

Pengaruh Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskular dan Pupuk Kompos Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*) Pada Tanah Podsolik Merah Kuning

*Effect of Arbuscular Mycorrhizal Fungi Application and Compost Fertilizer on the Growth and Production of Maize Plants (*Zea Mays L.*) on Yellow-Red Podzolic Soil*

Yulianto Petrus^{1*}, Rahmad D¹, Sitti Inderiati²

¹ Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Pangan Politeknik Pertanian Negeri Pangkep, Indonesia

² Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Hortikultura Politeknik Pertanian Negeri Pangkep, Indonesia

*Corresponden Author Email: yuliantopetrus01@gmail.com

ABSTRAK

Produksi tanaman jagung yang ditanam di tanah Podsolik merah kuning produksinya masih rendah disebabkan kesuburan tanah yang rendah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh pemberian jenis pupuk kompos dan aplikasi fungi Mikorisa Arbuskular serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung di tanah podsolik merah kuning. Penelitian berbentuk percobaan Faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu kompos diperkaya *Trichoderma sp.*, kompos EM4 dan perlakuan Mikoriza Arbuskular dalam bentuk faktorial dalam Rancangan Acak Kelompok. Faktor pertama pemberian pupuk kompos dan faktor kedua yaitu pemberian mikoriza yang masing-masing terdiri dari tiga taraf. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan pemberian pupuk Kompos dan tanpa Mikoriza Arbuskular pada tanaman jagung hanya memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan infeksi mikoriza 90%, dan faktor tunggal kompos memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun 10.39 helai, diameter batang 0.66 cm, berat buah tanpa kolobot 88.92 gram, biomassa 122.00 gram dan berat akar 45.00 gram. Pemberian pupuk kompos yang diperkaya dengan EM4 tanpa aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskular Arbuskular memberikan hasil terbaik untuk tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat buah tanpa kolobot, berat akar, biomassa dan infeksi akar. Sedangkan perlakuan kompos diperkaya *Trichoderma sp.* tanpa pemberian Mikoriza Arbuskular Arbuskular memberikan hasil terbaik untuk berat buah jagung.

Kata kunci: *Jagung; Mikorisa Arbuskular; kompos; Tanah Podsolik merah kuning*

ABSTRACT

The production of corn plants grown on yellow red Podzolic soil is still low due to low soil fertility. The purpose of this study was to see the effect of compost type and Arbuscular Mycorrhizal fungi application and their interaction on the growth and production of corn plants in yellow red podzolic soil. The study was a factorial experiment consisting of two factors, namely compost enriched with *Trichoderma sp.*, EM4 compost and Arbuscular Mycorrhizal treatment in the form of factorials in a Randomized Group Design. The first factor is the application of compost and the second factor is the application of mycorrhiza, each of which consists of three levels. The results showed that the interaction between the treatment of compost fertilizer and without Arbuscular Mycorrhiza in corn plants only gave a real effect on plant height and 90% mycorrhizal infection, and the single factor of compost gave a real effect on the number of leaves 10.39 strands, stem diameter 0.66 cm, fruit weight without colobot 88.92 grams, biomass 122.00 grams and root weight 45.00 grams. The application of compost enriched with EM4 without the application of Arbuscular Mycorrhizal Fungi gave the best results for plant height, number of leaves, stem diameter, fruit weight without Corn-husk, root weight, biomass and root infection. While the compost treatment enriched with *Trichoderma sp.* without the application of Arbuscular Arbuscular Mycorrhiza gave the best results for corn fruit weight.

Keywords: *Maize; Arbuscular mycorrhiza; compost; yellow red Podzolic soil*

PENDAHULUAN

Jagung merupakan salah satu tanaman pangan penting di Indonesia dan mempunyai peran strategis dalam perekonomian nasional, sebagai sumber pangan, pakan terbak, dan bahan baku industri.

Hampir seluruh bagian tanaman jagung memiliki nilai ekonomis; biji jagung sebagai hasil utama digunakan sebagai bahan pangan, bahan pakan ternak, bahan baku penunjang industri, dan bahan baku bioetanol sedangkan batang jagung merupakan bahan pakan ternak yang sangat potensial (Paeru dan Trias, 2017).

Ketersediaan tanah podsolik merah kuning di Indonesia memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan pangan nasional terutama dalam budidaya tanaman jagung. Tanah jenis ini termasuk bagian terluas dari lahan kering yang ada di Indonesia yaitu 45.794.000 ha atau sekitar 25 % dari total daratan Indonesia (Hidayat dan Mulyani, 2005). Hal memberikan potensi yang besar untuk pengembangan pertanian jagung yang produktif. Dengan memanfaatkan tanah podsolik merah kuning yang sesuai, melalui pendekatan budidaya yang tepat, tanah podsolik yang memiliki kandungan mineral dan nutrisi yang rendah. Tanah ini umumnya ditemukan di daerah beriklim dingin dan basah. Horison B tanah podsolik merah kuning kaya akan oksida besi dan aluminium, namun memiliki kandungan mineral dan nutrisi yang rendah. Oleh karena itu, tanah ini memerlukan manajemen nutrisi dan pemupukan yang tepat untuk meningkatkan produktivitasnya (J. Havlin ed al. 2019). Menurut Siregar dan Mulyadi (2017) ciri khas tanah podsolik merah kuning adalah adanya lapisan duripan pada kedalaman tertentu, yaitu lapisan tanah yang sangat keras dan sulit ditembus oleh akar tanaman.

Pemanfaatan tanah podsolik merah kuning untuk penanaman jagung dapat didukung dengan pemberian pupuk kompos yang diperkaya *Trichoderma* sp. dan EM4 serta aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskular, dimana kompos adalah bahan-bahan organik yang telah mengalami proses pelapukan karena adanya interaksi antara mikroorganisme (bakteri pembusuk) yang bekerja di dalamnya. Kompos di alam terbuka bisa terjadi melalui proses alamiah, namun proses tersebut berlangsung dalam waktu lama atau terjadi setelah proses alamiah bertahun-tahun, sementara kebutuhan terhadap tanah yang subur semakin mendesak. Oleh karena itu proses tersebut perlu dipercepat dengan cara yang baik agar proses mempercepat pembuatan kompos berlangsung lebih cepat dan diperoleh kompos yang berkualitas (Murbando, 2010).

Salah satu mikroorganisme fungsional yang dapat digunakan sebagai bioaktivator adalah jamur *Trichoderma* sp. Pemberian jamur *Trichoderma* sp. mampu menghasilkan berbagai enzim *selulase*, *hemiselulase*, dan *ligninase* yang membantu dalam penguraian bahan organik menjadi bahan kompos yang lebih stabil dan matang. Selain itu, *Trichoderma* sp. juga mampu menghasilkan senyawa seperti asam sitrat, asam malat, asam suksinat, dan asam oksalat, yang berperan dalam menurunkan pH tumpukan kompos dan meningkatkan kualitas nutrisi dari bahan kompos yang dihasilkan. Senyawa-senyawa tersebut juga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen yang mungkin ada dalam tumpukan kompos (Sudhakaran et al. 2019).

Selain Penggunaan jamur *Trichoderma* sp pada pupuk kompos, EM4 juga dipakai sebagai bioaktivator karena kemampuan mikroorganisme yang terkandung didalamnya mampu mempercepat proses dekomposisi pada kompos. Menurut Suryani et al. (2020), penggunaan EM4 sebagai bioaktivator kompos memberikan pengaruh yang positif terhadap peningkatan kualitas kompos. EM4 mampu menghasilkan asam organik, hormon tumbuh, enzim hidrolitik, dan antioksidan yang dapat mempercepat dekomposisi bahan organik dan meningkatkan kandungan unsur hara pada kompos.

Mikoriza Arbuskular mampu meningkatkan absorpsi unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium oleh tanaman melalui simbiosis dengan akar tanaman. Selain itu, Mikoriza Arbuskular juga dapat membantu tanaman dalam menyerap unsur hara lain yang lebih sulit diakses seperti kalsium, magnesium, dan unsur mikro lainnya. Dalam jangka panjang, Mikoriza Arbuskular juga mampu meningkatkan kesuburan tanah secara keseluruhan dengan meningkatkan agregasi tanah dan stabilitas struktur tanah, serta mengurangi erosi dan hilangnya nutrisi tanah (Khan et al., 2020).

Penelitian pemanfaatan berbagai jenis pupuk kompos yang dikombinasikan dengan Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) pada tanah podsolik merah kuning untuk memperbaiki sifat fisik dan kimia

tanah belum banyak dilakukan dalam upaya meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian untuk mempelajari pengaruh pemberian berbagai jenis pupuk kompos dan FMA terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung.

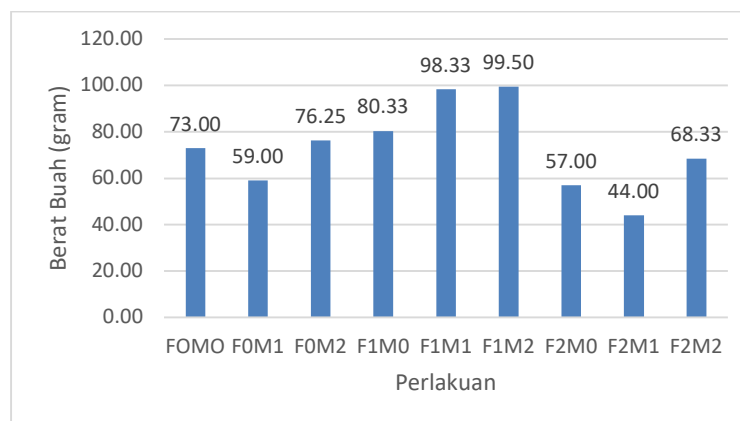
METODE

Metode penelitian ini disusun dalam bentuk Faktorial dengan rancangan lingkungan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 2 faktor yaitu faktor pertama pemberian pupuk kompos yang terdiri dari tiga taraf yaitu tanpa pemberian kompos (F0), pemberian pupuk kompos dari *Trichoderma* sp. (F1) dan pemberian pupuk kompos dari EM4 (F2). Faktor kedua yaitu pemberian fungsi *Mikoriza Arbuskular arbuskular* (FMA) yang terdiri dari tiga taraf yaitu perlakuan tanpa pemberian Mikoriza Arbuskular (M0), perlakuan Mikoriza Arbuskular sebanyak 2 gram (M1), perlakuan Mikoriza Arbuskular sebanyak 4 gram (M2).

Percobaan ini terdiri dari 9 kombinasi perlakuan di mana setiap kombinasi diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat sebanyak 27 unit. Adapun kombinasipercobaan sebagai berikut; Data hasil penelitian diuji dengan menggunakan Analisis sidik ragam dan jika berpengaruh nyata atau sangat nyata maka data diuji lanjut dengan uji jarak Beda Nyata Terkecil (BNT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara kompos EM4 dan *Trichoderma* sp dengan Mikoriza Arbuskular Arbuskular tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman jagung. Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa pemberian kompos *Trichoderma* sp dan aplikasi Mikoriza Arbuskular 4 gram, memberikan hasil rata rata tertinggi berat buah yaitu sebanyak 99.50 gram dan Perlakuan kompos dari EM4 dan mikorisa 2 gram memberikan hasil terendah yaitu sebanyak 44.00 gram.



Gambar 1. Rata – rata berat buah jagung

Pada Gambar. 1 hasil penelitian menunjukkan perlakuan kompos dengan *Trichoderma* sp. dan mikorisa dosis 4 gram memberikan hasil tertinggi untuk berat buah jagung di tanah podsolik merah kuning karena adanya efek pengayaan nutrisi yang diberikan oleh *Trichoderma* sp. sebagai agen pengurai dalam kompos, serta kemampuan Mikoriza Arbuskular dalam meningkatkan penyerapan nutrisi oleh tanaman. Kehadiran *Trichoderma* sp. dan Mikoriza Arbuskular dalam kompos memberikan nutrisi yang lebih baik, membantu mengendalikan penyakit tanaman, serta meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah. Interaksi sinergis antara *Trichoderma* sp. dan Mikoriza Arbuskular juga berperan dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung. Meskipun demikian, hasil tersebut dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan dan genetika tanaman. Hasil penelitian ini

didukung Beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa penggunaan *Trichoderma* sp. dan mikorisa dapat memberikan efek positif dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman, termasuk tanaman jagung. Penelitian oleh Maheshwari et al. (2019) menunjukkan bahwa *Trichoderma* sp. dapat meningkatkan produksi jagung dengan meningkatkan penyerapan nutrisi, memperbaiki kualitas tanah, dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit. Penelitian oleh Barea et al. (2005) menunjukkan bahwa Mikoriza Arbuskular dapat meningkatkan penyerapan fosfat oleh tanaman jagung dengan membentuk hubungan mutualistik dengan akar tanaman. Sementara itu, penelitian oleh Wu et al. (2017) menunjukkan bahwa kombinasi antara *Trichoderma* sp. dan mikorisa dapat memberikan efek sinergis dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung, serta meningkatkan daya tahan tanaman terhadap stres lingkungan.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara kompos EM4 dan *Trichoderma* sp dengan Mikoriza Arbuskular Arbuskula tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman jagung. Namun pada faktor tunggal perlakuan kompos berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman jagung. Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa faktor tunggal pemberian kompos *Trichoderma* sp memberikan hasil rata rata tertinggi berat buah tanpa kolobot yaitu sebanyak 88.92 gram dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan perlakuan tanpa pemberian kompos memberikan rata rata berat buah tanpa kolobot terendah yaitu sebesar 47.61 gram dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan F0 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan F1.

Tabel 4. Hasil uji lanjut inteksi kompos dengan Mikoriza Arbuskular pada berat buah tanpa kolobot

	M0	M1	M2	FTK
F0	39.67 ^b	43.50 ^b	77.42 ^{ab}	53.53 ^b
F1	72.33 ^{ab}	88.67 ^{ab}	105.75 ^a	88.91 ^a
F2	48.17 ^{ab}	38.00 ^b	56.67 ^{ab}	47.61 ^b
FTM	53.39 ^a	56.72 ^a	79.94 ^a	
BNT	54.59			

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata $\alpha = 0.05$.

Pada Tabel 4 perlakuan kompos *Trichoderma* sp. memberikan hasil tertinggi pada berat buah tanpa kolong jagung di tanah podsolik merah kuning karena kompos *Trichoderma* sp. mengandung mikroorganisme yang bermanfaat untuk meningkatkan kualitas tanah dan ketersediaan nutrisi bagi tanaman. *Trichoderma* sp. adalah jenis jamur pengurai organik yang dapat menghasilkan enzim-enzim yang berperan dalam mendekomposisi bahan organik dalam kompos, sehingga dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman. Selain itu, *Trichoderma* sp. juga dapat berinteraksi dengan akar tanaman untuk membentuk simbiosis mutualisme, sehingga dapat meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi oleh tanaman. Hasil penelitian ini didukung penelitian yang dilakukan oleh Faridah et al. (2016) menunjukkan bahwa pemberian kompos *Trichoderma* sp. dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung di tanah podsolik merah kuning. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa perlakuan pemberian kompos *Trichoderma* sp. dapat meningkatkan berat buah tanpa kolong jagung hingga 50% dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian kompos *Trichoderma* sp.. Hal ini disebabkan oleh peningkatan ketersediaan nutrisi bagi tanaman yang dihasilkan oleh aktivitas mikroorganisme dalam kompos *Trichoderma* sp., serta peningkatan efisiensi penyerapan nutrisi oleh tanaman melalui interaksi dengan akar tanaman.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara kompos EM4 dan *Trichoderma* sp dengan Mikoriza Arbuskular Arbuskulatidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman jagung. Namun pada faktor tunggal perlakuan kompos berpengaruh nyata terhadap berat akar tanaman jagung.

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa faktor tunggal pemberian kompos *Trichoderma* sp memberikan hasil rata rata tertinggi berat akar jagung yaitu sebesar 45.00 gram dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan F1 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan . dan perlakuan tanpa pemberian kompos memberikan rata rata berat akar jagung terendah yaitu sebesar 13.11 gram dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan F1 tetapi berpengaruh nyata dengan perlakuan F2.

Tabel 5. Berat akar tanaman jagung pada pemberian kompos dengan Mikoriza Arbuskular

	M0	M1	M2	FTK
F0	14.17 ^c	12.50 ^c	12.67 ^c	13.11 ^b
F1	25.83 ^{bc}	20.00 ^c	24.17 ^{bc}	23.33 ^a
F2	55.00 ^a	34.17 ^{abc}	45.83 ^{ab}	45.00 ^a
FTM	31.67 ^a	22.22 ^a	27.56 ^a	
BNT	23.72			

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata $\alpha = 0.05$.

Pada Tabel 5 kompos EM4 memberikan hasil tertinggi karena EM4 mengandung nutrisi makro dan mikro yang cukup untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman jagung. Nutrisi yang terkandung dalam kompos EM4 seperti nitrogen, fosfor, dan kalium dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman jagung serta meningkatkan produksi biomassa tanaman. Hasil penelitian ini didukung penelitian yang dilakukan oleh Sudarsono et al. (2015) menunjukkan bahwa nutrisi yang terkandung dalam kompos EM4 seperti nitrogen, fosfor, dan kalium dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung di lahan podsolik merah kuning. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa perlakuan pemberian kompos EM4 memberikan hasil yang signifikan pada parameter berat akar jagung dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian kompos.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk kompos yang diperkaya dengan EM4 tanpa aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskular Arbuskular memberikan hasil terbaik untuk tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat buah tanpa kolobot, berat akar, biomassa dan infeksi akar. Sedangkan perlakuan kompos diperkaya *Trichoderma* sp tanpa pemberian Mikoriza Arbuskular memberikan hasil terbaik untuk berat buah jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- Barea, J. M., Pozo, M. J., Azcón, R., & Azcón-Aguilar, C. (2005). Microbial Co- operation in the Rhizosphere. *Journal of Experimental Botany*, **56**(417), 1761-1778.
- Faridah, E., Sembiring, H., & Rambe, S. K. (2016). Peningkatan Hasil Jagung (*Zea mays* L.) pada Lahan Podsolik Merah Kuning dengan Aplikasi Pupuk Kompos *Trichoderma* sp. sp.. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, **21**(2), 121-126.
- Havlin, J., Beaton, J., Tisdale, S., & Nelson, W. (2014). Soil Fertility and Fertilizers: An Introduction to Nutrient Management (8th ed.). Pearson
- Hidayat, A. Dan A. Mulyani. 2005. Lahan Kering Untuk Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor
- Khan AG. 2005. Role of soil microbes in rizhospheres of plants growing on trace metal contaminated soils in phytoremediation. *J Trace Element Med Biol* 18: 355-364.

- Maheshwari, D. K., Dubey, R. C., & Aeron, A. (2019). *Trichoderma* sp. sp. in agriculture: Potential and challenges. Springer Nature Singapore.
- Paeru, Rudi H., dan Trias. Q. D. 2017. *Panduan Praktis Budidaya Jagung*. Penebar Swadaya Grup. Bogor.
- Siregar, M. B., & Mulyadi. (2017). Pengaruh Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskular Arbuskular terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung (*Zea mays* L.) pada Tanah Podsolik Merah Kuning. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 5(4), 1642-1652.
- Sudhakaran, R., Kaliappan, S., & Chandra, R. (2019). Effect of *Trichoderma* sp. sp. spp. as Bioaugmentor for Composting of Rice Straw. *Indian Journal of Microbiology*, 59(3), 320–327. <https://doi.org/10.1007/s12088-019-00802-6>
- Wu, Q. S., Zou, Y. N., Xia, R. X., & Wang, Y. N. (2017). A dual inoculation strategy for improving phosphorus nutrition of maize plants with a new arbuscular mycorrhizal fungus and a phosphorus-solubilizing fungus. *Plant and Soil*, 416(1-2), 143-157.