitu frekuensi penyiraman terdiri atas sekali dan dua kali sehari. Variabel yang diamati antara lain tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, lebar bukaan stomata, dan kadar prolin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedalaman parit 50 cm, dengan aplikasi dosis pupuk organik 35 t/ha dan penyiraman dua kali sehari mampu meningkatkan karakter tinggi tanaman, luas daun, dan lebar bukaan stomata. Ketersediaan pupuk organik mampu menurunkan tingkat cekaman bawang merah pada kondisi kedalaman parit dan frekuensi penyiraman yang berbeda ditandai dengan kadar prolin yang rendah.

Kata kunci: bawang merah, frekuensi penyiraman, kedalaman parit, morfo-fisiologi, pupuk organik

ABSTRACT

The objective of this study was to know the morpho-physiological characters of shallot with the application of ditch depth, organic fertilizer dosage and watering frequency. The research was conducted in Pulosari Village, Brebes District, Brebes Regency for three months within April to June 2020). A Split Split Plot Design with the factors ditch depth viz. 30, 50 and 70 cm, sub-plot of organic fertilizer dosage viz. 0, 17.5 and 35 t/ha, and sub sub-plot of watering frequency viz. once a day and two times a day were tested with three replications. The variables observed were plant height, number of leaves, leaf area, stomata opening width, and proline level. The results of this study showed that a ditch depth of 50 cm, with the application of 35 t/ha of organic fertilizer dosage and watering twice a day was able to increase the characteristics of plant height, leaf area and stomata opening width. The availability of organic fertilizer can reduce the stress level of shallots in conditions of different ditch depths and watering frequencies characterized by low proline levels.

Keywords: Depth of ditch morpho-physiology, organic fertilizer, shallot, watering frequency

PENDAHULUAN

Teknik budidaya bawang merah yang umum dilakukan oleh petani di Kabupaten Brebes antara lain pembuatan parit antar bedengan dengan lebar parit 50 cm dan

kedalaman parit 60-70 cm. Manfaat parit tersebut salah satunya untuk menampung air yang digunakan untuk mengairi tanaman bawang merah. Penyiraman tanaman bawang merah dilakukan dengan

menggunakan alat tradisional yang disebut embrat. Air dari parit diambil dengan embrat kemudian disiramkan pada tanaman bawang merah.

Ketersediaan hara di dalam tanah dalam keadaan cukup dan seimbang merupakan salah satu kunci keberhasilan budidaya tanaman termasuk bawang merah. Pemberian pupuk organik memiliki kelebihan diantaranya memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Tanah yang kaya bahan organik bersifat lebih terbuka, sehingga aerasi tanah lebih baik dan tidak mudah mengalami pemadatan dibandingkan tanah yang mengandung bahan organik rendah. Pupuk organik mempunyai manfaat meningkatkan jumlah air yang dapat ditahan di dalam tanah dan jumlah air yang tersedia bagi tanaman serta sebagai sumber energi bagi jasad mikro (Sumarni & Hidayat, 2005; Ubad et al., 2007; Anisyah et al., 2014).

Penelitian bertujuan untuk mengetahui respon morfo-fisiologi tanaman bawang merah pada perlakuan variasi kedalaman parit, dosis pupuk organik, dan frekuensi penyiraman dan mengetahui adanya interaksi antara variasi kedalaman parit, dosis pupuk organik dan frekuensi penyiraman pada variabel pertumbuhan dan hasil bawang merah.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai dengan bulan Juni 2020.

Penelitian dilaksanakan di lahan sawah di desa Pulosari, Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes. Ketinggian tempat kurang lebih 3 m di atas permukaan laut, jenis tanah aluvial, curah hujan rata-rata pertahun 1.708 mm (jumlah hari hujan 129 hh). Bahan yang diperlukan antara lain pupuk organik, pupuk anorganik (ZA, Urea, SP-36 dan KCl), air dan pestisida. Alat yang diperlukan antara lain timbangan, alat tulis, penggaris, cangkul, glampeng, ember, *hand sprayer*, gembor, termometer tanah dan termohygrometer.

Percobaan dilakukan menggunakan rancangan perlakuan Rancangan Petak Petak Terbagi (*Split Split Plot Design*) dan diulang 3 (tiga) kali (Gomes & Gomes, 1995). Petak Utama adalah Kedalaman Parit (P), yaitu P1: 30 cm, P2: 50 cm dan P3: 70 cm. Anak Petak adalah Dosis Pupuk Organik (O), yaitu O1: 0 t/ha, O2: 17,5 t/ha dan O3: 35 t/ha. Anak-anak Petak adalah Frekuensi Penyiraman (F), yaitu F1: 1 kali sehari dan F2: 2 kali sehari. Berdasarkan rancangan tersebut terdapat 18 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan, maka akan terdapat 54 petak percobaan.

Pengukuran dilakukan pada tanaman sampel yang jumlahnya 5 tanaman tiap petak dengan sistem diagonal. Adapun pengamatan dilakukan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, lebar bukaan stomata, kadar prolin. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis

sidik ragam pada taraf kepercayaan 95%. Apabila terjadi perbedaan nyata dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. menunjukkan hasil analisis statistik bahwa kedalaman parit mempunyai pengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, luas daun, lebar bukaan stomata dan kadar prolin. Perlakuan dosis pupuk organik mempunyai pengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, luas daun, lebar bukaan stomata dan kadar prolin. Adapun frekuensi penyiraman berpengaruh nyata terhadap lebar bukaan stomata. Interaksi antara kedalaman parit dan dosis pupuk organik berpengaruh pada tinggi tanaman, luas daun, kadar prolin dan lebar bukaan stomata. Interaksi kedalaman parit dengan frekuensi penyiraman berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, luas daun dan lebar bukaan stomata. Interaksi dosis pupuk organik dengan frekuensi penyiraman

berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, kadar prolin dan lebar bukaan stomata, serta berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Adapun interaksi kedalaman parit, dosis pupuk organik dan frekuensi penyiraman berpengaruh sangat nyata pada tinggi tanaman, luas daun, lebar bukaan stomata dan berpengaruh nyata pada kadar prolin. Uji lanjut untuk membedakan nilai rerata pengamatan pada variabel pengamatan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tinggi tanaman

Tinggi tanaman pada kedalaman parit 30, 50 dan 70 cm dan dosis pupuk organik 0, 17,5 dan 35 t/ha meningkat dengan meningkatnya frekuensi penyiraman (Tabel 2). Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan kedalaman parit 70 cm memiliki pertumbuhan tertinggi pada tinggi tanaman (33,67 cm), kemudian diikuti perlakuan kedalaman parit 50 cm dengan tinggi tanaman (31,32 cm) dan kedalaman parit 30 cm dengan tinggi tanaman (29,57 cm).

Tabel 1. Respon morfo-fisiologi bawang merah pada perlakuan variasi kedalaman parit, dosis pupuk organik dan frekuensi penyiraman

Variabel	P	O	Sumber keragaman				
			F	PO	PF	FO	POF
Tinggi tanaman	**	**	ns	**	**	**	**
Jumlah daun	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns
Luas daun	**	ns	ns	**	**	ns	**
Lebar bukaan stomata	**	**	ns	**	**	**	**
Kadar prolin	**	**	ns	**	ns	**	*

Keterangan: ** = Berpengaruh sangat nyata; * = Berpengaruh nyata; ns = Tidak berpengaruh nyata; P = Kedalaman Parit; O = Pupuk Organik; dan F = Frekuensi Penyiraman.

Tabel 2. Pengaruh kedalaman parit, dosis pupuk organik dan frekuensi penyiraman terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, lebar bukaan stomata dan kadar prolin bawang merah

Perlakuan	Variabel				
	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Luas Daun (cm ²)	Lebar Bukaan Stomata (µm)	Kadar Prolin (µmol)
P1O1F1	27,56 a	19,66 a	16,30 a	6,70 a	8,56 c
P1O1F2	27,66 a	21,33 a	16,30 a	6,83 a	8,36 c
P1O2F1	30,23 b	22,33 a	18,09 a	6,90 a	7,60 b
P1O2F2	27,96 a	21,66 a	16,52 a	7,60 b	6,90 b
P1O3F1	32,63 b	22,66 a	19,65 a	8,36 c	6,70 a
P1O3F2	31,33 b	22,66 a	18,76 a	8,56 c	6,83 a
P2O1F1	26,43 a	20,33 a	17,64 a	5,40 a	8,60 c
P2O1F2	29,23 a	21,00 a	17,42 a	5,63 a	8,36 c
P2O2F1	29,60 b	24,00 a	18,74 a	7,13 b	7,13 b
P2O2F2	33,73 b	24,33 a	20,32 b	7,33 b	7,33 b
P2O3F1	33,23 b	25,66 a	20,10 a	8,36 c	5,40 a
P2O3F2	35,66 c	24,66 a	21,66 b	8,60 c	5,63 a
P3O1F1	31,26 b	23,66 a	18,76 a	5,53 a	7,30 c
P3O1F2	33,60 b	23,33 a	20,32 a	5,70 a	7,53 c
P3O2F1	33,90 b	24,00 a	20,54 a	6,30 b	6,31 b
P3O2F2	33,63 b	24,33 a	20,54 a	6,31 b	6,30 b
P3O3F1	35,00 c	25,00 a	21,44 b	7,30 c	5,53 a
P3O3F2	34,60 c	24,33 a	20,99 a	7,53 c	5,70 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf kepercayaan 95%.

Perbedaan pertumbuhan tinggi tanaman kemungkinan disebabkan pada kedalaman parit 70 cm merupakan kondisi relatif paling sesuai yang dibutuhkan oleh tanaman bawang merah untuk pertumbuhannya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sumarni & Hidayat (2005) bahwa tanaman bawang merah walaupun tidak menghendaki banyak hujan, tetapi tanaman bawang merah memerlukan air yang cukup selama pertumbuhannya.

Perbedaan tinggi tanaman bawang merah juga disebabkan pemberian dosis pupuk organik dapat memperbaiki kondisi

tanah dan relatif dapat menyimpan air yang dapat memenuhi kebutuhan tanaman untuk pertumbuhannya. Menurut Enke et al. (2013), pupuk organik adalah bahan paling umum diterapkan dalam manajemen pertanian untuk meningkatkan kualitas tanah dan produktivitas tanaman. Dengan kandungan bahan organik dalam tanah yang cukup, dapat berperan dalam perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Jumlah daun

Jumlah daun pada kedalaman parit 30, 50 dan 70 cm dan dosis pupuk organik 0, 17,5 dan 35 t/ha meningkat dengan

meningkatnya frekuensi penyiraman (Tabel 2). Jumlah daun pada kedalaman parit 30 cm dan 50 cm meningkat pada frekuensi penyiraman satu kali dan dua kali dengan meningkatnya dosis pupuk organik. Hal ini disebabkan karena tanaman bawang merah untuk dapat tumbuh dan berkembang baik membutuhkan kondisi lingkungan tertentu yang sesuai.

Jumlah daun tanaman bawang merah pada frekuensi penyiraman satu kali dan dua kali meningkat seiring peningkatan dosis pupuk organik (Tabel 4). Jumlah daun tanaman bawang merah tertinggi dimiliki oleh perlakuan dosis pupuk organik 35 t/ha dan frekuensi penyiraman 1 kali sehari (24,44 helai) dan berbeda nyata dengan perlakuan dosis pupuk organik 17,5 t/ha dan frekuensi penyiraman 1 kali sehari (23,33

helai) dan perlakuan dosis pupuk organik 0 t/ha dan frekuensi penyiraman 1 kali sehari (21,33 helai). Peningkatan dosis pupuk organik meningkatkan jumlah daun tanaman bawang merah pada semua taraf frekuensi penyiraman. Hal ini dikarenakan dengan meningkatnya dosis pupuk organik akan memperbaiki sifat fisik tanah, sehingga tanaman bawang merah mampu memanfaatkan kondisi lingkungan dengan lebih baik. Tanaman bawang merah memerlukan tanah berstruktur remah, tekstur sedang sampai liat, aerasi baik dan mengandung bahan organik yang cukup (Sumarni & Hidayat, 2005). Fatideh & Asil (2012) menyatakan bahwa jumlah dan frekuensi penyiraman serta kelembapan tanah dan pemupukan N mempengaruhi hasil dan kualitas bawang merah.

Tabel 3. Pengaruh kedalaman parit dan dosis pupuk organik terhadap luas daun, lebar bukaan stomata dan kadar prolin bawang merah

Perlakuan	Variabel		
	Luas Daun (cm ²)	Lebar Bukaan Stomata (µm)	Kadar Prolin (µmol)
P1O1	17,30 a	5,51 a	8,48 c
P1O2	17,53 a	6,30 b	7,25 b
P1O3	17,97 a	7,41 c	6,77 b
P2O1	17,53 a	5,61 a	8,46 c
P2O2	20,20 b	7,23 b	6,30 b
P2O3	20,21 b	8,46 c	5,51 a
P3O1	19,54 a	6,77 a	7,41 c
P3O2	20,77 b	7,25 b	6,30 b
P3O3	20,88 b	8,48 c	5,61 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf kepercayaan 95%.

Tabel 4. Pengaruh frekuensi penyiraman dan dosis pupuk organik terhadap jumlah daun, lebar bukaan stomata dan kadar prolin bawang merah

Perlakuan	Variabel		
	Jumlah Daun (helai)	Lebar Bukaan Stomata (μm)	Kadar Prolin (μmol)
F1O1	21,33 a	5,87 a	8,23 c
F1O2	23,33 a	6,84 b	7,01 b
F1O3	24,44 b	8,01 c	6,05 a
F2O1	22,33 a	6,05 a	8,01 c
F2O2	23,00 a	7,01 b	6,84 b
F2O3	23,88 a	8,23 c	5,87 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf kepercayaan 95%.

Tabel 5. Pengaruh kedalaman parit dan frekuensi penyiraman terhadap luas daun dan lebar bukaan stomata bawang merah

Perlakuan	Variabel	
	Luas Daun (cm^2)	Lebar Bukaan Stomata (μm)
P1F1	17,19 a	6,38 a
P1F2	18,01 a	6,51 a
P2F1	18,83 b	6,96 b
P2F2	19,80 b	7,18 b
P3F1	20,24 c	7,43 c
P3F2	20,54 b	7,55 c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf kepercayaan 95%.

Jumlah daun tanaman bawang merah pada frekuensi penyiraman satu kali dan dua kali meningkat seiring peningkatan dosis pupuk organik (Tabel 4). Jumlah daun tanaman bawang merah tertinggi dimiliki oleh perlakuan dosis pupuk organik 35 t/ha dan frekuensi penyiraman 1 kali sehari (24,44 helai) dan berbeda nyata dengan perlakuan dosis pupuk organik 17,5 t/ha dan frekuensi penyiraman 1 kali sehari (23,33 helai) dan perlakuan dosis pupuk organik 0

t/ha dan frekuensi penyiraman 1 kali sehari (21,33 helai). Peningkatan dosis pupuk organik meningkatkan jumlah daun tanaman bawang merah pada semua taraf frekuensi penyiraman. Hal ini dikarenakan dengan meningkatnya dosis pupuk organik akan memperbaiki sifat fisik tanah, sehingga tanaman bawang merah mampu memanfaatkan kondisi lingkungan dengan lebih baik. Tanaman bawang merah memerlukan tanah berstruktur remah,

tekstur sedang sampai liat, aerasi baik dan mengandung bahan organik yang cukup (Sumarni & Hidayat, 2005). Fatideh & Asil (2012) menyatakan bahwa jumlah dan frekuensi penyiraman serta kelembapan tanah dan pemupukan N mempengaruhi hasil dan kualitas bawang merah.

Luas daun

Luas daun tanaman bawang merah pada kedalaman parit 30, 50 dan 70 cm dan dosis pupuk organik 0, 17,5 dan 35 t/ha meningkat dengan meningkatnya frekuensi penyiraman (Tabel 2). Pada variabel luas daun, kedalaman parit 70 cm memiliki luas daun tertinggi (20,39 cm²), kemudian diikuti oleh kedalaman parit 50 cm dengan luas daun (19,31 cm²) dan kedalaman parit 30 cm dengan luas daun (17,60 cm²). Perbedaan luas daun kemungkinan disebabkan pada kedalaman parit 70 cm merupakan kondisi relatif paling sesuai yang dibutuhkan oleh tanaman bawang merah untuk pertumbuhannya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sumarni & Hidayat (2005) bahwa tanaman bawang merah walaupun tidak menghendaki banyak hujan, tetapi tanaman bawang merah memerlukan air yang cukup selama pertumbuhannya. Hal lain disebabkan karena tanaman bawang merah mempunyai respon yang baik pada kondisi lingkungan yang ada, sehingga tanaman bisa tumbuh dengan baik. Persyaratan kesesuaian agroekologi untuk usahatani bawang merah

terutama ditentukan oleh kelembapan, tekstur, struktur dan kesuburan tanah (Baswarsiati, 2009).

Luas daun tanaman bawang merah pada kedalaman parit 30 cm, 50 cm dan 70 cm meningkat dengan meningkatnya dosis pupuk organik (Tabel 3). Luas daun tanaman bawang merah tertinggi dimiliki oleh perlakuan kedalaman parit 70 cm dan dosis pupuk organik 35 t/ha (20,88 cm²) dan berbeda nyata dengan perlakuan kedalaman parit 70 cm dan dosis pupuk organik 0 t/ha (19,54 cm²), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan kedalaman parit 70 cm dan dosis pupuk organik 17,5 t/ha (19,24 cm²).

Peningkatan dosis pupuk organik meningkatkan luas daun tanaman bawang merah pada semua taraf kedalaman parit. Hal ini dikarenakan dengan meningkatnya dosis pupuk organik akan memperbaiki sifat fisik tanah, sehingga tanaman bawang merah mampu memanfaatkan kondisi lingkungan dengan lebih baik. Atmojo & Suntoro (2003) menyatakan bahwa peran bahan organik yang paling besar dan penting adalah kaitannya dengan kesuburan fisik tanah. Tanaman bawang merah memerlukan tanah berstruktur remah, tekstur sedang sampai liat, aerasi baik dan mengandung bahan organik yang cukup (Sumarni & Hidayat, 2005). Hasil maksimum suatu tanaman akan dicapai apabila menerima respon terhadap

kombinasi optimum dari air, pupuk dan praktek budidaya lainnya (Sari et al., 2014).

Luas daun tanaman bawang merah pada kedalaman parit 30 cm, 50 cm dan 70 cm meningkat dengan meningkatnya frekuensi penyiraman (Tabel 5). Luas daun tanaman bawang merah tertinggi dimiliki oleh perlakuan dosis pupuk organik 35 t/ha dan frekuensi penyiraman 2 kali sehari ($20,54 \text{ cm}^2$), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk organik 35 t/ha dan frekuensi penyiraman 1 kali sehari ($20,24 \text{ cm}^2$). Peningkatan frekuensi penyiraman meningkatkan luas daun tanaman bawang merah pada semua taraf kedalaman parit. Meningkatnya frekuensi penyiraman air lebih tersedia bagi tanaman dan kondisi yang relatif sesuai menyebabkan tanaman bisa tumbuh dengan baik. Fatideh & Asil (2012) menyatakan bahwa jumlah dan frekuensi penyiraman serta kelembapan tanah dan pemupukan N mempengaruhi hasil dan kualitas bawang merah.

Lebar bukaan stomata

Lebar bukaan stomata tanaman bawang merah pada kedalaman parit 30, 50 dan 70 cm dan dosis pupuk organik 0, 17,5 dan 35 t/ha meningkat dengan meningkatnya frekuensi penyiraman (Tabel 2). Variabel lebar bukaan stomata, tertinggi pada kedalaman parit 70 cm sebesar $7,49 \text{ } (\mu\text{m})$ diikuti kedalaman parit 50 cm sebesar $7,08 \text{ } (\mu\text{m})$ dan kedalaman parit 30 cm

sebesar $6,45 \text{ } (\mu\text{m})$. Adapun perbedaan pada variabel lebar bukaan stomata pada kedalaman parit 70 cm lebih tercukupi kebutuhan air untuk tanaman bawang merah dan relatif tidak mengalami cekaman kekeringan dibandingkan dengan kedalaman parit 50 cm dan 30 cm. Pada tingkat kelembapan di dalam daun yang rendah sel-sel pengawal kehilangan turgornya, sehingga mengakibatkan penutupan stomata (Gardner et al., 1991). Hal lain disebabkan dengan adanya pupuk organik sifat fisik tanah semakin baik, sehingga tanah lebih berkemampuan untuk menyerap air. Dengan kebutuhan air yang relatif cukup bagi tanaman bawang merah, maka tanaman bawang merah tidak mengalami cekaman kekeringan. Kekurangan air yang parah dapat menyebabkan penutupan stomata, sehingga mengurangi pengambilan CO_2 dan produksi (Gardner et al., 1991).

Lebar bukaan stomata daun tanaman bawang merah pada kedalaman parit 30 cm, 50 cm dan 70 cm meningkat dengan meningkatnya dosis pupuk organik (Tabel 3). Lebar bukaan stomata tertinggi dimiliki oleh perlakuan kedalaman parit 70 cm dan dosis pupuk organik 35 t/ha ($8,48 \text{ } (\mu\text{m})$) dan berbeda nyata dengan perlakuan kedalaman parit 70 cm dan dosis pupuk organik 17,5 t/ha ($7,25 \text{ } (\mu\text{m})$) dan perlakuan kedalaman parit 70 cm dan dosis pupuk organik 0 t/ha ($6,77 \text{ } (\mu\text{m})$). Peningkatan dosis pupuk

organik akan meningkatkan lebar bukaan stomata pada semua taraf kedalaman parit. Lebar bukaan stomata tertinggi pada kedalaman parit 70 cm dan dosis pupuk organik 35 t/ha sebesar 8,48 μm tidak berbeda nyata dengan kedalaman parit 50 cm dan berbeda nyata dengan kedalaman parit 30 cm masing-masing 8,46 μm dan 7,41 μm . Hal ini dikarenakan tanaman bawang merah merespon lingkungan relatif cukup baik. Semakin rendahnya kelembapan tanah menyebabkan lebar bukaan stomata semakin kecil.

Semakin meningkatnya dosis pupuk organik menyebabkan sifat fisik tanah semakin baik sehingga mampu menyerap air yang lebih baik. Gardner et al. (1991) menyatakan bahwa air seringkali membatasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman budidaya. Respon tanaman terhadap kekurangan air itu relatif terhadap aktivitas metabolik, morfologi, tingkat pertumbuhan dan potensial hasil panennya. Fungsi bahan organik yaitu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan suhu dalam tanah, meningkatkan kemantapan agregat, meningkatkan kemampuan menyimpan air (Tarigan et al., 2015). Enke et al. (2013) juga menyatakan bahwa bahan organik tanah memainkan peran kunci dalam perbaikan sifat fisik tanah, kimia dan biologis.

Lebar bukaan stomata daun tanaman bawang merah pada kedalaman parit 30 cm,

50 cm dan 70 cm meningkat dengan meningkatnya frekuensi penyiraman (Tabel 5). Lebar bukaan stomata tertinggi dimiliki oleh perlakuan kedalaman parit 70 cm dan frekuensi penyiraman dua kali (7,55 μm) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan kedalaman parit 70 cm dan frekuensi penyiraman satu kali (7,43 μm). Frekuensi penyiraman akan meningkatkan lebar bukaan stomata pada semua taraf kedalaman parit. Lebar bukaan stomata tertinggi pada kedalaman parit 70 cm dan frekuensi penyiraman dua kali sebesar 7,55 μm berbeda nyata dengan kedalaman parit 50 cm dan kedalaman parit 30 cm masing-masing 7,18 μm dan 6,51 μm . Meningkatnya lebar bukaan stomata dengan semakin tingginya kedalaman parit karena semakin meningkatnya kedalaman parit, maka jarak antara sumber air dengan tempat tumbuh tanaman semakin dekat. Air bergerak dari tempat dengan potensi kelembapan tinggi ke tempat dengan potensi kelembapan yang lebih rendah (Asdak, 2010).

Pengaruh frekuensi penyiraman dan dosis pupuk organik terhadap lebar bukaan stomata daun bawang merah ditunjukkan pada Tabel 4. Lebar bukaan stomata daun tanaman bawang merah pada frekuensi penyiraman satu kali dan dua kali meningkat dengan meningkatnya dosis pupuk organik. Lebar bukaan stomata tertinggi dimiliki oleh perlakuan dosis

pupuk organik 35 t/ha dan frekuensi penyiraman dua kali (8,23 μm) dan berbeda nyata dengan perlakuan dosis pupuk organik 17,5 t/ha dan frekuensi penyiraman dua kali (7,01 μm) dan perlakuan dosis pupuk organik 0 t/ha dan frekuensi penyiraman dua kali (6,05 μm). Peningkatan dosis pupuk organik akan meningkatkan lebar bukaan stomata pada semua taraf frekuensi penyiraman. Lebar bukaan stomata tertinggi pada dosis pupuk organik 35 t/ha dan frekuensi penyiraman dua kali sebesar 8,23 μm dan berbeda nyata frekuensi penyiraman satu kali yaitu sebesar 8,01 μm . Hal ini dikarenakan tanaman bawang merah merespon lingkungan relatif cukup baik. Lebar bukaan stomata semakin kecil dengan semakin rendahnya kelembapan tanah. Semakin meningkatnya dosis pupuk organik akan memperbaiki sifat fisik tanah. Sifat fisik tanah yang baik, akan mampu menyerap air yang lebih baik pula. Bahan organik dapat memperbaiki kesuburan dan struktur tanah. Pupuk organik memiliki efek positif pada daerah perakaran karena dapat meningkatkan kondisi daerah perakaran terutama struktur dan kelembapan (Mostafa et al., 2013).

Kadar prolin

Kadar prolin tanaman bawang merah pada kedalaman parit 30, 50 dan 70 cm dan dosis pupuk organik 0, 17,5 dan 35 t/ha meningkat dengan meningkatnya frekuensi

penyiraman (Tabel 2). Pada variabel kadar prolin, kedalaman parit 30 cm memiliki kadar tertinggi (5,44 μmol), diikuti kedalaman parit 50 cm sebesar (3,80 μmol) dan kedalaman parit 70 cm sebesar (2,60 μmol). Adanya perbedaan pada variabel kadar prolin terdapat pada kedalaman parit 30 cm yang merupakan kondisi dengan tingkat kelembapannya relatif lebih rendah dibanding pada kedalaman parit 50 cm dan 70 cm. Rendahnya kelembapan atau adanya cekaman keberadaan air menyebabkan tanaman bawang merah memproduksi prolin sebagai mekanisme adaptasi terhadap kondisi lingkungan. Swasono (2012) menyatakan bahwa tingginya kadar prolin pada saat tanaman mengalami cekaman kekeringan merupakan pertunjuk dalam mekanisme adaptasi tanaman bawang merah terhadap cekaman kekeringan.

Kadar prolin tertinggi pada perlakuan kedalaman parit 30 cm, dosis pupuk 0 t/ha dan frekuensi penyiraman satu kali yaitu sebesar 8,56 μmol berbeda nyata dengan perlakuan dosis pupuk organik 17,5 t/ha dan 35 t/ha. Hal ini disebabkan pada perlakuan tersebut merupakan kondisi yang relatif paling rendah kelembapan tanahnya.

Pengaruh interaksi kedalaman parit dengan dosis pupuk organik terhadap kadar prolin bawang merah ditunjukkan pada Tabel 3. Kadar prolin pada kedalaman parit 30 cm, 50 cm dan 70 cm mengalami

perbedaan yang nyata dengan meningkatnya dosis pupuk organik. Kadar prolin tertinggi pada perlakuan kedalaman parit 30 cm dan dosis pupuk 0 t/ha yaitu sebesar 8,48 μmol dan berbeda nyata dengan perlakuan dosis pupuk organik 17,5 t/ha dan 35 t/ha masing-masing sebesar 7,25 μmol dan 6,77 μmol . Hal ini disebabkan pada perlakuan tersebut kandungan bahan organiknya relatif rendah dibandingkan pada perlakuan yang lain, sehingga kondisi ini merupakan yang relatif paling rendah kelembapan tanahnya. Zhen et al. (2014) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik pada tanah dapat meningkatkan porositas tanah, stabilitas struktur tanah, kelembapan tanah dan ketersediaan hara tanah. Yulianti & Ibrahim (1999) juga menyatakan bahwa bahan organik tanah memberikan banyak keuntungan bagi tanah karena menyediakan hara, meningkatkan kapasitas tukar kation, daya retensi air dan memperbaiki karakteristik fisik tanah.

Kadar prolin pada frekuensi penyiraman satu kali dan dua kali mengalami perbedaan yang nyata dengan meningkatnya dosis pupuk organik (Tabel 4). Kadar prolin tertinggi pada perlakuan dosis pupuk organik 0 t/ha dan frekuensi penyiraman satu kali yaitu sebesar 8,23 μmol dan berbeda nyata dengan perlakuan dosis pupuk organik 17,5 t/ha dan frekuensi penyiraman satu kali dan perlakuan dosis

pupuk organik 35 t/ha dan frekuensi penyiraman satu kali masing-masing sebesar 7,01 μmol dan 6,05 μmol . Keadaan ini dikarenakan pada perlakuan tersebut kandungan bahan organik dan kandungan air tanahnya relatif lebih rendah dibandingkan pada perlakuan yang lain, sehingga kondisi ini merupakan relatif paling rendah kelembapan tanahnya. Dengan kelembapan tanah yang relatif rendah bagi tanaman, maka tanaman berupaya untuk bertahan dengan memproduksi prolin. Menurut Muhajir et al. (2016), pemberian bahan organik pada tanah dapat meningkatkan struktur dan agregasi tanah, meningkatkan kapasitas tanah untuk menahan air dan meningkatkan kekuatan air terikat di dalam tanah.

KESIMPULAN

Kedalaman parit 50 cm, dosis pupuk organik 35 t/ha dengan frekuensi penyiraman dua kali sehari mampu menghasilkan tinggi tanaman, luas daun, luas bukaan stomata yang tinggi pada bawang merah. Kondisi ini pun mampu menurunkan tingkat cekaman bawang merah yang ditunjukkan dengan rendahnya kadar prolin. Aplikasi pupuk organik mampu meningkatkan karakter morfo-fisiologi pada kondisi kedalaman parit dan frekuensi penyiraman yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C. (2010). *Hidrologi & Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. UGM Press, Yogyakarta.
- Atmojo & Suntoro, W. 2003. Peranan bahan organik terhadap kesuburan tanah dan upaya pengelolaannya. *Jurnal Agroteknologi*, 10(1):180-181.
- Anisyah, F., R. Sipayung & Hanum C. (2014). Pertumbuhan dan produksi bawang merah dengan pemberian berbagai pupuk organik. *Jurnal Online Agroteknologi*. 2 (2): 482-496.
- Baswarsiati. (2009). *Budidaya Bawang Merah dan Penanganan Permasalahannya*. BPTP Jawa Timur.
- Enke, L., C. Yan, X. Mei, Y. Zhang & T. Fan. (2013). Long-term effect of manure and fertilizer on soil organic carbon pool in dryland farming in Northwest China. *Plos One*, 8(2). Doi: 10.1371/journal.pone.0056536.
- Fatideh, MM. & MH. Asil. (2012). Onion yield, quality and storability as affected with different soil moisture and nitrogen regimes. *South Western Journal of Horticulture, Biology and Enviroment*, 3 (2): 145 – 165.
- Gardner, FP., Pearce RB. & Mitchel RL. (1991). *Physiology of Crop Plant*. (terjemahan Susilo H., 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya). Universitas Indonesia-Press.
- Gomes, KA. & AA. Gomes. (1995). *Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian*. (terjemahan Sjamsudin, E. & JS. Baharsyah), Pent. UI – Press. Jakarta. 698 hal.
- Mostafa C., MK. Rahim, K. Babak & Yosef KK. (2013). Monometal competitive adsorption of cd, ni, and zn in soil treated with different contents of cow manure. *Applied and Enviromental Soil Science*. 203(6):1-8. DOI:10.1155/2013/510278
- Muhajir, U., T. Sabrina, Sudarsono, J. Lumbanraja, B. Rusman & Wawan. (2016). *Ilmu Tanah. Dasar Dasar dan Pengelolaan*. Penadamedia Group, Jakarta.
- Sumarni, N. & A. Hidayat. (2005). *Budidaya Bawang Merah*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Lembang Bandung.
- Swasono, FDH. (2012). Peran ABA dan prolin dalam mekanisme adaptasi tanaman bawang merah terhadap cakaman kekeringan di tanah pasir pantai. *Jurnal AgriSains*. 4(5).
- Sari, DK., Y. Hasanah & T. Simanungkalit. (2014). Respon pertumbuhan dan produksi beberapa varietas kedelai (*Glycine max* L. (Merill) dengan pemberian pupuk organik cair. *Jurnal Online Agroteknologi*. 2 (2): 653-661. DOI: 10.32734/jaet.v2i2.7072
- Tarigan, E.S.B., Hardy, G. dan Posma, M. 2015. Evaluasi status bahan organik dan sifat fisik tanah (bulk density, tekstur, suhu tanah) pada lahan tanaman kopi (*Coffea* sp.) di beberapa Kecamatan Kabupaten Dairi. *Jurnal Online Agroteknologi*, 3(1): 246-256. DOI: 10.32734/jaet.v3i1.9474
- Ubad, B., Sunarto & P. Hidayat. (2007). Pertumbuhan dan produksi enam genotipe bawang merah yang diperlakukan dengan variasi pupuk K dan saat panen. *Agrin*. 11(2).
- Yulianti, T. & N. Ibrahim. (1999). Pertanian Organik dan Penyakit Tanaman. *Prosiding*. Kongres Nasional XV dan Seminar Ilmiah PFI. Purwokerto, 16 – 18 September 1999. Hal. 590 – 596.
- Zhen, Z., H. Liu, N. Wang, L. Guo, J. Meng, N. Ding, G. Wu, & G. Jiang. (2014). Effects of manure compost application on soil microbial community diversity and soil

microenvironments in a temperate
cropland in China. *Plos. One*, 9(10).
DOI: 0.1371/journal.pone.0108555.