

HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Aktivitas Mikoriza

Mikoriza merupakan bentuk hubungan mutualistik antara cendawan dengan akar tanaman dimana kedua pihak baik cendawan maupun tanaman sama-sama mendapatkan keuntungan. Simbiosis mikoriza melibatkan adanya pertukaran fotosintat dengan hara tanaman melalui sistem perakaran dan mikoriza. Mikoriza membantu tanaman dalam meningkatkan ketahanan terhadap kekeringan dan membantu dalam penyerapan air dan hara yang terjadi melalui jaringan miselium dalam tanah (Simanulangkit,2001)).

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%

1. Jumlah spora awal produk komersial

Perhitungan jumlah spora produk dilakukan untuk mengetahui banyaknya mikoriza awal yang dapat berkembangbiak sebelum diinokulasi dalam media tanam. Perhitungan spora produk komersial dilakukan dengan penyaringan basah dengan saringan dekantasi.

Dari hasil pengamatan, diperoleh mikoriza awal produk sebanyak 656 spora per/100gram. Menurut Simanungkalit (2001), Mikoriza dalam bentuk *Crude* inokulum dapat diaplikasikan sebanyak 40 gram per tanaman dengan syarat infeksi mikoriza pada akar sebesar 80%-100% dan jumlah spora ± 60 spora/100 gram tanah. Mikoriza diaplikasikan bersamaan waktu tanam. Selain itu, Bertham (2003) juga menambahkan bahwa media *carier* komersial dari PPBBI adalah zeolit yang merupakan media bersifat stabil dan tidak mudah rusak atau berubah karena siraman air, hal ini menunjukkan produk mikoriza komersial dari Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia (PPBBI) Bogor memenuhi kriteria produk mikoriza aplikasi.

2. Jumlah Spora

Perhitungan jumlah spora bertujuan untuk mengetahui jumlah mikoriza yang mampu berkembangbiak pada perlakuan kadar penyiraman tanah yang berbeda. Menurut Suhardi (1989), perkembangan spora biasanya terjadi karena reaksi terhadap pertumbuhan akar, tetapi produksi spora akan semakin banyak setelah tanaman inang menjadi dewasa bahkan mendekati tua. Jumlah spora merupakan indikator pertumbuhan dan perkembangan spora mikoriza di dalam

tanah. Perkembangan spora mikoriza di dalam tanah bergantung pada metabolisme tanaman inang.

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 (Tabel 1).

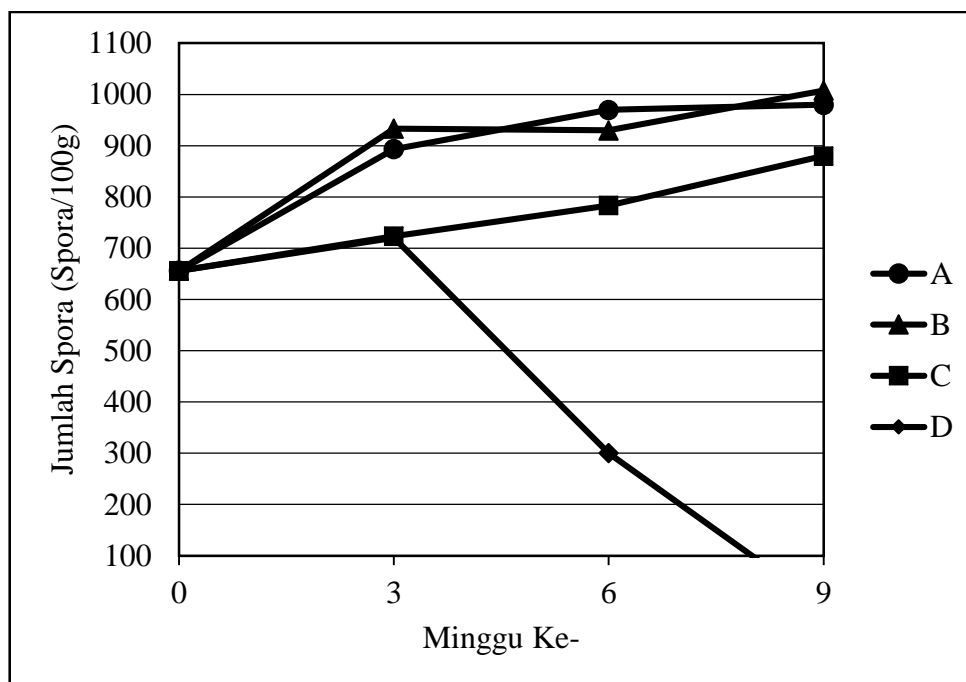
Bawang merah pada penambahan air sampai kondisi 70% kapasitas lapang menghasilkan rerata jumlah spora/gram yang lebih tinggi dibandingkan dengan 100% kapasitas lapang sebanyak spora/gram. Hal ini diduga karena penambahan air sampai kondisi 70% memiliki kandungan air yang agak kering sehingga mikoriza 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. Widiastuti (2005) juga menambahkan Spora adalah tipe inokulum yang memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan hifa ataupun akar terinfeksi, yaitu tahan terhadap pengaruh fisika dan kimia karena ketebalan dindingnya, dapat disterilisasi untuk keperluan inokulasi aseptik dan dapat distandarisasi. Namun, spora juga memiliki beberapa kelemahan yaitu memerlukan waktu untuk perkecambahan dan spora memiliki sifat dorman pada beberapa spesies dan keadaan lingkungan tertentu.

Bawang merah pada penambahan air sampai kondisi 50% dan 30% kapasitas lapang, menghasilkan rerata jumlah spora/gram yang lebih rendah dari 100% kapasitas lapang. Hal tersebut dikarenakan jumlah air yang terkandung pada 50% dan 30% kapasitas lapang lebih sedikit, sehingga menyebabkan spora tidak dapat tumbuh maksimal. Sesuai dengan pendapat Suhardi (1989) bahwa perkembangan spora biasanya terjadi karena reaksi terhadap pertumbuhan akar, tetapi produksi spora akan semakin banyak setelah tanaman inang menjadi dewasa bahkan mendekati tua, sedangkan penambahan air sampai kondisi 30% kapasitas lapang jumlah spora mengalami penurunan pada minggu ke-6 hal ini terjadi karena pada minggu ke-5 tanaman inang mikoriza telah mengalami kematian sehingga mikoriza tidak mendapatkan nutrisinya untuk terus berkembang bisa membantu spora baru, dan pada minggu ke-9 tidak dilakukan lagi pengecekan jumlah spora, ini menandakan walaupun dengan menginokulasikan pupuk hayati mikoriza tanaman bawang merah yang mengalami kekeringan sampai dengan penambahan air sampai kondisi 30% kapasitas lapang tidak dapat bertahan hidup.

Spora yang dihasilkan oleh cendawan Mikoriza Vesikular Arbuskular terbentuk diatas eksternal hifa yang melewati permukaan akar. Spora ini dapat terbentuk dan bersatu di dalam tanah dalam bentuk kelompok-kelompok spora yang bebas atau dalam bentuk kumpulan sporokarp. Spora cendawan MVA bermacam-macam dalam warna dan ukuran, ada yang berdiameter 10- 400 um, tetapi kebanyakan antara 40-200 um (Fukuhara,1988).

Semakin rendah penambaha air tanah maka semakin sedikit pertumbuhan jumlah spora pada media tanah tanaman bawang merah (Gambar 1). Pada minggu

ke 3 hingga ke 6 tanaman bawang merah pada 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

3. Infeksi Mikoriza Pada Akar

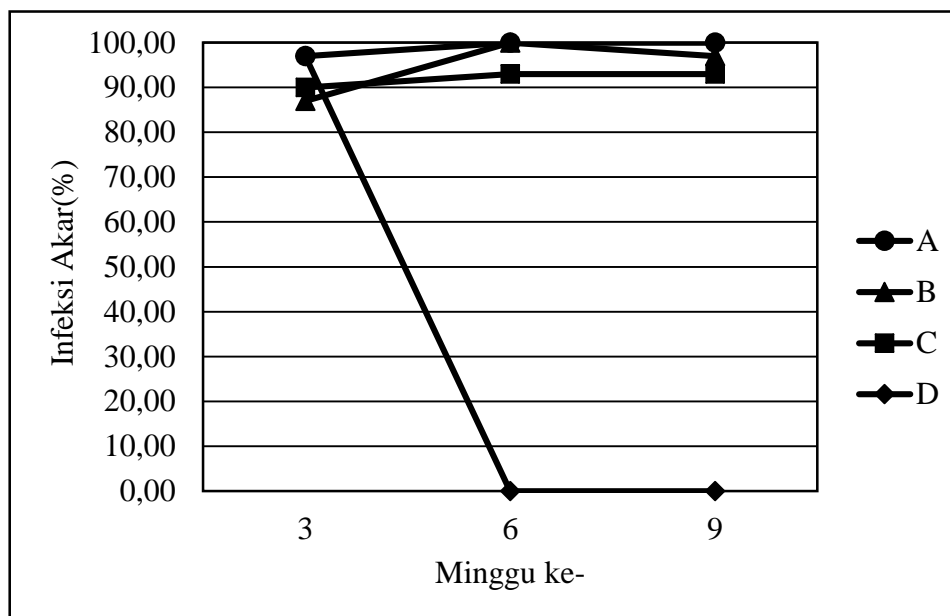
Perkembangan suatu infeksi mikoriza dimulai dengan pembentukan apresorium pada permukaan akar oleh hifa eksternal yang berasal dari spora mikoriza dalam tanah. Hifa dari apresorium menembus sel-sel epidermis dan menjalar di antara sel atau dalam sel sepanjang akar korteks. Akar bermikoriza membentuk jaringan hifa luar (eksternal) yang lepas, yang merupakan kelanjutan dari hifa dalam (internal) menjalar ke dalam tanah (Suhardi, 1989).

Penambahan air sampai kondisi 70%, 50% dan 30% kapasitas lapang menghasilkan rerata infeksi akar yang lebih rendah dibandingkan 100% kapasitas lapang, adapun penambahan air sampai kondisi 50% kapasitas lapang menghasilkan rerata infeksi akar yang tidak berbeda nyata dibandingkan penambahan air kondisi 70% kapasitas lapang namun menghasilkan rerata infeksi akar yang lebih tinggi dibandingkan penambahan air kondisi 30% kapasitas lapang (Tabel 1).

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 unsur hara.



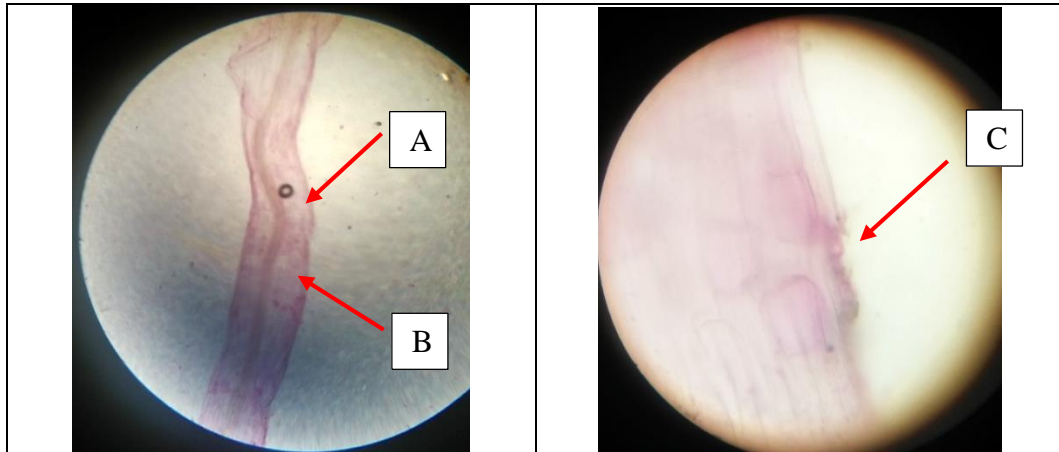
Gambar 2. Rerata infeksi mikoriza pada akar bawang merah

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

Bawang merah pada penambahan air kondisi 30% mengalami kematian pada minggu ke-2 (gambar 2). Pengamatan pada tanaman telah dihentikan bila tanaman yang mendapatkan perlakuan cekaman kekeringan telah mengalami titik layu permanen yang diakibatkan oleh cekaman kekeringan ditandai dengan terjadinya pelayuan pada daun (daun berwarna kuning) kemudian rontok, lalu diikuti dengan pembusukan pada batang. Kondisi titik layu permanen, yaitu kondisi kandungan air tanah dimana akar tanaman mulai tidak mampu lagi menyerap air dari tanah sehingga tanaman mengalami layu permanen dalam arti sukar disembuhkan kembali meskipun telah ditambahkan sejumlah air yang mencukupi (Hakim *et al.*, 1986).

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). Vesikel merupakan jamur yang berbentuk seperti kantong bulat, diujung hifa yang mengandung banyak lemak yang luas permukaan akar 2-3 kali lipat dari ukuran semula dan bertindak sebagai saluran pemindah hara dari jamur ke tanaman. Masuknya hifa ke dalam sel tanaman inang diikuti oleh peningkatan sitoplasma, pembentukan organ baru, pembengkakan inti sel, peningkatan respirasi dan aktivitas enzim. Siklus hidup arbuskul cukup singkat

yaitu 1 sampai 3 minggu. Spora terbentuk pada ujung hifa eksternal, spora ini dapat dibentuk secara tunggal, berblok atau di dalam sporokarp tergantung pada jenis cendawan (Fakuara,1988).

Terlihatnya struktur-struktur tersebut menandakan bahwa telah terjadinya infeksi atau kolonisasi simbiosis antara akar tanaman yang diamati dengan mikoriza. Infeksi cendawan mikoriza arbuskula dipengaruhi oleh kepekaan inang terhadap infeksi, faktor iklim dan faktor tanah pada tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L). 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. Jumlah spora dapat dihubungkan dengan jumlah infeksi akar, pada umumnya pada waktu spora membentuk miselium disekeliling akar yang menghambat perkembangan miselium bagian luar atau pertumbuhan akar dihambat oleh miskinnya suplai hara. Spora lebih banyak pada tingkat fosfat sedang dari pada tingkat fosfat rendah, jika kekurangan fosfat membatasi pertumbuhan dan mempengaruhi keseluruhannya (Fakuara,1988).

Pertumbuhan Akar Bawang Merah

Akar merupakan organ vegetatif utama yang memasok air, mineral dan bahan-bahan yang penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Sitompul dan Guritno (1995) peran akar dalam pertumbuhan tanaman sama pentingnya dengan tajuk, tajuk berfungsi untuk menyediakan karbohidrat melalui proses fotosintesis, maka fungsi akar adalah menyediakan unsur hara dan air yang diperlukan dalam metabolisme tanaman.

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%

1. Bobot Segar Akar

Bobot segar akar menunjukkan banyaknya akar yang menyerap air dan unsur hara pada saat proses penanaman. Semakin banyak akar pada tanaman tersebut maka menunjukkan cakupan tanaman dalam media tanam semakin tinggi (Sukuriyati, 2015).

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. Hardiatmi, (2008) juga menambahkan hifa yang telah masuk ke lapisan korteks akar menyebar di dalam dan diantara sel-sel korteks, hifa ini akan membentuk benang-benang bercabang yang mengelompok disebut arbuskula yang berfungsi sebagai jembatan transfer unsur hara, antara cendawan dengan tanaman inang. Arbuskula merupakan hifa bercabang halus yang dapat meningkatkan luas permukaan akar, dua hingga tiga kali. Pada sistem perakaran yang terinfeksi akan muncul hifa yang terletak diluar, yang menyebar disekitar daerah perakaran dan berfungsi sebagai alat pengabsorpsi unsur hara. Hifa yang terletak diluar ini dapat membantu memperluas daerah penyerapan hara oleh akar tanaman.

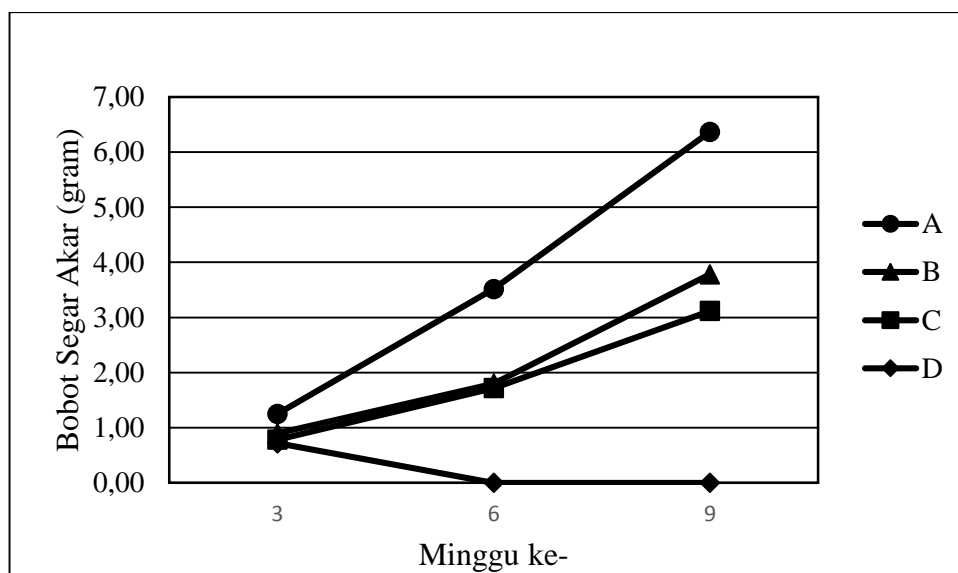
Bawang merah penambahan air sampai kondisi 70% dan 50% kapasitas lapang menghasilkan bobot segar akar yang tidak bedanyata. Hal ini dikarenakan pada penambahan air sampai kondisi 50% kapasitas lapang tanaman mengalami kondisi yang tertekan sehingga tanaman bawang merah akan lebih memaksimalkan

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). Pada kondisi cekaman kekeringan tanaman akan menahan laju pertumbuhan tajuk sehingga memperbesar laju pertumbuhan akar. Mekanisme ini dilakukan untuk mencegah besarnya kehilangan air dari tanaman, sebab untuk perpanjangan akar diperlukan lebih sedikit air dibandingkan pemanjangan pucuk yang akan memperbesar proses respirasi dengan pembentukan daun. Proses pemanjangan akar juga dapat menjangkau volume tanah yang lebih besar sehingga banyak menyerap air.

Perkembangan bobot segar akar akar dari minggu ke-minggu terus mengalami Peningkatan. Bobot segar akar tertinggi dihasilkan penambaha air kondisi 100% kapasitas lapang, diikuti oleh penambahan air sampai kondisi 70% kapasitas lapang dan penambahan air sampai kondisi 50% kapasitas lapang, sementara kondisi air 30% kapsitas lapang menghasilkan rerata bobotsegar akar terendah karena mengalami kematian pada pengamatan pada minggu ke-6 (Gambar 4).

Bobot segar akar berkaitan dengan kemampuan akar dalam menyerap air dan hara, semakin besar penyerapan air dan unsur hara terutama unsur fosfor menyebabkan perkembangan akar semakin besar. Unsur fosfor berfungsi untuk pertumbuhan akar, pembentukan buah dan pemasakan buah. Penyerapan unsur hara teersebut khususnya fosfor mampu dibantu oleh mikoriza yang hidup pada sekitar daerah perakaran. Hal tersebut juga berkitan dengan parameter lainnya yaitu jumlah

spora mikoriza, dimana pada 100% kapasitas lapang menghasilkan nilai yang paling tinggi. Pada kondisi demikian perkembangan akar lebih maksimal yang jika mati juga menjadi sumber bahan organik tanah. Sesuai dengan pendapat Sarief (1989) bahwa, makin baik tata air dan udara tanah maka aktivitas mikroorganisme dalam tanah semakin pesat. Buruknya tatanan air dan udara yang terdapat pada kondisi air 30% kapasitas lapang inilah yang menyebabkan tanaman bawang merah mengalami kematian.



Gambar 4. Rerata bobot segar 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

2. Bobot Kering Akar

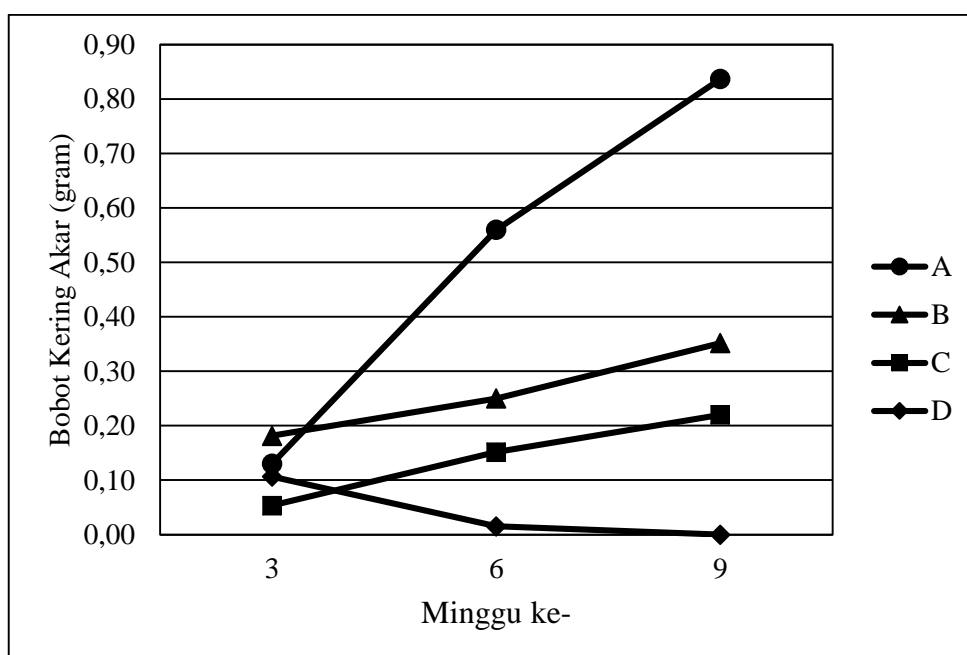
Bobot kering akar merupakan cerminan dari akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis oleh tanaman terutama air dan karbondioksida pada organ akar (Lakitan, 2011).

Semakin sedikit volume penambahan air tanah tanaman bawang merah maka semakin rendah juga rerata bobot kering akar yang dihasilkan (Tabel 2). Penambahan air sampai kondisi 70%, 50% dan 30% kapasitas lapang menghasilkan bobot segar akar yang lebih rendah dibandingkan 100% kapasitas lapang, sementara itu penambahan air kondisi 70% dan 50% lebih tinggi dibandingkan penambahan air kondisi 30% kapasitas lapang.

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.

Bawang merah pada penambahan air kondisi 70% dan 50% kapasitas lapang menunjukkan hasil rerata bobot kering akar yang tidak berbedanya 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 kering akar dari minggu ke-minggu terus mengalami kenaikan selaras dengan perkembangan bobot segar akar (Gambar 5). Semakin sedikit volume penambahan air maka semakin rendah juga bobot kering akar yang dihasilkan. Bobot 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% kapasitas lapang menghasilkan rerata bobot kering akar terendah karena mengalami kematian pada pengamatan pada minggu ke-6.



Gambar 5. Rerata bobot kering akar bawang merah

Keterangan:

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

Pertumbuhan Tajuk Bawang Merah

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman merupakan proses yang penting dalam kehidupan dan perkembangan suatu spesies. Pertumbuhan dan perkembangan berlangsung secara terus-menerus sepanjang daur hidup, bergantung pada tersedianya meristem, hasil asimilasi, hormon dan substansi pertumbuhan lainnya, serta lingkungan yang mendukung (Gardner dkk., 1991). Tanaman pada masa pertumbuhan hingga akhir hidupnya terus melakukan proses fotosintesis untuk menghasilkan biomasa. Biomasa merupakan bentuk senyawa organik yang menyusun seluruh jaringan pada organ vegetatif maupun generatif yang dihasilkan oleh proses fotosintesis maupun serapan unsur hara.

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 ukuran 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%

1. Tinggi tanaman

Salah satu parameter yang diukur pada penelitian ini adalah tinggi tanaman. Tinggi tanaman dihitung dari pangkal batang hingga titik tumbuh. Tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang sering diamati sebagai indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan karena tinggi tanaman merupakan ukuran pertumbuhan yang paling mudah dilihat (Sitompul dan Guritno, 1995)

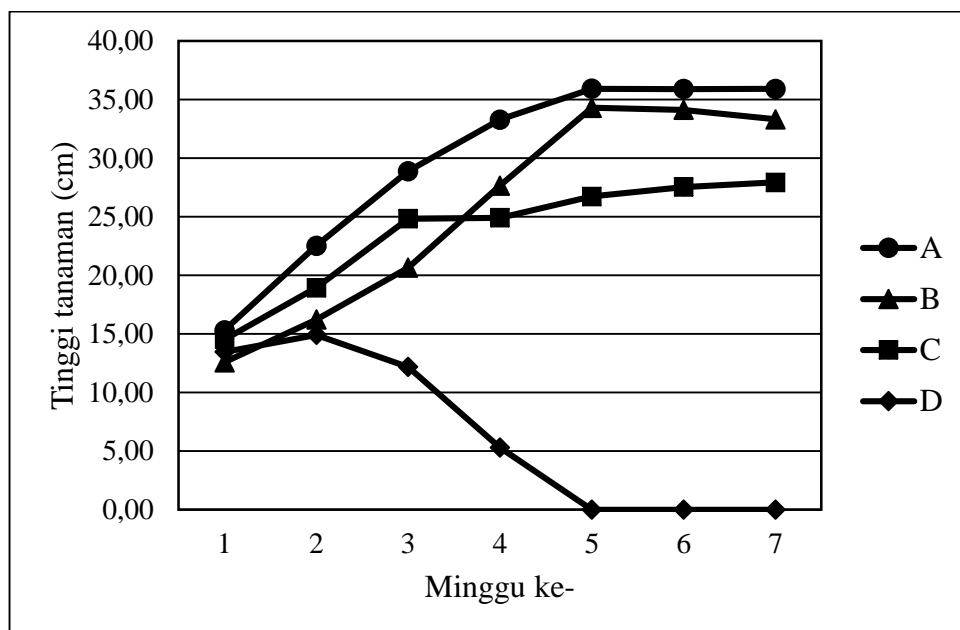
Semakin sedikit penambahan air, maka semakin rendah juga bobot segar akar tanaman yang dihasilkan (tabel 3) . Penambahan air sampai kondisi 70%, 50% dan 30% kapasitas lapang menghasilkan rerata tinggi tanamn yang lebih rendah dibandingkan dengan 100% kapasitas lapang, sedangkan air tanah kondisi 70%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

Bawang merah pada penambahan air sampai kondisi 70%, 50% dan 30% kapasitas lapang menghasilkan rerata tinggi 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, perbanyak 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% kapasitas lapang dan penambahan air sampai kondisi 50% kapasitas lapang menghasilkan rerata tinggi 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. Air yang diserap dari dalam tanah akan digunakan oleh tumbuhan untuk pembelahan dan pembesaran sel. Pada penelitian lain yang menggunakan mikoriza, Tjondronegoro dan Gunawan (2000) melaporkan bahwa tanaman kedelai dan jagung yang diinokulasi *G. Fasciculatum* relatif meningkatkan pertumbuhan tanaman pada kondisi air tanah sampai dengan 40% kapasitas lapang.

Tinggi tanaman bawang merah terus mengalami peningkatan setiap minggunya. Pada minggu ke-3 tanaman bawang merah pada penambahan air sampai kondisi 30% kapasitas lapang terus penurunan pertumbuhan hingga mengalami kematian pada minggu ke-5 (gambar 6).



Gambar 6. Rerata tinggi tanaman 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

Pada minggu 6 dan 7 jumlah daun pada 100% kapasitas lapang, penambahan air kondisi 70% kapasitas lapang, dan penambahan air kondisi 50% kapasitas lapang mengalami penurunan (gambar 6). Hal ini diakibatkan pada dua minggu tersebut tanaman sudah mulai memasuki masa panen dan mengalami kekeringan pada daunnya sehingga menyebabkan tinggi tanaman berkurang karena ujung daun mengalami kelayuan, sesuai dengan salah satu ciri yang oleh Tim Bina Karya Tani (2008) bahwa salah satu ciri tanaman siap panen adalah terjadi perubahan warna daun dan pangkal daun tampak menguning serta batang leher umbi mulai mengempis dan terkulai yang menyebabkan menurunnya tinggi tanaman bawang merah. Rerata tinggi tanaman tertinggi dihasilkan penambahan air kondisi 100% kapasitas lapang, diikuti oleh penambahan air kondisi 70% kapasitas lapang dan

penambahan air kondisi 50% kapasitas lapang, sementara penambahan air kondisi 30% kapasitas lapang menghasilkan rerata tinggi tanaman terendah karena mengalami kematian pada pengamatan pada minggu ke-5.

2. Jumlah Daun

Daun merupakan salah satu organ inti tanaman yang digunakan sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis. Pengamatan jumlah daun berfungsi untuk mengetahui pengaruh fotosintesis yang terjadi pada tanaman. Menurut Gardner dkk., (1991) mengemukakan bahwa daun diperlukan untuk menyerap dan mengubah energi cahaya menjadi asimilat melalui proses fotosintesis tanaman. Semakin banyak jumlah daun dalam satu tubuh tanaman memungkinkan pemerataan jumlah cahaya yang diterima oleh daun dan penyerapan hara menjadi lebih optimum. Parameter jumlah daun diamati untuk mengetahui pengaruh fotosintesis terhadap hasil fotosintat tanaman bawang merah.

Semakin sedikit penambahan air untuk mencapai kapasitas lapang, maka semakin rendah jumlah daun tanaman bawang merah yang dihasilkan (Tabel 3). Penambahan air sampai kondisi 70% 50% dan 30% kapasitas lapang menghasilkan rerata jumlah daun yang lebih sedikit dibandingkan 100% kapasitas lapang, adapun penambahan air kondisi 70% dan 50% menghasilkan rerata jumlah daun yang tidak beda nyata dan lebih tinggi dibandingkan penambahan air kondisi 30% kapasitas lapang.

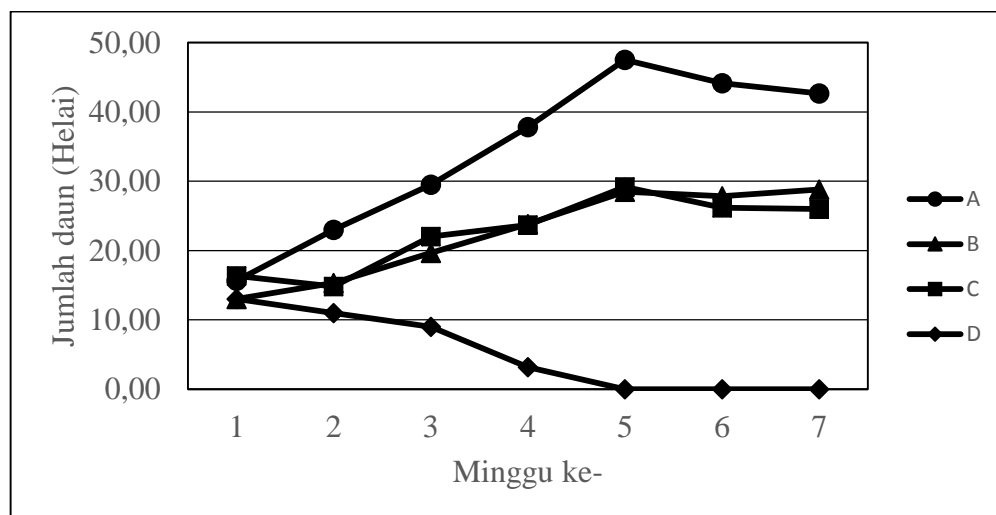
Bawang merah pada penambahan air sampai kondisi 70%, 50% dan 30% kapasitas lapang menghasilkan rerata jumlah daun yang lebih

rendah dibandingkan 100% kapasitas lapang. Hal ini dikarenakan kurangnya air tanah pada ketiga tingkatan lengas tanah tersebut sehingga tanaman tidak dapat tumbuh secara maksimal, yang didukung oleh Islami dan Utomo (1995) yang menyatakan bahwa cekaman kekeringan dapat menurunkan jumlah daun dan serapan hara akibatnya laju fotosintesis menurun sehingga produktivitas pun juga menurun. Hasil penelitian Karti (2004) juga menyebutkan bahwa cekaman kekeringan menyebabkan penurunan luas daun, hal ini karena berkurangnya suplai air yang menyebabkan penurunan turgor pada sel daun sehingga stomata tertutup yang menyebabkan menurunnya proses fotosintesis.

Bawang merah pada penambahan air kondisi 70% dan 50% menghasilkan rerata jumlah daun yang tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh mikoriza pada penambahan air kondisi 50% kapasitas lapang, sesuai dengan pendapat Husin (1994) bahwa mikoriza dapat meningkatkan nutrisi tanaman dan menghasilkan hormon-hormon pertumbuhan seperti auksin dan giberelin. Auksin berfungsi untuk mencegah penuaan akar, sehingga akar dapat berfungsi lebih lama dan penyerapan unsur hara akan lebih banyak. Sedangkan giberelin berfungsi untuk merangsang pembesaran dan pembelahan sel, terutama merangsang pertumbuhan primer sehingga mempengaruhi baik tinggi tanaman, maupun jumlah daun.

Semakin sedikit penambahan air untuk mencapai kapasitas lapang maka semakin rendah jumlah daun yang dimiliki oleh tanaman bawang merah. Setiap minggu jumlah helai daun tanaman bawang merah terus mengalami peningkatan

(Gambar 7). Pada minggu 6 dan 7 jumlah daun penambahan air kondisi 100% kapasitas lapang, penambah air kondisi 70% kapasitas lapang, dan 50% Penambahan air kondisi kapasitas lapang mengalami penurunan. Hal ini diakibatkan pada dua minggu tersebut tanaman sudah mulai memasuki masa panen dan mengalami kekeringan pada daunnya sehingga menyebabkan terganggunya perhitungan ke parameter jumlah daun yang sedang diamati. Jumlah daun tertinggi dihasilkan penambahan air kondisi 100% kapasitas lapang, diikuti oleh penambahan air sampai kondisi 70% kapasitas lapang dan 50% kapasitas lapang, sementara itu penambahan air sampai kondisi 30% kapasitas lapang menghasilkan rerata bobot kering terendah karena mengalami kematian pada pengamatan pada minggu ke-5 (gambar 7).



Gambar 7. Rerata jumlah daun 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

3. Bobot Segar Tajuk

Pertumbuhan tanaman pada dasarnya disebabkan oleh pembesaran sel dan pembelahan sel. Berdasarkan pada kenyataan ini, maka jumlah sel dapat digunakan sebagai indikator pertumbuhan tanaman dan organ tanaman. Bobot segar tajuk tanaman menunjukkan kandungan air yang berada dalam jaringan tanaman bawang merah yang dapat digunakan sebagai indikator pertumbuhan (Lakitan, 2011).

Semakin sedikit penambahan air untuk mencapai kapasitas lapang, maka semakin rendah bobot segar tajuk bawang merah yang dihasilkan (tabel 3). Bawang merah pada penambahan air sampai kondisi 70% 50% dan penambahan air kondisi 30% kapasitas lapang menghasilkan rerata bobot segar tajuk lebih rendah dibandingkan 100% kapasitas lapang, sedangkan penambahan air kondisi 70% dan 50% kapasitas lapang menghasilkan rerata bobot segar tajuk yang tidak beda nyata, dan memiliki rerata bobot segar tajuk yang lebih tinggi dibandingkan kondisi penambahan air 30% kapasitas lapang.

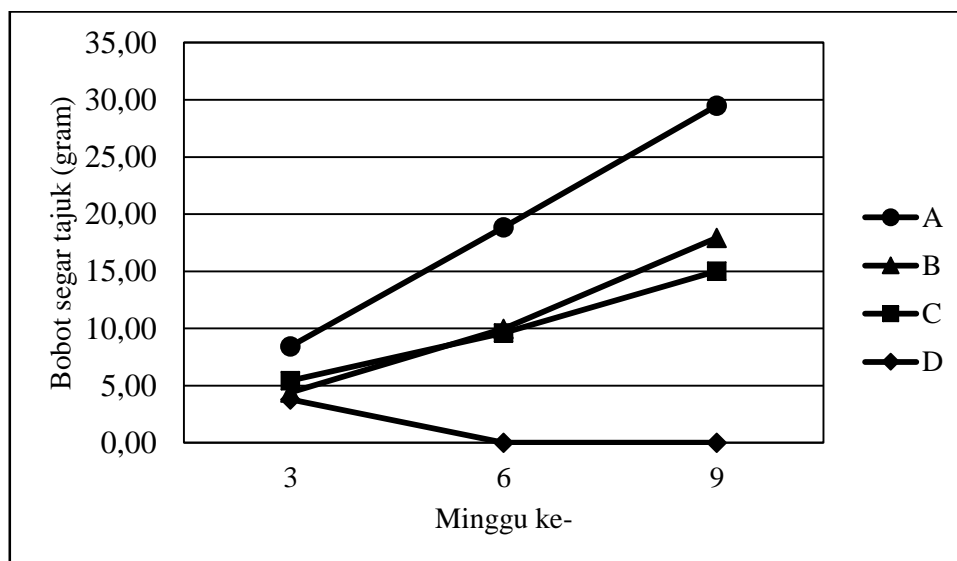
Bawang merah pada penambahan air sampai kondisi 70%, 50%, dan 30% kapasitas lapang memiliki bobot segar tajuk yang lebih rendah dari 100% kapasitas lapang. Hal ini berkaitan dengan parameter pengamatan sebelumnya, seperti yang dikatakan oleh Sitompul dan Guritno (1995) bahwa Jumlah dan ukuran tajuk akan 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 untuk melakukan kegiatan fotosintesis yang akan menghasilkan 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 *nitrat reduktase*). Kekurangan air justru meningkatkan aktivitas enzim-enzim hidrolisis (misalnya *amilase*).

Bawang merah pada penambahan air sampai kondisi 70% dan 50% menghasilkan rerata bobot segar tajuk bawang merah yang tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh mikoriza pada penambahan air kondisi 50% kapasitas lapang, sesuai dengan pernyataan Sasli (2004) 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. Air yang diserap dari dalam tanah akan digunakan oleh tumbuhan untuk pembelahan dan pembesaran sel.

Semakin sedikit penambahan air tanah, maka semakin rendah hasil bobot segar tajuk bawang merah. Perkembangan bobot segar tajuk dari minggu ke-minggu terus mengalami kenaikan (Gambar 8). Kenaikan pesat bobot segar akar 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 selaras dengan parameter sebelumnya semakin tinggi tanaman dan semakin banyak jumlah daunnya maka tanaman akan menghasilkan bobot segar tajuk yang

lebih tinggi. Sementara itu, bobot segar tajuk tertinggi dihasilkan penambahan air kondisi 100% kapasitas lapang, Sementara penambahan air kondisi 30% kapasitas lapang menghasilkan rerata bobot segar tajuk terendah .



Gambar 8. Rerata bobot segar tajuk 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

4. Bobot Kering Tajuk

Bobot kering tajuk menunjukkan seberapa besar berat akumulasi biomassa yang berasal dari hasil fotosintesis. Semakin besar biomassa yang dihasilkan oleh tanaman maka proses metabolisme tanaman tersebut berjalan dengan baik begitu juga dengan sebaliknya (Fuat, 2009).

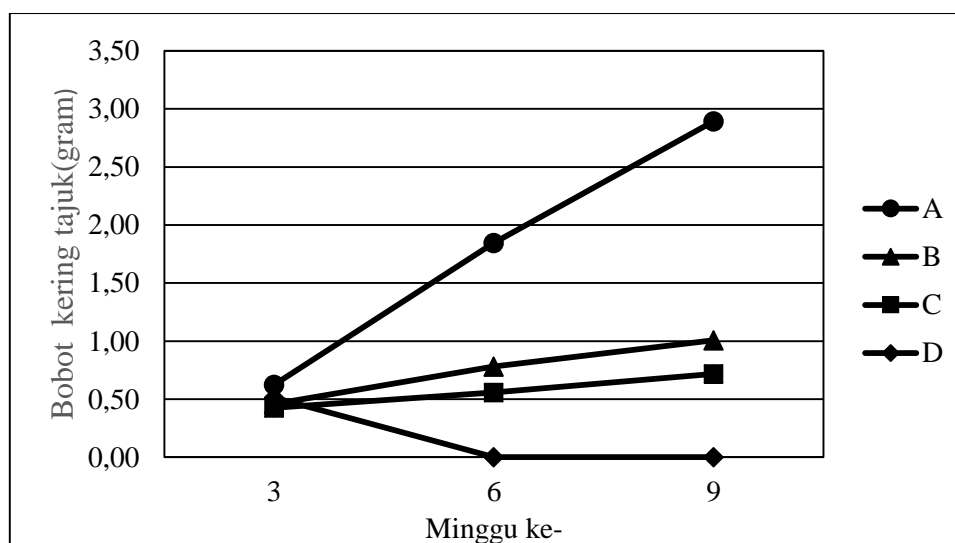
Semakin sedikit volume penambahan air untuk mencapai kapasitas lapang, maka semakin rendah juga bobot kering tajuk bawang merah yang dihasilkan (tabel 3). Penambahan air sampai kondisi 70%, 50% dan 30% kapasitas lapang

menghasilkan rerata bobot kering tajuk lebih rendah dibandingkan 100% kapasitas lapang, sedangkan rerata bobot kering tajuk penambahan air kondisi 70% dan 50% kapasitas lapang menunjukkan tidak ada beda nyata dan lebih tinggi dibandingkan penambahan air kondisi 30% kapasitas lapang.

Bawang merah pada penambahan air kondisi 70%, 50% dan 30% kapasitas lapang menghasilkan rerata bobot kering tajuk lebih rendah dibandingkan 100% kapasitas lapang. Sedangkan pada penambahan air kondisi 70% dan 50% kapasitas lapang menghasilkan rerata bobot kering tajuk yang tidak berbedanyata. Hasil ini berkaitan dengan bobot segar akar dimana bobot segar tajuk berjalan selaras dengan bobot kering tajuk hal ini didukung oleh Nurdin, dkk. (2008) yang mengatakan bahwa bobot kering tajuk selain dipengaruhi oleh bobot basah juga dipengaruhi oleh tinggi tanaman dan jumlah daun atau organ-organ yang memacu proses fotosintesis. Pertumbuhan tinggi tanaman yang baik dan jumlah serta ukuran daun yang luas berpengaruh terhadap banyaknya cahaya matahari yang dapat diserap tanaman untuk proses fotosintesis. Adanya peningkatan proses fotosintesis akan meningkatkan pula hasil fotosintesis berupa senyawa- senyawa organik yang akan ditranslokasikan ke seluruh organ tanaman dan berpengaruh terhadap bobot kering tanaman. Mahmood. *et all*, (2002) juga menambahkan Bobot kering tajuk merupakan parameter yang penting untuk mengetahui akumulasi biomassa serta imbalan fotosintesis pada masing-masing organ tanaman.

Perkembangan bobot kering tajuk dari minggu ke-minggu terus mengalami kenaikan (Gambar 9). Kenaikan pesat terjadi pada bobot segar akar dengan 100% kapasitas lapang, diikuti oleh penambahan air sampai kondisi 70%, 50% dan 30%

kapasitas lapang. Bawang merah pada penambahan sampai air kondisi 30% kapasitas lapang mengalami kematian pada minggu ke 6, hal ini disebabkan arena ketidakmampuan tanaman untuk bertahan hidup pada kondisi tersebut sehingga tanaman mengalami kekeringan dan akhirnya mati.



Gambar 9. Rerata bobot kering tajuk 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

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%

1. Jumlah Umbi

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

Bawang merah pada penambahan air kondisi 70% kapasitas lapang menghasilkan rerata jumlah umbi sebanyak 10,33 umbi/rumpun, Penambahan air 50% kapasitas lapang menghasilkan rerata jumlah umbi sebanyak 8,33 umbi/rumpun, sementara itu penambahan air 30% kapasitas lapang mengalami kematian sehingga tidak dapat menghasilkan umbi. Ketiga penambahan air tanah tersebut memiliki rereta jumlah umbi yang lebih rendah dibandingkan dengan 100% kapasitas lapang yang menghasilkan rerata jumlah umbi sebanyak 14,33 umbi/rumpun. Hal ini berkaitan dengan parameter parameter pengamatan

sebelumnya berupa tinggi tanaman dan jumlah daun dimana 100% kapasitas lapang menghasilkan tingkat pertumbuhan tanaman yang paling tinggi. Berdasarkan penelitian Jaziah dkk., (2007) bawang merah yang diberi pupuk kandang sapi dan pupuk kandang ayam dalam keadaan kapasitas lapang menghasilkan jumlah umbi sebanyak 10,37 umbi/rumpun dan 10,53 umbi/rumpun, 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.

Jumlah umbi tertinggi dihasilkan penambahan air 100% kapasitas lapang, sementara penambahan air sampai kondisi 30% kapasitas lapang menghasilkan rerata jumlah umbi terendah. Jumlah umbi yang tumbuh ditentukan dari jumlah munculnya anakan, jika jumlah anakan semakin banyak maka jumlah umbi yang dihasilkan juga semakin banyak, Selain itu Agustina (1990), menyatakan jumlah anakan yang tumbuh pada setiap rumpun tanaman akan mendukung jumlah umbi yang dihasilkan tiap rumpun tanaman tersebut. Hal ini disebabkan karena satu anakan menghasilkan satu umbi, jadi semakin banyak anakan maka umbi yang terbentuk juga akan semakin banyak, Selain ditentukan dari munculnya anakan, jumlah umbi yang tumbuh juga ditentukan dari ketersediaan air, karena air merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tersedianya dan penyerapan unsur hara bagi tanaman. Makmur (2010) juga menambahkan bahwa hasil umbi

perumpun yang dihasilkan oleh tanaman bawang merah ditentukan oleh faktor genetik dan lingkungan berupa ketersediaan air dan unsur hara yang berkaitan dengan jumlah daun perumpun karena organ ini mempunyai peran penting dalam fotosintesis. Proses fotosintesis yang terjadi di daun akan mempengaruhi jumlah makanan yang akan disimpan di dalam umbi dan juga akan berpengaruh pada bobot dan jumlah umbi yang dihasilkan.

2. Bobot Umbi Segar

Bobot segar umbi per rumpun dilakukan untuk mengetahui hasil umbi yang diproduksi selama pertumbuhan tanaman. Umbi merupakan bagian tanaman yang membesar sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan (Gembong Tjitrosoepomo, 2003). Semakin bagus laju fotosintesis pada tanaman maka hasil fotosintat yang dihasilkan lebih banyak. Fotosintat yang diproduksi berguna untuk pembentukan tubuh tanaman termasuk disimpan dalam umbi lapis bawang merah.

Semakin sedikit penambahan air lensa tanah maka semakin rendah pula rerata bobot umbi segar yang dihasilkan (Tabel 4). Penambahan air sampai kondisi 70% , 50% dan 30% kapasitas lapang menghasilkan bobot segar umbi lebih rendah dibandingkan 100% kapasitas lapang, selain itu penambahan air 70% dan 50% kapasitas lapang menghasilkan rerata bobot segar umbi yang tidak berbeda nyata, namun menghasilkan rerata bobot segar umbi lebih tinggi dibandingkan penambahan air 30% kapasitas lapang.

Bawang merah pada penambahan air sampai kondisi 70% kapasitas lapang menghasilkan rerata bobot segar umbi sebesar 31,03 g/tan, Penambahan air 50%

kapasitas lapang menghasilkan rerata bobot kering umbi sebesar 29,02 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 umbi sebesar 75,32 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 bobot yang tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan mikoriza pada penambahan air 50% dapat mengasilkan 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 bobot segar terendah adalah penambahan air 30% kapasitas lapang dikarenakan tanaman mengalami kematian.

2. Bobot Umbi Kering

Hasil bobot umbi kering menggambarkan kemampuan tanaman untuk menghimpun bahan organik selama pertumbuhan apabila sumbangan hara

diabaikan, penambahan bobot kering tersebut dinyatakan sebagai hasil dari reduksi karbon dioksida.

Semakin sedikit penambahan air lengas tanah maka semakin rendah pula rerata bobot umbi kering yang dihasilkan. Bawang merah pada penambahan air 70% kapasitas lapang, penambahan air 50% kapasitas lapang dan penambahan air 30% kapasitas lapang menghasilkan rerata bobot umbi kering yang lebih rendah dibandingkan 100% kapasitas lapang, penambahan air 70% dan 50% kapasitas lapang menghasilkan rerata bobot umbi kering yang tidak berbeda nyata, namun menghasilkan bobot segar umbi yang lebih tinggi dibandingkan penambahan air 30% kapasitas lapang (Tabel 4).

Parameter bobot umbi kering berbanding lurus dengan parameter pengamatan bobot segar umbi. Pengamatan bobot umbi kering tanaman bawang merah dilakukan setelah tanaman panen. Hasil bobot kering menggambarkan kemampuan tanaman untuk menghimpun bahan organik selama pertumbuhan apabila sumbangan hara diabaikan, penambahan bobot kering tersebut dinyatakan sebagai hasil dari reduksi karbon dioksida. Bawang merah pada penambahan air sampai kondisi 70% kapasitas lapang menghasilkan nilai rerata bobot umbi kering sebesar 30,57 g/tan, 50% penambahan air menghasilkan rerata bobot umbi kering sebesar 29,27 g/tan lebih rendah dibandingkan dengan 100% kapasitas lapang yang menghasilkan rerata bobot umbi kering sebesar 72,57 g/tan. Rendahnya hasil dari ketiga tingkatan lengas tanah tersebut berkaitan dengan parameter sebelumnya yang mempengaruhi proses fotosintesis tanaman yang diperkuat oleh pendapat Guritno dan Sitompul (1995), yang menyatakan salah satu faktor pertumbuhan tanaman

yang menentukan hasil adalah produksi biomassa tanaman. Hal ini didukung oleh Rahardjo dan Darwati (2000) yang mengatakan bahwa Cekaman kekeringan dapat menurunkan tingkat produktivitas (biomassa) tanaman, karena menurunnya metabolisme primer, penyusutan luas daun dan aktivitas fotosintesis. Adapun bobot umbi kering tertinggi dihasilkan penambahan air 100% kapasitas lapang, Sementara penambahan air sampai kondisi 30% kapasitas lapang menghasilkan rerata bobot umbi kering terendah. Berdasarkan penelitian Jaziah dkk., (2007) bawang merah yang diberi pupuk kandang sapi dan pupuk kandang ayam dalam keadaan kapasitas lapang menghasilkan bobot kering umbi sebesar 37,02 g/tan dan 42,84 g/tan, hal ini membuktikan bahwa bawang merah pada 100% kapasitas lapang 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.

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dari semua parameter menunjukkan bahwa semakin sedikit volume penambahan air untuk mencapai kapasitas lapang maka semakin rendah pertumbuhan dan hasil bawang merah. Penambahan air sampai kondisi 70% dan 50% kapasitas lapang menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap infeksi akar tanaman bawang merah (96,66% dan 93,33%), namun 100% penambahan air masih merupakan terbaik yang menghasilkan rerata infeksi tertinggi (100%). Penambahan air sampai 100%

kapasitas lapang menghasilkan rerata perkembangan akar, pertumbuhan tanaman, dan hasil bawang merah yang tertinggi dengan bobot umbi kering sebesar 72,57 g/tan, sedangkan penambahan air 70% dan 50% kapasitas lapang menghasilkan rerata perkembangan akar, pertumbuhan tanaman, dan hasil yang tidak berbeda nyata dengan bobot umbi kering sebesar 30,03 g/tan dan 29,27 g/tan. Hal ini menunjukkan bahwa inokulasi mikoriza berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah dengan penambahan air sampai kondisi 50% kapasitas lapang. Sementara itu penambahan air sampai kondisi 30% kapasitas lapang tanaman bawang merah mengalami kematian dalam proses pertumbuhannya. Hal ini membuktikan bahwa inokulasi mikoriza pada tanaman bawang merah tidak dapat mempertahankan kehidupan tanaman pada volume penambahan air sampai kondisi 30% kapasitas lapang tanah. Mikoriza dapat mempertahankan tanaman bawang merah sampai volume penambahan air kondisi 50% untuk mencapai kapasitas lapang, namun menghasilkan pertumbuhan dan umbi bawang merah yang lebih rendah dibandingkan volume penambahan air 100% kapasitas lapang.