



**PENGARUH PEMUPUKAN KOMPOS BLOTONG DAN PUPUK ORGANIK
CAIR ECENG GONDOK TERHADAP INFEKSI ENDOMIKORIZA
DAN PRODUKSI TANAMAN SORGUM (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)
PADA LAHAN PASIR PANTAI PASEBAN KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

Oleh
Andina Dwi Pramesti
NIM. 141510501002

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**PENGARUH PEMUPUKAN KOMPOS BLOTONG DAN PUPUK ORGANIK
CAIR ECENG GONDOK TERHADAP INFEKSI ENDOMIKORIZA
DAN PRODUKSI TANAMAN SORGUM (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)
PADA LAHAN PASIR PANTAI PASEBAN KABUPATEN JEMBER**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Agroteknologi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Pertanian

Oleh
Andina Dwi Pramesti
NIM. 141510501002

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda Sukanto, S.Pd dan Ibunda Artini atas segala usaha, dorongan semangat, motivasi dan doa yang tidak henti-hentinya demi kesuksesan putra-putrinya.
2. Kakakku Kriestian Prisma, S.Pd dan adikku Anom Priambodo yang selalu menjadi pemicu semangatku.
3. Semua teman yang telah menemani perjalanan hidup sewaktu di perkuliahan.
4. Guru-guruku sejak sekolah dasar hingga dosen-dosenku di perguruan tinggi yang telah menuntun, membimbing dan memberi ilmu dengan penuh ketelitian dan kesabaran.
5. Almamater Fakultas Pertanian Universitas Jember.

MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah (94):6)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan kesanggupannya”

(QS. Al-Baqarah (2):86)

“Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah”

(Thomas Alva Edison)

“Orang-orang yang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan hal yang harus dikerjakan ketika hal itu memang harus dikerjakan, entah mereka menyukainya atau tidak”

(Aldus Huxley)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andina Dwi Pramesti

NIM : 141510501002

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“Pengaruh Pemupukan Kompos Blotong dan Pupuk Organik Cair Eceng Gondok terhadap Infeksi Endomikoriza dan Produksi Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) pada Lahan Pasir Pantai Paseban Kabupaten Jember”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 2 April 2019
Yang menyatakan,

Andina Dwi Pramesti
NIM. 141510501002

SKRIPSI

**PENGARUH PEMUPUKAN KOMPOS BLOTONG DAN PUPUK ORGANIK
CAIR ECENG GONDOK TERHADAP INFEKSI ENDOMIKORIZA
DAN PRODUKSI TANAMAN SORGUM (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)
PADA LAHAN PASIR PANTAI PASEBAN KABUPATEN JEMBER**

Oleh :

Andina Dwi Pramesti
NIM. 141510501002

Pembimbing :

Pembimbing Skripsi

: Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, M.P
NIP. 19611110 198802 1 001

PENGESAHAN

Skripsi berjudul **“Pengaruh Pemupukan Kompos Blotong dan Pupuk Organik Cair Eceng Gondok terhadap Infeksi Endomikoriza dan Produksi Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) pada Lahan Pasir Pantai Paseban Kabupaten Jember”** telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Selasa
Tanggal : 02 April 2019
Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Skripsi,

Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, M.P
NIP. 19611110 198802 1 001

Dosen Penguji 1,

Dosen Penguji 2,

Ir. Niken Sulistyaningsih, M.S
NIP. 19560822 198403 2 001

Prof. Tri Agus Siswoyo, S.P, M.Agr., Ph.D
NIP. 19700810 199803 1 001

Mengesahkan
Dekan,

Ir. Sigit Soeparjono, M.S, Ph.D
NIP. 19600506 198702 1 001

RINGKASAN

Pengaruh Pemupukan Kompos Blotong dan Pupuk Organik Cair Eceng Gondok terhadap Infeksi Endomikoriza dan Produksi Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) pada Lahan Pasir Pantai Paseban Kabupaten Jember; Andina Dwi Pramesti; 141510501002; 2019; Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Lahan pasir pantai adalah lahan marginal yang dimanfaatkan sebagai alternatif dalam mengatasi masalah penurunan lahan pertanian. Pada tanah pasir umumnya sifat kimia dan biologi tanah kurang baik untuk mendukung pertumbuhan tanaman sehingga diberikan penambahan bahan organik kompos blotong dan pupuk organik cair (POC) eceng gondok sebagai bahan pembenah tanah. Blotong merupakan limbah padat yang keluar dari proses pemurnian nira tebu. Pupuk organik cair eceng gondok mengandung asam humat yang mampu menyediakan hara bagi tanaman. Pada penelitian ini digunakan tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) sebagai indikator tanaman.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemupukan kompos blotong dan POC eceng gondok terhadap infeksi endomikoriza dan produksi tanaman sorgum. Penelitian dilakukan pada bulan April-Juli 2018 di lahan pasir pantai Paseban Jember. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama yaitu dosis kompos blotong yang terdiri dari 3 taraf yaitu 0 ton/ha (B0), 20 ton/ha (B1), dan 40 ton/ha (B2). Faktor kedua yaitu konsentrasi POC eceng gondok yang terdiri dari 4 taraf yaitu 0% POC eceng gondok (P0), 10% POC eceng gondok (P1), 25% POC eceng gondok (P2), dan 40% POC eceng gondok (P3). Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan ANOVA, apabila antar perlakuan berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kompos blotong dapat meningkatkan C-organik tanah sebesar 0.19%, total mikroorganisme tanah 13.1%, jumlah fungi tanah 13.4%, tinggi tanaman 14.1%, diameter batang 46.7% serta menurunkan infeksi endomikoriza sebesar 28.9% dibanding kontrol, dosis

pemupukan kompos blotong yang optimal adalah 40 ton/ha. Pemberian pupuk organik cair eceng gondok dapat meningkatkan total mikroorganisme tanah sebesar 14.1%, dan jumlah fungi tanah sebesar 20% dibanding kontrol dengan konsentrasi optimal 40%, serta menurunkan infeksi endomikoriza sebesar 38.4%. Pemberian kompos blotong 40 ton/ha dan pupuk organik cair eceng gondok 40% mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tertinggi sebesar 362.1% pada variabel berat kering, 343.8% pada variabel berat basah, 316.3% pada variabel berat malai/tanaman dan 163.6% pada variabel luas daun dibandingkan dengan kontrol.

SUMMARY

Effect of Fertilizing Compost Blotong and Organic Liquid Fertilizer of *Eichhornia crassipes* on Endomycorrhizal Infection and Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Plant Production on Sandy Land of Jember Paseban Beach; Andina Dwi Pramesti; 141510501002; 2019; Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Sandy land is marginal land that is utilized as an alternative in overcoming the problem of decreasing farmland. Generally, sandy soil have chemical and biological soil less well to support plant growth so that given the addition of organic compost blotong and organic liquid fertilizer of *Eichhornia crassipes* as improved land. Blotong is a solid waste comes out of the process of refining sugar cane molasses. Organic liquid fertilizer of *Eichhornia crassipes* containing humic acid that is capable of providing a nutrient for plants. In this study used plant sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) as an indicator plant.

This research aims to know the effect of compost blotong fertilization and organic liquid fertilizer of *Eichhornia crassipes* to endomycorrhizal infection and the production of sorghum plants. The research was conducted in April-July 2018 on sandy land of Jember Paseban Beach. The experimental design used was factorial completely randomized block design with 2 factor and 3 replicates. The first factor that is a dose of compost blotong which consists of 3 levels is 0 tons/ha (B0), 20 tons/ha (B1), and 40 tons/ha (B2). The second factor that is the concentration of the organic liquid fertilizer of *Eichhornia crassipes* consists of 4 levels, 0% organic liquid fertilizer of *Eichhornia crassipes* (P0), 10% of the organic liquid fertilizer of *Eichhornia crassipes* (P1), 25% of the organic liquid fertilizer of *Eichhornia crassipes* (P2), and 40% of the organic liquid fertilizer of *Eichhornia crassipes* (P3). Further data obtained were analyzed using ANOVA, in between a real different treatment then the test is performed using advanced *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

The results showed that the granting of compost blotong can increase soil C-organic 0.19%, total soil microorganisms 13.1%, the amount of soil fungi 13.4%, plants height 14.1%, diameter stem 46.7% and lowering endomycorrhizal

infection 28.9% compared to the control, optimal fertilizing kompos blotong dose is 40 tons/ha. The giving of organic liquid fertilizer of *Eichhornia crassipes* can increase the total soil microorganisms of 14.1%, and the amount of soil fungi 20% compared to controls with optimal concentration 40%, as well as lowering endomycorrhizal infection 38.4%. Combination treatment 40 tons compost blotong/ha and 40% of organic liquid fertilizer of *Eichhornia crassipes* increase the growth and the highest results compared to other treatments based on variable weight dry (361.9%), heavy wet (343.0%), weight of panicle per plant (315.7%) and broad leaves (163.6%).

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Pemupukan Kompos Blotong dan Pupuk Organik Cair Eceng Gondok terhadap Infeksi Endomikoriza dan Produksi Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) pada Lahan Pasir Pantai Paseban Kabupaten Jember” dengan baik.

Penyelesaian Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih atas semua dukungan dan bantuan kepada:

1. Ir. Sigit Soeparjono, M.S, Ph.D selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember.
2. Ir. Hari Purnomo, M.Si., Ph.D, DIC., selaku Koordinator Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.
3. Dr. Ir. Cahyoadi Bowo selaku Koordinator Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember.
4. Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, M.P selaku Dosen Pembimbing Skripsi; Ir. Niken Sulistyaningsih, M.S selaku Dosen Penguji Utama dan Prof. Tri Agus Siswoyo, S.P, M.Agr., Ph.D selaku Dosen Penguji Anggota dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing, meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini.
5. Orang tua tercinta Ayahanda Sukamto, S.Pd dan Ibunda Artini, Kakakku Kriestian Prisma, S.Pd dan Adikku Anom Priambodo yang selalu memberikan doa, kasih sayang, semangat, motivasi dan dukungan hingga terselesaikannya skripsi ini.
6. Sahabatku Faiz Stania Rusdi dan Oviaki Zelin yang selalu memberikan support dan motivasi untukku selama penelitian.
7. Teman-temanku Ach. Fauzan Mas’udi dan Fandi Suganda R. yang telah membantuku selama penelitian.

8. Rekan-rekan di HIMAHITA, SOILER 2014, kawan KKN UMD 11 Desa Sumpersalak dan kawan Magang UPT PHW VII yang telah menemani, memberikan semangat, dan dukungan, serta begitu banyaknya pengalaman.
9. Pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu namun telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga karya ilmiah tertulis ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca sekalian.

Jember, April 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	ix
PRAKATA.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Penelitian	4
1.3.2 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tanaman Sorgum (<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench).....	5
2.2 Lahan Pasir Pantai	7
2.3 Pupuk Organik.....	10
2.3.1 Blotong.....	10
2.3.2 Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>)	11
2.4 Mikoriza	12
2.5 Hipotesis	16
BAB 3. BAHAN DAN METODE PENELITIAN.....	17

3.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
3.2	Bahan dan Alat Penelitian	17
3.2.1	Bahan Penelitian.....	17
3.2.2	Alat Penelitian.....	17
3.3	Metode Penelitian	17
3.3.1	Rancangan Percobaan	17
3.3.2	Pelaksanaan Penelitian	18
3.3.2.1	Persiapan Pupuk Organik Cair Eceng Gondok	18
3.3.2.2	Persiapan Lokasi Tanam	19
3.3.2.3	Penanaman	19
3.3.2.4	Pemupukan.....	19
3.3.2.5	Pemanenan	19
3.3.3	Parameter Pengamatan	20
3.3.3.1	Keasaman Tanah (pH)	20
3.3.3.2	C-organik	20
3.3.3.3	N Total	20
3.3.3.4	P Tersedia.....	21
3.3.3.5	K Tersedia.....	21
3.3.3.6	Total Mikroorganisme Tanah	21
3.3.3.7	Jumlah Fungi Tanah.....	21
3.3.3.8	Infeksi Endomikoriza.....	22
3.3.3.9	Tinggi Tanaman	22
3.3.3.10	Diameter Batang	22
3.3.3.11	Luas Daun/Tanaman	22
3.3.3.12	Berat Basah Tanaman	23
3.3.3.13	Berat Kering Tanaman.....	23
3.3.3.14	Berat Malai/Tanaman.....	23
3.3.3.15	Berat 1000 biji.....	23
3.3.4	Analisis Data	23
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24

4.1	Karakteristik Tanah Lahan Pasir Pantai Paseban	24
4.2	Karakteristik Kompos Blotong dan Pupuk Organik Cair Eceng Gondok	26
4.3	Hasil Penelitian.....	28
4.4	Parameter Pengamatan Sifat Kimia Tanah.....	29
4.4.1	pH Tanah.....	29
4.4.2	C-organik Tanah.....	29
4.5	Parameter Pengamatan Sifat Biologi Tanah.....	30
4.5.1	Total Mikroorganisme Tanah.....	30
4.5.2	Jumlah Fungi Tanah.....	31
4.5.3	Infeksi Endomikoriza.....	32
4.6	Parameter Pertumbuhan dan Produksi Tanaman.....	34
4.6.1	Tinggi Tanaman	34
4.6.2	Diameter Batang.....	34
4.6.3	Luas Daun/Tanaman	35
4.6.4	Berat Basah Tanaman	35
4.6.5	Berat Kering Tanaman	36
4.6.6	Berat Malai/Tanaman.....	37
4.6.7	Berat 1000 biji.....	37
4.7	Pembahasan Umum	38
BAB 5.	KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1	Kesimpulan.....	44
5.2	Saran	44
	DAFTAR PUSTAKA	45
	LAMPIRAN.....	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Rata-rata luas tanam, produksi, dan produktivitas sorgum di beberapa sentra pengembangan sorgum di Indonesia.....	6
Tabel 2.2 Beberapa sifat tanah pasir pantai Bugel, Kulon Progo.....	8
Tabel 4.1 Karakteristik tanah pada lahan pasir pantai Paseban	24
Tabel 4.2 Karakteristik kompos blotong PG Semboro dan POC eceng gondok.....	27
Tabel 4.3 Hasil sidik ragam parameter penelitian.....	28

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1	Diagram pengaruh kompos blotong terhadap C-organik tanah 29
Gambar 4.2	Diagram pengaruh perlakuan kompos blotong terhadap total mikroorganisme tanah 30
Gambar 4.3	Diagram pengaruh perlakuan POC eceng gondok terhadap total mikroorganisme tanah 30
Gambar 4.4	Diagram pengaruh perlakuan kompos blotong terhadap jumlah fungi tanah..... 31
Gambar 4.5	Diagram pengaruh perlakuan POC eceng gondok terhadap jumlah fungi tanah..... 31
Gambar 4.6	Diagram pengaruh kompos blotong terhadap infeksi endomikoriza 32
Gambar 4.7	Diagram pengaruh POC eceng gondok terhadap infeksi endomikoriza 32
Gambar 4.8	Spora mikoriza..... 33
Gambar 4.9	Infeksi endomikoriza pada tanaman sorgum..... 33
Gambar 4.10	Diagram pengaruh kompos blotong terhadap tinggi tanaman sorgum 34
Gambar 4.11	Diagram pengaruh kompos blotong terhadap diameter batang sorgum 34
Gambar 4.12	Diagram pengaruh perlakuan kompos blotong dan POC eceng gondok terhadap luas daun/tanaman 35
Gambar 4.13	Diagram pengaruh perlakuan kompos blotong dan POC eceng gondok terhadap berat basah tanaman 36
Gambar 4.14	Diagram pengaruh perlakuan kompos blotong dan POC eceng gondok terhadap berat kering tanaman 36
Gambar 4.15	Diagram pengaruh perlakuan kompos blotong dan POC eceng gondok terhadap berat malai/tanaman 37
Gambar 4.16	Struktur asam humat..... 39

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah	50
Lampiran 2. Diagram Alir Penelitian.....	51
Lampiran 3. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	52
Lampiran 4. Denah Percobaan Penelitian	54
Lampiran 5. Deskripsi Sorgum Varietas Super 2	55
Lampiran 6. Hasil analisis pH tanah	57
Lampiran 7. Hasil analisis C-organik tanah.....	58
Lampiran 8. Hasil analisis total mikroorganisme tanah.....	59
Lampiran 9. Hasil analisis jumlah fungi tanah	60
Lampiran 10. Hasil analisis infeksi endomikoriza.....	61
Lampiran 11. Hasil analisis tinggi tanaman.....	62
Lampiran 12. Hasil analisis diameter batang	63
Lampiran 13. Hasil analisis luas daun/tanaman.....	64
Lampiran 14. Hasil analisis berat basah tanaman	65
Lampiran 15. Hasil analisis berat kering tanaman.....	66
Lampiran 16. Hasil analisis berat malai/tanaman	67
Lampiran 17. Hasil analisis berat 1000 biji	68

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lahan pertanian merupakan salah satu infrastruktur yang menunjang aktivitas pertanian. Ketersediaan lahan pertanian saat ini semakin lama semakin menurun akibat terjadinya alih fungsi lahan dari pertanian ke non pertanian. Setiap tahunnya sekitar 110.000 hektar beralih fungsi menjadi lahan non-pertanian (Kementrian Agraria dan Tata Ruang). Untuk mencukupi kebutuhan pangan masyarakat Indonesia maka FAO dan Kementrian Pertanian sejak tahun 2017 melakukan berbagai upaya untuk mengatasi masalah penurunan lahan pertanian yaitu dengan memanfaatkan lahan marginal. Lahan marginal yaitu suatu lahan dimana lahan tersebut mempunyai karakteristik yang terbatas, baik keterbatasan satu unsur maupun lebih dari satu unsur (Gunadi, 2002). Lahan marginal dikenal oleh masyarakat sebagai lahan konversi dimana tingkat kesuburan tanahnya mulai menurun, lahan-lahan kritis yang telah diusahakan pengembalian produktivitasnya. Lahan pesisir merupakan daerah daratan di tepi laut yang meliputi pantai dan daratan di dekatnya dimana masih terpengaruh oleh aktivitas marine dan memiliki ciri-ciri tanah pasiran. Badan Informasi Geospasial (BIG) menyebutkan bahwa total garis pantai Indonesia mencapai 99.093 km. Tanah pada lahan pesisir pantai memiliki keterbatasan dalam hal tekstur tanah, kemampuan menahan air, kandungan kimia dan bahan organik tanah (Gunadi, 2002). Salah satu upaya untuk mengelola lahan pasir pantai adalah dengan penambahan bahan organik.

Blotong merupakan salah satu limbah yang dihasilkan oleh pabrik gula dalam proses pembuatan gula, yang keluar dalam bentuk padat yang mengandung air dan masih mempunyai temperatur cukup tinggi. Pada tahun 2008, 57 pabrik gula di Indonesia diperkirakan menghasilkan blotong lebih dari satu juta ton (Supari dkk, 2015). Perlunya pengelolaan dengan benar sangat dibutuhkan supaya blotong tersebut tidak mencemari lingkungan. Seperti yang telah dilakukan PG Semboro, limbah blotong yang dihasilkan kemudian dikomposkan dengan cara aerob. Blotong yang telah dikomposkan nantinya dapat digunakan sebagai pupuk

organik bagi tanaman. Hal ini dikarenakan kompos blotong mengandung beberapa unsur hara yang dibutuhkan saat pertumbuhan tanaman.

Eceng gondok merupakan tumbuhan yang pertumbuhannya sangat cepat dan dianggap sebagai gulma air karena menyebabkan banyak kerugian yaitu berkurangnya produktivitas badan air seperti mengambil ruang, dan unsur hara yang juga diperlukan ikan (Moi dkk, 2015). Eceng gondok ini memiliki kandungan unsur hara yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik seperti mengandung bahan organik sebesar 78,47%, C-organik 21,23%, N total 0,28%, P total 0,0011%, dan K total 0,016%. Unsur-unsur yang dimiliki oleh tumbuhan eceng gondok tersebut diperlukan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya sehingga eceng gondok dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik.

Faktor pembatas lain pada lahan pasir pantai yaitu keberadaan mikroorganisme. Menurut Worosuryani dkk (2006), keberadaan mikroorganisme pada lahan pasir pantai sangatlah sedikit sehingga kehidupan mikroorganismenya pun juga rendah serta aktifitasnya lambat. Hal ini disebabkan karena lahan pasir pantai kurang sesuai kondisi lingkungannya sebagai tempat tinggal mikroorganisme tanah. Kondisi tanah pasir yang tidak menguntungkan, cahaya matahari yang sangat besar, suhu yang tinggi serta kemampuan menahan air yang sangat rendah menjadikan lahan pasir pantai ini menjadi kurang subur.

Menurut Nurhalimah dkk (2014), fungi mikoriza merupakan salah satu jenis mikroorganisme tanah yang keberadaannya hampir dapat dijumpai pada seluruh jenis tanah. Fungi mikoriza di alam bersifat kosmopolitan yang berarti bahwa fungi mikoriza hampir pasti ada dalam kondisi tanah apapun. Fungi mikoriza merupakan salah satu jenis fungi yang berpotensi besar untuk digunakan sebagai pupuk hayati (*biofertilizer*). Hal ini disebabkan karena fungi mikoriza sangat membantu dalam penyerapan unsur hara didalam tanah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Tanah pasir pantai merupakan tanah yang mengandung sedikit mikroorganisme tanah sehingga produktivitas tanaman menjadi rendah. Salah satu alternatif teknologi untuk membantu pertumbuhan, meningkatkan produktivitas

dan kualitas tanaman yang ditanam pada lahan-lahan marjinal yaitu fungi mikoriza (Nurbaity dkk, 2009). Prinsip kerja dari fungi mikoriza ini yaitu menginfeksi sistem perakaran tanaman inang, memproduksi jalinan hifa secara intensif sehingga tanaman yang mengandung mikoriza tersebut akan mampu meningkatkan kapasitas dalam penyerapan unsur hara. Menurut Nurbaity dkk (2009), pemberian bahan organik dapat meningkatkan keberadaan fungi mikoriza pada tanah karena tersedianya nutrisi serta media untuk tumbuh dan berkembang.

Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) merupakan tanaman pangan penting kelima setelah padi, gandum, jagung dan barley (Khairunnisa dkk, 2015). Pada daerah tropis setengah kering seperti Afrika, Asia dan Amerika Latin, sorgum dijadikan sebagai bahan makanan utama oleh lebih dari 750 juta orang. Di Indonesia, sorgum merupakan tanaman sereal pangan ketiga setelah padi dan jagung (Suarni, 2012). Sorgum merupakan tanaman sereal yang dapat tumbuh di daerah yang beriklim panas dan kering. Menurut Khairunnisa dkk (2015), budidaya tanaman sorgum dapat dilakukan secara tumpangsari maupun monokultur, sehingga biaya yang dikeluarkan pun relatif murah. Keuntungan lain dari budidaya tanaman sorgum ini yaitu sorgum memiliki kemampuan untuk tumbuh kembali setelah dilakukan pemangkasan pada batang bawah dalam satu kali tanam dengan hasil yang tidak jauh berbeda dari sebelumnya. Prospek pengembangan tanaman sorgum di Indonesia sangatlah luas, mengingat kebutuhan akan bahan pangan di Indonesia terus meningkat serta teknik budidaya tanaman sorgum yang lebih mudah dan sederhana. Selain itu, budidaya sorgum dapat dilakukan di lahan marginal sesuai dengan pendapat Sirappa (2003) yang menyatakan bahwa tanaman sorgum dapat berproduksi pada lahan marginal, toleran terhadap kekeringan dan genangan air, serta relatif tahan terhadap gangguan hama/penyakit.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh pemberian kompos blotong dan pupuk organik cair eceng gondok terhadap infeksi endomikoriza pada tanah pasir pantai Paseban, Kabupaten Jember?

2. Bagaimana pengaruh pemberian kompos blotong dan pupuk organik cair eceng gondok terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sorgum?
3. Manakah perlakuan pemupukan kompos blotong dan pupuk organik cair eceng gondok yang paling baik terhadap infeksi endomikoriza dan produksi tanaman sorgum pada lahan pasir pantai Paseban Jember?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh pemberian kompos blotong dan pupuk organik cair eceng gondok terhadap infeksi endomikoriza pada tanah pasir pantai Paseban, Kabupaten Jember.
2. Mengetahui pengaruh pemberian kompos blotong dan pupuk organik cair eceng gondok terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sorgum.
3. Mengetahui dosis kompos blotong dan pupuk cair eceng gondok yang tepat di lahan pasir untuk tanaman sorgum.

1.3.2 Manfaat Penelitian

1. Memanfaatkan limbah blotong dan gulma eceng gondok sebagai pupuk organik.
2. Memanfaatkan lahan marginal khususnya lahan pasir pantai sebagai lahan pertanian.
3. Memberikan rekomendasi pada petani kawasan pesisir untuk budidaya sorgum.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)

Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) termasuk dalam salah satu jenis tanaman sereal. Tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) merupakan tanaman pangan penting kelima setelah padi, gandum, jagung dan barley. Tanaman sorgum ini telah menjadi bahan makanan utama lebih dari 750 juta orang pada daerah tropis setengah kering seperti Afrika, Asia dan Amerika Latin. Sedangkan di Indonesia, tanaman sorgum merupakan tanaman sereal pangan ketiga setelah padi dan jagung (Suarni, 2012). Tanaman sorgum ini memiliki potensi yang sangat besar untuk dikembangkan di Indonesia. Hal ini dikarenakan sorgum merupakan tanaman yang memiliki daerah adaptasi yang luas. Menurut Sirappa (2003), tanaman sorgum dapat tumbuh dan berproduksi pada lahan marginal, toleran terhadap kekeringan dan genangan air serta relatif tahan terhadap serangan hama dan penyakit. Koten dkk (2012) juga menambahkan bahwa tanaman sorgum merupakan tanaman sereal yang potensial untuk dibudidayakan dan dikembangkan sebagai bahan pangan pengganti nasi khususnya pada daerah dengan lahan marginal serta beriklim kering. Dibandingkan dengan jenis sereal lainnya, tanaman sorgum lebih mudah beradaptasi dan lebih toleran terhadap lahan kering. Sorgum sebenarnya telah dikenal sejak lama namun perkembangannya tidak sebaik padi dan jagung. Kondisi agroekologis dan ketersediaan lahan marginal di Indonesia yang cukup luas membuat tanaman ini memiliki prospek yang sangat baik kedepannya baik itu untuk bahan pangan, pakan ternak maupun bahan baku berbagai macam industri.

Tanaman sorgum mampu untuk beradaptasi pada daerah yang luas mulai 45⁰ LU sampai dengan 45⁰ LS, mulai dari daerah yang memiliki iklim tropis-kering hingga daerah yang memiliki iklim basah (Khairunnisa dkk, 2015). Sorgum dapat dibudidayakan pada lingkungan yang memiliki suhu antara 23⁰-24⁰ C, namun suhu optimum untuk tanaman sorgum berkisar antara 23⁰ C dengan kelembaban relatif 20-40%. Sorgum tidak terlalu peka terhadap keasaman (pH) tanah, tetapi pH tanah yang baik untuk pertumbuhannya adalah 5.5-7.5

(Rismunandar, 1989). Tanaman sorgum merupakan jenis tanaman yang sekeluarga dengan tanaman sereal lainya seperti padi, jagung, gandum, bambu dan tebu. Bagian tanaman sorgum yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan pengganti beras serta bahan baku industri pakan yaitu biji sorgum (Munthe dkk, 2013). Menurut Suarni (2012), biji sorgum mengandung karbohidrat 73%, lemak 3,5%, dan protein 10%, bergantung pada varietas dan lahan pertanaman. Khairunnisa dkk (2015) menambahkan bahwa tanaman sorgum mampu tumbuh dan berkembang dengan baik pada hampir setiap jenis tanah yang ada di Indonesia. Meskipun sorgum merupakan tanaman yang tahan terhadap kekeringan, namun pada tanah dengan pH rendah terutama yang disebabkan oleh Al akan sangat mempengaruhi pertumbuhan dan mengurangi hasil produksi biji.

Tabel 2.1. Rata-rata luas tanam, produksi, dan produktivitas sorgum di beberapa sentra pengembangan sorgum di Indonesia

Lokasi	Luas (ha)	Produksi (ton)	Produktivitas (ton/ha)
Jawa tengah	15309	17350	1.13
Jawa Timur	5963	10522	1.76
DI Yogyakarta	1813	670	0.37
Nusa Tenggara Barat	30	54	1.80
Nusa Tenggara Timur	26	39	1.50

Sumber : Sumarno dkk, 2013

Kebutuhan hara tanaman sorgum berbeda-beda setiap fasenya, oleh karena itu, untuk dapat memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman sorgum ini, pemupukan yang dilakukan harus disesuaikan dengan laju pertumbuhan tanaman sorgum. Menurut Syafrudin dan Akil (2014), tanaman sorgum pada fase V5 yaitu sekitar 30 hari setelah berkecambah mempunyai laju pertumbuhan dan serapan hara yang sangat tinggi sehingga membutuhkan suplai hara yang cukup agar pertumbuhan menjadi baik dan maksimum. Sorgum pada awal pertumbuhan hingga berumur 20 hari setelah tumbuh atau fase V3, belum memerlukan banyak unsur N. Akan tetapi, pada umur 60 hari setelah tanam, kebutuhan N yang digunakan tanaman sorgum cukup tinggi.

Varietas Super 2 merupakan salah satu varietas tanaman sorgum yang dilepas pada tahun 2013. Sorgum varietas Super 2 ini memiliki tinggi tanaman yang dapat mencapai 229,7 cm. Malai yang terbentuk dari varietas Super 2 ini memiliki bentuk yang simetris dan memiliki panjang malai yang dapat mencapai 26,3 cm. Sorgum varietas Super 2 dapat dipanen pada saat berumur 115-120 hari setelah tanam. Komposisi nutrisi yang terkandung pada sorgum varietas Super 2 ini yaitu protein 9,2%, lemak 3,1%, karbohidrat 75,6%, dan tanin 0,3% (Sumarno dkk, 2013). Selain karakteristik tersebut, Liana dkk (2016) menambahkan bahwa sorgum varietas Super 2 memiliki malai yang berwarna merah.

2.2 Lahan Pasir Pantai

Upaya yang dilakukan oleh pemerintah untuk dapat memenuhi kebutuhan pangan yaitu perluasan lahan pertanian pada lahan marginal seperti lahan kering, lahan gambut dan lahan pasang surut. Hal ini sangat dimungkinkan karena potensi lahan marginal di Indonesia cukup tinggi. Total luas lahan marginal yang ada di Indonesia yaitu dapat melebihi 100 juta hektar. Lahan marginal yaitu suatu lahan dimana lahan tersebut mempunyai karakteristik yang terbatas, baik keterbatasan satu unsur maupun lebih dari satu unsur atau komponen (Gunadi, 2002). Karakteristik lahan marginal dicirikan dengan tingkat kesuburannya sangat rendah sehingga cepat atau lambat akan menjadi tidak berfungsi sebagai unsur produksi pertanian dan tidak menguntungkan bagi petani. Menurut Barus dkk (2013), lahan pasir pantai termasuk ke dalam lahan marginal dimana lahan pasir pantai mengandung sangat sedikit unsur hara, sehingga untuk dapat digunakan sebagai lahan pertanian maka perlu adanya upaya peningkatan kualitas lahan. Upaya peningkatan kualitas lahan tersebut dapat berupa pemberian bahan pembenah tanah seperti pemberian bahan organik.

Prospek pengembangan lahan marginal di Indonesia untuk bidang pertanian sangatlah besar. Namun, lahan marginal yang ada di Indonesia saat ini belum seluruhnya dikelola dengan baik. Lahan-lahan tersebut memerlukan inovasi teknologi untuk memperbaiki kondisi kesuburan tanahnya yang rendah. Menurut Tufaila dkk (2014), lahan marginal di Indonesia dapat dijumpai pada lahan basah

maupun pada lahan kering. Pada lahan kering, lahan marginal yaitu berupa tanah ultisol dengan luas sebesar 47,5 juta ha dan tanah oxisol seluas 18 juta ha. Sementara pada lahan basah, lahan marginal yaitu berupa lahan gambut, lahan sulfat masam serta rawa pasang surut seluas 24 juta ha.

Tabel 2.2 Beberapa sifat tanah pasir pantai Bugel, Kulon Progo

No.	Sifat-sifat tanah	Satuan	Nilai	Harkat
1.	Kadar air kering angin	%	0.68	-
2.	pH (H ₂ O)(1 : 2,5)	-	6.7	Netral
3.	Daya Hantar Listrik (DHL)	mS	0.20	Sangat rendah
4.	Kadar C-organik tanah	%	0.23	Sangat rendah
5.	Bahan Organik Tanah	%	0.40	Sangat rendah
6.	N-total	%	0.02	Sangat rendah
7.	P-tersedia	ppm	16.6	Tinggi
8.	K-tersedia	me/100g	0.03	Sangat rendah
9.	Ca-tersedia	me/100g	0.63	Sangat rendah
10.	Na-tersedia	me/100g	0.29	Rendah
11.	Mg-tersedia	me/100g	0.18	Sangat rendah
12.	Kapasitas Pertukaran Kation	me/100g	3.8	Sangat rendah
13.	Fraksi pasir	%	98.5	-
14.	Fraksi debu	%	1.5	-
15.	Fraksi lempung	%	0.0	-
16.	Kelas tekstur tanah (USDA)	-	Pasir	-

Sumber : Yuwono, 2009

Indonesia mempunyai panjang garis pantai yang mencapai 106.000 km. Lahan pasir pantai di Indonesia berjumlah sekitar 1.060.000 ha dimana luasan tersebut masih belum dikelola dan dimanfaatkan dengan baik. Lahan pasir pantai merupakan salah satu lahan marginal dimana produktivitasnya rendah. Hal ini dikarenakan terdapat beberapa faktor pembatas seperti kemampuan menyangga dan menyimpan air rendah, infiltrasi dan evaporasi tinggi, kesuburan dan bahan organik sangat rendah dan efisiensi penggunaan air rendah (Barus dkk, 2013). Namun menurut Nurhayati dkk (2013), kelebihan lahan pasir pantai untuk

dimanfaatkan sebagai lahan pertanian yaitu luas, datar, jarang terjadi banjir, sinar matahari yang melimpah serta kedalaman air tanah yang dangkal. Hal ini menjadi salah satu potensi yang sangat baik untuk lahan pasir pantai untuk dimanfaatkan dalam pengembangan pertanian untuk mengatasi penurunan jumlah lahan pertanian akibat alih fungsi lahan. Pemanfaatan lahan pasir pantai untuk budidaya tanaman secara produktif masih terbuka luas hingga saat ini.

Pada umumnya, tanah pasiran memiliki kandungan bahan organik yang rendah sehingga cenderung untuk memiliki struktur yang lepas-lepas dan mudah diolah. Suhu yang tinggi, kemampuan menahan air yang sangat rendah serta kondisi tidak menguntungkan lainnya menyebabkan tanah pasir menjadi kurang subur. Pada tanah-tanah yang memiliki tekstur pasir, jumlah mikroorganisme di dalam tanah tergolong rendah. Kondisi lingkungan pada tanah pasir yang tidak mendukung perkembangan mikroorganisme menjadi salah satu penyebab mengapa jumlah mikroorganisme pada tanah pasir sangat sedikit.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman ditunjang oleh sifat-sifat tanah dimana tanaman tersebut dibudidayakan, baik itu sifat fisik, kimia dan biologi tanahnya. Sifat biologi tanah yang sangat berpengaruh dalam menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman antara lain adanya mikroorganisme pengurai bahan organik didalam tanah (Darmawijaya, 1990). Pada tanah yang berpasir, budidaya pertanian akan menemukan berbagai kendala yang berkaitan dengan sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki sifat biologi tanah pasir pantai yaitu dengan menambahkan bahan pembenah tanah seperti pemberian bahan organik tanah. Blotong sebagai limbah yang dihasilkan oleh proses pembuatan gula serta tumbuhan eceng gondok yang sering disebut sebagai gulma air dapat menjadi sumber bahan organik alternatif yang diaplikasikan pada tanah pasiran. Menurut Hasibuan (2015), penambahan bahan-bahan organik pada tanah termasuk tanah pasiran berfungsi sebagai pembenah tanah yang mampu untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas tanah. Margolang dkk (2015) juga menambahkan bahwa dengan adanya penambahan bahan organik pada tanah maka hal ini dapat mendorong perkembangan mikroorganisme didalam tanah.

2.3 Pupuk Organik

Salah satu kegiatan yang penting dalam budidaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman serta untuk memperbaiki kesuburan tanah yaitu pemupukan. Peningkatan pemakaian pupuk kimia belakangan ini menyebabkan masalah lingkungan yang serius. Seiring dengan berkembangnya kesadaran tentang sistem pertanian organik, makin disadari pentingnya pemanfaatan bahan organik dalam pengelolaan hara di dalam tanah. Penggunaan bahan organik ke dalam tanah pada sistem pertanian ini diyakini dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Bahan organik yang diberikan pada suatu lahan mampu memperbaiki kualitas tanah. Aplikasi bahan organik sebagai salah satu bahan pembenah tanah telah dirasakan manfaatnya dalam perbaikan sifat tanah seperti sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Hasibuan, 2015). Selain itu, pupuk organik juga memperbaiki struktur tanah dan aerasi tanah (Agung *et al.*, 2014).

2.3.1 Blotong

Proses pemurnian nira akan menghasilkan produk sampingan berupa limbah padat yang sering disebut dengan blotong. Blotong tergolong dalam limbah dikarenakan termasuk dalam bahan sisa yang tidak dimanfaatkan dan tidak mempunyai nilai ekonomis. Apabila penggunaan blotong kurang tepat maka hal ini dapat menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan di sekitarnya. Pada pabrik-pabrik gula, blotong ini masih belum dimanfaatkan secara maksimal dan hanya dibuang dan dibiarkan begitu saja. Rata-rata standar produksi blotong pada masing-masing pabrik gula pada umumnya sebesar 2,5% tebu. Pada tahun 2008, 57 pabrik gula di Indonesia diperkirakan menghasilkan blotong lebih dari satu juta ton (Supari dkk, 2015). Jumlah blotong yang besar tersebut berpotensi untuk dijadikan pupuk organik yang potensial. Namun sementara ini, pemanfaatan kompos blotong sebagai pupuk organik masih belum maksimal dan penggunaannya pun terbatas padahal kompos blotong mengandung banyak sekali unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman.

Kompos blotong tersusun dari berbagai komposisi dimana pada setiap pabrik gula komposisi kompos blotong dapat berbeda-beda tergantung dari asal

tebu yang diolah menjadi gula. Dikutip dari penelitian Supari dkk (2015), kompos blotong terdiri dari berbagai komposisi yaitu Karbon C (26,5%), Nitrogen (1,1%), Nisbah C/N (25,6), Fospat (6,1%), Kalium (0,5%), Natrium (0,1%) Calsium (5,7%), Magnesium (0,4%), Besi (0,2%), dan Mangan (0,1%). Blotong yang dibuang ke sungai ternyata dapat menyebabkan air menjadi keruh dan berbau tidak sedap yang diakibatkan oleh mikroorganismenya yang merombak bahan organik menjadi senyawa yang lebih sederhana. Belakangan ini, kompos blotong banyak dimanfaatkan sebagai pupuk organik namun belum maksimal dilakukan.

2.3.2 Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*)

Salah satu gulma yang mengganggu ekosistem perairan yaitu tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*). Eceng gondok merupakan salah satu jenis tanaman air dengan ciri fisik tinggi tanaman sekitar 0,4-0,8 meter. Ciri fisik lain yaitu daun eceng gondok tergolong dalam makrofit yang terletak di atas permukaan air, yang di dalamnya terdapat lapisan rongga udara dan berfungsi sebagai alat pengapung tanaman. Eceng gondok ini memiliki kecepatan tumbuh yang tinggi sehingga dapat merusak lingkungan perairan serta mengganggu ekosistem perairan. Beberapa dampak yang diakibatkan oleh adanya gulma eceng gondok ini yaitu dapat meningkatkan evaporasi akibat penguapan dan hilangnya air melalui daun-daun tanaman, menurunkan jumlah cahaya yang masuk ke dalam perairan sehingga menyebabkan menurunnya tingkat kelarutan oksigen dalam air, serta mempercepat terjadinya proses pendangkalan.

Tanaman eceng gondok merupakan salah satu tanaman yang dapat dijadikan sebagai sumber bahan organik alternatif bagi tanaman. Berdasarkan penelitian yang dilakukan di India, tanaman eceng gondok yang masih segar memiliki kandungan air 95,5%, bahan organik 3,5%, nitrogen 0,04%, abu 1%, fosfor sebagai P_2O_5 0,06%, dan kalium sebagai K_2O 0,20%. Selain sebagai sumber bahan organik alternatif, tumbuhan eceng gondok juga dapat dimanfaatkan sebagai biomonitoring, fitoremediasi, pakan ternak dan kerajinan tangan. Sebagai biomonitoring, tumbuhan eceng gondok dapat digunakan untuk mengetahui tingkat pencemaran logam berat Cadmium (Cd) dan plumbum (Pb)

dengan tingkat akumulasi terbesar pada organ batang eceng gondok. Sementara sebagai fitoremediasi, eceng gondok mampu menyerap logam kadmium (Cd), merkuri (Hg), dan nikel (Ni), masing-masing sebesar 1,35 mg/g, 1,77 mg/g, dan 1,16 mg/g bila logam itu bercampur. Selain itu, eceng gondok ini juga dapat digunakan sebagai fitoremediasi pada cesium (Cs) dengan akumulasi tertinggi pada batang dan daun. Selain dapat menyerap logam berat, tumbuhan eceng gondok ternyata juga mampu menyerap residu pestisida (Kusrinah dkk, 2016).

Kandungan bahan yang dimiliki oleh eceng gondok seperti bahan organik, nitrogen, fosfor, kalium dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik bagi tanaman. Untuk dapat memudahkan dalam membantu pertumbuhan dan perkembangan tanaman, tumbuhan eceng gondok dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan pupuk organik. Berdasarkan bentuknya, pupuk organik cair lebih mudah untuk diaplikasikan pada tanaman serta lebih mudah dalam pembuatannya.

2.4 Mikoriza

Mikroorganisme di dalam tanah terdiri dari berbagai jenis. Mikoriza merupakan simbiosis mutualistik yang terjadi antara fungi dengan tanaman (Mehraban *et al.* (2009) dan Sadhana *et al.*(2014)). Fungi mikoriza merupakan salah satu mikroorganisme tanah yang terdapat hampir di setiap jenis tanah. Kondisi lingkungan yang bervariasi di Indonesia seperti jenis tanah memungkinkan keberadaan mikroorganisme yang beragam pada suatu lahan. Umumnya fungi mikoriza ini dapat dijumpai pada spesies tanaman tingkat tinggi serta pada berbagai tipe habitat dan iklim. Menurut Sadhana *et al.* (2014), fungi mikoriza terbagi menjadi endomikoriza dan ektomikoriza. Endomikoriza yaitu mikoriza yang menginfeksi akar tanaman inang dan tidak menyebabkan pembesaran akar. Jaringan hifa fungi mikoriza masuk ke dalam sel korteks akar dan membentuk struktur khas berbentuk oval (vesikel), dan sistem percabangan hifa. Ektomikoriza yaitu mikoriza yang hifanya tumbuh memasuki korteks dan hanya tinggal di lapisan sel-sel korteks luar untuk membentuk jaring/jala harti yang berperan dalam transportasi nutrisi.

Fungi mikoriza merupakan salah satu jenis mikroorganisme tanah dimana memiliki potensi yang besar untuk dimanfaatkan sebagai pupuk hayati (*biofertilizer*) (Sadhana, 2014). Hal ini dikarenakan fungi mikoriza dapat membantu dalam siklus unsur hara seperti memfasilitasi penyerapan hara dalam tanah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Carrenho *et al.*, 2007) dengan adanya hifa dari fungi mikoriza yang dapat meluas ke dalam tanah hingga beberapa sentimeter (Nasr *et al.*, 2013). Simbiosis tanaman dengan fungi mikoriza tergantung dari berbagai faktor yang terdapat pada lingkungan seperti pH tanah, kelembaban tanah, suhu, kandungan fosfor, nitrogen, serta kalium (Nurhalimah dkk, 2014). Selain membantu dalam penyerapan unsur hara, fungi mikoriza juga membantu merangsang hormon yang mengatur pertumbuhan tanaman, meningkatkan laju fotosintesis, meningkatkan resistensi tanaman terhadap stres yang disebabkan oleh logam berat sebagai akibat dari peningkatan ketersediaan nutrisi yang dibantu penyerapannya oleh fungi mikoriza (Kowalska *et al.*, 2015). Fungi mikoriza yang bersimbiosis dengan tanaman telah terbukti dapat meningkatkan produktivitas tanaman pada tanah dengan kondisi kekeringan (Nasr *et al.*, 2013).

Lahan pantai yang didominasi oleh fraksi pasir memiliki produktivitas dan kesuburan yang rendah. Namun, hal ini masih dapat dikelola serta digunakan untuk lahan pertanian dengan adanya bantuan pasokan pupuk, air serta keberadaan fungi mikoriza yang dapat membantu pertumbuhan tanaman serta untuk mengefisienkan penggunaan pupuk buatan terutama fosfat dan mengefisienkan unsur-unsur hara terutama pada lahan marginal. Nurhalimah dkk (2014) juga menambahkan bahwa pada tanah-tanah yang didominasi oleh fraksi lempung (*clay*) fungi mikoriza dengan genus *glomus* dapat dijumpai dikarenakan kondisi lingkungannya yang sesuai untuk perkembangannya, sedangkan genus *gigaspora* banyak dapat dijumpai pada tanah dengan fraksi pasir yang tinggi karena pori-pori tanah yang terbentuk lebih besar dibandingkan tanah lempung dan keadaan ini diduga sesuai untuk perkembangan spora *gigaspora* yang berukuran lebih besar daripada spora *glomus*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nurhalimah dkk (2014) terkait keberadaan fungi mikoriza pada tanah regosol yang memiliki

tektur pasir 60% di Pamekasan, Madura didapatkan hasil bahwa spora mikoriza yang ditemukan adalah bergenus *Glomus*, *Acaulospora* dan *Gigaspora*. Jumlah spora mikoriza yang ditemukan di lahan tersebut sangat sedikit yaitu Genus *Glomus* 8 spora, *Gigaspora* sebanyak 11 spora dan *Acaulospora* berjumlah 3 spora. Menurut Carrenho *et al.* (2007), tanah berpasir pada umumnya memiliki pori-pori tanah yang lebih besar, suhu tanah lebih tinggi, serta tergolong dalam kategori kurang subur sehingga hal ini berdampak langsung dan tidak langsung pada keberadaan fungi mikoriza dimana aerasi tanah yang baik dapat membuat perkembangan fungi mikoriza menjadi lebih optimal dan pada tanah dengan suhu 30-35⁰ C dapat mendukung perkecambahan spora, kolonisasi akar serta pembentukan arbuskula.

Keberadaan fungi mikoriza ditentukan oleh berbagai faktor lingkungan. Menurut Nurhalimah dkk (2014), tanah-tanah yang mengandung nitrogen serta fosfat dalam jumlah yang tinggi maka jumlah fungi mikoriza yang berada dalam tanah tersebut rendah. Nitrogen yang terkandung di dalam tanah dapat berasal dari pemberian bahan organik, pengikatan oleh mikroorganisme dari nitrogen udara, pupuk serta air hujan. Fosfat merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman serta berpengaruh terhadap keberadaan fungi mikoriza di dalam tanah dimana hifa fungi mikoriza membantu dalam penyerapan fosfat di dalam tanah. Fosfat yang telah diserap oleh hifa eksternal akan segera diubah menjadi senyawa polifosfat dan dipindahkan ke dalam hifa internal dan arbuskul. Di dalam arbuskul, senyawa polifosfat dipecah menjadi fosfat organik yang kemudian dilepaskan ke sel tanaman inang. Selain kandungan nitrogen dan fosfat di dalam tanah, kadar C-organik juga berpengaruh terhadap keberadaan fungi mikoriza dimana semakin tinggi kadar C-organik di dalam tanah maka jumlah mikoriza juga semakin banyak. Hal ini dikarenakan C-organik dapat menjamin terjadinya mineralisasi yang hasilnya dapat menyediakan unsur hara bagi simbiosis mikoriza dengan tanaman dan dapat menginduksi pertumbuhan hifa mikoriza. pH tanah juga dapat mempengaruhi keberadaan mikoriza dimana pH tanah menentukan mudah atau tidaknya unsur hara untuk diserap tanaman termasuk unsur fosfat. Kelembapan dan kadar air tanah yang sangat tinggi atau sangat rendah juga

kurang baik bagi perkembangan fungi mikoriza. Fungi mikoriza dapat berkembang pada kelembaban dan kadar air yang stabil. Apabila kadar air dan kelembaban terlalu tinggi hal ini dapat menyebabkan kondisi anaerob sehingga dapat menghambat perkembangan fungi mikoriza dimana fungi pembentuk mikoriza adalah obligat aerob.

Prinsip kerja dari fungi mikoriza ini yaitu menginfeksi sistem perakaran tanaman inang, memproduksi jalinan hifa secara intensif sehingga tanaman yang mengandung mikoriza tersebut akan mampu meningkatkan kapasitas dalam penyerapan unsur hara. Pada lahan-lahan kering dan kurang tersedia unsur hara, fungi mikoriza ini dapat bekerja secara optimal. Namun apabila pada tanah tersebut telah cukup kandungan unsur haranya maka fungi mikoriza ini akan mengurangi infeksinya terhadap akar tanaman. Pada dasarnya fungi mikoriza diperlukan tanaman untuk menyerap P yang masih terikat dengan unsur lain sehingga menjadi P-tersedia bagi tanaman. Kandungan P yang tinggi pada tanaman yang bisa disebabkan oleh pemupukan yang intensif dapat menyebabkan kandungan fosfolipid pada tanaman juga meningkat sehingga permeabilitas membran akar menurun untuk penyerapan P yang berakibat pada kolonisasi fungi mikoriza yang menurun pula. Selain membantu penyerapan unsur hara P yang terikat dengan unsur lain, mikoriza juga dapat membantu dalam penyerapan unsur N yang ketersediannya belum memenuhi kebutuhan tanaman (Mehraban *et al.*, 2009) serta membantu dalam penyerapan unsur hara K, Zn, Cu (Nasr *et al.*, 2013), S, Fe, Ca, Mg dan Mn (Sadhana, 2014). Adanya hifa fungi mikoriza yang dianggap berfungsi sebagai rambut akar dimana digunakan untuk menyerap seluruh hara di dalam tanah dan air (Othira *et al.*, 2012). Keberadaan fungi mikoriza pada akar tanaman juga dapat menambah luas permukaan absorpsi unsur hara dan air (Pulungan, 2013). Soghum merupakan salah satu tanaman inang dari fungi mikoriza. Penelitian Mehraban *et al.* (2009) menunjukkan bahwa simbiosis yang terjadi antara fungi mikoriza dengan tanaman sorgum dapat meningkatkan berat 1000 biji, jumlah biji serta hasil produksi tanaman sorgum. Penelitian Albert *and* Sathianesan (2009) menunjukkan bahwa sorgum merupakan tanaman yang dapat bersimbiosis dengan fungi mikoriza dimana infeksi akar yang terjadi pada

tanaman sorgum yaitu berkisar antara 52%-94.5%. Menurut *The Instate of Mycorrhizal Research and Development, USDA Forest Service, Athena, Georgia* (Setiadi *et al.* dalam Luqman dkk, 2015), tingkat infeksi pada akar diklasifikasikan sebagai berikut.

- a. Kelas 1 bila infeksi akar 0% - 5% (sangat rendah)
- b. Kelas 2 bila infeksi akar 6% - 25% (rendah)
- c. Kelas 3 bila infeksi akar 26% - 50% (sedang)
- d. Kelas 4 bila infeksi akar 51% - 75% (tinggi)
- e. Kelas 5 bila infeksi akar 76% - 100% (sangat tinggi)

2.5 Hipotesis

1. Terdapat interaksi antara pemupukan kompos blotong dan pupuk organik cair eceng gondok terhadap infeksi endomikoriza pada tanah pasir pantai Paseban Jember.
2. Terdapat interaksi antara pemupukan kompos blotong dan pupuk organik cair eceng gondok terhadap produksi tanaman sorgum.
3. Aplikasi kompos blotong 40 ton/ha dan pupuk organik cair eceng gondok 40% dapat memberikan perubahan yang paling baik terhadap infeksi endomikoriza dan produksi tanaman sorgum pada lahan pasir pantai Paseban Jember.

BAB 3. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2018 hingga selesai. Penelitian dilakukan dengan aplikasi perlakuan yang dilakukan di Lahan Pasir Pantai Paseban, Kecamatan Kencong, Kabupaten Jember. Tahap selanjutnya yaitu analisis akhir di Laboratorium Biologi Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan selama penelitian yaitu sorgum varietas Super 2, eceng gondok, EM, kompos blotong, media PDA, media PCA, kapas steril, larutan fisiologis, larutan glukosa 60%, trypan blue, KOH 0.1 N, HCl 0.1 N, alkohol, dan spirtus.

3.2.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan untuk penelitian selama dilapang seperti cangkul, sabit, meteran, dan timba. Alat yang digunakan selama di laboratorium yaitu timbangan, pH meter, mesin penggojog, spektrofotometer, inkubator, autoclave, stirer, micropipete, saringan metal (60, 120 dan 270 mesh), laminar air flow, dan mikroskop.

3.3 Metode penelitian

3.3.1 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama merupakan pemberian kompos blotong yang terdiri 3 taraf sebagai berikut.

B0 = Kontrol 0 ton kompos blotong/ha (0 kg kompos blotong/3 m²)

B1 = 20 ton kompos blotong/ha (6 kg kompos blotong/3 m²)

B2 = 40 ton kompos blotong/ha (12 kg kompos blotong/3 m²)

Kompos blotong yang digunakan yaitu kompos blotong yang berasal dari PG. Semboro dengan kriteria telah dikomposkan secara aerob selama kurang lebih satu bulan yang telah memiliki fungi pada kompos blotong tersebut. Aplikasi kompos blotong pada petak percobaan dilakukan secara langsung kemudian dicampur dengan tanah yang dilakukan pada saat 3 hari sebelum tanam.

Faktor kedua merupakan pemberian pupuk organik cair (POC) yang terdiri dari 4 taraf faktor sebagai berikut.

P0 = 0% POC eceng gondok (0 ml pupuk organik cair dan 100 ml air)

P1 = 10% POC eceng gondok (10 ml pupuk organik cair dan 90 ml air)

P2 = 25% POC eceng gondok (25 ml pupuk organik cair dan 75 ml air)

P3 = 40% POC eceng gondok (40 ml pupuk organik cair dan 60 ml air)

Pengaplikasian pupuk organik cair eceng gondok yaitu 100 ml/tanaman pada umur 30 HST dan 60 HST. Apabila dikombinasikan dari kedua faktor tersebut terdapat 12 perlakuan. Dari sejumlah perlakuan tersebut dilakukan ulangan sebanyak 3 kali dengan RAK sehingga terdiri dari 36 satuan perlakuan yang terdiri dari 20 tanaman per petak percobaan dengan ukuran 37.5 x 80 cm untuk setiap petak percobaan.

3.3.2 Pelaksanaan Penelitian

3.3.2.1 Persiapan Pupuk Organik Cair Eceng Gondok

Pupuk organik cair dibuat dengan mengikuti Moi dkk (2015). Langkah-langkah pembuatan pupuk organik cair eceng gondok adalah sebagai berikut.

1. Pengambilan tanaman eceng gondok yang diperoleh di wilayah sekitar Kabupaten Jember, kemudian eceng gondok tersebut dipisahkan dari sampah non organik. Setelah dipisahkan dari sampah non organik, tahap selanjutnya yaitu memotong-motong tanaman eceng gondok menjadi bagian yang lebih kecil atau dirajang. Hal ini bertujuan supaya proses fermentasi dapat berlangsung dengan sempurna.
2. Menyiapkan timba yang diisi dengan air sebanyak 5 liter, kemudian menambahkan EM sebanyak 1000 ml EM ke dalam 5 liter air yang ada di dalam timba, kemudian larutan tersebut diaduk-aduk hingga merata.

3. Larutan EM yang sudah dilakukan pengenceran dicampurkan dengan tanaman eceng gondok yang sebelumnya telah dirajang kemudian dituangkan ke dalam drum sebagai tempat berlangsungnya fermentasi dan menutup rapat selama 14 hari. Ciri fermentasi telah selesai yaitu larutan berwarna coklat kehitaman dan tidak berbau serta menghasilkan lindi.

3.3.2.2 Persiapan Lokasi Tanam

Lahan pasir yang akan digunakan diukur terlebih dahulu untuk memudahkan penanaman yang akan dilakukan, jarak tanam yang digunakan yaitu 75 x 20 cm dengan luas bedengan yaitu 3 m². Lahan yang akan digunakan dilakukan pembersihan lahan dan pembuatan bedengan dengan pemberian kompos blotong sesuai perlakuan kemudian dicampur secara merata.

3.3.2.3 Penanaman

Benih sorgum yang digunakan adalah benih sorgum varietas Super 2. Penanaman dilakukan pada lahan yang telah disiapkan dan dilakukan sesuai dengan jarak tanam yaitu 75 x 20 cm. Benih yang ditanam 5 benih setiap lubang tanam.

3.3.2.4 Pemupukan

Pemupukan dilakukan dua kali yaitu pertama bersamaan waktu tanam (75 kg urea/ha + 100 kg SP-36/ha + 50 kg KCl/ha) di kiri kanan barisan tanaman dengan jarak ±7 cm dan kedua yaitu dilakukan saat 30 HST (75 kg urea/ha) dengan jarak ±15 cm.

3.3.2.5 Pemanenan

Panen dilakukan setelah sorgum siap untuk dipanen yaitu saat tanaman sorgum berumur 120 HST dengan kriteria malai sorgum yang siap dipanen yaitu bijinya keras atau bersuara gemerisik apabila digerakkan.

3.3.3 Parameter Pengamatan

Analisis dilakukan pada awal penelitian pada saat sebelum tanam dan pada akhir penelitian saat setelah panen (120 HST). Analisis pendahuluan dilakukan dengan penetapan pH tanah, C-organik tanah, N total, P tersedia dan K tersedia. Analisis pada akhir penelitian dilakukan dengan penetapan pH tanah, C-organik, total mikroorganisme tanah, jumlah fungi tanah, infeksi endomikoriza, tinggi tanaman, diameter batang, luas daun/tanaman, berat basah tanaman, berat kering tanaman, berat malai/tanaman dan berat 1000 biji.

3.3.3.1 Kemasaman Tanah (pH)

Penetapan pH tanah dilakukan dengan menggunakan pH H₂O dengan perbandingan 1:5 untuk mengetahui kemasaman tanah sebelum dan sesudah diberi perlakuan.

3.3.3.2 C-Organik

Penetapan C-organik tanah dilakukan dengan menggunakan metode Kurmis dengan penambahan K₂Cr₂O₇ dan H₂SO₄ yang kemudian dikur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 561 nm untuk mengetahui kadar C-organik. C-organik dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kadar C - organik}(\%) = \frac{\frac{\text{ml ekstrak}}{\text{gram contoh}} \times \text{ppm kurva}}{10000} \times \text{fk} \times \text{fp}$$

dengan:

ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deretstandar dengan pembacaannya setelah dikoreksi blanko.

Fp = faktor pengenceran

Fk = faktor koreksi kadar air = 100/(100 - % kadar air)

10000 = konversi dari ppm ke persen

3.3.3.3 N Total

N-total menunjukkan banyaknya unsur N (nitrogen) dalam tanah. Penetapan N-total dilakukan dengan menggunakan metode Destilasi untuk mengetahui banyaknya N dalam tanah.

3.3.3.4 P Tersedia

P-tersedia menunjukkan kandungan P (fosfor) yang tersedia dalam tanah bagi tanaman. Penetapan P-tersedia dilakukan dengan menggunakan metode Olsen yang diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 693 nm untuk mengetahui banyaknya P yang tersedia bagi tanaman dalam tanah.

3.3.3.5 K Tersedia

K-tersedia menunjukkan kandungan kalium yang tersedia dalam tanah bagi tanaman. Penetapan K-tersedia dilakukan dengan menggunakan metode ekstrak Amonium Asetat.

3.3.3.6 Total Mikroorganisme Tanah

Penetapan populasi mikroorganisme tanah dapat dilakukan dengan mengisolasi dan menumbuhkan mikroba tersebut pada medium buatan PCA (metode agar cawan) yang kemudian mikroba yang telah tumbuh ditunjukkan oleh *colony forming unit* (CFU). Total mikroorganisme tanah dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Total populasi (CFU)gram}^{-1} \text{ tanah kering} = \frac{(\text{jumlah koloni}) \times (fp)}{\text{berat kering tanah}}$$

Keterangan:

fp = faktor pengenceran pada cawan petri yang koloninya dihitung
 bk = berat kering contoh tanah (gram) = berat basah x (1 – kadar air)

3.3.3.7 Jumlah Fungi Tanah

Penetapan jumlah fungi didalam tanah dilakukan dengan menggunakan metode agar cawan dengan menggunakan media yang selektif yang dapat menyokong pertumbuhan fungi yaitu media PDA. Jumlah fungi tanah dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Total populasi (CFU)gram}^{-1} \text{ tanah kering} = \frac{(\text{jumlah koloni}) \times (fp)}{\text{berat kering tanah}}$$

Keterangan:

fp = faktor pengenceran pada cawan petri yang koloninya dihitung
 bk = berat kering contoh tanah (gram) = berat basah x (1 – kadar air)

3.3.3.8 Infeksi Endomikoriza

Infeksi endomikoriza pada akar tanaman dilakukan untuk mengetahui simbiosis fungi mikoriza dengan tanaman yang dilakukan dengan menggunakan metode pewarnaan akar (*root staining*) menggunakan larutan pewarna *Lactophenol Trypan Blue* 0.05%. Persen infeksi endomikoriza dihitung dari jumlah akar yang terinfeksi dibagi dengan jumlah seluruh potongan akar yang diamati. Perhitungan infeksi endomikoriza dihitung berdasarkan rumus.

$$\% \text{ Infeksi Akar} = \frac{\text{Jumlah akar terinfeksi}}{\text{Jumlah seluruh potongan akar yang diamati}} \times 100\%$$

3.3.3.9 Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang hingga ujung daun tertinggi setelah tanaman berumur 120 HST yaitu pada saat pemanenan.

3.3.3.10 Diameter Batang

Pengamatan diameter batang dilakukan dengan cara mengukur diameter dari pangkal batang sorgum pada saat pemanenan (120 HST). Diameter batang yang diukur ± 20 cm dari pangkal batang (Safitri dkk, 2010).

3.3.3.11 Luas Daun/Tanaman

Luas daun diukur dengan metode Gravimetri (perbandingan berat) yaitu dengan cara membuat replika daun menggunakan kertas yang telah diketahui luas totalnya. Pengukuran menggunakan satuan cm^2 . Replika daun tersebut kemudian ditaksir berdasarkan perbandingan berat replika daun dengan berat total kertas, sebagai berikut.

$$LD = \frac{Wr}{Wt} \times LK$$

Keterangan:

LD = Luas daun

Wr = Berat kertas replika daun

Wt = Berat total kertas

LK = Luas total kertas (Pranasari dkk, 2012)

3.3.3.12 Berat Basah Tanaman

Pengukuran berat basah tanaman dilakukan dengan mengambil semua bagian tanaman kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik.

3.3.3.13 Berat Kering Tanaman

Berat kering tanaman diukur dengan mengambil sampel tanaman, kemudian dioven selama 24 jam pada suhu 60-80°C, dan setelah itu ditimbang dengan timbangan analitik.

3.3.3.14 Berat Malai/Tanaman

Pengukuran berat malai dilakukan dengan mengambil bagian atas setelah daun terakhir atau daun paling muda yang menunjukkan ciri-ciri bijinya keras dan bersuara gemerisik apabila digerakkan, kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik.

3.3.3.15 Berat 1000 Biji

Pengukuran berat 1000 biji yaitu dengan menghitung 100 biji dengan 3 kali ulangan. Kemudian dihitung varians (ragam), standar deviasi dan koefisien variasinya.

3.3.4 Analisis Data

Data yang terkumpul diuji menggunakan ANOVA (*Analysis of Varians*) seperti tabel berikut, apabila antar perlakuan berbeda nyata maka diuji lanjut menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel
Kelompok	r-1	JKK	KTK		
Perlakuan	ab-1	JKP	KTP	KTP/KTG	$F_{(\alpha, db-P, db-G)}$
A	a-1	JK(A)	KT(A)	KT(A)/KTG	$F_{(\alpha, db-A, db-G)}$
B	b-1	JK(B)	KT(B)	KT(B)/KTG	$F_{(\alpha, db-B, db-G)}$
AB	(a-1)(b-1)	JK(AB)	KT(AB)	KT(AB)/KTG	$F_{(\alpha, db-AB, db-G)}$
Galat	ab(r-1)	JK(G)	KTG		
Total	abr-1	JKT			

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemupukan kompos blotong 40 ton/ha dan 40% pupuk organik cair eceng gondok mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tertinggi sebesar 362.1% pada variabel berat kering, 343.8% pada variabel berat basah, 316.3% pada variabel berat malai/tanaman dan 163.6% pada variabel luas daun dibandingkan dengan kontrol.
2. Pemupukan kompos blotong dapat meningkatkan C-organik tanah sebesar 0.19%, total mikroorganisme tanah 13.1%, jumlah fungi tanah 13.4%, tinggi tanaman 14.1%, diameter batang 46.7% serta menurunkan infeksi endomikoriza sebesar 28.9% dibanding kontrol; dosis pemupukan kompos blotong yang optimal adalah 40 ton/ha
3. Pemberian pupuk organik cair eceng gondok dengan konsentrasi 40% dapat meningkatkan total mikroorganisme tanah sebesar 14.1%, dan jumlah fungi tanah sebesar 20% serta menurunkan infeksi endomikoriza sebesar 38.4% dibanding kontrol.

5.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya, disarankan adanya identifikasi dan uji efektifitas fungi mikoriza terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sorgum.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, I. M. S., I. K. Sardiana., I. W. Diara and I. O. Nurjaya. 2014. Residual Effect of Compost on Ethanol Production of Sweet Soghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] Varieties and Soil Organic Carbon at Dryland Farming Area in Bali, Indonesia. *Biology, Agriculture and Healthcare*, 4(13):96-102.
- Albert, E. S. R. and M. S. Sathianesan. 2009. Studies on The Status of Arbuscular Mycorrhizal Fungi on The Fodder Crop *Sorghum bicolor* (L.) Moench. *Tropical Life Sciences Research*, 20(1):99-109.
- Apzani, W., H. A. W. Wardhana, Baharuddin dan Z. Arifin. 2017. Efektivitas Pupuk Organik Cair Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Fermentasi *Trichoderma* spp. Terhadap Pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa* L.). *Sangkareang Mataram*, 3(3):1-9.
- Barus, M., R. Rogomulyo, dan S. Trisnowati. 2013. Pengaruh Takaran Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Wijen (*Sesamum indicum* L.) di Lahan Pasir Pantai. *Vegetalika*, 2(4): 45-54.
- Carrenho, R., S. F. B. Trufem, V. L. R. Bononi and E. S. Silva. 2007. The Effect of Different Soil Properties on Arbuscular Mycorrhizal Colonization of Peanuts, Sorghum and Maize. *Acta bot. bras*, 21(3):723-730.
- Darmawijaya, I . 1990. *Klasifikasi Tanah: Dasar Teori bagi Peneliti Tanah dan Pelaksana Pertanian di Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Fikdalillah, M. Basir dan I. Wahyudi. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi Terhadap Serapan Fosfor Dan Hasil Tanaman Sawi Putih (*Brassica pekinensis*) Pada Entisols Sidera. *Agrotekbis*, 4(5):491-499.
- Fulekar, J., B. Pathak and M. H. Fulekar. 2017. Development of Mycorrhizosphere Using *Sorghum bicolor* for Rhizosphere Bioremediation. *Current Research and Academic Review*, 5(6):42-48.
- Gunadi, S. 2002. Teknologi Pemanfaatan Lahan Marginal Kawasan Pesisir. *Teknologi Lingkungan*, 3(3):232-236.
- Grinhut, T., Y. Hadar and Y. Chen. 2007. Degradation and Transformation of Humic Substances by Saprotrophic Fungi: Processes and Mechanisms. *Fungal Biology*, 21:179-189.

- Halifah, U. N., R. Soelistyono dan M. Santoso. 2014. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik (Blotong) Dan Pupuk Anorganik (ZA) Terhadap Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Produksi Tanaman*, 2(8):665-672.
- Hasibuan, A. S. Z. 2015. Pemanfaatan Bahan Organik dalam Perbaikan Beberapa Sifat Tanah Pasir Pantai Selatan Kulon Progo. *Agro Science*, 3(1):31-40.
- Hermawan, H., A. Muin dan R. S. Wulandari. 2015. Kelimpahan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) Pada Tegakan Ekaliptus (*Eucalyptus pellita*) Berdasarkan Tingkat Kedalaman Di Lahan Gambut. *Hutan Lestari*, 3(1):124-132.
- Herviyanti, F. Ahmad, R. Sofyani, Darmawan, Gusnidar dan A. Saidi. 2012. Pengaruh Pemberian Bahan Humat Dari Ekstrak Batubara Muda (*Subbituminus*) Dan Pupuk P Terhadap Sifat Kimia Ultisol Serta Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Solum*, 9(1):15-24.
- Ibrahim, I. E., A. E. Hassan, E. A. Elasha and S. Elagab. 2011. Effect of Organic Manures on Yield and Yield Components of Rain-fed Sorghum in the Gedarif State. *Science and Technology*, 12(4):48-57.
- Jaili, M. A. B., dan Purwono. 2016. Pengurangan Dosis Pupuk Anorganik dengan Pemberian Kompos Blotong pada Budi Daya Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Lahan Kering. *Bul. Agrohorti*, 4(1):113-121.
- Karnilawati, Yusnizar dan Zuraida. 2016. Pengaruh Jenis Dan Dosis Bahan Organik Pada Entosil Terhadap Total Mikroorganisme Tanah Dan Aktivitas Mikroorganisme (Respirasi) Tanah Pada Rhizosfer Kedelai. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*. 266-272.
- Khairunnisa, R. R. Lahay, dan T. Irmansyah. 2015. Respons Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) terhadap Pemberian Mulsa dan Berbagai Metode Olah Tanah. *Agroekoteknologi*, 3(1):359-366.
- Khaled, H. and H. A. Fawy. 2011. Effect of Different Levels of Humic Acids on the Nutrient Content, Plant Growth, and Soil Properties under Conditions of Salinity. *Soil & Water Res.* 6(1):21-29.
- Koten, B.B., R. D. Soetrisno, N. Ngadiyono dan B. Suwignyo. 2012. Produksi Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Varietas Lokal Rote Sebagai Hijauan Pakan Ruminansia Pada Umur Panen Dan Dosis Pupuk Urea Yang Berbeda. *Peternakan*, 36(3):150-155.
- Kowalska, I., A. Konieczny, M. Gastol, W. Sady and E. H. Fajerska. 2015. Effect of Mycorrhiza and Phosphorus Content in Nutrient Solution on the Yield

and Nutritional Status of Tomato Plants Grown on Rockwool or Coconut Coir. *Agricultural and Food Science*, 24:39-51.

- Kusrinah, A. Nurhayati dan N. Hayati. 2016. Pelatihan dan Pendampingan Pemanfaatan Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) Menjadi Pupuk Kompos Cair Untuk Mengurangi Pencemaran Air dan Meningkatkan Ekonomi Masyarakat Desa Karangimpul Kelurahan Kaligawe Kecamatan Gayamsari Kotamadya Semarang. *Dimas*, 16(1):27-48.
- Liana, T., S. W. Prasetyo dan S. E. Purwandari. 2016. Karakter Empat Varietas Sorgum Manis serta Korelasi Karakter Batang terhadap Tingkat Kemanisan. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*.
- Luqman, Rizalinda dan S. Khotimah. 2015. Fungi Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) pada Rhizosfer Tanaman Langsung (*Lansium domesticum* Corr.) di Lahan Gambut. *Protobiont*, 4(3):89-97.
- Margolang, R. D., Jamilah dan M. Sembiring. 2015. Karakteristik Beberapa Sifat Fisik, Kimia, dan Biologi Tanah Pada Sistem Pertanian Organik. *Agroekoteknologi*, 3(2):717-723.
- Mehraban, A., S. Vazan., M. R. Naroui and A. R. Ardakany. 2009. Effect of Vesicular-Arbuscular Mycorrhiza (VAM) on Yield of Sorghum Cultivars. *Food, Agriculture & Environment*, 7(3&4):461-463.
- Moi, A. R., D. Pandingan, P. Siahaan, dan A. M. Tangapo. 2015. Pengujian Pupuk Organik Cair dari Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea*). *MIPA UNSRAT*, 4(1): 15-19.
- Munthe, L. S., T. Irmansyah dan C. Hanum. 2013. Respons Pertumbuhan Dan Produksi Tiga Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Dengan Perbedaan Sistem Pengolahan Tanah. *Agroekoteknologi*, 1(4):1163-1170.
- Nariratih, I., M.M.B. Damanik dan G. Sitanggang. 2013. Ketersediaan Nitrogen Pada Tiga Jenis Tanah Akibat Pemberian Tiga Bahan Organik Dan Serapannya Pada Tanaman Jagung. *Agroekoteknologi*, 1(3):479-488.
- Nasr, A. H., M. Zare, O. Alizadeh and N. M. Naderi. 2013. Improving Effects of Mycorrhizal Symbiosis on Sorghum Bicolor Under Four Levels of Drought Stress. *Agricultural Research*, 8(43):5347-5353.
- Nurbaity, A., D. Herdiyantoro dan O. Mulyani. 2009. Pemanfaatan Bahan Organik Sebagai Bahan Pembawa Inokulan Fungi Mikoriza Arbuskula. *Biologi*, 12(1):7-11.

- Nurhalimah, S., S. Nurhatika dan A. Muhibbuddin. 2014. Eksplorasi Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) Indigenous pada Tanah Regosol di Pamekasan, Madura. *Sains dan Seni Pomits*, 3(1):30-34.
- Nurhayati, D. R., A. E. Sarwono dan B. Hariyono. 2013. Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Produksi dan Kandungan Minyak Wijen Serta Kelayakan Usaha Tani di Lahan Pasir Pantai. *Tembakau, Serat & Minyak Industri*, 5(1):31-39.
- Othira, J. O., J. O. Omolo, F. N. Wachira and L. A. Onek. 2012. Effectiveness of Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Protection of Maize (*Zea mays* L.) Against Witchweed (*Striga hermonthica* Del Benth) Infestation. *Agricultural Biotechnology and Sustainable Development*, 4(3):37-44.
- Pambudi, D., M. Indrawan dan Soemarno. 2017. Pengaruh Blotong, Abu Ketel, Kompos Terhadap Ketersediaan Fosfor Tanah Dan Pertumbuhan Tebu Di Lahan Tebu Pabrik Gula Kebon Agung, Malang. *Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 4(1):431-443.
- Pramanda, R. P., K.F. Hidayat, Sunyoto dan M. Kamal. 2015. Pengaruh Aplikasi Bahan Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor* [L] Moench). *Agrotek tropika*, 3(1): 85-91.
- Prihastuti. 2007. Isolasi Dan Karakterisasi Mikoriza Vesikular-Arbuskular Di Lahan Kering Masam, Lampung Tengah. *Hayati*, 12(1):99-106.
- Pulungan, A. S. S. 2013. Infeksi Fungi Mikoriza Arbuskula Pada Akar Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L). *Biosains Unimed*, 1(1):43-46.
- Rajiman. 2014. Pengaruh Bahan Pembenh Tanah Di Lahan Pasir Pantai Terhadap Kualitas Tanah. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. 147-154.
- Rismunandar. 1989. *Sorghum Tanaman Serba Guna*. Bandung:Sinarbaru.
- Sadhana, B. 2014. Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) as a Biofertilizer- a Review. *Current Microbiology and Applied Sciences*, 3(4):384-400.
- Santi, L. P. 2016. Pengaruh Asam Humat terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao*) dan Populasi Mikroorganisme didalam Tanah Humic Dystrudept. *Tanah dan Iklim*, 40(2):87-94.
- Sargiman, G. dan T. W. S. Panjaitan. 2013. Pengaruh Penggunaan Pupuk Organik Hayati Terhadap SifatFisika Tanah Di Kecamatan Pare Kabupaten Kediri. *Agroknow*, 1(1):7-12.

- Sirappa, M. P. 2003. Prospek Pengembangan Sorgum Di Indonesia Sebagai Komoditas Alternatif Untuk Pangan, Pakan, Dan Industri. *Litbang pertanian*, 22(4):133-140.
- Suarni. 2012. Potensi Sorgum sebagai Bahan Pangan Fungsional. *Iptek Tanaman Pangan*, 7(1):58-66.
- Sumarno, D. J. Damardjati, M. Syam dan Hermanto. 2013. *Sorgum : Inovasi Teknologi dan Pengembangan*. Jakarta:IAARD Press.
- Supari, Taufik, B. Gunawan. 2015. Analisa Kandungan Kimia Pupuk Organik Dari Blotong Tebu Limbah Dari Pabrik Gula Trangkil. Prosiding SNST ke-6.Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang.
- Susilawati, Mustoyo, E. Budhisurya, R.C. W. Anggono, B. H. Simanjuntak. 2013. Analisis Kesuburan Tanah Dengan Indikator MikroorganismeTanah Pada Berbagai Sistem Penggunaan Lahan Di Plateau Dieng. *Agric*, 25(1):64-72.
- Syafruddin dan M. Akil. 2014. *Pengelolaan Hara pada Tanaman Sorgum*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Departemen Pertanian.
- Tanzil, A. I., A. Muhibbudin dan S. Djauhari. 2015. Eksplorasi Fungi Tanah Pada Rizosfir Tomat Di Lahan Endemis Dan Non Endemis *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici*. *HPT*, 3(1):11-20.
- Tufaila, M., S. Alam dan S. Leomo.2014. *Strategi Pengelolaan Lahan Marginal*. Kendari:Unhalu Press.
- Victolika, H., Sarno dan Y. C. Ginting. 2014. Pengaruh Pemberian Asam Humat dan K terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersium escolentum* Mill). *Agrotek Tropika*, 2(2):297-301.
- Worosuryani, C., A. Priyatmojo dan A. Wibowo. 2006. Uji Kemampuan Fungi Tanah yang Diisolasi dari Lahan Pasir sebagai PGPF (Plant Growth Promoting Fungi). *Agrosains*, 19(2):179-191.

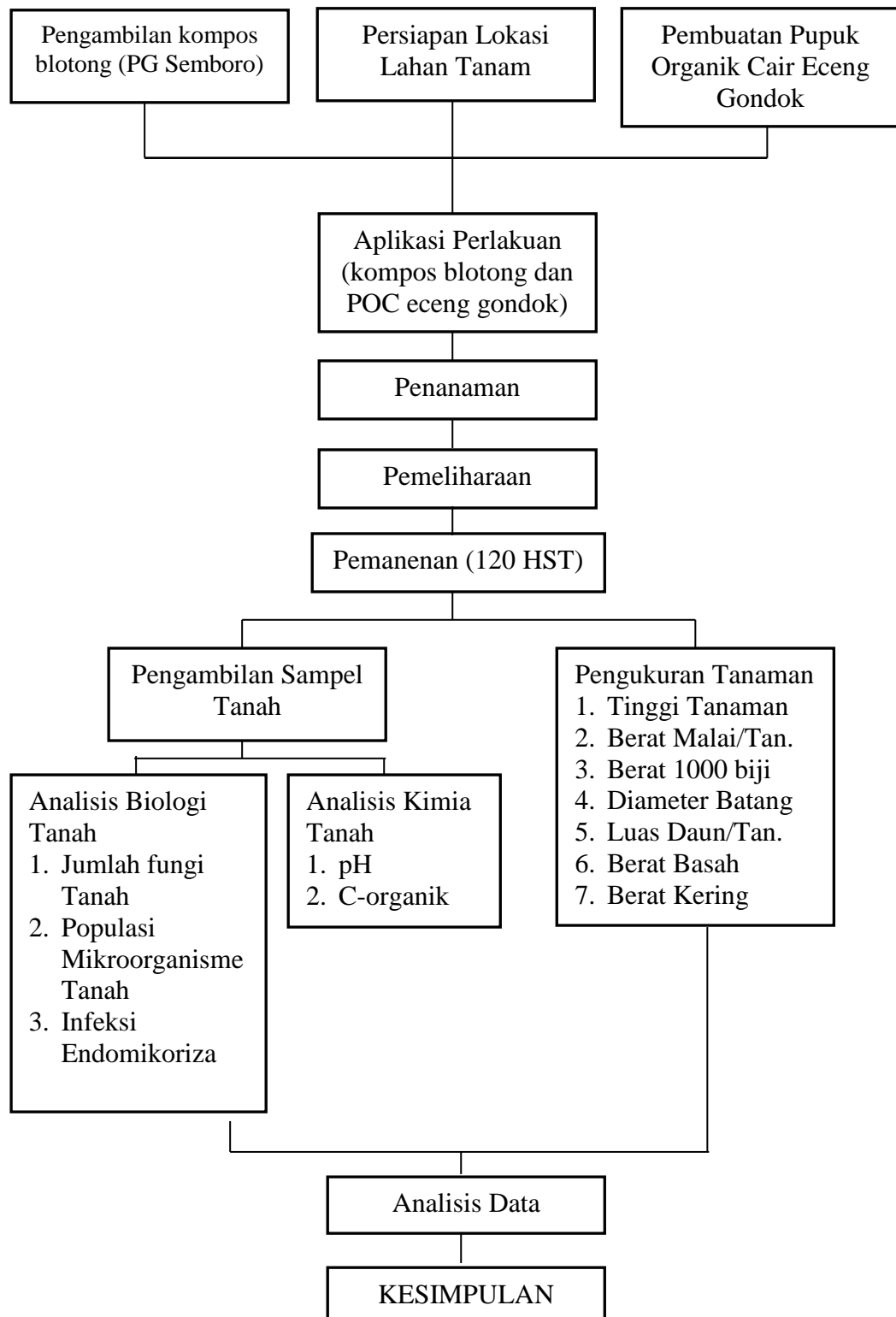
LAMPIRAN

Lampiran 1. Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah

Parameter Tanah	Nilai					
	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi	
C (%)	<1	1-2	2-3	3-5	>5	
N (%)	<0.1	0.1-0.2	0.21-0.5	0.51-0.75	>0.75	
C/N	<5	5-10	11-15	16-25	>25	
P ₂ O ₅ HCl 25% (mg/100 g)	<15	15-20	21-40	41-60	>60	
P ₂ O ₅ Bray (ppm)	<4	5-7	8-10	11-15	>15	
P ₂ O ₅ Olsen (ppm)	<5	5-10	11-15	16-20	>20	
K ₂ O HCl 25% (mg/100 g)	<10	10-20	21-40	41-60	>60	
KTK (me/100 g)	<5	5-16	17-24	25-40	>40	
Susunan Kation:						
K (me/100 g)	<0.1	0.1-0.3	0.4-0.5	0.6-1.0	>1	
Na (me/100 g)	<0.1	0.1-0.3	0.4-0.7	0.8-1.0	>1	
Mg (me/100 g)	<0.3	0.4-1.0	1.1-2.0	2.1-8.0	>8	
Ca (me/100 g)	<2	2-5	6-10	11-20	>20	
Kejenuhan basa (%)	<20	20-40	41-60	61-80	>80	
Alumunium (%)	<5	5-10	11-20	20-40	>40	
	Sangat Masam	Masam	Agak Masam	Netral	Agak Alkalis	Alkalis
pH H ₂ O	<4.5	4.5-5.5	5.6-6.5	6.6-7.5	7.6-8.5	>8.5

Sumber : Balai Penelitian Tanah (2005)

Lampiran 2. Diagram Alir Penelitian



Lampiran 3. Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Gambar 1. Eceng gondok Gumukmas



Gambar 2. POC eceng gondok yang sudah jadi



Gambar 3. Kompos blotong PG Semboro



Gambar 4. Persiapan lahan



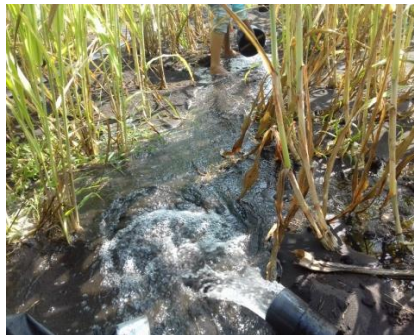
Gambar 5. Penanaman sorgum



Gambar 6. Pengambilan kompos blotong PG



Gambar 7. Pemeliharaan sorgum



Gambar 8. Pengairan lahan



Gambar 9. Pemupukan sorgum 60 HST



Gambar 10. Pembentukan malai sorgum



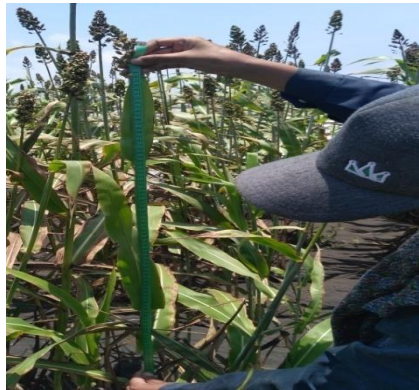
Gambar 11. Sorgum siap panen



Gambar 12. Pengambilan sampel tanah rizosfer



Gambar 13. Pengukuran diameter batang



Gambar 14. Pengukuran tinggi tanaman



Gambar 15. Sampel analisis kimia tanah



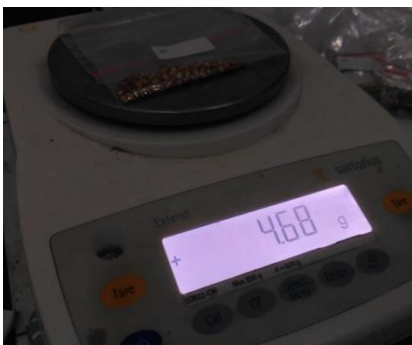
Gambar 16. Sampel tanah biologi



Gambar 17. Penimbangan berat kering tanaman



Gambar 18. Pengukuran luas daun (gravimetri)



Gambar 19. Penimbangan berat 1000 biji



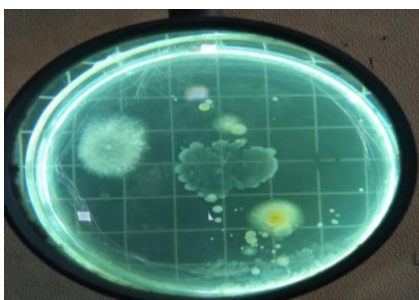
Gambar 20. Penimbangan berat malai/tanaman



Gambar 21. Analisis C-organik tanah



Gambar 22. Pengukuran pH tanah

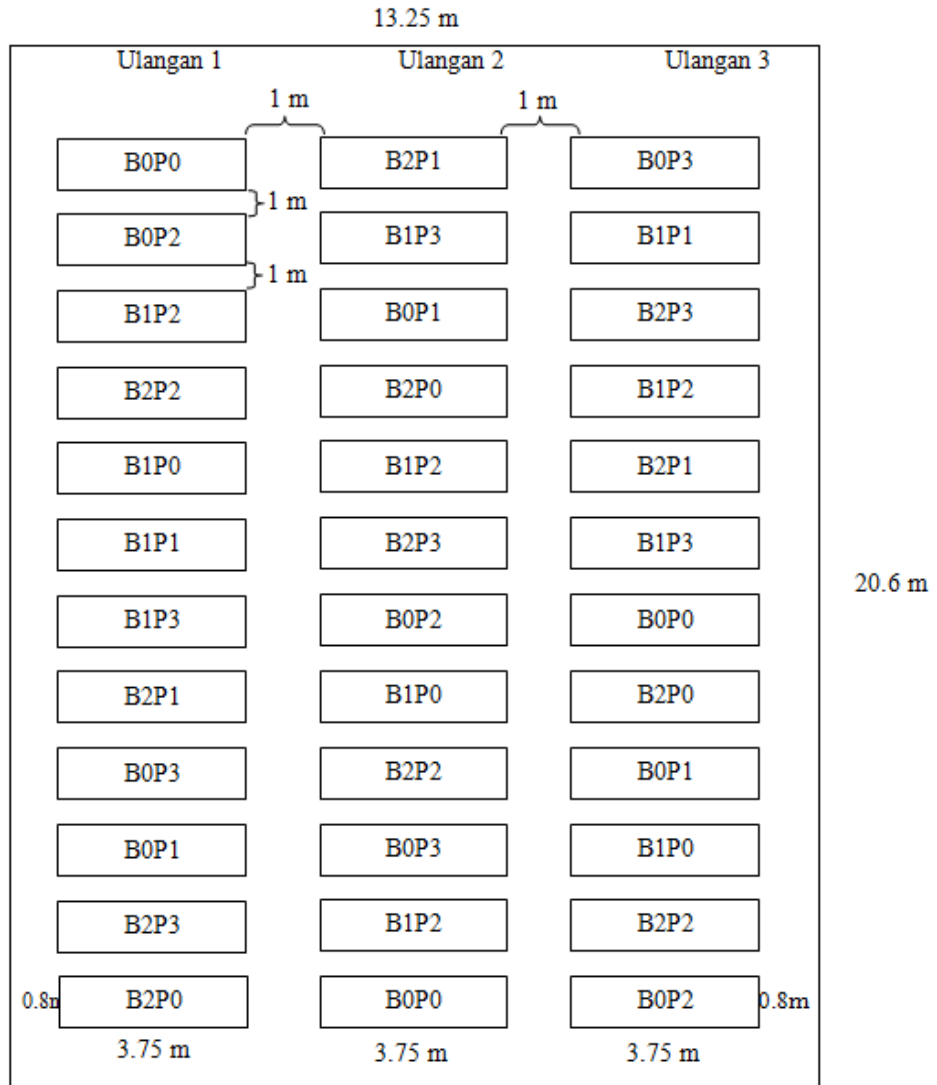


Gambar 23. Hasil analisis jumlah fungi tanah



Gambar 24. Hasil analisis total mikroorganisme tanah

Lampiran 4. Denah Percobaan Penelitian



Keterangan:

BOP0 = Kontrol

BOP1 = 10% Pupuk organik cair eceng gondok

BOP2 = 25% Pupuk organik cair eceng gondok

BOP3 = 40% Pupuk organik cair eceng gondok

B1P0 = 20 ton Kompos blotong/ha

B1P1 = 20 ton Kompos blotong/ha + 10% Pupuk organik cair eceng gondok

B1P2 = 20 ton Kompos blotong/ha + 25% Pupuk organik cair eceng gondok

B1P3 = 20 ton Kompos blotong/ha + 40% Pupuk organik cair eceng gondok

B2P0 = 40 ton Kompos blotong/ha

B2P1 = 40 ton Kompos blotong/ha + 10% Pupuk organik cair eceng gondok

B2P2 = 40 ton Kompos blotong/ha + 25% Pupuk organik cair eceng gondok

B2P3 = 40 ton Kompos blotong/ha + 40% Pupuk organik cair eceng gondok

Lampiran 5. Deskripsi Sorgum Varietas Super 2

Komoditas	: Sorgum
Varietas	: Super 2
Tahun	: 2013
Umur panen	: 115-120 hari
Keterangan	
Asal	: Perbaikan galur 15021 dari ICRISAT
Umur berbunga 50%	: 60 HST
Umur panen	: 115-120 hari
Sifat tanaman	: Menghasilkan ratun
Tinggi Tanaman	: 229,7 cm
Bentuk daun	: Pita, semi tegak
Jumlah daun	: 14 helai
Kedudukan tangkai	: Di pucuk
Sifat malai	: Agak terserak
Bentuk malai	: Simetris
Panjang malai	: 26,3 cm
Warna sekam	: Putih krem (depan), coklat (belakang)
Warna biji	: Krem kemerahan
Bobot 1.000 biji	: 30,1 g pada KA 10%
Ukuran biji	: Panjang 4,63 mm, lebar 3,62 mm, diameter 2,92 mm
Kerebahan	: Tahan rebah
Potensi hasil	: 6,3 t/ha pada KA 10%
Rata-rata hasil	: \pm 3,0 t/ha pada KA 10%
Potensi etanol	: 3.9411 l/ha
Rata-rata produksi	: 2.7661 l/ha etanol
Potensi produksi	: 39,3 t/ha biomas batang
Rata-rata bobot	: 20,6 t/ha biomas batang
Kadar protein	: 9,2%
Kadar lemak	: 3,1%
Kadar karbohidrat	: 75,6%
Kadar gula (erix)	: 12,7%

Kadar tannin	: 0,3%
Ketahanan/toleransi	: Tahan hama aphis, agak tahan antraknose, tahan karat daun dan hawar daun
Pemulia	: Marcia B.P., Sigit B.S., Nuning A.S., Aviv A., Sumarni S., Fatmawati, dan M. Azrai

Sumber : Badan Litbang Pertanian (2019)

Lampiran 6. Hasil analisis pH tanah

a. Data pH tanah

Konsentrasi POC	Dosis kompos blotong	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
0%	0 ton/ha	7.67	7.25	6.95	21.87	7.29
	20 ton/ha	7.91	7.36	7.07	22.34	7.45
	40 ton/ha	7.21	7.69	7.21	22.11	7.37
10%	0 ton/ha	7.48	7.13	7.35	21.96	7.32
	20 ton/ha	7.50	7.43	7.39	22.32	7.44
	40 ton/ha	7.35	7.15	7.50	22.00	7.33
25%	0 ton/ha	7.43	7.45	7.13	22.01	7.34
	20 ton/ha	7.72	7.36	7.63	22.71	7.57
	40 ton/ha	7.68	7.63	7.17	22.48	7.49
40%	0 ton/ha	7.51	7.20	7.13	21.84	7.28
	20 ton/ha	7.58	7.70	7.22	22.50	7.50
	40 ton/ha	7.29	7.71	6.88	21.88	7.29
Total		90.33	89.06	86.63	266.020	7.39
Rata-rata		7.53	7.42	7.22		

b. Anova pH tanah

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	
Replikasi	2	0.59	0.29	5.566	3.443	5.719	*
Perlakuan	11	0.31	0.03	0.534	2.259	3.184	ns
Konsentrasi POC	3	0.07	0.02	0.454	3.049	4.817	ns
Dosis kompos blotong	2	0.21	0.10	1.937	3.443	5.719	ns
Konsentrasi POC x Dosis Kompos blotong	6	0.03	0.01	0.107	2.549	3.758	ns
Error	22	1.16	0.05				
Total	35	2.06					

FK	1965.7
CV	3.11

Keterangan:

FK = Faktor Koreksi

CV = *Coefficient Variation*/Koefisien Keragaman

ns = berbeda tidak nyata

* = berbeda nyata

** = berbeda sangat nyata

Lampiran 7. Hasil analisis C-organik tanah

a. Data C-organik tanah

Konsentrasi POC	Dosis kompos blotong	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
0%	0 ton/ha	1.14	1.11	1.04	3.29	1.10
	20 ton/ha	1.33	1.14	1.12	3.59	1.20
	40 ton/ha	1.07	1.25	1.10	3.41	1.14
10%	0 ton/ha	1.05	1.06	1.13	3.24	1.08
	20 ton/ha	1.39	1.10	1.05	3.53	1.18
	40 ton/ha	1.70	1.12	1.11	3.93	1.31
25%	0 ton/ha	1.18	1.05	1.19	3.42	1.14
	20 ton/ha	1.41	1.35	1.38	4.14	1.38
	40 ton/ha	1.86	1.15	1.19	4.20	1.40
40%	0 ton/ha	1.08	1.05	1.05	3.17	1.06
	20 ton/ha	1.59	1.07	1.10	3.75	1.25
	40 ton/ha	1.58	1.16	1.09	3.83	1.28
Total		16.38	13.59	13.53	43.505	1.21
Rata-rata		1.36	1.13	1.13		

b. Anova C-organik tanah

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	
Replikasi	2	0.44	0.22	8.565	3.443	5.719	*
Perlakuan	11	0.44	0.04	1.542	2.259	3.184	ns
Konsentrasi POC	3	0.13	0.04	1.697	3.049	4.817	ns
Dosis kompos blotong	2	0.24	0.12	4.713	3.443	5.719	*
Konsentrasi POCxDosis Kompos blotong	6	0.06	0.01	0.407	2.549	3.758	ns
Error	22	0.57	0.03				
Total	35	1.44					

FK	52.54
----	-------

CV	13.27
----	-------

Keterangan:

FK = Faktor Koreksi

* = berbeda nyata

CV = *Coefficient Variation*/Koefisien Keragaman

** = berbeda sangat nyata

ns = berbeda tidak nyata

Lampiran 8. Hasil analisis total mikroorganisme tanah

a. Data total mikroorganisme tanah

Konsentrasi POC	Dosis kompos blotong	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
0%	0 ton/ha	6.25	6.44	6.22	18.91	6.30
	20 ton/ha	6.79	6.79	6.92	20.50	6.83
	40 ton/ha	7.22	7.24	8.00	22.46	7.49
10%	0 ton/ha	7.17	6.98	7.07	21.22	7.07
	20 ton/ha	7.90	7.26	7.48	22.64	7.55
	40 ton/ha	7.96	7.45	7.95	23.36	7.79
25%	0 ton/ha	6.97	7.29	6.75	21.01	7.00
	20 ton/ha	8.02	7.18	7.57	22.77	7.59
	40 ton/ha	8.44	7.93	8.28	24.65	8.22
40%	0 ton/ha	7.66	7.61	7.60	22.87	7.62
	20 ton/ha	7.88	7.43	7.90	23.21	7.74
	40 ton/ha	7.97	8.61	7.93	24.51	8.17
Total		90.23	88.21	89.67	268.110	7.45
Rata-rata		7.52	7.35	7.47		

b. Anova total mikroorganisme tanah

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	
Replikasi	2	0.18	0.09	1.156	3.443	5.719	ns
Perlakuan	11	10.20	0.93	11.821	2.259	3.184	**
Konsentrasi POC	3	4.59	1.53	19.506	3.049	4.817	**
Dosis kompos blotong	2	5.02	2.51	32.024	3.443	5.719	**
Konsentrasi POCxDosis Kompos blotong	6	0.59	0.10	1.244	2.549	3.758	ns
Error	22	1.73	0.08				
Total	35	12.10					

FK	1996.7
----	--------

CV	3.76
----	------

Keterangan:

FK = Faktor Koreksi

* = berbeda nyata

CV = *Coefficient Variation*/Koefisien Keragaman

** = berbeda sangat nyata

ns = berbeda tidak nyata

Lampiran 9. Hasil analisis jumlah fungi tanah

a. Data jumlah fungi tanah

Konsentrasi POC	Dosis kompos blotong	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
0%	0 ton/ha	6.06	6.16	6.03	18.25	6.08
	20 ton/ha	6.42	6.39	6.47	19.28	6.43
	40 ton/ha	6.85	7.06	7.55	21.46	7.15
10%	0 ton/ha	6.80	6.64	6.78	20.22	6.74
	20 ton/ha	6.88	6.35	6.59	19.82	6.61
	40 ton/ha	7.85	7.33	7.83	23.01	7.67
25%	0 ton/ha	6.85	7.14	6.61	20.60	6.87
	20 ton/ha	7.79	7.03	7.43	22.25	7.42
	40 ton/ha	8.34	7.79	8.14	24.27	8.09
40%	0 ton/ha	7.66	7.62	7.64	22.92	7.64
	20 ton/ha	8.02	7.49	8.03	23.54	7.85
	40 ton/ha	7.84	8.55	7.89	24.28	8.09
Total		87.36	85.55	86.99	259.900	7.22
Rata-rata		7.28	7.13	7.25		

b. Anova jumlah fungi tanah

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	
Replikasi	2	0.15	0.08	1.090	3.443	5.719	ns
Perlakuan	11	14.96	1.36	19.449	2.259	3.184	**
Konsentrasi POC	3	8.60	2.87	40.971	3.049	4.817	**
Dosis kompos blotong	2	5.45	2.72	38.959	3.443	5.719	**
Konsentrasi POCxDosis Kompos blotong	6	0.92	0.15	2.184	2.549	3.758	ns
Error	22	1.54	0.07				
Total	35	16.65					
FK	1876.3						
CV	3.66						

Keterangan:

FK = Faktor Koreksi

* = berbeda nyata

CV = *Coefficient Variation*/Koefisien Keragaman

** = berbeda sangat nyata

ns = berbeda tidak nyata

Lampiran 10. Hasil analisis infeksi endomikoriza

a. Data infeksi endomikoriza

Konsentrasi POC	Dosis kompos blotong	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
0%	0 ton/ha	36.67	30.00	33.33	100.00	33.33
	20 ton/ha	33.33	36.67	30.00	100.00	33.33
	40 ton/ha	30.00	26.67	30.00	86.67	28.89
10%	0 ton/ha	33.33	36.67	30.00	100.00	33.33
	20 ton/ha	26.67	26.67	23.33	76.67	25.56
	40 ton/ha	16.67	23.33	26.67	66.67	22.22
25%	0 ton/ha	26.67	30.00	26.67	83.34	27.78
	20 ton/ha	23.33	16.67	20.00	60.00	20.00
	40 ton/ha	20.00	13.33	23.33	56.66	18.89
40%	0 ton/ha	26.67	26.67	20.00	73.34	24.45
	20 ton/ha	20.00	23.33	16.67	60.00	20.00
	40 ton/ha	16.67	13.33	13.33	43.33	14.44
Total		310.01	303.34	293.33	906.680	25.19
Rata-rata		25.83	25.28	24.44		

b. Anova infeksi endomikoriza

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	
Replikasi	2	11.75	5.87	0.493	3.443	5.719	ns
Perlakuan	11	1313.7	119.43	10.015	2.259	3.184	**
Konsentrasi POC	3	787.69	262.56	22.017	3.049	4.817	**
Dosis kompos blotong	2	448.91	224.46	18.822	3.443	5.719	**
Konsentrasi POCxDosis Kompos blotong	6	77.17	12.86	1.079	2.549	3.758	ns
Error	22	262.36	11.93				
Total	35	1587.8					

FK	22835.24
CV	13.71

Keterangan:

FK = Faktor Koreksi

* = berbeda nyata

CV = *Coefficient Variation*/Koefisien Keragaman

** = berbeda sangat nyata

ns = berbeda tidak nyata

Lampiran 11. Hasil analisis tinggi tanaman

a. Data tinggi tanaman

Konsentrasi POC	Dosis kompos blotong	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
0%	0 ton/ha	209	241	205	655	218.3
	20 ton/ha	244	233	260	737	245.6
	40 ton/ha	261	182	207	650	216.6
10%	0 ton/ha	248	171	228	647	215.6
	20 ton/ha	261	197	197	655	218.3
	40 ton/ha	265	203	206	674	224.6
25%	0 ton/ha	190	228	201	619	206.3
	20 ton/ha	251	271	254	776	258.6
	40 ton/ha	289	270	266	825	275.0
40%	0 ton/ha	229	209	208	646	215.3
	20 ton/ha	235	224	217	676	225.3
	40 ton/ha	284	264	233	781	260.3
Total		2966	2693	2682	8341	231.69
Rata-rata		247.17	224.42	223.50		

b. Anova tinggi tanaman

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	
Replikasi	2	4314.06	2157.03	4.117	3.443	5.719	*
Perlakuan	11	16376.3	1488.76	2.841	2.259	3.184	*
Konsentrasi POC	3	3586.53	1195.51	2.282	3.049	4.817	ns
Dosis kompos blotong	2	5997.06	2998.53	5.723	3.443	5.719	**
Konsentrasi POCxDosis Kompos blotong	6	6792.72	1132.12	2.161	2.549	3.758	ns
Error	22	11527.2	523.97				
Total	35	32217.6					
FK	1932563						
CV	9.88						

Keterangan:

FK = Faktor Koreksi

* = berbeda nyata

CV = *Coefficient Variation*/Koefisien Keragaman

** = berbeda sangat nyata

ns = berbeda tidak nyata

Lampiran 12. Hasil analisis diameter batang

a. Data diameter batang

Konsentrasi POC	Dosis kompos blotong	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
0%	0 ton/ha	1.62	1.14	1.00	3.76	1.25
	20 ton/ha	1.75	1.22	1.20	4.17	1.39
	40 ton/ha	1.77	1.76	1.47	5.00	1.67
10%	0 ton/ha	1.48	0.83	1.31	3.62	1.21
	20 ton/ha	1.70	1.42	1.35	4.47	1.49
	40 ton/ha	1.77	1.75	2.00	5.52	1.84
25%	0 ton/ha	1.19	1.26	1.45	3.90	1.30
	20 ton/ha	1.49	1.97	1.44	4.90	1.63
	40 ton/ha	2.38	1.89	1.45	5.72	1.91
40%	0 ton/ha	1.08	1.21	1.31	3.60	1.20
	20 ton/ha	1.62	1.70	1.45	4.77	1.59
	40 ton/ha	1.87	2.11	1.56	5.54	1.85
Total		19.72	18.26	16.99	54.970	1.53
Rata-rata		1.64	1.52	1.42		

b. Anova diameter batang

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	
Replikasi	2	0.31	0.16	2.555	3.443	5.719	ns
Perlakuan	11	2.21	0.20	3.294	2.259	3.184	**
Konsentrasi POC	3	0.15	0.05	0.797	3.049	4.817	ns
Dosis kompos blotong	2	1.98	0.99	16.295	3.443	5.719	**
Konsentrasi POCxDosis Kompos blotong	6	0.08	0.01	0.209	2.549	3.758	ns
Error	22	1.34	0.06				
Total	35	3.86					
FK	83.93						
CV	16.16						

Keterangan:

FK = Faktor Koreksi

* = berbeda nyata

CV = *Coefficient Variation*/Koefisien Keragaman

** = berbeda sangat nyata

ns = berbeda tidak nyata

Lampiran 13. Hasil analisis luas daun/tanaman

a. Data luas daun/tanaman

Konsentrasi POC	Dosis kompos blotong	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
0%	0 ton/ha	485.96	465.25	492.98	1444.19	481.40
	20 ton/ha	468.42	452.63	438.60	1359.65	453.22
	40 ton/ha	524.56	540.35	557.89	1622.80	540.93
10%	0 ton/ha	543.86	552.63	554.39	1650.88	550.29
	20 ton/ha	645.61	689.47	682.46	2017.54	672.51
	40 ton/ha	1187.72	965.25	977.19	3130.16	1043.39
25%	0 ton/ha	659.65	673.68	603.56	1936.89	645.63
	20 ton/ha	733.33	768.42	715.79	2217.54	739.18
	40 ton/ha	1228.07	1210.53	1142.11	3580.71	1193.57
40%	0 ton/ha	787.72	763.16	747.37	2298.25	766.08
	20 ton/ha	1015.18	1082.46	896.49	2994.13	998.04
	40 ton/ha	1177.19	1261.40	1368.42	3807.01	1269.00
Total		9457.27	9425.23	9177.25	28059.750	779.44
Rata-rata		788.11	785.44	764.77		

b. Anova luas daun/tanaman

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	
Replikasi	2	3914.77	1957.39	0.572	3.443	5.719	ns
Perlakuan	11	2593241.96	235749.27	68.931	2.259	3.184	**
Konsentrasi POC	3	1289969.82	429989.94	125.725	3.049	4.817	**
Dosis kompos blotong	2	1037229.08	518614.54	151.638	3.443	5.719	**
Konsentrasi POCxDosis Kompos blotong	6	266043.07	44340.51	12.965	2.549	3.758	**
Error	22	75241.89	3420.09				
Total	35	2672398.63					

FK	21870821
CV	7.50

Keterangan:

FK = Faktor Koreksi

CV = *Coefficient Variation*/Koefisien Keragaman

ns = berbeda tidak nyata

* = berbeda nyata

** = berbeda sangat nyata

Lampiran 14. Hasil analisis berat basah tanaman

a. Data berat basah tanaman

Konsentrasi POC	Dosis kompos blotong	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
0%	0 ton/ha	159.57	152.23	151.77	463.57	154.52
	20 ton/ha	261.56	252.64	194.09	708.29	236.10
	40 ton/ha	371.44	358.37	302.46	1032.27	344.09
10%	0 ton/ha	127.17	176.49	161.18	464.84	154.95
	20 ton/ha	326.73	253.41	276.40	856.54	285.51
	40 ton/ha	440.22	224.50	194.44	859.16	286.39
25%	0 ton/ha	195.78	118.99	158.16	472.93	157.64
	20 ton/ha	259.07	273.80	232.45	765.32	255.11
	40 ton/ha	419.50	442.75	341.20	1203.45	401.15
40%	0 ton/ha	169.72	194.02	152.36	516.10	172.03
	20 ton/ha	431.95	595.55	394.26	1421.76	473.92
	40 ton/ha	708.40	712.67	636.15	2057.22	685.74
Total		3871.11	3755.42	3194.92	10821.450	300.60
Rata-rata		322.59	312.95	266.24		

b. Anova berat basah tanaman

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	
Replikasi	2	21799.37	10899.69	3.956	3.443	5.719	*
Perlakuan	11	829660.67	75423.70	27.377	2.259	3.184	**
Konsentrasi POC	3	251062.42	83687.47	30.377	3.049	4.817	**
Dosis kompos blotong	2	438578.82	219289.41	79.597	3.443	5.719	**
Konsentrasi POCxDosis Kompos blotong	6	140019.42	23336.57	8.471	2.549	3.758	**
Error	22	60609.64	2754.98				
Total	35	912069.68					

FK	3252883
CV	17.46

Keterangan:

FK = Faktor Koreksi

CV = *Coefficient Variation*/Koefisien Keragaman

ns = berbeda tidak nyata

* = berbeda nyata

** = berbeda sangat nyata

Lampiran 15. Hasil analisis berat kering tanaman

a. Data berat kering tanaman

Konsentrasi POC	Dosis kompos blotong	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
0%	0 ton/ha	80.70	75.59	63.13	219.42	73.14
	20 ton/ha	84.30	144.29	88.83	317.42	105.81
	40 ton/ha	222.43	139.71	177.98	540.12	180.04
10%	0 ton/ha	119.66	73.26	88.25	281.17	93.72
	20 ton/ha	215.22	187.66	183.15	586.03	195.34
	40 ton/ha	256.62	196.14	93.32	546.08	182.03
25%	0 ton/ha	118.98	73.62	58.67	251.27	83.76
	20 ton/ha	161.54	150.49	152.67	464.70	154.90
	40 ton/ha	276.90	182.35	233.76	693.01	231.00
40%	0 ton/ha	119.73	101.67	103.77	325.17	108.39
	20 ton/ha	276.90	243.44	281.09	801.43	267.14
	40 ton/ha	394.20	316.39	302.92	1013.51	337.84
Total		2327.18	1884.61	1827.54	6039.330	167.76
Rata-rata		193.93	157.05	152.30		

b. Anova berat kering tanaman

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	
Replikasi	2	12465.70	6232.85	6.487	3.443	5.719	**
Perlakuan	11	218812.02	19892.00	20.703	2.259	3.184	**
Konsentrasi POC	3	67124.66	22374.89	23.287	3.049	4.817	**
Dosis kompos blotong	2	125710.03	62855.02	65.416	3.443	5.719	**
Konsentrasi POCxDosis Kompos blotong	6	25977.33	4329.55	4.506	2.549	3.758	**
Error	22	21138.61	960.85				
Total	35	252416.33					

FK	1013153
CV	18.48

Keterangan:

FK = Faktor Koreksi

CV = *Coefficient Variation*/Koefisien Keragaman

ns = berbeda tidak nyata

* = berbeda nyata

** = berbeda sangat nyata

Lampiran 16. Hasil analisis berat malai/tanaman

a. Data berat malai/tanaman

Konsentrasi POC	Dosis kompos blotong	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
0%	0 ton/ha	15.64	14.89	21.12	51.65	17.22
	20 ton/ha	23.65	29.83	32.98	86.46	28.82
	40 ton/ha	36.13	32.36	25.26	93.75	31.25
10%	0 ton/ha	24.97	22.59	22.77	70.33	23.44
	20 ton/ha	30.55	36.83	32.60	99.98	33.33
	40 ton/ha	58.75	49.57	53.27	161.59	53.86
25%	0 ton/ha	19.16	20.77	22.47	62.40	20.80
	20 ton/ha	45.01	41.23	41.11	127.35	42.45
	40 ton/ha	56.39	58.93	55.00	170.32	56.77
40%	0 ton/ha	39.56	39.65	40.05	119.26	39.75
	20 ton/ha	54.86	57.90	53.21	165.97	55.32
	40 ton/ha	70.22	77.89	66.64	214.75	71.58
Total		474.89	482.44	466.48	1423.810	39.55
Rata-rata		39.57	40.20	38.87		

b. Anova berat malai/tanaman

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	
Replikasi	2	10.62	5.31	0.409	3.443	5.719	ns
Perlakuan	11	9352.25	850.20	65.408	2.259	3.184	**
Konsentrasi POC	3	4082.04	1360.68	104.680	3.049	4.817	**
Dosis kompos blotong	2	4728.91	2364.45	181.903	3.443	5.719	**
Konsentrasi POCxDosis Kompos blotong	6	541.30	90.22	6.941	2.549	3.758	**
Error	22	285.97	13.00				
Total	35	9648.84					

FK 56312.08

CV 9.12

Keterangan:

FK = Faktor Koreksi

CV = *Coefficient Variation*/Koefisien Keragaman

ns = berbeda tidak nyata

* = berbeda nyata

** = berbeda sangat nyata

Lampiran 17. Hasil analisis berat 1000 biji

a. Data berat 1000 biji

Konsentrasi POC	Dosis kompos blotong	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
0%	0 ton/ha	43.80	44.60	43.40	131.80	43.93
	20 ton/ha	42.90	43.50	44.60	131.00	43.67
	40 ton/ha	45.70	41.70	39.10	126.50	42.17
10%	0 ton/ha	41.30	46.00	46.80	134.10	44.70
	20 ton/ha	42.80	40.20	38.60	121.60	40.53
	40 ton/ha	43.10	44.80	41.40	129.30	43.10
25%	0 ton/ha	44.20	45.20	48.50	137.90	45.97
	20 ton/ha	40.50	46.40	44.80	131.70	43.90
	40 ton/ha	41.70	46.30	48.10	136.10	45.37
40%	0 ton/ha	42.60	46.40	46.70	135.70	45.23
	20 ton/ha	47.70	47.00	37.20	131.90	43.97
	40 ton/ha	46.10	45.70	42.30	134.10	44.70
Total		522.40	537.80	521.50	1581.700	43.94
Rata-rata		43.53	44.82	43.46		

b. Anova berat 1000 biji

SK	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	
Replikasi	2	13.99	7.00	0.848	3.443	5.719	ns
Perlakuan	11	73.51	6.68	0.810	2.259	3.184	ns
Konsentrasi POC	3	32.35	10.78	1.308	3.049	4.817	ns
Dosis kompos blotong	2	22.81	11.41	1.383	3.443	5.719	ns
Konsentrasi POCxDosis Kompos blotong	6	18.35	3.06	0.371	2.549	3.758	ns
Error	22	181.40	8.25				
Total	35	268.90					

FK	69493.7
CV	6.54

Keterangan:

FK = Faktor Koreksi

* = berbeda nyata

CV = *Coefficient Variation*/Koefisien Keragaman

** = berbeda sangat nyata

ns = berbeda tidak nyata