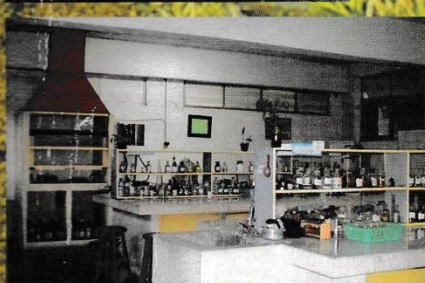


ISSN 1411 - 3244

Edisi Volume 13/ No. 1/ April 2013

# REKAYASA LINGKUNGAN

Jurnal STTL "YLH" Yogyakarta



diterbitkan oleh :

**SEKOLAH TINGGI TEKNIK LINGKUNGAN**

KAMPUS 1 Jl. Janti KM. 4 Gedongkuning Yogyakarta

Terbit dua kali setahun : April - Oktober



# Jurnal Rekayasa Lingkungan

Vol. 13 No. 1 April 2013

## Penanggung Jawab :

Ketua STTL "YLH"

## Pemimpin Umum :

Diananto Prihandoko, ST., M.Si.  
Dra. Lily Handayani, M.Si.

## Dewan Redaksi :

### Ketua :

Prof. Dr. Ir. Supranto

### Anggota :

Prof. Dr. Ir. H. Chafid Fandeli  
Prof. Dr. Ir. Sudarmadji, M.Eng, DipHe.  
Drs. H. Nasirudin, M.S.  
Dr. Ir. Nugroho

### Mitra Bestari :

Dr. Ir. Andi Sungkowo, M.Si.

### Redaksi Pelaksana :

Ir. Rita Dewi Triastianti, M.Si.  
Iis Siti Munawaroh, SIP.

ISSN

## Jurnal Rekayasa L

diterbitkan sejak tahun  
frekuensi dua kali setahun  
April dan Oktober, Jurnal  
hasil-hasil penelitian,  
maupun analisis kebij  
lingkungan hidup dala  
khususnya tentang reka  
lingkungan.

Dewan redaksi menerima  
dalam bahasa Indonesia m  
Inggris. Naskah yang d  
orisinil dan belum per  
atau tidak sedang dipertir  
publikasi lain. Setelah r  
dikoreksi, penulis di  
menyerahkan satu copy  
telah diperbaiki dan sebua  
naskah.

Naskah dikirim sebanyak  
dikirim ke :

**Redaksi Jurnal Rekayas**  
Sekolah Tinggi Teknik Ling  
Kampus 1 Jl. Janti Km. 4  
Yogyakarta

Telp : 0274 - 566863

Fax : 0274 - 566863

Harga Langganan ( term  
kirim )

Lembaga/ Intansi :

P. Jawa : Rp. 12.000;

Luar P. Jawa : Rp. 15.000;

Perorangan

P. Jawa : Rp. 10.000;

Luar P. Jawa : Rp. 12.500;

**B. DEWI**

Genap 2014 / 2015

ISSN 1411 - 3244

3244

## JURNAL REKAYASA LINGKUNGAN

diterbitkan oleh :

**SEKOLAH TINGGI TEKNIK LINGKUNGAN**

Terbit dua kali setahun : April - Oktober

Vol. 13 No. 1 April 2013

### DAFTAR ISI

#### Halaman

Pemanfaatan Kembali (reuse) Limbah Cair Tahu Dan Air Kelapa Untuk Produksi Makanan Berserat Tinggi Oleh : Dewi Rahyuni, Nasirudin.....	01 - 09
Perubahan Komponen Lingkungan Di Sempadan Sungai Gajahwong Kota Yogyakarta Oleh : Lily Handayani, Handri.....	10 - 33
Pengelolaan Sampah Menggunakan Pendekatan Zonasi Permukiman Di Kota Yogyakarta Oleh : Rita Dewi Triastianti, Nasirudin.....	34 - 46
✓ Inokulasi Mikoriza Dan Penambahan Bahan Organik Sebagai Bahan Pembenah Tanah Pasir Untuk Penanaman Bawang Merah (allium Cepa) Oleh : Akhsin Zulkoni, Dewi Rahyuni, Nasirudin.....	47 - 56
Pemanfaatan Pasir Pantai Untuk Perbaikan Kualitas Air Sumur Gali Oleh : Warniningsih.....	57 - 68
Penanggulangan Kemiskinan Melalui Pengembangan Wisata Minat Khusus Di Hutan Wisata Plawangan Turgo, Taman Nasional Gunung Merapi Oleh : Agus Suyanto.....	69 - 80
Ketentuan Penulisan Naskah.....	81



## SEKOLAH TINGGI TEKNIK LINGKUNGAN (STTL)

TERAKREDITASI

SK. BAN Nomor : 047/BAN-PT/Ak-XIV/S1/XII/2011

ALAMAT : KAMPUS I : JALAN JANTI KM. 4, GEDONGKUNING, YOGYAKARTA, TELP. & FAX. : (0274) 566863

KAMPUS II : WINONG, TINALAN, KOTAGEDE, YOGYAKARTA, TELP. : (0274) 371270

Website : www.sttl-ylh.ac.id Email : info@sttl-ylh.ac.id

### SURAT KETERANGAN

No : 1.241 /STTL/Ket/IV/2013

Yang bertanda tangan dibawah Ketua Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan Yogyakarta, dengan ini menerangkan bahwa nama-nama tersebut dibawah ini :

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. Ketua STTL   | : Penanggung Jawab    |
| 2. Diananto Prihandoko, ST, MSi. (STTL Yogyakarta)        | : Pemimpin Umum       |
| 3. Dra. Lily Handayani, M.Si. (STTL Yogyakarta)           | : Pemimpin Umum       |
| 4. Prof.Dr.Ir. Supranto ( <b>UPN Veteran Yogyakarta</b> ) | : Ketua Dewan Redaksi |
| 5. Prof.Dr.Ir.H. Chafid Fandeli (STTL Yogyakarta)         | : Anggota             |
| 6. Prof.Dr.Ir. Sudarmadji, M.Eng,Dip.HE. ( <b>UGM</b> )   | : Anggota             |
| 7. Drs. H. Nasirudin, MS. (STTL Yogyakarta)               | : Anggota             |
| 8. Dr.Ir. Nugroho ( <b>Universitas Lampung</b> )          | : Anggota             |
| 9. Dr.Ir. Andi Sungkowo ( <b>UPN Veteran Yogyakarta</b> ) | : Mitra Bestari       |
| 10. Ir. Rita Dewi Triastianti, MSi. (STTL Yogyakarta)     | : Redaksi Pelaksana   |
| 11. Iis Siti Munawaroh, SIP. (STTL Yogyakarta)            | : Redaksi Pelaksana   |

Adalah Tim Personalia Jurnal Rekayasa Lingkungan, ISSN 1411-3244 , yang diterbitkan oleh Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan Yogyakarta.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, April 2013

Ketua  
  
Prof. Dr. Ir. H. Chafid Fandeli



# INOKULASI MIKORIZA DAN PENAMBAHAN BAHAN ORGANIK SEBAGAI BAHAN PEMBENAH TANAH PASIR UNTUK PENANAMAN BAWANG MERAH (*Allium cepa*)

Akhsin Zulkoni  
Dewi Rahyuni  
Nasirudin

## Abstak

Telah dilakukan penelitian yang berjudul 'Inokulasi mikoriza dan penambahan bahan organik sebagai bahan pembenah tanah pasir untuk penanaman bawang merah (*Allium cepa*). Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh inokulasi mikoriza dan penambahan bahan organik terhadap beberapa sifat fisika, kimia dan biologi tanah pasir, selanjutnya menentukan kombinasi terbaik antara takaran mikoriza dan kebutuhan bahan organik terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah.

Pengaruh inokulasi mikoriza dan penambahan bahan organik terhadap peningkatan produksi bawang merah di tanah pasir dilaksanakan dalam dua tahap, yakni percobaan skala laboratorium dan percobaan skala lapangan. Percobaan skala laboratorium dilakukan menggunakan rancangan kelompok lengkap 4 x 3, dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah takaran propagul, yakni 0 g/pot; 50 g/pot, 100 g/pot, dan 150 g/pot. Faktor kedua takaran bahan organik, meliputi 0 ton/ha, 20 ton/ha, dan 40 ton/ha. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis keragaman dengan  $\alpha$  5% dan 1%, dan dilanjutkan uji LSD  $\alpha$  5% bila terdapat pengaruh yang nyata.

Tanah pasir pantai memiliki beberapa karakter dengan harkat sangat rendah, diantaranya K tersedia; berharkat rendah adalah bahan organik; sedangkan P tersedia berharkat tinggi, tingkat kemasaman agak masam. Kadar air keringangin sangat rendah, hanya 0,57%; sementara itu kadar air pada kondisi kapasitas lapangan sebesar 14,76%. Berat jenis 2,51 g/cm<sup>3</sup>. Penambahan bahan organik ternyata berpengaruh nyata terhadap pembenahan tanah pasir. Berdasar uji LSD  $\alpha$  5%, ternyata penambahan bahan organik sebanyak 40 ton/ha merupakan takaran terbaik. Kadar air keringangin rerata 0,72%, kadar air pada kapasitas lapangan menjadi 19,98%. Bahan organik meningkat dari semula 1,83% menjadi 4,42%; K tersedia dari 0,01% naik 0,92%; P tersedia mencapai 391,98 ppm; BJ menurun hingga 1,9 g/cm<sup>3</sup>. Inokulasi mikoriza terbaik terjadi pada takaran 150 g/pot. Bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah mampu meningkatkan aktivitas mikroorganisme sehingga unsur-unsur yang terkandung di dalamnya terurai menjadi hara yang tersedia bagi tanaman. Keadaan tersebut menstimulasi pertumbuhan benih bawang merah. Demikian pula inokulasi mikoriza yang berupa propagul memperluas rizosfer, sehingga penyerapan hara menjadi diperbanyak. Analisis keragaman yang dilanjutkan uji LSD  $\alpha$  5% menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan antara penambahan bahan organik seberat 40 ton/ha serta takaran propagul sebanyak 150 g/pot merupakan perlakuan yang memberi hasil terbaik bagi pertumbuhan serta produksi umbi bawang merah. Tinggi tanaman pada perlakuan ini mencapai rata-rata 35,67 cm; berat umbi tiap pot 101,63 g atau berat rata-rata tiap umbi 10,53 g.

Kata kunci: mikoriza, bahan organik, bawang merah, pasir

<sup>1</sup>Tulisan ini sudah diseminarkan dalam di Forum Bulanan STTL

<sup>2</sup> Abstract telah di periksa oleh ICEE (International Center For English Excellence)

## **MYCORRHIZAL INOCULATION AND THE ADDITION OF ORGANIC MATERIALS AS INGREDIENTS TO RECOVERED SANDY SOIL FOR PLANTING ONION (*ALLIUM CEPA*)**

### **Abstract**

This research is entitled 'mycorrhizal inoculation and the addition of organic materials as ingredients to recover sandy soil for planting onion (*Allium cepa*). This study aims to assess the effect of mycorrhizal inoculation and addition of organic matter to some physical, chemical and biological sand, then determine the best combination of mycorrhizal and the needed dose of organic matter for the growth and production of red onions.

Effects of mycorrhizal inoculation and organic materials in addition to the increased production of onion in the land of sand is carried out in two stages. Laboratory-scale experiments and field-scale experiments. Laboratory-scale experiments are conducted using the full group design that is 4 x 3, with three replications. The first factor is the dose of propagules, ie 0 g / pot; 50 g / pot, 100 g / pot, and 150 g / pot. The second factor is the dose of organic materials, including 0 tons / ha, 20 tons / ha, and 40 tons / ha. The data was analyzed using analysis of variance with  $\alpha$  of 5% and 1%, and a continued LSD 5% if there was a real effect.

Beach sand has several level components available, such as K; Organic materials low level, while the available high level P has a slightly sour acidity level. Dry water content is very low, only 0.57%, while the water content at field capacity condition is 14.76%, with a density of 2.51 g/cm<sup>3</sup>. The addition of organic material turned out to have real impact on sandy soil improvement. Based on a LSD of 5%, the addition of organic materials as much as 40 tons / ha is the best dose. With an average dry water content 0.72%, the water content at field capacity became 19.98%. Organic matter increased from 1.83% to 4.42%; K available increased from 0.01% up to 0.92%, available P reached 391.98 ppm; BJ decreased to 1.9 g/cm<sup>3</sup>. The best mycorrhizal inoculation occurred at a dose of 150 g / pot. Organic matter added to the soil can increase the activity of microorganisms so that the elements contained in it break down into nutrients available to plants. These circumstances stimulate the growth of onion seeds. Similarly, by inoculation of mycorrhizal propagules in the form of expanding the rhizosphere, the absorption of nutrients can be reproduced. Analysis of variance following a 5% LSD test showed that the combination of treatment by the addition of organic materials weighing 40 tonnes / ha and a propagules dose of 150 g / pot is a treatment that gives the best results for the growth and production of onion bulbs. Plant height during this treatment was an average of 35.67 cm, and the weight of tuber per pot was 101.63 g or an average weight of 10.53 g per tuber.

**Keywords:** mycorrhizae, organic matter, *Allium cepa*, sand

## **I. PENDAHULUAN**

Tanah merupakan sumber daya alam yang peranannya sangat strategis masa kini dan yang akan datang. Saat ini tanah-tanah yang subur telah beralih fungsi untuk pemukiman, sehingga makin lama luasnya semakin menyusut. Kondisi ini menjadi perhatian yang serius karena kebutuhan manusia akan pangan menjadi berkurang. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi hal tersebut adalah membenahi tanah-tanah yang tidak subur menjadi tanah subur yang siap digunakan untuk menanam tanaman.

Pasir merupakan salah satu jenis tanah yang tergolong tidak subur. Setiap partikel tanah pasir lepas-lepas, sehingga permeabilitasnya sangat cepat. Air tidak dapat tersimpan lama di dalamnya, sehingga kadar lengas tanah pasir sangat rendah. Bahan organik sangat rendah sehingga unsur-unsur hara yang tersedia juga terbatas. Karena keberadaan tanah pasir di pantai, maka penguapan air tanah sangat cepat, menyebabkan kelembaban tanah rendah.

Mengingat ada beberapa permasalahan di atas, maka perlu diupayakan suatu cara untuk meningkatkan kesuburan tanah pasir agar mempunyai produktivitas yang lebih tinggi. Strategi yang ditempuh adalah dengan memasukkan bahan pembenah tanah ke dalamnya, yaitu meningkatkan agregasi partikel tanah dan luas permukaan akar dengan inokulasi mikoriza, dan menaikkan tingkat kesuburan tanah dengan menambah bahan organik.

Pasir merupakan salah satu jenis tanah yang tergolong tidak subur. Setiap partikel tanah pasir

lepas-lepas, sehingga permeabilitasnya sangat cepat. Air tidak bisa tersimpan lama di dalamnya, sehingga kadar lengas tanah pasir sangat rendah. Bahan organik sangat rendah sehingga unsur-unsur hara yang tersedia juga terbatas. Karena keberadaan tanah pasir di pantai, maka penguapan air tanah sangat cepat, menyebabkan kelembaban tanah rendah.

Mengingat ada beberapa permasalahan di atas, maka perlu diupayakan suatu cara untuk meningkatkan kesuburan tanah pasir agar mempunyai produktivitas yang lebih tinggi. Strategi yang ditempuh adalah dengan memasukkan bahan pembenah tanah ke dalamnya, yaitu meningkatkan agregasi partikel tanah dan luas permukaan akar dengan inokulasi mikoriza, dan menaikkan tingkat kesuburan tanah dengan menambah bahan organik.

Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh inokulasi mikoriza dan penambahan bahan organik terhadap beberapa sifat fisika, kimia dan biologi tanah pasir, serta menentukan kombinasi terbaik antara takaran mikoriza dan kebutuhan bahan organik terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah.

Secara umum, pupuk organik mengandung unsur-unsur C, H, O, N, S, dan P. Pupuk organik merupakan sumber C dan N, serta sebagai sumber energi bagi mikrobia tanah, terutama bagi jasad-jasad kemoheterotrof. Penambahan bahan organik ke dalam tanah akan memperbesar jumlah mikroorganisme yang berperan dalam proses humifikasi dan mineralisasi, karena pupuk organik



merupakan sumber C dan N serta energi baginya. Mikroorganisme menguraikan pupuk organik menjadi ikatan kimia yang langsung dapat diserap oleh tanaman (Sarief, 1985) seperti elemen-elemen esensial : N, P, dan S (Wong & Swift, 1995).

Sifat fisika tanah yang diperbaiki antara lain agregasi, aerasi, permeabilitas, dan kapasitas memegang air (Tan, 1995). Persediaan air ini penting untuk melarutkan unsur hara sehingga tersedia bagi tanaman (Sarief, 1985). Bila aerasi tanah baik, maka semua komponen organik akan dioksidasi menjadi CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O dan energi (Wong & Swift, 1995). Gas CO<sub>2</sub> ini terlarut dalam air membentuk asam karbonat yang dapat mendekomposisi mineral primer tanah, yang akan menyebabkan fosfor lepas dan meningkatkan P tersedia di dalam tanah (Tisdale & Nelson, 1975).

Mikoriza adalah bentuk asosiasi simbiosis antara jamur dan sistem perakaran tanaman tingkat tinggi (Marschner, 1991), serta tanah (Sieverding, 1991), diantaranya adalah Jamur Mikoriza Arbuskula (selanjutnya ditulis JMA). Pada simbiosis ini JMA menghubungkan tanaman dengan tanah, dengan mengangkut hara mineral dari tanah ke tanaman dan senyawa karbon dari tanaman ke dalam tanah. Oleh karena itu JMA merupakan agensia nutrisi tanaman dan nutrisi tanah (Bethlenfalfvay, 1992 dalam Kabirun, 2004). Pada suatu ekosistem, hubungan antara tanaman dengan proses-proses yang dilakukan oleh mikroba di rizosfer dapat dioptimalkan oleh JMA (Kabirun, 2004).

Tanaman yang bermikoriza dapat menggunakan unsur hara lebih baik daripada yang tidak bermikoriza. Hal ini disebabkan luas permukaan akar yang mengabsorbsi meningkat 10 kali (Rao, 1994). Oleh sebab itu tanaman yang bermikoriza mengalami kontak dengan tanah lebih lama, sehingga unsur hara di dalam tanah tekoras, dan pupuk yang ditambahkan dapat diserap lebih efisien.

Manfaat bahan organik dan JMA terhadap pertumbuhan tanaman diperoleh melalui pengaruhnya terhadap perbaikan sifat-sifat fisika, kimia, dan biologi tanah. Pemberian bahan organik dan inokulasi JMA menyebabkan struktur tanah menjadi lebih baik, kapasitas menahan air meningkat, dan mencegah naiknya kemasaman dan alkalinitas yang terlalu tinggi. Secara kimia, status keharaan tanah meningkat, terutama N, P, K, S, Ca, Mg bagi pertumbuhan tanaman. Secara biologi, berpengaruh terhadap aktivitas mikroflora dan mikrofauna. Selain itu daerah penyerapan akar terhadap air dan unsur hara semakin luas. Hal ini penting karena pertumbuhan tanaman tidak hanya tergantung pada kapasitas tanah untuk membebaskan unsur-unsur hara, tetapi juga tergantung pada kapasitas sistem perakaran untuk menyerap hara tersebut (Rao, 1994).

## II. METODE PENELITIAN

Percobaan skala laboratorium dilakukan menggunakan rancangan kelompok lengkap 4 x 3, dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah takaran propagul, yakni 0 g/pot; 50 g/pot, 100 g/pot, dan 150 g/pot. Faktor kedua takaran bahan organik,



meliputi 0 ton/ha, 20 ton/ha, dan 40 ton/ha. Parameter yang diamati adalah beberapa sifat fisika dan kimia tanah, serta pertumbuhan dan produksi umbi bawang merah. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis keragaman dengan  $\alpha$  5% dan 1%, dan dilanjutkan uji DMRT  $\alpha$  5% bila terdapat pengaruh yang nyata.

yang sangat luas berada di sepanjang pantai laut yang membatasi wilayah daratan Indonesia, khususnya pantai selatan Laut Yogyakarta. Kondisi ini sangat potensial untuk pengembangan serta peningkatan produktivitas pertanian guna memenuhi kebutuhan pokok penduduk sekitar.

### III. HASIL PENGAMATAN

#### A. Karakteristik pasir Pantai Samas Yogyakarta

Pasir pantai menjadi menarik untuk diteliti karena ketersediaannya

**Tabel 1. Karakteristik pasir pantai Samas Yogyakarta**

Parameter	satuan	ulangan			Harkat tanah
		1	2	3	
Kadar lengas (ka)	%	0,5781	0,6120	0,5316	
Kadar lengas (kl)	%	14,7595	14,7950	14,7240	
Ph..		6,20	6,20	6,10	A: 5-6 masam
C organic	%	1,0623	1,0585	1,0661	Sedang
Bahan organik	%	1,8315	1,8250	1,8380	Rendah
N total	%	0,0183	0,0182	0,0184	Sangat rendah
K <sub>2</sub> O tersedia	%	0,01029	0,00997	0,01051	Sangat rendah
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> tersedia	ppm	299,102	284,560	313,644	Tinggi
BJ	g/cm <sup>3</sup>	2,5112	2,5076	2,5148	
BV	g/cm <sup>3</sup>	2,6415	2,6315	2,6515	

Keterangan: ka: keringangin, kl: kalapasitas lapang, BJ: berat jenis, BV: berat volume

Rata-rata sifat kimia tanah cenderung berharkat rendah sampai dengan sangat rendah. Bahan organik rata-rata 1,8325% tergolong rendah, sehingga tidak mendukung pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme setempat. Akibatnya ketersediaan unsur-unsur hara menjadi sangat rendah, antara lain K tersedia rata-rata hanya 0,0126%. Berdasar kandungan C organik dan N total, maka pasir pantai Samas Yogyakarta memiliki C/N rasio sangat tinggi, yaitu 58,05. Hal ini menyebabkan Nitrogen dalam tanah banyak yang diimmobilisasi oleh mikroorganisme, oleh karenanya menjadi tidak tersedia bagi tanaman. Beberapa sifat kimia ini akan menghambat pertumbuhan bawang merah karena kekurangan unsur hara. P tersedia yang terkandung dalam pasir berharkat tinggi, yakni rata-rata 299,102 ppm. Kandungan Pospor ini menjadi modal utama untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman uji, sehingga tidak akan mengalami defisiensi unsur P.

Sifat fisik pasir juga menjadi kendala bagi pertumbuhan bawang merah, karena kadar lengas pada kondisi keringangin sangat rendah, yaitu rata-rata 0,5781%. Hal ini bisa terjadi akibat besarnya porositas tanah yang sangat tinggi sehingga mempercepat proses evaporasi. BJ dan BV pasir tergolong tinggi, yaitu rata-rata 2,5112 g/cm<sup>3</sup> untuk BJ serta 2,6415 g/cm<sup>3</sup> untuk BV. Nilai-nilai tersebut menggambarkan bahwa tanah sangat remah atau longgar, yang kurang mendukung untuk berdirinya tumbuhan.

## **B. Inkubasi tanah**

Inkubasi tanah bermaksud menyediakan waktu bahan organik melakukan kontak dengan pasir, memberi kesempatan bagi bakteri untuk mendekomposisi bahan organik. Menurut Sarief (1985), bahan organik yang diinkubasikan ke dalam tanah bisa memperbaiki sifat fisika, sifat kimia dan sifat biologi tanah. Hasil analisis pasir setelah diinkubasi dengan bahan organik disajikan dalam Tabel 2.



**Tabel 2. Karakteristik pasir pantai Samas Yogyakarta setelah diinkubasi selama 14 hari**

Parameter	satuan	Takaran kompos (ton/ha)		
		0	20	40
Kadar lengas (ka)	%	0,5938a	0,6211a	0,7213b
Kadar lengas (kl)	%	14,8771a	16,0021a	19,9831b
Ph		6,2a	6,3a	6,49a
C organik	%	1,0621a	1,6871b	2,3134c
Bahan organik	%	1,8531a	2,1093b	4,4232c
N total	%	0,0182a	1,9278b	3,4879c
K <sub>2</sub> O tersedia	%	0,011a	0,3023b	0,9235c
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> tersedia	ppm	299,091a	299,379a	391,981b
BJ	g/cm <sup>3</sup>	2,52a	2,23b	1,9b
BV	g/cm <sup>3</sup>	2,63a	2,41b	2,01b

Keterangan: ka: keringangin, kl: kalapasitas lapang, BJ: berat jenis, BV: berat volum. Huruf kecil yang sama di belakang angka pada baris menunjukkan tidak ada beda antara satu dengan yang lain berdasar uji DMRT  $\alpha$  5%.

Bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah pasir pada prinsipnya adalah untuk meningkatkan produktivitas tanaman yang lebih tinggi yang ingin dicapai. Hal ini dikarenakan kemampuan penyediaan unsur hara dari tanah yang dapat diserap tanaman kurang mencukupi untuk merealisasikan potensi hasilnya

Analisis keragaman memperlihatkan bahwa bahan organik berpengaruh secara nyata terhadap beberapa sifat kimia maupun sifat fisika tanah. Kadar air bertambah setelah pasir dicampur dengan bahan organik. Berdasar uji DMRT  $\alpha$  5% takaran 40 ton/ha mampu memperbaiki kadar air pada kondisi keringangin sebesar 0,7213%, terpaut 0,1275% dari control. Sedang kadar air pada kondisi kapasitas lapangan menjadi 19,9831%, terdapat selisih 5,106% disbanding kontrol.

Penambahan bahan organik ke dalam tanah akan memperbesar jumlah mikroorganisme yang berperan dalam proses humifikasi dan mineralisasi. K tersedia naik sangat tajam dari semula harkatnya sangat rendah (0,011%), berubah menjadi tinggi (0,9235%). Hal yang sama terjadi dengan P tersedia. Meskipun harkatnya tidak berubah, yaitu tinggi, namun nilainya meningkat dari semula 299,091 ppm menjadi 391,981 ppm.

Sehubungan dengan terjadinya pembenahan tanah pasir oleh penambahan bahan organik, maka bahan organik berfungsi sebagai pupuk tanah karena dapat memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah (Sarief, 1985). Tanaman yang tumbuh di dalamnya melakukan proses-proses fisiologi yang berjalan dengan bagus dan lancar, sehingga memacu pertumbuhan dan produksi bawang merah.

### C. Percobaan penanaman bawang merah

Medium tumbuh tanaman adalah tanah pasir yang diinkubasikan dengan bahan organik selama empat belas hari. Pada perlakuan menggunakan mikoriza harus dilakukan penambahan propagul ke dalam lubang tanam.

Penempatan propagul di dalam lubang tanam agar spora segera menginfeksi akar sesaat setelah berkecambah. Peran penambahan bahan organik dan inokulasi mikoriza terlihat dari respon tanaman melalui pertumbuhan dan produktivitasnya.

**Tabel 3. Tinggi tanaman dan berat umbi bawang merah pada berbagai perlakuan**

Takaran bahan organik (ton/ha)	Takaran propagul (g/pot)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah umbi	Berat umbi (g)
B0 (0)	M0 (0)	24,67a	9	73,93a
	M1 (50)	28,33bc	8	74,90a
	M2 (100)	26,67b	10	77,80ab
	M3 (150)	27,67bc	7	75,77ab
B1 (20)	M0 (0)	27,00b	10	73,87a
	M1 (50)	29,00bc	10	79,67abc
	M2 (100)	28,67bc	11	80,67abc
	M3 (150)	29,00bc	10	83,37bcd
B2 (40)	M0 (0)	28,00bc	10	84,77cd
	M1 (50)	29,67bc	9	88,63d
	M2 (100)	30,67c	9	87,10d
	M3 (150)	35,67d	10	101,63e

Keterangan: huruf kecil yang sama di belakang nilai rata-rata dalam kolom menunjukkan tidak ada beda antara satu dengan yang lain berdasar uji DMRT  $\alpha$  5%



Analisis keragaman menunjukkan adanya pengaruh yang nyata penambahan bahan organik serta inokulasi mikoriza ke dalam tanah pasir terhadap pertumbuhan bawang merah. Tinggi tanaman pada perlakuan B2M0 (takaran bahan organik 40 ton/ha) mencapai rata-rata 28 cm, sedang tanaman yang tumbuh di tanah pasir tanpa penambahan bahan organik hanya setinggi rata-rata 24,67 cm. Perlakuan B0M1 (takaran propagul 50 g/pot) tumbuh hingga mencapai tinggi rata-rata 28,33 cm, terpaut 3,66 cm dari B0M0 (takaran propagul 0 g/pot) yang hanya memiliki tinggi rata-rata 24,76 cm. B2M3 (takaran bahan organik 40 ton/ha; takaran propagul 150 g/pot) merupakan perlakuan terbaik bagi tanaman bawang merah. Pada perlakuan ini, tinggi tanaman mencapai 35,67 cm, ada selisih 11 cm dari control (B0M0). Hal ini membuktikan bahwa unsur hara yang disediakan oleh bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah mampu memacu pertumbuhan tanaman. Di samping itu spora JMA yang berkecambah menginfeksi akar tanaman serta tumbuh di luar memperluas rizosfer. Kemampuan penyerapan tanaman meningkat sehingga bisa memenuhi kebutuhan hara bagi tanaman.

Pertumbuhan tanaman yang baik akan diikuti oleh peningkatan produksinya. Produk yang diharapkan dari bawang merah adalah umbi akar atau disebut sebagai umbi lapis. Menurut analisis keragaman, penambahan bahan organik dan inokulasi mikoriza tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi yang terbentuk. Rata-rata setiap

benih bisa menghasilkan antara 7 sampai 11 umbi.

Meskipun jumlah umbi tidak beda antara rata-rata perlakuan yang satu dengan yang lain, namun berat umbi berbeda nyata. Takaran bahan organik yang optimum adalah 40 ton/ha. Perbaikan tanah setelah diinkubasi dengan bahan organik sebanyak 40 ton/ha sangat mendukung pertumbuhan tanaman uji. Perbaikan sifat kimia tanah melalui proses humifikasi dan mineralisasi, serta kelengasan tanah yang meningkat bermanfaat untuk melarutkan unsur hara, sehingga unsur hara lebih banyak tersedia bagi tanaman (Sarief, 1985). Kondisi tersebut memacu proses fotosintesis sehingga fotosintat yang menyusun biomassa tanaman menjadi bertambah (Tan & Binger, 1986). Tanaman yang tumbuh pada tanah dengan perlakuan bahan organik 40 ton/ha tanpa perlakuan mikoriza (B2M0) menghasilkan umbi seberat 84,77 g, berbeda nyata dengan B1M0 (bahan organik 20 ton/ha) dan kontrol (B0M0) yang masing-masing memiliki berat 79,87 g dan 73,93 g.

Propagul yang diinokulasikan ke dalam tanah pasir tanpa penambahan bahan organik tidak memberikan hasil yang berbeda nyata antara takaran satu dengan yang lain. Pada perlakuan ini berat umbi bawang merah antara 74,9 g sampai 77,8 g. Perlakuan yang terbaik terjadi pada penambahan bahan organik 40 ton/ha yang diikuti dengan inokulasi mikoriza pada takaran 150 g/pot (B2M3). Berat umbi yang dihasilkan rata-rata 101,63 g tiap pot atau 10,53 g tiap umbi. Umbi yang dihasilkan oleh tanaman kontrol rata-rata seberat

73,93 g/pot atau rata-rata 8,55 g/umbi. Dengan demikian perlakuan produksi umbi pada perlakuan B2M3 1,37 kali lebih baik dibanding produksi tanaman kontrol.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

Berdasar hasil pengamatan, analisis statistik dan pembahasan, maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Penambahan bahan organik dan inokulasi mikoriza berpengaruh nyata terhadap beberapa sifat fisika dan sifat kimia tanah.
2. Takaran bahan organik sebanyak 40 ton/ha dan propagul 150 g/pot merupakan perlakuan terbaik bagi pertumbuhan dan produksi bawang merah. Umbi yang dihasilkan pada perlakuan ini rata-rata berjumlah 10 dengan berat rata-rata 101,6 g per pot atau 10,53 g tiap umbi.

##### B. Saran

Perlu dilakukan penelitian berkaitan dengan jenis bahan organik yang digunakan untuk membenahi tanah, selain kompos yang terbuat dari daun-daunan, agar diketahui jenis bahan organik yang terbaik untuk mendukung pertumbuhan dan produksi bawang merah di lahan pasir.

#### DAFTAR PUSTAKA

Gomez, K.A dan A.A. Gomez. 1984. *Statistical prosedures for agriculture research*. John

Wiley and Sons, Inc. 27 – 100; 214 – 222

Kabirun, S. 2004. *Peranan mikoriza arbuscula pada pertanian berkelanjutan*. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Marschner, H. 1991. Mechanisms of adaptation of plant to acid soil. *Plant and Soil*. 134: 1 – 20.

Rao, N.S.S. 1994. *Mikroorganisme tanah dan pertumbuhan tanaman*, edisi kedua. Penerbit Universitas Indonesia Jakarta.

Sarief, S. 1985. *Konservasi tanah dan air*. Penerbit Pustaka Buana – Bandung.

Sieverding, E. 1991. *Vesicular arbuscular mycorrhiza management in tropical agrosystem*. Deutsche Gesellschaft fur technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH N. Dag Hammavskjola – Veg 1 + 2.

Tan, K.H. 1995. *Dasar-dasar kimia tanah*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Wong, M.T.F & R.S. Swift. 1995. *Amelioration of aluminium phytotoxicity with organik matter*. In Date, R.A *et al.* (edds). *Plant soil interaction at low pH*. Kluwer Academic Publishers Printed in the Netherland. 41 – 45.

<http://en.wikipedia.org/wiki/Mulch>  
diunduh tanggal 22 Nopember 2013

<http://en.wikipedia.org/wiki/Mulch>  
diunduh tanggal 22 Nopember 2013