

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Umum Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kebun Balai Penerapan Standardisasi Instrumen Pertanian (BPSIP) Banten, Kec. Ciruas, Kabupaten Serang, Banten. Ketinggian Lokasi 20 meter di atas permukaan laut (mdpl). Berdasarkan data dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Provinsi Banten, pada bulan Oktober – Desember 2024 kondisi cuaca di Kabupaten Serang selama rentang bulan tersebut suhu rata-rata minimum pada bulan Oktober mencapai 24,28° C, bulan November 24,99° C, dan bulan Desember 25,03° C. Sedangkan rata-rata suhu maksimum pada bulan Oktober mencapai 34,77° C, bulan November 33,41° C, dan bulan Desember mencapai 31,53° C. Jumlah curah hujan selama rentang bulan Oktober hingga Desember mencapai 750,8 mm (Lampiran 8).

Penelitian ini diawali dengan persiapan lahan dan media tanam. Persiapan lahan dilakukan dengan membersihkan lahan penelitian yang akan digunakan dari gulma yang tumbuh dan meratakan tanah yang tidak rata. Selanjutnya pembuatan media tanam, media tanam yang disiapkan sesuai dengan faktor yang digunakan yang terdiri dari kombinasi antara tanah, arang sekam, *cocopeat*, dan kotoran hewan sapi. Adapun kondisi lahan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



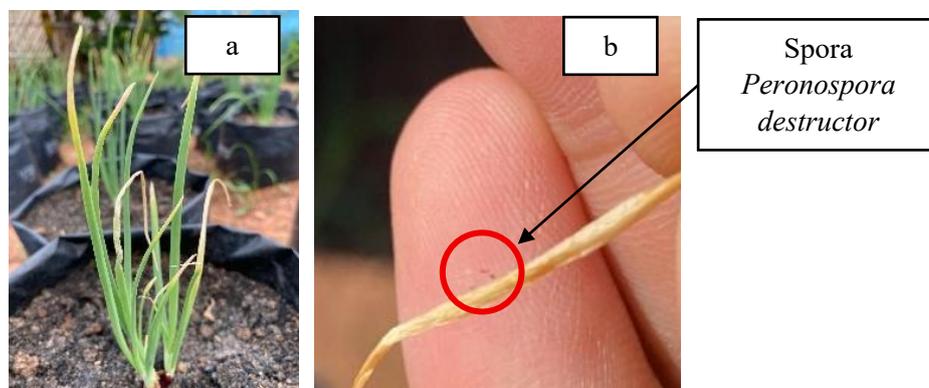
Gambar 1. Kondisi Lahan Penelitian

Media tanam yang digunakan dilakukan pengujian laboratorium dengan parameter yang diuji adalah pH tanah, C-Organik tanah, dan kapasitas tukar kation

(KTK). Pengujian sampel tanah dilakukan di Laboratorium Penguji Balai Pengujian Standard Instrumen Tanaman Sayuran (BPSITS) Jl. Raya Tangkuban Parahu No.517, Cikole, Kec. Lembang, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat. Berdasarkan hasil pengujian sampel media tanam (Lampiran 10),

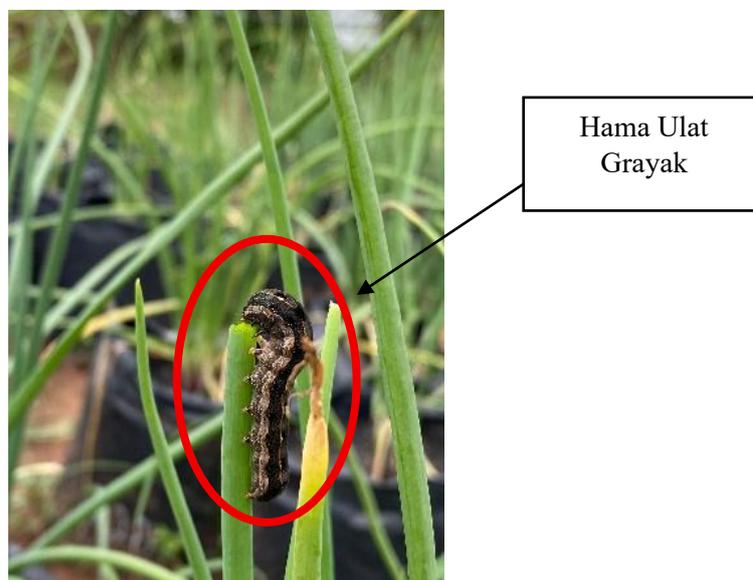
Bawang merah yang digunakan sebagai bibit pada penelitian ini berasal dari petani bawang merah yang berada di Kabupaten Serang, lebih tepatnya pada daerah Kecamatan Kramatwatu. Umbi bawang merah varietas Bima Brebes yang digunakan adalah umbi bawang merah yang sudah siap tanam setelah melewati masa simpan selama 3 bulan. Masa simpan bawang merah bertujuan untuk memberikan waktu kepada bawang untuk melakukan dormansi dan meningkatkan daya tumbuh bawang merah saat ditanam.

Pada saat penelitian berlangsung, terdapat beberapa kendala yang terjadi diantaranya adalah gangguan OPT. Terdapat gulma yang tumbuh di sekitar tanaman penelitian, gulma yang tumbuh adalah jenis teki-teki yang dapat menjadi sumber pangan bagi hama apabila tidak dilakukan penyiangan. Pengendalian gulma dilakukan dengan cara mekanik yaitu dengan mencabut dan mencangkul gulma yang tumbuh. Selain gulma, terdapat penyakit yang menyerang tanaman penelitian diantaranya adalah penyakit embun tepung pada umur tanaman 3 MST yang disebabkan oleh jamur *Peronospora destructor*, menurut Kaary *et al.* (2022) gejala penyakit ini adalah struktur daun bawang agak kasar dan terdapat bintik-bintik putih seperti tepung, pada akhirnya, tanaman bawang akan rebah ke tanah. Tanaman tidak menghasilkan tunas baru lagi dengan umbi bawang kecil-kecil. Dokumentasi tanaman yang terserang penyakit embun tepung dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tanaman terserang penyakit embun tepung
Keterangan: a). kondisi tanaman terserang, b). spora jamur *Peronospora destructor*.

Pengendalian penyakit embun tepung dilakukan saat intensitas serangan dalam tahap awal atau saat terjadi gejala. Pengendalian dilakukan dengan memberikan fungisida dengan bahan aktif tebukonazol, penyemprotan fungisida dilakukan sebanyak 2 kali dengan interval 1 minggu. Selain penyakit, terdapat hama yang menyerang tanaman penelitian yaitu ulat grayak (*Spodoptera exigua* L.). Ulat grayak ini menyerang daun dengan memakan daun kemudian bersarang dan berkembangbiak di dalamnya. Serangan ulat grayak ini cukup memberikan dampak yang signifikan dalam satu malam satu batang daun bawang bisa dihabiskan. Pengendalian hama dilakukan 2 teknik yaitu mekanik dengan memusnahkan ulat yang terlihat dan menggunakan insektisida saat intensitas serangan semakin parah. Dokumentasi hama dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Hama ulat grayak (*Spodoptera exigua* L.)

4.2 Karakteristik Sifat Kimia Media Tanam

Pengujian media tanam bertujuan untuk mengetahui sifat kimia tanah yang terkandung pada media tanam yang digunakan. Pengujian media tanam pada penelitian ini meliputi parameter pH tanah H₂O dan KCl, C-organik tanah, dan Kapasitas Tukar Kation (KTK). Hasil dari pengujian media tanam ini dapat digunakan sebagai bahan evaluasi kesesuaian media tanam terhadap kebutuhan pertumbuhan tanaman yang diteliti. Hasil pengujian media tanam dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji kualitas media tanam

Perlakuan	pH		C-Organik (%)	KTK (cmol(+)/kg)
	H ₂ O	KCl		
P1	7,8	6,9	4,71 (T)	18,18 (S)
P2	8,6	7,7	5,12 (ST)	17,22 (S)
P3	8,2	7,3	8,20 (ST)	24,83 (T)
P4	8,3	7,3	7,27 (ST)	23,99 (S)

Keterangan: ST : Sangat Tinggi
 T : Tinggi
 S : Sedang
 R : Rendah
 SR : Sangat Rendah

(sumber: Balai Penelitian Tanah (2005)) (Lampiran. 10).

Hasil pengujian keempat sampel pada parameter pH tanah yang terdiri dari pH aktual (pH H₂O) dan pH potensial (pH KCl), perlakuan P1 yaitu kombinasi tanah: arang sekam: *cocopeat* (2:1:1) menunjukkan pH terendah yaitu 7,8 H₂O dan 6,9 KCl. Sedangkan sampel dengan pH tertinggi yaitu P2 tanah: arang sekam: kohe sapi (2:1:1) dengan pH H₂O sebesar 8,6 dan KCL 7,7, dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa pH aktual lebih tinggi dari pH potensial. Menurut Handayani *et al.* (2018) hal ini disebabkan karena kemasaman yang diukur dengan menggunakan H₂O adalah kemasaman aktif sedangkan pH KCl mengukur kemasaman aktif dan kemasaman potensial. KCl mampu mengukur aktivitas H⁺ yang ada diluar tanah disebabkan karena ion K⁺ yang berasal dari KCl dapat ditukar dengan ion H⁺, sedangkan hal tersebut tidak berlaku untuk H₂O.

Parameter pengujian sampel media tanam selanjutnya adalah kandungan C-organik. C-organik adalah karbon yang dihasilkan dari sisa bahan organik yang telah terurai dan memberikan manfaat bagi tanah untuk meningkatkan kesuburan tanah. Hasil pengujian sampel media tanam menunjukkan hasil baik, kandungan C-organik tertinggi berada pada sampel P3 tanah: *cocopeat*: kohe sapi (2:1:1) dengan kandungan sebanyak 8,10%, diikuti oleh P4: Tanah: arang sekam: *cocopeat*: kohe sapi (2:1:1:1) dengan kandungan 7,27%, selanjutnya P2: Tanah: arang sekam: kohe sapi (2:1:1) dengan kandungan 5,12%, dan kandungan C-organik terendah terdapat pada sampel P1 tanah: arang sekam: *cocopeat* (2:1:1) dengan kandungan 4,71%. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa penambahan kohe sapi secara signifikan meningkatkan kandungan C-organik, dan kombinasi *cocopeat* dan kohe

sapi memberikan hasil terbaik. Menurut Wasis *et al.* (2022) pupuk kotoran hewan dan *cocopeat* merupakan perpaduan media yang baik untuk pertumbuhan akar. *Cocopeat* berperan untuk memperbaiki struktur tanah serta meningkatkan daya pegang air dalam tanah yang dapat membuat akar-akar lateral tumbuh dengan baik. Nutrisi yang disediakan pupuk kandang diserap dengan baik juga.

Parameter pengujian sampel media tanam terakhir adalah Kapasitas Tukar Kation (KTK). KTK sebagai indikator tersedianya unsur hara dalam tanah dengan menukar ion-ion positif kalsium (Ca^{2+}), magnesium (Mg^{2+}), kalium (K^+), hidrogen (H^+), dan natrium (Na^+). Semakin tinggi KTK maka unsur hara yang tersedia semakin banyak, begitupun sebaliknya. Unsur hara ada di dalam tanah yang terkandung pada fraksi liat, pasir dan debu belum tentu tersedia bagi tanaman, oleh sebab itu diperlukan bahan organik yang bisa menukar kation sehingga unsur hara yang ada menjadi tersedia bagi tanaman. Menurut Jawang, (2021) KTK merupakan salah satu indikator dalam menentukan status kesuburan tanah, sebab terdapat koloid tanah yang dapat menentukan jumlah kation yang dapat diserap dan dipertukarkan dengan jumlah yang tersedia untuk tanaman. Berdasarkan hasil uji sampel tanah, P3 memiliki nilai KTK tertinggi yaitu 24,83 $\text{cmol}(+)/\text{kg}$ kemudian diikuti oleh P2 dengan nilai KTK sebesar 23,99 $\text{cmol}(+)/\text{kg}$, lalu P1 dengan 18,18 $\text{cmol}(+)/\text{kg}$, dan yang terkecil yaitu P2 sebesar 17,22 $\text{cmol}(+)/\text{kg}$. Menurut Ade, (2023) semakin tinggi KTK pada tanah tersebut, semakin tinggi pula kemampuan tanah untuk menahan kation dan semakin rendah kation yang tersedia untuk digunakan oleh tanaman. Sebaliknya, semakin rendah KTK pada tanah tersebut, semakin rendah kemampuan tanah untuk menahan kation.

4.3 Hasil Penelitian

Hasil rekapitulasi sidik ragam dari data yang diperoleh dari hasil penelitian mengenai pengaruh dosis pupuk hayati berbasis mikoriza arbuskula dan kombinasi media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah dengan parameter terdiri dari komponen pertumbuhan tanaman yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi, panjang akar, bobot basah umbi, dan bobot kering umbi, disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil rekapitulasi sidik ragam pengaruh dosis pupuk hayati berbasis mikoriza arbuskula dan kombinasi media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah

No.	Parameter Pengamatan	Perlakuan			Nilai KK (%)	
		Umur Tanaman	Pupuk Mikoriza (M)	Kombinasi Media Tanam (P)		
1.	Tinggi Tanaman	1 MST	tn	**	tn	21,28 ^a
		2 MST	**	**	tn	13,32
		3 MST	**	**	tn	11,69
		4 MST	tn	**	tn	11,81
		5 MST	tn	**	tn	11,66
		6 MST	tn	**	tn	13,40
2.	Jumlah Daun	1 MST	tn	**	tn	16,01 ^a
		2 MST	*	**	tn	16,95
		3 MST	*	**	tn	18,78
		4 MST	tn	**	tn	18,55
		5 MST	*	**	tn	17,28
		6 MST	tn	**	tn	16,99
3.	Panjang Akar		tn	tn	tn	22,61
4.	Jumlah Umbi		tn	tn	tn	23,74
5.	Bobot Basah Umbi		tn	**	tn	16,43 ^a
6.	Bobot Kering Umbi		tn	**	tn	17,10 ^a

Keterangan: * : Berpengaruh Nyata
 ** : Berpengaruh Sangat Nyata
 tn : Tidak Nyata
 KK : Koefisien Keragaman
 a : ditransformasi $\sqrt{x + 0,5}$ sebanyak 1 kali

Analisis parameter pengamatan menunjukkan bahwa kombinasi media tanam (P) memberikan pengaruh sangat nyata pada hampir semua parameter yang diamati. dengan nilai koefisien keragaman (KK) yang rendah, menandakan data yang homogen. Pupuk mikoriza (M) memberikan pengaruh sangat nyata pada tinggi tanaman di fase awal pertumbuhan (2-3 MST) dan pengaruh nyata pada jumlah daun di fase tertentu (2, 3, dan 5 MST). Namun, pupuk mikoriza tidak berpengaruh nyata pada panjang akar, jumlah anakan. Pada kedua perlakuan antara pupuk mikoriza dan kombinasi media tanam tidak terjadi interaksi pada seluruh parameter pengamatan.

4.3.1 Tinggi Tanaman

Hasil perhitungan rata-rata parameter pengamatan tinggi tanaman bawang merah dengan pengaruh dosis pupuk hayati berbasis mikoriza arbuskula dan kombinasi media tanam dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata tinggi tanaman bawang merah dengan perlakuan dosis pupuk hayati berbasis mikoriza dan kombinasi media tanam

Umur Tanaman	Pupuk Mikoriza	Kombinasi Media tanam				Rata- rata
		P1	P2	P3	P4	
.....cm.....						
1 MST	M0 (0 g)	4,58	2,07	5,17	1,92	3,34
	M1 (10 g)	4,55	2,2	5,25	2,78	3,70
	M2 (15 g)	3,50	2,25	8,00	3,17	4,23
	M3 (20 g)	5,20	3,38	5,92	4,67	4,90
	Rata-rata	4,46ab	2,59c	6,08a	3,13bc	
2 MST	M0 (0 g)	16,23	11,92	23,20	13,88	16,31b
	M1 (10 g)	18,90	15,22	22,03	17,02	18,29ab
	M2 (15 g)	17,10	16,53	26,08	17,77	19,37a
	M3 (20 g)	18,00	17,58	24,00	19,53	19,78a
	Rata-rata	17,56b	15,31c	23,83a	17,05bc	
3 MST	M0 (0 g)	23,00	15,15	32,47	17,60	22,05b
	M1 (10 g)	24,62	21,03	31,17	22,72	24,88a
	M2 (15 g)	23,33	21,13	33,90	21,40	24,94a
	M3 (20 g)	23,60	22,12	33,63	25,72	26,27a
	Rata-rata	23,64b	19,86c	32,79a	21,86bc	
4 MST	M0 (0 g)	25,38	20,37	38,63	20,63	26,25
	M1 (10 g)	29,17	22,85	36,53	24,83	28,35
	M2 (15 g)	26,75	24,50	40,00	25,45	29,18
	M3 (20 g)	26,22	24,18	40,05	26,68	29,28
	Rata-rata	26,88b	22,98c	38,80a	24,40bc	
5 MST	M0 (0 g)	26,93	23,86	43,32	24,92	29,66
	M1 (10 g)	31,85	22,92	40,00	28,63	30,85
	M2 (15 g)	26,02	27,20	43,75	26,00	30,74
	M3 (20 g)	27,77	25,62	44,55	29,75	31,92
	Rata-rata	28,14b	24,80c	42,90a	27,33bc	
6 MST	M0 (0 g)	32,13	30,50	42,15	35,77	35,14
	M1 (10 g)	36,22	32,83	41,03	33,75	35,96
	M2 (15 g)	30,03	35,87	44,92	37,50	37,08
	M3 (20 g)	38,80	32,95	43,30	34,17	37,30
	Rata-rata	34,30b	33,04b	42,85a	35,30b	

Keterangan : angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Tinggi tanaman merupakan parameter yang diamati pada saat pertumbuhan vegetatif tanaman. Pengamatan ini dilakukan secara berkala dengan interval satu minggu, dimulai sejak tanaman berusia 1 MST hingga mencapai usia 6 MST. Metode pengukuran tinggi tanaman bawang merah dilakukan dengan cara mengukur dari pangkal batang hingga ujung daun tertinggi. Alat yang digunakan untuk pengukuran adalah penggaris atau meteran. Berdasarkan analisis sidik ragam (Lampiran 12) pada parameter tinggi tanaman, pemberian pupuk mikoriza menunjukkan hasil pengaruh berbeda sangat nyata pada fase awal pertumbuhan atau saat umur tanaman 2 – 3 MST. Sedangkan pada perlakuan kombinasi media tanam memberikan pengaruh sangat nyata di setiap minggunya atau pada umur tanaman 1 – 6 MST. Adapun hitungan rata-rata parameter pengamatan tinggi tanaman bawang merah dengan pengaruh dosis pupuk hayati berbasis mikoriza arbuskula dan kombinasi media tanam dapat dilihat pada tabel 4.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi media tanam berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman pada umur tanaman 2 – 6 MST. Rata-rata tinggi tanaman tertinggi bawang merah terdapat pada umur tanaman 5 dan 6 MST. Tinggi tanaman terbaik pada umur tanaman 5 dan 6 MST terdapat pada perlakuan P3 tanah: *cocopeat*: kohe sapi (2:1:1) yaitu mencapai 42,90 cm dan 42,85 cm. Perlakuan P3 memberikan pengaruh terbaik terhadap tinggi tanaman dikarenakan kandungan bahan organik yang tinggi dibandingkan dengan media tanam lainnya, terbukti dari hasil uji sampel media tanam yang memiliki nilai C-organik dan KTK tertinggi. Kandungan bahan organik yang ada pada media tanam akan membantu tanaman mendapatkan asupan unsur hara, selain itu bahan organik juga memiliki kemampuan terhadap retensi air, ketersediaan air yang cukup sangat penting untuk pertumbuhan vegetatif, terutama pada fase awal pertumbuhan tanaman. Menurut Tiesland *et al.* (2025) kandungan bahan organik dalam pupuk dapat memperbaiki sifat tanah, yang memungkinkan sistem perakaran berkembang dengan lebih baik. Tanaman dapat menyerap air dan nutrisi dari tanah dengan lebih efisien dengan akar yang sehat dan kuat. Pada akhirnya, ini meningkatkan pertumbuhan tanaman secara keseluruhan. Hal ini diperkuat oleh Firmanto, (2011) yang mengemukakan bahwa unsur N sangat diperlukan oleh tanaman bawang merah dalam mendorong pertumbuhan

vegetatif. Unsur nitrogen digunakan sebagai penyusun utama klorofil dan protein tanaman, selain itu, nitrogen juga memiliki peran pada saat tanaman mengalami proses pertumbuhan vegetatif.

Penambahan dosis pupuk mikoriza pada bawang merah menunjukkan peningkatan tinggi tanaman dibandingkan tanpa pemberian mikoriza. Perlakuan terbaik pupuk mikoriza terdapat pada M3 (20 g/tanaman) menunjukkan hasil terbaik berdasarkan rata-rata tinggi tanaman dari umur tanaman 3 MST. Penelitian yang dilakukan oleh Suryani *et al.* (2017) menunjukkan bahwa pemberian mikoriza dapat membuat tanaman bawang merah tumbuh lebih tinggi, dikarenakan mikoriza membantu penyerapan unsur hara. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Hazra *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa mikoriza berperan dalam memperbaiki sistem perakaran tanaman dan meningkatkan penyerapan unsur hara. Hal ini terjadi karena mikoriza mampu menyediakan dan melepaskan unsur-unsur yang terikat pada partikel liat tanah. Unsur fosfor yang tersedia kemudian mempercepat pembelahan sel, terutama di daerah meristem, yang pada akhirnya mendorong pertumbuhan tinggi tanaman. Pupuk mikoriza hanya menunjukkan pengaruh nyata pada 2 – 3 MST dan tidak menunjukkan pengaruhnya pada minggu-minggu selanjutnya.

4.3.2 Jumlah Daun

Jumlah daun merupakan salah satu parameter yang diamati saat masa vegetatif. Pengamatan parameter jumlah daun dilakukan secara berkala dengan interval waktu satu minggu saat umur tanaman 1 MST hingga 6 MST. Metode pengamatan parameter jumlah daun dilakukan dengan menghitung daun yang tumbuh pada masing-masing sampel tanaman. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam perlakuan pupuk mikoriza memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap parameter jumlah daun pada umur tanaman 2, 3, dan 5 MST. Sedangkan untuk perlakuan kombinasi media tanam memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap parameter jumlah daun pada semua minggu pengamatan atau 1 – 6 MST. Adapun hitungan rata-rata parameter pengamatan jumlah daun dengan pengaruh dosis pupuk mikoriza arbuskula dan kombinasi media tanam dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata jumlah daun bawang merah dengan perlakuan dosis pupuk hayati berbasis mikoriza dan kombinasi media tanam

Umur Tanaman	Pupuk Mikoriza	Kombinasi Media tanam				Rata- rata
		P1	P2	P3	P4	
....helai....						
1 MST	M0 (0 g)	4,67	3,33	5,33	3,00	4,08
	M1 (10 g)	5,67	2,83	5,67	4,17	4,58
	M2 (15 g)	4,17	2,50	7,00	4,50	4,54
	M3 (20 g)	5,33	4,17	6,67	5,50	5,42
	Rata-rata	4,96ab	3,21c	6,17a	4,29b	
2 MST	M0 (0 g)	11,17	9,50	10,50	10,17	10,33b
	M1 (10 g)	11,17	10,83	13,17	13,33	12,13ab
	M2 (15 g)	10,50	9,00	15,17	14,50	12,29a
	M3 (20 g)	13,00	10,17	13,33	13,00	12,38a
	Rata-rata	11,46b	9,88ab	13,04a	12,75a	
3 MST	M0 (0 g)	12,00	11,67	14,17	12,17	12,50b
	M1 (10 g)	15,17	12,17	17,83	15,50	15,17a
	M2 (15 g)	13,00	11,67	19,83	15,50	15,00a
	M3 (20 g)	14,50	12,00	18,33	16,17	15,25a
	Rata-rata	13,67bc	11,88c	17,54a	14,83b	
4 MST	M0 (0 g)	13,33	14,00	19,67	14,50	15,38
	M1 (10 g)	17,00	13,17	22,83	17,33	17,58
	M2 (15 g)	14,17	11,33	24,50	17,17	16,79
	M3 (20 g)	13,83	13,00	24,17	18,00	17,25
	Rata-rata	14,58bc	12,88c	22,79a	16,75ab	
5 MST	M0 (0 g)	18,00	17,50	28,67	22,83	21,75b
	M1 (10 g)	23,67	16,17	34,67	25,50	25,00ab
	M2 (15 g)	19,00	18,50	30,67	25,00	23,29ab
	M3 (20 g)	22,33	18,50	35,17	26,17	25,54a
	Rata-rata	20,75c	17,67c	32,29a	24,88b	
6 MST	M0 (0 g)	14,17	18,00	28,83	24,83	21,46
	M1 (10 g)	20,33	20,00	34,50	20,83	23,92
	M2 (15 g)	16,50	18,67	31,33	24,50	22,75
	M3 (20 g)	18,33	17,67	34,00	24,83	23,71
	Rata-rata	17,33c	18,58c	32,17a	23,75b	

Keterangan : angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Berdasarkan hasil rata-rata jumlah daun yang tersaji pada tabel 5, pengaruh kombinasi media tanam terhadap jumlah daun tanaman bawang merah menunjukkan hasil berpengaruh sangat nyata pada umur tanaman 5 – 6 MST. Perlakuan kombinasi media tanam terbaik terhadap jumlah daun tanaman bawang merah terdapat pada perlakuan P3 saat umur tanaman 6 MST yaitu sebanyak 32,17 helai. Pertumbuhan jumlah daun pada tanaman merupakan fase vegetatif yang akan menentukan fase selanjutnya yaitu fase generatif, pada fase vegetatif inilah peran unsur hara sangat dibutuhkan terutama unsur nitrogen yang membantu dalam pembentukan daun, batang dan akar. Menurut Napitupulu dan Winarno (2010), unsur hara nitrogen (N) adalah unsur hara penting bagi pertumbuhan tanaman terutama pembentukan bagian vegetatif tanaman, seperti daun, batang, dan akar. Pemberian unsur hara N yang terlalu banyak pada bawang merah dapat menghambat pembungaan dan pembuahan tanaman. Akan tetapi kekurangan unsur hara N dapat menyebabkan klorosis pada daun, jaringan daun menjadi mati dan kering serta pertumbuhan tanaman menjadi kerdil. Ketersediaan unsur hara yang cukup, seimbang, dan dalam bentuk yang dapat diserap oleh akar tanaman sangat penting untuk pertumbuhan, perkembangan, dan produktivitas tanaman. Kekurangan salah satu atau beberapa unsur hara dapat menyebabkan berbagai masalah pertumbuhan dan penurunan hasil panen.

Menurut penelitian Suryanto *et al.* (2022) kotoran sapi mempunyai kandungan unsur hara Nitrogen (N) 0,92%, Fosfor (P) 0,23%, Kalium (K) 1,03%, Kalsium (Ca) 0,38%, Magnesium (Mg) 0,38%. Sedangkan kandungan unsur hara pada *cocopeat* berdasarkan hasil penelitian Nafilah, (2022) *cocopeat* memiliki kandungan nutrisi seperti N (0,82%), P (0,66%), K (0,83%), Mg (0,32%), Na (0,06%), dan Ca (1,67%) *cocopeat* memiliki pori-pori sehingga mudah menyerap air dan berguna untuk pertukaran udara serta masuknya sinar matahari.

Sedangkan perlakuan dengan kombinasi arang arang sekam, nilai rata-ratanya lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan tanpa arang sekam. Hal tersebut diduga karena arang sekam cenderung lebih sulit terdekomposisi sehingga kandungan haranya lebih lama diserap oleh tanaman. Menurut pendapat Susilawati *et al.* (2018) diduga kandungan unsur hara arang sekam lebih sedikit bila dibandingkan dengan pupuk kandang ayam dan pupuk kandang sapi. Selain

itu arang sekam lambat terdekomposisi sehingga akan lambat pula diserap oleh tanaman. Selain itu, kandungan unsur hara yang tersedia pada arang sekam jumlahnya lebih kecil dibandingkan dengan jenis media tanam lainnya apabila mengacu pada hasil penelitian Listiana *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa arang sekam mengandung unsur hara nitrogen (N) 0,32%, fosfor (P), 0,15%, kalium (K) 0,31%, kalsium (Ca) 0,96%, Fe 180 ppm, Mn 80,4 ppm, Zn 14,10 ppm dan pH 8,5-9,0.

Pengaruh dosis pupuk hayati berbasis mikoriza arbuskula terhadap jumlah daun tanaman bawang merah menunjukkan hasil pengaruh berbeda nyata pada umur tanaman 3, dan 6 MST. Penambahan dosis pupuk mikoriza pada bawang merah menunjukkan peningkatan jumlah daun dibandingkan tanpa pemberian mikoriza. Perlakuan pupuk mikoriza terbaik terhadap jumlah daun tanaman bawang merah terdapat pada M3 yang menunjukkan hasil terbaik pada umur tanaman 1 – 5 MST dengan puncak pertumbuhan terjadi pada minggu ke 5 setelah tanam serta pada rata-rata jumlah daun 32,29 helai. Jumlah daun sangat penting dalam pertumbuhan tanaman bawang untuk memastikan proses fotosintesis tetap berlangsung yang nantinya jumlah daun ini akan berkaitan dengan jumlah anakan yang tumbuh. Menurut Sanjaya *et al.* (2023) jumlah daun semakin banyak pada tanaman akan memungkinkan proses fotosintesis pada tanaman menjadi lancar serta unsur hara dan sinar matahari yang diserap akan menjadi lebih optimal. Jumlah daun nantinya akan berpengaruh terhadap jumlah anakan yang didapat.

4.3.3 Panjang Akar

Panjang akar merupakan salah satu parameter pengamatan yang dilakukan setelah panen. Metode pengamatan panjang akar yaitu dengan mencabut tanaman bawang dengan perlahan untuk meminimalisir kerusakan akar, kemudian akar dibersihkan dari media tanam yang menempel, selanjutnya akar diukur panjangnya dengan menggunakan alat ukur panjang berupa penggaris. Pengamatan dilakukan pada umur tanaman 10 MST. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, perlakuan pupuk mikoriza maupun kombinasi media tanam tidak memberikan pengaruh nyata. Adapun hitungan rata-rata parameter pengamatan

panjang akar tanaman bawang merah dengan pengaruh dosis pupuk mikoriza arbuskula dan kombinasi media tanam dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata panjang akar bawang merah dengan perlakuan dosis pupuk hayati berbasis mikoriza dan kombinasi media tanam

Umur Tanaman	Pupuk Mikoriza	Kombinasi Media tanam				Rata-rata
		P1	P2	P3	P4	
....cm....						
10 MST	M0 (0 g)	10,17	10,57	10,08	13,55	11,09
	M1 (10 g)	11,82	12,68	16,42	12,45	13,34
	M2 (15 g)	10,52	13,35	13,78	13,45	12,78
	M3 (20 g)	10,12	11,43	14,77	11,42	11,93
Rata-rata		10,65	12,01	13,76	12,72	

Berdasarkan hasil rata-rata panjang akar yang tersaji pada tabel 6, pengaruh pemberian dosis pupuk mikoriza maupun kombinasi media tanam menunjukkan hasil tidak berbeda nyata. Secara umum, pemberian pupuk mikoriza dengan dosis yang meningkat cenderung meningkatkan rata-rata panjang akar dibandingkan tanpa pemberian pupuk mikoriza M0, meskipun peningkatannya tidak selalu konsisten di semua kombinasi media tanam. Dosis pupuk mikoriza M1 menunjukkan rata-rata panjang akar tertinggi (13,34 cm) secara keseluruhan. Sedangkan perlakuan kombinasi media tanam P3 menghasilkan rata-rata panjang akar tertinggi (13,76 cm) secara keseluruhan, sementara kombinasi media tanam P1 menghasilkan rata-rata panjang akar terendah (10,65 cm). Harvani *et al.* (2014) dalam Yuniarti *et al.* (2022) yang menyatakan selain faktor genetik, ketersediaan air dan nutrisi juga memengaruhi perkembangan akar. Kekurangan nutrisi dalam media tanam mendorong akar untuk tumbuh lebih panjang dan menyebar luas dalam upaya mencari sumber nutrisi.

4.3.4 Jumlah Umbi

Parameter jumlah umbi adalah parameter yang juga dilakukan pada saat panen. Jumlah umbi pada bawang merah adalah banyaknya umbi yang dihasilkan oleh tanaman bawang merah pada saat panen. Pengamatan jumlah umbi dilakukan setelah panen dengan menghitung umbi pada setiap sampel tanaman. Adapun hitungan rata-rata parameter pengamatan jumlah umbi tanaman bawang merah

dengan pengaruh dosis pupuk mikoriza arbuskula dan kombinasi media tanam dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata jumlah umbi bawang merah dengan perlakuan dosis pupuk hayati berbasis mikoriza dan kombinasi media tanam

Umur Tanaman	Pupuk Mikoriza	Kombinasi Media tanam				Rata-rata
		P1	P2	P3	P4	
....umbi....						
10 MST	M0 (0 g)	7,33	5,50	11,67	9,17	8,42
	M1 (10 g)	8,50	8,50	10,00	9,00	9,00
	M2 (15 g)	8,83	7,00	10,67	9,83	9,08
	M3 (20 g)	9,17	7,50	11,00	10,67	9,58
Rata-rata		8,46	7,13	10,83	9,67	

Berdasarkan hasil rata-rata jumlah umbi yang tersaji pada tabel 7, pengaruh pemberian dosis pupuk mikoriza maupun kombinasi media tanam menunjukkan hasil tidak berbeda nyata terhadap parameter jumlah anakan. Nilai rata-rata tertinggi jumlah umbi bawang merah terdapat pada perlakuan kombinasi media tanam P3 yaitu sebesar 10,83 umbi. Pada tabel 7, nilai rata-rata tertinggi jumlah umbi bawang merah terdapat pada perlakuan kombinasi media tanam P3 yaitu sebesar 10,83 umbi. Sedangkan perlakuan dosis pupuk mikoriza rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan M3 (20 g) dengan rata-rata sebesar 9,58 umbi. Meskipun pemberian pupuk mikoriza menunjukkan hasil tidak berbeda nyata, peningkatan dosis pupuk mikoriza menunjukkan hasil rata-rata jumlah umbi lebih banyak dibandingkan tanpa pemberian pupuk mikoriza. Banyaknya umbi yang tumbuh disebabkan karena kandungan unsur hara yang ada pada media tanam. Media tanam yang mampu memenuhi kebutuhan hara bagi tanaman akan menunjukkan hasil yang baik. Mahdiannoor (2011) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah yang cukup, yang diperoleh dari penambahan unsur hara dari luar. Kombinasi media tanam menggunakan bahan organik merupakan salah satu cara penambahan unsur hara dari luar dalam upaya meningkatkan pertumbuhan tanaman bawang merah.

Banyak umbi bawang merah salah satu penyebabnya adalah peran unsur N pada masa vegetatif, nitrogen berperan dalam pembentukan klorofil yang digunakan saat fotosintesis, selain itu ketersediaan nitrogen yang cukup

membantu pertumbuhan daun dan tunas baru, yang pada akhirnya mempengaruhi jumlah umbi. Berdasarkan hasil rata-rata jumlah umbi bawang merah pada tabel 7, perlakuan P3 menunjukkan hasil terbaik dibanding dengan perlakuan lain. Menurut Susilawati *et al.* (2018) kandungan unsur hara N dalam pupuk kandang sapi lebih tinggi bila dibandingkan dengan arang sekam. Sehingga N sangat berperan dalam pembentukan vegetatif seperti jumlah anakan dan jumlah umbi.

4.3.5 Bobot Basah Umbi

Bobot basah umbi adalah parameter penting dalam pengukuran hasil panen tanaman umbi, yang mencerminkan berat segar umbi segera setelah dipanen, sebelum kehilangan kadar air. Pengamatan parameter bobot basah umbi dilakukan setelah panen dengan membersihkan terlebih dahulu umbi dari kotoran yang menempel. Kemudian umbi ditimbang menggunakan timbangan digital. Adapun hitungan rata-rata parameter pengamatan bobot basah umbi tanaman bawang merah dengan pengaruh dosis pupuk mikoriza arbuskula dan kombinasi media tanam dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata bobot basah umbi bawang merah dengan perlakuan dosis pupuk hayati berbasis mikoriza dan kombinasi media tanam

Umur Tanaman	Pupuk Mikoriza	Kombinasi Media tanam				Rata-rata
		P1	P2	P3	P4	
....g....						
10 MST	M0 (0 g)	13,00	18,83	62,50	30,67	31,25
	M1 (10 g)	16,83	25,50	62,17	20,83	31,33
	M2 (15 g)	15,33	28,00	54,50	27,17	31,25
	M3 (20 g)	21,17	19,17	63,83	30,83	33,75
Rata-rata		16,58c	22,88bc	60,75a	27,38b	

Keterangan : angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Berdasarkan hasil rata-rata bobot basah umbi bawang merah yang tersaji pada tabel 8, pengaruh kombinasi media tanam terhadap bobot basah umbi menunjukkan hasil berpengaruh sangat nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi media tanam memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap bobot basah bawang merah dibandingkan dengan dosis pupuk mikoriza. Kombinasi media tanam P3 menghasilkan rata-rata bobot basah tertinggi (60,75 g), yang secara signifikan lebih tinggi daripada kombinasi media tanam lainnya.

Sementara itu, kombinasi media tanam P1 menghasilkan rata-rata bobot basah terendah (16,58 g). Dosis pupuk mikoriza yang berbeda tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam hal bobot basah bawang merah, dengan rata-rata bobot basah berkisar antara 31,25 g hingga 33,75 g di seluruh perlakuan pupuk mikoriza. Hal ini menandakan bahwa komposisi media tanam yang tepat, terutama yang mengandung bahan organik seperti kohe sapi dan *cocopeat*, sangat penting untuk pertumbuhan dan hasil bawang merah. Menurut Qomariyah dan Santoso (2018) yang mengungkapkan bahwa berat umbi dipengaruhi keseimbangan air dan ketersediaan unsur hara pada media tanam. Media tanam yang baik adalah media tanam yang mampu mencukupi kebutuhan hara tanaman dan mengikat air di dalam tanah. Penambahan bahan organik selain sebagai unsur hara bagi tanaman, bahan organik juga mampu meningkatkan kemampuan dalam mengikat air dan memperbaiki kesuburan tanah. Hal ini sejalan dengan pendapat Prastya *et al.* (2016), bahwa bahan organik bermanfaat sebagai penyedia hara bagi tanaman yang mampu meningkatkan produksi, dan juga bermanfaat dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah yang diaplikasikan bahan organik.

4.3.6 Bobot Kering Umbi

Pengamatan parameter bobot kering umbi dilakukan satu minggu setelah proses pengeringan. Proses pengeringan dilakukan di dalam *screen house*. Pemilihan tempat pengeringan *screen house* bertujuan untuk mengantisipasi umbi basah karena hujan, selain itu panas di dalam *screen house* lebih tinggi sehingga proses pengeringan lebih optimal. Adapun hitungan rata-rata parameter pengamatan bobot kering umbi tanaman bawang dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata bobot kering bawang merah dengan perlakuan dosis pupuk hayati berbasis mikoriza dan kombinasi media tanam

Umur Tanaman	Pupuk Mikoriza	Kombinasi Media tanam				Rata-rata
		P1	P2	P3	P4	
....g....						
11 MST	M0 (0 g)	10,67	16,17	55,33	25,17	26,83
	M1 (10 g)	12,17	21,33	57,33	17,67	27,13
	M2 (15 g)	11,67	24,00	49,00	23,33	27,00
	M3 (20 g)	17,33	16,83	56,50	26,83	29,38
Rata-rata		12,96c	19,58b	54,54a	23,25b	

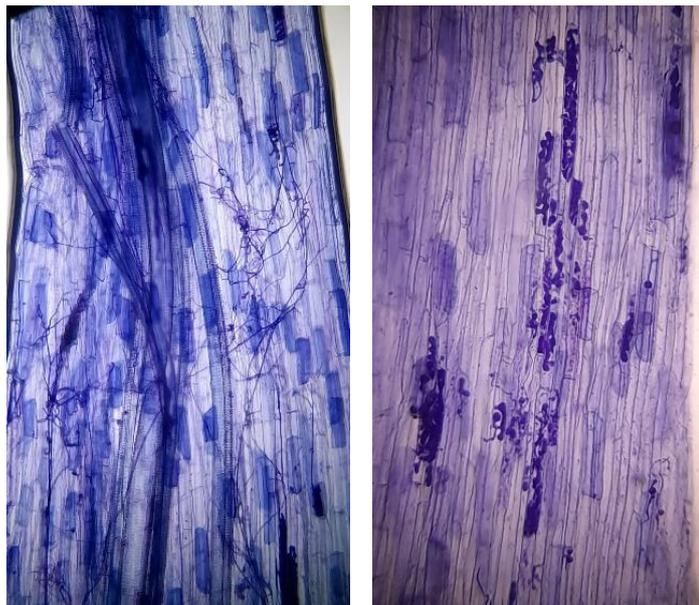
Keterangan : angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Berdasarkan hasil rata-rata bobot kering umbi bawang merah yang tersaji pada tabel 9, pengaruh kombinasi media tanam terhadap bobot kering umbi menunjukkan hasil berpengaruh sangat nyata. Setelah masa pengeringan, perlakuan dengan penyusutan terbesar adalah P3 yang menyusut sebanyak 6,21 g semula 60,75 g menjadi 54,54 g. Penurunan bobot umbi bawang merah setelah dikeringkan merupakan hal normal karena saat pengeringan umbi bawang merah mengalami penyusutan kadar air di dalam umbi, ini terjadi karena saat proses pengeringan umbi bawang merah mengalami evaporasi yaitu kadar air akan dilepaskan ke udara yang menyebabkan bobot umbi menyusut. Hal ini sejalan dengan Khairun *et al.* (2014) menyatakan bahwa respirasi, yang melibatkan aktivitas enzim, mengakibatkan perombakan senyawa kompleks dalam bawang merah. Hasil akhir dari proses ini adalah energi, air, dan karbondioksida yang terlepas ke udara, yang berkontribusi pada penurunan berat umbi selama pengeringan dan penyimpanan.

Menurut Sanjaya *et al.* (2023) Proses fotosintesis berperan penting dalam menentukan berat basah saat panen dan berat kering angin tanaman. Hasil fotosintesis didistribusikan ke bagian tanaman yang berkembang, seperti buah dan umbi, dan berat kering angin mencerminkan total biomassa yang dihasilkan melalui fotosintesis. Pemberian pupuk kandang kambing dan FMA dapat mendukung proses fotosintesis ini.

4.3.7 Uji Kolonisasi Akar

Uji kolonisasi akar tanaman bawang merah terhadap fungi mikoriza arbuskula dilakukan setelah pemanenan, sampel yang diuji sebanyak 3 sampel yang mewakili setiap taraf perlakuan dosis pupuk mikoriza terkecuali perlakuan M0 (0 g). Pengujian kolonisasi mikoriza pada akar bawang merah dilakukan di Laboratorium *Indonesian Center for Biodiversity and Biotechnology* (ICBB) Kota Bogor, Jawa Barat. Data parameter persen kolonisasi akar disajikan dalam bentuk tabel dan tidak dianalisis secara statistik. Hasil uji kolonisasi akar menunjukkan tidak terjadi infeksi mikoriza terhadap akar tanaman bawang merah atau 0% pada semua sampel. Adapun dokumentasi hasil uji kolonisasi akar dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Hasil uji kolonisasi mikoriza pada akar bawang merah.
(sumber: dokumentasi hasil uji laboratorium ICBB, 2025)

Berdasarkan hasil uji kolonisasi mikoriza akar tanaman bawang merah, pada 3 sampel yang diuji tidak menunjukkan adanya kolonisasi mikoriza arbuskula pada akar tanaman bawang merah. Koloni fungi mikoriza arbuskula pada akar tanaman dapat disebabkan oleh faktor lingkungan. Kesesuaian kondisi lahan, media tanam, suhu dapat menentukan tumbuh atau tidaknya fungi di dalam tanah. Menurut Asmi *et al.* (2021) perkembangbiakan mikoriza pada inang tanaman, selain dipengaruhi oleh ciri tanaman inang, juga sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, pH tanah, kelembapan tanah, kandungan fosfor, dan nitrogen, serta kandungan bahan organik tanah. Selain itu menurut Musafa *et al.* (2015) mikoriza mampu memperbaiki akar dalam meningkatkan serapan unsur hara, menyediakan dan melepaskan unsur yang terikat atau yang terjerap pada partikel liat, unsur hara P yang tersedia dapat mempercepat pembelahan sel terutama pada perkembangan meristem sehingga berakibat lebih lanjut terhadap pertumbuhan tinggi tanaman

Efektivitas mikoriza dapat terhambat oleh beberapa faktor seperti ketersediaan nutrisi yang berlebihan, terutama fosfor, dapat mengurangi ketergantungan tanaman pada FMA, karena tanaman lebih memilih menyerap nutrisi langsung dari tanah. Menurut Delvian (2006) pengembangan FMA sebaiknya menggunakan media yang sedikit mengandung unsur hara dengan

kapasitas tukar kation yang tinggi dan ketersediaan unsur P yang rendah serta bebas patogen. Media tanam dengan kandungan P tersedia yang tinggi akan menghambat kolonisasi dan produksi spora FMA.

Tingginya nilai C-organik dapat menjadi salah satu tanda kadar fosfor tinggi akibat proses mineralisasi. Menurut hasil penelitian yang dilakukan Citra *et al.* (2024) menyatakan hasil korelasi menunjukkan bahwa P-tersedia berkorelasi positif dengan C-organik yang menunjukkan bahwa semakin tinggi C-organik maka P-tersedia semakin tinggi. Selanjutnya menurut Prayoga dan Prasetya (2021) semakin tinggi kadar fosfor dalam tanah, persentase kolonisasi akar justru akan semakin menurun, karena zat karbohidrat justru lebih banyak ditranslokasikan ke tajuk maupun ke ujung meristematik lainnya, sehingga eksudat akar untuk perkembangan Fungi Mikoriza Arbuskular menurun.

Faktor penghambat efektivitas mikoriza selanjutnya adalah kadar air yang tinggi di dalam tanah. KTK yang tinggi dapat menandakan kandungan bahan organik melimpah yang dapat mengikat air lebih banyak, sehingga secara tidak langsung KTK yang tinggi dapat meningkatkan kadar air di dalam tanah. Menurut Yusriadi *et al.* (2017), kadar air merupakan sifat fisik tanah yang dapat memengaruhi jumlah spora MVA. Semakin rendah kadar air pada suatu lahan maka semakin banyak jumlah spora yang ditemukan, sebaliknya semakin tinggi kadar air maka semakin sedikit spora yang ditemukan. Berdasarkan hasil penelitian Abdelmoneim *et al.* (2014), jumlah spora dan kolonisasi mikoriza pada tanaman berkorelasi dengan ketersediaan air. Tersedianya air dalam jumlah banyak dapat mengurangi jumlah spora dan kolonisasi mikoriza pada tanaman.