

RESPON TANAMAN BAWANG MERAH TERHADAP CENDAWAN MIKORIZA ARBUSKULA (CMA) PADA CEKAMAN KEKERINGAN DI TANAH GAMBUT

Rini Suryani¹⁾, Sutarman Gafur²⁾ dan Tatang Abdurrahman³⁾

1) Program Magister Agroteknologi Fakultas Pertanian UNTAN

2) Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian UNTAN

3) Jurusan Budidaya, Fakultas Pertanian UNTAN

Email : suryariny@yahoo.com

ABSTRACT

Onion is one of horticultural crops, included as a commodity having high economic value. Cultivation of onion crop in peat soil has many problems, especially its poor physical, chemical, and biological properties. The main concerns of peat soil are easy to store and easy to release water. Water is a major requirement for plants growth. The availability of water significantly affects the growth and yield mainly by its function as a solvent for soil nutrients. Shallow root system of onion plants will make it difficult in absorbing ground water, especially at limited conditions. To anticipate the problem, the use of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) can help plants to absorb water from the soil, especially in drought stress conditions.

This research aims to study the effect of the AMF and the frequency of watering, as well as their interaction on the growth and yield of onion in peat soil. The experiment was conducted by planting onions in poly bags within the plastic-roof building Field Experimental Land of Faculty of Agriculture, Tanjungpura University for three months. The research is using Split Plot Experimental Design consist of two factors. AMF treatment function as main-plot consisting of 2 levels; m_0 = without AMF, m_1 = with AMF. While the frequency of watering treatment function as sub-plot consisting of 4 levels; a_1 = everyday, a_2 = 3 days, a_3 = 5 days, a_4 = 7 days watering intervals.

Results of this research showed that the inoculation of AMF had the significant effects on plant height, P uptake, root volume, percentage of infected root and bulb dried weight per clump. Frequency of watering treatment significantly affect nutrient P uptake and bulb dried weight per clump. There were no interaction effects of AMF inoculation treatment and the frequency of watering.

Keywords: Onion, AMF, drought stress, peat soil.

ABSTRAK

Tanaman bawang merah merupakan satu diantara komoditi hortikultura yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Budidaya tanaman bawang merah di tanah gambut mempunyai banyak permasalahan, terutama sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang buruk. Fokus utama dari tanah gambut adalah kemampuannya dalam menyimpan dan melepaskan air secara cepat. Air merupakan kebutuhan utama untuk pertumbuhan tanaman. Ketersediaan air sangat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi terutama berhubungan dengan fungsinya sebagai bahan pelarut unsur hara tanah. Sistem perakaran tanaman bawang yang dangkal akan menyebabkan terhambatnya penyerapan air terutama pada ketersediaan air yang terbatas.

Penggunaan cendawan mikoriza arbuscular (CMA) dapat membantu tanaman bawang merah untuk menyerap air dari dalam tanah, terutama pada kondisi cekaman kekeringan.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh CMA dan frekuensi penyiraman serta interaksinya terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah di tanah gambut. Penelitian dilakukan di rumah kaca lahan percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura selama 3 bulan. Penelitian menggunakan rancangan petak terbagi yang terdiri dari 2 faktor. Fungsi perlakuan CMA sebagai plot utama terdiri dari 2 taraf; m0 = tanpa CMA, m1 = dengan CMA, sedangkan fungsi perlakuan frekuensi penyiraman sebagai sub-plot terdiri dari 4 taraf; a1 = setiap hari, a2 = setiap 3 hari, a3 = setiap 5 hari, a4 = setiap 7 hari.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa inokulasi AMF berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, serapan P, volume akar, persentase akar terinfeksi dan berat kering bulir bawang per rumpun. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi antara perlakuan inokulasi AMF dan frekuensi penyiraman.

Kata kunci: tanaman bawang merah, CMA, cekaman kekeringan, tanah gambut.

PENDAHULUAN

Tanaman bawang merah merupakan komoditas hortikultura, tergolong sayuran rempah yang hampir selalu dibutuhkan sebagai bumbu masakan. Tanaman bawang merah termasuk komoditas yang mempunyai nilai ekonomi tinggi dengan permintaan dari tahun ke tahun cenderung meningkat. Hal ini menyebabkan bawang merah memiliki arti penting bagi masyarakat Indonesia.

Menurut Badan Pusat Statistik (2015), saat ini diduga Indonesia sedang mengalami masalah pada distribusi bawang merah. Satu diantara faktor penyebabnya adalah plot tanam yang hanya fokus pada beberapa daerah dan belum dikembangkannya daerah produksi baru. Dilihat dari produksinya, berdasarkan data Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura (2014), Produksi bawang merah di Indonesia tahun 2014 sebesar 1.233.984 ton dengan luas panen 120.704 ha dengan daerah penghasil tertinggi Jawa Tengah, Jawa Timur dan Jawa Barat.

Tanah gambut merupakan satu diantara jenis tanah di Kalimantan Barat yang cukup potensial untuk pengembangan budidaya

tanaman bawang merah. Luas penyebaran gambut Kalimantan Barat sekitar 1,73 juta ha (8,49 % dari luas gambut di Indonesia), dibanding luas Kalimantan Barat sekitar 14.680.700 ha, maka luas lahan gambut di Kalimantan Barat adalah 11,79 % (Wahyunto, dkk, 2005). Tanah gambut memiliki potensi yang cukup tinggi untuk dikembangkan sebagai lahan pertanian, akan tetapi dalam pemanfaatan tanah gambut ini dihadapkan berbagai masalah terutama sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Pengembangan tanaman di tanah gambut perlu memperhatikan sifat fisiknya. Terutama oleh sifat tanah gambut yang mudah menyimpan dan melepaskan air. Padahal air merupakan kebutuhan utama pada tanaman. Menurut Gardner, dkk (1985), kekeringan merupakan faktor yang sangat mempengaruhi hasil tanaman serta kandungan hara tanah yang rendah dan pH nya yang tidak optimum. Menurut Rahayu dan Nur (2008), akar bawang merah tidak panjang sehingga tanaman ini tidak tahan kering.

Satu diantara alternatif dalam mengatasi hal tersebut adalah dengan memberikan Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) yang dapat membantu

tanaman dalam melakukan penyerapan air dari dalam tanah. Mikoriza merupakan asosiasi atau simbiosis antara tanaman dengan jamur yang mengkoloni jaringan kortek akar selama periode aktif pertumbuhan tanaman. Mikoriza mempunyai kontribusi penting dalam kesuburan tanah dengan jalan meningkatkan kemampuan tanaman dalam penyerapan unsur hara, seperti fosfat, kalsium, natrium, mangan, kalium, magnesium, tembaga dan air. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian respon tanaman bawang merah yang diinokulasi mikoriza pada berbagai frekuensi penyiraman dengan harapan hasilnya dapat membantu mengusahakan tanaman bawang merah pada kondisi air terbatas.

METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura selama 3 bulan. Tanaman bawang merah ditanam di dalam polibag yang disusun sesuai rancangan dalam rumah beratap plastik. Bahan-bahan yang digunakan antara lain tanah gambut dengan tingkat kematangan hemis, bibit bawang merah varietas Bima Brebes, kapur dolomit, pupuk kandang, Urea, SP-36, KCl, inokulum mikoriza arbuskula, KOH 10%, HCl 1%, dan *acid fuchsin* 0,05%, Alat-alat yang digunakan antara lain polibag, termohigrometer, oven, gelas ukur, timbangan analitik, penggaris, alat tulis, kaca preparat dan mikroskop.

Penelitian menggunakan Rancangan Percobaan Petak Terpisah (*Split Plot*) RAL, dengan ulangan 4 kali. Perlakuan terdiri dari 2 faktor; faktor pertama adalah mikoriza, sebagai petak utama yang terdiri dari 2 taraf yaitu : m_0 = tanpa inokulum mikoriza dan m_1 = pemberian inokulum mikoriza. Selanjutnya faktor kedua adalah

frekuensi penyiraman (cekaman kekeringan), sebagai anak petak yang terdiri dari 4 taraf yaitu : 1 hari sekali (a_1), 3 hari sekali (a_2), 5 hari sekali (a_3) dan 7 hari sekali (a_4). Jumlah seluruh kombinasi perlakuan 8 dengan 4 kali ulangan dan setiap unit terdiri dari 4 tanaman sampel, sehingga seluruhnya berjumlah 128 tanaman.

Media tumbuh yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah gambut dengan tingkat kematangan hemis. Persiapan media tanam dilakukan dengan mengambil tanah gambut pada kedalaman 20 cm kemudian dikeringanginkan dan dibersihkan dari serasah kasar dengan menggunakan ayakan berukuran 0,5 x 0,5 cm. Kemudian media dimasukkan ke dalam polibag, dengan bobot tanah 3,4 kg, selanjutnya disusun di rumah penelitian sesuai dengan pengacakan yang telah dilakukan sebelumnya.

Kapur yang digunakan berupa kapur dolomit [$CaMg(CO_3)_2$] sebanyak 67,4 g/polybag yang diberikan 2 minggu sebelum tanam dan dicampur merata dengan tanah. Pupuk dasar yang digunakan terdiri dari pupuk kandang sapi sebesar 40 g/polybag, Urea, SP-36 dan KCl dengan masing-masing dosis 4,7 g/polybag, 3,6 g/polybag dan 1,9 g/polybag. Pupuk Urea, SP-36 dan KCl diaplikasikan 2 kali. Pemupukan pertama dilakukan 2 minggu setelah tanam, khusus untuk urea diberikan $\frac{1}{2}$ dosis dari dosis anjuran. Pemupukan kedua, diberikan $\frac{1}{2}$ dosis urea pada 4 minggu setelah tanam.

Bibit yang digunakan adalah bibit yang berukuran sedang, sehat, keras dan permukaan kulit luarnya licin/mengkilap. Umbi bibit harus sehat, ditandai dengan bentuk umbi yang kompak (tidak keropos), kulit umbi tidak luka (tidak terkelupas atau berkilau). Bibit yang digunakan varietas Bima Brebes.

Mikoriza yang digunakan dalam bentuk technofert yang mengandung 3 (tiga) jenis mikoriza arbuskular yaitu *Gigaspora margarita*, *Glomus manihotis* dan *Acaulospora sp*, dengan bentuk inokulumnya granular (dalam media zeolit). Mikoriza diberikan saat tanam kepada polybag yang mendapat perlakuan pemberian mikoriza sebanyak 10 g, diletakkan di bawah umbi benih pada rizosfer (zona perakaran) disebar dan diratakan dari permukaan tanah sebelum benih ditanam di dalam polybag.

Penanaman dilakukan setelah media tanam siap dan telah diberikan perlakuan mikoriza. Bibit ditanam di tengah-tengah polybag. Penanaman dilakukan pada sore hari untuk menghindari kematian tanaman karena pengaruh suhu tinggi.

Perlakuan berbagai taraf interval penyiraman mulai dilaksanakan pada saat bibit berumur 2 minggu setelah tanam dan dihentikan saat 5 hari menjelang pemanenan (55 HST). Pemberian air dilakukan dengan air kapasitas lapang. Penentuan kapasitas lapang dilakukan di laboratorium secara gravimetri dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Kapasitas Lapang} = \frac{\text{BB}-\text{BK}}{\text{BK}} \times 100\%$$

Keterangan :

BB = bobot tanah basah

BK = bobot tanah kering oven. Penyiraman dilakukan sesuai dengan taraf interval penyiraman 1, 3, 5 dan 7 hari.

Volume penyiraman ditentukan sebelum penanaman yang diberikan ke dalam setiap polybag berisi tanah 3,4 kg dirumuskan :

$$V = \frac{\%KAKL-\%KAKU}{100} \times 3,4 \text{ kg}$$

dengan :

V : volume siram (ml)

KAKL : kadar air kapasitas lapang

KAKU : kadar air kering udara

Bawang merah dapat dipanen berumur ± 60 hari setelah tanam, dengan tanda-tanda 60% leher batang lunak, tanaman rebah dan daun menguning. Selanjutnya umbi dijemur sampai cukup kering dibawah sinar matahari langsung.

Variabel yang diamati terdiri dari tinggi tanaman, jumlah daun per rumpun, jumlah anakan per rumpun, volume akar, berat kering total tanaman, persentasi akar terinfeksi mikoriza, kandungan serapan hara N, P dan K pada daun, jumlah umbi per rumpun, berat kering umbi per rumpun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian CMA dan frekuensi penyiraman (cekaman kekeringan) terhadap semua variabel pengamatan diperoleh hasil bahwa perlakuan CMA menunjukkan pengaruh nyata pada variabel tinggi tanaman 21, 28 dan 35 HST, serapan hara P, volume akar, persentase akar terinfeksi mikoriza dan berat kering umbi. Perlakuan CMA memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun per rumpun, jumlah anakan per rumpun, serapan hara N, K, berat kering tanaman dan jumlah umbi per rumpun. Perlakuan frekuensi penyiraman berpengaruh nyata terhadap serapan hara P dan berat kering umbi, namun memberikan pengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun per rumpun, jumlah anakan per rumpun, volume akar, berat kering, persentase akar terinfeksi, serapan hara N, K dan jumlah umbi per rumpun. Tidak terdapat interaksi pada masing-masing perlakuan terhadap semua variabel pengamatan.

Analisis keragaman untuk setiap variabel pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1 dan Uji BNJ pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 1. Analisis Keragaman Pada Semua Variabel Pengamatan

SK	Db	F Hitung						F. Tabel 5%	
		TT			JD				V.A
		21 HST	28 HST	35 HST	21 HST	28 HST	35 HST		
Mikoriza	1	14,37 *	15,80 *	22,79 *	0,16 ^{tn}	2,32 ^{tn}	0,74 ^{tn}	22,37 *	5,99
Frek. Air	3	1,48 ^{tn}	1,70 ^{tn}	1,41 ^{tn}	1,23 ^{tn}	0,56 ^{tn}	1,07 ^{tn}	0,98 ^{tn}	3,16
Interaksi	3	1,23 ^{tn}	0,48 ^{tn}	0,47 ^{tn}	0,02 ^{tn}	0,26 ^{tn}	0,37 ^{tn}	0,86 ^{tn}	3,16
KK petak utama		2,64	3,23	6,46	4,22	10,45	7,58	7,57	
KK anak petak		3,31	3,70	3,48	3,04	7,13	6,79	12,62	

SK	Db	F Hitung						F. Tabel 5%	
		JA			BK	N	P		K
		21 HST	28 HST	35 HST					
Mikoriza	1	4,54 ^{tn}	3,08 ^{tn}	1,06 ^{tn}	2,26 ^{tn}	0,84 ^{tn}	7,42 *	0,66 ^{tn}	5,99
Frek. Air	3	1,15 ^{tn}	0,37 ^{tn}	0,21 ^{tn}	1,90 ^{tn}	0,47 ^{tn}	3,22 *	1,39 ^{tn}	3,16
Interaksi	3	1 ^{tn}	1,57 ^{tn}	0,49 ^{tn}	0,72 ^{tn}	0,55 ^{tn}	0,17 ^{tn}	1,08 ^{tn}	3,16
KK petak utama		5,00	3,91	7,10	19,19	11,99	29,27	7,74	
KK anak petak		5,44	2,97	7,82	23,83	9,34	31,93	6,25	

SK	Db	F Hitung			F. Tabel 5%	Keterangan :
		% IA	JU	BKU		
Mikoriza	1	524,63 *	5,24 ^{tn}	43,98 *	5,99	TT = Tinggi Tanaman
Frek. Air	3	2,43 ^{tn}	1,75 ^{tn}	5,34 *	3,16	JD = Jumlah Daun
Interaksi	3	2,43 ^{tn}	1,28 ^{tn}	3,03 ^{tn}	3,16	JA = Jumlah Anakan
KK petak utama		9,51	5,74	5,86		VA = Volume Akar
KK anak petak		7,35	4,89	5,45		BK = Berat Kering Tanaman

N, P dan K = Serapan Hara N, P dan K
 % IA = % Infeksi Akar
 JU = Jumlah Umbi
 BKU = Berat Kering Umbi
 m₀ = Tanpa CMA
 m₁ = Pemberian CMA

Keterangan : * = berpengaruh nyata
 tn = berpengaruh tidak nyata

Tabel 2. Uji Beda Nyata Jujur Perlakuan Pemberian CMA

Pemberian CMA	TT (cm)			VA (cm ³)	P (ppm)	% IA	BKU
	21 HST	28 HST	35 HST				
m ₀	29,19 b	33,95 b	35,24 b	1,09 b	178,92 b	0 b	16,08 b
m ₁	31,34 a	37,18 a	38,52 a	1,75 a	319,41 a	59,38 a	21,21 a
BNJ 5%	1,38	1,99	1,68	0,15	3,79	0,71	1,89

Tabel 3. Uji Beda Nyata Jujur Perlakuan Frekuensi Penyiraman

Frekuensi Penyiraman	Serapan Hara P (ppm)	Berat Kering Umbi (g)
Setiap hari	245,36 ab	19,03 ab
3 hari sekali	228,57 ab	19,33 a
5 hari sekali	383,72 a	16,02 a
7 hari sekali	139,01 b	13,38 b
	BNJ 5% = 225,07	BNJ 5% = 2,88

Keterangan : Nilai yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan perlakuan berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5%

2. Pembahasan

Perlakuan pemberian CMA menunjukkan adanya pertumbuhan dan hasil yang lebih baik bila dibandingkan dengan perlakuan tanpa CMA. Terdapat peran langsung mikoriza melalui pembentukan hifa yang memperpanjang jelajah akar. Menurut Lakitan (2011), CMA membentuk rajutan hifa secara internal pada jaringan korteks, sebagian hifanya memanjang dan menjulur keluar serta masuk ke dalam tanah untuk menyerap air dan unsur hara.

Diduga adanya hifa yang memperluas jelajah akar menyebabkan meningkatnya volume akar pada tanaman yang diberi CMA. Hasil penelitian menunjukkan pemberian CMA meningkatkan volume akar sebesar 60,55% dibandingkan pada perlakuan tanpa CMA. Rosseau, dkk (1994) dalam Handayanto dan Hairiah (2007), menyatakan bahwa hifa jamur mikoriza sangat berpotensi meningkatkan luas permukaan serapan akar sampai 80%. Hifa jamur pada luar akar membantu perluasan akar untuk mengabsorpsi air dan unsur hara (Foth, 1994). Meningkatnya volume akar menyebabkan penyerapan air dan hara yang lebih baik pada tanaman yang diinokulasi CMA yang juga berhubungan dalam memacu pertumbuhan dan hasil terutama pada tinggi tanaman, penyerapan unsur hara P dan berat kering umbi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian CMA meningkatkan tinggi tanaman sebesar 9,31% dibandingkan dengan perlakuan tanpa CMA. Pada perlakuan dengan CMA tanaman lebih tinggi disebabkan asosiasi CMA dalam memproduksi hormon. Parnata (2004), menyatakan bahwa mikoriza berfungsi untuk menghasilkan hormon dan zat pengatur tumbuh seperti auksin, sitokinin dan giberelin. Gardner, dkk (1985), menerangkan bahwa sitokinin dan auksin banyak berperan dalam pembelahan sel dan pembesaran sel terutama dominansi apikal. Auksin dapat mempercepat pembentukan dan perpanjangan batang serta daun, berperan dalam perpanjangan dan pertumbuhan awal akar, meningkatkan permeabilitas sel terhadap air dan pengembangan dinding sel (Parnata, 2004). Giberelin tidak hanya merangsang pemanjangan batang tetapi juga pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, termasuk daun dan akar (Lakitan, 2011). Pemberian CMA efektif meningkatkan serapan unsur hara P bila dibandingkan pada perlakuan tanpa CMA. Tanaman yang mengandung mikoriza dapat mengambil fosfat lebih cepat per unit panjang akar dibandingkan tanaman yang tidak bermikoriza (Fitter dan Hay, 1998).

Pemberian CMA memberikan pengaruh nyata terhadap berat kering umbi bawang merah dan meningkatkan hasil tanaman sebesar 31,90% dibandingkan dengan perlakuan tanpa CMA. Terdapat

peran CMA yang memiliki struktur hifa yang menjalar keluar ke dalam tanah. Rhodes dan Gerdemann (1980) dalam Simanungkalit (2006) membagi proses bagaimana hara dipasok ke tanaman oleh cendawan MA menjadi tiga fase: (1). Absorpsi hara dari tanah oleh hifa eksternal; (2). Translokasi hara dari hifa eksternal ke miselium internal dalam akar tanaman inang; (3). Pelepasan hara dari miselium internal ke sel-sel akar yang dapat dicapai oleh rambut akar. Ketika fosfat di sekitar rambut akar sudah terkuras, maka hifa membantu menyerap fosfat di tempat-tempat yang tidak dapat lagi dijangkau rambut akar.

Pada perlakuan pemberian CMA memiliki persentase akar terinfeksi dibandingkan dengan tanpa CMA. Rungkat (2009) menyatakan bahwa infeksi mikoriza dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Pada penelitian ini perlakuan pemberian CMA memiliki serapan P yang tertinggi dan hasil berat kering umbi tertinggi, hal tersebut berkaitan erat terhadap serapan P yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa CMA. Terdapat mekanisme penyerapan unsur hara P yang dilakukan oleh CMA. Bolan (1991) dalam Musfal (2010) menjelaskan bahwa kecepatan masuknya hara P ke dalam hifa CMA dapat mencapai enam kali lebih cepat pada akar yang terinfeksi CMA dibandingkan dengan yang tidak terinfeksi. Hal ini terjadi karena jaringan hifa eksternal CMA mampu memperluas bidang serapan.

Perlakuan frekuensi penyiraman hanya berpengaruh nyata terhadap variabel serapan hara P dan berat kering umbi sedangkan variabel pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun per rumpun, jumlah anakan per rumpun, volume akar, berat kering tanaman, serapan hara unsur N, K, persentase akar terinfeksi mikoriza, dan jumlah umbi per rumpun menunjukkan pengaruh tidak nyata, diduga perlakuan yang diberikan masih memenuhi kebutuhan

air pada tanaman yaitu diberikan dalam kondisi 100% air tersedia (air kapasitas lapang). Kecilnya interval frekuensi penyiraman yang diberikan pada setiap perlakuan diduga menyebabkan respon tanaman menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap kekeringan. Akibatnya interaksi perlakuan CMA dan frekuensi penyiraman tidak menunjukkan pengaruh yang nyata.

Penelitian ini menunjukkan frekuensi penyiraman 5 hari sekali memberikan serapan hara dan hasil berat kering umbi yang lebih baik dibandingkan dengan penyiraman setiap hari, terutama frekuensi penyiraman 7 hari sekali. Frekuensi penyiraman 5 hari sekali menunjukkan kondisi air tanah mencukupi bagi kebutuhan tanaman. Kondisi ini berhubungan dengan sifat dari tanah tanah gambut yang mampu menyimpan air sehingga tanaman masih bertahan pada frekuensi penyiraman 5 hari sekali. Diduga frekuensi penyiraman 5 hari sekali merupakan kondisi optimal bagi ketersediaan air pada tanaman bawang merah di tanah gambut. Kondisi ketersediaan air akan mempengaruhi ketersediaan hara dan melarutkan hara secara optimal. Keadaan tersebut mendorong proses metabolisme yang terjadi pada tubuh tanaman akan semakin meningkat, termasuk fotosintesis, mengakibatkan semakin tinggi laju fotosintesis, maka semakin banyak fotosintat yang terbentuk. Semakin banyak fotosintat yang dihasilkan maka berat kering umbi akan semakin tinggi juga, sehingga mempengaruhi terhadap peningkatan hasil umbi bawang merah.

Cekaman kekeringan yang diberikan melalui perlakuan frekuensi penyiraman cenderung menurunkan serapan hara P dan berat kering umbi tanaman. Menurunnya serapan hara P terutama pada frekuensi penyiraman 7 hari sekali menunjukkan bahwa kurangnya serapan air pada tanaman sehingga kelarutan hara yang terlarut

menjadi berkurang. Handayanto dan Hairiah (2007), menerangkan bahwa jika tanah menjadi kering, ketersediaan P menjadi terbatas. Harjadi dan Yahya (1988) mempertegas kekeringan mengurangi ketersediaan hara yang ditunjukkan oleh menurunnya serapan hara dan kadang-kadang konsentrasi hara tanaman. Menurunnya konsentrasi hara tanaman dapat terjadi bila sebagian besar hara berada pada permukaan tanah yang menjadi kering, sedangkan akar tanaman memperoleh air (untuk pertumbuhan) dari lapisan yang lebih dalam. Pada hasil penelitian ini menunjukkan berkurangnya serapan hara P terlihat nyata terhadap penurunan hasil (berat kering umbi).

Pada frekuensi penyiraman 7 hari sekali menunjukkan hasil yang rendah dibandingkan perlakuan lainnya, disebabkan berkurangnya ketersediaan air dalam tanah. Diduga perlakuan frekuensi penyiraman telah memberikan kondisi cekaman kekeringan pada tanaman. Levitt (1980) menjelaskan cekaman kekeringan dapat terjadi akibat kekurangan pasokan air di daerah perakaran dan laju evapotranspirasi yang melebihi laju absorpsi air oleh tumbuhan.

Kondisi cekaman kekeringan membatasi jumlah air yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman yang berkaitan erat pada proses fotosintesis serta proses metabolisme lainnya. Pada saat terjadi kekeringan, sebagian stomata daun menutup sehingga terjadi hambatan masuknya CO₂ dan menurunkan aktivitas fotosintesis. Selain menghambat aktivitas fotosintesis, cekaman kekeringan juga menghambat sintesis protein dan dinding sel (Salisbury and Ross, 1995).

Pengaruh cekaman kekeringan tidak saja menekan pertumbuhan dan hasil bahkan menjadi penyebab kematian tanaman. Hal ini terjadi pada perlakuan 7 hari sekali menunjukkan berat umbi terendah dan terdapat beberapa sampel

yang mengalami kematian pada umur 45 HST. Hasil penelitian Pangaribuan (2001), menunjukkan bahwa terjadi penurunan produksi bawang merah akibat cekaman kekeringan yaitu sebesar 36 – 37% cenderung terjadi pada tanaman bawang merah yang berumur 40 – 52 HST. Periode ini adalah periode kritis yakni periode pembentukan dan pembesaran umbi. Kekurangan air pada fase pembentukan umbi akan berpengaruh terhadap produksi umbi.

Kadar air tanah gambut cenderung menurun setelah mengalami cekaman kekeringan. Sebelum mendapatkan cekaman kekeringan kadar air tanah sampel berkisar 212,50 – 254,61 %. Setelah seminggu mengalami cekaman kekeringan hingga pada 35 HST menurun dengan kadar air berkisar 242,47 – 152,52 %. Pada akhir penelitian terjadi penurunan dengan kadar air berkisar 185,71 – 55,76, hal ini disebabkan menjelang masa panen dilakukan penghentian pemberian air.

Gambut yang telah mengering, dengan kadar air <100% (berdasarkan berat), tidak bisa menyerap air lagi kalau dibasahi (Agus dan Subiksa, 2008). Cekaman kekeringan hingga masa panen menunjukkan bahwa cekaman kekeringan yang diberikan telah menyebabkan kering tak balik. Sabiham (2000), menjelaskan penurunan kemampuan gambut menyerap air berkaitan dengan penurunan ketersediaan gugus karboksilat dan OH-fenolat dalam bahan gambut. Kedua komponen organik ini merupakan senyawa yang bersifat hidrofilik, sehingga jika fase cair telah hilang maka gambut yang pada mulanya hidrofilik berubah menjadi hidrofobik (menolak air).

Najiyati dkk., (2005) menjelaskan tanah gambut memiliki daya hantar hidrolik (penyaluran air) secara horizontal (mendatar) yang cepat sehingga memacu percepatan pencucian unsur hara ke saluran drainase. Sebaliknya, gambut

memiliki daya hidrolik vertikal (ke atas) yang sangat lambat. Akibatnya, lapisan atas gambut sering mengalami kekeringan, meskipun lapisan bawahnya basah disamping itu juga menyulitkan pasokan air ke lapisan perakaran. Gambut yang telah mengalami kekeringan ekstrim ini memiliki bobot isi yang sangat ringan sehingga mudah hanyut terbawa air hujan, strukturnya lepas-lepas seperti lembaran serasah, mudah terbakar, dan sulit ditanami kembali.

Secara keseluruhan, hasil berat kering umbi tertinggi pada perlakuan m_{1a_3} sebesar 23,99 g, dikonversikan sehingga diperoleh hasil produksi per hektar sebesar 6 ton/ha. Hal ini menunjukkan masih rendahnya hasil produksi bawang merah pada hasil penelitian bila dibandingkan dengan potensi hasil dari varietas Bima Brebes sebesar 9,9 ton/ha.

KESIMPULAN

1. Perlakuan pemberian CMA belum berpengaruh optimal terhadap pertumbuhan bawang merah yang ditanam pada tanah gambut di dalam polybag.
2. Perlakuan frekuensi penyiraman tidak memberikan pengaruh yang nyata namun pada frekuensi penyiraman 5 hari sekali menunjukkan gejala peningkatan pada variabel serapan hara P dan berat kering umbi bawang merah yang ditanam pada tanah gambut di dalam polybag.
3. Tidak terdapat perbedaan pada pengaruh interaksi perlakuan CMA dan frekuensi penyiraman terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah yang ditanam pada tanah gambut di dalam polybag.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F dan Subiksa, I.G.M. 2008. *Lahan Gambut, Potensi Untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan*. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura. 2014. *Luas Panen Bawang Merah Menurut Provinsi*, [internet]. Tersedia pada : <http://www.pertanian.go.id/EIS-SEM-HORTI-2014/LP-B.Merah-ASEM-HORTI2014.pdf>. Dilihat pada 16 Desember 2015.
- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura. 2014. *Produksi Bawang Merah Menurut Provinsi*, [internet]. Tersedia pada: <http://www.pertanian.go.id/ATAP2014-HORTI-pdf/2014-Prod-BwMerah.pdf>. Dilihat pada 16 Desember 2015.
- Badan Pusat Statistik, 2015. *Distribusi Perdagangan Komoditas Bawang Merah Indonesia 2015*. http://www.bps.go.id/website/pdf_publicasi/Distribusi-Perdagangan-Komoditi-Bawang-Merah-di-Indonesia-2015.pdf. Dilihat pada 3 November 2015.
- Fitter, A.H dan Hay, R K K. 1998. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. UGM Press. Yogyakarta.
- Foth, H.D., 1994. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*, (Diterjemahkan oleh Soenartono Adisoemarto), Erlangga, Jakarta.
- Gardner, F.P; R.B. Pearce, R.L. Mitchel. 1985. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. UI Press. Jakarta.
- Handayanto, E, dan K. Hairiah. 2007. *Biologi Tanah : Landasan Pengelolaan Tanah Sehat*. Pustaka Adipura. Malang

- Harjadi, S.S dan S. Yahya. 1988. *Fisiologi Stress Tanaman*. PAU IPB. Bogor.
- Lakitan, B. 2011. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Levitt, J. 1980. *Responses of Plants to Environmental Stresses. II Water, radiation, salt and other stresses*. 2nd Ed. Academic Press. New York.
- Musfal. 2010. *Potensi Cendawan Mikoriza Arbuskula Untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Jagung*. Jurnal Litbang Pertanian 29 (4).
- Najiyati, S., L. Muslihat dan I.N.N. Suryadiputra. 2005. *Panduan Pengelolaan Lahan Gambut untuk Pertanian Berkelanjutan*. Proyek Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia. Wetlands International-Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada. Bogor.
- Pangaribuan, Darwin. H. 2001. *Pengaruh Waktu Cekaman Air Terhadap Produksi Bawang Merah*. J. Pen. Pengb. Wil. Lahan Kering. 23 (2).
- Parnata, Ayub. S. 2004. *Pupuk Organik Cair*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Rahayu, E dan Nur B.V.A. 2008. *Bawang Merah*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rungkat, J. A. 2009. *Peranan MVA Dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman*. Jurnal FORMAS 4. Hal 270 -276.
- Sabiham, S. 2000. *Kadar Air Kritis Gambut Kalimantan Tengah Dalam Kaitannya dengan Kejadian Kering Tidak Balik*. J. Tanah Tropika. 11:21-30.
- Salisbury, F.B and C.W Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid III*. Terjemahan Diah R. Lukman dan Sumaryono) Penerbit ITB. Bandung.
- Simanungkalit, R.D.M. 2006. *Cendawan Mikoriza Arbuskuler*. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Wahyunto, S. Ritung, Suparto dan H. Subagyo. 2005. *Sebaran Gambut dan Kandungan Karbon di Sumatera dan Kalimantan. Proyek Climate Change, Foresta and Peatlands in Indonesia*. Wetlands International. Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada. Bogor