

Respon Pemberian Pupuk Kompos Diperkaya *Trichoderma harzianum* Dan *Mikoriza arbuscular* Pada Tanah Salin Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung

Response of Application of Compost Fertilizer Enriched with Trichoderma Harzianum and Arbuscular Mycorrhiza in Saline Soils on the Growth and Yield of Maize

Sinta Enriyani^{1*}, Rahmad D¹, Muhammad Yusuf²

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

²Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan, Indonesia

*Corresponden Author Email: sintaenriyani0900@gmail.com

ABSTRAK

Tanah salin merupakan salah satu masalah paling serius yang dihadapi dalam budidaya tanaman yang berkelanjutan. Pemanfaatan mikroorganisme *Trichoderma harzianum* yang berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung dan *Mikoriza Arbuscular* yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan kualitas tanaman yang berada di lahan salin. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kompos yang diperkaya *Trichoderma harzianum* dan *Mikoriza Arbuscular* terhadap pertumbuhan dan produksi jagung pada tanah salin. Metode penelitian menggunakan pola faktorial dengan rancangan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Hasil penelitian dengan perlakuan, pemberian pupuk kompos, *Trichoderma harzianum* dan *Mikoriza Arbuscular* pada tanaman jagung memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (229,85), jumlah daun (13,50), diameter batang (14,79), jumlah biji (387,83), biomassa (176,00), berat buah jagung (163,20), berat tongkol (20,00), berat akar (138,88), Panjang akar (34,50), dan tingkat infeksi *Mikoriza* (90%). Kombinasi antara aplikasi pupuk kompos, *Trichoderma harzianum* dan *Mikoriza Arbuscular* menunjukkan hasil yang sangat tinggi terhadap semua parameter yang diukur dibandingkan dengan tanpa perlakuan.

Kata kunci: Tanah salin, Jagung, Kompos, *T. harzianum*, *Mikoriza arbuscular*.

ABSTRACT

Saline soils are one of the most serious problems encountered in sustainable crop cultivation. Utilization of *Trichoderma harzianum* microorganism which plays a role in the growth and development of corn plants and *Arbuscular Mycorrhiza* which can increase the growth and quality of plants in saline soils. The research objective was to determine the effect of compost enriched with *Trichoderma harzianum* and *Arbuscular Mycorrhiza* on the growth and Yield of maize in saline soils. The research method used factorial pattern with a Completely Randomized Block design (CRBD). The results of the study with treatment, application of compost, *Trichoderma harzianum* and *Arbuscular Mycorrhiza* on corn plants had a significant effect on plant height (229.85), number of leaves (13.50), stem diameter (14.79), number of seeds (387.83), biomass (176.00), fruit weight of corn (163.20), cob weight (20.00), root weight (138.88), root length (34.50), and mycorrhizal infection rate (90%). The combination of the application of compost, *Trichoderma harzianum* and *Arbuscular Mycorrhiza* showed very high results for all parameters measured compared to no treatment.

Keywords: Saline Land; Corn; Compost; *T. harzianum*; *Arbuscular mycorrhizae*.

PENDAHULUAN

Jagung merupakan komoditas strategis setelah komoditas padi, yakni selain dikonsumsi sebagai bahan pangan langsung dan pakan ternak, juga digunakan sebagai bahan baku industri lainnya, seperti bahan bakar alternatif (biofuel polymer minyak jagung dan lainnya (Widowati,2012). Jagung merupakan bahan pangan pengganti padi karena tidak hanya mengandung

karbohidrat juga sebagai sumber vitamin A, B, dan mineral seperti Ca, P, dan Fe (Tangendjaja dan Wina, 2008). Produksi jagung sangat dipengaruhi lingkungan tumbuh yang sesuai. Setiap jenis jagung memiliki perbedaan lingkungan tumbuh yang berbeda. Menurut Amzeri (2015), bahwa produksi maksimal dari jagung dapat diperoleh jika lingkungan tumbuh sesuai dengan kebutuhan tanaman yaitu suhu, kelembaban, cahaya, dan air serta hormon pada tanaman.

Tanah salin merupakan salah satu masalah paling serius yang dihadapi dalam budidaya tanaman yang berkelanjutan. Salinitas tidak hanya membuat tanaman stres tetapi juga menghadirkan kendala berat pada budidaya tanaman sehingga usaha untuk memahami strategi adaptasi tanaman adalah hal yang penting untuk memperluas produksi pertanian pada tanah salin (Ismail et al., 2014). Kendala dalam pemanfaatan tanah salin untuk budidaya tanaman adalah tingginya kadar garam terlarut utamanya NaCl. Munns (2002), menyatakan salinitas menurunkan kemampuan tanaman menyerap air sehingga menyebabkan penurunan kecepatan pertumbuhan.

Untuk mengurangi dampak negatif tersebut diperlukan cara pengendalian yang aman dan lebih ramah lingkungan dengan menggunakan agens hayati berupa jamur *Trichoderma spp.* dan *Mikoriza arbuscular*. Kedua agens hayati ini mampu menekan perkembangan penyakit, memberikan ketahanan tanaman terhadap patogen, mampu beradaptasi dengan lingkungan, dan meningkatkan pertumbuhan tanaman (Santoso et al., 2007). Penggunaan varietas yang diduga mampu mengatasi cekaman salinitas tidak cukup bagi keberhasilan pemanfaatan lahan salin untuk budidaya jagung namun diperlukan rekayasa kesuburan tanah yang di antaranya memanfaatkan mikroba efektif yang mampu membantu tanaman mengatasi cekaman salinitas sekaligus membantu menyediakan nutrisi bagi tanaman. Salah satu cara manipulasi lahan secara biologi adalah pemanfaatan mikroorganisme. *Trichoderma sp.* isolate tertentu adalah salah satu jenis fungi agensia biofertilizer yang diduga mampu membantu tanaman dalam mengatasi cekaman salinitas.

Hal ini sesuai dengan penelitian bahwa kompos *Trichoderma* yang dikombinasikan dengan mikoriza dapat mempercepat pertumbuhan tanaman, perkembangan akar dan meningkatkan unsur hara fosfor (P). Mekanisme melalui interaksi hifa langsung, kemudian konidia *Trichoderma* diintroduksi ke tanah, akan tumbuh kecambah konidia di sekitar perakaran tanaman.

Penggunaan lahan marginal terutama didaerah pantai yang memiliki kandungan salinitas tinggi belum optimal dikalangan petani, dimana diketahui bahwa lahan pantai mempunyai potensi untuk budidaya tanaman karena mempunyai kelebihan yaitu kandungan tanah tidak masam sehingga mengurangi penggunaan kapur, pengolahan lahan lebih mudah dibandingkan dengan tanah Ultisol dan belum tercemar. Namun, kelemahan dari lahan pantai adalah tingkat salinitas yang cukup tinggi. Untuk mengurangi tingkat salinitas dan meningkatkan produktivitas hasil yang berkelanjutan penggunaan pupuk kompos, *Trichoderma harzianum*. dan *Mikoriza Arbuscular*. untuk menguji sejauh mana respon pertumbuhan dan produksi tanaman jagung.

METODE

Penelitian ini di susun dalam bentuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 (lima) perlakuan masing-masing yaitu; tanah salin tanpa ada perlakuan sebagai kontrol, Tanah salin ditambahkan pupuk kompos dengan perbandingan 3:1, Tanah salin ditambahkan pupuk kompos dengan perbandingan 3:1 dan *Trichoderma harzianum* 2 gram / polybag, Tanah salin ditambahkan pupuk kompos dengan perbandingan 3:1 dan *Mikoriza Arbuscular* 2 gram/polybag, Tanah salin ditambahkan pupuk kompos dengan perbandingan 3:1, *Trichoderma harzianum* 2 gram/polybag dan *Mikoriza Arbuscular* 2 gram/polybag. Percobaan ini terdiri dari lima kombinasi perlakuan di

mana setiap perlakuan terdiri dari dua unit, kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan sehingga terdapat sebanyak 30 unit percobaan. Adapun kombinasi percobaan 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

Berat buah jagung dan Sidik ragam menunjukkan bahwa pada umur 8 MST, penggunaan pupuk kompos, *T. harizianum* dan Mikoriza Arbuscular berpengaruh sangat nyata. Menurut Tarigan (2007) menyatakan bahwa nitrogen merupakan komponen utama dalam proses sintesa protein. Apabila proses sintesa protein berlangsung baik akan berkorelasi positif terhadap peningkatan ukuran buah baik dalam hal panjang dan ukuran berat buahnya. Menurut Purba (2018), menjelaskan bahwa pengaplikasian pupuk yang mengandung unsur hara nitrogen pada tanaman dapat meningkatkan berat buah, sedangkan unsur pospor merupakan factor yang penting dalam pembentukan bunga, pengisian buah, dan pembesaran buah, dimana dimana pemberian unsur pasfor cenderung dapat meningkatkan hasil buah.

Tabel 1. Rata-rata Berat buah jagung (gram) Jagung Pada Umur 2-8 MST

Umur	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
8 MST					
Rata-rata	46.38 ^d	61.88 ^{cd}	89.34 ^{bc}	101.04 ^b	163.20 ^a
NP BNT0,05	33.37				

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT $\alpha=0,05$

Beberapa spesies *Trichoderma* dapat membantu meningkatkan ketersediaan nutrisi dalam tanah dengan cara menghasilkan enzim yang memecah senyawa organik kompleks, seperti lignin dan kitin, menjadi bentuk yang lebih sederhana yang dapat digunakan oleh tanaman. Hal ini dapat meningkatkan penyerapan nutrisi oleh tanaman dan mengoptimalkan kesehatan tanah.

Tanaman jagung yang menggunakan pupuk kompos, *T. harizianum* dan *Mikoriza arbuscular* menghasilkan rata-rata berat buah jagung tertinggi sampai umur 8 MST yaitu 163.20 gram, sedangkan tanaman jagung yang tidak menggunakan penggunaan pupuk kompos, *T. harizianum* dan Mikoriza Arbuscular menghasilkan rata-rata berat buah jagung terendah yaitu 46.38 gram. Menurut Effendi (1990) pembentukan buah sangat dipengaruhi oleh unsur hara nitrogen. Sedangkan menurut Tarigan (2007) menyatakan bahwa nitrogen merupakan komponen utama dalam proses sintesa protein. Apabila proses sintesa protein berlangsung baik akan berkorelasi positif terhadap peningkatan ukuran buah baik dalam hal panjang dan ukuran berat buahnya.

Sidik ragam Berat Tongkol jagung menunjukkan bahwa pada umur 8 MST, penggunaan pupuk kompos, *T. harizianum* dan Mikoriza Arbuscular berpengaruh sangat nyata.

Tabel 4.5 Rata-rata Berat Tongkol (gram) Jagung Pada Umur 2-8 MST

Umur	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
8 MST					
Rata-rata	6.08 ^c	8.83 ^{bc}	12.59 ^{bc}	16.50 ^{ab}	20.00 ^a
NP BNT0,05	9.02				

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT $\alpha=0,05$

Tanaman jagung yang menggunakan pupuk kompos, *T. harizianum* dan *Mikoriza arbuscular* menghasilkan rata-rata berat tongkol jagung tertinggi sampai umur 8 MST yaitu 20,00 gram, sedangkan tanaman jagung yang tidak menggunakan penggunaan pupuk kompos, *T. harizianum* dan *Mikoriza Arbuscular* menghasilkan rata-rata berat akar jagung terendah yaitu 6,08 gram.

Aplikasi *T. harizianum*. mampu menghasilkan enzim-enzim pengurai yang dapat menguraikan bahan organik. Penguraian ini melepaskan hara yang terikat dalam senyawa kompleks menjadi tersedia bagi tanaman (Pratama, 2015). Lebih lanjut Trautman dan Olynciw (1996) menegaskan bahwa *T. harizianum* menghasilkan enzim selulase yang dapat memisahkan selulosa yang ada pada bahan organik menjadi ligniselulose, kemudian merombaknya menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga segera dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Meningkatnya kandungan unsur hara pada perlakuan biokompos mengakibatkan penimbunan asimilat untuk membentuk biomassa tongkol semakin tinggi sehingga ukuran tongkolpun menjadi lebih besar.

Tabel 4.6 Rata-rata Jumlah biji jagung (butir) Jagung Pada Umur 2-8 MST

Umur	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
8 MST					
Rata-rata	86.50 ^d	145.33 ^{cd}	173.67 ^c	250.00 ^b	387.83 ^a
NP BNT0,05	74.47				

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT $\alpha=0,05$

Tanaman jagung yang menggunakan pupuk kompos, *T. harizianum* dan *Mikoriza arbuscular* menghasilkan rata-rata jumlah biji jagung tertinggi sampai umur 8 MST yaitu 387,83 butir, sedangkan tanaman jagung yang tidak menggunakan penggunaan pupuk kompos, *T. harizianum* dan *Mikoriza arbuscular* menghasilkan rata-rata berat buah jagung terendah yaitu 86.50 butir.

Kebutuhan tanaman pada fase produksi akan terpenuhi dengan mudah bila pertumbuhan vegetatif tanaman maksimal. Pada fase produksi terjadi penumpukan cadangan makanan pada buah. Dengan pertumbuhan yang maksimal maka fotosintat dan cadangan makanan yang dihasilkan juga akan lebih banyak. Selain itu, pada tanah setelah pemberian kompos dengan stimulator *Trichoderma*, kandungan unsur hara masih cukup banyak untuk pembentukan buah dan biji (fase

reproduktif tanaman). Hal ini dapat dilihat dari kandungan hara tanah pada Tabel 4.6. Novizan (2004) menyatakan pada fase produksi ini membutuhkan unsur N karena pada fase ini kebutuhan hormone dan enzim cukup besar. Untuk merangsang pembentukan bunga, buah dan biji serta membuat biji menjadi lebih besar maka tanaman memerlukan unsur P dan untuk meningkatkan translokasi gula pada pembentukan pati dan protein (cadangan makanan) tanaman memerlukan unsur K. Semua unsur tersebut dapat terpenuhi dengan adanya penambahan kompos.

Tabel 4.8 Rata-rata Berat akar (gram) Jagung Pada Umur 2-8 MST

Umur	Perlakuan				
	T0	T1	T2	T3	T4
8 MST					
Rata-rata	14.22c	45.73bc	64.21bc	80.54b	138.88a
NP BNT0,05			57.68		

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT $\alpha=0,05$

Tanaman jagung yang menggunakan pupuk kompos, *T. harizianum* dan *Mikoriza arbuscular* menghasilkan rata-rata berat akar jagung tertinggi sampai umur 8 MST yaitu 138.88 gram, sedangkan tanaman jagung yang tidak menggunakan penggunaan pupuk kompos, *T. harizianum* dan *Mikoriza Arbuscular* menghasilkan rata-rata berat akar jagung terendah yaitu 14,22 gram. Kompos Trichoderma dapat dikombinasikan dengan Mikoriza Arbuscular karena dapat mempercepat pertumbuhan tanaman, perkembangan akar dan meningkatkan unsur hara P. Mekanisme melalui interaksi hifa langsung, kemudian konidia Trichoderma diintroduksi ke tanah, akan tumbuh kecambah konidia di sekitar perakaran tanaman. Trichoderma salah satu jamur yang mampu menguraikan unsur hara N, P, dan S dan unsur hara lain yang bersenyawa dengan Al, Fe, Mn sehingga unsur hara dimanfaatkan oleh pertumbuhan tanaman. Adanya Mikoriza, maka akan membantu penyerapan unsur hara P. Disamping itu, aktivitas Mikoriza dapat memproduksi asam-asam organik maupun enzim fosfatase yang dapat mengubah unsur P yang berada di zona labil sehingga bisa diserap oleh akar tanaman.

Menurut Novizan dalam Anom (2008), menyatakan bahwa rasio C/N rendah lebih mudah terurai bahan komposnya sehingga unsur hara lebih tersedia. Pemberian kompos Trichoderma dapat meningkatkan kandungan unsur hara juga mampu memperbaiki struktur tanah, membuat agregat atau butiran tanah menjadi besar atau mampu menahan air sehingga aerasi di dalamnya menjadi lancar dan dapat meningkatkan perkembangan akar. besar atau mampu menahan air sehingga aerasi di dalamnya menjadi lancar dan dapat meningkatkan perkembangan akar.

Kompos Trichoderma memudahkan pertumbuhan organ tanaman dan meningkatkan aktivitas biologis mikroorganisme tanah yang menguntungkan. Hal tersebut terkait dengan fungsi P pada tanaman. Penggunaan P pada tanaman berpengaruh pada jaringan miselium Mikoriza kemungkinan besar sebagai perpanjangan sistem perakaran sehingga kontak perakaran dengan tanah lebih besar dan berperan dalam reaksi-reaksi metabolisme dalam tanaman. Pengaruh

Kombinasi Kompos dan MVA 115 (Sutanto, 2002). Biomassa tanaman kedelai disebabkan efektifitas kompos *Trichoderma* dan *Mikoriza* dalam meningkatkan pertumbuhan.

KESIMPULAN

Pemberian pupuk kompos, *Trichoderma harzianum* dan *Mikoriza Arbuskular* pada tanaman jagung memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (229,85), jumlah daun (13,50), diameter batang (14,79), jumlah biji (387,83), biomassa (176,00), berat buah jagung (163,20), berat tongkol (20,00), berat akar (138,88), Panjang akar (34,50), dan tingkat infeksi *Mikoriza* (90%). Kombinasi antara aplikasi pupuk kompos, *Trichoderma harzianum* dan *Mikoriza Arbuskular* menunjukkan hasil yang sangat tinggi terhadap semua parameter yang diukur dibandingkan dengan tanpa perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kompos *Trichoderma* yang dikombinasikan dengan *mikoriza* dapat mempercepat pertumbuhan tanaman, perkembangan akar dan meningkatkan unsur hara fosfor (P). Mekanisme melalui interaksi hifa langsung, kemudian konidia *Trichoderma* diintroduksi ke tanah, akan tumbuh kecambah konidia di sekitar perakaran tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdar. 2013. Pemanfaatan Agens Hayati Dalam Menginduksi Ketahanan Terhadap Penyakit Kutila Pada Tanaman Nilam (*PogostemoncablinBenth.*). [Tesis].[http://www.scribd.com/doc/129043916/Tesis Asdar 2013](http://www.scribd.com/doc/129043916/Tesis%20Asdar%202013).Diakses Tanggal 20 Januari 2014.
- Widowati, S.2012 Sehat Dengan Pangan Indeks Glikemik Rendah Warta penelitian Vol.29. No.3 Puslitbangtan, 2013.Deskripsivarietastanamanjagungedisi 2013. Puslitbangtan; 151 hlm
- Anonymous. 2008.Pekan Kentang Nasional (PKN) 2008 .[http://www.balitsa.org/newsdetail .php? id=2008-03 19%2003:46:51](http://www.balitsa.org/newsdetail.php?id=2008-03%2019%2003:46:51)
- Ismail, A., S. Takeda, P. Nick. 2014. Life and death under salt stress: same players, different timing? J.Exp Bot. 65:2963-2979.
- Santoso, S.E., L. Soesanto, dan TAD, Haryanto. 2007. Penekanan hayati penyakit moler pada bawang merah dengan *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma koningii*, dan *Pseudomonas fluourences* P60. J.HPT Tropika 7(1): 53-61
- Ismail, A., S. Takeda, P. Nick. 2014. Life and death under salt stress: same players, different timing? J. Exp Bot. 65:2963-2979.
- Pangaribuan., N. 2014. Penjaringan Cendawan Fungi *Mikoriza Arbuskula*Indigenous Dari Ladan Penanaman Jagung Dan Kacang Kedelai Pada Gambut Kalimantan Barat.Jurnal Agro Vol. 1, No. 1, Desember 2014.
- Widowati, S.2012 Sehat Dengan Pangan Indeks Glikemik Rendah Warta penelitian Vol.29. No.3 Puslitbangtan, 2013.Deskripsivarietastanamanjagungedisi 2013. Puslitbangtan; 151 hlm
- Anonymous. 2008.Pekan Kentang Nasional (PKN) 2008 .[http://www.balitsa.org/newsdetail .php? id=2008-03 19%2003 :46:51](http://www.balitsa.org/newsdetail.php?id=2008-03%2019%2003:46:51)
- Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik Permayarakatan dan Pengembangannya. Yogyakarta: Kanisius.