

**PENGELOLAAN RESIDU SISTEM AGROFORESTRI DI UB FOREST
UNTUK PERBAIKAN SIFAT KIMIA DAN FISIKA TANAH, SERTA
PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) DI INCEPTISOL
DAN ENTISOL**

Oleh
MUHAMMAD FIRLY RIZKYAMA



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

MALANG

2019

**PENGELOLAAN RESIDU SISTEM AGROFORESTRI DI UB FOREST
UNTUK PERBAIKAN SIFAT KIMIA DAN FISIKA TANAH, SERTA
PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) DI INCEPTISOL
dan ENTISOL**

**Oleh:
MUHAMMAD FIRLY RIZKYAMA
155040201111290**

**MINAT MANAJEMEN SUMBERDAYA LAHAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

FAKULTAS PERTANIAN

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH**

2019

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Pengelolaan Residu Sistem Agroforestri Di UB Forest Untuk Perbaikan Sifat Kimia dan Fisika Tanah, Serta Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Di

Nama Mahasiswa : Muhammad Firly Rizkyama

NIM : 155040201111190

Jurusan : Tanah

Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping II,

Syahrul Kurniawan, SP., MP., Ph.D

Iva Dewi Lestariningsih, SP., M.Agr.Sc

NIP. 19791018 200501 1 002

NIK. 201311 750806 2 001

Mengetahui
Ketua Jurusan

Syahrul Kurniawan, SP., MP., Ph.D

NIP. 19791018 200501 1 002

Tanggal Persetujuan:



LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I,

Penguji II,

Syahrul Kurniawan, SP., MP., Ph.D
NIP. 19791018 200501 1 002

Iva Dewi Lestariningsih, SP., M.Agr.Sc
NIK. 201311 750806 2 001

Penguji III,

Penguji IV,

Prof.Dr.Ir. Mochtar Lutfi Rayes , M.Sc.
NIP. 19540505 198003 1 008

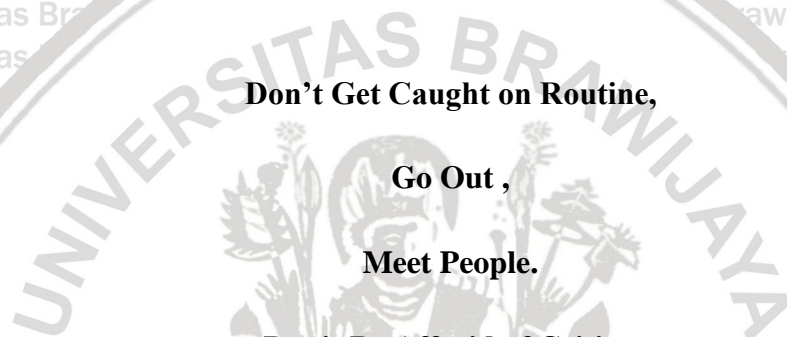
Rika Ratna Sari, SP.,MP.
NIK. 201609 880130 2 001

Tanggal Lulus:





SKRIPSI



Don't Get Caught on Routine,

Go Out ,

Meet People.

Don't Be Affraid of Critics,

The most Sadistic Critics Are The Most Expensive Inputs.

RINGKASAN

MUHAMMAD FIRLY RIZKYAMA. 155040201111190. Pengelolaan Residu Sistem Agroforestri di UB Forest Untuk Perbaikan Sifat Kimia dan Fisika Tanah, Serta Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) di Inceptisol dan Entisol. Di bawah bimbingan Syahrul Kurniawan, SP., MP., Ph.D sebagai Pembimbing Utama dan Iva Dewi Lestariningsih., SP., M. Agr.Sc sebagai Pembimbing Kedua.

Tanaman kopi di Indonesia merupakan salah satu komoditi pertanian yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Khususnya di UB Forest kulit kopi umumnya selalu ditumpuk di sekitar lokasi pengolahan selama beberapa bulan, sehingga menimbulkan aroma yang busuk serta dapat mencemari lingkungan. Pengolahan limbah kulit kopi untuk dijadikan kompos masih belum dilakukan sehingga perlu dimanfaatkan agar dapat memberikan unsur hara ke dalam tanah dan juga dapat menekan terjadinya pencemaran lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh penambahan kompos dari berbagai residu sistem agroforestri kopi di UB Forest pada sifat fisik tanah, kimia tanah, dan pertumbuhan tanaman jagung pada tanah Inceptisol dan Entisol.

Penelitian dilaksanakan di *Green house* Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang pada Bulan Februari hingga Juni 2019. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan jumlah 5 perlakuan dan 4 ulangan dari dua jenis tanah. Perlakuan terdiri dari kontrol (K), kompos kulit kopi halus (H), kompos kulit kopi granul (G), kompos campuran (kulit kopi+ *Titonia diversivolia* H.) (C), dan pupuk kandang sapi (S). Parameter yang diukur meliputi: Berat isi tanah, berat jenis tanah, porositas, dan pF 2,54 pada awal dan akhir penelitian untuk sifat fisik dan residu N, P, K, Ca, Mg, C-organik, pH tanah pada awal sebelum penelitian dan akhir. Untuk parameter tanaman yang diukur adalah tinggi tanaman dan jumlah daun. Analisa data dilakukan dengan menggunakan software Microsoft Excel dan dianalisis sidik ragamnya dengan menggunakan software Genstat 8.0 *Discovery Edition*.

Pemberian kompos tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman jagung dan jumlah daun, tetapi berpengaruh nyata terhadap K-tersedia pada tanah Entisol, berat jenis pada tanah Inceptisol, dan kapasitas lapangan pF 2,54 pada tanah Entisol. Pemberian kompos dapat menurunkan berat isi tanah dan berat jenis tanah serta dapat meningkatkan porositas dan pF 2,54 pada semua perlakuan dari kedua tanah Inceptisol dan Entisol. Dimana pada residu C-Organik, P, dan K pada tanah Inceptisol terjadi penurunan dari hasil analisis dasar tanah kecuali pada tanah Entisol. Sementara pada residu Ca-dd dan Mg-dd mengalami penurunan dari hasil analisis dasar tanah pada tanah Entisol tetapi terdapat peningkatan pada tanah Inceptisol. Penelitian ini sebaiknya dilakukan di dalam *green house* yang mendukung dalam penyinaran cahaya matahari agar faktor internal tidak terganggu oleh faktor eksternal sehingga perkembangan tanaman jagung dalam proses pembungaan dan pembentukan tongkol dapat berjalan secara maksimal.

SUMMARY

MUHAMMAD FIRLY RIZKYAMA. 155040201111190. Management of Residual Agroforestry Systems in UB Forest To Improve Chemical and Soil Physics, Growth of Corn Plants (*Zea mays* L.) in Inceptisol and Entisol. Under the guidance of Syahrul Kurniawan, SP., MP., Ph.D as Main Advisor and Iva Dewi Lestariningsih., SP., M. Agr.Sc as Second Advisor.

Coffee is one of agricultural product that has a high economy value in Indonesia. Coffee bark should be shalled form it's bark in the processing proces to get a ready to sell product. In UB Forest, a forest managed by Brawijaya University, the coffee fruit peel is usually stacked around the processing site for several months causing a rotten are can polute the environment. Processing of coffee bark in UB Forest was not performed yet. In the other side, biomass residues can be treated into compost that can contribute for fertilizing agricultural soil. This study research was aimed to study analyse the effect of compost from coffee processing residues in UB Forest on soil physical and chemical properties, as well as corn plant growth. The research was conducted in Inceptisol and Entisol which have different soil properties.

The study was held at the Green house of the agriculture Faculty of Brawijaya University, Malang from February to June 2019. Randomized Block Design was used as experimental design to perform the research, in wich, there was 5 treatments an 4 replications in two type of soils. The treatments consist of control (K), fine coffee peel compost (H), granule coffee peel compost (G), compost mixture coffee peel + (*Titonia diversivolia* H.) (C), and cow manure (S). The measure parameters include soil bulk density, soil particle density, soil porosity, and soil water retention (of pF 2,54) for soil physical properties. These soil physical properties were measured both in the begining and the and of the research. This also applied to soil chemical properties such as N, P, K, Ca, Mg, Organic C, and soil pH. Measured plant growth parameter consist of height of plants and number of leaf. The data was analyzed with Microsoft excel software dan statistically using Genstat 8.0 Discovery Edition software.

This research result revealed that compost application did not significantly effect the corn height and it's number of leaves, but noticable effect an exchangeable K in the Entisol, Additionally it significantly effect on soil particle density in Inceptisol and water retention at pF 2,54 in Entisol. However, even these was improvement trend on soil bulk density and porosity in both soils, but statistically it did not showed a significant different value. Compared to the basic analyse conducted prior the treatments C-Organic and P as well as K residues measured after the treatment significantly decreased, except in Entisol. Meanwhile, the exchangeable Ca and Mg were decreased compared to the basic or initial analysis in Entisol, even through it was increased in Inceptisol.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya dan hidayah-Nya sehingga skripsi yang berjudul **Pengelolaan Residu Sistem Agroforestri Di UB Forest Untuk Perbaikan Sifat Kimia dan Fisika Tanah, Serta Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Di Inceptisol dan Entisol** ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari dukungan oleh berbagai pihak.

Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Syahrul Kurniawan, SP., MP., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Utama dalam penelitian, atas bimbingan, arahan, dan dukungannya dalam proses penyusunan skripsi.
2. Ibu Iva Dewi Lestariningsih, SP., M.Agr. Sc. selaku Dosen Pembimbing Kedua yang dalam penyusunan skripsi sangat membantu terlaksana dengan baik
3. Kedua orang tua penulis terutama Ibu saya yang ada di surga dan kakak tercinta yang senantiasa memberi dukungan moral spiritual dalam pembuatan skripsi.
4. Mila Oktavia yang selalu ikut membantu memberikan masukan saran dan motivasi dalam pembuatan skripsi.
5. Devanda Ayu Lidya Permata Putri selaku rekan kerja yang turut membantu dalam penyusunan penelitian ini.
6. Seluruh kolega Soil15t yang selalu hadir dan memberi motivasi
7. Laboran kimia dan fisika tanah yang selalu membantu dan mendampingi dalam pelaksanaan kegiatan laboratorium.
8. Petani-petani yang turut membantu dalam pembuatan kompos.

Penulis menyadari adanya keterbatasan pengetahuan, referensi, dan pengalaman, maka penulis mengharapkan saran dan masukan yang membangun demi perbaikan penelitian ini.

Malang, Oktober 2019

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bogor pada tanggal 15 Agustus 1997 sebagai putra ketiga dari tiga beraudara dari Ibu Emma Aminah Setya Pertiwi dan anak pertama dari Bapak Yana Gumilar. Penulis menempuh pendidikan dasar di SD Polisi 4 Bogor, kemudian penulis melanjutkan ke SMP Negeri 5 Bogor pada tahun 2010-2012. Pada tahun 2012-2015 penulis melanjutkan studi di SMA Kosgoro Bogor. Pada tahun 2015 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Minat Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur melalui jalur SNMPTN.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah aktif dalam Forum Daerah (FORDA) dimana Penulis berasal dari (BBC-Brawijaya Bogor Community) dan pernah menjabat sebagai ketua umum pada periode tahun 2016-2017. Penulis juga pernah mengikuti kepanitiaan Olimpiade dekan pada tahun 2016 sebagai ketua divisi dana dan usaha dan GATRAKSI (Galang Mitra dan Kenal Profesi) pada tahun 2018 sebagai Coordinator Sterring Commite.



DAFTAR ISI

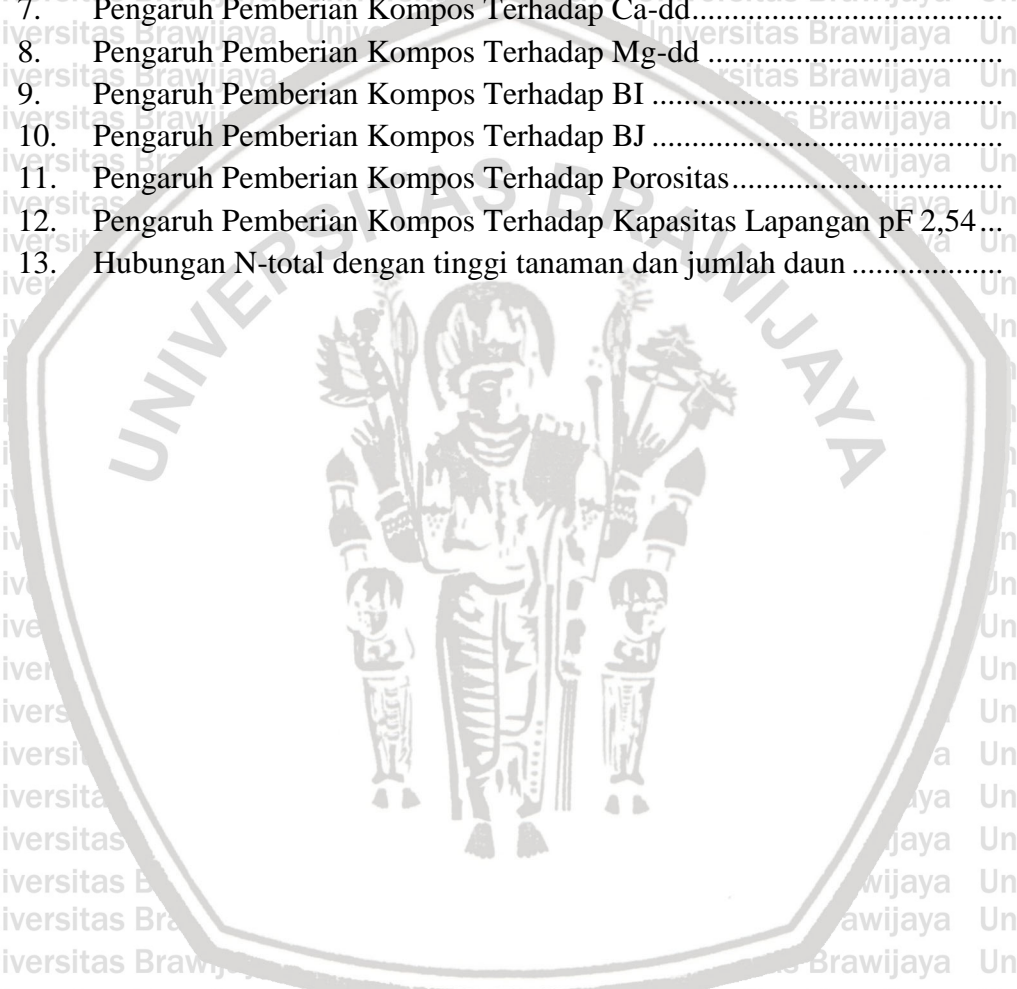
Halaman

RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Hipotesis	4
1.5 Manfaat	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Lahan Agroforestri Sebagai Penghasil Residu	5
2.2 Inceptisol Sebagai Tanah yang Baru Berkembang	6
2.3 Kurangnya Bahan Organik pada Entisol.....	7
2.4 Kompos Kulit Kopi.....	7
2.5 Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Kesuburan Tanaman.....	8
2.6 Jagung (<i>Zea mays</i> L.).....	9
III. METODE PENELITIAN	11
3.1 Tempat dan Waktu	11
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	11
3.3 Rancangan Penelitian.....	11
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	12
3.5 Pengamatan dan Analisis Data.....	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1 Hasil Penelitian	17
4.1.1 Pembahasan Umum	33
V. KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	43



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Alur Pikir	3
2.	Pengaruh Pemberian kompos Terhadap pH Tanah	23
3.	Pengaruh Pemberian Kompos Terhadap C-Organik tanah.....	24
4.	Pengaruh Pemberian Kompos Terhadap N-total	25
5.	Pengaruh Pemberian Kompos Terhadap P-tersedia	26
6.	Pengaruh Pemberian Kompos Terhadap K-dd	27
7.	Pengaruh Pemberian Kompos Terhadap Ca-dd.....	28
8.	Pengaruh Pemberian Kompos Terhadap Mg-dd	29
9.	Pengaruh Pemberian Kompos Terhadap BI	30
10.	Pengaruh Pemberian Kompos Terhadap BJ	31
11.	Pengaruh Pemberian Kompos Terhadap Porositas.....	32
12.	Pengaruh Pemberian Kompos Terhadap Kapasitas Lapangan pF 2,54...	33
13.	Hubungan N-total dengan tinggi tanaman dan jumlah daun	37



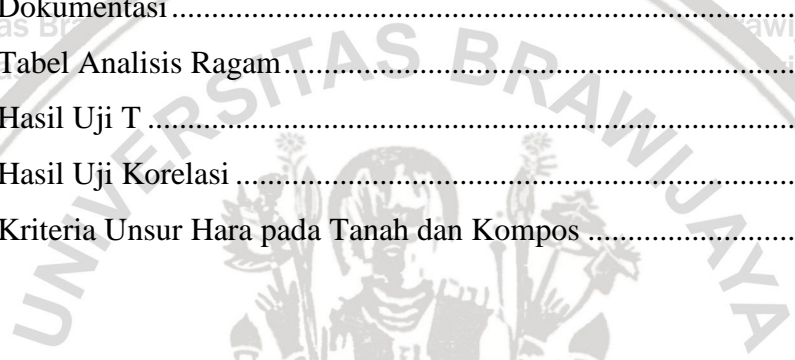
DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Kombinasi Perlakuan Dosis Aplikasi Kompos Kulit Kopi Halus, Kulit kopi Granul, Kompos Campuran, dan Kotoran Sapi.....	12
2.	Parameter Pengamatan.....	15
3.	Hasil Analisis Tanah Dasar	17
4.	Hasil Analisis Dasar Kompos	19
5.	Rerata Hasil Tinggi Tanaman Jagung Akibat Pemberian Kompos	20
6.	Rerata Hasil Jumlah Daun Tanaman Jagung Akibat Pemberian Kompos.....	22



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Perhitungan Kebutuhan Kadar Air Kapasitas Lapangan dan Jumlah Air yang Dibutuhkan (Inkubasi)	44
2.	Perhitungan Dosis Kompos Kulit Kopi.....	47
3.	Perhitungan Jumlah Tanah Per Polibag.....	48
4.	Perhitungan Jumlah Air yang Ditambahkan.....	49
5.	Perhitungan Dosis Kompos per Polibag.....	50
6.	Skema Letak Pengacakan Perlakuan	53
7.	Dokumentasi.....	54
8.	Tabel Analisis Ragam.....	57
9.	Hasil Uji T	64
10.	Hasil Uji Korelasi	65
11.	Kriteria Unsur Hara pada Tanah dan Kompos	71



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kompos merupakan hasil akhir dekomposisi atau fermentasi dari tumpukan sampah-sampah organik yang berasal dari tumbuhan, tanaman ataupun yang berasal dari hewan (Damanik, *et al.*, 2013). Kompos dapat dibuat dari berbagai jenis bahan organik, salah satunya dari sisa panen di sistem agroforestri kopi. Tanaman kopi di Indonesia merupakan salah satu komoditi pertanian yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Khususnya di UB Forest kopi yang sudah dipanen akan diambil bijinya, sedangkan kulit buahnya ditumpuk di sekitar lokasi pengolahan selama beberapa bulan, sehingga dapat menimbulkan aroma yang busuk dan dapat memberikan pengaruh yang buruk terhadap lingkungan sekitar.

Limbah kulit kopi memiliki kadar bahan organik serta unsur hara yang tinggi yang dapat memperbaiki sifat fisik maupun kimia tanah. Hasil penelitian (Ramli *et al.*, 2013), menunjukkan bahwa adanya nilai C-organik dari kulit kopi yang cukup tinggi yakni 10,80 %, Nitrogen 4,78%, Fosfor 0,21%, dan Kalium 2,89%. Selain itu, kulit kopi juga mengandung unsur-unsur lainnya seperti Ca, Mg, Mn, Fe, Cu, dan Zn. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan sumber hara di dalam tanah. Salah satu lokasi yang banyak terdapat sistem agroforestri kopi adalah UB Forest, yang terletak di lereng Gunung Arjuno – Kabupaten Malang. Dengan luas mencapai 544 ha⁻¹, hampir 60 % penggunaan lahan di UB Forest adalah agroforestri kopi baik dengan pinus maupun mahoni sebagai naungan. Sampai dengan saat ini residu sistem agroforestri kopi yang berada di UB Forest baik berupa kulit kopi, maupun sisa panen tanaman yang lain (misalnya talas dan sayuran) masih belum dikelola dengan baik.

Kompos dalam perkembangannya dapat memperbaiki sifat-sifat tanah yakni kimia, fisika, maupun biologi. Hal tersebut dapat menunjang keberlanjutan tanah dan juga tanaman yang berada di atasnya. Di Indonesia, tanah seperti Inceptisol dan Entisol merupakan tanah-tanah yang memiliki sifat yang berbeda yang dalam perkembangannya tanah tersebut membutuhkan bahan organik sebagai penyeimbang hara. Tanah inceptisol merupakan tanah yang sering digunakan untuk kegiatan praktek pertanian. Sebesar 207 ha⁻¹ tanah Inceptisol

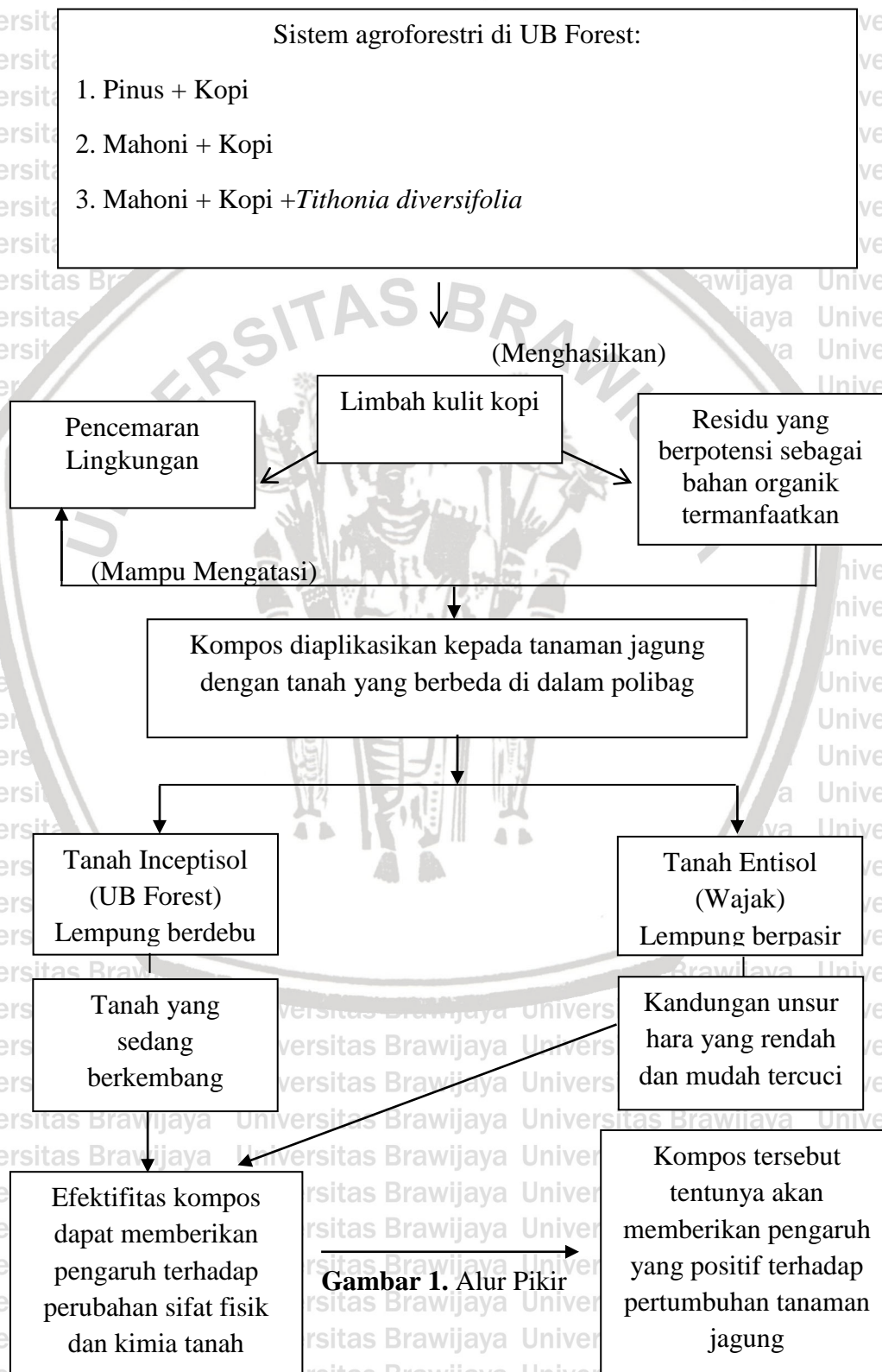
menempati hampir 4% dari luas keseluruhan wilayah tropika, Inceptisol yang banyak dijumpai memerlukan pemupukan yang berimbang baik bahan anorganik seperti N, P, K maupun organik seperti pencampuran sisa panen kedalam tanah saat pengolahan tanah serta pemberian pupuk kandang atau hijau (Ketaren *et al.*, 2014). Arviandi *et al.* (2015) menambahkan, yaitu memiliki pH masam sampai sedang (5,00- 5,99), dengan kandungan C-organik dalam kriteria rendah sampai tinggi (1,7%-3,2%), kandungan N dalam kriteria rendah sampai sedang (0,15%-0,38%), nilai KTK dalam kriteria rendah sampai tinggi (10,5 me 100 g⁻¹ - 25,43 me 100 g⁻¹).

Tanah Entisol merupakan tanah yang dalam proses perkembangannya belum banyak mengalami diferensiasi horizon. Tanah Entisol memiliki kadar bahan organik tanah yang rendah dan struktur tanah yang remah sehingga mengakibatkan tanah tersebut dapat dengan mudah meloloskan air. Arifin (2011), yang menunjukkan bahwa pH-H₂O memiliki pH agak masam dengan menunjukkan nilai sebesar 6,54, kandungan Nitrogen dalam kriteria sangat rendah-rendah (<0,1 - >0,2), fosfor tergolong rendah sebesar 9,73ppm, dan Kalium berkisar antara rendah-sedang. Tanah Entisol mudah tercuci sehingga hara yang diberikan ke dalam tanah ikut tercuci. Tanah ini kaya akan hara namun masih dalam bentuk tidak tersedia, pelapukan dapat dipercepat bila terdapat cukup aktivitas dari bahan organik (Tan, 1995).

Jagung merupakan salah satu tanaman yang perannya dibutuhkan oleh masyarakat Indonesia dalam memenuhi kebutuhan pangan sehari-hari setelah padi. Jagung biasa ditanam di daerah rendah atau di lahan kering. Salah satu alasan kurangnya kemampuan produksi dalam negeri untuk memenuhi kebutuhan pangan adalah karena kurangnya input bahan organik ke dalam tanah. Menurut Zubachtirodin *et al.*, (2011), produktivitas di tingkat petani masih sangat bervariasi antara 1 sampai 7 ton setiap hektar. Penambahan bahan organik perlu diperhatikan dan ditingkatkan dilihat dari manfaatnya mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, maupun biologi terhadap tanah.

Berdasarkan fakta-fakta yang sudah dijabarkan di atas mengenai dampak limbah kulit kopi yang ditumpuk di area pengolahan yang disebabkan limbah kulit kopi tidak termanfaatkan, potensi kandungan unsur hara yang tinggi pada limbah

kulit kopi, dan rendahnya unsur hara pada tanah Inceptisol serta Entisol. Maka penelitian tentang pengelolaan residu sistem agroforestri di UB Forest untuk perbaikan sifat kimia dan fisika tanah, serta pertumbuhan tanaman jagung (*Zea Mays L.*) di Inceptisol dan Entisol penting untuk dilakukan.



Gambar 1. Alur Pikir



1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh aplikasi kompos dari residu sistem agroforestri kopi di UB Forest terhadap sifat fisik dan kimia tanah?
2. Apakah aplikasi kompos memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman jagung?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Menganalisis pengaruh penambahan kompos dari berbagai residu sistem agroforestri kopi di UB Forest pada sifat fisik dan kimia tanah Inceptisol dan Entisol.
2. Mengevaluasi pengaruh aplikasi kompos terhadap pertumbuhan jagung.

1.4 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. Pengaplikasian kompos dari berbagai residu sistem agroforestri dapat berpengaruh nyata meningkatkan kandungan unsur hara dan memperbaiki sifat fisik tanah.
2. Pengaplikasian kompos pada tanah Inceptisol dan Entisol dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung.

1.5 Manfaat

Dari hasil penelitian ini harapannya dapat memberikan informasi kepada seluruh pembaca terkait pengaruh pemberian kompos terhadap perbaikan sifat fisik maupun kimia tanah serta hubungannya dengan pertumbuhan tanaman jagung. Dengan memberikan informasi tersebut harapannya penggunaan pupuk anorganik dapat ditekan atau di manajemen secara baik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lahan Agroforestri Sebagai Penghasil Residu

Agroforestri adalah suatu sistem pertanian yang dimana di dalamnya terdapat beberapa jenis tanaman yang menggabungkan tanaman berkayu dengan tanaman semusim. Pada saat ini dengan banyaknya terjadi alih fungsi lahan agroforestri muncul sebagai pemecah masalah. Di Indonesia agroforestri sering ditawarkan sebagai salah satu sistem pertanian yang berkelanjutan (Hairiah, *et al.*, 2003). Beberapa jenis tanaman pada sistem agroforestri dapat bermacam-macam, salah satunya adalah tanaman kopi yang ditanam di bawah naungan pohon seperti pohon sengon atau tanaman berkayu lainnya. Umumnya, agroforestri menghasilkan produksi seresah atau residu yang dimanfaatkan untuk pakan ternak petani. Menurut hasil penelitian Mamani *et al.* (2012), sebanyak 24,39 % masyarakat di Indonesia menanggapi bahwa dengan adanya pengembangan komoditi kopi yang dikombinasikan dengan naungan pohon dapat memberikan kontribusi dalam kesuburan tanah, seresah dari tanaman yang jatuh sering dimanfaatkan kembali oleh masyarakat dengan cara dikubur atau dimasukan kembali ke dalam tanah.

Upaya untuk meningkatkan atau mempertahankan kesuburan tanah secara organik menjadi penting agar daya dukung lahan tidak semakin berkurang sehingga produktivitas tetap berkelanjutan. Kebutuhan lahan terhadap input bahan organik untuk peningkatan daya dukung lahan relatif besar. Hal ini dapat dilakukan dengan optimalisasi fungsi serasah pohon untuk perbaikan kualitas tanah sehingga produktivitas tanaman tetap terjaga. Penelitian Gunawan (2004), menyebutkan bahwa kandungan C-organik akibat sersah pada lahan hutan lebih besar dibandingkan dengan tegalan dan pekarangan. Lain halnya dengan intensifikasi pertanian yang memerlukan lebih banyak pupuk anorganik sehingga dapat berakibat pada pemadatan tanah.

Keberadaan pohon dalam pola tanam agroforestri dapat memberikan pengaruh terhadap produktivitas tanaman yang berada di bawahnya. Kontribusi yang diberikan pohon sangat penting dalam konservasi tanah yaitu jatuhnya serasah daun dapat meningkatkan bahan organik untuk tanah, mengurangi erosi dan menjaga ekosistem secara keseluruhan. Pengembalian seresah bekas pangkasan

tanaman kayu, daun, dan batang sisa panen tanaman bawah dapat dikembalikan ke tanah agar bahan tersebut terdekomposisi menjadi humus untuk memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah.

Pohon pelindung atau penaung merupakan faktor kunci dalam menentukan keberlanjutan usahatani kopi (Vaast, *et al* 2005; dalam Zuhud, 2009). Hal ini terkait dengan fungsi pohon pelindung dalam menyediakan layanan lingkungan bagi agroekosistem kopi sebagai sistem agroforestri (Gunawan, 2004). Fungsi pohon penaung antara lain sebagai instrumen konservasi tanah secara vegetatif untuk menekan erosi, produksi bahan organik, dan meningkatkan pembungaan kopi (Lin, 2008). Guguran serasah dari pohon penaung mewakili sumber pemasukan unsur hara yang penting pada agroekosistem kopi. Pada agroekosistem kopi, serasah dihasilkan oleh pohon pelindung, pohon kopi, dan gulma penutup tanah yang dikendalikan secara mekanis yang secara bersama-sama mengembalikan dan mendaur ulang unsur hara yang berperan penting bagi keberlanjutan sistem produksi kopi organik (Mamani *et al.*, 2012).

2.2 Inceptisol Sebagai Tanah yang Baru Berkembang

Inceptisols adalah tanah muda yang mengalami perkembangan lanjut. Berasal dari kata *Inceptum* (permulaan). Inceptisols memiliki horison kambik, epipedon molik, umbrik, antropik, plaggen, dan epipedon lainnya. Ciri lain dari Inceptisols yaitu bersolum tebal antara 1,5 meter hingga 10 meter di atas bahan induk. Inceptisols memiliki warna merah coklat hingga kekuning-kuningan. Kesuburan dan sifat kimia Inceptisols beragam mulai rendah, sedang, hingga sangat tinggi.

Arifiati (2017) menyatakan bahwa Inceptisols merupakan jenis tanah dengan jumlah basa-basa dapat ditukar di seluruh lapisan tanah yang tergolong sedang – tinggi, kompleks absorpsi di dalamnya didominasi oleh ion Ca dan Mg, dengan kandungan ion K yang relatif rendah, dan nilai kapasitas tukar kation (KTK) yang sedang-tinggi di semua lapisan. Kejenuhan basa (KB) tergolong rendah-tinggi. Bereaksi masam dengan pH 4,5-6,5, bila mengalami perkembangan lebih lanjut pH akan meningkat menjadi kurang dari 5,0 dan kejenuhan basa dari rendah sampai sedang. Selain itu karakteristik Inceptisol yaitu memiliki tekstur yang lebih halus dari pasir dengan beberapa mineral lapuk dengan kemampuan

menahan kation fraksi lempung ke dalam tanah tidak dapat diukur. Inceptisols dapat terbentuk hampir di semua tempat kecuali daerahh kering mulai dari kutub sampai tropika. Tanah ini dapat digunakan sebagai lahan pertanian intensif.

Namun harus dilakukan upaya untuk peningkatan unsur hara untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Kebanyakan Inceptisols yang berada di daerah kering memiliki unsur hara (N,P,K) yang rendah.

2.3 Kurangnya Bahan Organik pada Entisol

Entisol merupakan salah satu tanah yang dapat digolongkan sebagai tanah yang belum berkembang dan dapat berasal dari berbagai macam bahan induk yang berbeda. Entisol memiliki solum yang dangkal atau <50 cm, memiliki kandungan bahan organik yang rendah dan umurnya bersifat responsif terhadap pemupukan nitrogen (Munir, 1996). Entisol banyak digunakan dalam usaha pertanian terutama di daerah endapan sungai, rawa, pantai, dan juga endapan bahan vulkan. Luasan Entisol di Indonesia mencapai 3,8 juta ha (Utami *et al.*, 2003). Tanah ini kaya akan hara namun masih dalam bentuk tidak tersedia, pelapukan dapat dipercepat bila terdapat cukup aktivitas dari bahan organik (Tan, 1995).

Entisol memiliki fragmen batuan dan tekstur pasir halus berlempung, pH dari asam, netral sampai alkalin, permeabilitas dan infiltrasi yang cepat sampai sangat cepat sehingga kemampuan menahan air sangat rendah, kemantapan agregat kurang stabil serta kandungan bahan organik yang rendah. Selain itu Entisol memiliki tekstur lempung sehingga mengakibatkan tanah tersebut dengan mudah meloloskan air dan mudah hilang karena adanya perkolasi (Afandi, 2015).

Hal ini disebabkan oleh kadar air dan oksidasi yang lebih tinggi terjadi pada tanah bertekstur kasar dan penambahan dari sisa bahan organik yang kurang pada tanah yang lebih halus. Contoh tanah penelitian ini adalah Entisol yang berasal dari daerah Wajak Desa Bambang.

2.4 Kompos Kulit Kopi

Kompos adalah bahan organik yang telah melalui proses dekomposisi oleh mikroorganisme, bahan organik tersebut kemudian akan berubah bentuk seperti tanah yang memiliki kandungan unsur hara. Kompos kulit kopi merupakan kompos yang bahan dasarnya berasal dari limbah kulit kopi yang kemudian diolah menjadi kompos. Kompos kulit kopi merupakan kompos yang umumnya sama

pada kompos-kompos lainnya. Kompos tersebut memiliki kandungan unsur hara yang relatif tinggi dan bahan kulit kopi yang sebelum dikomposkan memiliki kandungan-kandungan kimia yang beragam. Hasil penelitian Wardianti (2015), menunjukkan limbah kulit kopi mengandung 0,27% N, 0,01% P, 0,08% K, dan 0,15% Ca serta 0,35% Mg. Berdasarkan kandungan haranya, limbah kulit kopi berpotensi digunakan sebagai kompos sebagai bahan masukan tanah untuk menunjang keberlanjutan. Menurut Desmayati dan Mulyadi (1995) rasio dedak kopi dengan biji kopi adalah 48:52. Sehingga dapat dikatakan bahwa limbah kulit buah kopi yang dihasilkan mencapai hampir setengah dari produksi kopi yang ada. Sehingga dapat dikatakan bahwa kulit kopi selain dapat dijadikan sebagai kompos, dapat juga dimanfaatkan sebagai pengganti kayu bakar atau minyak sebagai sumber panas pada pabrik-pabrik pengeringan.

2.5 Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Kesuburan Tanaman

Penggunaan pupuk anorganik di Indonesia semakin banyak beredar di pasaran. Sehingga penggunaan pupuk anorganik tersebut menjadi salah satu pilihan yang pasti dalam menambahkan unsur hara pada tanaman. Tetapi di samping itu pupuk anorganik yang diberikan dapat mengurangi kesuburan tanah (Magdalena *et al.*, 2013). Pemberian pupuk organik (bahan organik) merupakan salah satu upaya yang berasal dari sisa tanaman, hewan, atau manusia seperti pupuk hijau, kompos tanaman, pupuk kandang yang berbentuk cair maupun padat, serta aplikasi pemberian seresah tanaman, arang, atau biochar. Pupuk organik bersifat *bulky* (mudah busuk atau rusak) sehingga diperlukannya jumlah yang banyak.

Pupuk organik berpengaruh positif terhadap tanah dalam memberikan kandungan unsur hara yang beragam dan juga dapat memperbaiki kesuburan tanah baik secara biologi, kimia, maupun fisika. Menurut hasil penelitian yang dilakukan Simatupang (2005), bahwa pemberian pupuk kandang berpengaruh nyata dalam menurunkan besarnya aliran permukaan karena pupuk kandang tersebut dapat memperbaiki sifat fisik tanah terutama struktur sehingga permeabilitas dapat meningkat. Beberapa peranan bahan organik yang mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, maupun biologi tanah:

a. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Sifat Fisika Tanah

Kompos dapat mengemburkan tanah, memperbaiki struktur dan porositas tanah, serta komposisi mikroorganisme tanah, dan mencegah lapisan kering pada tanah. Hasil penelitian Agusni (2014), menunjukkan bahwa pemberian kompos dapat memperbaiki sifat fisik tanah yaitu meningkatkan porositas total tanah dari 65,13% menjadi 71,48% sedangkan dosis pupuk kompos sebanyak 30 Mg ha⁻¹ mampu menurunkan berat isi tanah dari 1,31 g cm⁻³ menjadi 1,14 g cm⁻³, serta berat jenis tanah dari 2,61 g cm⁻³ menjadi 2,41 g cm⁻³.

b. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Sifat Kimia Tanah

Pemberian kompos dapat meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah dan dapat meningkatkan penyerapan unsur hara dari pupuk mineral oleh tanaman.

Tanah yang memiliki kapasitas tukar kation (KTK) yang rendah hanya memiliki sedikit unsur hara didalamnya yang dapat diserap tanaman. Kompos berfungsi sebagai pemasok makanan bagi mikroorganisme di dalam tanah sehingga dapat meningkatkan dan mempercepat proses dekomposisi bahan organik. Dalam meningkatkan kesuburan tanah maka diperlukannya penambahan bahan organik kepada tanah karena rendahnya kandungan bahan organik akan mengakibatkan buruknya konsistensi tanah dan menjadikan pertumbuhan dan hasil tanaman ikut memburuk.

2.6 Jagung (*Zea mays* L.)

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan tanaman semusim yang memiliki akar serabut dan menyebar kesamping maupun ke bawah. Jagung merupakan tanaman semusim (annual) satu siklus hidupnya diselesaikan dalam kurun waktu 80-100 hari. Paruh waktu panen dapat ditentukan dari masing-masing jenis benih. Tanaman jagung di Indonesia umumnya ditanam pada daratan yang rendah dan kering yakni umumnya ditanam di tegalan, sawah tadah hujan maupun sawah irigasi. Sebagian juga ditanam didaerah pegunungan pada ketinggian 1000-1800 mdpl (meter di atas permukaan laut) Danarti dan Najiyati, 1992).

Proses pertumbuhan tanaman jagung dapat dikelompokkan ke dalam tiga tahapan yaitu (1) fase perkecambahan, saat proses imbibisi air yang ditandai dengan pembengkakan biji sampai dengan sebelum munculnya daun pertama; (2) fase pertumbuhan vegetatif, yaitu fase yang dimana mulai munculnya daun pertama yang terbuka sempurna sebelum keluarnya bunga betina (silking), fase

tersebut diidentifikasi dengan jumlah daun yang terbentuk; dan (3) fase reproduktif, yaitu fase pertumbuhan setelah silking sampai masak fisiologis (Paliwal, 2000 dalam Pranasari, Nurhidayati dan Purwani, 2012). Jagung merupakan salah satu tanaman pangan yang perlu ditingkatkan pertumbuhan dan produksi tongkolnya. Komoditas jagung hingga kini masih sangat diminati oleh masyarakat. Tanaman jagung sensitif terhadap kandungan organik tanah atau kompos. Oleh karena itu, pemberian kompos diharapkan mampu memberikan pengaruh yang positif terhadap tanah dan dapat meningkatkan pertumbuhan serta produksi tanaman jagung.



III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang mulai bulan Februari - Juni 2019. Analisis sifat fisik dan kimia tanah dilakukan di Laboratorium Fisika dan Kimia Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah polibag ukuran 10 kg sebagai wadah media tanam, meteran untuk mengukur tinggi tanaman, timbangan digital untuk menimbang sampel tanah dan kompos, ring sampel dan ring master untuk mengambil sampel tanah, *Theta probe* untuk mengetahui nilai kadar air aktual di dalam tanah, gelas ukur 2 liter untuk mengukur penambahan air, cangkul untuk mengambil tanah, kertas label, plastik 1 kg, karet gelang, form pengamatan untuk mengisi data, alat tulis dan kamera digital. Sementara bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah Inceptisol yang berasal dari UB Forest Desa Sumberwangi, tanah Entisol yang berasal dari daerah Wajak Desa Bambang, kompos kulit kopi halus, kompos kulit kopi granul, kompos campuran dan pupuk kandang sapi, dan benih jagung BISI-18.

3.3 Rancangan Penelitian

Perlakuan yang dilakukan pada penelitian ini adalah aplikasi kompos kulit kopi halus, kompos kulit kopi granul, kompos campuran, dan pupuk kandang sapi. Penelitian ini menggunakan metode RAK (Rancangan Acak Kelompok) dengan 40 sampel tanaman dari dua jenis tanah yang berbeda yakni tanah UB Forest (Inceptisol) dan Tanah Wajak (Entisol). Masing-masing tanah terdiri dari 5 perlakuan dengan 4 kali ulangan, jagung ditanam pada polybag berukuran 10 Kg yang ditata dengan jarak polybag per tanaman 25 x 75 cm (Lampiran 6).

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Dosis Aplikasi Kompos Kulit Kopi Halus, Kulit Kopi Granul, Kompos Campuran dan Pupuk Kandang Sapi

Perlakuan	Kode	Dosis pupuk (ton ha ⁻¹)	Dosis pupuk (g polibag ⁻¹)
Tanah/kontrol tanpa perlakuan	K	8 ton	-
Kompos Kulit Kopi Halus	H	8 ton	41,62(Inceptisol) 29,47(Entisol)
Kompos Kulit Kopi Granul	G	8 ton	42,01(Inceptisol) 29,74(Entisol)
Kompos Campuran (Kulit Kopi + Paitan (<i>Titonia Diversivolia</i> H.))	C	8 ton	63,12(Inceptisol) 44,69(Entisol)
Pupuk Kandang Sapi	S	8 ton	51,09(Inceptisol) 36,17(Entisol)

Keterangan: Perhitungan Dosis Kompos (Lampiran 5).

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pengambilan Sampel Tanah

Sampel tanah untuk tanah Inceptisol diambil di daerah UB Forest Desa Sumberwangi sedangkan untuk tanah Entisol diambil di daerah Wajak Desa Bambang. Pengambilan sampel tanah dilakukan di 5 titik lalu tanah dikompositkan. Tanah tersebut nantinya akan digunakan sebagai media tanam jagung dan juga untuk analisis tanah dasar. Tanah diambil pada kedalaman 0-20 cm (tanah permukaan) menggunakan cangkul dengan jumlah yang sesuai dengan kebutuhan untuk penanaman. Kemudian tanah dibersihkan dari tanaman, daun, dan sisa kotoran. Sampel tanah yang sudah diambil lalu dimasukkan ke dalam karung dan dikering udarkan. Sampel yang sudah kering lalu diayak menggunakan ayakan 0,5 mm untuk keperluan analisis tanah dasar kimia. Untuk analisis dasar fisika, sampel tanah diambil menggunakan ring sampel dan ring master.

3.4.2 Pembuatan Kompos Kulit Kopi Halus, Kulit Kopi Granul, dan Kompos Campuran

Pembuatan kompos dimulai dengan persiapan bahan yaitu kulit kopi yang diambil dari sisa panen kopi UB Forest yang masih basah. Kulit kopi kemudian dijemur sekitar 1 minggu agar bahan menjadi kering. Untuk kompos kulit kopi halus bahan-bahan yang digunakan hanya kulit kopi saja sedangkan untuk kompos

campuran disiapkan beserta daun *Tithonia diversifolia*. Bahan-bahan tersebut dikumpulkan kemudian dicacah menggunakan alat pencacah, kemudian dicampur menggunakan EM4 sebagai starter yang mengandung mikroba (pengurai), molase sebagai bahan perekat, dan diencerkan dengan air. Bahan dicampur dengan perbandingan setiap 1 kg bahan ditambahkan 1 ml EM4, 2 ml molase yang dilarutkan dengan air 1 liter. Setiap dua atau tiga hari sekali bahan tersebut diaduk-aduk hingga merata agar proses dekomposisi dapat berjalan sempurna.

Untuk kompos granul bahan-bahan yang diperlukan adalah kulit kopi halus yang sudah menjadi kompos, molase, dan abu ketel. Dengan perbandingan setiap 2 kg kompos kulit kopi ditambahkan 500 ml air, 200 ml molase, dan $\frac{1}{4}$ g abu ketel.

Pembuatan kompos granul dilakukan dengan mesin Granulator dengan ukuran cetak granul 1-2 cm. Setelah kompos granul sudah menjadi ukuran bulat-bulat kemudian dilakukan pemilahan dengan ayakan 0,5 cm agar ukuran kompos menjadi seragam. Setelah itu kompos dibiarkan 1-3 hari dalam kondisi kering udara agar struktur kompos menjadi teguh dan mantap.

3.4.3 Analisis Tanah Dasar

Sebelum dilakukannya penanaman jagung dalam polybag kompos dan tanah perlu dilakukan analisis dasar. Analisis dasar kompos dan tanah meliputi N, P, K, C-Organik, pH, Ca, Mg dan analisis dasar fisika tanah meliputi antara lain berat isi (BI), berat jenis (BJ), kadar air kapasitas lapangan pF 2,54, dan tekstur. Selanjutnya, tanah dan kompos dilakukan proses inkubasi terlebih dahulu pada polybag selama 1 bulan sebagai dasar dosis pupuk yang akan digunakan.

Analisis tanah, metode analisis, dan waktu pengamatan disajikan pada tabel 3.

3.4.4 Persiapan Media

Pengaplikasian tanah dan kompos ke dalam polybag mengacu pada kadar air kering udara dan kadar air kapasitas lapangan pF 2,54 yang sebelumnya nilai tersebut sudah didapatkan dari analisis tanah dasar. Tanah kemudian dikering anginkan lalu diayak dengan ayakan berukuran 0,5 cm. Kemudian ditimbang/polybag dengan jumlah 8 kg kering oven (Lampiran 3). Jumlah tanah yang dimasukkan ke dalam polybag berbeda antar jenis tanah tergantung dengan nilai kadar air yang sudah didapatkan. Tanah kemudian dimasukkan ke dalam polybag dan dicampur dengan kompos terlebih dahulu.

3.4.5 Penanaman

Tiga hari sebelum pelaksanaan penanaman, media tanam disiram dengan air untuk menjaga kelembaban. Hal tersebut bertujuan agar pada saat penanaman tanah tidak mengalami pemadatan ketika ditanami tanaman jagung. Penanaman dilakukan dengan tugal dengan membuat lubang antara 2,5 sampai 5 cm. Jumlah benih yang ditanam yakni 2 butir per-lubang. Kemudian setelah tumbuh, tanaman diseleksi dan ditinggalkan satu tanaman yang pertumbuhannya baik dan keadaan pertumbuhan relatif seragam dalam petak yang sama.

3.4.6 Penyiraman

Jumlah air yang ditambahkan ke dalam polybag adalah jumlah yang menjaga bahan tetap berada pada kapasitas lapangan. Sehingga diperlukan penentuan kadar air pada kapasitas lapangan tersebut pada setiap polybag. Penentuan kadar air kapasitas lapangan dilakukan dengan alat *Theta probe*. Pengukuran kadar air dilakukan sampai tanaman jagung memasuki waktu panen sehingga diperlukannya kegiatan monitoring kadar air tanah aktual pada setiap polibag. Penyiraman tanaman jagung di polibag dilakukan dengan beberapa tahapan waktu. Penyiraman dilakukan pada pagi/sore hari dengan jumlah air yang ditambahkan tergantung pada kadar air aktual yang sebelumnya sudah diukur menggunakan alat *Theta probe* untuk mengetahui jumlah air yang akan ditambahkan pada hari selanjutnya. Monitoring kadar air aktual dilakukan sampai pada saat waktu akhir pengamatan. Acuan penyiraman diiringi dengan pengambilan sampel tanah untuk analisa kadar air potensial, pengambilan sampel dilakukan pada waktu 0 HST untuk polybag destruktif (5 sampel), 30 HST untuk semua polybag (40 sampel), dan 60 HST untuk destruktif (5 sampel).

Tabel 2. Parameter Pengamatan

Pengamatan	Parameter	Metode	Waktu Pengamatan
Tanah	Berat Isi (BI)	Volumetric	0, 30, 60, & 110 HST
	Berat Jenis (BJ)	Piknometer	0, 30, 60, & 110 HST
	Porositas	$1 - (BI / BJ) \times 100\%$	0, 60, 30 & 110 HST
	Tekstur (analisa dasar)	Pipet	Sebelum perlakuan
	Kadar Air Kapasitas Lapangan (pF 2,54)	Gravimetri	0, 60, 30 & 110 HST
	N-Total	Kjedahl	110 HST
	P-Tersedia	Bray 1	110 HST
	pH	Gelas elektroda	110 HST
	C-Organik	Walkley-Black	110 HST
	K-dd	NH ₄ OAc pH 7	110 HST
Ca-dd	NH ₄ OAc pH 7	110 HST	
Mg-dd	NH ₄ OAc pH 7	110 HST	
Tanaman	Tinggi Tanaman (cm)	Observasi	7 HST – 110 HST
	Jumlah Daun (helai)	Observasi	7 HST – 110 HST

Keterangan: HST = Hari Setelah Tanam.

3.5 Pengamatan dan Analisis Data

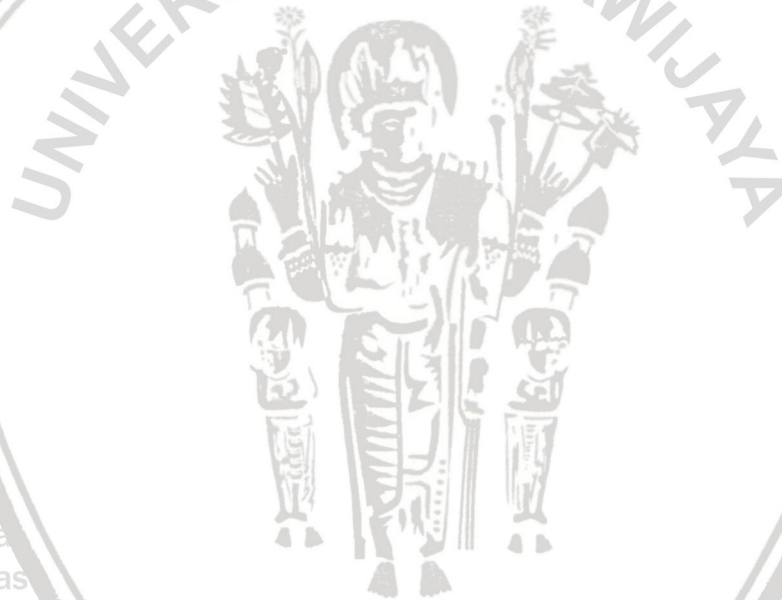
3.5.1 Cara Pengamatan

Objek pengamatan adalah tanah dan tanaman. Analisis tanah dilakukan pada saat sebelum tanam 0 HST (Hari Sebelum Tanam) dan pada saat akhir penelitian yaitu pada 110 HST (Hari Setelah Tanam). Sedangkan pengamatan tinggi tanaman dan jumlah daun dilakukan pada 2 MST (Minggu Setelah Tanam) hingga 13 MST (Minggu Setelah Tanam). Pengambilan sampel tanah untuk analisis kimia diambil secara komposit. Pengambilan sampel tanah untuk analisis fisika tanah diambil menggunakan ring sampel pada 0 HST untuk polybag destruktif yakni berjumlah (5 sampel), 30 HST untuk semua polybag yakni (40 sampel), 60 HST untuk destruktif (5 sampel), dan pada waktu panen 110 HST untuk semua polybag yakni (40 sampel). Pengambilan sampel tanah untuk analisis kimia dilakukan pada saat masa tanam selesai yakni pada saat panen. Sedangkan

pengamatan tanaman meliputi tinggi tanaman (diukur dari permukaan tanah sampai ujung pangkal batang) dan jumlah daun (dihitung dari keseluruhan daun).

3.5.2 Analisis Data

Data yang diperoleh diuji secara statistik menggunakan analisis ragam (ANOVA) untuk melihat perbedaan pengaruh antar perlakuan yang kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf 5% untuk melihat perlakuan tertinggi yang ditunjukkan dengan notasi. Uji korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antar parameter dan dampak perubahan parameter pada sifat-sifat tanah serta tanaman. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan Genstat 18th. Untuk analisis statistik pada sifat fisika tanah dilakukan dengan uji *T-test* untuk mengetahui adakah perbedaan pengaruh kompos pada 30 HST dengan 110 HST.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Analisis Tanah Dasar

Analisis tanah dasar dilakukan untuk mengetahui kandungan unsur hara yang ada di dalam tanah yang nantinya tanah tersebut akan dijadikan sebagai media tanam. Analisis tanah yang dilakukan pada penelitian ini diantaranya yaitu pH, C-organik, unsur hara Nitrogen, Fosfor, Kalium, Kalsium, dan Magnesium.

Hasil analisis tanah dasar disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Tanah Dasar

Jenis Tanah	Parameter Tanah	Nilai	Kriteria*)
Inceptisol (UB Forest)	pH H ₂ O	5,25	Masam
	C-organik (%)	2,67	Sedang
	BO (%)	4,61	-
	N (%)	0,18	Rendah
	Rasio C/N	14,00	Sedang
	P-tersedia (ppm P)	9,26	Sedang
	Kation Dapat ditukar :		
	Ca (me 100 g ⁻¹)	9,47	Sedang
	Mg (me 100 g ⁻¹)	1,54	Sedang
	K (me 100 g ⁻¹)	3,83	Sangat tinggi
	Kadar Air (%)	28,21	-
	Tekstur:		
	Pasir (%)	20,63	
	Debu (%)	53,40	Lempung
Liat (%)	25,97	Berdebu	
Entisol (Wajak)	pH H ₂ O	6,30	Agak masam
	C-organik (%)	1,35	Rendah
	BO (%)	2,33	-
	N (%)	0,11	Rendah
	Rasio C/N	12,00	Sedang
	P-tersedia (ppm P)	10,30	Sedang
	Kation Dapat ditukar :		
	Ca (me 100 g ⁻¹)	6,70	Sedang
	Mg (me 100 g ⁻¹)	1,03	Sedang
	K (me 100 g ⁻¹)	0,40	Sedang
	Kadar Air (%)	3,09	-
	Tekstur:		
	Pasir (%)	54,70	
	Debu (%)	25,43	Lempung
Liat (%)	19,82	Berpasir	

Keterangan: *) Kriteria unsur hara tanah berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2009)

Hasil analisis tanah Inceptisol menunjukkan nilai pH-H₂O 5,25 dalam kriteria agak masam, nilai C-organik dan BO berturut-turut sebesar 2,67% dan 4,61% dalam kriteria sedang, Nitrogen (0,18%) dalam kriteria rendah, fosfor (9,26 ppm) dalam kriteria sedang, Kalium (3,83 me 100 g⁻¹) dalam kriteria sangat tinggi, Calcium (9,57 me 100 g⁻¹) dan Magnesium (1,54 me 100 g tanah⁻¹) dalam kriteria sedang (Lampiran 11). Tekstur tanah adalah lempung berdebu dengan fraksi pasir, debu, liat berturut-turut 20,63%, 53,40%, dan 25,97%. Hasil analisis tersebut sesuai dengan ciri-ciri tanah Inceptisols hasil penelitian Arviandi *et al.* (2015) yaitu memiliki pH masam sampai sedang (5,00- 5,99), dengan kandungan C-organik dalam kriteria rendah sampai tinggi (1,7%-3,2%), kandungan N dalam kriteria rendah sampai sedang (0,15%-0,38%), nilai KTK dalam kriteria rendah sampai tinggi (10,5 me 100 g⁻¹ - 25,43 me 100 g⁻¹).

Hasil analisis tanah Entisol menunjukkan nilai pH-H₂O 6,3 dalam kriteria agak masam, nilai C-organik dan BO berturut-turut sebesar 1,35% dan 2,33% dalam kriteria rendah, Nitrogen (0,11%) dalam kriteria rendah, fosfor (10,3 ppm) dalam kriteria sedang, Kalium (0,4 me 100 g⁻¹) dalam kriteria sedang, Calcium (6,7 me 100 g⁻¹) dan Magnesium (12,23 me 100 g tanah⁻¹) dalam kriteria sedang. Tekstur tanah adalah lempung berpasir dengan fraksi pasir, debu, liat berturut-turut 54,27%, 25,43%, dan 19,82%. Hasil analisis tersebut sesuai dengan ciri-ciri tanah Entisol hasil penelitian Arifin (2011), yang menunjukkan bahwa pH-H₂O memiliki pH agak masam dengan menunjukkan nilai sebesar 6,54, kandungan Nitrogen dalam kriteria sangat rendah-rendah (<0,1% - <0,2%), fosfor tergolong rendah sebesar 9,73ppm, dan Kalium berkisar antara rendah-sedang.

4.1.2. Analisis Dasar Kompos

Kompos yang digunakan dalam penelitian ini berbahan dasar kulit kopi halus, kulit kopi granul, kompos campuran (Kulit Kopi+Daun Paitan), dan pupuk kandang sapi, masing-masing bahan tersebut dianalisis awal untuk mengetahui unsur hara yang terkandung dalam kompos meliputi pH, C-organik, unsur hara Nitrogen, Fosfor, dan Kalium. Hasil analisis kompos disajikan dalam tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Dasar Kompos

Jenis Kompos	Parameter Kompos	Nilai	Kriteria*)	Kriteria**)
Kulit Kopi Halus	pH	7,30	4-8	4-9
	C-organik (%)	20,60	≥12	≥15
	BO (%)	35,65	-	-
	N (%)	2,06	< 6	≥ 4
	Rasio C/N	10,00	10 - 25	15-25
	P (%)	0,36	< 6	≥ 4
	K (%)	1,67	< 6	≥ 4
Kulit Kopi Granul	pH	7,00	4-8	4-9
	C-organik (%)	20,31	≥12	≥15
	BO (%)	35,13	-	-
	N (%)	1,90	< 6	≥ 4
	Rasio C/N	11,00	10 - 25	15-25
	P (%)	0,29	< 6	≥ 4
	K (%)	2,08	< 6	≥ 4
Campuran (Kulit Kopi +Kotoran Kambing +Daun Paitan)	pH	7,30	4-8	4-9
	C-organik (%)	19,69	≥12	≥15
	BO (%)	34,08	-	-
	N (%)	1,98	< 6	≥ 4
	Rasio C/N	10,00	10 - 25	15-25
	P (%)	0,47	< 6	≥ 4
	K (%)	1,57	< 6	≥ 4
Pupuk Kandang Sapi	pH	7,30	4-8	4-9
	C-organik (%)	18,76	≥12	≥15
	BO (%)	32,45	-	-
	N (%)	1,10	< 6	≥ 4
	Rasio C/N	16,9	10 - 25	15-25
	P (%)	1,62	< 6	≥ 4
	K (%)	2,20	< 6	≥ 4

Keterangan: *) berdasarkan kriteria Puslitbangtanak (2006)

***) berdasarkan kriteria Permentan (2011)

Hasil analisis C-organik, pH, dan kandungan hara pada kompos kulit kopi halus, kulit kopi granul, kompos campuran dan pupuk kandang sapi sudah memenuhi persyaratan teknis minimal pupuk organik dari Puslitbangtanak (2006) dan Permentan (2011) kecuali pada C/N Rasio (Lampiran 11). Nilai pH, kandungan C-organik, unsur hara makro N, P, dan K pada kompos yang digunakan dalam penelitian ini dapat diaplikasikan pada tanah sebagai sumber unsur hara yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman.

4.1.3. Pengaruh Kompos Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung

Pertumbuhan vegetatif suatu tanaman adalah sebuah proses yang berhubungan dengan bertambahnya ukuran dan jumlah sel pada tanaman tersebut.



Pertumbuhan tanaman jagung diawali dengan proses perkecambahan dan dilanjutkan dengan perkembangan pertumbuhan vegetatif seperti perbesaran batang, daun, dan akar. Beberapa parameter yang diamati sebagai berikut:

a. Tinggi Tanaman

Pertumbuhan vegetatif tanaman jagung yakni tinggi tanaman dilakukan dengan mengukur batang dari atas permukaan tanah sampai dengan pangkal batang. Tinggi tanaman diukur dari bagian leher akar sampai bagian ujung batang (Ekowati, 2011). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan yang diaplikasikan memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman jagung. Rerata hasil perkembangan tinggi tanaman disajikan dalam tabel

5.

Tabel 5. Rerata Hasil Tinggi pada Tanaman Jagung Akibat Pemberian Kompos

Rerata Tinggi Tanaman (MST) (cm)												
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Perlakuan						Inceptisol						
Kontrol	7,75	10,50	10,00	17,00	19,50	26,20	32,00	41,20	50,20	55,20	71,20	97,50
Kulit Kopi Halus	6,75	10,75	13,00	16,75	22,50	28,00	36,00	44,80	54,80	61,00	77,50	116,80
Kulit Kopi Granul	5,75	11,75	11,25	18,50	20,25	25,75	37,50	45,80	54,50	59,50	82,20	102,50
Kulit Kopi+Titonia	6,75	11,00	15,50	17,25	22,00	28,50	35,50	45,80	55,80	65,00	81,20	113,50
Pupuk Kandang Sapi	8,00	10,50	11,75	17,75	20,00	27,00	34,50	43,00	54,50	57,00	80,00	105,00
Rata-rata	7,00	10,90	12,30	17,45	20,85	27,09	35,10	44,12	53,96	59,54	78,42	107,06
Perlakuan						Entisol						
Kontrol	6,00	10,62	11,00	16,75	20,75	24,00	28,00	36,00	35,50	54,80	61,00	105,80
Kulit Kopi Halus	5,50	10,25	10,75	18,00	21,50	26,20	33,50	48,00	56,80	66,80	81,20	102,00
Kulit Kopi Granul	7,25	10,75	11,25	19,75	22,25	27,80	35,80	46,80	54,00	69,00	93,00	123,80
Kulit Kopi+Titonia	5,75	9,50	10,25	19,00	22,50	27,80	32,20	47,00	52,20	66,50	85,50	114,00
Pupuk Kandang Sapi	6,25	10,00	11,00	16,75	21,50	27,00	33,00	34,50	38,50	49,20	59,20	101,20
Rata-rata	6,15	10,224	10,85	18,05	21,70	26,56	32,50	42,46	47,40	61,26	75,98	109,36

Keterangan: MST= Minggu Setelah Tanam

Pemberian kompos pada semua perlakuan tidak memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman di kedua jenis tanah. Namun demikian rata-rata tinggi tanaman cenderung meningkat setiap minggunya (Tabel 5). Tinggi tanaman jagung cenderung meningkat sampai pada 13 MST. Peningkatan tinggi tanaman diduga karena adanya pengaruh dari kandungan N di dalam tanah. Made (2010) menyatakan bahwa kecukupan unsur hara N di dalam tanah akan membantu tanaman dalam proses perkembangan fase vegetatif yang cepat, karena N sangat

dibutuhkan oleh jaringan meristem pada saat pembelahan sel, pembesaran sel, dan perpanjangan sel untuk membentuk protoplasma dan dinding sel yang baru.

b. Jumlah Daun

Daun secara umum merupakan organ produsen fotosintetis utama dalam tanaman. Pengamatan daun dapat didasarkan atas fungsi sebagai organ penerima cahaya dan alat fotosintetis dimana jika cahaya yang diterima oleh daun dapat terbilang rata maka penyerapan hara menjadi lebih optimal. Pengamatan pertumbuhan jumlah daun sangat penting untuk dilakukan karena selain sebagai indikator pertumbuhan, parameter jumlah daun juga diperlukan sebagai data penunjang untuk menjelaskan proses pertumbuhan yang terjadi selama kurun waktu 13 MST. Rerata hasil perhitungan jumlah daun disajikan dalam (Tabel 6).

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan yang diaplikasikan memberi pengaruh yang tidak nyata pada semua perlakuan terhadap parameter jumlah daun tanaman jagung (Lampiran 8). Pada penelitian ini penurunan jumlah daun dialami oleh tanaman jagung hal tersebut merupakan salah satu hal yang sering terjadi karena adanya pergantian daun tua oleh daun muda, selain itu dapat disebabkan juga karena kondisi lingkungan yang kurang mendukung. Rendahnya kandungan Nitrogen dalam tanah diduga menjadi salah satu penyebab menurunnya jumlah daun karena pada masa vegetatif jagung membutuhkan Nitrogen yang berperan dalam membantu pembentukan daun. Meskipun demikian unsur hara yang tersedia di dalam tanah tetap dapat membantu proses pembentukan daun. Menurut Ekowati (2011), tingginya nilai unsur hara N dapat memacu aktivitas hormonal dalam pembentukan daun. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian (2008), menambahkan bahwa penambahan pupuk N, P, dan K serta pupuk organik (kompos ataupun pupuk kandang) sangat diperlukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Rerata jumlah daun ditunjukkan pada tabel 6.

Tabel 6. Rerata Hasil Jumlah Daun pada Tanaman Jagung Akibat Pemberian Kompos

Perlakuan	Rerata Jumlah Daun (MST) (Helai)												
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Inceptisol													
Kontrol	2,25	3,50	5,25	5,00	7,25	8,75	9,75	10,75	10,50	9,50	12,00	13,50	
Kulit Kopi Halus	2,00	4,00	5,25	5,00	7,75	9,25	10,50	10,50	11,00	11,25	12,25	15,75	
Kulit Kopi Granul	2,00	4,25	5,00	6,25	7,50	9,50	10,50	11,75	12,50	10,50	15,75	15,00	
Kulit Kopi+Titonia	2,50	3,50	5,00	5,50	7,75	9,25	9,75	11,50	12,00	11,50	13,25	15,25	
Pupuk Kandang Sapi	2,00	3,75	5,00	6,00	7,50	8,25	9,75	10,50	10,50	11,00	12,75	13,50	
Rata-rata	2,15	3,80	5,10	5,55	7,55	9,00	10,05	11,00	11,30	10,75	13,20	14,60	
Entisol													
Kontrol	2,00	3,75	4,75	6,75	8,25	8,50	9,75	12,25	12,50	12,50	11,00	13,00	
Kulit Kopi Halus	2,25	3,50	5,00	6,75	7,50	8,50	9,50	11,00	11,25	12,50	13,50	13,75	
Kulit Kopi Granul	2,25	4,00	4,75	7,25	7,50	9,50	10,00	11,50	12,75	12,75	13,75	15,50	
Kulit Kopi+Titonia	2,25	3,75	5,00	6,50	7,50	9,25	10,50	11,25	12,00	12,25	13,50	13,75	
Pupuk Kandang Sapi	2,25	3,50	4,75	6,00	7,50	8,50	9,75	10,25	10,50	11,25	12,50	14,25	
Rata-rata	2,20	3,70	4,85	6,65	7,65	8,85	9,90	11,25	11,80	12,25	12,85	14,05	

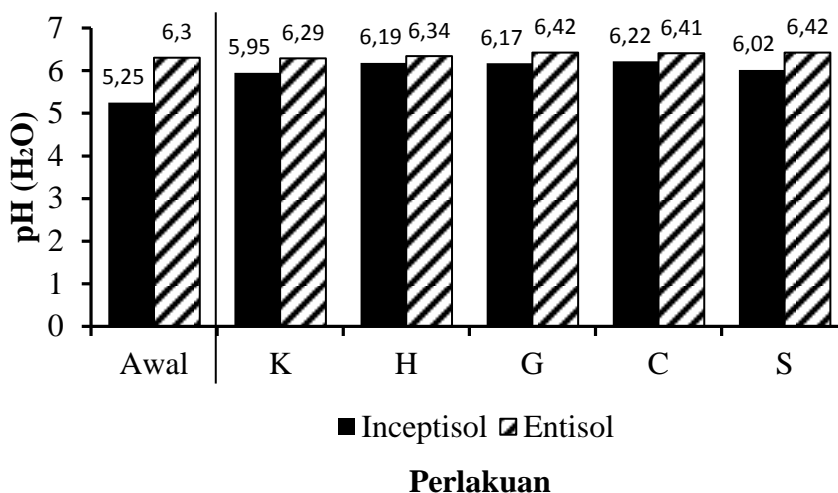
Keterangan: MST= Minggu Setelah Tanam

Pemberian kompos dari semua perlakuan diketahui tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun tanaman jagung. Namun demikian penambahan kompos penting dilakukan untuk menunjang proses perkembangan vegetatif tanaman dalam peningkatan jumlah daun agar tanaman mampu melakukan proses fotosintesis secara optimal. Hayati (2006), menyatakan bahwa semakin bertambahnya jumlah dan luas daun maka semakin meningkatkan kapasitas fotosintesis sehingga fotosintesis akan berjalan efektif pada daun tanaman jagung.

4.1.4 Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah

a. pH-H₂O Tanah

Nilai pH tanah berkaitan dengan ketersediaan hara dan proses kimia di dalam tanah. Dalam menunjang pertumbuhan dan perkembangan fisiologis tanaman jagung, dibutuhkan pH antara 5,6-6,5. Menurut Djaenudin *et al.* (2003), persyaratan tumbuh tanaman jagung yang optimal memiliki pH tanah yang berkisar antara (5,5-7,8). Rendahnya pH tanah dapat memberikan dampak yang buruk bagi tanaman jagung, sehingga perlu adanya pemberian bahan organik berupa kompos dalam perbaikan pH tanah. Pada penelitian ini pH diukur pada saat awal sebelum perlakuan dan akhir penelitian.



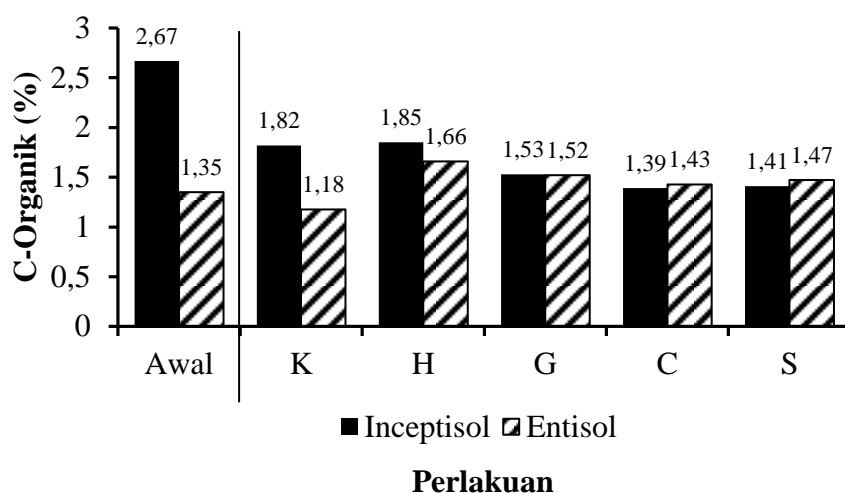
Keterangan: K (Kontrol), H (Kulit Kopi Halus), G (Kulit Kopi Granul), C (Campuran Kulit Kopi+Daun Paitan), dan S (Pupuk Kandang Sapi)

Gambar 2. Pengaruh Pemberian kompos Terhadap pH Tanah

Dilihat dari hasil sidik ragam (Lampiran 8) menunjukkan interaksi antar pemberian kompos kulit kopi halus, kulit kopi granul, kompos campuran, dan pupuk kandang sapi tidak berpengaruh nyata terhadap persentase pH pada tanah Inceptisol dan Wajak dengan nilai rata-rata tanah Inceptisol 6,11 dan tanah Entisol 6,38. Nilai pH pada akhir penelitian disajikan pada Gambar 2. Hasil analisis pH tanah pada akhir penelitian menunjukkan bahwa terdapat kecenderungan peningkatan nilai pH pada kedua jenis tanah. Meningkatnya nilai pH di dalam tanah dapat diperoleh dari berbagai tambahan atau masukkan ke dalam tanah salah satunya adalah pemberian bahan organik ke dalam tanah. Tanah yang diberikan bahan organik akan menghasilkan daya sangga (*buffer capacity*) yang besar sehingga pH tanah relatif stabil (Utami *et al.*, 2003).

b. C-Organik Tanah

Karbon organik tanah berperan penting dalam menentukan kesehatan tanah serta dapat memberikan pelayanan ekosistem (Bationo *et al.*, 2005). Dengan nilai rata-rata nilai C-Organik 1,60% di tanah Inceptisol dan 1,45% di tanah Entisol hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian kompos kulit kopi halus, kulit kopi granul, kompos campuran, dan pupuk kandang sapi setelah 13 MST (Minggu Setelah Tanam) pada kedua jenis tanah tidak memberikan pengaruh yang nyata (Lampiran 8.).



Keterangan: K (Kontrol), H (Kulit Kopi Halus), G (Kulit Kopi Granul), C (Campuran Kulit Kopi+Daun Paitan), dan S (Pupuk Kandang Sapi)

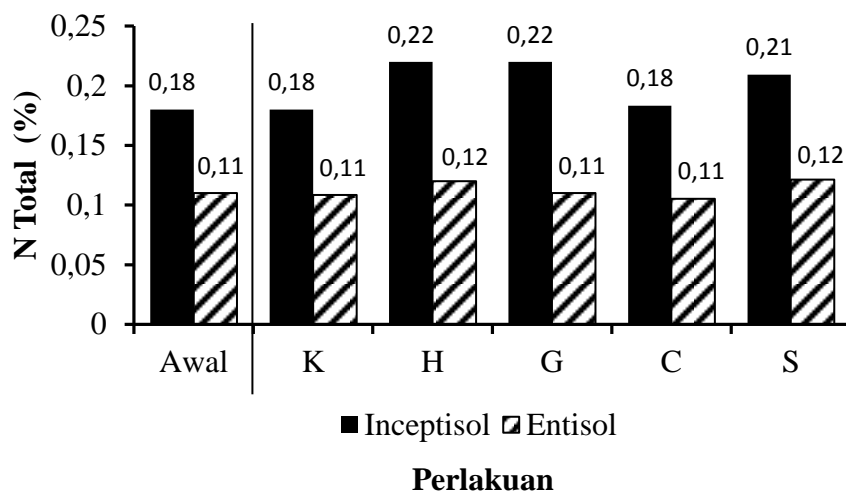
Gambar 3. Pengaruh Pemberian kompos Terhadap C-Organik Tanah

Nilai C-organik cenderung menurun di tanah Inceptisol yang ditunjukkan pada semua perlakuan (Gambar 3). Hal tersebut dapat terjadi karena pada tanah Inceptisol kompos yang diberikan sudah banyak diserap sehingga C-Organik diakhir penelitian tersedia dalam jumlah yang sedikit bagi tanaman dan tanah. Menurut Sukarwati (2011), penurunan C-organik dapat disebabkan karena adanya perombakan senyawa anorganik pada saat proses dekomposisi sehingga kadar C-Organik akan menurun. Selain itu penurunan C-Organik dapat disebabkan akibat respirasi tanah, respirasi tanaman, terangkut pada saat panen, dipergunakan oleh biota, dan erosi (Hairiah *et al.*, 2003).

c. N-total Tanah

Kandungan Nitrogen di dalam tanah berperan penting pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pada pemberian kompos Kulit Kopi Halus, Kulit Kopi Granul, Kompos Campuran, dan Pupuk kandang sapi tidak memberikan pengaruh yang nyata (Gambar 4). Meskipun demikian, pentingnya penambahan bahan organik seperti kompos merupakan salah satu kegiatan yang perlu dilakukan. Berdasarkan hasil analisis ragam pemberian kompos tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kedua jenis tanah (Lampiran 8).





Keterangan: K (Kontrol), H (Kulit Kopi Halus), G (Kulit Kopi Granul), C (Campuran Kulit Kopi+Daun Paitan), dan S (Pupuk Kandang Sapi)

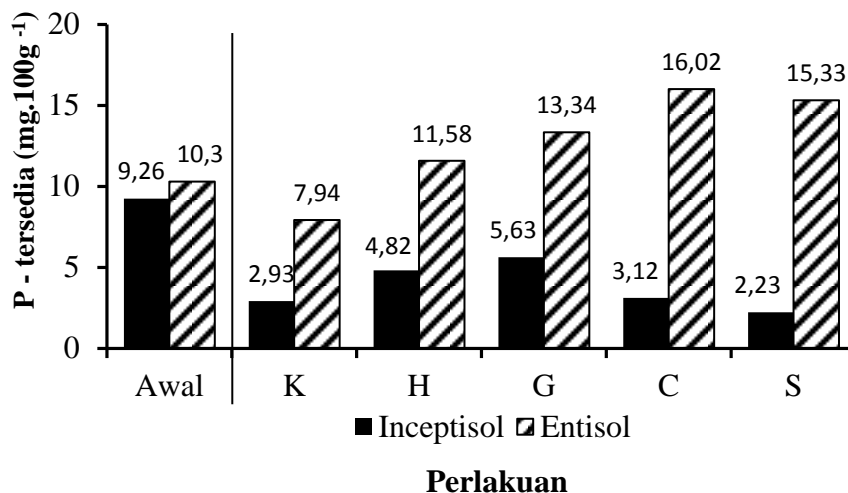
Gambar 4. Pengaruh Pemberian kompos Terhadap N-total

Dengan nilai rata-rata 0,20% di tanah Inceptisol dan 0,11% di tanah Entisol kecenderungan peningkatan nilai N tetap terjadi pada kedua jenis tanah tersebut. Peningkatan nilai N diduga akibat matinya jasad renik menurun sehingga N dapat tersedia bagi tanaman (Munawar *et al.*, 2011). Tetapi pada penelitian ini tidak mengamati mikroorganismenya dalam tanah. Pentingnya penambahan bahan organik dalam kegiatan pertanian sangat diperlukan oleh tanah dan tanaman. N total tanah tidak mudah hilang karena adanya aplikasi kompos yang merupakan bahan organik sehingga tingkat kehilangan N akan menjadi lebih rendah (Winarso, 2005).

d. P-tersedia Tanah

Penambahan bahan organik seperti kompos dapat meningkatkan ketersediaan P di dalam tanah salah satunya melalui proses mineralisasi (Sari, 2017). Tetapi pada pemberian kompos kulit kopi halus, kulit kopi granul, kompos campuran, dan pupuk kandang sapi tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap kedua jenis tanah (Lampiran 8).





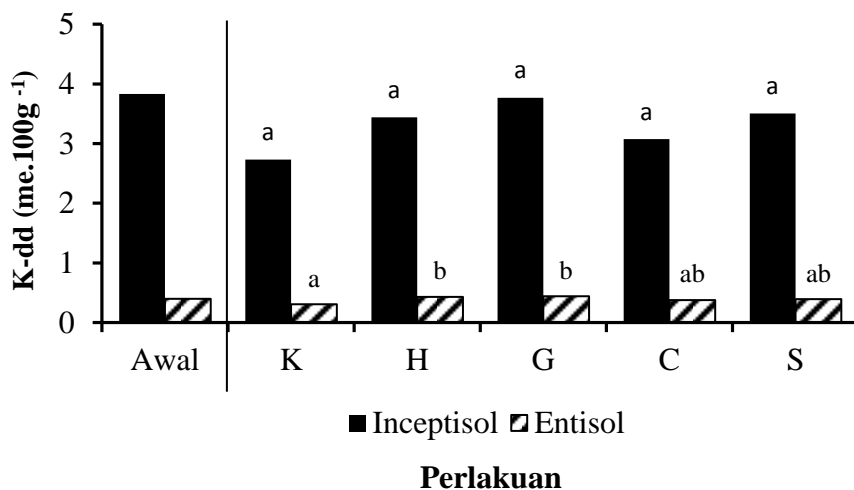
Keterangan: K (Kontrol), H (Kulit Kopi Halus), G (Kulit Kopi Granul), C (Campuran Kulit Kopi+Daun Paitan), dan S (Pupuk Kandang Sapi)

Gambar 5. Pengaruh Pemberian kompos Terhadap P-tersedia

Hasil analisis tanah pada akhir penelitian di kedua jenis tanah diketahui rata-ratanya sebesar 3,75 mg.100g⁻¹ untuk tanah Inceptisol dan 12,84 mg.100g⁻¹ pada tanah Entisol. Gambar 5 menunjukkan bahwa pemberian kompos di tanah Entisol cenderung meningkat. Berbeda halnya pada tanah Inceptisol yang menunjukkan P-tersedia mengalami kecenderungan penurunan nilai. Hal tersebut diduga dapat terjadi karena unsur hara P banyak diserap oleh tanaman jagung. Pada penelitian ini tanaman jagung ditanam di *green house* dengan kondisi lingkungan yang kurang mendukung seperti kondisi atap yang kotor. Sehingga memungkinkan sinar matahari tidak dapat masuk secara sempurna. Tanaman yang berada di dalam sulit untuk mendapatkan sinar matahari. Sehingga penyerapan unsur hara semakin banyak digunakan tanaman jagung untuk membentuk tongkol. Menurut Suhartono (2008), proses fotosintesis yang terganggu dapat menyebabkan hasil fotosintat yang dialokasikan untuk pembentukan tongkol dan pengisian biji menjadi berkurang. Oleh karena itu berkurangnya nilai P di dalam tanah diduga terjadi karena kadar P banyak diserap oleh tanaman untuk pembentukan tongkol. Adanya naungan dapat mengakibatkan penurunan intensitas cahaya yang diterima tanaman, tetapi dapat meningkatkan tinggi batang tanaman jagung. Hasil penelitian Rosman *et al.* (2004), menunjukkan bahwa naungan 50% pada tanaman nilam dapat meningkatkan berat basah daun dan juga batang tanaman pada umur 6 minggu setelah tanam.

e. K-dd Tanah

Analisis K-tersedia pada saat sebelum perlakuan didapatkan 3,83 me100g⁻¹ untuk tanah Inceptisol sedangkan untuk tanah Entisol sebesar 0,4 me100g⁻¹. Hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh yang nyata terhadap persentase K-tersedia pada tanah Entisol (Lampiran. 8).



Keterangan: K (Kontrol), H (Kulit Kopi Halus), G (Kulit Kopi Granul), C (Campuran Kulit Kopi+Daun Paitan), dan S (Pupuk Kandang Sapi)

Gambar 6. Pengaruh Pemberian kompos Terhadap K-dd

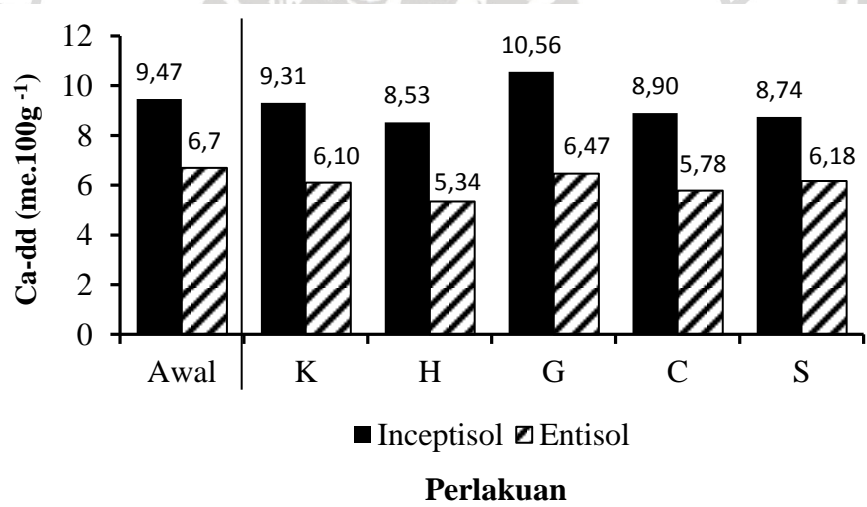
Pemberian kompos kulit kopi halus, kulit kopi granul, kompos campuran, dan pupuk kandang sapi cenderung menunjukkan penurunan di akhir penelitian (Gambar 6). Pemberian kompos pada semua perlakuan di tanah Inceptisol tidak menunjukkan pengaruh yang nyata di akhir penelitian dan cenderung menurun pada semua perlakuan. Hasil tersebut dapat terjadi karena diduga kadar K di dalam tanah sudah diangkut dan dimanfaatkan oleh tanaman untuk proses perkembangan vegetatif. Menurut Syafruddin *et al.* (2006), Unsur N, P, dan K terus menerus akan diserap oleh tanaman sampai mendekati proses kematangan tongkol, sebagian besar unsur N dan P dibawa ke titik tumbuh batang, daun, dan bunga, tetapi sebanyak 2/3-2/4 unsur K tertinggal di batang. Dengan demikian unsur K-tersedia di dalam tanah akan semakin terbatas dan sedikit. Hal tersebut juga sebanding dengan pernyataan Tisdale *et al.*, 1990 (*dalam* Harsono, 2002) yang menyatakan kebutuhan total unsur K untuk pertumbuhan tanaman dapat mencapai 3 hingga 4 kali dibandingkan kebutuhan P. Meskipun pada pemberian masing-masing kompos menunjukkan penurunan kadar K di dalam tanah,



perlakuan kompos granul pada tanah Entisol (WG) menunjukkan hal yang berbeda. Perlakuan tersebut menunjukkan adanya peningkatan kadar K di dalam tanah sebesar $0,44 \text{ me}100\text{g}^{-1}$ yang mana sebelum perlakuan pemberian kompos adalah sebesar $0,4 \text{ me}100\text{g}^{-1}$. Hal tersebut diduga karena pada pemberian kompos granul di tanah Entisol masih baru tersedia oleh tanaman. Dilihat dari bentuk dan strukturnya yang padat kompos granul pada tanah Entisol sulit untuk mengadsorpsi air pada tanah Entisol yang berpasir karena mudah untuk meloloskan air. Hal tersebut sebanding dengan Tan (1995), yang menyatakan bahwa jumlah K yang dapat diadsorpsi oleh tanah tergantung pada tingkat kejenuhan tanahnya.

f. Ca-dd Tanah

Kalsium merupakan salah satu unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Dalam perkembangannya unsur Ca dapat berkaitan dengan unsur yang lainnya seperti unsur K dan Mg. Unsur Ca merupakan unsur hara yang dibutuhkan sedikit oleh tanaman. Hasil analisis ragam menunjukkan tidak adanya pengaruh yang nyata terhadap persentase Ca-tersedia (Lampiran 8).



Keterangan: K (Kontrol), H (Kulit Kopi Halus), G (Kulit Kopi Granul), C (Campuran Kulit Kopi+Daun Paitan), dan S (Pupuk Kandang Sapi)

Gambar 7. Pengaruh Pemberian kompos Terhadap Ca-dd

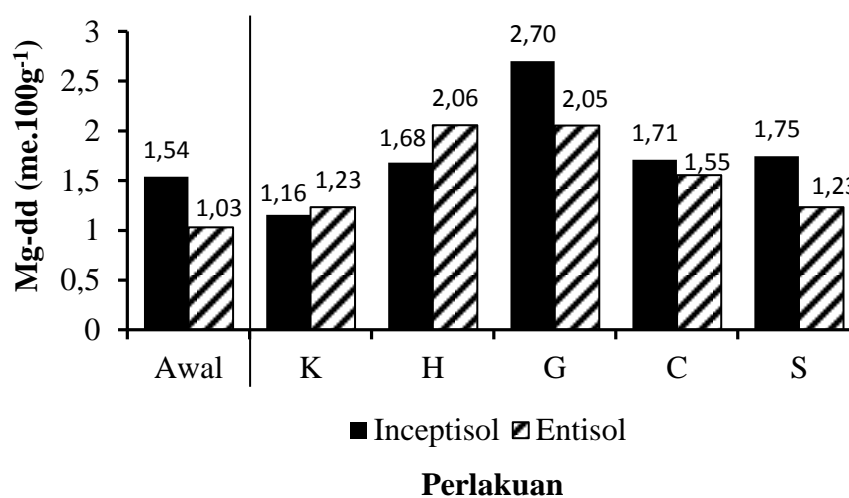
Gambar 7 menunjukkan kecenderungan Ca-dd menurun pada kedua tanah dengan rata-rata nilai tersebut sebesar $9,21 \text{ me}100\text{g}^{-1}$ pada tanah Inceptisol dan $5,49 \text{ me}100\text{g}^{-1}$ pada tanah Entisol. Hal tersebut dapat terjadi karena unsur hara diserap oleh tanaman. Sedangkan peningkatan unsur Ca dapat terjadi karena



adanya pemberian bahan organik dan juga dapat terjadi karena unsur hara Ca merupakan unsur hara makro sekunder sehingga dalam penerapannya unsur hara ini tidak diserap banyak oleh tanaman sehingga ketersediaan hara pada akhir penelitian masih tergolong banyak.

g. Mg-dd Tanah

Magnesium merupakan salah satu unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman selain unsur N, P, K. Pada penerapannya unsur Mg merupakan unsur pembentukan klorofil. Kadangkala pengguguran daun sebelum waktunya merupakan akibat dari kekurangan magnesium (Hanafiah, 2007). Sehingga perlunya menjaga unsur hara tersebut di dalam tanah agar dapat dimanfaatkan oleh tanaman meskipun hanya dibutuhkan sedikit. Menurut Purwanto *et al.* 1997 (dalam, Suntoro, 2017) Magnesium adalah salah satu unsur yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dan merupakan unsur hara makro sekunder yang dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit. Salah satu yang dapat dilakukan untuk menambah unsur Mg adalah dengan pemberian kompos. Hasil analisis ragam menunjukkan tidak adanya pengaruh yang nyata terhadap persentase Mg-tersedia (Lampiran 8).



Keterangan: K (Kontrol), H (Kulit Kopi Halus), G (Kulit Kopi Granul), C (Campuran Kulit Kopi+Daun Paitan), dan S (Pupuk Kandang Sapi)

Gambar 8. Pengaruh Pemberian kompos Terhadap Mg-dd

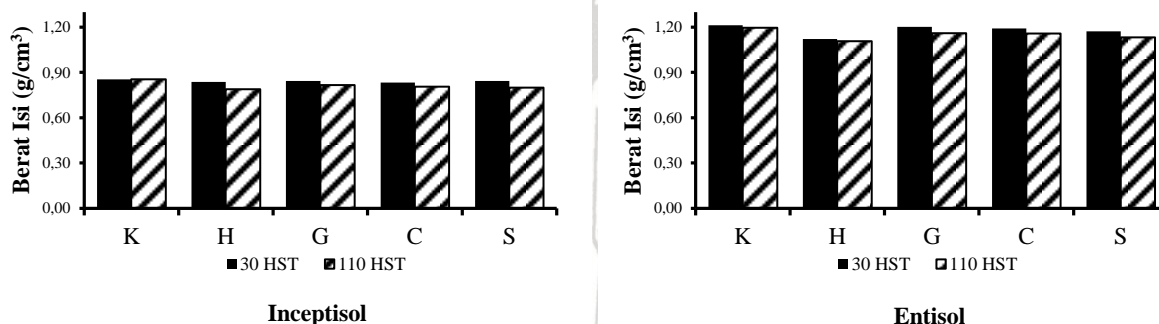
Gambar 8 cenderung menunjukkan peningkatan nilai Mg-dd di kedua jenis tanah. Meningkatnya nilai Mg-dd di dalam tanah dapat terjadi karena adanya pemberian bahan organik berupa kompos yang menyumbangkan hara ke dalam

tanah. Menurut Hakim *et al* 1986 (dalam, Suntoro, 2017) ketersediaan magnesium dapat terjadi akibat proses pelapukan mineral-mineral yang mengandung magnesium. Pada akhir penelitian ketersediaan unsur Mg masih tersedia banyak di dalam tanah hal tersebut dikarenakan unsur Mg merupakan unsur makro sekunder yang tidak banyak dibutuhkan oleh tanaman.

4.1.5 Hasil Analisis Sifat Fisika Tanah

a. Berat Isi Tanah

Berat isi tanah merupakan salah satu sifat fisik tanah yang penting untuk diketahui. Hardjowigeno (1996), menyatakan bahwa bobot isi atau berat isi menunjukkan perbandingan antara berat tanah kering dengan volume tanah termasuk volume pori tanah. Berdasarkan hasil uji *T-test paired sample* dengan membandingkan pengaruh waktu yakni 30 HST dengan 110 HST diketahui bahwa pemberian kompos kulit kopi halus, kulit kopi granul, kompos campuran, dan pupuk kandang sapi tidak terdapat perbedaan yang signifikan (Lampiran 9).



Keterangan: HST: Hari Setelah Tanam: K (Kontrol), H (Kulit Kopi Halus), G (Kulit Kopi Granul), C (Campuran Kulit Kopi+Daun Paitan), dan S (Pupuk Kandang Sapi)

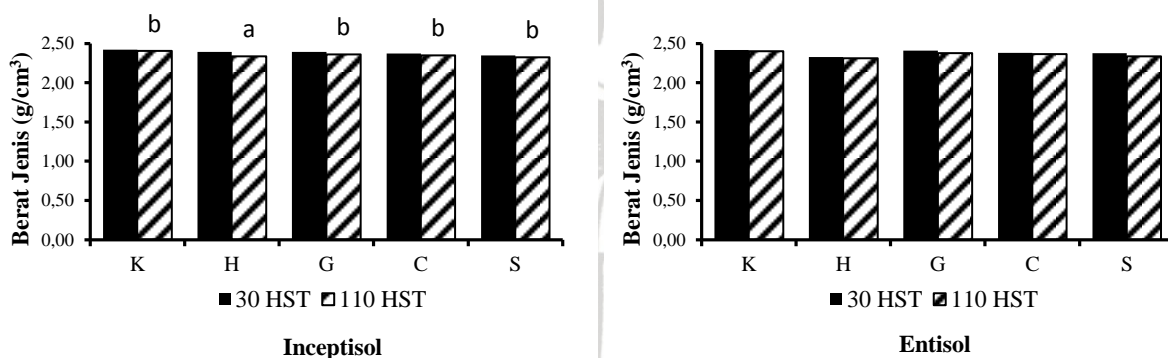
Gambar 9. Pengaruh Pemberian Kompos Terhadap BI Tanah

Pemberian kompos menunjukkan kecenderungan penurunan berat isi pada kedua jenis tanah. Penurunan nilai berat isi dijumpai pada semua perlakuan. Penurunan berat isi dapat disebabkan karena adanya penambahan kompos sehingga menyebabkan meningkatnya porositas total akibat agregasi tanah yang lebih baik karena adanya pengaruh bahan organik tersebut. Endriani (2010), menyatakan bahwa pemberian bahan organik ke dalam tanah yang tinggi akan menyebabkan berat isi (*bulk density*) akan semakin rendah dan total porositas akan semakin tinggi sehingga ketahanan penetrasi tanah pun semakin berkurang.

Barzegaret *et al.* (2002), menambahkan bahwa pemberian bahan organik berupa pupuk kandang berperan dalam memperbaiki berat isi tanah pada lapisan olah (0-20 cm). Semakin tinggi tingkat kepadatan tanah maka semakin berkurang persentase pori makro dan resistensi terhadap penetrasi akar akan semakin meningkat.

b. Berat Jenis Tanah

Berat jenis tanah merupakan salah satu sifat fisik yang penting untuk diketahui diantaranya untuk mengetahui ruang pori tanah. Berdasarkan hasil uji *T-test paired sample* dengan membandingkan pengaruh waktu yakni 30 HST dengan 110 HST diketahui bahwa pemberian kompos kulit kopi halus, kulit kopi granul, kompos campuran, dan pupuk kandang sapi tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap tanah Entisol, tetapi terdapat perbedaan yang signifikan pada tanah Inceptisol (Lampiran 9).



Keterangan: HST: Hari Setelah Tanam: K (Kontrol), H (Kulit Kopi Halus), G (Kulit Kopi Granul), C (Campuran Kulit Kopi+Daun Paitan), dan S (Pupuk Kandang Sapi)

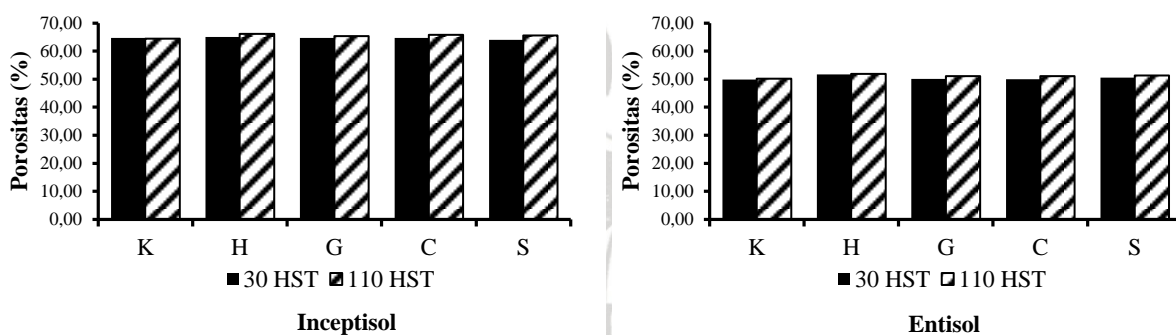
Gambar 10. Pengaruh Pemberian kompos Terhadap BJ Tanah

Pemberian kompos menunjukkan nilai berat jenis menurun pada 110 HST (Gambar 10). Penurunan nilai berat jenis dijumpai pada semua perlakuan. Berat jenis tanah tertinggi ditunjukkan pada perlakuan kontrol (UBFK) 2,40 g/cm³ tetapi penurunan paling drastis ditunjukkan pada perlakuan kompos kulit kopi halus (UBFH) yang mana pada 30 HST berat jenis tersebut 2,39 g/cm³ menurun menjadi 2,34 g/cm³ pada 110 HST. Penurunan berat jenis tanah diduga karena adanya faktor pemberian kompos dan adanya residu dari tanaman di atasnya. Faktor dari tanahnya itu sendiri juga dapat mempengaruhi. Berat jenis tanah akan mempunyai perbedaan yang nyata jika pada tanah tersebut terdapat variasi komposisi material tanah yang sangat besar (Surya *et al.*, 2017).



c. Porositas

Porositas adalah persentase jumlah ruang pori di dalam tanah yang ditempati air maupun udara. Porositas menurut Hakim (1996), adalah proporsi ruang pori tanah (ruang kosong) yang terdapat dalam suatu volume tanah yang dapat ditempati oleh air dan udara, sehingga porositas merupakan indikator kondisi drainase dan aerasi tanah. Tanah yang porus berarti tanah yang cukup mempunyai ruang pori untuk pergerakan air dan udara yang masuk ke dalam atau keluar tanah secara leluasa. Berdasarkan hasil uji *T-test paired sample* dengan membandingkan pengaruh waktu yakni 30 HST dengan 110 HST diketahui bahwa pemberian kompos kulit kopi halus, kulit kopi granul, kompos campuran, dan pupuk kandang sapi tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kedua jenis tanah (Lampiran 9).



Keterangan: HST: Hari Setelah Tanam: K (Kontrol), H (Kulit Kopi Halus), G (Kulit Kopi Granul), C (Campuran Kulit Kopi+Daun Paitan), dan S (Pupuk Kandang Sapi).

Gambar 11. Pengaruh Pemberian kompos Terhadap Porositas Tanah

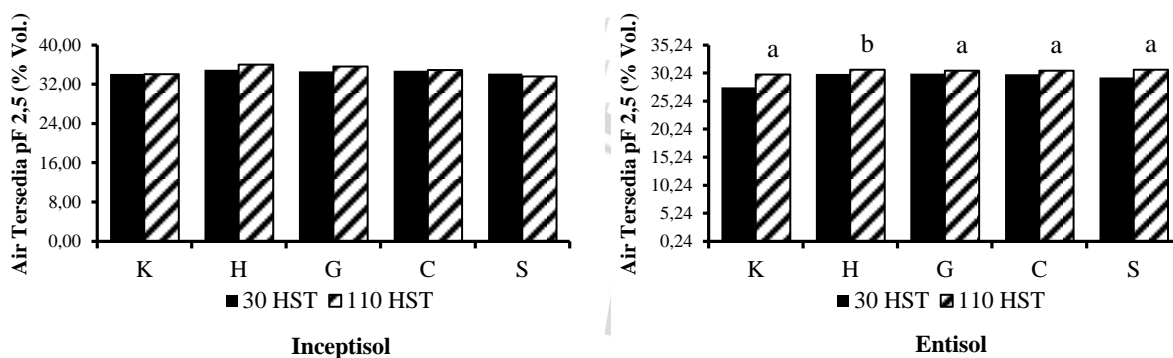
Pemberian kompos menunjukkan kecenderungan nilai porositas yang semakin meningkat meskipun pada uji T menunjukkan tidak adanya perubahan yang signifikan (Gambar 11). Peningkatan porositas tanah dapat terjadi karena bahan organik di dalam tanah dapat memacu pembentukan agregat-agregat tanah yang diindikasikan dengan terjadinya penurunan berat isi tanah. Nurmi (2009), menyatakan bahwa bahan organik dapat berperan sebagai pemacu antar partikel tanah yang dapat meningkatkan nilai agregasi dan porositas tanah.

d. Kapasitas Lapangan pF 2,54

Kapasitas lapangan merupakan salah satu parameter yang penting untuk diketahui karena berkaitan dengan peranan air yang tersimpan di dalam tanah. Hillel (1997), menyatakan bahwa kapasitas lapangan menunjukkan jumlah air



yang tertahan pada tanah setelah air berlebih terdrainase. Berdasarkan hasil uji *T-test paired sample* dengan membandingkan pengaruh waktu yakni 30 HST dengan 110 HST diketahui bahwa pemberian kompos kulit kopi halus, kulit kopi granul, kompos campuran, dan pupuk kandang sapi tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kedua jenis tanah, kecuali pada tanah Entisol (Lampiran 9).



Keterangan: HST: Hari Setelah Tanam: K (Kontrol), H (Kulit Kopi Halus), G (Kulit Kopi Granul), C (Campuran Kulit Kopi+Daun Paitan), dan S (Pupuk Kandang Sapi).

Gambar 12. Pengaruh Pemberian kompos Terhadap Kapasitas Lapangan pF 2,54

Pemberian kompos menunjukkan nilai kadar air kapasitas lapangan yang semakin meningkat. Pada 110 HST peningkatan kadar air kapasitas lapangan ditunjukkan pada semua perlakuan dari kedua jenis tanah. Nilai terendah ditunjukkan pada perlakuan kontrol (UBFK) dan (WK) masing-masing sebesar 34,12 % vol dan 29,99% vol. Sementara kadar air kapasitas lapangan tertinggi ditunjukkan pada perlakuan kompos halus (UBFH) dan (WH) masing-masing sebesar 35,99 % vol dan 30,83 % vol. Dalam hal tersebut dapat dikatakan bahwa pemberian kompos dapat meningkatkan volume kadar air kapasitas lapangan di dalam tanah yang nantinya dibutuhkan oleh akar tanaman dalam menyerap air. Peningkatan kadar air tanah pada pF 2,54 tidak terlepas dari pemberian kompos yang membantu mengurangi kepadatan tanah dan meningkatkan kandungan air pada kapasitas lapangan (Alibasyah, 2016).

4.2. Pembahasan Umum

Tanaman jagung yang telah diberikan perlakuan kontrol (K), kompos kulit kopi halus (H), kulit kopi granul (G), kompos campuran (C), dan pupuk kandang sapi (S) dilakukan pengamatan terhadap pertumbuhannya. Pengamatan pertumbuhan tanaman jagung meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun.

Pertumbuhan tanaman jagung diamati pada umur 2-13 MST (Minggu Setelah Tanam). Interaksi pemberian kompos tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman jagung. Meskipun demikian pengamatan tinggi tanaman jagung menunjukkan kecenderungan peningkatan tinggi tanaman dan jumlah daun.

4.2.1 Hubungan Kompos Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tanah

Berdasarkan hasil uji korelasi antar parameter sifat kimia dengan sifat fisika tanah diketahui tidak menunjukkan hubungan yang nyata dari semua perlakuan di kedua jenis tanah. Hal ini dikarenakan adanya beberapa faktor, salah satunya jenis tanah yang berbeda. Fungsi utama tanah sebagai media tumbuh merupakan tempat akar mencari ruang untuk penetrasi akar ke dalam tanah secara horizontal dan vertikal. Penetrasi akar tergantung dari ruang pori yang terbentuk antara partikel-partikel tanah atau yang biasa disebut tekstur tanah. Tekstur tanah mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman (Hakim *et al.*, 1996). Pada penelitian ini kompos organik diaplikasikan ke dalam dua jenis tanah yang berbeda. Tekstur tanah dari kedua jenis tanah memiliki perbedaan yang dapat mempengaruhi parameter lain seperti sifat kimia. Kemampuan tanah menahan air salah satunya dipengaruhi oleh tekstur tanah. Tanah-tanah dengan tekstur pasir mempunyai daya menahan air lebih kecil dibandingkan tanah bertekstur debu. Oleh karena itu, tanaman yang ditanam pada tanah bertekstur dominan pasir umumnya lebih mudah meloloskan air daripada tanah dengan tekstur debu atau liat. Sifat fisik tanah juga dapat mempengaruhi sifat tanah yang lain dalam hubungannya dengan kemampuannya untuk mendukung pertumbuhan tanaman, hara dan kemampuan tanah untuk menyimpan air (Utomo, 1994, dalam Damayani 2008).

Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah Inceptisol dan Entisol yang diletakan di dalam polybag. Penggunaan polybag untuk mendukung pertumbuhan tanaman jagung sangat terbatas terutama dalam penyimpanan air dan perharannya di dalam tanah. Adanya penambahan kompos pada tanah entisol dapat menaikkan nilai C-Organik di dalam tanah sebesar 22,9% pada perlakuan pupuk kulit kopi halus. Hasil korelasi antara C-Organik dengan berat isi tanah menunjukkan nilai negatif ($r = -0,20$) artinya C-Organik

dalam tanah dapat menurunkan berat isi tanah pada tanah entisol. Bahan organik bersifat porus, ketika diberikan ke dalam tanah akan menciptakan ruang pori di dalam tanah sehingga berat isi tanah menjadi turun (Thamrin 2000, dalam Mariana 2006). Sama halnya dengan hasil korelasi C-Organik dengan berat isi tanah di tanah inceptisol yang menunjukkan nilai negatif ($r = -0,03$). Nilai berat isi tidak berpengaruh nyata oleh pemberian kompos pada semua perlakuan. Hal tersebut dapat terjadi karena perubahan sifat fisik tanah memerlukan waktu yang cukup lama. Meskipun demikian kecenderungan penurunan berat isi tanah dalam hubungannya dengan C-organik tanah mampu menunjukkan nilai yang baik.

Menurut Sutanto (2002), sifat tanah sangat dipengaruhi oleh kandungan bahan organik tanah khususnya kandungan C-organik yang tinggi yang dapat meningkatkan kualitas sifat fisik tanah, melalui perangsangan aktivitas biologi tanah sehingga pembentukan struktur dan berat isi tanah dapat menjadi lebih baik.

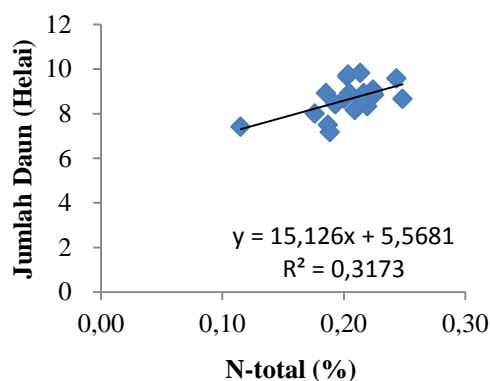
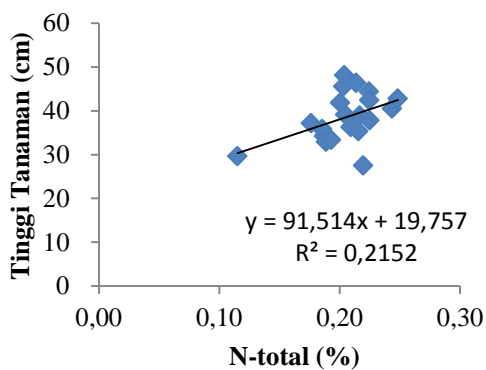
Bahan organik tanah membantu proses granulasi tanah dapat mengakibatkan penurunan berat isi tanah dan mengurangi tingkat pemadatan tanah. Semakin banyak granulasi tanah yang terbentuk, maka ruang pori yang tersedia juga akan semakin banyak (Hanafiah, 2007). Hubungan tersebut menunjukkan kecenderungan yang positif, yaitu semakin meningkatnya kadar C-organik tanah maka diikuti dengan peningkatan porositas tanah sehingga berat isi tanah ikut menurun. Menurut Hillel (1997), banyak sifat tanah yang dipengaruhi oleh bahan organik diantaranya adalah sifat fisik tanah.

4.2.2 Hubungan Sifat Kimia Terhadap Perkembangan Tanaman

Hasil uji korelasi antara tinggi tanaman dengan N-total pada tanah Inceptisol sebesar $r = 0,46$ dengan r tabel = 0,44 (kriteria sedang). Hasil tersebut menunjukkan bahwa N-total mempengaruhi tinggi tanaman jagung. Peningkatan N-Total diikuti oleh peningkatan tinggi tanaman jagung pula. Peran N-total bagi tanaman untuk pembentukan klorofil, protoplasma, protein, dan asam-asam nukleat. Unsur ini mempunyai peranan yang penting dalam pertumbuhan dan perkembangan semua jaringan hidup (Brady and Weil, 2002). Penambahan N melalui pemupukan akan merangsang pertumbuhan akar dan meningkatkan berat akar tanaman. Oleh karena itu, pemupukan N mampu merangsang pertumbuhan akar sehingga mampu meningkatkan kapasitas serapan dan kecepatan penyerapan

hara. Pemberian kompos di tanah Inceptisol menunjukkan adanya hubungan yang positif dilihat dari hasil korelasi antara N-total dengan tinggi tanaman dan jumlah daun dibandingkan dengan tanah Entisol. Adanya perbedaan respon tanaman dalam menerima pemberian kompos dari kedua jenis tanah tersebut diduga berhubungan dengan sifat dan kandungan hara dari masing-masing tanah tersebut. Tanaman jagung yang ditanam di tanah Inceptisol memiliki respon yang lebih besar ketika diberikan kompos dibandingkan dengan tanaman jagung yang ditanam di tanah Entisol. Hal ini dikarenakan tanah Inceptisol memiliki kandungan hara yang lebih besar dibandingkan dengan tanah Entisol (Tabel 4).

Komponen pertumbuhan berikutnya adalah jumlah daun yang diamati dari umur 2-13 MST. Perlakuan pemberian kompos organik cenderung mempengaruhi jumlah daun tanaman jagung. Adapun nilai korelasi N-total dengan jumlah daun $r = 0,56$ artinya hubungan antara jumlah daun dan kandungan N-total positif. Setiap peningkatan N-total maka jumlah daun akan semakin meningkat. Hal ini mengindikasikan bahwa jumlah daun dengan N-total saling mempengaruhi dalam pertumbuhan dan proses perkembangan tanaman. Jumlah daun yang dihasilkan pada penelitian ini semakin meningkat dari 2 MST (Minggu Setelah Tanam) hingga akhir penelitian 12 MST). Penambahan pupuk N, P dan K serta pupuk organik (kompos maupun pupuk kandang) sangat diperlukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, 2008). Menurut Hayati (2006) unsur Nitrogen memiliki peranan penting dalam meningkatkan zat hijau daun (Klorofil) yang berperan dalam aktivitas fotosintesis sehingga akan mengoptimalkan hasil proses fotosintesis yaitu fotosintat (Hayati, 2006).



Gambar 12. Hubungan N-total dengan tinggi tanaman dan jumlah daun



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Pemberian kompos kulit kopi halus, kulit kopi granul, kompos campuran, dan pupuk kandang sapi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi dan jumlah daun tanaman jagung di kedua jenis tanah tetapi menunjukkan kecenderungan peningkatan terhadap sifat kimia dan sifat fisika tanah pada semua parameter pengamatan
2. Kompos berpengaruh nyata pada sifat kimia tanah di tanah Entisol pada parameter K-dd. Untuk sifat fisika tanah, berat jenis di tanah Inceptisol mampu menunjukkan penurunan yang signifikan pada 110 hari dan pada tanah Entisol mengalami peningkatan signifikan kadar air kapasitas lapangan pF 2,54 pada 110 hari.

5.1 Saran

Penelitian ini sebaiknya dilakukan di dalam *green house* yang mendukung dalam penyinaran cahaya matahari agar faktor internal tidak terganggu oleh faktor eksternal sehingga pada perkembangan tanaman jagung dalam proses pembungaan dan pembentukan tongkol dapat berjalan secara maksimal. Pemilihan rekomendasi tersebut dilakukan karena dari hasil penelitian ini menunjukkan pengaruh yang sama antar perlakuan kontrol dengan perlakuan lainnya meliputi perbaikan kimia tanah maupun pertumbuhan tanaman jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, Nur, F. 2015. Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Bahan Organik Terhadap Sifat Kimia Tanah Pada Pertumbuhan dan Produksi Ubi Jalar Di Entisol Ngrangkah Pawon. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 2 (2) : 237-244.
- Agusni, M. dan Satriawan, H. 2014. Pengaruh olah tanah dan pemberian pupuk kandang terhadap sifat fisik tanah dan produksi tanaman jagung. *Lentera*. 14 (11) :1-6.
- Akmalia, H, Asni, dan Suharyanto. 2016. Pengaruh Perbedaan Intensitas Cahaya Dan Penyiraman Pada Pertumbuhan Jagung (*Zea Mays L.*) 'Sweet Boy-02'. *J. Sains Dasar* 2017 6 (1) 8 - 16
- Alibasyah, Rusli ,M. Perubahan Beberapa Sifat Fisika Dan Kimia Ultisol Akibat Pemberian Pupuk Kompos Dan Kapur Dolomit Pada Lahan Berteras. *Jurnal Floratek* 11 (1) 75:87
- Arifin Z. 2011. Analisis Indeks Kualitas Tanah Entisol Pada Penggunaan Lahan Yang Berbeda. *Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta. Agroteksos* 21 (1): 47-51.
- Arifiati, A., Syekhiani., dan Nuraini, Y. 2017. Uji efektivitas perbandingan bahan kompos paitan (*Tithonia diversifolia*), Tumbuhan Paku (*Dryopteris filixmas*), dan kotoran kambing terhadap serapan N tanaman jagung pada inceptisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 4 (2) : 543-552.
- Arviandi, R., A. Rauf., dan G. Sitanggang. 2015. Evaluasi Sifat Kimia Tanah Inceptisol Pada Kebun Inti Tanaman Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) di Kecamatan Salak Kabupaten Pakpak Bharat. *Jurnal Online Agroekoteknologi* . 3 (4): 1329-1334.
- Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. 2008. *Teknologi Budidaya Kelapa Sawit*, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Balai Penelitian Tanah. 2009. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk* : Edisi 2. Bogor : Balai Penelitian Tanah
- Bationo, A., J. Kihara., B, Vanlauwe., B, Waswa., and J, Kimetu. 2006. Soil organic carbon dynamics, functions and management in West African agroecosystems. *Agricultural Systems Journal*. 13p.
- Barzegar, A., R, Yousefi, A., dan Daryashenas, A. 2002. The effect of addition of different amounts and types of organic materials on soil physical properties and yield of wheat. *Plant and Soil* 247, 295-301.
- Brady, N.C., and RR, Weil. 2002, *The Nature and Properties of Soils*. 13* Edition. Upper Saddle River, New Jersey. USA
- Damanik, P., Musa Lahuddin., dan Marbun Posma. 2013. Pengaruh Pemberian Kompos Kulit Durian Dan Kompos Kulit Kakao. *Jurnal Agroekoteknologi*. Medan 1 (2): 455-461.
- Danarti., dan Najiyati. 1992. *Palawijaya, Budidaya Dan Analisa usaha Tani*. Penebar Swadaya. Jakarta. 116 hal.
- Desmayati, Z., Dan Muladi. 1995. Pemanfaatan Limbah Kopi dalam Ransum Ayam Pedaging. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian XII* (3) : 7-9.,

- Djaenudin, D., Marwan H., Subagio H., dan A. Hidayat. 2003. Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan untuk Komoditas Pertanian. Edisi ke1. Balai Penelitian Tanah, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Ekowati, Diah. 2011. Pertumbuhan tanaman jagung (*zea mays l.*) varietas bisi-2 pada pasir *reject* dan pasir asli di pantai trisik kulonprogo. Jurnal Manusia Dan Lingkungan. 18(3): 220 – 231.
- Gomez & Gomez. 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research. 2nd Edition Hardcover. John Wiley & Sons. Inc.
- Gunawan, B., Takeuchi, K., Tsunekawa, A. & Abdoellah, O. S., 2004. Community Dependency On Forest Resources In West Java, Indonesia: The Need To Re-Involve Local People In Forest Management. ~ 22 ~ Journal of Sustainable Forestry, 18(4), pp. 29-46.
- Hairiah, K., Sardjono, M.A., Sabarnurdin, S. 2003. Pengantar Agroforestri. Bogor: World Agroforestry Centre (ICRAF).
- Hakim, N., Nyapka, M. Y., Lubis, A.M., Nugroho, S. G., Saul, M. R., Dina, M. A., Hong, G.B. dan Bailey, H. H. 1996. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Lampung: Penerbit Universitas Lampung.
- Hanafiah, K, A. 2007. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Hardjowigeno, S. 1996. Pengembangan Lahan Gambut untuk Pertanian Suatu Peluang Tantangan. Orasi Imiah Guru Besar Tetap Ilmu Tanah Fakultas Pertanian IPB, 22 Juli 1996. 56-73 hal.
- Harsono, A. 2002. Kendala produksi kacang tanah lahan kering tanah mediteran merah di Jawa Timur dan Jawa Tengah. Jurnal Tanah Naional Indonesia. 1 (2) : 144-150.
- Hayati, N. 2006. Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis pada Berbagai Waktu Aplikasi Bokashi Limbah kulit Buah kakao dan Pupuk Anorganik. J. Agroland 13 (3):256 – 259.
- Hillel D. 1997. Pengantar Fisika Tanah. PT. Mitra Gama Widya. Yogyakarta.
- Ketaren, Samuel, Evans., Marbun, Posma., dan Marpaung Purba. 2014. Klasifikasi Inceptisol Pada Ketinggian Tempat yang Berbeda di Kecamatan. Jurnal Pertanian 2 (4) : 1451 - 1458.
- Kuyik, A., R., Tumewu, P., dan Sumampow, D. M. F. (2013). Respons Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata L.*) Terhadap Pemberian Pupuk Organik. In Cocos 4(1): 20-51.
- Lin, B, B. 2008. Microclimate effects on flowering success in coffee agroforestry systems. American-Eurasian J. Agric. and Environ. Sci. 3(2): 148-152.
- Lingga, P., dan Marsono. 2003. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya, Jakarta. Cetakan 19
- Made, U. 2010. Respons Berbagai Populasi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata Sturt*) terhadap Pemberian Pupuk Urea. J. Agroland 17 (2): 138-143.
- Madjid, 2010. Dasar Dasar Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. Unsur.
- Magdalena, F., Sudiardo, dan Sumarni, T. 2013. Penggunaan pupuk Hijau *Crotalaria juncea L.* Untuk Mengurangi Penggunaan Pupuk Anorganik Pada Tanaman Jagung (*Zea mays L.*). Jurnal Produksi Tanaman. 1 (2):61-71
- Mamani-Pati, F., D.E, Clay, S.A. Clay, H. Smeltekop., and M.A. Yujra-Callata. 2012. The Influence of Strata on the Nutrient Recycling within a Tropical

- Certified Organic Coffee Production System. International Scholarly Research Network ISRN Agronomy. doi:10.5402/2012/389290
- Mariana, H. 2006. Thesis : Pengaruh Kompos Ampas Tapioka dan Pemberian Air terhadap Ketersediaan Air dan Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Pada Entisol Wajak, Malang. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang
- Munawar A. 2011. Kesuburan Tanah dan Unsur Hara Tanaman. IPB Press. Hal 15-17.
- Munir, M. 1996. Tanah-Tanah Utama Indonesia. PT Pustaka Jaya. Jakarta. P325.
- Nurhayati. 2005. Pemanfaatan Lahan Pertanian Untuk Tanaman Pangan. Penebar Swadaya. Jakarta. hal. 56.
- Nurmi., Oteng Haridjaja., Sitanala Arsyad., dan Sudirman Yahya. 2009. Perubahan Sifat Fisik Tanah sebagai Respons Perlakuan Konservasi Vegetatif pada Pertanaman Kakao. Forum Pascasarjana. 32(1): 21- 31.
- Peraturan Menteri Pertanian. 2011. No. 70/Permentan/SR.140/10/2011 Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah.
- Pranasari, R.A., T. Nuridayati., K.I. Purwani. 2012. Persaingan Tanaman Jagung (*Zea mays*) dan Rumput Teki (*Cyoeus rotundus*) Pada Pengaruh Cekaman Garam (NaCl). Jurnal sains dan seni ITS. 1(1) : 54-57
- Purba, Edison, 2011. Intergrated Weed Management Pada Tanaman Biotek Resisten Herbisida. Jurnal Lustrum 2 (2) 103-115.
- Puslitbangtanak. 2006. Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik. Direktorat Pupuk dan Pestisida. Jurusan Tanah, IPB: Bogor. pp 241-243.
- Ramli., Zulva, Dwi., dan Safwan Mulyadi. 2013. Pengaruh Kompos Kulit Buah Kopi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Petsai. Jurnal Pertanian 15 (3) : 15-21.
- Rosman, R., Setyono., dan H., Suhaeni. 2004. Pengaruh Naungan dan Pupuk Fosfor Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.). TRO 15(1) : 43-49.
- Rosmarkam, A. dan Yuwono, N.W. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kansius. Yogyakarta. pp 88- 191
- Sari., Mei, N., dan Sudarsono, Darmawan. 2017. Pengaruh Bahan Organik Terhadap Ketersediaan Fosfor Pada Tanah-tanah Kaya Al dan Fe. Jurnal Tanah dan Lahan. 1 (1) : 65-71.
- Simatupang, P. 2005. Pengaruh Pupuk Kandang dan Penutup Tanah Terhadap Erosi Pada Tanah Ultisol Kebun Tambunan DAS Wampu, Langkat. J. Ilmiah Pertanian Kultura 40(3): 89-92.
- Sirappa, M, P., dan Wahid. 2012. Kajian Tiga Jenis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Rawa di Desa Debowae, Kecamatan Waepo, Kabupaten Buru. Jurnal Budidaya Pertanian. 8(2): 96-100.
- Suhartono. 2008. Pengaruh Interval Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glicine max.* L *Merril*) pada Berbagai Jenis Tanah. *Embryo* 5 (1) : 1-15.
- Sukarwati. S. 2011. Jerapan P Pada Tanah Andisol yang Berkembang dari Tuff VulkanGunung Api Di Jawa Tengah Dengan pemberian Asam Humat Dan Asam Silikat. Media Limbang Sulteng.

- Suntoro, Widjyanto. H, Handayani. T. 2017 Ketersediaan dan Serapan Mg Kacang Tanah Alfisol dengan Abu Vulkanik Kelud dan Pupuk Organik Amandemen. *Agrosains* 19(1): 1-5.
- Surya Arpindra, Johandre, Yulia Nuraini, Widiyanto. 2017. Kajian Porositas Tanah Pada Pemberian Beberapa Jenis Bahan Organik Di Perkebunan Kopi Robusta. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 4 (1) 463:471
- Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik. Kanisius. Yogyakarta
- Syafruddin, S. Saenong., dan Subandi. 2006. Pemantauan kecukupan hara N berdasarkan klorofil daun. pada tanaman jagung Dalam: Prosiding Seminar Nasional Jagung. p. 296-302.
- Tan, K.H. 1995. Dasar-dasar kimia tanah. Terjemahan dari Principles of soil chemistry oleh Didiek Hadjar Goenadi. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Utami, S, N., dan S. Handayani. 2003. Sifat kimia Entisol pada sistem pertanian organik. *Ilmu Pertanian* 10 (2), 63-69.
- Utomo, Fandi., Indarto., Sugiarno., dan H., Gunito. 1995. Kajian Sifat Fisika Tanah Akibat Penerapan Beberapa Olah Tanah pada Budidaya Tebu Lahan Kering. Prosiding Seminar Nasional V Budidaya Pertanian Olah Tanah Konservasi. Bandar Lampung 8 – 9 Mei 1995. 173-177.
- Vaast, P., R. Van Kanten, P. Siles, B. Dzib, N. Franck, J.M. Harmand, M.Génard M. 2005. Shade: A key factor for coffee sustainability and quality. In : 20th International Conference on Coffee Science, 11-15 October 2004, Bangalore, India. ASIC, p. 887-896.
- Wardianti, Yunita. 2015. Pengaruh Pemberian Kompos Limbah Kulit Kopi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung (*Ipomea reptans*. Poir). *Jurnal Persepektif Pendidikan*. 9 (1) : 33-96.
- Winarso S. 2005. Kesuburan Tanah Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Penerbit Gava Media. Hal 63-85.
- Zubachtirodin., B, Sugiharto, Mulyono., dan D. Himawan, 2011. Teknologi Budidaya Jagung. *Jurnal Tanaman Pangan Jakarta* 2 (4) : 12-13.
- Zuhud, E, A, M. 2003. Potensi Hutan Tropika Indonesia sebagai Penyangga Bahan Obat Alam untuk Kesehatan Bangsa. *Jurnal Bahan Alam Indonesia*. 6 (6) : 9-15.