

**PENGARUH TINGKAT KEKERINGAN TANAH TERHADAP  
PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG MERAH  
VARIETAS TIRON (*Allium ascalonicum* L)**

Oleh :

Moh. Rian Pradana<sup>1</sup>, Ir. Agus Nugroho Setiawan, M.P.<sup>2</sup>, Ir. Agung Astuti, M.Si.<sup>2</sup>

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UMY

[Rianpradana0411@gmail.com](mailto:Rianpradana0411@gmail.com)

**ABSTRACT**

*This study aims to determine the resistance of red onions that have been applied with mycorrhizae in various drought conditions on plant growth and yield. Research in Green house and analysis at the Laboratory of Agrobiotechnology and Research, Faculty of Agriculture, University of Muhammadiyah Yogyakarta in February-May 2018. This study uses a single factor experimental method that is prepared using a Completely Randomized Design (CRD). The treatment tested is the volume of water to achieve the moisture content of the field field capacity consisting of 4 levels, namely A = Water volume 100% Field Capacity; B = volume of moisture content 70% field capacity; C = Water volume of moisture content 50% field capacity; and D = Water volume of moisture content 30% field capacity. Each treatment was added with an Arbuscular Mycorrhizal Fungi inoculum at a dose of 40 grams / plant, the treatment was repeated 3 times, with each replication there was 1 sample plant and 2 sacrificial plants so that there were 36 experimental plants. The results of research on red onion inoculated with mycorrhizae can survive up to 50% of the volume of water from the addition of water to meet the field capacity. The more addition of ground water, the better the growth and yield of shallots. Water volume is 70%, 50% and 30% of the addition of water to meet the field capacity to produce growth and lower bulbs compared to 100% field capacity.*

**Keywords : Mycorrhizal, Red onion, Water volume of moisture content**

**PENDAHULUAN**

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas tanaman hortikultura yang banyak dikonsumsi masyarakat sebagai campuran bumbu masak setelah cabai. Selain sebagai campuran bumbu masak, bawang merah juga dijual dalam bentuk olahan seperti ekstrak bawang merah, bubuk, minyak atsiri, bawang goreng bahkan sebagai bahan obat untuk menurunkan kadar kolesterol, gula darah, mencegah penggumpalan darah, menurunkan tekanan darah serta memperlancar aliran darah. (Suriani, 2011)

Selama ini bawang merah lebih banyak dibudidayakan di lahan dataran rendah yang menghasilkan sistem irigasi yang baik. Karena terjadinya penyempitan lahan akibat banyaknya alih fungsi lahan pertanian yang menyebabkan lahan pertanian semakin menyempit, tanaman bawang merah harus berkompetisi dengan tanaman pangan yang merupakan kebutuhan pokok masyarakat sehingga lahan pertanian untuk budidaya tanaman bawang merah semakin sedikit.

Saat ini luas lahan kering yang ada di Indonesia secara total sebanyak 144.47 juta hektar. Data tersebut menunjukkan bahwa Indonesia masih menghasilkan potensi untuk mengembangkan produktivitas pertanian tanaman bawang merah melalui pengembangan dan pengelolaan lahan kering (Badan Litbang Pertanian, 2016). Ditinjau dari segi tanah dan agroklimat, lahan kering merupakan salah satu lahan marjinal yang menghasilkan

banyak kendala, terutama ketersediaan air yang terbatas. Hasil penelitian Rukmana (2007) menambahkan, bawang merah merupakan tanaman yang membutuhkan kondisi air tanah yang baik, yaitu air tanah dalam keadaan kapasitas lapang (lembab, tetapi tidak becek) sejak tumbuh hingga pembentukan umbi dan perkembangan umbinya. Kekeringan pada saat pertumbuhan vegetatif dapat menghambat pertumbuhan tanaman, sedangkan kekeringan pada saat pembentukan umbi dapat menggagalkan panen.

Untuk mengatasi permasalahan-permasalahan yang ada di lahan kering maka dibutuhkan teknologi yang dapat membantu memaksimalkan potensi lahan kering sebagai lahan untuk budidaya tanaman bawang merah agar dapat tetap memenuhi kebutuhan bawang merah nasional. Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah cekaman kekeringan adalah dengan memanfaatkan teknologi cendawan mikoriza.

Mikoriza arbuskular dapat meningkatkan ketersediaan air, hara dan menghindari tanaman dari patogen akar dan unsur toksik. Dalam penelitian Rini dkk., (2017) tanaman bawang merah bermikoriza memberikan pengaruh nyata dan meningkatkan tinggi tanaman bawang merah sebesar 9,31%, dan bobot kering umbi sebesar 31,90% dibandingkan dengan perlakuan tanpa mikoriza. Tanaman bermikoriza lebih tahan kekeringan karena tanaman tersebut memperbaiki potensial air daun dan turgor, memelihara membukanya stomata dan transpirasi serta meningkatkan sistem perakaran, Namun belum diketahui batas maksimal kekeringan yang dapat ditolelir oleh asosiasi mikoriza pada bawang merah. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kondisi kekeringan maksimal yang dapat ditolelir oleh asosiasi mikoriza pada bawang merah.

Rumusan masalah yang diangkat pada penelitian ini adalah : 1. Bagaimanakah ketahanan tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L) varietas Tiron pada tanah dengan tingkat penyediaan air yang berbeda setelah diaplikasikan dengan mikoriza. 2. Bagaimanakah hasil dan pertumbuhan tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L) varietas Tiron pada tanah dengan tingkat penyediaan air yang berbeda dengan penambahan mikoriza. Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui ketahanan tanaman bawang merah yang telah diaplikasikan dengan mikoriza pada berbagai kondisi kekeringan tanah serta bagaimana pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L) pada tanah dengan tingkat penyediaan air yang berbeda yang diinokulasikan dengan mikoriza.

#### **TATA CARA PENELITIAN**

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Februari 2018 di Green House Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk mendapatkan data mengenai pertumbuhan tanaman. Analisis laboratorium di Laboratorium Bioteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk mengetahui inveksi MVA dan pengujian kandungan bahan aktif tanaman.

**Bahan** yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah bibit bawang merah varietas tiron yang dibeli dari petani bawang merah di Pantai samas Yogyakarta. Bahan lain yang digunakan adalah tanah, sekam, pupuk organik, Mikoriza Vesicular Arbuscular (MVA), dan bahan kimia untuk analisis laboratorium, adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah, polibag, penggaris, timbangan, jangka sorong, ember serta alat-alat analisis laboratorium

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode eksperimen faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diujikan adalah volume air untuk mencapai kondisi kadar lengas Kapasitas Lapang yang terdiri atas 4 tingkatan,

yaitu : (A) Volume air 100% kapasitas lapang; (B) Volume air kadar lengas 70 % kapasitas lapang; (C) Volume air kadar lengas 50 % kapasitas lapang dan (D) Volume air kadar lengas 30 % kapasitas lapang, setiap perlakuan ditambahkan cendawan mikoriza arbuskula dengan dosis 40 gram/tanaman sehingga diperoleh 4 perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, dengan masing masing ulangan terdapat 1 tanaman sampel dan 2 tanaman korban sehingga terdapat 36 unit percobaan.

Variabel pengamatan pada penelitian ini terdiri atas : Aktivitas mikoriza (Analisis jumlah spora tanah bekas penanaman bawang merah dan persentase akar terinfeksi mikoriza), Pertumbuhan akar bawang merah (Bobot segar akar dan bobot kering akar), Pertumbuhan tanaman bawang merah (Tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar tajuk dan bobot kering tajuk) serta hasil tanaman bawang merah (bobot segar umbi, bobot kering umbi dan jumlah umbi bawang merah)

Data yang telah diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam (*Analisis of variance*) dengan tingkat  $\alpha$  5%, apabila beda nyata antar perlakuan maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan  $\alpha$  5%. Hasil pengamatan periodik disajikan menggunakan grafik dan histogram.

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### A. Aktivitas Mikoriza

Berdasarkan hasil sidik ragam jumlah spora pada tanah dan infeksi mikoriza pada perakaran bawang merah menunjukkan bahwa ada beda nyata antara setiap perlakuan (lampiran 7a dan 7b). Efektifitas mikoriza ditunjukkan oleh jumlah spora dan presentase infeksi mikoriza (Tabel 1).

Tabel 1. Rerata jumlah spora dan infeksi mikoriza pada akar bawang merah pada minggu ke-9

Volume air	Jumlah spora per (100 g)	Infeksi Akar (%)
Volume air 100% Kapasitas Lapang	980,0 b	100,00 a
Volume air 70% Kapasitas lapang	1.077,7 a	96,66 b
Volume air 50% Kapasitas Lapang	880,0 c	93,33 b
Volume air 30% Kapasitas lapang	0,0 d	0,00 c

Keterangan : Nilai pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%

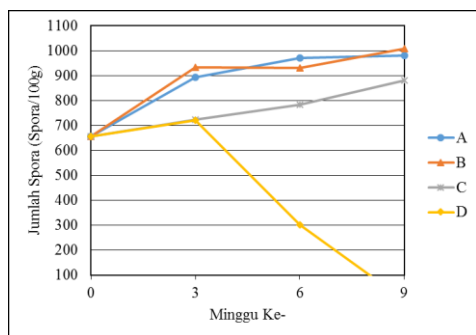
Dari hasil pengamatan, diperoleh mikoriza awal produk sebanyak 656 spora per/100gram. Menurut Simanungkalit (2010), Mikoriza dalam bentuk Crude inokulum dapat diaplikasikan sebanyak 40 gram per tanaman dengan syarat infeksi mikoriza pada akar sebesar 80%-100% dan jumlah spora  $\pm 60$  spora/100 gram tanah. Mikoriza diaplikasikan bersamaan waktu tanam.

Penambahan air sampai kondisi 70% Kapasitas lapang menghasilkan rerata jumlah spora/gram lebih tinggi dibandingkan dengan penambahan air sampai kondisi 50%, 30% dan 100% kapasitas lapang, sedangkan penambahan air sampai kondisi 100% kapasitas lapang menghasilkan jumlah rerata jumlah spora yang lebih tinggi dibandingkan dengan kadar lengas 50% dan 30% kapasitas lapang, dan penambahan air sampai kondisi 50% kapasitas lapang lebih tinggi dibandingkan dengan penambahan air sampai kondisi 30% kapasitas lapang. Bawang merah pada penambahan air sampai kondisi 70% kapasitas lapang menghasilkan rerata jumlah spora/gram yang lebih tinggi dibandingkan dengan 100% kapasitas lapang sebanyak spora/gram. Hal ini diduga karena

penambahan air sampai kondisi 70% memiliki kandungan air yang agak kering sehingga mikoriza lebih banyak tumbuh disana. Seperti yang dikatakan oleh Astiko (2008) bahwa daya infeksi dan daya kecambah spora Mioriza dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah faktor kelembaban tanah

Semakin rendah penambaha air tanah maka semakin sedikit pertumbuhan jumlah spora pada media tanah tanaman bawang merah (Gambar 1). Penambahan air sampai kondisi 30% kapasitas lapang mengalami penurunan jumlah spora dan mengalami kematian pada minggu ke 9 hal ini disebabkan karena tanaman tidak mampu lagi untuk dapat bertahan hidup pada kondisi air tanah tersebut walaupun dengan mengasosiasikan mikoriza pada tanaman bawang merah, sedangkan 100% kapasitas lapang, penambahan air 70% kapasitas lapang, dan 50% kapasitas lapang terus mengalami peningkatan rerata jumlah spora/gram setiap minggunya.

Gambar 1. Rerata jumlah spora pada media tanam bawang merah.



Keterangan:

A = Volume air 100% kapasitas lapang

B = Volume air kadar lengas 70% kapasitas lapang

C = Volume air kadar lengas 50% kapasitas lapang

D = Volume air kadar lengas 30% kapasitas lapang

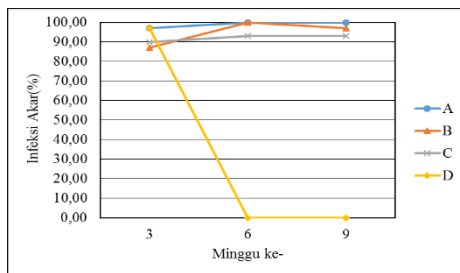
Bawang merah pada penambahan air sampai kondisi 70% 50% dan 30% kapasitas lapang menghasilkan rerata infeksi lebih rendah dari 100% kapasitas lapang. Hal ini diduga karena kurang mendukungnya lingkungan hidup berupa kebutuhan air tanaman sehingga mikoriza pada penambahan air kondisi 70%, 50% dan 30% kapasitas lapang mikoriza tidak dapat menginfeksi akar tanaman bawang merah dengan baik. Hal ini didukung oleh pendapat Fukuara (1998) yang mengatakan Intensitas infeksi mikoriza dipengaruhi oleh berbagai macam faktor, meliputi pemupukan, nutrisi tanaman, pestisida, intensitas cahaya, musim, kelembaban tanah, pH, kepadatan inokulum, dan tingkat keretakan tanaman.

Bawang merah pada penambahan air sampai kondisi 70% dan 50% kapasitas lapang menghasilkan rerata infeksi akar yang tidak berbeda nyata. Hal ini diduga disebabkan oleh pada penambahan air kondisi 50% kapasitas lapang mikoriza masih dapat bekerja dengan baik pada perakaran tanaman bawang merah. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Tjondronegoro dan Gunawan (2000) yang menghasilkan tanaman kedelai dan jagung yang diinokulasi mikoriza *G. fasciculatum* relatif meningkatkan pertumbuhan tanaman pada kondisi air tanah 80%, 60%, dan 40% kapasitas lapang, tetapi persentase kolonisasi infeksi akar berkurang dengan berkurangnya kondisi air tanah pada umur 6 dan 9 minggu baik pada kedelai maupun jagung. Persentase infeksi mikoriza akar tanaman bawang merah terus mengalami peningkatan dari minggu ke minggu (Gambar 2).

Infeksi akar tertinggi dihasilkan kadar lengas 100% kapasitas lapang, diikuti oleh penambahan air kondisi 70% kapasitas lapang dan penambahan air kondisi 50% kapasitas lapang, sementara penambahan air sampai kondisi 30% kapasitas lapang

menghasilkan rerata infeksi akar terendah karena mengalami kematian pada pengamatan pada minggu ke-6 . Hal ini terjadi karena semakin tua tanaman maka infeksi mikoriza pada tanaman semakin tinggi, sesuai dengan pernyataan Sofyan dan Feranita (2005) bahwa Jumlah vesikel bertambah banyak dengan semakin tua umur tanaman dan hifa luaran pada setiap minggunya akan bertambah, sehingga mampu membantu tanaman dalam penyerapan

Gambar 2. Rerata infeksi mikoriza pada akar bawang merahn unsur hara.

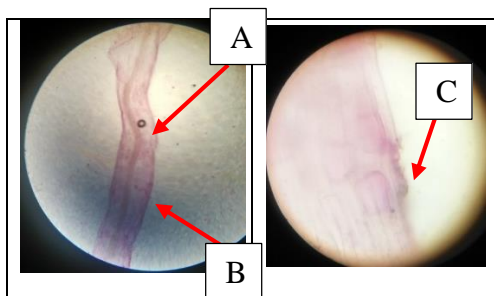


Keterangan:

- A = Volume air 100% kapasitas lapang
- B = Volume air kadar lengas 70% kapasitas lapang
- C = Volume air kadar lengas 50% kapasitas lapang
- D = Volume air kadar lengas 30% kapasitas lapang

Infeksi mikoriza pada akar tanaman bawang merah dapat diketahui dengan adanya pembengkakan miselia yaitu vesikula, arbuskula serta hifa eksternal dan internal (gambar 3).

Gambar 3. Penampakan vesikel, Hifa internal, dan hifa eksternal di dalam akar



Keterangan:

- A = Vesikel
- B = Hifa internal
- C = Hifa eksternal

Dari hasil pengamatan setelah dilakukan pewarnaan pada akar tanaman bawang merah, diperoleh adanya struktur berbentuk bulat yang disebut vesikula, struktur hifa yang bercabang-cabang seperti pohon yang berada di korteks akar inang yang disebut Arbuskula dan benang benang halus yang keluar menembus dinding akar yang disebut hifa eksternal (gambar 3).

## B. Pertumbuhan Akar Bawang Merah

Berdasarkan hasil sidik ragam bobot segar dan kering akar tanaman bawang merah menunjukkan bahwa ada beda nyata antara setiap perlakuan bawang merah (lampiran 7c dan 7d). Kemampuan tanaman terhadap daya serap unsur hara dapat ditunjukkan dengan cara mengamati bobot segar akar dan bobot kering akar (Tabel 2)

Tabel 2. Rerata bobot segar dan bobot kering akar tanaman bawang merah pada minggu ke-9

Volume air	Bobot segar (g)	Bobot kering (g)
Volume air 100% Kapasitas Lapang	6,37 a	0,84 a
Volume air 70% Kapasitas lapang	3,78 b	0,35 b
Volume air 50% Kapasitas Lapang	3,12 b	0,22 c
Volume air 30% Kapasitas lapang	0,00 c	0,00 d

Keterangan : Nilai pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%

Semakin sedikit penambahan air tanah maka semakin rendah juga bobot segar akar tanaman yang dihasilkan (Tabel 2). Penambahan air sampai kondisi 70%, 50%, dan 30% kapasitas lapang menghasilkan rerata bobot segar akar lebih rendah dibandingkan 100% kapasitas lapang, sedangkan penambahan air sampai kondisi 70% dan 50% kapasitas lapang menghasilkan rerata bobot segar akar yang tidak berbeda nyata dan lebih tinggi dibandingkan penambahan air sampai kondisi 30% kapasitas lapang.

Bawang merah pada penambahan air sampai kondisi 70%, 50% dan 30% kapasitas lapang menghasilkan rerata bobot segar akar lebih rendah dibandingkan 100% kapasitas lapang. Hal ini berkaitan dengan banyaknya jumlah spora dan infeksi pada tanaman pada 100% kapasitas lapang, pada kondisi air tersebut proses pengangkutan air dan unsur hara ketanaman lebih maksimal dibandingkan penambahan air kondisi 70%, 50% dan 30% Kapasitas lapang. Sesuai dengan pendapat Widiastuti dan Kramadibrata (1993) yang menyatakan bahwa mikoriza dapat meningkatkan penyerapan unsur hara sehingga dapat meningkatkan perkembangan akar-akar halus yang mengakibatkan serapan hara menjadi tinggi yang nantinya digunakan untuk pertumbuhan dan pemanjangan sel-sel bagian tanaman.

Bawang merah penambahan air sampai kondisi 70% dan 50% kapasitas lapang menghasilkan bobot segar akar yang tidak bedanyata. Hal ini dikarenakan pada penambahan air sampai kondisi 50% kapasitas lapang tanaman mengalami kondisi yang tertekan sehingga tanaman bawang merah akan lebih memaksimalkan pertumbuhan akarnya untuk menjangkau air. Seperti yang dikatakan oleh Levitt (1980) bahwa pemanjangan akar pada kondisi cekaman kekeringan dimungkinkan karena tanaman menghasilkan mekanisme pengaturan perbandingan pertumbuhan tajuk akar (root and shoot ratio).

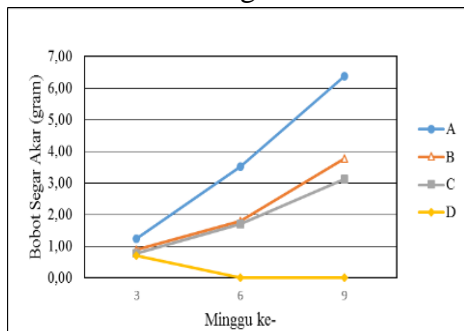
Bawang merah pada penambahan air sampai kondisi 70% 50% dan 30% kapasitas ini menghasilkan nilai rerata bobot kering akar yang lebih rendah dibandingkan dengan 100% kapasitas lapang. Hal ini dikarenakan kandungan air yang terdapat pada tanaman bawang merah sangat berpengaruh untuk pertumbuhan tanaman terutama untuk proses fotosintesis, sesuai dengan pernyataan dari Agung dan Rahayu (2004), bahwa rendahnya jumlah air akan menyebabkan terbatasnya perkembangan akar, defisit air dalam jangka waktu yang pendek hanya berpengaruh pada efisiensi fotosintesis, sedangkan untuk jangka panjang mengakibatkan menurunnya efisiensi pembentukan bahan kering.

Bawan merah pada penambahan air kondisi 70% dan 50% kapasitas lapang menunjukkan hasil rerata bobot kering akar yang tidak berbedanyata yang sama seperti rerata bobot segar akar. Hal ini dikarenakan, pada dasarnya bobot segar dan kering

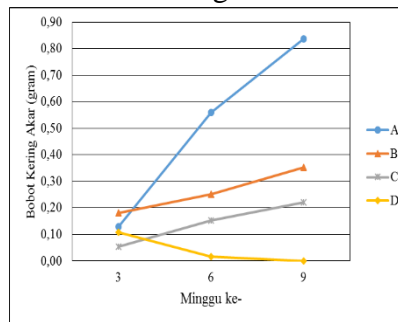
tanaman berjalan selaras, seperti pernyataan Sitompul dan Guritno (1995) bahwa proses fotosintesis akan menghasilkan fotosintat yang mempengaruhi proses pembentukan organ tanaman daun dan akar yang kemudian menghasilkan produksi bahan kering.

Perkembangan bobot segar dan kering akar dari minggu ke-minggu terus mengalami kenaikan selaras dengan perkembangan bobot segar akar (Gambar 4 dan 5). Semakin sedikit volume penambahan air maka semakin rendah juga bobot segar dan kering akar yang dihasilkan. Bobot segar dan kering akar tertinggi dihasilkan penambahan air kondisi 100% kapasitas lapang, karena memiliki kandungan air tanah yang cukup agar tanaman dapat melangsungkan proses fotosintesis sehingga menghasilkan biomassa yang paling tinggi. Diikuti oleh penambahan air kondisi 70% kapasitas lapang dan Penambahan air kondisi 50% kapasitas lapang. Sementara penambahan air sampai kondisi 30% kapsitas lapang menghasilkan rerata bobot segar dan kering akar terendah karena mengalami kematian pada pengamatan pada minggu ke-6.

Gambar 4. Rerata bobot segar bawang merah.



Gambar 5. Rerata bobot kering akar bawang merah



Keterangan:  
 A = Volume air 100% kapasitas lapang  
 B = Volume air kadar lengas 70% kapasitas lapang  
 C = Volume air kadar lengas 50% kapasitas lapang  
 D = Volume air kadar lengas 30% kapasitas lapang

### c. Pertumbuhan Tajuk Bawang Merah

Berdasarkan hasil sidik ragam tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar dan bobot kering tajuk bawang merah menunjukkan ada beda nyata antara setiap perlakuan bawang merah (lampiran 7e, 7f, 7g dan 7h). Proses pertumbuhan dapat diamati dengan adanya kenaikan ukusan misalnya tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar dan berat kering tajuk (Tabel 3).

Tabel 3. Rerata tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar dan bobot kering tanaman bawang merah pada minggu ke-9

Volume air	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Bobot segar tajuk (g)	Bobot kering tajuk (g)
Volume air 100% Kapasitas Lapang	35,92 a	42,67 a	29,48 a	2,89 a
Volume air 70% Kapasitas lapang	33,32 b	28,83 b	17,93 b	1,01 b
Volume air 50% Kapasitas Lapang	29,93 b	26,00 b	15,03 b	0,72 b
Volume air 30% Kapasitas lapang	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,00 c

Keterangan : Nilai pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%

Semakin sedikit penambahan air, maka semakin rendah juga pertumbuhan tajuk tanaman yang dihasilkan (tabel 3) . Penambahan air sampai kondisi 70%, 50% dan 30% kapasitas lapang menghasilkan rerata tinggi tanamn yang lebih rendah dibandingkan dengan 100% kapasitas lapang, sedangkan air tanah kondisi 70% dan 50% kapasitas lapang menghasilkan rerata tinggi tanaman yang tidak beda nyata namun lebih tinggi dibandingkan 30% kapasitas lapang.

Bawang merah pada penambahan air sampai kondisi 70%, 50% dan 30% kapasitas lapang menghasilkan rerata pertumbuhan tanaman yang lebih rendah dibandingkan dengan 100%. Hal ini diduga akibat kurangnya ketersediaan air pada ketiga tingkatan penambahai air tersebut, sehingga menyebabkan tanaman tidak dapat tumbuh secara maksimal. Menurut Sitompul dan Guritno, (1995) di bawah beberapa kondisi iklim, ketersediaan hara pada lapisan permukaan tanah (top soil) banyak mengalami kemunduran selama musim pertumbuhan disebabkan karena rendahnya kandungan air tanah yang menjadi faktor penghambat bagi transport hara ke permukaan akar. Kekurangan air secara internal pada tanaman berakibat langsung pada penurunan pembelahan dan pembesaran sel. Pada tahap pertumbuhan vegetatif, air digunakan oleh tanaman untuk pembelahan dan pembesaran sel yang terwujud dalam penambahan tinggi tanaman, pembesaran diameter, perbanyakkan daun dan pertumbuhan akar. Kondisi cekaman air berdampak pada penurunan proses fisiologis tanaman, berupa menurunnya laju fotosintesis serta fotosintat yang dihasilkan.

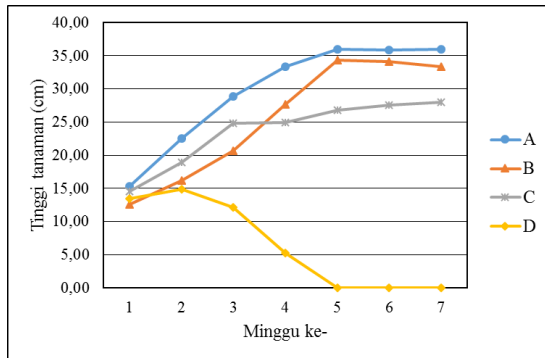
Bawang merah pada penambahan air sampai kondisi 70% kapsitas lapang dan penambahan air sampai kondisi 50% kapasitas lapang menghasilkan rerata pertumbuhan tajuk tanaman yang tidak berbeda nyata. Hal ini dikarenakan adanya pengaruh mikoriza dalam membantu proses penyerapan air pada bawang merah dengan kondisi penambahan air kondisi 50% kapasitas lapang. Sasli (2004) menyatakan bahwa peranan langsung dari mikoriza adalah membantu akar dalam meningkatkan penyerapan air dari dalam tanah ke dalam akar, karena mikoriza dapat memperluas permukaan akar dalam penyerapan air dari dalam tanah. Sitompul dan Guritno (1995) menambahkan Jumlah dan ukuran tajuk akan mempengaruhi bobot tajuk. Semakin banyak jumlah daun dan semakin tinggi tanaman, maka bobot tajuk akan semakin besar. Selain itu bobot basah tajuk juga dipengaruhi pengambilan air oleh tanaman. Cekaman kekeringan dapat mengganggu pertumbuhan tanaman utuk melakukan kegiatan fotosintesis yang akan menghasillkan biomassa bagi tanaman. pernyataan ini didukung oleh Hsiao et al., dalam Gardner et al., (1991) yang menyatakan bahwa Pengaruh kekurangan air selama tingkat vegetatif adalah berkembangnya daun-daun yang ukurannya lebih kecil, yang dapat mengurangi penyerapan cahaya. Kekurangan air juga mengurangi sintesis klorofil dan mengurangi aktivitas beberapa enzim (misalnya nitat reduktase). Kekurangan air justru meningkatkan aktivitas enzim-enzim hidrolisis (misalnya amilase).

Semakin sedikit penambahan air tanah, maka semakin rendah hasil pertumbuhan tajuk bawang merah. Perkembangan tajuk dari minggu ke-minggu terus mengalami kenaikan (Gambar 6,7,8 dan 9). Kenaikan pesat pertumbuhan tajuk bawang merah terjadi pada penambahan air kondisi 100% kapasitas lapang, diikuti oleh penambahan air sampai kondisi 70% kapasitas lapang dan penambahan air kondisi 50% kapasitas lapang, namun

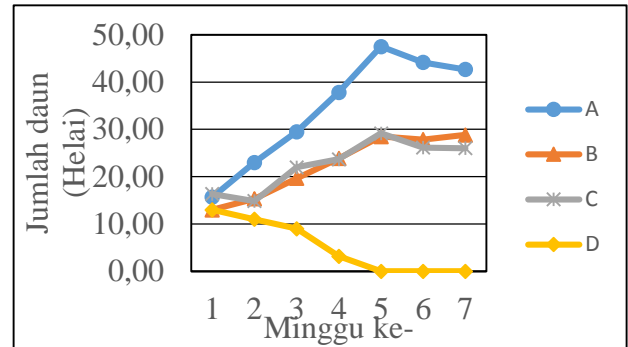


berbeda dengan penambahan air kondisi 30% kapasitas lapang yang mengalami kematian pada pengamatan pada minggu ke-6. Hal ini diakibatkan semakin tinggi tanaman dan semakin banya jumlah daunnya maka tanaman akan menghasilkan bobot segar tajuk yang lebih tinggi. Sementara itu, pertumbuhan tajuk tertinggi dihasilkan penambahan air kondisi 100% kapasitas lapang, Sementara penambahan air kondisi 30% kapasitas lapang menghasilkan rerata pertumbuhan tajuk terendah.

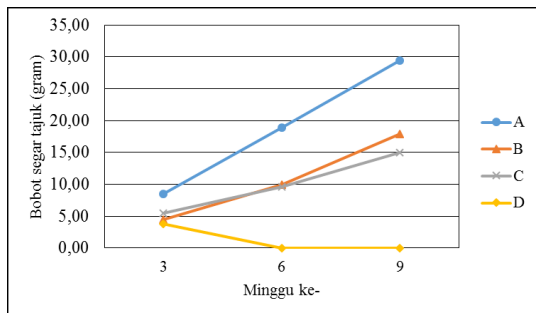
Gambar 6. Rerata tinggi tanaman bawang merah



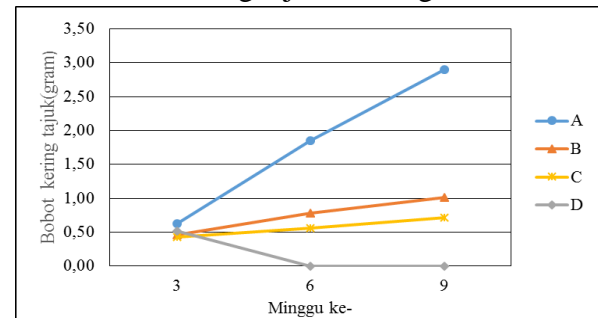
Gambar 7. Rerata jumlah daun bawang merah



Gambar 8. Rerata bobot segar tajuk bawang merah



Gambar 9. Rerata bobot kering tajuk bawang merah



### Hasil Bawang Merah

Berdasarkan hasil sidik ragam bobot segar umbi, bobot umbi kering dan jumlah umbi tanaman bawang merah menunjukkan ada beda nyata antara setiap perlakuan bawang merah (lampiran 7i, 7j dan 7k). Hasil bawang merah ditunjukkan oleh bobot segar umbi, bobot umbi kering dan jumlah umbi bawang (Tabel 4).

Tabel 4. Rerata bobot segar umbi, bobot umbi kering dan jumlah daun tanaman bawang merah pada minggu ke-9

Volume air	Jumlah umbi	Bobot Segar umbi (g/tan)	Bobot umbi kering (g/tan)
Volume air 100% Kapasitas Lapang	14,33 a	75,32 a	72,57 a
Volume air 70% Kapasitas lapang	10,33 b	31,03 b	30,03 b
Volume air 50% Kapasitas Lapang	8,33 b	29,02 b	28,27 b
Volume air 30% Kapasitas Lapang	0,00 c	0,00 c	0,00 c

Keterangan : Nilai pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan ada beda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%

Semakin sedikit penambahan air untuk mencapai kapasitas lapang maka semakin sedikit juga hasil umbi bawang merang (Tabel 4). Penambahan air sampai kondisi 70%, 50% dan 30% kapasitas lapang menghasilkan rerata hasil umbi bawang merah yang lebih rendah dibandingkan 100% kapasitas lapang, penambahan air kondisi 70% dan 50% kapasitas lapang menghasilkan rerata hasil bawang merah yang tidak berbeda nyata, namun lebih tinggi dibandingkan penambahan air 30% kapasitas lapang.

Bawang merah pada penambahan air sampai kondisi 70% kapasitas lapang menghasilkan rerata bobot segar dan kering umbi sebesar 31,03 g/tan dan 30,03 g/tan, Penambahan air 50% kapasitas lapang menghasilkan rerata bobot segar dan kering umbi sebesar 231,03 g/tan dan 9,02 g/tan, sementara penambahan air 30% kapasitas lapang mengalami kematian sehingga tidak dapat menghasilkan umbi. Hasil dari ketiga penambahan air tanah ini lebih rendah dibandingkan dengan 100% kapasitas lapang yang menghasilkan rerata bobot segar dan kering umbi sebesar 75,32 g/tan dan 72,57 g/tan. Hal ini menandakan bahwa pembentukan umbi dan pembesaran umbi dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah faktor ketersediaan air dalam tanah untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman guna proses fotosintesisnya, seperti yang dikemukakan Lbayrak dan Amas (2007), bahwa cekaman air menghambat fotosintesis dan distribusi asimilat ke dalam organ reproduktif. Proses pembentukan dan pengisian umbi merupakan tahapan pertumbuhan yang sangat sensitif terhadap cekaman air. Hal ini diperkuat oleh Budi Samadi dan Bambang Cahyono, (2005) yang menyatakan pembentukan umbi bawang merah berasal dari pembesaran lapisan-lapisan daun yang kemudian berkembang menjadi umbi bawang merah. Pembentukan klorofil yang sempurna dan banyak pada daun akan meningkatkan penyerapan energi cahaya matahari dalam proses fotosintesis, Semakin laju proses fotosintesis pada tanaman maka hasil fotosintat akan semakin banyak. Fotosintat yang dihasilkan berguna untuk pembentukan tubuh tanaman dan disimpan dalam umbi lapis bawang merah. Berdasarkan penelitian Jaziah dkk., (2007) bawang merah yang diberi pupuk kandang sapi dan pupuk kandang ayam dalam keadaan kapasitas lapang menghasilkan bobot segar umbi sebesar 47,41 g/tan dan 55,76 g/tan, hal ini membuktikan bahwa bawang merah pada 100% kapasitas lang yang diinoulasikan dengan mioriza menghasilkan bobot segar umbi yang lebih tinggi dibandingkan dengan bawang merah yang diberikan pupuk kandang sapi dan ayam, sedangkan mikoriza pada penambahan air 70% , 50% dan 30% kapasitas lapang menghasilkan bobot segar umbi yang lebih rendah dibandingkan bawang merah yang diberi pupuk kandang sapi dan ayam pada penambahan air apasitas lapang.

Bawang merah pada penambahan air sampai kondisi 70% kapasitas lapang dan penambahan air 50% kapasitas lapang menghasilkan umbu yang tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan mikoriza pada penambahan air 50% dapat menghasilkan kadar air yang cukup, sehingga tanaman dapat bertahan dan menghasilkan umbi meskipun tidak sebanyak 100% kapasitas lapang pernyataan ini didukung oleh pendapat Hapsoh dkk (2005) yang mengatakan bahwa Fungi mikoriza arbuskula adalah salah satu jasad renik tanah dari kelompok jamur yang bersimbiosis dengan akar tanaman. Jamur ini mempunyai sejumlah pengaruh yang menguntungkan bagi tanaman yang bersimbiosis dengannya. Mikoriza mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman karena status hara tanaman tersebut dapat ditingkatkan dan diperbaiki. Kemampuannya yang tinggi dalam meningkatkan penyerapan air dan hara terutama P yang dibutuhkan oleh tanaman bawang merah untuk pembentukan (Hapsoh dkk, 2005). Sedangkan perlakuan yang menghasilkan rerata obot segar terendah adalah penambahan air 30% kapasitas lapang dikarenakan tanaman mengalami kematian.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Tanaman bawang merah yang diinokulasi dengan mikoriza dapat bertahan hidup sampai volume air sebanyak 50% dari penambahan air untuk mencapai kapasitas lapang. Semakin sedikit penambahan air untuk mencukupi kapasitas lapang maka semakin rendah pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Volume air sebanyak 70%, 50% dan 30% dari penambahan air untuk mencapai kapasitas lapang menghasilkan pertumbuhan dan umbi yang lebih rendah dibandingkan 100% kapasitas lapang.

Sebaiknya dalam pengaplikasian mikoriza pada bawang merah di lahan kering dan memiliki curah hujan yang rendah, diberikan penyiraman sebanyak 50% dari penambahan air untuk mencapai kapasitas lapang agar dapat lebih menghemat penggunaan air.

## **Daftar Pustaka**

- Agung, T. dan Rahayu, A.Y. 2004. Analisis efisiensi serapan N, pertumbuhan, dan hasil beberapa kultivar kedelai unggul baru dengan cekaman kekeringan dan pemberian pupuk hayati. *Agrosains*. 6 (2):70–74.
- Dirjen Hortikultura (2016), statistik produksi hortikultura 2014. Kementrian Pertanian, Direktorat jendral pertanian. Hlm 47-51.
- Fakuara, Y. 1988. Mikoriza, Teori dan Kegunaan dalam Praktek. Institut Pertanian Bogor, Bogor 123 hal.
- Gardner P. F., Pearce R. B., & Roger L. Mitchell 1991, Fisiologi Tanaman Budidaya, Terjemahan Herawati Susilo. Penerbit UI-Press, Jakarta 428 hal
- Guritno, B. dan Sitompul, S. M. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. UGM Press. Yogyakarta. Hlm 412.
- Jaziah, S. Sunarto, dan Farid, N. 2007. Respon Tiga Varietas Bawang Merah Terhadap Dua Macam Pupuk Kandang Dan Empat Dosis Pupuk Anorganik. *Jurnal Penelitian dan Informasi Pertanian "Agrin"*. 11 (1). 44-49.
- Rini, S. Sutarman, G. dan Tatang, A. Respon Tanaman Bawang Merah Terhadap Cendawan Mikoriza Arbuskula (Cma) Pada Cekaman Kekeringan Di Tanah Gambut. *Jurnal Pedon Tropika Edisi 1. 3* : (69-78)

- Sasli, I. 2004. Peranan Mikoriza Vesikula Arbuskula (MVA) dalam peningkatan resistensi tanaman terhadap cekaman kekeringan. Makalah. Pengantar ke Falsafah Sains (PPS702). Sekolah Pasca Sarjana / S3. Institut Pertanian Bogor. 12 hlm.
- Simanungkalit, R.D.M. 2010. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. 283 hal.
- Sofyan, A. Musa, Y. dan Feranita, H. 2005. Perbanyakan Fungi mikoriza arbuskular (FMA) Pada Berbagai Varietas Jagung (*Zea mays L.*) Dan Pemanfaatannya Pada Dua Varietas Tebu (*Saccharum officinarum L.*). *J. Sains dan Teknologi*. 5:12-20
- Suriani, N. 2011. Bawang Bawa Untung. Budidaya Bawang Merah dan Bawang Merah. Cahaya Atma Pustaka, Yogyakarta. 30 hal.
- Agustina. 2004. Dasar Nutrisi Tanaman. Rineka Cipta. Jakarta. 80 hal.
- Tjondronegoro, P.D., dan Gunawan, A.W.,. 2000. The Role of *Glomus Fasciculatum* and Soil Water Conditions on Growth of Soybean and Maize. *J. Mikrobiol. Indonesia* 5 (1): 1-3.
- Widiastuti, H. dan K. Kramadibrata. 1993. Identifikasi jamur mikoriza bervesikula arbuskula di beberapa kebun kelapa sawit di Jawa Barat. *Menara Perkebunan* 61: 13-20.