

**DAMPAK BIOCHAR DAN PUPUK ORGANIK HAYATI TERHADAP
AKTIVITAS MIKROORGANISME TANAH DAN PERTUMBUHAN
TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium cepa* L.) PADA TANAH ULTISOL**

Oleh
ROZY DWI SAHPUTRA



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2017**

**DAMPAK BIOCHAR DAN PUPUK ORGANIK HAYATI TERHADAP
AKTIVITAS MIKROORGANISME TANAH DAN PERTUMBUHAN
TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium cepa* L.) PADA TANAH ULTISOL**

Oleh
ROZY DWI SAHPUTRA
135040200111223

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
MINAT MANAJEMEN SUMBERDAYA LAHAN**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
MALANG
2017**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, September 2017

Rozy Dwi Sahputra

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Dampak Biochar dan Pupuk Organik Hayati terhadap
Aktivitas Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman
Bawang Merah (*Allium cepa* L.) pada Tanah Ultisol

Nama Mahasiswa : Rozy Dwi Sahputra

NIM : 135040200111223

Jurusan : Tanah

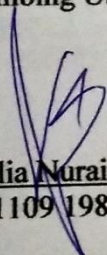
Program Studi : Agroekoteknologi

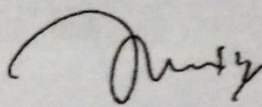
Laboratorium : Biologi Tanah

Disetujui:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Kedua,


Dr. Ir. Yulia Nuraini, MS.
NIP. 19611109 1985032001


Dr. rer. Nat. Sarjiya Antonius
NIP. 19650416 1990031007



Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU
NIP. 19540501 198103 1 006

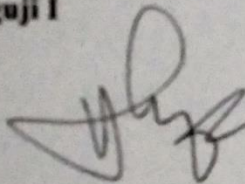
Tanggal persetujuan: 30 NOV 2017

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

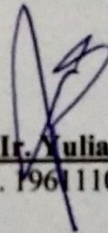
MAJELIS PENGUJI

Penguji I



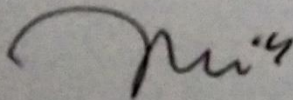
Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU
NIP. 195405011981031006

Penguji II



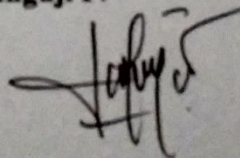
Dr. Ir. Nulia Nuraini, MS.
NIP. 19611109 1985032001

Penguji III



Dr. rer. Nat. Sariya Antonius
NIP. 19650416 1990031007

Penguji IV



Rika Ratna Sari, SP., MP
NIK. 2016098801302001

Tanggal Lulus: 29 DEC 2017

RINGKASAN

Rozy Dwi Sahputra. 135040200111223. **Dampak Biochar dan Pupuk organik Hayati terhadap Aktivitas Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L.) pada Tanah Ultisol.** Dibawah bimbingan Yulia Nuraini dan Sarjiya Antonius.

Ultisol yang memiliki luasan yang cukup besar sekitar 25% dari total luasan daratan Indonesia, memiliki potensi untuk dijadikan lahan pertanian dan tanaman bawang memiliki prospek untuk dikembangkan di tanah ultisol. Meskipun sebarannya yang luas dan berpotensi untuk dijadikan sebagai lahan pertanian, di Indonesia Ultisol umumnya belum tertangani dengan baik, tanah ultisol masih memiliki beberapa kekurangan untuk dijadikan lahan pertanian yaitu rendahnya kandungan hara yang disebabkan karena proses pencucian yang berlangsung intensif. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan kualitas tanah yang terjadi pada tanah ultisol (kemasaman tanah yang tinggi, pH rata-rata <4.50, kejenuhan Al tinggi, dan rendahnya kandungan unsur hara makro seperti P, K, Ca, Mg, dan kandungan bahan organik) dapat diterapkan melalui penggunaan bahan pembenah tanah seperti pemberian bahan organik berupa biochar. Selain pemberian bahan organik penelitian ini juga memanfaatkan pupuk organik hayati untuk dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme didalam tanah. Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui pengaruh aplikasi biochar dan pupuk organik hayati terhadap aktivitas mikroorganisme tanah ultisol dan 2) mengetahui pengaruh aplikasi biochar dan pupuk organik hayati terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah pada tanah ultisol.

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan (Maret 2017-Juni 2017) yang dilakukan di rumah kaca dan Laboratorium Mikrobiologi Pertanian LIPI Cibinong. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap (RAL) yang memiliki 8 kombinasi perlakuan tanah ultisol (MOP0), ultisol + pupuk organik hayati (MOP1), ultisol + biochar (MOP2), ultisol + pupuk organik hayati + biochar (MOP3), ultisol + kompos (M1P0), ultisol + kompos + pupuk organik hayati (M1P1), ultisol + kompos + biochar (M1P2), ultisol + kompos + pupuk organik hayati + biochar (M1P3) dengan 3 kali ulangan. Tanah ultisol yang digunakan sebanyak 4,5 kg dengan dosis kompos sebesar 20 ton ha⁻¹, biochar sebesar 10 ton ha⁻¹ dan pupuk organik hayati sebesar 20 l ha⁻¹. Analisis data menggunakan Genstat pada taraf kesalahan 5%, jika berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Analisis tanah yang dilakukan yaitu pH, C-Organik, P-Tersedia, total populasi bakteri, respirasi tanah, dan aktivitas fosfomonoesterase, dan juga pengamatan pertumbuhan tanaman yang terdiri dari tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi, berat basah dan berat kering daun, berat basah dan berat kering umbi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian kompos, pupuk organik hayati dan biochar berpengaruh nyata untuk meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah berupa total populasi bakteri, respirasi tanah, P-Tersedia dan pH. Perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap enzim Pme-ase dan jumlah daun. Perlakuan juga memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada 2 dan 6 MST, jumlah daun pada 2 MST, berat basah dan berat kering umbi.

SUMMARY

Rozy Dwi Sahputra. 135040200111223. **Impact of Biochar and Bio-Organic Fertilizer on Soil Microorganism Activity and Shallot Plant Growth (*Allium cepa* L) in Ultisol Soil.** Supervised by Yulia Nuraini and Sarjiya Antonius.

Ultisol that has a large enough area about 25% of the total land area of Indonesia, has the potential to be used as agricultural land and shallot plants have a land is the low nutrient content caused by the intensive leaching process. One effort to overcome the soil quality problems that occur in ultisol soils (high soil acidity, average pH <4.50, high AL saturation, and macronutrient content such as P, K, Ca, Mg, and organic material content) can be applied through the use of soil conditioner such as the provision of organic materials in the form of biochar. Besides giving organic material, this research also uses biological organic fertilizer to increase microorganism activity in the soil. This research aims to 1) to know the effect of biochar application and bio-organic fertilizer on the activity of soil microorganism on ultisol soil and 2) to know the effect of biochar application and bio-organic fertilizer on the growth of shallot on ultisol soil.

This research was conducted for 3 months (March 2017- June 2017) in greenhouse and Laboratory of Agricultural Microbiology LIPI Cibinong. The research design used was complete randomized design (RAL) with 8 combination of treatments which are ultisol (MOP0), ultisol + biological organic fertilizer (MOP1), ultisol + biochar (MOP2), ultisl + biological organic fertilizer + biochar (MOP3), ultisol + compost (M1P0), ultisol + compost + biological organic fertilizer (M1P1), ultisol + compost + biochar (M1P2), ultisl +compost + bilogocal organic fertilizer + biochar (M1P3) with 3 replications. Ultisol soil used as much as 4.5 kg with compost dose of 20 tons ha⁻¹, biochar of 10 tons ha⁻¹ and bio-organic fertilizer of 20 l ha⁻¹. Data analysis using Genstat at 5% error level, if different is real, then continued with Duncan's Multiple Range Test (DMRT). Soil analyzes performed were pH, C-Organic, P-Available, total bacterial population, soil respiration, urease and phosphomonoesterase enzyme activity. And also the observation of plant growth consist of plant height, a number of leaves, tuber amount, weight of the plant and oven-dry weight of the plant, weight of the tuber and oven-dry weight of the tuber.

The results showed that treatment of compost, biological organic fertilizer and biochar have significant effect to increase soil microorganism activity in the form of total population of bacteria, soil respiration, P-Available and pH. The treatment did not have a significant effect on the Pme-ase enzyme and the number of leaves. The treatment also had a significant effect on plant height at 2 and 6 MST, number of leaves at 2 MST, wet weight and dry weight of tubers.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian saya yang berjudul “*Dampak Biochar dan Pupuk Organik Hayati terhadap Aktivitas Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah (Allium cepa L.) pada Tanah Ultisol*”. Proses penyelesaian skripsi melibatkan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Yulia Nuraini, MS dan Bapak Dr. rer. nat. Sarjiya Antonius , selaku Pembimbing yang banyak memberi masukan serta membimbing penulis pada proses pembuatan skripsi.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU, selaku Ketua Jurusan Tanah yang telah memberikan izin dan bimbingan untuk melaksanakan penelitian.
3. Kedua Orang Tua, Kakak , Adik dan Keluarga yang selalu memberikan semangat dan do’a sehingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Penelitian yang didanai oleh DIPA Biologi LIPI Tahun 2017
5. Sahabat-sahabat (Rana, Nabilla, Paulina, Bang Cen, Rajif, Vivi, Dea, Jahra, Norma) yang selalu menyemangati untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Teknisi lab. Mikrobiologi Pertanian (Teh Astri, Mba Riris, Mba Raras, Teh Ari, Teh Nurma, Bu Eti, Teh Nani, Mba Rinda, Mas Sodik) dan Peneliti (Mba Tirta, Mba Laili) yang selalu membantu selama penelitian.
7. Teman Seperjuangan penelitian Tim LIPI (Mba Yaya, Rifdah, Aditya, Rista, Rizky, Komeng, Slamet, Lutfi)
8. Keluarga Okin Achel yang selalu memberikan semangat dan dukungan.
9. Rekan-rekan MSDL 2013 yang bersama yang selalu memberikan semangatnya hingga terselesaikannya skripsi ini.

Penyusunan skripsi ini, masih begitu banyak kekurangan dan keterbatasan, sehingga kritik serta saran tentu sangat membantu. Semoga skripsi yang saya tulis dapat bermanfaat bagi pihak – pihak yang membutuhkan.

Malang, September 2017

Rozy Dwi Sahputra

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Rozy Dwi Sahputra di lahirkan di Batam, 23 Januari 1995, sebagai putra kedua dari 3 bersaudara dari Bapak Kariman dan Ibu Nurhaida. Pendidikan formal yang pernah ditempuh penulis yaitu SDN 005, Batam Kota pada 2001 – 2007, kemudian melanjutkan pendidikan ke SMPN 12, Batam pada 2007 – 2010. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMAN 3, Batam pada 2010 – 2013. Tercatat sebagai mahasiswa Universitas Brawijaya, Malang pada tahun 2013 di Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian. Pada 2015 penulis tercatat sebagai mahasiswa minat Manajemen Sumberdaya Lahan, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam kepanitian International Scholarship Seminar 2015, International Working Camp 2015, Dies Natalis FP UB ke-54, SLASH 2016 dan pengurus International Association of Student in Agricultural and Related Sciences (IAAS) 2016 sebagai Coordinator Department of Exchange Program.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	3
DAFTAR ISI	6
DAFTAR TABEL	8
DAFTAR GAMBAR	9
I. PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2. Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3. Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.4. Hipotesis	Error! Bookmark not defined.
1.5. Manfaat	Error! Bookmark not defined.
1.6. Alur Pikir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
II. TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1. Tanah Ultisol.....	Error! Bookmark not defined.
2.2. Peran Bahan Organik Terhadap Aktivitas Mikroorganisme Tanah ...	Error! Bookmark not defined.
2.3. Biochar	Error! Bookmark not defined.
2.4. Pupuk Organik Hayati	Error! Bookmark not defined.
2.5. Mikroorganisme Tanah	Error! Bookmark not defined.
2.6. Respirasi Tanah	Error! Bookmark not defined.
2.7. Enzim Tanah.....	Error! Bookmark not defined.
2.8. Fosfomonoesterase (PME-ase)	Error! Bookmark not defined.
2.9. Tanaman Bawang Merah.....	Error! Bookmark not defined.
2.10. Pengaruh Biochar dan Pupuk Organik Hayati (POH) Terhadap Produksi Tanaman Bawang Merah.....	Error! Bookmark not defined.
III. METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2. Alat dan Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3. Rancangan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.5 Analisa Data.....	Error! Bookmark not defined.
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.

4.1. Pengaruh Aplikasi Biochar dan POH Terhadap Aktivitas Mikroorganisme Tanah	
Error! Bookmark not defined.	
4.2. Pengaruh Aplikasi Biochar dan POH Terhadap Sifat Kimia Tanah ..	Error! Bookmark not defined.
4.3. Pengaruh Aplikasi Biochar dan POH Terhadap Pertumbuhan Bawang Merah....	Error! Bookmark not defined.
4.4 Pembahasan Umum	Error! Bookmark not defined.
V. KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1. Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2. Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1	Pengaruh pemberian biochar terhadap kandungan bahan organik, pH, dan KTK	Error! Bookmark not defined.
2	Perlakuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3	Macam Analisis Dasar Tanah dan Metode yang digunakan....	Error! Bookmark not defined.
4	Analisis Biochar dan Kompos serta Metode yang digunakan	Error! Bookmark not defined.
5	Hasil Analisis Dasar Tanah, Biochar dan Kompos.....	Error! Bookmark not defined.
6	Parameter Pengamatan.....	Error! Bookmark not defined.
7	Rata-rata Total Populasi Bakteri dalam Tanah ...	Error! Bookmark not defined.
8	Rata-rata Hasil Respirasi Tanah Pada Perlakuan	Error! Bookmark not defined.
9	Rata-rata Aktivitas Enzim Fosfomonoesterase ...	Error! Bookmark not defined.
10	Rata-rata Jumlah C-Organik dalam Tanah.....	Error! Bookmark not defined.
11	Rata-rata Jumlah P-Tersedia dalam Tanah	Error! Bookmark not defined.
12	Rata-rata Hasil Analisa pH Tanah.....	Error! Bookmark not defined.
13	Rata-rata Tinggi Tanaman Bawang Merah	Error! Bookmark not defined.
14	Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah	Error! Bookmark not defined.
15	Rata-rata Jumlah Umbi Tanaman Bawang Merah	Error! Bookmark not defined.
16	Rata-rata Berat Basah dan Berat Kering Brangkasan dan Umbi	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1	Alur Pikir Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
2	Kurva Pertumbuhan Bakteri.....	Error! Bookmark not defined.
3	Reaksi Respirasi	Error! Bookmark not defined.
4	Reaksi Kimia Enzim Fosfomonoesterase.....	Error! Bookmark not defined.
5	Grafik Pengaruh Perlakuan Terhadap Tinggi Tanaman.	Error! Bookmark not defined.
6	Menimbang Berat Sampel Tanah yang akan Digunakan	Error! Bookmark not defined.
7	Proses Menimbang Berat Biochar untuk Aplikasi	Error! Bookmark not defined.
8	Kompos dikemas dalam Plastik untuk Aplikasi.....	Error! Bookmark not defined.
9	Biochar yang di kemas dalam Plastik untuk Aplikasi.....	Error! Bookmark not defined.
10	Pengaplikasian Kompos	Error! Bookmark not defined.
11	Pengaplikasian Biochar	Error! Bookmark not defined.
12	Penanaman Benih Bawang Merah	Error! Bookmark not defined.
13	Plikasi Pupuk Organik Hayati (POH)	Error! Bookmark not defined.
14	Tampilan Denah Pengacakan Percobaan	Error! Bookmark not defined.
15	Populasi Bakteri M0P0	Error! Bookmark not defined.
16	Populasi Bakteri M0P1	Error! Bookmark not defined.
17	Populasi Bakteri M0P2	Error! Bookmark not defined.
18	Populasi Bakteri M0P3	Error! Bookmark not defined.
19	Populasi Bakteri M1P0	Error! Bookmark not defined.
20	Populasi Bakteri M1P1	Error! Bookmark not defined.
21	Populasi Bakteri M1P2	Error! Bookmark not defined.
22	Populasi Bakteri M1P3	Error! Bookmark not defined.
23	Hasil Titrasi Respirasi Tanah	Error! Bookmark not defined.
24	Hasil Titrasi Respirasi Tanah	Error! Bookmark not defined.
25	Pengukuran Enzim Pme-ase.....	Error! Bookmark not defined.
26	Pengukuran C-Organik Tanah.....	Error! Bookmark not defined.
27	Pengaruh Perlakuan terhadap Tinggi Tanaman (10 MST) .	Error! Bookmark not defined.
28	Pengaruh Perlakuan terhadap Tinggi tanaman dan Jumlah Umbi (10 MST)	Error! Bookmark not defined.
29	Pengaruh Perlakuan terhadap Jumlah Umbi (Panen).....	Error! Bookmark not defined.
30	Proses Panen	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1	Perhitungan Kebutuhan Kompos, Biochar dan Pupuk Organik Hayati (POH).....	47
2	Denah Rancangan Penelitian.....	48
3	Anova Perlakuan.....	49
4	Kriteria Analisis Kimia Tanah (Balai Penelitian Tanah).....	51
5	Metode Analisis Laboratorium.....	52
6	Peta Tanah.....	57
7	Dokumentasi Kegiatan.....	58