

## Pengaruh pemberian mikoriza, *trichoderma* sp., terhadap pertumbuhan bawang merah (Crok kuning) pada cekaman kekeringan

Putri Anjani Nawang Bulan, Nur Aeni Ariyanti, Suyitno Aloysius, dan Lili Sugiyarto  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta  
Jl. Colombo No. 1, Karang Malang, Caturtunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta  
e-mail: pnawangbulan@gmail.com

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh serta ada tidaknya interaksi pemberian mikoriza dan *Trichoderma* sp., terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah varietas Crok Kuning (*Allium cepa* L. Aggregatum group) pada berbagai variasi frekuensi penyiraman. Jenis penelitian merupakan eksperimen dengan model Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor yaitu pemberian mikoriza (tanpa mikoriza, mikoriza, *Trichoderma* sp., kombinasi mikoriza + *Trichoderma* sp.) dan variasi frekuensi penyiraman (setiap hari, 3 hari sekali, dan 6 hari sekali). Parameter pertumbuhan yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar berat segar dan kering daun, umbi, akar, dan persentase infeksi mikoriza. Analisis data menggunakan uji Two-Way ANOVA varian faktorial dilanjut uji Duncan apabila perlakuan mikoriza, frekuensi penyiraman, dan interaksi keduanya signifikan. Hasil menunjukkan bahwa tanpa pemberian *Trichoderma* sp., mampu meningkatkan berat segar daun, umbi, akar, dan berat kering akar, sedangkan perlakuan frekuensi penyiraman memberikan pengaruh terhadap berat segar dan berat kering akar. Adanya interaksi antara pemberian mikoriza dengan frekuensi penyiraman terhadap berat segar daun, berat segar umbi, berat segar akar, dan berat kering akar tanaman bawang merah.

**Kata kunci:** tanaman bawang merah, pertumbuhan, mikoriza, *Trichoderma* sp., cekaman kekeringan

## The effect of mycorrhizal and trichoderma sp., on shallots (Crok kuning) growth under drought stress

**Abstract:** This study aimed to determine the effect and the presence or absence of mycorrhizal and *Trichoderma* sp., interactions on the growth of the Crok Kuning at various watering frequency variations. This type of study is experiment with CRD (Completely Randomized Design) model with two factors, namely the provision of mycorrhizal (mycorrhizal, *Trichoderma* sp., both of combination) and variations in watering frequency (every day, every 3, and 6 days). Growth parameters observed were plant height, number of leaves, root length, wet and dry weight of leaves, tubers, roots, and percentage of mycorrhizal infection. Data analysis used Two-Way ANOVA test followed by Duncan's test if mycorrhizal treatment, watering frequency, and the interaction of both is significant. The results show without giving *Trichoderma* sp., can increase the fresh weight of leaves, tubers, roots, and root dry weight. While frequency of watering treatment has an effect on the wet weight and dry weight of the roots. There is an interaction between giving mycorrhizal and watering frequency on leaf fresh weight, tuber fresh weight, root fresh weight, and root dry weight of shallots.

**Keywords:** shallot plants, mycorrhizal, growth, *Trichoderma* sp., drought

---

How to Cite (APA 7<sup>th</sup> Style): Bulan, P. A. N., Ariyanti, N. A., Aloysius, S., & Sugiyarto, L. (2003). Pengaruh pemberian mikoriza, trichoderma sp. terhadap pertumbuhan bawang merah (Crok kuning) pada cekaman kekeringan. *Jurnal Penelitian Saintek*, 28(1), 50-62. <https://doi.org/10.21831/jps.v1i1.56022>.

---

## **PENDAHULUAN**

Kekeringan menyebabkan tumbuhan dapat mengalami cekaman kekeringan karena kekurangan pasokan air di daerah perakaran. Cekaman dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tanaman karena menghambat proses fotosintesis dan proses penyerapan hara dari dalam tanah oleh akar tanaman (Muis, Indradewa, & Widada, 2013) dan rendahnya ketersediaan hara makro terutama fosfor (Hidayat, Hikmatullah, & Santoso, 2004).

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan tanaman untuk bertahan dalam kondisi lahan kering dengan cara menambahkan *biostabilizer* atau mikoriza. Wiliodorus, Sasli, dan Syahputra (2020) menyatakan simbiosis antara fungi mikoriza dengan akar tanaman bawang merah dapat mengatasi cekaman kekeringan. Asosiasi mikoriza dengan tanaman inang memungkinkan tanaman memperoleh air dan hara dalam kondisi lahan kering. Mikoriza berperan sangat penting dalam membantu meningkatkan kapasitas penyerapan unsur hara, ketahanan tanaman terhadap kekeringan dan serangan patogen sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Delvian, 2006).

Pemanfaatan mikoriza dapat mengatasi masalah kekeringan pada tanaman budidaya yang memiliki ketergantungan besar terhadap keberadaan mikoriza yaitu tanaman jenis bawang. Jenis bawang merah Crok Kuning merupakan varietas lokal dari Kabupaten Bantul yang memiliki daya adaptasi cukup baik pada dataran rendah, tahan terhadap curah hujan, produktifitasnya cukup tinggi, serta umbinya berukuran cukup besar.

Jenis mikroorganisme lainnya seperti *Trichoderma* sp., mampu membantu merangsang pertumbuhan dan produksi tanaman (Katriani, 2013). Penelitian Maharani dan Suryanti (2020) menunjukkan hasil bahwa aplikasi kombinasi mikoriza dan *Trichoderma* sp. cukup untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, menekan efektifitas perkembangan penyakit tanaman, dan meningkatkan ketahanan umbi bawang merah terhadap patogen. Berdasarkan uraian di atas maka perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian mikoriza serta kombinasinya dengan *Trichoderma* sp. terhadap tanaman bawang merah varietas Crok Kuning (*Allium cepa* L. *Aggregatum* group) guna mengetahui pertumbuhan dan tingkat infeksi akar tanaman pada kondisi cekaman kekeringan.

## **METODE**

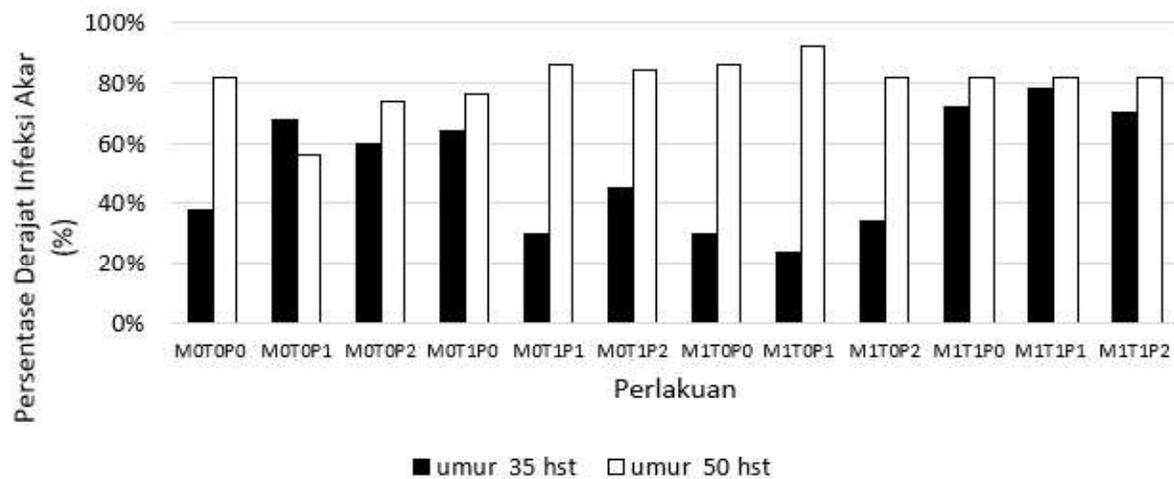
Jenis penelitian yang digunakan adalah tipe eksperimental. Populasi yang digunakan adalah tanaman bawang merah varietas Crok Kuning (*Allium cepa* L. *Aggregatum* group). Penelitian dilakukan di kebun biologi dan Laboratorium Biologi Dasar FMIPA UNY pada bulan April-Juni 2022. Variabel bebas penelitian ini yaitu mikoriza, *Trichoderma* sp., frekuensi penyiraman, dan variabel tergayut yaitu tinggi tanaman (cm), panjang akar (cm), jumlah daun, bobot segar dan kering (daun, umbi, akar) (gram), persentase infeksi mikoriza pada akar (%). Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 2 faktor yaitu mikoriza (tanpa mikoriza, dengan mikoriza (15 gr), *Trichoderma* sp., (15 gr), kombinasi keduanya) dan frekuensi penyiraman (setiap hari, 3 dan 6 hari sekali) dengan 12 kombinasi perlakuan dan 5 ulangan serta 24 tanaman korban. Alat yang digunakan adalah *polybag* (25 x 25 cm), gelas beker, alat tulis, penggaris, timbangan digital, mikroskop cahaya, gelas benda, kaca penutup, *cutter*, *oven*, botol vial, pipet tetes, botol kaca (100 ml). Bahan yang digunakan yaitu tanah, kompos, sekam, bibit bawang merah varietas Crok kuning, mikoriza (Mycogrow) & *Trichoderma* sp., (Tricogreen), pupuk TSP, pupuk NPK 16-16-16, air, *Lactofenol Cotton Blue*, KOH (10%), HCL (1%), larutan *destaining* (gliserin 50%), aquadest. Data dianalisis dengan uji Two Way Anova, jika berpengaruh dilanjutkan dengan uji Duncan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian diamati pada berbagai parameter antara lain tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar dan kering daun, berat segar dan kering umbi, panjang akar, berat segar dan kering akar, dan persentase infeksi mikoriza.

Pertumbuhan atau kolonisasi mikoriza yang kurang baik terjadi pada umur 35 HST. Berdasarkan Gambar 1 infeksi mikoriza pada akar tanaman bawang merah perlakuan pemberian mikoriza tunggal (M1T0P0, M1T0P1, M1T0P2) lebih rendah persentasenya dibandingkan dengan kontrol dan termasuk dalam kriteria rendah-sedang. Perlakuan kombinasi mikoriza dan *Trichoderma* sp., menunjukkan persentase yang tinggi dibandingkan perlakuan yang lainnya dan termasuk dalam kriteria tinggi-sangat tinggi. Persentase derajat infeksi akar tanaman bawang merah mengalami kenaikan pada umur 50 HST. Secara umum pemberian mikoriza, *Trichoderma* sp., dan kombinasi (mikoriza + *Trichoderma* sp.) pada semua frekuensi penyiraman menunjukkan tingkat derajat infeksi akar lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol pada akar tanaman.

Gambar 1. Persentase derajat infeksi akar tanaman bawang merah



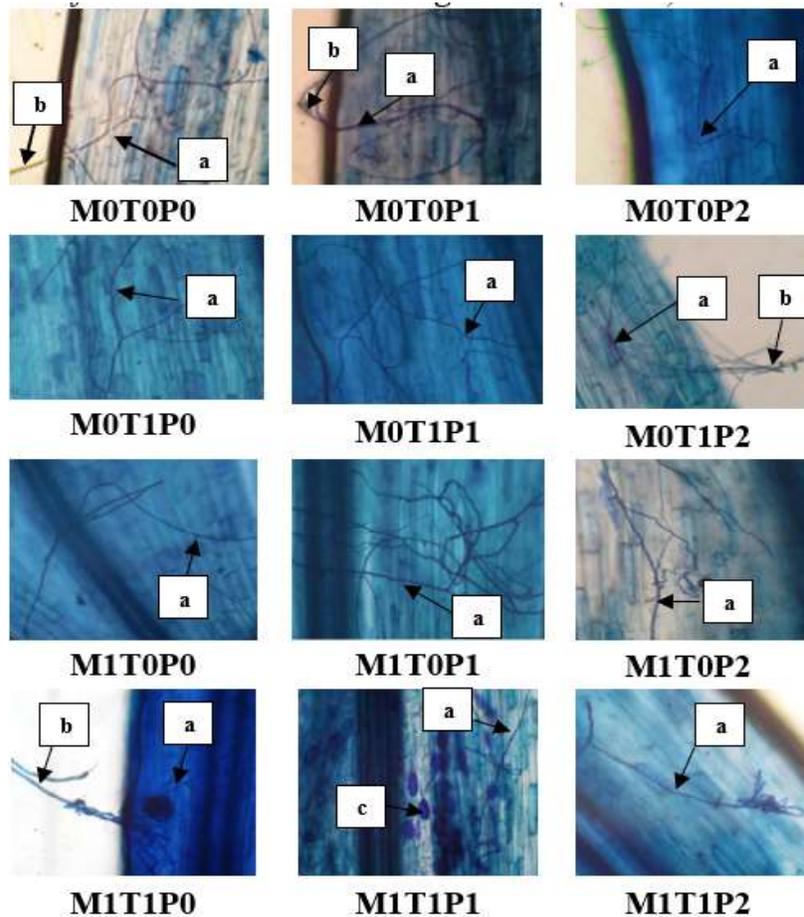
Keterangan:

- M0T0P0 : tanpa mikoriza, tanpa *Trichoderma* sp., penyiraman setiap hari
- M0T0P1 : tanpa mikoriza, tanpa *Trichoderma* sp., penyiraman 3 hari sekali
- M0T0P2 : tanpa mikoriza, tanpa *Trichoderma* sp., penyiraman 6 hari sekali
- M0T1P0 : *Trichoderma* sp., penyiraman setiap hari
- M0T1P1 : *Trichoderma* sp., penyiraman 3 hari sekali;
- M0T1P2 : *Trichoderma* sp., penyiraman 6 hari sekali
- M1T0P0 : mikoriza, tanpa *Trichoderma* sp., penyiraman setiap hari
- M1T0P1 : mikoriza, tanpa *Trichoderma* sp., penyiraman 3 hari sekali
- M1T0P2 : mikoriza, tanpa *Trichoderma* sp., penyiraman 6 hari sekali
- M1T1P0 : mikoriza, + *Trichoderma* sp., penyiraman setiap hari
- M1T1P1 : mikoriza, + *Trichoderma* sp., penyiraman 3 hari sekali
- M1T1P2 : mikoriza, + *Trichoderma* sp., penyiraman 6 hari sekali.

Kolonisasi mikoriza yang kurang baik terjadi pada umur 35 HST hal ini dapat terjadi karena asosiasi akar dipengaruhi oleh berbagai faktor dan kondisi lingkungan (fisik, kimia tanah & intensitas cahaya) sehingga tidak optimal dalam menginfeksi (Sufaati, Suharno, & Bone, 2011). Faktor intensitas cahaya matahari yang ada di *Green House* dapat mempengaruhi pertumbuhan. Terhalangnya naungan yang menyebabkan tidak adanya cahaya matahari langsung menembus tanaman dapat mengurangi infeksi akar dan produksi spora, serta respon tanaman terhadap mikoriza arbuskular akan berkurang karena adanya hambatan pertumbuhan dan perkembangan internal hifa dalam akar yang berakibat terbatasnya perkembangan hifa eksternal (Fahmissidqi, 2016). Kapasitas derajat infeksi mikoriza pada akar juga dipengaruhi oleh peningkatan intensitas cahaya yang dapat berpengaruh negatif terhadap asosiasi antara mikoriza arbuskular pada sistem perakaran, karena akan meningkatkan suhu tanah (Fahmissidqi, 2016).

Pemberian mikoriza, *Trichoderma* sp., dan kombinasi (mikoriza + *Trichoderma* sp.) pada tanaman berumur 50 HST di semua frekuensi penyiraman menunjukkan tingkat derajat infeksi akar lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol pada akar tanaman (Gambar 2). Hal

Gambar 2. Hasil pengamatan infeksi akar tanaman bawang merah (50 HST)

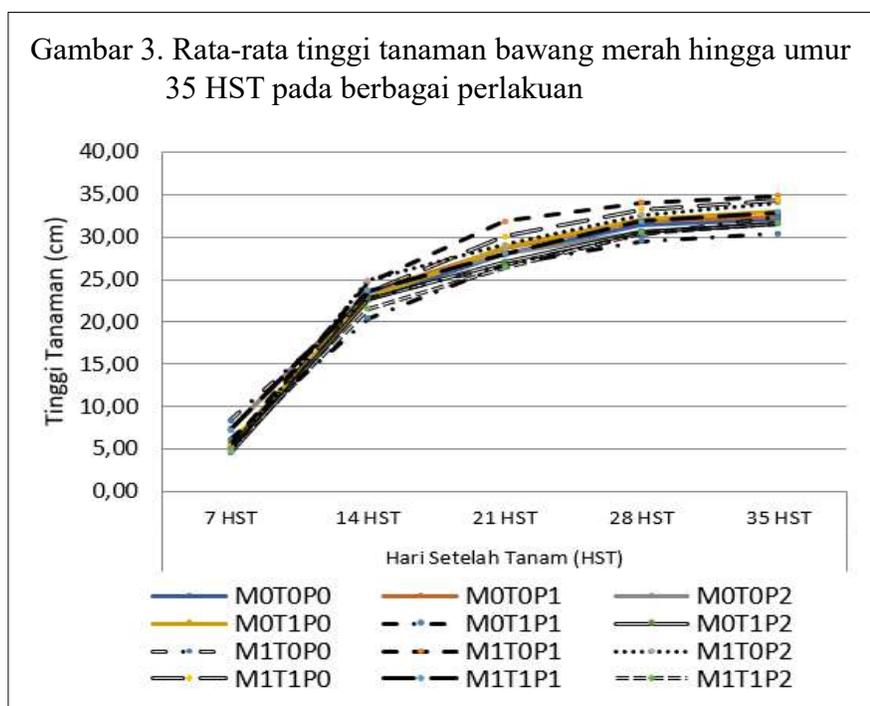


Keterangan :(a) Hifa internal; (b) Hifa eksternal; (c) Vesikel

tersebut diduga karena tanaman yang berasosiasi dengan mikoriza mampu meningkatkan kapasitasnya dalam menyerap unsur hara dan air. Menurut Musafa, Aini, dan Prasetya (2015) semakin tinggi derajat infeksi mikoriza dapat mengindikasikan semakin aktif mikoriza tersebut menginfeksi akar dan memperluas daerah serapan. Adanya infeksi mikoriza pada perlakuan kontrol diduga karena media tanam yang dipakai tidak disterilisasi terlebih dahulu sehingga memungkinkan adanya mikoriza *indigenus* di dalam tanah. Pada gambar 1 menunjukkan hasil bahwa pengaruh keberadaan mikoriza *indigenus* belum bisa mengungguli tingkat derajat infeksi akar jika dibandingkan dengan perlakuan pemberian mikoriza diberbagai frekuensi penyiraman, pada tanaman bawang merah yang berumur 50 HST. Mikoriza *indigenus* merupakan mikoriza alami yang mempunyai daya adaptasi lingkungan yang baik.

Mikoriza dapat menginfeksi sistem perakaran tanaman bawang merah dengan diketahui adanya struktur-struktur tertentu yang dibentuk oleh mikoriza pada sistem perakaran tanaman. Pemberian mikoriza dapat dilihat dari adanya pembentukan struktur arbuskula dan vesikula di dalam sel-sel akar serta produksi spora yang tinggi. Ketika spora mikoriza berkecambah di dalam tanah pada posisi yang berdekatan dengan akar tanaman, hifa yang terbentuk dari spora akan melakukan penetrasi menembus sistem perakaran tanaman yang kemudian membentuk apesorium sebagai jalan utama terjadinya infeksi (Brundrett, 1996). Hifa internal yang telah menembus sel korteks akan membentuk struktur spesifik berupa arbuskula, vesikel dan spora.

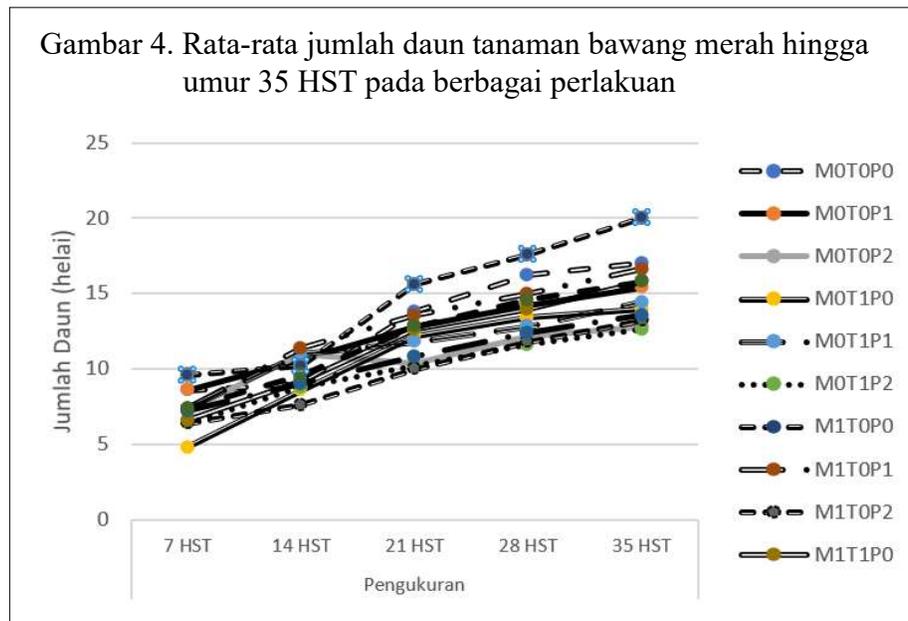
Rata-rata tinggi tanaman bawang merah pada berbagai perlakuan setiap minggunya mengalami kenaikan namun, menuju minggu ke-5 pertambahan tinggi tidak terlalu pesat. Pada Gambar 3 menunjukkan hasil bahwa perlakuan penambahan mikoriza menghasilkan rata-rata tinggi tanaman yang lebih baik. Menurut Rungkat (2009) tanaman yang bermikoriza biasanya tumbuh lebih baik dari pada tanaman yang tidak bermikoriza. Mikoriza memiliki peranan bagi pertumbuhan dan produksi tanaman. Menurut Ohorella (2012) peranan mikoriza dalam mempermudah penyerapan unsur hara dan mengakibatkan pertambahan tinggi pada tanaman. Pengaplikasian mikoriza



dapat memacu pembentukan hormon untuk merangsang pertumbuhan pada tanaman, seperti auksin dan sitokinin yang berperan untuk pembelahan serta pemanjangan sel sehingga hal tersebut dapat mengoptimalkan pertumbuhan tinggi tanaman (Talanca, 2010).

Pengaruh pemberian mikoriza dan frekuensi penyiraman serta interaksi antara keduanya tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman karena dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan terutama intensitas cahaya, unsur hara dalam media tanam maupun dari spesies mikoriza. Perlakuan penyiraman setiap 3 dan 6 hari sekali menunjukkan rendahnya rata-rata tinggi tanaman karena kekurangan air secara internal pada tanaman yang berakibat langsung pada penurunan pembelahan dan pembesaran sel. Kondisi cekaman air berdampak pada penurunan proses fisiologis tanaman, berupa menurunnya laju fotosintesis serta fotosintat yang dihasilkan (Muis dkk., 2013).

Rata-rata jumlah daun sedikit lebih banyak terjadi pada perlakuan (M1T0P0) dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sedangkan penambahan jumlah daun yang kurang baik terjadi pada perlakuan (M0T0P2, M1T0P2, M0T1P2). Pada Gambar 4 menunjukkan rata-rata jumlah daun perlakuan (M1T0P0) lebih banyak diduga karena efisiensi pemberian air dari mikoriza untuk tanaman dapat meningkatkan jumlah daun (Halid, 2016). Mikoriza dapat memperluas penyebaran hifa dalam tanah sehingga dapat mengambil unsur hara terutama fosfat dan air relatif lebih banyak, sehingga membantu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan organ seperti jumlah daun dan luas daun (Gardner, Pearce, & Mitchell, 1991).



Pemberian perlakuan mikoriza dan frekuensi penyiraman serta interaksi antara keduanya tidak berpengaruh terhadap jumlah daun tanaman bawang merah. Hal ini diduga karena jenis mikoriza yang digunakan tidak berperan dalam membantu meningkatkan pembentukan jumlah daun. Menurut Smith dan Read (1997), kemampuan mikoriza menginfeksi sangat bergantung pada spesiesnya dan spesies tanaman inang. Air sangat penting dalam pertumbuhan daun dan kekurangan air dapat berpengaruh terhadap jumlah daun yang terbentuk pada tanaman bawang merah. Hasil penelitian Irianto, Ichwan, dan Mapegau (2011) menunjukkan bahwa meningkatnya cekaman air menyebabkan semakin menurunnya jumlah daun.

Hasil uji Anova membuktikan bahwa pemberian perlakuan mikoriza berpengaruh secara nyata terhadap berat segar daun bawang merah. Unsur nitrogen merupakan salah satu unsur hara makro yang sangat berperan dalam pembentukan daun. Adetya, Nurhatika, & Muhibuddin (2018) menyatakan lebih dari 50% unsur N pada tanaman mampu disuplai dengan adanya asosiasi mikoriza. Dimana hifa mikoriza arbuskular mampu memanfaatkan N anorganik secara efisien dan mentransfer ke dalam tanah. Dalam hal ini mikoriza tidak merusak atau membunuh tanaman inang, tetapi memberikan suatu keuntungan pada tanaman inang dan sebaliknya fungi dapat memperoleh karbohidrat dan faktor tumbuh lainnya dari tanaman inang (Puspitasari, Elfarisna, Suryati, & Pradana, 2016).

Perlakuan frekuensi penyiraman serta interaksi antara mikoriza dan frekuensi penyiraman tidak berpengaruh secara nyata terhadap berat segar daun tanaman bawang merah (Tabel 1 dan 2). Hal ini diduga karena faktor ketersediaan air pada lingkungan. Gardner *et al.* (1991) mengatakan bahwa jumlah dan ukuran daun dipengaruhi oleh genotip dan lingkungan. Air merupakan salah satu faktor utama untuk daun melakukan fotosintesis, apabila ketersediaan air tanah kurang bagi tanaman maka akibatnya air sebagai bahan baku fotosintesis, transportasi unsur hara ke daun akan terhambat sehingga akan berdampak pada produksi yang dihasilkan.

Tabel 1

*Hasil analisis sidik ragam dua arah rerata berat segar daun bawang merah (cm) umur 35 HST pada berbagai perlakuan*

Variabel	Type III Sum of Squares	df	Kuadrat Tengah	F	Sig.
Mikoriza	65,904	3	21,968	4,271	0,015
Penyiraman	5,261	2	2,631	0,511	0,606
Mikoriza*Penyiraman	9,855	6	1,643	0,319	0,920

Keterangan: Berpengaruh nyata apabila nilai Sig. < 0,05

Tabel 2

*Hasil analisis uji duncan rerata berat segar daun bawang merah (cm) umur 50 HST pada berbagai perlakuan*

Perlakuan	Uji Lanjut Duncan Berat Segar Daun
Tanpa Mikoriza	4,35933 <sup>ab</sup>
<i>Trichoderma</i> sp.	4,15133 <sup>a</sup>
Mikoriza	7,26022 <sup>c</sup>
Mikoriza + <i>Trichoderma</i> sp.	6,56411 <sup>bc</sup>

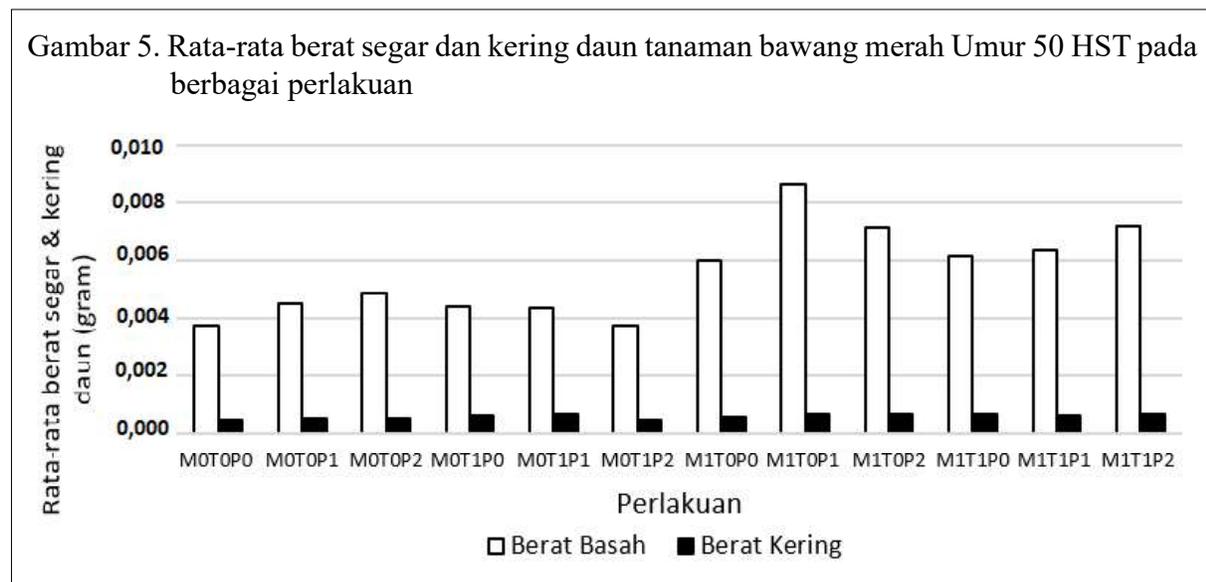
Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada tingkat kepercayaan 95%

Hasil uji Duncan menunjukkan hasil bahwa perbedaan yang nyata terjadi antara pemberian tanpa mikoriza dengan mikoriza, pemberian *Trichoderma* sp., dengan mikoriza dan, (mikoriza + *Trichoderma* sp.). Sedangkan perlakuan tanpa mikoriza (kontrol) terlihat tidak berbeda dengan perlakuan pemberian *Trichoderma* sp., dan kombinasi (mikoriza + *Trichoderma* sp.). Setiadi (2007) menyatakan bahwa tanaman yang bermikoriza akan tumbuh lebih baik dari tanaman tanpa mikoriza, karena mikoriza secara efektif dapat meningkatkan penyerapan unsur

hara makro. Pemberian mikoriza dapat meningkatkan penyerapan unsur hara terutama fosfat sehingga pertumbuhan dan perkembangan organ seperti jumlah dan luas daun juga meningkat.

Rata-rata berat kering daun tanaman bawang merah pada perlakuan (M1TOP0, M1TOP1, M1TOP2) serta (M1T1P0, M1T1P1, MIT1P2) menghasilkan berat kering daun yang tinggi dibandingkan dengan tanpa pemberian mikoriza (M0TOP0, M0TOP1, M0TOP2, M0T1P0, M0T1P1, M0T1P2) pada berbagai frekuensi penyiraman.

Gambar 5 menunjukkan berat kering daun terendah terjadi pada perlakuan tanpa mikoriza dan *Trichoderma sp.*, dengan penyiraman setiap enam hari sekali (M0TOP0). Pembentukan luas daun dipengaruhi oleh tersedianya unsur fosfor karena perkembangan perakaran tanaman dan proses respirasi serta fotosintesis dipengaruhi unsur tersebut. Tersedianya unsur fosfor tersebut dipengaruhi keberadaan peran mikoriza yang dapat meningkatkan penyerapan unsur hara tanaman terutama fosfor (Rossiana, 2003).-



Hasil uji anova dan duncan terhadap berat segar umbi bawang merah pada berbagai perlakuan disajikan pada Tabel 3 dan 4. Hasil uji Anova membuktikan bahwa pemberian perlakuan mikoriza berpengaruh secara nyata terhadap berat segar umbi. Hal ini diduga karena pemberian mikoriza serta pupuk NPK pada tanaman. Hasil penelitian Sumiati dan Gunawan (2006) menyimpulkan bahwa kombinasi perlakuan pupuk NPK 15-15-15 dan mikoriza secara nyata mampu meningkatkan kandungan unsur hara N, P, K, dan pertumbuhan bawang merah. Frekuensi penyiraman dan interaksinya dengan mikoriza tidak berpengaruh terhadap berat segar umbi. Hal ini diduga karena efektivitas mikoriza arbuskula dalam menyediakan air dan unsur hara selama proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman inang.

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perbedaan yang nyata terjadi antara tanpa pemberian mikoriza (kontrol) dengan perlakuan pemberian mikoriza kemudian, pemberian *Trichoderma sp.* dengan mikoriza dan kombinasi (mikoriza + *Trichoderma sp.*). Berat umbi dipengaruhi oleh penggunaan umbi sehat, unggul, bebas dari penyakit. Selain itu, faktor tanaman lebih respons dalam penyerapan unsur hara dan faktor lingkungan.

Tabel 3

Hasil analisis sidik ragam dua arah rerata berat segar umbi bawang merah (cm) umur 50 HST pada berbagai perlakuan

Variabel	Type III Sum of Squares	df	Kuadrat Tengah	F	Sig.
Mikoriza	1,949	3	0,650	4,197	0,016
Penyiraman	0,055	2	0,027	0,177	0,839
Mikoriza*Penyiraman	0,764	6	0,127	0,823	0,563

Keterangan: berpengaruh nyata apabila nilai Sig. < 0,05

Tabel 4

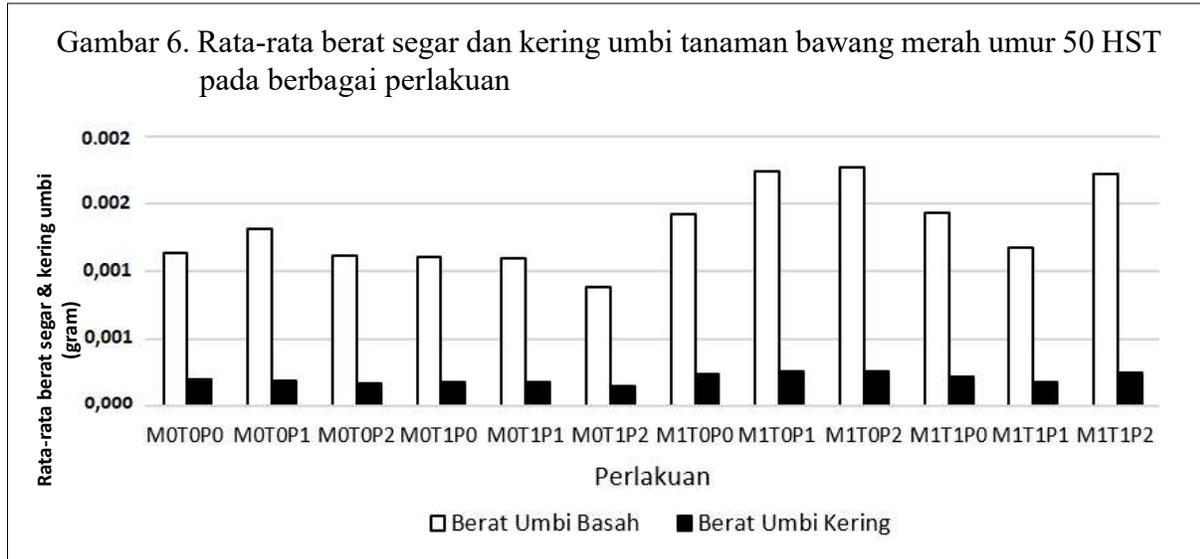
Hasil analisis uji duncan rerata berat segar umbi bawang merah (cm) umur 50 HST pada berbagai perlakuan

Perlakuan	Uji Lanjut Duncan Berat Segar Umbi
Tanpa Mikoriza	1,19544 <sup>ab</sup>
<i>Trichoderma</i> sp.	1,03589 <sup>a</sup>
Mikoriza	1,64500 <sup>c</sup>
Mikoriza + <i>Trichoderma</i> sp.	1,44267 <sup>bc</sup>

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada tingkat kepercayaan 95%

Gambar 6 menunjukkan hasil berat kering umbi yang diberikan perlakuan mikoriza (M1T0P0, M1T0P1, M1T0P2) pada berbagai frekuensi penyiraman serta kombinasinya dengan *Trichoderma* sp., (M1T1P0, M1T1P2) juga menghasilkan rata-rata berat kering umbi yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (M0T0P0, M0T0P1, M0T0P2). Menurut Samadi dan Cahyono (2009, p. 35), pembentukan umbi bawang merah akan meningkat pada kondisi lingkungan yang cocok. Tunas-tunas lateral akan membentuk cakram baru, selanjutnya terbentuk umbi lapis. Pembentukan cakram hingga pembentukan umbi memerlukan unsur hara. Unsur hara fosfor dan kalium sangat diperlukan dalam penyusunan jaringan yang berperan dalam mengaktifkan enzim-enzim pertumbuhan.

Hasil uji Duncan pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pada berbagai perlakuan pemberian mikoriza serta frekuensi penyiraman memberikan pengaruh nyata terhadap rata-rata berat segar akar tanaman bawang merah. Hal ini diduga karena lingkungan yang baik dapat mendukung pertumbuhan mikoriza untuk berkoloniasi. Menurut Kung'u (2008) peningkatan koloniasi mikoriza menyebabkan peningkatan bobot segar akar. Hal ini dikarenakan tanaman yang berasosiasi dengan mikoriza dapat mentranslokasikan karbon ke dalam akar lebih tinggi dibanding dengan tanaman yang tidak bermikoriza. Peran dari mikoriza yang membantu kerja perakaran tanaman, dan mampu meningkatkan toleransi tanaman terhadap keadaan lingkungan yang tidak menguntungkan seperti kekeringan (Delvian, 2007). Menurut Anjarsari (2007), kombinasi mikoriza dan *Trichoderma* sp., dapat menaikkan luas permukaan pengisapan sistem perakaran, sehingga dengan semakin meluasnya sistem perakaran maka berat segar akar kemungkinan juga mengalami peningkatan. Selain itu, fungsi *Trichoderma* sp., juga berperan penting dalam memberikan sinyal auksin dan merangsang pertumbuhan tanaman (Nurahmi, Susanna, & Sriwati, 2012).



Tabel 5

Hasil analisis uji duncan rerata berat segar akar bawang merah (cm) umur 50 HST pada berbagai perlakuan

Perlakuan	Uji Lanjut Duncan Berat Segar Akar
Tanpa Mikoriza	0,28856 <sup>a</sup>
<i>Trichoderma sp.</i>	0,41456 <sup>b</sup>
Mikoriza	0,90200 <sup>d</sup>
Mikoriza + <i>Trichoderma sp.</i>	0,62556 <sup>c</sup>
Setiap Hari	0,43267 <sup>a</sup>
3 Hari	0,53408 <sup>b</sup>
6 Hari	0,70625 <sup>c</sup>

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada tingkat kepercayaan 95%

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa pada perlakuan pemberian mikoriza dan frekuensi penyiraman memberikan pengaruh nyata terhadap rata-rata berat kering akar tanaman bawang merah (Tabel 6). Perlakuan tanpa pemberian mikoriza berbeda dengan perlakuan pemberian mikoriza dan kombinasi (mikoriza + *Trichoderma sp.*). Namun, perlakuan tanpa mikoriza (kontrol) terlihat tidak berbeda dengan perlakuan pemberian *Trichoderma sp.*, tunggal. Sedangkan, pada perlakuan frekuensi penyiraman setiap hari berbeda nyata dengan penyiraman setiap 3 dan 6 hari sekali. Namun, pada perlakuan frekuensi penyiraman 3 hari sekali tidak berbeda dengan perlakuan penyiraman 6 hari sekali.

Pemberian mikoriza mampu meningkatkan penyerapan air dan unsur hara tanaman, sehingga bobot kering tanaman akan meningkat (Sumiati & Gunawan, 2006). Rata-rata berat kering akar akan semakin tinggi jika semakin lama cekaman kekeringan yang diberikan. Hal ini diakibatkan oleh hifa mikoriza dapat memperluas jelajah akar dan menyebabkan meningkatnya volume akar pada tanaman yang diberi mikoriza (Suryani, Gafur, & Abdurrahman, 2015).

Tabel 6

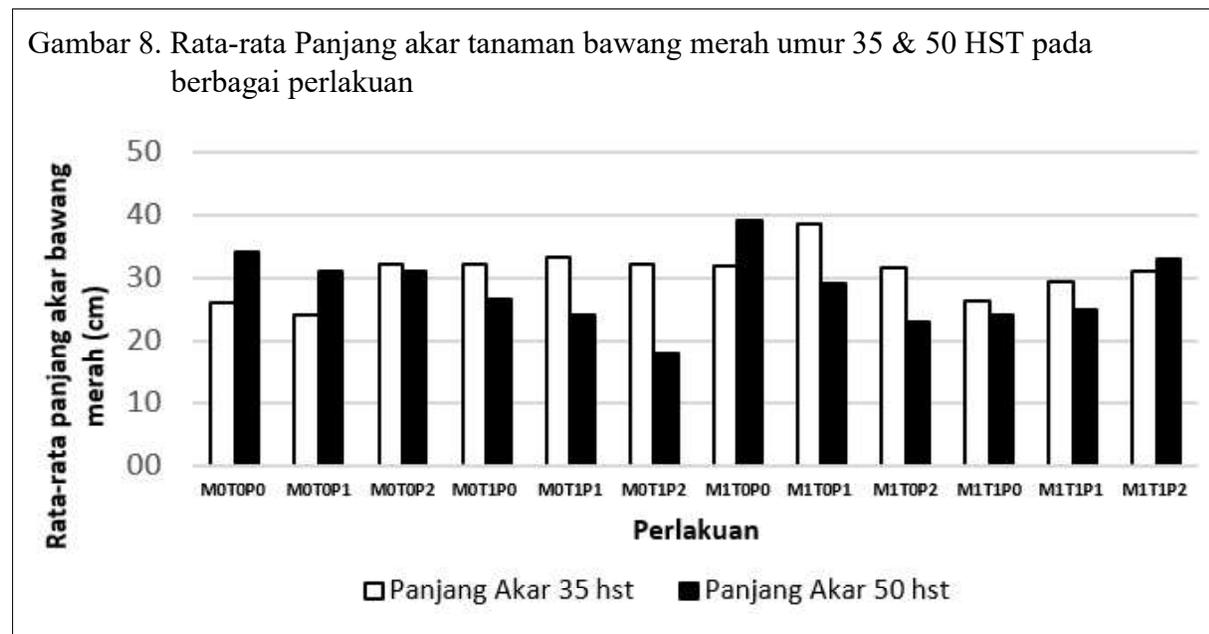
Hasil analisis uji Duncan rerata berat kering akar bawang merah (cm) umur 50 HST pada berbagai perlakuan

Perlakuan	Uji Lanjut Duncan Berat Kering Akar
Tanpa Mikoriza	0,04744 <sup>a</sup>
<i>Trichoderma</i> sp.	0,04767 <sup>a</sup>
Mikoriza	0,08756 <sup>c</sup>
Mikoriza + <i>Trichoderma</i> sp.	0,06311 <sup>b</sup>
Setiap Hari	0,05483 <sup>a</sup>
3 Hari	0,05850 <sup>b</sup>
6 Hari	0,07100 <sup>b</sup>

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada tingkat kepercayaan 95%

Perlakuan (M1T0P0) pada tanaman berumur 50 HST dan (M1T0P1) pada tanaman berumur 35 HST menghasilkan panjang akar tertinggi dibandingkan dengan variasi perlakuan lainnya. Secara keseluruhan pemberian mikoriza menghasilkan panjang akar yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan pemberian kombinasi mikoriza dan *Trichoderma* sp., baik umur 35 HST maupun 50 HST menunjukkan bahwa semakin tanaman tercekam kekeringan maka semakin panjang akarnya (Gambar 8). Rerata panjang akar yang tercekam kekeringan yaitu pada perlakuan frekuensi penyiraman 3 hari sekali dilanjutkan pada frekuensi penyiraman 6 hari sekali.

Gambar 8. Rata-rata Panjang akar tanaman bawang merah umur 35 & 50 HST pada berbagai perlakuan



Perpanjangan akar tanaman bawang merah dalam hal ini dapat disebabkan oleh keberadaan mikoriza. Menurut Lakitan (2011), mikoriza yang tumbuh akan membentuk rajutan hifa eksternal atau internal pada jaringan kortek dan sebagian hifanya memanjang dan

menjulang keluar serta masuk ke dalam tanah. Hifa eksternal akan membantu akar tanaman bawang merah dalam menyerap air dan unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Menurut Widiastuti (2003), menyatakan bahwa tanaman yang berasosiasi dengan mikoriza dapat meningkatkan pertumbuhan akar tanaman. Peran langsung mikoriza melalui pembentukan hifa yaitu dapat memperpanjang jelajah akar (Suryani dkk., 2015).

Semakin tercekam kekeringan maka semakin panjang akarnya, ini terjadi pada perlakuan pemberian kombinasi. Hal tersebut menunjukkan bahwa penyiraman setiap hari memberikan ketersediaan air yang mencukupi untuk memenuhi kebutuhan air tanaman maka akar tidak terpacu untuk mencari sumber air yang lebih luas atau dalam akibatnya akar tanaman lebih pendek.

## **SIMPULAN**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian mikoriza berpengaruh terhadap berat segar daun, berat segar umbi, berat segar akar, dan berat kering akar. Pada pemberian *Trichoderma* sp., hanya berpengaruh pada berat segar akar, sedangkan frekuensi penyiraman memberikan pengaruh terhadap berat segar dan berat kering akar tanaman bawang merah. Terdapat interaksi antara pemberian mikoriza dengan frekuensi penyiraman terhadap berat segar daun, umbi, akar dan berat kering akar tanaman bawang merah.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Adetya, V., Nurhatika, S., & Muhibuddin A. (2018). Pengaruh pupuk mikoriza terhadap pertumbuhan cabai rawit (*Capsicum frutescens*) di tanah pasir. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 7(2), 2337-3520.
- Anjarsari, I. R. D. (2007). *Peran prospek dan kendala dalam pemanfaatan endomikoriza* (Makalah). Jurusan Budidaya Pertanian Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Brundrett M. (1996). *Working with mycorrhizas in forestry and agriculture*. Australian Centre for International Agricultural Research.
- Delvian. (2006). *Peranan ekologi dan agronomi cendawan mikoriza arbuskular* (Karya tulis). Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Delvian. (2007). Keanekaragaman cendawan mikoriza arbuskular (CMA) berdasarkan ketinggian tempat. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia, Edisi Khusus 3*, 371- 378.
- Fahmissidqi, D. (2016). Pengaruh pemberian berbagai dosis fungi mikoriza arbuskular terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merr.). *Jur. Agroekotek*, 8(1), 47-55.
- Gardner, F. P., Pearce, R. B., & Mitchell, R. I. (1991). *Fisiologi tanaman budidaya*. UI Press.
- Halid, E. (2016). Uji efektivitas pemberian fungi mikoriza arbuskular (FMA) terhadap cekaman kekeringan bibit kakao klon lokal. *Agrokompleks*, 1(16), 33-37.
- Hidayat, A., Hikmatullah, & Santoso, D. (2004). *Potensi dan pengembangan lahan kering dataran rendah. prosiding sumberdaya lahan Indonesia dan pengelolaannya* (Buku I). Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Irianto, I., Ichwan, B., & Mapegau, M. (2011). Aplikasi cycocel dalam pengendalian getah kuning buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) pada lahan kering. *Jurnal Lahan Supoptimal*, 2(2), 111-117. <https://doi.org/10.33230/JLSO.2.2.2013.60>.
- Katriani, M. (2013). *Analisis morfofisiologi dan hasil jagung yang diaplikasikan Trichoderma sp. spp dan NPK pada lahan kering* (Disertasi tidak diterbitkan). PPs Universitas Hasanuddin. Makassar.

- Kung'u, J. B. (2004). Effect of Vesicular Arbuscular Mycorrhiza (VAM) inoculation on growth performance of *Senna spectabilis*. Dalam A. Bationo (ed.), *Managing nutrient cycles to sustain soil fertility in sub Saharan Africa* (pp. 433-446). Academy Science Publishers.
- Lakitan, B. (2011). *Dasar-dasar fisiologi tumbuhan*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Maharani, P., & Suryanti. (2020). *Peran Trichoderma sp. dan jamur mikoriza arbuskular terhadap kesehatan bawang merah asal biji* (Disertasi tidak diterbitkan). Universitas Gajah Mada.
- Muis, A., Indradewa, D., & Widada, J. (2013). *Pengaruh inokulasi mikoriza arbuskula terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (Glycine max (L.) Merrill) pada berbagai interval penyiraman*. *Vegetalika*, 2(2), 7–20.
- Musafa, M. K., Aini, L. Q., & Prasetya, B. (2015). Peran mikoriza arbuskula dan bakteri *Pseudomonas fluorescens* dalam meningkatkan serapan p dan pertumbuhan tanaman jagung pada andisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 2(2), 191-197.
- Nurahmi, E., Susanna, & Sriwati, R. (2012). Pengaruh Trichoderma terhadap perkecambahan dan pertumbuhan bibit kakao, tomat, dan kedelai. *Jurnal Floratek*, 7(1), 57-65.
- Ohorella Z. (2012). Pengaruh dosis pupuk organik cair (POC) kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau. *Jurnal Agroforestri*, 7(1), 43-49.
- Puspitasari, R. T., Elfarisna, Suryati, Y., & Pradana, N. T. (2016). *Pengujian isolat mikoriza arbuskula (Glomus geosporum) pada tanaman mentimun (Cucumis sativus L.)*. *Jurnal Matematika, Sains Dan Teknologi*, 17(1), 1–8.
- Rossiana, N. (2003). *Penurunan kandungan logam berat dan pertumbuhan tanaman sengon (Paraserianthes falcataria L (Nielsen)) bermikoriza dalam medium limbah lumpur minyak hasil ekstraksi*. Universitas Padjajaran, Bandung.
- Rungkat, J. A. (2009). Pranan MVA dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. *Jurnal FORMAS*, 4(1), 270-279.
- Samadi, B., & Cahyono. (2009). *Bawang merah*. Kanisius.
- Setiadi. (2007, Juli). *Bekerja dengan mikoriza untuk daerah tropik*. Makalah Workshop Mikoriza Konggres Nasional Mikoriza Indonesia II, 17-18 Juli 2007. Bogor.
- Smith, S. E., & Read, D. J. (1997). *Mycorrhiza symbiosis* (2<sup>nd</sup> ed.). Academic Press.
- Sufaati, S., Suharno, S., & Bone, I. H. (2011). Endomikoriza yang berasosiasi dengan tanaman pertanian non-legum di lahan pertanian daerah transmigrasi Koya Barat, Kota Jayapura. *Jurnal Biologi Papua*, 3(1), 1-8. <https://doi.org/10.31957/jbp.542>.
- Sumiati, & Gunawan, O. S. (2006). Aplikasi pupuk hayati mikoriza untuk meningkatkan efisiensi serapan unsur hara NPK serta pengaruhnya terhadap hasil dan kualitas umbi bawang merah. *J. Hort*, 17(1), 34-42.
- Suryani, R., Gafur, S., & Abdurrahman, T. (2015). Respon tanaman bawang merah terhadap cendawan mikoriza arbuskula (CMA) pada cekaman kekeringan di tanah gambut. *Jurnal Pedon Tropika*, 3(1), 69-78.
- Talanca, H. (2010). Status cendawan mikoriza vesikular arbuskular (MVA) pada tanaman. *Prosiding Pekan Serealia Nasional*, 1(1), 353-357.
- Widiastuti. (2003). Optimasi simbiosis cendawan mikoriza arbuskula acaulaspora tuberculata dan gigaspora margarita pada bibit kelapa sawit di tanah masam. *Jurnal Menara Perkebunan*, 70(2), 28-43.
- Wiliodorus, Sasli, I., & Syahputra, E. (2020). Respon tanaman bawang merah terhadap fungi mikoriza arbuskula (FMA) dan pemotongan umbi pada gambut. *Jurnal Pertanian Dan Pangan*, 2(2), 29-41.