

Pengaruh Kascing dan Mikoriza terhadap Pertumbuhan dan Hasil *Tribulus terrestris***Samanhudi^{1*}, Sudadi¹, Ahmad Yunus¹, Bambang Pujiasmanto¹, Wian Mahasti¹**

¹Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret
Jl. Ir. Sutami No. 36A, Surakarta, Indonesia 57126
*Penulis untuk korespondensi: samanhudi@uns.ac.id

Diterima 25 Januari 2017/Disetujui 30 Januari 2017

ABSTRACT

Tribulus terrestris is one of the medicinal plants consumed in Indonesia that contain a variety of components. Saponins in *Tribulus* is an active component that can eliminate sexual dysfunction, improve erection function, protect the myocardium against ischemia/reperfusion injury and hypertension, and coronary heart disease. Various benefits contained in the *Tribulus* resulted in the tremendous opportunity to develop *Tribulus* in Indonesia. The reality in Indonesia is still very few farmers who develop *Tribulus* as the mainstay in planting, so that the yield and production of these plant are needed to meet market demand in Indonesia. It has prompted the need for proper cultivation and in accordance with the use of vermicompost fertilizer and mycorrhiza. This research aims to determine the effect of a dose of vermicompost and mycorrhiza on growth and yield of *Tribulus*. This research was conducted at the experimental farm of Faculty of Agriculture, Universitas Sebelas Maret in the village of Sukosari, Jumantono, Karanganyar. The research was conducted for three months, in June until August 2016. The design used in this research is a Completely Randomized Block Design (CRBD) arranged as factorial, consists of two factors of treatment with three experimental blocks. The first treatment factors that dose of vermicompost fertilizer consists of four levels: 0, 10, 20, 30 tonha⁻¹. The second treatment factor is the dose of mycorrhiza consists of three levels: 0, 50, 100 sporesplant⁻¹. The data were analyzed by F test or analysis of variants (Anova) continued with Duncan Multiple Range Test (DMRT) level of 5%. Mycorrhiza treatment dose of 100 sporesplant⁻¹ gave the highest yield on the weight of the wet stover (844.63 g), time of the flowers appear (7 DAP), the number of branches (8 branchesplant⁻¹), sum of fruit (627 fruits), and seed number (3,135 seeds). Mycorrhiza treatment dose of 50 sporesplant⁻¹ gives the highest yield on plant height (167.8 cm). Meanwhile, vermicompost fertilizer treatment dose of 20 tonha⁻¹ gives the best results on root volume (38.31 cm³).

Keywords: medicinal plant, mycorrhiza, *Tribulus terrestris*, vermicompost.

ABSTRAK

Tribulus terrestris merupakan salah satu tanaman obat yang dikonsumsi di Indonesia yang mengandung berbagai komponen. Saponin pada *Tribulus* merupakan komponen aktif yang dapat menghilangkan disfungsi seksual, meningkatkan fungsi ereksi, melindungi miokardium terhadap iskemia/reperfusi cedera dan hipertensi, dan penyakit jantung koroner. Berbagai manfaat yang terkandung dalam *Tribulus* telah memberi dorongan yang kuat untuk mengembangkan *Tribulus* di Indonesia. Realitas di Indonesia masih sangat sedikit petani yang mengembangkan *Tribulus* sebagai tanaman andalannya, sehingga hasil dan produksi tanaman ini belum dapat memenuhi permintaan pasar di Indonesia. Hal ini diperlukan budidaya yang tepat dan sesuai melalui pemanfaatan pupuk kascing dan mikoriza. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis kascing dan mikoriza pada pertumbuhan dan hasil *Tribulus*. Penelitian ini dilakukan di kebun percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret di Desa Sukosari, Jumantono, Karanganyar. Penelitian dilakukan selama tiga bulan, pada bulan Juni sampai Agustus 2016. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang disusun secara faktorial, terdiri atas dua faktor perlakuan dengan tiga blok percobaan. Faktor perlakuan pertama adalah dosis pupuk kascing terdiri atas empat taraf yaitu 0, 10, 20, 30 ton ha⁻¹. Faktor perlakuan kedua adalah dosis mikoriza terdiri atas tiga taraf yaitu 0, 50, 100 sporatanaman⁻¹. Data dianalisis dengan uji F atau analisis varian (Anova) dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5%. Perlakuan mikoriza dosis 100 sporatanaman⁻¹ memberikan hasil tertinggi pada berat segar brangkasan (844.63 g), saat muncul bunga tercepat (7 HST), jumlah cabang (8 cabangtanaman⁻¹), jumlah buah (627 buah), dan jumlah biji (3,135 biji), sedangkan tinggi tanaman tertinggi (167.8 cm) diperoleh pada perlakuan mikoriza dosis 50 sporatanaman⁻¹. Sementara itu, perlakuan kascing dengan dosis 20 ton ha⁻¹ memberikan hasil terbaik pada volume akar (38.31 cm³).

Kata kunci: kascing, mikoriza, tanaman obat, *Tribulus terrestris*.

PENDAHULUAN

Pemanfaatan tanaman obat (herbal) saat ini mulai dikenal luas di kalangan masyarakat Indonesia. Semakin banyak orang yang menggunakan obat-obatan herbal sebagai salah satu alternatif untuk penyembuhan dan kesehatan. Masyarakat menganggap bahwa obat-obatan herbal tersebut mampu memberikan efek penyembuhan yang lebih efektif dan tanpa menimbulkan efek samping yang dapat mempengaruhi kesehatan bila dikonsumsi secara terus menerus. Salah satu dari sekian banyak jenis tanaman obat yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia yaitu *Tribulus terrestris*. Melnyk et al (2011) menjelaskan bahwa tanaman *Tribulus* berasal dari daerah Mediterania, Eropa, dan Australia Utara, juga Asia beriklim subtropis, dan juga merupakan tanaman obat tradisional yang sangat terkenal di China dan India. *Tribulus* mengandung berbagai macam komponen yaitu steroidal saponins, flavonoid, alkaloid, dan asam amino. Saponin pada *Tribulus* merupakan komponen aktif yang dapat menghilangkan disfungsi seksual dan meningkatkan fungsi ereksi (Do et al 2013), melindungi miokardium terhadap iskemia/reperfusi cedera, dan mengobati hipertensi, serta jantung koroner (Qureshi et al 2014). *Tribulus* juga memiliki sifat antagonis pada CMS (*Chronic Mild Stress*), menghasilkan efek anti depresi (Wang et al 2013), serta menghambat aktivitas sel kanker hati pada manusia (Kim et al 2011).

Permintaan *Tribulus* berkembang pesat karena tanaman ini memiliki sifat dapat menyembuhkan penyakit dan juga telah digunakan oleh industri-industri besar untuk salah satu produk mereka. Realitas di Indonesia masih sangat sedikit petani yang mengembangkan *Tribulus* sebagai andalan budidaya, masih banyak hal yang perlu dilakukan untuk memastikan bahwa tanaman ini dapat dikembangkan secara luas dan baik di Indonesia, sehingga diperlukan budidaya yang tepat dan sesuai untuk menghasilkan produk yang tinggi pada tanaman *Tribulus*. Budidaya *Tribulus* yang benar dan tepat sangat bergantung pada penggunaan pupuk yang tepat, karena penggunaan pupuk yang tepat mampu memberikan hasil yang lebih nyata.

Dalam budidaya tanaman secara organik, pemanfaatan kascing merupakan salah satu cara pemupukan yang dianjurkan. Kascing merupakan bahan organik yang dihasilkan dari kotoran cacing dicampur dengan tanah atau bahan organik lainnya. Pupuk kascing adalah bahan organik yang cukup baik karena selain dapat meningkatkan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, terutama di tanah yang kurang subur seperti jenis tanah Ultisol, juga tidak memiliki efek negatif terhadap lingkungan. Hara dan sifat kimia kascing lebih beragam dibandingkan dengan kompos dan pupuk organik lainnya. Penggunaan pupuk kascing juga baik dikombinasikan dengan mikoriza. Perlakuan mikoriza dapat meningkatkan serapan P oleh tanaman di awal musim tanam sehingga

meningkatkan potensi hasil panen. Kombinasi pupuk kascing dan mikoriza diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman *Tribulus*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, di Desa Sukosari, Kecamatan Jumantono, Kabupaten Karanganyar, pada bulan Juni sampai Agustus 2016. Persiapan lahan dilakukan dengan pengolahan tanah, pemberian mulsa, pemupukan, penanaman bibit, pemeliharaan, dan panen. Pemupukan dilakukan dengan mikoriza (0, 50, 100 sporatanaman⁻¹) dan pupuk kascing (0, 10, 20, 30 ton ha⁻¹). Inokulum mikoriza diberikan dalam lubang tanam bersama-sama dengan bibit tanaman sesuai dengan dosis perlakuan.

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 12 perlakuan dan 3 ulangan. Data hasil pengamatan dianalisis dengan uji F atau *Analysis of Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Variabel pengamatan meliputi tinggi tanaman, saat muncul bunga, volume akar, jumlah cabang, berat segar brangkasan, jumlah buah, dan jumlah biji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Tinggi Tanaman

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa tinggi tanaman *Tribulus* dipengaruhi oleh dosis mikoriza. Sementara tidak terdapat interaksi antara dosis pupuk kascing dan mikoriza terhadap variabel tinggi tanaman. Tabel 1 tersebut menunjukkan bahwa pemberian mikoriza dengan berbagai dosis berpengaruh nyata pada tinggi tanaman. Rata-rata tertinggi 167.8 cm diperoleh pada dosis 50 sporatanaman⁻¹, secara signifikan berbeda dengan dosis 100 sporatanaman⁻¹ yaitu 147.8 cm, namun keduanya tidak berbeda secara signifikan dengan perlakuan kontrol yaitu sebesar 151.6 cm.

Tabel 1. Pengaruh dosis mikoriza terhadap tinggi tanaman

Dosis mikoriza	Tinggi tanaman (cm)
0 sporatanaman ⁻¹	151.6ab
50 sporatanaman ⁻¹	167.8b
100 sporatanaman ⁻¹	147.8a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada uji Duncan taraf 5%.

Peningkatan dosis mikoriza dari 50 spora tanaman⁻¹ menjadi dosis 100 spora tanaman⁻¹ tidak diikuti oleh pertambahan tinggi tanaman. Hal ini diduga karena pemberian mikoriza pada dosis 50

sporatanaman¹telah optimum untuk infeksi akar dan pertumbuhan tanaman *Tribulus*.

Penelitian yang dilakukan oleh Salim et al (2015) juga mendapatkan hasil yang sama. Pada pertumbuhan bibit karet optimum terjadi pada pemberian mikoriza dosis 20 gtanaman⁻¹dan hal itu merupakan dosis optimum yang mampu menginfeksi akar tanaman. Farda et al (2012) menyatakan bahwa jumlah dan tingkat spora yang diinokulasikanakan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Perbedaan respon tanaman terhadap mikoriza sangat berhubungan dengan tingkat infeksi. Respon mikoriza dengan tanaman meningkat seiring dengan meningkatnya tingkat infeksi di akar tanaman.

b. Saat Muncul Bunga

Waktu berbunga diamati pada awal tanam sampai bunga pertama muncul. Kristiani et al (2014) mengatakan bahwa pertumbuhan vegetatif tanaman yang baik akan menyebabkan produktivitas tanaman juga akan baik. Permata et al (2015) menyatakan bahwa saat berbunga menunjukkan waktu yang dibutuhkan oleh tanaman untuk melewati masa vegetatif. Tabel 2 menunjukkan bahwa dosis mikoriza mempengaruhi saat muncul bunga pada tanaman *Tribulus*. Jika dilihat saat muncul bunga, perlakuan tanpa mikoriza memberikan waktu terpanjang yaitu 11 hari, berbeda secara signifikan dengan pemberiandosis 50 spora tanaman⁻¹(8 hari) dan dosis 100 spora tanaman⁻¹(7 hari), namun antara dosis 50 spora tanaman⁻¹ dengan dosis 100 spora tanaman⁻¹memberikan hasil yang tidak berbeda secara signifikan.

Tabel 2. Pengaruh dosis mikoriza terhadap saat muncul bunga

Dosis mikoriza	Saat muncul bunga (hari)
0 spora tanaman ⁻¹	11b
50 sporatanaman ⁻¹	8a
100 spora tanaman ⁻¹	7a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada uji Duncan taraf 5%.

Jamur tanah mikoriza dikenal mempunyai habitat di dalamtanahdan berada di area perakaran tanaman (*Rhizosphere*). Selain disebut sebagai jamur tanah juga biasa dianggap sebagai jamur akar. Keistimewaan dari jamur ini adalah kemampuannya dalam membantu tanaman untuk menyerap nutrisi, terutama hara fosfor (P) (Syib'li 2008). Jadi dengan infeksi mikoriza pada akar tanaman akan mempengaruhi penyerapan nutrisi fosfor pada tanaman sehingga dapat mempercepat munculnya bunga-bunga.

c. Volume Akar

Volume akar merupakan salah satu variabel penting untuk pasokan air dan nutrisi untuk melakukan fotosintesis. Pertumbuhan akar ini dipengaruhi oleh serabut akar. Serabut akar yang tumbuh tersebut mampu meningkatkan penyerapan air dan nutrisi yang kemudian digunakan dalam proses fotosintesis. Hasil fotosintesis inilah yang digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Tabel 3. Pengaruh dosis kascing terhadap volume akar

Dosis kascing	Volume akar(cm ³)
0 tonha ⁻¹	31.13c
10 tonha ⁻¹	27b
20 tonha ⁻¹	38.31c
30 tonha ⁻¹	25.04a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada uji Duncan taraf 5%.

Hasil yang telah diperoleh menunjukkan bahwa pupuk kascing 30 ton ha⁻¹ berbeda nyata dengan 20 ton ha⁻¹, 10 ton ha⁻¹, dan 0 ton ha⁻¹. Rata-rata volume akar tertinggi terdapat pada perlakuan dosis kascing 20 ton ha⁻¹yaitu sebesar 38.31 cm³, namun tidak berbeda secara signifikan dari perlakuan kontrol (0 ton ha⁻¹) yaitu sebesar 31.13 cm³.

Tabel 3 tersebut menunjukkan bahwa pemberian dosis kascing memberikan pengaruh nyataterhadap variabel volume akar. Hal ini karena kascing mengandung berbagai komponen yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman yang merupakan hormon seperti giberellin, sitokinin, dan auksin, dan mengandung nutrisi (N, P, K, Mg, dan Ca) dan *Azotobacter* sp yang merupakan bakteri penambat N non-simbiosis yang akan membantu memperkaya unsur N yang dibutuhkan oleh tanaman.Lakitan (2010) menyatakan bahwa peran nutrisi N merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, berfungsi untuk mensintesis asam amino dan protein dalam tanaman, dan mempercepat pertumbuhan tanaman terutama bagian vegetatif dan perakaran. Sarief (1986) menyatakan bahwa unsur-unsur N yang diserap oleh tanaman memainkan peran penting dalam mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman termasuk akar.

d. Jumlah Cabang

Tabel 4 menunjukkan bahwa dosis mikoriza menunjukkan efek signifikan pada pertumbuhan jumlah cabang. Jika dilihat jumlah cabang terbanyak yaitu terjadi pada dosis mikoriza 100 spora tanaman⁻¹ sebanyak 8 cabang. Secara signifikan berbeda dengan perlakuan tanpa mikoriza sebanyak 5 cabang dan berbeda secara signifikan dengan perlakuan dosis 5 spora tanaman⁻¹ dengan jumlah rata-rata 7 cabang.

Tabel 4. Pengaruh dosis kascing terhadap jumlah cabang

Dosis mikoriza	Jumlah cabang
0 sporatanaman ⁻¹	5a
50 sporatanaman ⁻¹	7b
100 spora tanaman ⁻¹	8c

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada uji Duncan taraf 5%.

Jumlah cabang dihitung mulai dari batang utama. Perhitungan cabang tersebut dilakukan setelah panen. Dosis mikoriza berpengaruh nyata pada jumlah cabang. Hal tersebut berkaitan dengan nutrisi yang tersedia dalam tanah. Nitrogen yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman, terutama pada fase pertumbuhan vegetatif yaitu cabang, daun, dan batang. Kekurangan nitrogen menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak normal, kerdil, daun menguning, dan kering. Kuswandi dan Sugiyarto (2015) menjelaskan bahwa mikoriza adalah simbiosis mutualisme dari jamur yang menguntungkan dengan akar tanaman yang berada didalam tanah. Pemanfaatan mikoriza pada media tanam pada tanaman hortikultura misalnya pada tanaman tomat mampu meningkatkan hasil produksi dalam peningkatan penyerapan air dan kemampuan pengelolaan hara.

e. Berat SegarBrangkasan

Berat segar brangkasan merupakan indikator hasil dari nutrisi dan air yang diserap oleh tanaman. Air bertindak sebagai pelarut nutrisi di zona akar tanaman yang kemudian diserap oleh akar tanaman. Tabel 5 menunjukkan bahwa dosis mikoriza yang berpengaruh paling signifikan terhadap variabel bobot segar brangkasan terbesar adalah pada dosis 100 spora tanaman⁻¹ sebesar 844.63 g. Dosis mikoriza 100 sporatanaman⁻¹ secara signifikan berbeda dengan dosis 50 spora tanaman⁻¹ dengan hasil 631 g dan tanpa mikoriza sebesar 428.08 g.

Tabel 5. Pengaruh dosis mikoriza terhadap berat segar brangkasan

Dosis mikoriza	Berat segar brangkasan (g)
0 spora tanaman ⁻¹	428.08a
50 sporatanaman ⁻¹	631b
100 sporatanaman ⁻¹	844.63c

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada uji Duncan taraf 5%.

Hara P sangat mempengaruhi biomassa tanaman. Peningkatan penyerapan unsur hara P dipengaruhi oleh hifa-hifa yang berasal dari mikoriza.

Hifa eksternal maupun internal pada mikoriza yang menginfeksi akar tanaman mampu meningkatkan penyerapan hara P (Grant et al 2005). Peningkatan tinggi tanaman dan panjang akar menyebabkan peningkatan berat segar tanaman. Semakin besar berat segar tanaman, proses metabolisme di dalam tanah juga semakin baik (Hayanti et al 2014). Mikoriza membantu penyerapan fosfor untuk tanaman yang diperlihatkan oleh pertumbuhan batang yang tinggi. Peningkatan tinggi tanaman diikuti dengan peningkatan berat kering brangkasan, karena batang adalah kontributor dominan terhadap berat brangkasan dibandingkan dengan daun, bunga dan buah (Widyasunu et al 2010).

f. Jumlah Buah

Tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian mikoriza berpengaruh nyata terhadap variabel jumlah buah tanaman *Tribulus*. Pemberian mikoriza pada dosis 100 spora tanaman⁻¹ memberikan hasil tertinggi yaitu 627 buah, yang berbeda secara signifikan dengan hasil buah pada dosis 50 spora tanaman⁻¹ sebesar 408 buah dan dosis 0 sporatanaman⁻¹ sebesar 459 buah.

Tabel 6. Pengaruh dosis mikoriza terhadap jumlah buah

Dosis mikoriza	Jumlah buah
0 spora tanaman ⁻¹	459a
50 spora tanaman ⁻¹	408a
100 spora tanaman ⁻¹	627b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada uji Duncan taraf 5%.

Mikoriza membantu penyerapan fosfor oleh tanaman yang diperlihatkan dengan pertumbuhan batang yang tinggi. Peningkatan tinggi tanaman diikuti dengan peningkatan berat segar brangkasan, menunjukkan bahwa batang adalah kontributor dominan terhadap berat badan dibandingkan dengan daun, bunga, dan buah (Widyasunu et al 2010).

g. Jumlah Biji

Tabel 7 menjelaskan bahwa jumlah biji juga sangat dipengaruhi oleh mikoriza. Perlakuan mikoriza dengan dosis 100 spora tanaman⁻¹ memberikan hasil biji tertinggi yaitu sebanyak 3,135 biji, yang berbeda secara signifikan dengan dosis 50 spora tanaman⁻¹ sebanyak 2,043 biji dan dosis 0 spora tanaman⁻¹ (kontrol) sebanyak 2,299 biji.

Jamur mikoriza arbuskula merupakan organisme yang berada di tanah yang merupakan jamur tanah dan mampu bersimbiosis dengan akar tanaman. Jamur ini memberikan pengaruh yang menguntungkan bagi akar tanaman yang diinfeksi. Jamur tersebut membantu tanaman dengan

meningkatkan kemampuan dalam penyerapan unsur hara terutama pada penyerapan fosfor. Unsur hara fosfor tersebut diperlukan dalam proses metabolisme dan berperan penting dalam pembentukan bunga, buah, dan biji (Damanik et al 2010).

Tabel 7. Pengaruh dosis mikoriza terhadap jumlah biji

Dosis mikoriza	Jumlah biji
0 sporatanaman ⁻¹	2,299a
50 spora tanaman ⁻¹	2,043a
100 spora tanaman ⁻¹	3,135b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan pada uji Duncan taraf 5%.

KESIMPULAN

Perlakuan mikoriza dosis 100 sporatanaman⁻¹ memberikan hasil tertinggi pada berat segar brangkasan (844.63 g), saat muncul bunga tercepat (7 HST), jumlah cabang tertinggi (8 cabangtanaman⁻¹), serta jumlah buah dan jumlah biji terbanyak, masing-masing 627 buah dan 3,135 biji, sedangkan tinggi tanaman tertinggi (167.8 cm) didapatkan pada perlakuan mikoriza dosis 50 sporatanaman⁻¹. Perlakuan pupuk kascing dosis 20 tonha⁻¹ memberikan hasil terbaik pada volume akar (38.31 cm³).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang telah mendanai penelitian ini melalui skim Insentif Riset Sistem Inovasi Nasional (INSINas) Tahun Anggaran 2016.

DAFTAR PUSTAKA

Damanik, M.M.B., B.E. Hasibuan, Fauzi, Sarifuddin, H. Hanum. 2010. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. USU Press. Medan.

Do, J., S. Choi, J. Choi, J.S. Hyun. 2013. Effects and mechanism of action of a *Tribulus terrestris* extract on penile erection. Korean J. Urol. 54(1):183-8.

Farda, E.H., A. Syarif, Kasil. 2010. Mikoriza sebagai pendukung sistem pertanian berkelanjutan dan berwawasan lingkungan. Andalas University Press. Padang.

Grant, C., S. Bittman, M. Montreal, C. Plenchette, C. Morel. 2005. Soil and fertilizer phosphorus: Effects on plant P supply and mycorrhizal development. Canadian J. of Plant Sci. 85: 3-14.

Hayanti, E.D.N., Yuliani, H. Fitrihidayati. 2014. Penggunaan kompos kotoran kelelawar (guano) untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea*). J. Lentera Bio. 3(1): 7-11.

Kim, H.J., J.C. Kim, J.S. Min, M.J. Kim, J.A. Kim, M.H. Kor, H.S. Yoo, J.K. Ahn. 2011. Aqueous extract of *Tribulus terrestris* Linn induces cell growth arrest and apoptosis by down-regulating NF-KB signaling in liver cancer cells. J. Ethnopharmacology 136(1): 197-203.

Kristiani, S., Toekidjo, S. Purwanti. 2014. Kualitas benih tiga aksesori kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L) pada umur panen. J. Vegetalika 3(3): 63-77.

Kuswandi, P.C., L. Sugiyarto. 2015. Application of mycorrhiza on planting media of two tomato varieties to increase vegetable productivity in drought condition. J. Sains Dasar 4(1): 17-22.

Lakitan, B. 1996. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. PT Raja Grafindo. Jakarta.

Melnyk, J.P., M.F. Marcone. 2011. Aphrodisiac from plant and animal sources - A review of current scientific literature. J. Food Res. Int. 44:840-850.

Permata, S., Taryono, M.W. Suyadi. 2012. Hubungan antara komponen hasil dan hasil wijen (*Sesamum indicum* L.). J. Vegetalika 4(2): 112-123.

Qureshi, A., D.P. Naughton, A. Petroczi. 2014. A systematic review on the herbal extract *Tribulus terrestris* and the roots of its putative aphrodisiac and performance enhancing effect. J. Diet Suppl. 11(1):64-79.

Salim, A., Z.A. Noli, Suwirman. 2015. Growth of rubber seedling (*Hevea brasiliensis* Mull Arg.) inoculated using indigenous arbuscular mycorrhizal fungus (AMF) from Biology Forest Research Center (BFRC) Andalas University Padang. J. Biologi UA 4(1):31-37.

Sarief, E.S. 1986. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.

Syib'li, M.A. 2008. Jati mikoriza, sebuah upaya mengembalikan eksistensi hutan dan ekonomi Indonesia. <http://www.kabarindonesia.com>. [Diakses 28 Februari 2009].

Wang, Z., D. Zhang, S. Hui, Y. Zhang, S. Hu. 2013. Effect of *Tribulus terrestris* saponins on behavior and neuroendocrine in chronic mild

stress depression rats. J. of Trad. Chinese
Medicine 33(2): 228-232.

Widyasunu, P., S. Atmodjo, M. Ardiansyah.
2010. Kajian reklamasi lahan bekas

penambangan batu dengan aplikasi pupuk
organik dan mikoriza terhadap pertumbuhan
dan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.). J.
Agronomika 10(1): 56-68.