

## RESPON PERTUMBUHAN SEMANGKA (*Citrullus vulgaris* L.) TERHADAP APLIKASI MIKORIZA VESIKULAR ARBUSKULAR PADA MEDIA TANAH GAMBUT

*Growth Responses of Watermelon (*Citrullus Vulgaris* L.) to Vesicular Arbuscular Mycorrhizal Application on Peat Soil Growing Media*

**Riskia Trizayuni<sup>1</sup>, A Ardi<sup>2</sup>, Warnita<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa S1 Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Andalas

<sup>2</sup>Staf Pengajar Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Andalas

Jl. Limau Manis 1, Padang, Kode Pos 25163

\*E-mail korespondensi: [warnita@agr.unand.ac.id](mailto:warnita@agr.unand.ac.id)

### ABSTRAK

Semangka merupakan tanaman hortikultura yang disukai masyarakat. Keterbatasan lahan dan banyaknya alih fungsi lahan optimal menyebabkan kegiatan budidaya diperluas ke lahan marginal. Hal ini akan mempengaruhi kualitas semangka yang dihasilkan. Aplikasi mikoriza di lahan suboptimum merupakan salah satu cara memperbaiki kondisi tanah, serta mengurangi masukan kapur dan pupuk yang berlebihan. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan dosis mikoriza yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan semangka pada media tanah gambut. Penelitian ini dilakukan mulai Januari-April 2020 di Dumai, Riau. Penelitian disusun berdasarkan rancangan acak lengkap (RAL) dengan faktor dosis mikoriza, yaitu 10 g/tanaman (A1), 15 g/tanaman (A2), dan 20 g/tanaman (A3). Data dianalisis dengan analisis ragam dilanjutkan dengan Uji DMRT 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian dosis mikoriza hanya memberikan pengaruh terhadap luas daun tanaman semangka, dengan hasil terbaik didapat pada pemberian 15 g/tanaman mikoriza.

Kata kunci: hortikultura, lahan, marginal

### ABSTRACT

*Watermelon as a horticultural plant liked by many people. Limited land and the conversion of optimal land use make the cultivation activities expands to marginal land. It will certainly affect the quality of the watermelon produced. Mycorrhizal application in sub-optimum land is one way to improve soil conditions, and reduce excessive lime and fertilizer inputs. This study was conducted to obtain the dose of mycorrhizae that gave the best effect on watermelon growth on peat soil. This research was conducted from January-April 2020 in Dumai, Riau. The study was arranged based on a completely randomized design (CRD) with mycorrhizal dose factors, namely 10 g/plant (A1), 15 g/plant (A2), and 20 g/plant (A3). Data were analyzed by analysis of variance followed by Duncan's Multiple Range Test 5%. The results showed that the applied of mycorrhizal doses only had an effect on the leaf area of watermelon plants, with the best results was obtain when mycorrhizal applied 15 g/plant.*

*Keywords: horticulture, land, marginal*

### PENDAHULUAN

Tanaman hortikultura merupakan salah satu komoditi pertanian yang memiliki tingkat konsumsi cukup tinggi dimasyarakat. Berdasarkan data Ditjen Horti (2013), permintaan pasar terhadap produk hortikultura mencapai rata-rata pertumbuhan 11% atau mengalahkan komoditas pertanian lain (perkebunan dan pangan) yang hanya 7-8%. Ada sekitar 90 dari 323 jenis produk hortikultura yang

telah dikomersialkan secara luas, dengan rincian 25 jenis sayuran, 26 jenis buah-buahan, 24 jenis tanaman hias dan 15 jenis tanaman biofarmaka. Buah-buahan memiliki potensi pengembangan lebih tinggi dibandingkan jenis lainnya, sehingga menarik minat masyarakat untuk melakukan budi daya tanaman penghasil buah.

Semangka (*Citrullus vulgaris* L.) adalah tanaman hortikultura dari famili

*Cucurbitaceae* yang diminati karena rasa buah yang manis dengan kandungan air yang cukup banyak, warna daging buah yang cerah, konsistensi yang remah, dan kandungan gizi yang baik bagi kesehatan. Menurut Solihah (2015), keberadaan asam amino sitrulin, kalium, air, vitamin C, vitamin A (karotenoid), dan vitamin K pada buah semangka terbukti efektif dimanfaatkan dalam pengobatan alternatif untuk penderita hipertensi. Kondisi lingkungan tumbuh yang beragam merupakan kendala dalam kegiatan budi daya tanaman semangka. Tanah sebagai media penanaman yang paling sering digunakan, terdiri dari banyak jenis dengan tingkat kualitas dan kesuburan tanah yang berbeda.

Aplikasi pupuk kimia berulang kali pada lahan yang sama memicu terjadinya degradasi lahan pertanian dan dan banyaknya kegiatan pembangunan yang menyebabkan konversi lahan. Hal ini menyebabkan tanah kehilangan banyak bahan yang diperlukan tanaman, sehingga akhirnya mengurangi keberadaan lahan produktif (Toharudin dan Harwan 2013). Kegiatan budi daya mulai diperluas melalui pemanfaatan lahan yang didominasi oleh jenis tanah bereaksi masam, seperti ultisol, histosol, oxisol, dan latosol, yang sebagian besar belum termanfaatkan. Pengelolaan tanah dalam kondisi ini tentunya memerlukan input khusus guna mendukung pertumbuhan tanaman, salah satunya berupa penambahan kapur dan pupuk anorganik dengan dosis yang tinggi (Putri *et al.* 2016). Namun, input pupuk anorganik dan kapur dalam jumlah besar dan waktu berkepanjangan dapat mengganggu potensi lahan yang digunakan.

Alternatif dalam mengurangi keterbatasan tanah suboptimum dapat dilakukan dengan penambahan mikoriza. Menurut Sasli dan Agus (2014), keberadaan mikoriza di tanah gambut (histosol) memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung. Beberapa spesies mikoriza merupakan jenis fungi yang cukup tahan

terhadap perubahan pH tanah. Keberadaan mikoriza dapat pula mengefektifkan penggunaan pupuk organik yang memiliki tingkat pelepasan unsur hara relatif lambat dan mengurangi masukan pupuk anorganik. Hasil penelitian Ningrum *et al.* (2013) menjelaskan bahwa penambahan mikoriza, pupuk bokashi dan 50% pupuk anorganik pada tanaman jagung ketan memberikan pengaruh terbaik terhadap jumlah daun dan bobot kering tanaman. Rosliani dan Sumarni (2009) mendapatkan bahwa tumpang sari tanaman cabai dan kubis mencapai bobot buah tertinggi dengan penambahan mikoriza dan  $\frac{1}{4}$  dosis kebutuhan pupuk NPK.

Pada kelompok tanaman hortikultura, mikoriza berperan dalam meningkatkan metabolisme sekunder tanaman dan toleransi terhadap kekeringan serta kandungan kimiawi tanah, sehingga stabilitas produksi tanaman dapat dipertahankan (Rouphael *et al.* 2015). Pemberian mikoriza 15 g/tanaman memberikan hasil terbaik terhadap bobot segar umbi pada tanaman kentang (Dwipa *et al.*, 2020), sementara pemberian 10 g dan 12,5 g mikoriza campuran pertanaman semangka terbukti efektif dalam menekan intensitas serangan dan masa inkubasi penyakit layu fusarium (Solihah *et al.* 2013). Penelitian mengenai pemberian mikoiza pada semangka belum banyak dilakukan, maka perlu dilakukan penelitian. Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan dosis mikoriza yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan semangka pada media tanah gambut.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Januari-April 2021 di RT 11, Kelurahan Simpang Tetap Darul Ihsan, Kecamatan Dumai Barat, Kota Dumai, Riau, dengan ketinggian rata-rata 3 mdpl. Penelitian berupa percobaan ini dilakukan berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor dosis mikoriza, yaitu 10 g/tanaman (A1), 15 g/tanaman (A2), dan

20 g/tanaman (A3). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 9 satuan percobaan yang terdiri dari 4 tanaman persatuan percobaan. Jadi, jumlah tanaman yang diperlukan sebanyak 36 tanaman dan ditempatkan sesuai dengan denah percobaan.

Benih yang akan disemai direndam terlebih dahulu dalam air selama 30 menit dan benih yang tenggelam diambil untuk disemai. Benih diletakkan diatas wadah yang telah dilapisi kertas koran, kemudian bagian atasnya ditutupi dengan kain bersih yang telah dibasahi air selama 2 x 24 jam. Setelah itu, benih yang sudah berkecambah dipindahkan ke wadah pembibitan yang telah berisi campuran tanah, sekam dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1. Media dalam wadah pembibitan telah dibasahi sehari sebelum kecambah semangka dipindahkan.

Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini berupa campuran tanah gambut dan pupuk kandang. Tanah yang digunakan adalah tanah gambut yang diambil dari lingkungan sekitar daerah penanaman dan telah dibersihkan dari sisa-sisa tumbuhan serta kotoran lainnya. Tanah yang sudah cukup kering dicampurkan dengan pupuk kandang. Media tanam yang sudah tercampur dimasukkan ke dalam polibag berukuran 40 x 50 cm sebanyak  $\frac{3}{4}$  bagian polibag. *Transplanting* dilakukan setelah bibit memiliki 2-3 helai daun dan tinggi  $\pm 15$  cm, yaitu pada umur bibit 20 hari. Mikoriza diberikan pada dasar lubang tanam, kemudian bibit dimasukkan dan ditutup kembali dengan tanah hingga rata dengan permukaan tanah dalam polibag. Setiap polibag diisi 1 bibit beserta media semainya. Bibit dilepaskan dari wadah semai secara hati-hati untuk menghindari kerusakan. Bibit yang telah ditanam disiram dengan air agar bibit menyatu dengan media tanam yang baru.

Pemeliharaan yang dilakukan berupa penyiraman, penyulaman, pemasangan lanjaran, penyiangan, pemupukan, pengendalian hama dan

penyakit, pemangkasan, penjarangan buah, dan pembalikan buah. Pada penelitian ini dilakukan beberapa pengamatan. Adapun pengamatan yang dilakukan yaitu panjang tanaman, diameter batang, luas daun dan tingkat kolonisasi mikoriza. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (uji F) dan dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%, apabila nilai F hitung > F tabel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Panjang Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa dosis mikoriza tidak berpengaruh nyata terhadap panjang tanaman semangka. Data panjang tanaman semangka pada pemberian beberapa dosis mikoriza disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Panjang tanaman semangka pada umur 5 MST yang diberi perlakuan dosis mikoriza

Dosis Mikoriza	Panjang Tanaman ...cm...
10 g/tanaman	169,33
15 g/tanaman	167,08
20 g/tanaman	158,25
KK = 7,76 %	

Keterangan: Angka-angka pada kolom berbeda tidak nyata berbeda tidak nyata berdasarkan uji F pada taraf 5%

Aplikasi 10 g/tanaman mikoriza pada tanaman semangka memberikan panjang tanaman terpanjang yaitu 169,33 cm berdasarkan penelitian yang telah dilakukan. Pada deskripsi benih yang digunakan tertera bahwa semangka dengan varietas ini mampu tumbuh mencapai panjang 2,3-3 m hingga akhir masa pertumbuhan dan perkembangannya. Keberadaan mikoriza di akar tanaman akan membantu penyerapan hara yang berlangsung serta mengurangi efek dari faktor pembatas yang terdapat pada lahan marginal, seperti tanah gambut. Menurut Koentjoro (2012), proses metabolisme yang berlangsung tidak hanya

mengandalkan mineral nutrisi yang diperoleh tanaman, melainkan perlu adanya sinergi yang baik antara kondisi internal dan eksternal dalam keberlangsungannya. Peningkatan pembentukan arbuskula akan terjadi seiring penurunan suhu tanah akibat pengaruh curah hujan. Pengaruh yang diberikan akan sangat bergantung terhadap jenis spora mikoriza yang diaplikasikan.

Menurut Fifendy *et al.* (2012) dijelaskan bahwa mikoriza dari jenis *Glomus intraradices* memberikan pengaruh lebih baik terhadap panjang tanaman, bobot buah dan diameter buah apabila dibandingkan dengan *Acaulaspora tuberculata*. Sebaliknya, *Acaulaspora tuberculata* lebih unggul dalam hal mempengaruhi saat muncul bunga pertama dan waktu panen. Menurut Rahmi *et al.* (2017) tanah dengan pH rendah merupakan tempat yang cocok bagi spora *Glomus sp.* Keberadaan jenis spora ini pada lahan masam akan menunjukkan respon lebih toleran dibandingkan jenis spora lainnya.

Penggunaan multimikoriza pada penelitian ini menyebabkan peran dari masing-masing spora mikoriza tidak seoptimal penggunaan mikoriza tunggal. Empat dari enam spora yang terkandung dalam mikoriza multispora yang digunakan merupakan jenis *Glomus sp.* Artinya salah satu spora mikoriza hanya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman apabila berada di lingkungan yang sesuai dan dosis aplikasi yang tepat, sementara spora mikoriza yang berpengaruh tersebut terbatas persentasenya dalam mikoriza multispora.

### Diameter Batang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa dosis mikoriza tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman semangka. Data diameter batang semangka pada pemberian beberapa dosis mikoriza disajikan pada Tabel 2.

Pertumbuhan organ tanaman termasuk diameter batang sangat dipengaruhi oleh ketersediaan nitrogen dalam jumlah yang cukup. Diameter batang

yang membesar menunjukkan terjadinya perbesaran sel karena tersedianya cukup karbohidrat, air, hormon dan vitamin yang diperlukan tanaman dalam melakukan proses metabolisme. Sebagaimana menurut Munawar (2011), serapan unsur hara pada tanaman akan menentukan keberlangsungan proses metabolisme hingga memberikan respon positif terhadap diameter batang.

Tabel 2. Diameter batang tanaman semangka pada umur 5 MST yang diberi perlakuan dosis mikoriza

Dosis Mikoriza	Diameter batang ...cm...
10 g/tanaman	0,48
15 g/tanaman	0,49
20 g/tanaman	0,51
KK = 11,28 %	

Keterangan: Angka-angka pada kolom berbeda tidak nyata berbeda tidak nyata berdasarkan uji F pada taraf 5%

Keberadaan mikoriza akan memperbaiki struktur media tumbuh dengan membuat penetrasi akar lebih baik. Keberadaan hifa di perakaran akan membantu penyerapan hara pada tanaman. Permatasari dan Nurhidayati (2014) menjelaskan bahwa pengaruh signifikan terhadap diameter batang akan diperoleh apabila ada kesesuaian antara komposisi mikoriza yang ditambahkan dengan varietas tanaman yang digunakan. Penambahan mikoriza mampu meningkatkan kemampuan akar dalam melakukan penyerapan hara, sehingga dimungkinkan pula tercukupinya kebutuhan nitrogen tanaman. Asimilat akan meningkat seiring dengan tersedianya unsur N pada tanaman yang mampu meningkatkan laju fotosintesis.

Selain itu, hifa mikoriza juga mampu memacu pertumbuhan tanaman dengan mengaktifkan pemanfaatan bahan organik yang ditambahkan pada media tanam (Kresnatia *et al.* 2012). Menurut Toana (2013), mikoriza juga akan menguraikan unsur P terikat dalam tanah

dengan menghasilkan enzim fosfatase. Sehingga P yang sebelumnya sulit tersedia menjadi tersedia dan mudah diserap oleh tanaman untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kondisi ini akan lebih terlihat pada pemanfaatan mikoriza di tanah marjinal, dengan karakteristik tanah yang pada dasarnya miskin hara dan terkait beberapa faktor pembatas lainnya.

### Luas Daun

Data hasil penelitian yang telah dianalisis secara statistik menunjukkan bahwa pemberian beberapa dosis mikoriza berpengaruh terhadap luas daun tanaman semangka. Daun merupakan salah satu organ penting pada tanaman yang digunakan sebagai tempat terjadinya proses fotosintesis. Pertumbuhan tanaman akan ditentukan oleh kemampuan daun dalam menangkap cahaya untuk kebutuhan fotosintesis. Kandungan klorofil pada daun dapat mempengaruhi laju fotosintesis dan fotosintat yang dihasilkan. Nitrogen sebagai bagian dari unsur pembentuk klorofil berkaitan erat dalam peningkatan luas daun tanaman. Menurut Lone *et al.* (2015) serapan hara seperti nitrogen, fosfor dan unsur mikro lainnya dapat ditingkatkan melalui penambahan mikoriza, sehingga akan mempengaruhi luasan daun. Hasil analisis data pengamatan luas daun tanaman semangka disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Luas daun tanaman semangka pada umur 5 MST yang diberi perlakuan dosis mikoriza

Dosis Mikoriza	Luas daun ...cm...
10 g/tanaman	280,88 b
15 g/tanaman	356,08 a
20 g/tanaman	316,44 ab
KK = 13,31 %	

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji lanjut DNMRT pada taraf 5 %

Penambahan mikoriza akan menghasilkan respon yang berbeda

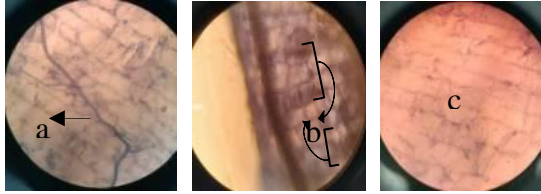
terhadap jenis tanaman berbeda. Berdasarkan penelitian ini, luas daun terbaik diperoleh dengan pemberian mikoriza 15 g/tanaman. Pemberian mikoriza memungkinkan akses tanaman dalam melakukan penyerapan unsur hara lebih maksimal pada bagian yang sulit dijangkau akar tanaman. Sbrana *et al.* (2014) menjelaskan bahwa simbiosis mikoriza memungkinkan terjadinya modifikasi metabolisme primer dan sekunder pada tumbuhan inang, sehingga merangsang produksi fitokimia pada akar dan pucuk tumbuhan. Dalam penelitian Suhardjadinata *et al.* (2020) dijelaskan bahwa mikoriza pada kedalaman 10-30 cm menyebabkan pemanfaatan unsur hidrogen dan fosfor anorganik di area perakaran lebih efisien. Semakin luas jangkauan akar, maka semakin banyak unsur hara yang bisa diserap.

### Kolonisasi Mikoriza

Keberadaan mikoriza di area perakaran dapat meningkatkan serapan P dari tanah oleh tanaman. Menurut Nadeak *et al.* (2015), mikoriza memiliki kemampuan beradaptasi pada kondisi tanah tercemar logam berat dalam mempertahankan kolonisasinya. Hifa mikoriza dan enzim fosfatase yang dihasilkan cendawan terbukti mampu mengkatalis hidrolisis kompleks fosfor menjadi tersedia. Mikoriza yang mengkolonisasi akar akan membentuk struktur spesifik berupa vesikula dan arbuskula. Struktur vesikula digambarkan dengan bentuk bulat telur yang di dalamnya berisi senyawa dan berfungsi sebagai cadangan makanan. Arbuskula berbentuk seperti percabangan pohon yang terlihat berada di dalam sel inang tanaman (Hadianur *et al.* 2016). Hasil pengamatan kolonisasi mikoriza pada akar tanaman semangka tertera pada Gambar 1.

Spora mikoriza yang berbeda menunjukkan kemampuan yang berbeda pula dalam mengkolonisasi tanaman. Hal ini juga berkaitan dengan jenis tanah dan kondisi iklim di sekitar area pengaplikasian

mikoriza yang dilakukan. Menurut Fifendy *et al.* (2012), mikoriza dengan jenis spora *Glomus intraradices* memberikan pengaruh terbaik dibandingkan dengan jenis lainnya pada pertanaman semangka.



Gambar 1. Akar semangka yang terkolonisasi mikoriza, (a) arbuskula, (b) vesicula, (c) tidak terkolonisasi dilihat pada perbesaran 40 x

Menurut Tjondronegoro dan Gunawan (2000), mikoriza dari spesies *Glomus* terbukti memberikan respon lebih baik dalam mentolerir kadar keasaman (pH) tanah. Hal ini pula yang menjadi dasar digunakannya mikoriza multispora pada penelitian ini, yaitu diharapkan salah satu dari spora yang menyusun mikoriza multispora dapat bekerja dengan baik diperakaran semangka yang ditanam di tanah masam. Intensitas kolonisasi bisa saja tidak sebanding dengan pengaruhnya terhadap hasil tanaman. Tingkat kolonisasi bisa saja berkurang apabila tanah mengandung banyak fosfat tersedia.

## KESIMPULAN DAN IMPLIKASI

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian dosis mikoriza 15 g/tanaman memberikan pengaruh terbaik terhadap lebar daun tanaman semangka. Namun belum memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan panjang tanaman dan diameter batang tanaman semangka.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pimpinan Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Laboratorium

Biologi Tanah Fakultas Pertanian, dan semua pihak di Kelurahan Simpang Tetap Darul Ihsan, Kecamatan Dumai Barat, Kota Dumai, Riau, yang berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [Ditjen Horti] Direktorat Jenderal Hortikultura. 2013. *Pedoman Teknis Peningkatan Produksi, Produktivitas Dan Mutu Produk Hortikultura Berkelanjutan Tahun 2014*. Jakarta: Pustaka Kementerian Pertanian.
- Dwipa I, Veriani W, Warnita, Irfan Z. 2020. Interaksi beberapa isolat rizobakteria dan cendawan mikoriza arbuskula (CMA) terhadap hasil tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. 23(2):177-185.
- Fifendy M, Muas I, Roza D. 2012. Pengaruh Penggunaan Beberapa Jenis Fungi Mikoriza Arbuskula Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Semangka (*Citrullus vulgaris* Schard). Dalam: Peran MIPA dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia dan Sumber Daya Alam. Prosiding Semirata BKS PTN-B MIPA; Medan, 11-12 Mei 2012. Medan. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Medan. Hal 2009-2014.
- Hadianur, Syafruddin, Kesumawati E. 2016. Pengaruh jenis fungi mikoriza arbuskular terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Jurnal Agrista*. 20(3):126-134.
- Koentjoro Y. 2012. Efektifitas model pemangkasan dan pemberian pupuk majemuk terhadap tanaman melon (*Cucumis melo*, L.). *Jurnal berkala Ilmiah Agroteknologi Plumula*. 1(1): 9-17.

- Kresnatita, S, Koesriharti K, Santoso M. (2012). Pengaruh rabuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis. *The Indonesian Green Technology Journal*. 1(3): 8-17.
- Lone R, Shuab R, Wani KA, Ganaie MA, Tiwari AK, Koul KK. 2015. Mycorrhizal influence on metabolites, indigestible oligosaccharides, mineral nutrition and phytochemical constituents in onion (*Allium cepa* L.). *Plant Journal Horticultura*. 193:55-61.
- Munawar A. 2011. *Kesuburan Tanaman dan Nutrisi Tanaman*. IPB Press. Bogor.
- Ningrum DP, Muhibuddin A, Sumarni T. 2013. Aplikasi cendawan mikoriza arbuskular (CMA) dan bokashi dalam meminimalisir pemberian pupuk anorganik pada produksi benih tanaman jagung ketan (*Zea mays* Ceratina). *Jurnal Produksi Tanaman*. 1(5):398-407.
- Permatasari AD, Nurhidayati T. 2014. Pengaruh inokulan bakteri penambat nitrogen, bakteri pelarut fosfat dan mikoriza asal Desa Condro, Lumajang, Jawa Timur terhadap pertumbuhan tanaman cabe rawit. *Jurnal Sains dan Seni*. 3(2):44-48.
- Putri NZ, Mulyati, Novi. 2016. Pengaruh Pemberian Mikoriza Dan Pupuk Organik Cair Terhadap Produksi Semangka (*Citrullus Lunatus*). [Skripsi]. Padang [ID]. Sekolah Tinggi Keguruan Dan Ilmu Pendidikan (STKIP) PGRI Sumatera Barat Padang.
- Rahmi N, Dewi R, Maretalina, Hidayat M. 2017. Keanekaragaman fungi mikoriza di kawasan hutan Desa Lamteuba Droë, Kecamatan Seulimum, Kabupaten Aceh Besar. Dalam : Prosiding Seminar Nasional Biotik; Banda Aceh, 9 Juli 2020. Aceh. UIN Ar-Raniry Darussalam 4(1):227–236.
- Rouphael Y, Franken P, Schneider C, Schwarz D, Giovannetti M, Aglonuci M, Pascale SD, Bonini P, Colla G. 2015. Arbuscular mycorrhizal fungi act as biostimulant in horticultural crops. *Scientia Horticulturae*. 196:91-108.
- Sasli I, Agus R. 2012. Pemanfaatan mikoriza arbuskula spesifik lokasi untuk efisiensi pemupukan pada tanaman jagung di lahan gambut tropis. *Agrovigor*. 5(2):65-74.
- Sbrana C, Avio L, Giovanetti M. 2014. Beneficial mycorrhizal symbionts affecting the production of health-promoting phytochemicals. *Electrophoresis*. 35(11):1535–1546.
- Solihah SM, Dwiputranto U, Purnomowati. 2013. Inokulasi mikoriza vesikula arbuskula (MVA) campuran sebagai pengendali penyakit layu fusarium pada tanaman semangka (*Citrullus vulgaris* Schard.). *Agritech* 17(1):1-11.
- Solihah Z. 2015. Studi Komparansi Pemberian Buah Semangka dan Buah Melon terhadap Tekanan Darah pada Lansia Hipertensi di Dusun Pundung Sleman Yogyakarta. [Skripsi]. Yogyakarta [ID]. Program Studi Ilmu Keperawatan. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan 'Aisyiyah.
- Suhardjadinata, Fitri K, Dini HNL. 2020. Pengaruh inokulasi cendawan mikoriza arbuskular dan pupuk npk terhadap pertumbuhan dan hasil tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Media Pertanian* 5(1):20-30.
- Tjondronegoro PD, Gunawan AW. 2000. The role of glomus fasciculatum and soil water conditions on growth of soybean and maize. *Journal Mikrobiol Indonesia*. 5(1):1-3.
- Toana MRC. 2013. Ketersediaan dan Serapan Fosfor Pada Jagung Manis (*Zea mays saccarata sturt*) Akibat Pemberian Bokashi Seresah Jagung Dan Fungi Mikoriza Arbuskula

- Pada Entisols Sidera. [Skripsi]. Sulawesi Tengah [ID]. Fakultas Pertanian Universitas Tadulako.
- Toharudin M, Sutomo H. 2013. Pengaruh Pemberian Pupuk Nitrogen dan Zat Pengatur Tumbuh Giberelin terhadap Serapan N, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Varietas Inpari 10. *Agros汪ati Jurnal Agronomi*. 1(2):71-80.