

Pemberian Mikoriza Dalam Media Tanam Campuran Limbah Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan Bawang Merah (*Allium ascalonicum*)

Application Of Mycorrhizae in Media Mixture Palm Oil Waste on The Growth Of Onions (*Allium ascalonicum*)

Dedi Kurniawan^{*1)} dan Siti Khairani²⁾

¹⁾Program Study of Agrotechnology, Faculty of Agriculture and Animal Husbandry, Universitas Tjut Nyak Dhien, Medan, Indonesia

²⁾Program Study of Agriculture Cultivation, Faculty of Agriculture, Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Utara, Medan, Indonesia

*Corresponding author: dedijono27@gmail.com

ABSTRACT

The objectives of this research were to determine the effect of mycorrhizae, media mixture palm oil waste, interaction between mycorrhizae and media mixture palm oil waste. This research used a Randomized Block Design consisting of two factors, which were concentration of mycorrhizae (0, 50, and 100 g/plant) and level of media mixture palm oil waste (top soil, top soil + TKKS (1:1), top soil + fiber (1:1), and top soil + sludge (1:1)). Results showed that the treatment of mychorrizae and mixed media give significant effect on number of leave, fresh dan dry tuber weight for plant. The giving mycorrhizae 50 g/plant increased number of leave (21,85 sheet), fresh tuber weight (27,48 g), and dry tuber weight (21,21 g). Media of top soil + sludge increased number of leave (23,60 sheet), fresh tuber weight (32,35 g), and dry tuber weight (24,16 g). The addition of mycorrhizae and media mixture palm oil waste can increase results of onion.

Keyword: *mycorrhizae, palm oil waste, onion*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh mikoriza, campuran media limbah kelapa sawit, interaksi antara mikoriza dan campuran media limbah kelapa sawit. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri dari dua faktor yaitu konsentrasi mikoriza (0, 50, dan 100 g/tanaman) dan kadar media campuran limbah kelapa sawit (tanah, tanah + TKKS (1:1), tanah + serat (1:1), dan tanah + lumpur (1:1)). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan mikoriza dan media campuran berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, berat umbi segar dan kering tanaman. Pemberian mikoriza 50 g/tanaman meningkatkan jumlah daun (21,85 lembar), berat umbi segar (27,48 g), dan berat umbi kering (21,21 g). Media tanah pucuk + lumpur meningkatkan jumlah daun (23,60 lembar), berat umbi segar (32,35 g), dan berat umbi kering (24,16 g). Penambahan mikoriza dan campuran media limbah kelapa sawit dapat meningkatkan hasil bawang merah.

Kata kunci: mikoriza, limbah kelapa sawit, bawang merah

PENDAHULUAN

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2021), produksi bawang merah provinsi Sumatera Utara pada tahun 2020 adalah 28.830 ton, sedangkan kebutuhan

konsumsi bawang merah tahun 2020 menurut Direktorat Jenderal Hortikultura (2021) mencapai 62.285 ton. Berdasarkan data di atas produksi bawang merah Sumatera Utara belum dapat memenuhi

kebutuhan masyarakat, sehingga masih bergantung dari impor luar negeri. Teknik budidaya bawang merah yang belum optimal menjadi salah satu penyebab rendahnya produksi.

Untuk meningkatkan produksi bawang merah dapat dilakukan melalui beberapa cara salah satunya ialah perbaikan media tanam dengan mencampurkan bahan organik kedalamnya. Fahmi *et al.* (2010) menyatakan bahwa media tanam yang baik untuk pertumbuhan tanaman memiliki ciri-ciri, diantaranya mampu menyediakan unsur hara dan air dalam jumlah cukup, tata udara yang baik, agregat mantap, mampu menahan air, dan ruang perakaran yang cukup. bahwa media tanam yang tepat akan berpengaruh optimal pada pertumbuhan tanaman. Prayugo (2007) menambahkan bahwa media tanam yang baik harus memiliki persyaratan-persyaratan sebagai tempat berpijak tanaman, mampu mengontrol kelebihan air (drainase) serta memiliki sirkulasi dan ketersediaan udara (aerasi) yang baik, dapat mempertahankan kelembaban di sekitar akar tanaman dan tidak mudah lapuk dan rapuh.

Beberapa jenis bahan organik yang dapat dijadikan sebagai campuran media tanam diantaranya ialah Limbah kelapa sawit. Limbah kelapa sawit terdiri dari limbah padat, cair, dan gas. Limbah padat dapat berupa tandan kosong kelapa sawit (TKKS), serat/ fiber, dan *sludge*/ lumpur padat (Wahyono *et al.*, 2003). Anas *et al.* (2017) melaporkan bahwa pemberian kompos TKKS 15 ton/ha pada tanaman bawang merah berpengaruh nyata terhadap berat basah umbi/plot dan berat kering umbi/plot dengan kenaikan 29,1%. Kurniawan *et al.* (2017) menyatakan bahwa media tanam tanah dengan campuran kompos limbah serat kelapa sawit (1:1) pada pembibitan kakao berpengaruh nyata terhadap panjang akar dengan kenaikan 29,6%, volume akar (31,4%), bobot basah akar (34,9%), dan bobot kering akar (34,3%). Pemberian 30

ton/ha limbah *sludge* kelapa sawit pada tanaman padi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dengan kenaikan 27,4%, jumlah anakan (28,3%), dan berat gabah kering (30,4%) (Ezward *et al.*, 2019)

Pencampuran kompos limbah kelapa sawit dalam media tanam dapat juga diaplikasikan dengan mikoriza. Menurut Basri (2018) mikoriza adalah simbiosis asosiasi antara jamur dan tanaman yang mengkolonisasi jaringan korteks akar tanaman, terjadi selama masa pertumbuhan aktif tanaman tersebut. Mikoriza yang diinokulasikan pada media tanam dapat meningkatkan infeksi pada akar tanaman, penyerapan unsur hara dan air, memacu pertumbuhan akar tanaman dari hormon tumbuh yang dihasilkan, melindungi tanaman dari keracunan logam berat, dan melindungi tanaman dari patogen. Dengan adanya simbiosis ini dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Noertjahyani, 2012). Ansyar *et al.* (2017) melaporkan bahwa pemberian mikoriza 10 g/tanaman pada bawang merah berpengaruh nyata terhadap berat kering tanaman dengan kenaikan 58,4%, jumlah daun per rumpun (54,1%), lilit umbi (51,9%), berat umbi segar per rumpun (58,2%), berat umbi kering layak simpan per rumpun (57,7%), dan berat umbi kering layak simpan per plot (57,7%). campuran limbah kelapa sawit terhadap pertumbuhan bawang merah (*allium ascalonicum*).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian mikoriza dalam media tanam campuran limbah kelapa sawit terhadap pertumbuhan bawang merah (*Allium ascalonicum*).

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Pengomposan limbah kelapa sawit dan perbanyakan tanaman bawang merah dilaksanakan di lahan pertanian milik masyarakat Kelurahan Tunggurono Kecamatan Binjai Timur, Kota Binjai, Sumatera Utara. Penelitian ini

dilaksanakan pada Mei 2022 sampai Oktober 2022.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit bawang merah varietas Maja Cipanas, limbah kelapa sawit (TKKS, serat, dan *sludge*), mikoriza, top soil, larutan EM4, dan bahan pendukung penelitian lainnya. Alat-alat yang digunakan adalah meteran, cangkul, ember, timbangan analitik, polybag, gelas ukur, terpal, alat tulis, dan alat pendukung penelitian lainnya.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor perlakuan, yaitu:

1. Mikoriza (M) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu:
 $M_0 = 0 \text{ g/tan}$,
 $M_1 = 50 \text{ g/tan}$,
 $M_2 = 100 \text{ g/tan}$
 2. Media tanam (T) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu:
 $T_0 = \text{Top soil}$,
 $T_1 = \text{Top soil} + \text{kompos TKKS (1:1)}$
 $T_2 = \text{Top soil} + \text{kompos serat (1:1)}$
 $T_3 = \text{Top soil} + \text{kompos } \textit{sludge} \text{ (1:1)}$
- dengan 12 kombinasi perlakuan dan 5 ulangan.

Pelaksanaan Penelitian

Pengomposan Limbah Kelapa Sawit

Langkah pertama adalah menyiapkan tempat untuk pengomposan limbah kelapa sawit yang bebas dari genangan air dan terpaan hujan, lalu menyiapkan ember yang sudah diisi dengan bakteri EM4 sesuai dosis dan memberikan air secukupnya. Selanjutnya menyiramkan larutan EM4 pada limbah kelapa sawit tersebut. Menutupnya dengan terpal dan memberikan beban di setiap sisinya agar tidak terhempas oleh angin, lalu mendiarkannya selama ± 3 bulan. Jika hawa panas keluar dari timbunan, hal

tersebut menandakan bahwa proses pengomposan telah sukses dilakukan.

Pengisian Media Tanam

Media tanam terdiri dari top soil serta campuran top soil dengan kompos TKKS, serat, dan *sludge* sesuai perlakuan. Langkah pertama mengayak media tanam dengan ayakan sehingga menjadi butiran halus dan terbebas dari sisa-sisa sampah dan akar tumbuhan liar. Selanjutnya mengisikan media tanam ke dalam polybag sedikit demi sedikit sambil mengguncang-guncangkan dengan tujuan agar tidak terdapat rongga udara dalam polybag. Kemudian melakukan pengisian media tanam hingga mencapai ± 2 cm dari bibir atas polybag dengan berat media tanam ± 2 kg.

Inokulasi Mikoriza dan Penanaman Bibit Bawang Merah

Bibit yang digunakan adalah bibit yang berukuran sedang, sehat, keras, dan permukaan kulit luarnya licin/ mengkilap. Umbi bibit harus sehat ditandai dengan bentuk umbi yang kompak (tidak keropos) dan kulit umbi tidak luka (tidak terkelupas atau berkilau). Mikoriza diberikan saat tanam kepada polybag yang mendapat perlakuan pemberian mikoriza, diletakkan dibawah umbi benih pada rizosfer (zona perakaran) disebar dan diratakan dari permukaan tanah sebelum benih ditanam di dalam polybag. Penanaman dilakukan setelah media tanam siap dan telah diberikan perlakuan mikoriza. Bibit ditanam di tengah-tengah polybag. Penanaman dilakukan pada sore hari untuk menghindari kematian tanaman karena pengaruh suhu tinggi.

Parameter Pengamatan

Bawang merah dapat dipanen berumur ± 90 hari setelah tanam dengan tanda-tanda 60% leher batang lunak, tanaman rebah, dan daun menguning. Selanjutnya umbi dijemur sampai cukup kering dibawah sinar matahari langsung. Parameter yang diamati ialah bobot basah

umbi per tanaman, bobot kering umbi per tanaman dan derajat infeksi mikoriza. Data hasil penelitian dianalisis dengan sidik ragam, jika terdapat perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji beda rata-rata berdasarkan Uji Duncan Berjarak Ganda pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Daun per Rumpun

Dari hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian mikoriza dan media tanam campuran limbah kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, sedangkan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun bawang merah (Tabel 1).

Tabel 1. Jumlah Daun Bawang Merah Terhadap Pemberian Mikoriza dalam Media Tanam Campuran Limbah Kelapa Sawit

Miko-riza	Media Tanam				Rata-an
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	
M ₀	17,70	19,00	19,10	22,00	19,45 b
M ₁	19,10	20,50	21,90	25,90	21,85 a
M ₂	19,10	21,40	18,60	22,90	20,50 ab
Rata-an	18,63 b	20,30 b	19,87 b	23,60 a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom atau baris yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf $\alpha=5\%$.

Bobot Basah Umbi per Tanaman

Dari hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian mikoriza dan media tanam campuran limbah kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap bobot basah umbi, sedangkan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap bobot basah umbi bawang merah (Tabel 2).

Tabel 2. Bobot basah umbi Bawang Merah Terhadap Pemberian Mikoriza dalam Media Tanam Campuran Limbah Kelapa Sawit

Miko-riza	Media Tanam				Rata-an
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	
M ₀	21,30	24,57	19,50	32,40	24,44 ab
M ₁	22,76	25,78	24,97	36,41	27,48 a
M ₂	14,79	16,64	23,32	28,24	20,75 b
Rata-an	19,62 b	22,33 b	22,60 b	32,35 a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom atau baris yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf $\alpha=5\%$.

Bobot Kering Umbi per Tanaman

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian mikoriza dan media tanam campuran limbah kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap bobot kering umbi, sedangkan interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap bobot kering umbi bawang merah (Tabel 3).

Tabel 3. Bobot kering umbi Bawang Merah Terhadap Pemberian Mikoriza dalam Media Tanam Campuran Limbah Kelapa Sawit

Miko-riza	Media Tanam				Rata-an
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	
M ₀	15,51	19,37	15,18	24,37	18,61 ab
M ₁	18,37	20,31	18,27	27,88	21,21 a
M ₂	11,47	12,87	17,09	20,24	15,42 b
Rata-an	15,12 b	17,51 b	16,84 b	24,16 a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom atau baris yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf $\alpha=5\%$.

Pengaruh Mikoriza terhadap Pertumbuhan Bawang Merah

Pemberian mikoriza 50 g/tanaman memberikan hasil terbaik terhadap jumlah daun, yaitu 21,85 helai (Tabel 1), bobot basah umbi, yaitu 27,48 g (Tabel 2), dan bobot kering umbi bawang merah, yaitu 21,21 g (Tabel 3). Hal ini dapat disebabkan karena peran mikoriza yang erat hubungannya dengan tersedianya unsur P bagi tanaman. Unsur P berfungsi untuk merangsang perakaran. Ketika sebaran akar semakin luas maka akan semakin tinggi pula tingkat serapan terhadap unsur-unsur hara dan air yang ada di sekitar tanaman.

Menurut Basri (2018), jaringan hifa eksternal dari mikoriza akan memperluas bidang penyerapan air dan hara. Di samping itu, ukuran hifa yang lebih halus dari bulu-bulu akar memungkinkan hifa dapat menyusup ke pori-pori tanah yang paling kecil, sehingga hifa bias menyerap air pada kondisi tanah yang sangat rendah. Serapan air yang lebih besar oleh tanaman bermikoriza juga membawa unsur hara yang mudah larut dan terbawa oleh aliran masa, seperti N, K, dan S. Sehingga serapan unsur tersebut akan semakin meningkat. Disamping serapan hara melalui aliran masa serapan P yang tinggi juga disebabkan karena hifa cendawan juga mengeluarkan enzim phosphatase yang mampu melepaskan P dari ikatan-ikatan spesifik, sehingga tersedia bagi tanaman.

Pengaruh Media Tanam Campuran Limbah Kelapa Sawit terhadap Pertumbuhan Bawang Merah

Media tanaman top soil + sludge (1:1) memberikan hasil terbaik terhadap jumlah daun, yaitu 23,60 helai (Tabel 1), bobot basah umbi, yaitu 32,35 g (Tabel 2), dan bobot kering umbi bawang merah, yaitu 24,16 g (Tabel 3). Hal ini dikarenakan kandungan hara yang ada dalam sludge dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi bobot umbi bawang merah. Kandungan bahan organik yang ada di dalam sludge dapat

mempertahankan kelembaban tanah dan kapasitas air di dalam media tanam, sehingga ketersediaan air bagi tanaman tercukupi.

Menurut Nursanti *et al.* (2013), *sludge* yang dihasilkan dari kolam anaerob dalam IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) mengandung unsur hara C-Organik 5.52%, C/N 30.81, N-total 0.18%, P-total 0.07%, K 0.06%, COD 10082 mg/L, BOD 7333 mg/L, TSS 7928 mg/L, dan nilai pH 6,1. Selain itu *sludge* pabrik kelapa sawit mengandung unsur hara per ton *sludge* 0,37% N (8 kg UREA), 0,04% P (2,90 kg RP), 0,91% K (18,30 kg MOP), 0,08% Mg (5 kg kieserite) (Supriyanto, 2001).

Pengaruh bahan organik yang diterapkan pada tanah sebagai campuran media tanam mungkin tidak terlihat. Namun, kehadirannya secara positif mempengaruhi sifat-sifat tanah langsung, dan pelepasan nutrisi secara bertahap ke dalam tanah.

Pengaruh Interaksi Mikoriza dan Media Tanam terhadap Pertumbuhan Bawang Merah

Interaksi pemberian mikoriza dan media tanam tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, bobot basah, dan bobot kering umbi bawang merah. Namun, berdasarkan data statistik dapat dilihat bahwa perlakuan pemberian mikoriza 50 g/tanaman pada media tanam top soil + sludge (1:1) menunjukkan hasil tertinggi untuk jumlah daun, yaitu 25,90 helai (Tabel 1), bobot basah umbi per tanaman, yaitu 36,41 g (Tabel 2), dan bobot kering umbi per tanaman, yaitu 27,88 g (Tabel 3). Hal ini disebabkan karena peranan dan aktivitas mikoriza dapat dipengaruhi oleh lingkungan yang dapat berpengaruh terhadap daya kolonisasi mikoriza. pH tanah berpengaruh terhadap aktivitas enzim mikoriza, sehingga dengan terpengaruhnya enzim akan menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik atau lebih buruk (Delvian, 2007).

Derajat Infeksi Akar

Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian mikoriza 100 g/tanaman pada media tanam top soil menunjukkan derajat infeksi akar tertinggi, yaitu 70%.

Pada tabel 4 dapat dilihat bahwa perlakuan tanpa mikoriza juga terlihat adanya infeksi akar, hal ini dikarenakan infeksi yang terjadi pada tanaman yang tidak diberi mikoriza merupakan infeksi dari mikoriza indigenous. Menurut Sundari *et al.*, (2011) mikoriza indigenous merupakan jenis mikoriza yang ditemukan berasosiasi dengan perakaran tumbuhan secara alami tanpa campur tangan manusia dalam proses infeksi awal antara mikoriza dengan tumbuhan inang. Mikoriza indigenous memiliki potensi yang tinggi untuk membentuk infeksi yang ekstensif karena mengenali tanaman inangnya, selain itu mikoriza indigenous juga memiliki sifat toleransi yang lebih tinggi terhadap kondisi lingkungan dengan cekaman yang tinggi. Tanpa aplikasi mikoriza, derajat infeksi akar berkisar antara 0-10%.

Tabel 4. Derajat Infeksi Akar Bawang Merah Terhadap Pemberian Mikoriza dalam Media Tanam Campuran Limbah Kelapa Sawit

No.	Kode Sampel	Jumlah Terinfeksi
1.	M ₀ T ₀	10 %
2.	M ₀ T ₁	10 %
3.	M ₀ T ₂	20 %
4.	M ₀ T ₃	20 %
5.	M ₁ T ₀	50 %
6.	M ₁ T ₁	40 %
7.	M ₁ T ₂	40 %
8.	M ₁ T ₃	60 %
9.	M ₂ T ₀	70 %
10.	M ₂ T ₁	50 %
11.	M ₂ T ₂	40 %
12.	M ₂ T ₃	40 %

Menurut Tamin *et al.*, (2012) setiap ekosistem mempunyai kemungkinan dapat mengandung mikoriza dengan jenis yang sama atau berbeda karena keanekaragaman dan penyebarannya sangat bervariasi

disebabkan oleh lingkungan yang bervariasi juga.

KESIMPULAN

Perlakuan Mikoriza berpengaruh nyata terhadap bobot basah umbi dan bobot kering umbi per tanaman dengan perlakuan (M₁ = 50 gr/tanaman) tertinggi untuk bobot basah 27,48 gr dan 21,21 gr untuk bobot kering umbi. Interaksi pemberian mikoriza dan media tanam campuran limbah kelapa sawit berpengaruh tidak nyata terhadap bobot basah umbi per tanaman dan bobot kering umbi per tanaman dengan perlakuan tertinggi M₁T₃ (mikoriza 50 gr/tanaman dan media tanam top soil+sludge). Untuk bobot basah secara statistik menunjukkan perlakuan M₁T₃ (36,41 g/tanaman) dan bobot kering (27,88 g/tanaman).

Adapun hasil derajat infeksi tertinggi pada perlakuan M₂T₀ (70%) dan diikuti perlakuan M₁T₃ (60%). Dari hasil ini dapat dilihat bahwa media tanam dengan campuran limbah kelapa sawit dan pemberian mikoriza dapat berkontribusi terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset dan Teknologi/Badan Riset dan Inovasi Nasional atas Dana Hibah Penelitian 2022 sehingga penelitian ini dapat berjalan lancar dan tepat waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- Anas, A., H. Yetti, dan A.I. Amri. 2017. Pemberian Kompos TKKS dan Pupuk N, P, K pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jom Faperta UR*, 4(2).
- Ansyar, I.A., F. Silvina, dan Murniati. 2017. Pengaruh Pupuk Kascing dan Mikoriza terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *JOM Faperta*, 4(1).

- Badan Pusat Statistik. 2021. Statistik Pertanian Hortikultura [internet]. [diunduh 27 Februari 2022]: Tersedia pada: <https://sumut.bps.go.id>
- Basri, A.H.H. 2018. Kajian Peranan Mikoriza dalam Bidang Pertanian. *Agrica Ekstensi*, 12(2): 74-78.
- Delvian. 2007. Pengaruh Spesies Inang dan Sumber Nutrisi Terhadap Pertumbuhan Spora Fungi Mikoriza Arbuskula. *J. Natur Indonesia*, 10(2): 70-72.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2021. Prognasa Kebutuhan Konsumsi, Luas Tanam, Luas Panen, dan Produksi [internet]. [diunduh 27 Februari 2022]: Tersedia pada: <https://horti.pertanian.go.id>
- Ezward, C., D. Kurniawan, dan H. Susanto. 2019. Pengaruh Pemberian Berbagai Dosis Limbah Padat Kelapa Sawit (*Sludge*) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) dengan Metode Jajar Legowo 4:1. *Jurnal Sains Agro*, 4(1).
- Fahmi, A., U. Syamsudin, N. Sri, dan B. Radjagukguk. 2010. Pengaruh Interaksi Hara Nitrogen dan Fosfor terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*) pada Tanah Regosol dan Latosol. *Jurnal Biologi*, 10(3): 297-304.
- Kurniawan, D., C. Hanum, dan L.A.M. Siregar. 2017. Morfologi Akar melalui Interval Penyiraman, Pemberian Mikoriza, dan Modifikasi Media Tanam pada Pembibitan Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Pertanian Tropik*, 4(3): 209-218.
- Noertjahyani. 2012. Respon Pertumbuhan Kolonisasi Mikoriza dan Hasil Tanaman Kedelai sebagai Akibat dari Takaran Kompos dan Mikoriza Arbuskular. Sumedang: Fakultas Pertanian Universitas Winaya Mukti.
- Nursanti, I., D. Budianta, A. Napoleon, dan Y. Parto. Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Kolam Anaerob Sekunder menjadi Pupuk Organik melalui Pemberian Zeolit. dalam Seminar Nasional Sains & Teknologi V Lembaga Penelitian Universitas Lampung 19- 20 November 2013, Lampung.
- Prayugo, S. 2007. *Media Tanam untuk Tanaman Hias*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sundari, S., Tutik H., dan Indah T. 2011. *Isolasi dan Identifikasi Mikoriza Indigenous dari Perakatan Tembakau Sawah di Area Persawahan Kabupaten Pamekasan Madura*. Surabaya: Jurusan Biologi, Fakultas Matematik dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Sepuluh November.
- Supriyanto. 2001. *Bertanam Jagung*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tamin, R. P., Nursanti, dan Albayudi. 2012. Identifikasi Jenis dan Perbanyakkan Endomikoriza Lokal di Hutan Kampus Universitas Jambi. *J. Penelitian Universitas Jambi Seri SAINS*, 14(1): 23-28.
- Wahyono, S., F.L. Sahwan, F. Suryanto, dan A. Waluyo. 2003. Pembuatan Kompos dari Tandan Kosong Kelapa Sawit. Prosiding Seminar Teknologi untuk Negri, 1: 375-386.