

**PENGARUH APLIKASI BAHAN ORGANIK TERHADAP SIFAT KIMIA
DALAM TANAH DAN PERTUMBUHAN TANAMAN KEMIRI SUNAN
(*Reutealis trisperma*) DI KALIPARE KABUPATEN MALANG**

Oleh
MAWADDAH WARAHMAH



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2018**

**PENGARUH APLIKASI BAHAN ORGANIK TERHADAP SIFAT KIMIA
DALAM TANAH DAN PERTUMBUHAN TANAMAN KEMIRI SUNAN
(*Reutealis trisperma*) DI KALIPARE KABUPATEN MALANG**

Oleh

MAWADDAH WARAHMAH

145040201111101

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
MINAT MANAJEMEN SUMBERDAYA LAHAN**

SKRIPSI

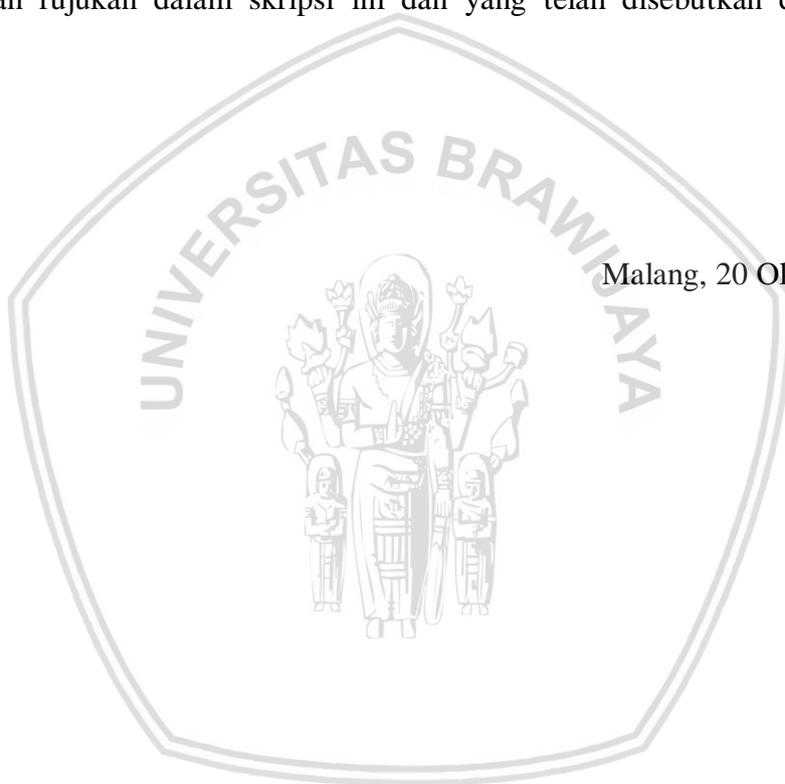
**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
MALANG
2018**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil dari penelitian saya sendiri, yang dibimbing oleh dosen pembimbing skripsi. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah di tulis atau di terbitkan orang lain, kecuali yang jelas ditunjukkan rujukan dalam skripsi ini dan yang telah disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, 20 Oktober 2018



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul penelitian : Pengaruh Aplikasi Bahan Organik Terhadap Sifat Kimia dalam Tanah Serta Pertumbuhan Tanaman Kemiri Sunan di Kalipare Kabupaten Malang

Nama Mahasiswa : Mawaddah Warahmah

NIM : 145040201111101

Jurusan : Tanah

Program Studi : Agroekoteknologi

Pembimbing I Disetujui Pembimbing II

Prof.Dr.Ir.Soemarno,MS
NIP. 195508171980031003

Ir.Budi Santoso,MP
NIP. 1957121219850310003

Diketahui,
Ketua Jurusan

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

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I,

Penguji II,

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

Prof.Dr.Ir.Soemarno,MS
NIP. 195508171980031003

Penguji III,

Penguji IV,

Ir.Budi Santoso,MP
NIP. 1957121219850310003

Syahrul Kurniawan, SP.,MP.,Ph.D
NIP. 195508171980031003

Tanggal Lulus:



SKRIPSI INI KU PERSEMBAHKAN UNTUK
ORANG TUA DAN KELUARGA YANG
TELAH MENDOAKAN KU DI SETIAP
SUJUD MEREKA SERTA MENDUKUNG
SELAMA PROSES PERKULIAHAN MAUPUN
SKRIPSI

————— FINALLY, I AM DONE —————



RINGKASAN

MAWADDAH WARAHMAH. 145040201111101. Pengaruh Aplikasi Bahan Organik Terhadap Sifat Kimia dalam Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Kemiri Sunan (*Reutealis trisperma*) di Kalipare Kabupaten Malang. Di bawah bimbingan Soemarno sebagai pembimbing utama dan Budi Santoso sebagai pembimbing Kedua.

Sebagian besar daerah Malang Selatan didominasi oleh lahan kering dengan tingkat kesuburan tanah yang rendah. Kurangnya masukan bahan organik dan pengolahan yang intensif juga sering terjadi di daerah tersebut sehingga dapat merusak struktur tanah dan kekahatan bahan organik tanah. Upaya untuk memperbaiki kesuburan tanah yaitu dengan memberikan masukan bahan organik yaitu berupa pupuk kandang dan seresah jagung. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah pemberian bahan organik yang berupa seresah jagung dan pupuk kandang dapat meningkatkan sifat kimia dalam tanah serta pertumbuhan tanaman.

Penelitian ini dilakukan di Kebun Percobaan Balittas di Kalipare Kabupaten Malang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Mei 2018 dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuannya yaitu S0P0 (tanpa seresah jagung, tanpa pupuk kandang), S1P0 (Seresah 4 kg + Pupuk kandang 5 kg), S1P1 (seresah jagung 4 kg+ 5 kg pupuk kandang), S2P1 (seresah jagung 6 kg+pupuk kandang 5 kg), S3P1 (seresah jagung 8 kg+pupuk kandang 5 kg), dan S4P1 (seresah jagung 10 kg+pupuk kandang 5 kg). Aplikasi bahan organik dengan cara membuat tugal di sekeliling tanaman. Pengamatan dilakukan sebanyak 3x yaitu sebelum aplikasi BO, 2 bulan setelah aplikasi dan 6 bulan setelah aplikasi.

Dari hasil penelitian didapatkan hasil dari 3 kali pengamatan pada parameter tanah maupun tanaman. Pada parameter pH setelah dilakukan analisis ragam pada pengamatan 2 bulan tidak ada pengaruh yang signifikan, sedangkan pada pengamatan 6 bulan ada pengaruh yang signifikan antar perlakuan. Dari hasil analisis ragam parameter C-Organik didapatkan hasil pengamatan 2 bulan 6 bulan terdapat pengaruh nyata. Begitu juga dengan Ntotal dan C/N rasio terdapat pengaruh yang nyata antar perlakuan pada 2 bulan dan 6 bulan setelah aplikasi.

Sedangkan parameter pertumbuhan tanaman yang terdiri dari tinggi pohon, lingkaran batang pohon, dan jumlah cabang pohon ini tidak ada pengaruh yang nyata pada pengamatan ke-2 bulan. Pada pengamatan ke-6 bulan terjadi pengaruh yang nyata pada parameter tinggi pohon dan lingkaran batang pohon dan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang.

SUMMARY

MAWADDAH WARAHMAH. 145040201111101. The Effect of Application of Organic Matter of the Soil Chemical and The Growth of Sunan Pecan Plant in Kalipare Malang. Under the guidance of Soemarno as the main supervisor and Budi Santoso as the second supervisor.

Most of South Malang areas are dominated by dry land with low soil fertility. Lack of organic material input and intensive cultivation also often occur in the area so that it can damage the soil structure and the poorness of soil organic matter. Efforts to improve soil fertility are by providing input of organic matter in the form of manure and corn litter. The purpose of this study was to determine whether the provision of organic material in the form of corn litter and manure can increase the value of C, N in the soil and plant growth.

This research was conducted at Balittas Experimental Garden in Kalipare Malang Regency. This study was conducted in January-May 2018. This study was arranged using a Randomized Block Design (RBD) with 6 treatments and 4 replications. Application of organic matters was conducted by making a bucket around the plant. Parameters to be observed are organic C, Total N, pH, C / N ratio, plant height, number of branches, and stem circumference. Observations are made as much as 3x, namely before the BO application, 2 months after the application and 6 months after application.

From the results of the research, the results obtained from 3 observations on soil and plant parameters. In the pH parameters after analysis of variance in the observation of 2 months there was no significant effect, whereas in the observation of 6 months there was a significant effect between treatments. From the results of the analysis of the variety of Organic C parameters, it was found that observations of 2 months and 6 months had significant effects. Likewise with total N and C / N ratios there is a significant influence between treatments at 2 months and 6 months after application.

Whereas plant growth parameters consisting of tree height, tree trunk circumference, and number of tree branches had no significant effect on the 2-month observation. At the 6th month observation there was a significant effect on the parameters of tree height and tree trunk and did not significantly affect the number of branches.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang dengan rahmat dan hidayah-Nya telah menuntun penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Pengaruh Aplikasi Bahan Organik Terhadap Kandungan C,N dalam Tanah Serta Pertumbuhan Tanaman Kemiri Sunan di Kalipare Kabupaten Malang”. Dalam penulisan skripsi ini, tentunya banyak pihak yang telah memberikan bantuan serta dukungan. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Prof.Dr.Ir. Zaenal Kusuma, SU selaku Ketua Jurusan MSDL FP UB yang telah memberikan nasihat dan bimbingan kepada penulis,
2. Bapak Prof.Dr.Ir.Soemarno, MS selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis,
3. Bapak Ir. Budi Santoso, MP selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan kesempatan untuk bergabung dalam pelaksanaan proyek penelitian dan bimbingan kepada penulis,
4. Bapak, Ibu, kakak, dan seluruh keluarga besar serta Caur: Uwak, Maul, Adit yang telah memberikan doa serta dorongan material, spiritual, semangat dan motivasi selama masa studi, kegiatan penelitian hingga penyusunan skripsi,
5. Rizki Kurnia, Naufal, Halyta yang sudah menjadi partner dalam penelitian di Kalipare. Serta Fadil, Galan, Tika Riana, Nabila Pradita, Daniyatul, dan Lita yang telah memberikan masukan kepada saya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, maka saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak demi penyempurnaan selanjutnya.

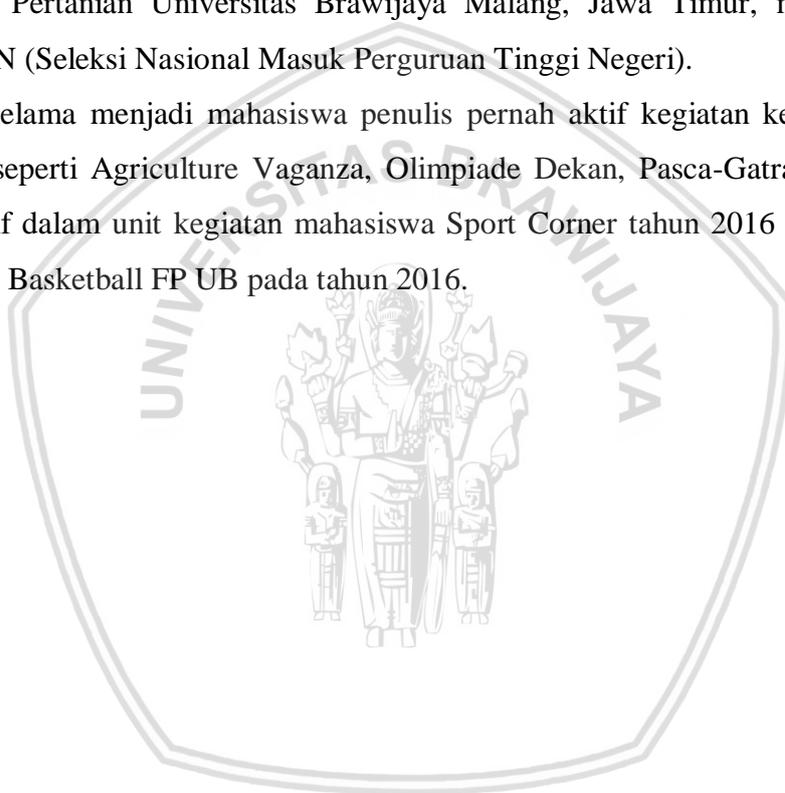
Malang, Agustus 2018

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Makassar pada tanggal 11 Januari 1996 sebagai putri ketiga dari tiga bersaudara dari bapak Abd.Malik Ibrahim dan Husniati Parlan. Penulis menempuh pendidikan dasar di SD Plus Al-Ashri 2002 sampai dengan 2008, kemudian penulis melanjutkan ke Assalaam Boarding School pada tahun 2008 dan selesai pada tahun 2011. Pada tahun 2011 sampai dengan 2014 penulis studi SMAN 21 Makassar. Pada tahun 2014 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Program Studi Agroekoteknologi Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur, melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah aktif kegiatan kepanitiaan di FP UB seperti Agriculture Vaganza, Olimpiade Dekan, Pasca-Gatraksi, dll. Dan juga aktif dalam unit kegiatan mahasiswa Sport Corner tahun 2016 dan menjadi Manager Basketball FP UB pada tahun 2016.



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN.....	3
SUMMARY	4
KATA PENGANTAR	5
RIWAYAT HIDUP	6
DAFTAR ISI	7
DAFTAR TABEL	8
DAFTAR GAMBAR	9
DAFTAR LAMPIRAN.....	10
I. PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat	Error! Bookmark not defined.
1.5 Hipotesis.....	Error! Bookmark not defined.
II. TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tanaman Kemiri Sunan (<i>Reutealis trisperma</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.2 Lahan Kering.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Bahan Organik.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Pupuk Kandang	Error! Bookmark not defined.
2.5 Seresah Jagung	Error! Bookmark not defined.
III. METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Alat dan Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.3 Rancangan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.5 Analisa Data.....	Error! Bookmark not defined.
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Analisis Awal	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pengaruh Aplikasi Bahan Organik terhadap Sifat Kimia Tanah	Error! Bookmark not defined.
4.3 Pengaruh Aplikasi Bahan Organik terhadap Pertumbuhan Tanaman ..	Error! Bookmark not defined.
4.4 Pengaruh Sifat Kimia Terhadap Pertumbuhan Tanaman ..	Error! Bookmark not defined.
V. PENUTUP	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.

LAMPIRAN **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Komposisi hara pada kotoran hewan	Error! Bookmark not defined.
2.	Perlakuan dalam penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.	Parameter Pengamatan tanah.....	Error! Bookmark not defined.
4.	Parameter pengamatan tanaman	Error! Bookmark not defined.
5.	Interpretasi nilai korelasi.....	Error! Bookmark not defined.
6.	Hasil Analisis Dasar Kimia Tanah.....	Error! Bookmark not defined.
7.	Analisa Seresah Jagung.....	Error! Bookmark not defined.
8.	Hasil Analisa Kompos Pupuk Kandang	Error! Bookmark not defined.
9.	Hasil analisis parameter pH.....	Error! Bookmark not defined.
11.	Hasil Analisis Parameter Ntotal.....	Error! Bookmark not defined.
12.	Hasil Analisis C/N Ratio	Error! Bookmark not defined.
13.	Rata-rata nilai tinggi tanaman kemiri sunan.....	Error! Bookmark not defined.
14.	Rata-rata nilai lingkar batang tanaman kemiri sunan.....	Error! Bookmark not defined.
15.	Rata-rata nilai jumlah cabang tanaman kemiri sunan	Error! Bookmark not defined.
16.	Hasil Uji Korelasi Setiap Parameter	Error! Bookmark not defined.

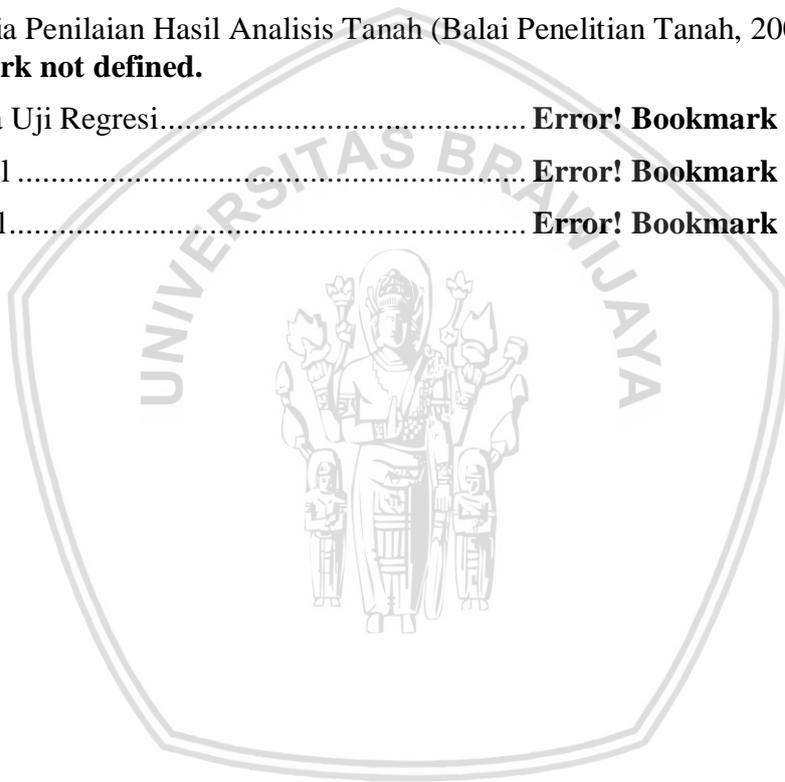
DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Alur Pikir	Error! Bookmark not defined.
2.	Tanaman Kemiri Sunan.....	Error! Bookmark not defined.
3.	Denah petak percobaan	Error! Bookmark not defined.
4.	Grafik Peningkatan Nilai pH	Error! Bookmark not defined.
5.	Grafik Peningkatan Nilai C-Organik (%).....	Error! Bookmark not defined.
6.	Grafik Peningkatan Nilai Ntotal (%)	Error! Bookmark not defined.
7.	Grafik Peningkatan Nilai C/N Rasio.....	Error! Bookmark not defined.
8.	Grafik Peningkatan Nilai Tinggi Tanaman (cm)	Error! Bookmark not defined.
9.	Grafik Peningkatan Nilai Lingkar Batang (cm)	Error! Bookmark not defined.
10.	Grafik Peningkatan Nilai Jumlah Cabang	Error! Bookmark not defined.
11.	Hubungan Ntotal dan lingkar batang	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Perhitungan Dosis Pupuk Seresah Jagung dan Pupuk Kandang	Error! Bookmark not defined.
2.	Denah Perlakuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.	Tabel ANOVA parameter kesuburan tanah	Error! Bookmark not defined.
4.	Tabel ANOVA parameter tanaman	Error! Bookmark not defined.
5.	Dokumentasi Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
6.	Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah (Balai Penelitian Tanah, 2009)...	Error! Bookmark not defined.
7.	Anova Uji Regresi.....	Error! Bookmark not defined.
8.	R tabel	Error! Bookmark not defined.
9.	F tabel.....	Error! Bookmark not defined.

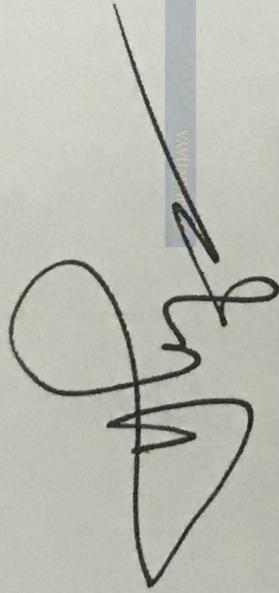


LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

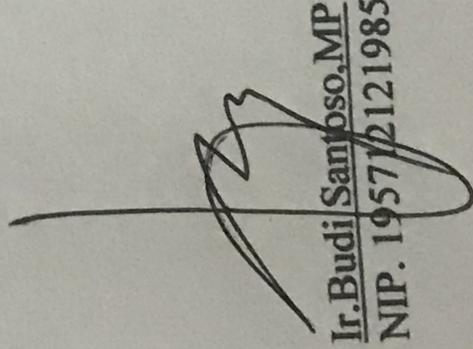
MAJELIS PENGUJI

Penguji I,



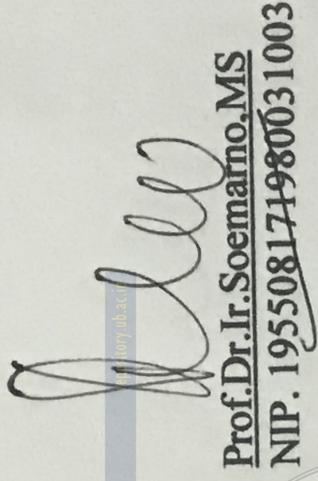
Ir. Budi Santoso, MP
NIP. 1957121219850310003

Penguji III,



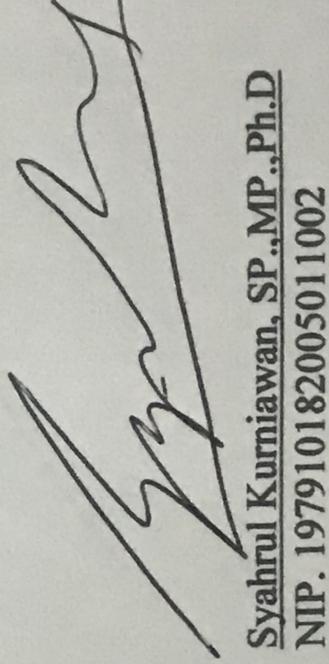
Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU
NIP. 1954050119810310006

Penguji II,



Prof. Dr. Ir. Soemafno, MS
NIP. 1955081719800310003

Penguji IV,



Syahrul Kurniawan, SP., MP., Ph.D
NIP. 1979101820050110002



Tanggal Lulus:

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul penelitian : Pengaruh Aplikasi Bahan Organik Terhadap Sifat Kimia dalam Tanah Serta Pertumbuhan Tanaman Kemiri Sunan

di Kalipare Kabupaten Malang

Nama Mahasiswa : Mawaddah Warahmah

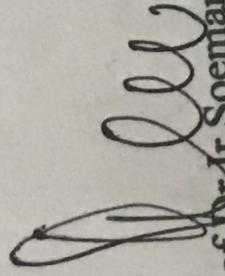
NIM : 145040201111101

Jurusan : Tanah

Program Studi : Agroekoteknologi

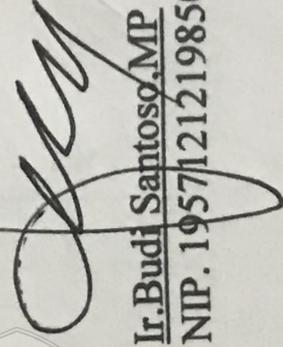
Disetujui

Pembimbing I



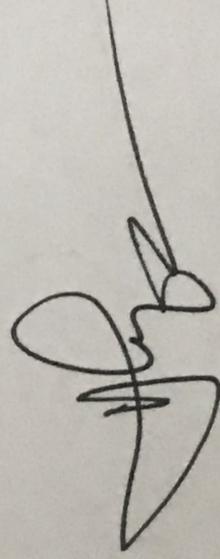
Prof. Dr. Ir. Soemarno, MS
NIP. 195508171980031003

Pembimbing II



Ir. Budi Santoso, MP
NIP. 1957121219850310003

Diketahui,
Ketua Jurusan



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

Tanggal Persetujuan :

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman Kemiri Sunan (*Reutealis trisperma*) adalah salah satu tanaman yang dapat menghasilkan minyak nabati yang dapat diproses menjadi biodiesel. Terkait dengan semakin tipisnya cadangan minyak yang berasal dari fosil, keberadaan tanaman ini memberikan harapan baik karena minyak nabati yang dihasilkannya bisa diproses menjadi biodiesel, sebagai pengganti minyak yang berasal dari fosil yang dapat diperbaharui (*renewable*). Maka pengembangan tanaman kemiri sunan harus optimal dikarenakan besarnya potensi pendapatan yang diperoleh dari produksi kemiri sunan. Kemiri sunan dapat menjadi sumber pasokan diversifikasi bahan baku untuk menghasilkan minyak biodiesel yang ramah lingkungan (satu hektar lahan dengan 100-150 pohon kemiri sunan dapat menghasilkan 6-8 ton biodiesel per tahun) (Supriadi, 2009).

Sebagian besar daerah Malang Selatan didominasi oleh lahan kering dengan tingkat kesuburan tanah yang rendah. Kurangnya masukan bahan organik dan pengolahan yang intensif juga sering terjadi di daerah tersebut sehingga dapat merusak struktur tanah dan kekahatan bahan organik tanah. Kurangnya masukan bahan organik juga dapat menyebabkan lahan menjadi terdegradasi karena tidak memiliki keseimbangan biotik dan abiotik di dalam tanah. Menurut Firmansyah (2003) bentuk degradasi tanah yang terpenting di kawasan Asia antara lain adalah degradasi sifat kimia berupa penurunan kadar bahan organik tanah dan pencucian unsur hara. Makin intensif penggunaan suatu lahan, makin rendah kandungan bahan organik tanah. Oleh karena itu tanah yang terdegradasi perlu dilakukan upaya rehabilitasi. Rehabilitasi ini di harapkan dapat memperbaiki (memulihkan), meningkatkan dan mempertahankan kondisi tanah yang rusak agar berfungsi secara optimal, baik sebagai unsur produksi, media pengatur tata air maupun sebagai unsur perlindungan lingkungan (Latifah, 2005).

Salah satu indikator bahwa lahan mengalami degradasi adalah kesuburan tanah. Untuk memperbaiki lahan dapat dilakukan dengan memperbaiki kesuburan tanah terlebih dahulu. Hal yang dapat dilakukan untuk memperbaiki tingkat kesuburan tanah adalah penggunaan bahan organik yaitu limbah organik seresah

dan pupuk organik (kandang, unggas, dll). Upaya untuk meningkatkan kesuburan tanah sebaiknya dipilih bahan yang sulit terdekomposisi agar dapat bertahan lama dalam tanah. Sehingga penyerapan unsur hara akan berlanjut secara kontinyu. Selain menggunakan bahan yang sulit terdekomposisi, bahan yang mudah diperoleh dan relatif murah seperti limbah organik yaitu seresah jagung.

Selain menggunakan seresah jagung, bahan organik lainnya yang dapat digunakan untuk memperbaiki kesuburan tanah yaitu pupuk kandang. Menurut Muslihat (2003), secara fisik pupuk kandang membentuk agregat tanah yang baik. Secara biologi, pemberian pupuk kandang ke dalam tanah akan memperkaya jasad organisme ke dalam tanah. Secara kimia, pupuk kandang sebagai bahan organik dapat menyerap bahan yang bersifat racun seperti Aluminium (Al), Besi (Fe), dan Mangan (Mn) dan juga dapat meningkatkan pH tanah serta menyediakan unsure hara yang diperlukan bagi tanaman.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari aplikasi seresah jagung dan pupuk kandang terhadap kandungan C dan N dalam tanah dan pertumbuhan tanaman kemiri sunan dengan permasalahan lahan kering yang terjadi di Kalipare Malang Selatan. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat memberikan solusi dalam upaya memperbaiki kesuburan tanah dan agar produktifitas tanaman kemiri sunan dapat lebih optimal. Sehingga pengembangan tanaman kemiri sunan akan optimal dan dapat mencukupi kebutuhan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah pemberian bahan organik dapat meningkatkan sifat kimia dalam tanah di Kalipare?
2. Apakah ada pengaruh pemberian bahan organik terhadap pertumbuhan tanaman kemiri sunan ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mendapatkan hasil dari pengaruh pemberian bahan organik terhadap sifat kimia dalam tanah di Kalipare.
2. Mendapatkan hasil dari pengaruh aplikasi bahan organik terhadap pertumbuhan tanaman kemiri sunan.

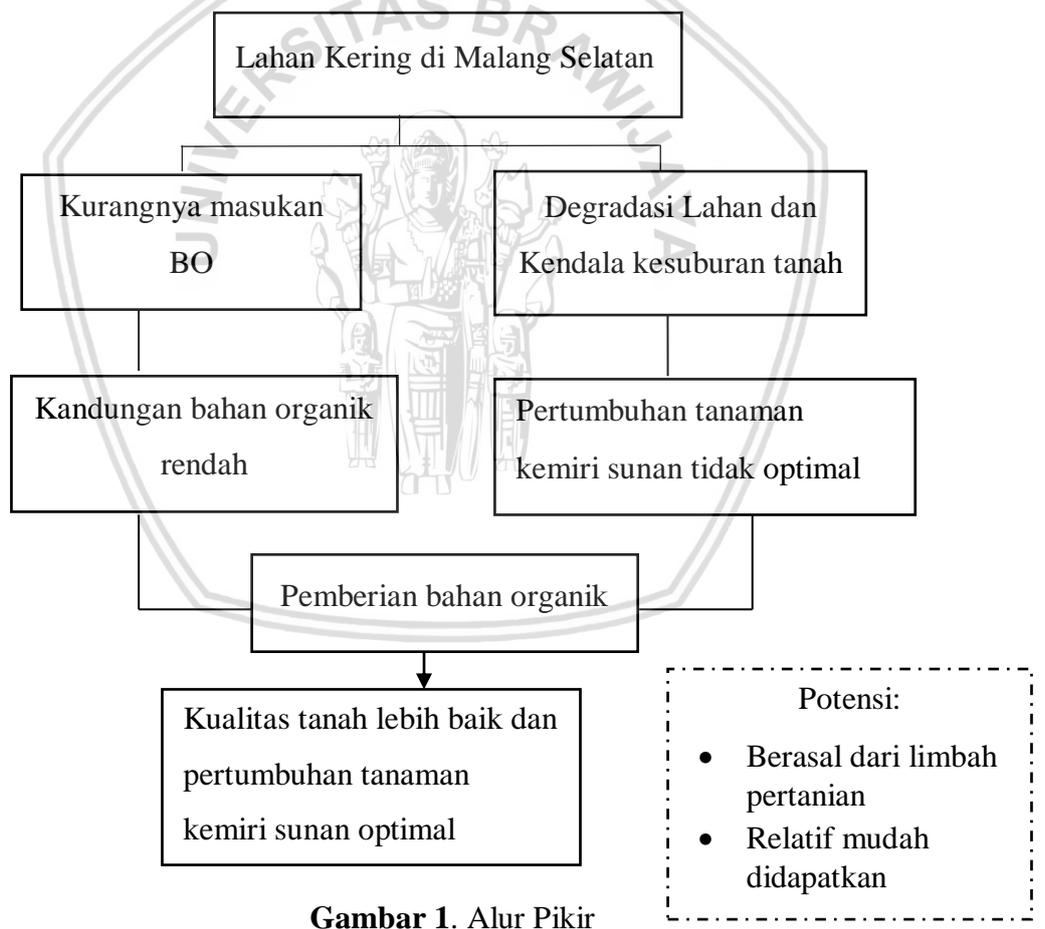
1.4 Manfaat

Dari hasil penelitian ini akan digunakan sebagai inventaris data untuk Balai Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas) serta akan digunakan sebagai acuan untuk penelitian berikutnya.

1.5 Hipotesis

1. Aplikasi bahan organik dapat meningkatkan sifat kimia dalam tanah di Kalipare Malang Selatan.
2. Aplikasi bahan organik dengan berbagai jenis dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kemiri sunan.

1.6 Alur Pikir



Gambar 1. Alur Pikir





II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kemiri Sunan (*Reutealis trisperma*)

Taksonomi tanaman kemiri sunan menurut Wiriadinata (2007) adalah sebagai berikut:

Divisi	: Magnoliophyta
Class	: Megnoliopsida
Ordo	: Malpighiales
Famili	: Euphorbiaceae
Sub Famili	: Crotonoideae
Genus	: Aleurites
Spesies	: <i>Reutealis trisperma</i> (Blanco) Airy Shaw.

Nama lokal atau nama lainnya untuk kemiri sunan antara lain kemiri cina, kemiri racun, muncang leuweung, jarak bandung, jarak kebo, kaliki banten, kemiri minya, kemiri laki.



Gambar 2. Tanaman Kemiri Sunan

Tanaman kemiri sunan adalah tanaman tahunan berupa pohon dengan bentuk kanopi memayung yang terkadang juga silindris, tinggi pohon dapat mencapai 15-20 m dengan diameter batang dapat mencapai > 40 cm, dan sistem perakarannya dalam . Sistem percabanga pada kemiri sunan adalah khas, bercabang tiga atau lebih secara lateral (Herman dan Pranowo, 2010).

Kemiri sunan dapat tumbuh baik hingga ketinggian 1.000 m di atas permukaan laut. Namun demikian produksi biji yang optimum dengan rendemen minyak yang tinggi diperoleh sampai ketinggian 700 m di atas permukaan laut. Kemiri sunan tumbuh di daerah-daerah yang beriklimagak kering sampai basah

dengan curah hujan 1.500-2.500 mm per tahun, suhu udara 24⁰– 30⁰ C, kelembaban udara 71-88% dan lama penyinaran lebih dari 2.000 jam/tahun (Supriadi *et al.*, 2009).

Kemiri sunan menghendaki solum tanah yang agak dalam (> 0,5 m), tekstur tanah lempung sampai lempung berpasir, kedalaman air tanah > 1 m, dan drainase baik. Kemiri sunan dapat tumbuh dengan baik pada tanah-tanah berkapur, podsolik, latosol, regasol, dan aluvial. kemiri sunan akan berproduksi baik pada pH yang masam sampai netral dengan solum tanah yang tebal sampai agak tebal asalkan drainasenya baik. daerah penyebaran kemiri sunan di jawa bara, tumbuh dan berproduksi dengan baik pada tanah-tanah latosol, podzolik, dan andosol (Supriadi, *et.*, al 2009).

Kemiri sunan dapat ditanam dengan populasi antara 100-150 pohon per hektar dan mulai berbunga pada umur 3-4 tahun setelah tanam atau dapat dipanen pertama pada umur 4-5 tahun setelah tanam. Bunga dan buah tumbuh dan berkembang di setiap ujung rantingnya. Sistem percabangan yang teratur dengan 3-4 cabang lateral secara simetris dan dengan mempertimbangkan persaingan cahaya dan hara oleh setiap cabang yang tumbuh, maka potensi produksi biji kering per hektar pada umur 8 tahun dapat mencapai 15 ton/ha, setara dengan produksi biodiesel 6 kilo liter/ha (Puslitbangun, 2013).

2.2 Lahan Kering

Lahan kering merupakan hamparan lahan yang tidak pernah digenangi oleh air selama setahun atau sepanjang waktu. Lahan daratan Indonesia mencakup sekitar ±191,09 juta ha dengan luasan lahan kering ±144,47 juta ha (76,20%) dan sekitar 99,65 juta ha (68,9%) merupakan lahan potensial untuk pertanian. Luasan lahan kering di Indonesia, sekitar 29,39 juta ha (29,50%) potensial untuk tanaman pangan lahan kering, sekitar 66,72 juta ha (66,95%) untuk tanaman tahunan dan sekitar 2,24 juta ha (2,43%) untuk pengembalaan ternak (BBSDLP, 2012).

Tingkat erosi yang tinggi dan pengolahan lahan secara intensif ini menjadi permasalahan utama pada lahan kering. Tingkat erosi yang tinggi menyebabkan menurunnya produktivitas lahan. Hasil penelitian menunjukkan pengelolaan lahan

secara intensif dapat merusak struktur dan menyebabkan kekahatan bahan organik tanah. Tanah dengan kandungan bahan organik yang rendah umumnya mudah mengalami pemadatan, aerasi buruk dan kemampuan tanah memegang air rendah (Nurida, Dariah dan Sutono, 2013).

2.3 Bahan Organik

2.3.1 Pengaruh Bahan Organik Bagi Tanah

Pengolahan tanah yang intensif, penggunaan pupuk anorganik, dan terjadinya degradasi lahan dapat menyebabkan kesuburan tanah menurun dan juga bahan organik dalam tanah. Oleh karena itu, salah satu cara yang efektif untuk meningkatkan kesuburan tanah yaitu pemberian bahan organik ke dalam tanah. Bahan organik perlu diberikan ke tanah karena memiliki kandungan hara lengkap, sehingga dapat memperbaiki kesuburan dan produktivitas tanah, namun kandungan hara pada bahan organik relative rendah dan mudah tercuci sehingga bahan organik yang diberikan harus dalam jumlah yang besar (Subowo, 2010).

Bahan organik dapat bersumber dari limbah pertanian berupa seresah segar maupun kering dan juga pupuk kandang. Menurut Atmojo (2003), bahan organik dapat memperbaiki kesuburan kimia tanah antara lain terhadap kapasitas pertukaran kation, pH tanah, daya sangga tanah, penyediaan unsure hara tanah. Bahan organik juga berperan sebagai sumber energi dan makanan mikroba tanah sehingga dapat meningkatkan aktivitas mikroba dalam proses penyediaan hara bagi tanaman.

Pupuk kandang mempunyai sifat yang lebih baik dari pupuk alami lainnya maupun pupuk buatan. Fungsi dari pupuk kandang adalah sebagai sumber hara makro dan mikro, meningkatkan daya menahan air dan juga banyak mengandung mikroorganisme.

2.3.2 Pengaruh Bahan Organik Bagi Pertumbuhan Tanaman

Pemberian bahan organik ke dalam tanah memberikan dampak yang baik terhadap tanah, tempat tumbuh tanaman. Bahan organik yang diberikan kepada tanah akan menyediakan zat pengatur tumbuh tanaman yang akan meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah mengandung karbon yang tinggi. Pengaturan jumlah karbon dalam

tanah meningkatkan produktivitas tanaman dan keberlanjutan umur tanaman karena dapat meningkatkan kesuburan tanah.

Penggunaan bahan organik telah terbukti banyak meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian Doung *et al.* (2006) yang memberikan kompos berupa jerami pada tanaman padi sudah memberikan pengaruh setelah 30 hari diaplikasikan. Bahan organik yang berasal dari sisa tanaman mengandung bermacam-macam unsur hara yang dapat dimanfaatkan kembali oleh tanaman jika telah mengalami dekomposisi dan mineralisasi. Bahan organik juga dapat meningkatkan ketersediaan makro dan mikronutrien bagi tanaman (Aguilar *et al.*, 1997).

2.4 Pupuk Kandang

Pupuk kandang mengandung unsur hara dengan konsentrasi yang bervariasi tergantung jenis ternak, makanan, umur dan kesehatan ternak. Biasanya petani selain mengusahakan lahan juga mengusahakan ternak, sehingga pukan merupakan komponen pupuk pertanian. Penggunaan pupuk kandang sebagai pupuk tanaan merupakan suatu siklus unsur hara yang sangat bermanfaat dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya alam yang terbarukan, disisi lain penggunaan pukan dapat mengurangi unsur hara yang bersifat racun bagi tanaman (Indrasari dan Syukur, 2006). Pupuk kandang merupakan campuran kotoran padat, air kencing, dan sisa makanan (tanaman). Dengan demikian susunan kimianya tergantung dari: (1) jenis ternak, (2) umur dan keadaan hewan, (3) sifat dan jumlah amaran dan (4) cara penyimpanan pupuk sebelum dipakai.

Bagi petani lahan kering, pupuk kandang merupakan kunci keberhasilan usahanya, walaupun ketersediaannya semakin berkurang. Dari hasil penelitian yang dilakukan di Jumapolo menunjukkan bahwa penggunaan pupuk kandang dengan dosis $9,5 \text{ t h}^{-1}$, mampu meningkatkan hasil biji kacang tanah 38,72% dengan hasil $2,13 \text{ t ha}^{-1}$ dan efek residunya untuk musim tanam berikutnya, mampu memberikan hasil lebih tinggi yaitu sebesar $2,6 \text{ t h}^{-1}$ (Suntoro, 2001). Kotoran hewan yang berasal dari usaha tani pertanian dari usaha tani pertanian antara lain adalah kotoran ayam, sapi, kerbau, kambing, kuda dan sebagainya. Komposisi hara pada masing-masing kotoran hewan berbeda tergantung hara dalam kotoran

hewan jauh lebih rendah daripada pupuk kimia (Table 1) sehingga takaran penggunaannya juga akan lebih tinggi.

Tabel 1. Komposisi hara pada kotoran hewan

Sumber(%)	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe
Sapi perah	0,53	0,35	0,41	0,28	0,11	0,05	0,004
Sapi daging	0,65	0,15	0,30	0,12	0,10	0,09	0,004
Kuda	0,70	0,10	0,58	0,79	0,14	0,07	0,010
Unggas	1,50	0,77	0,89	0,30	0,88	0,00	0,100
Domba	1,28	0,19	0,93	0,59	0,19	0,09	0,020

Sumber: Tan (1993)

Suatu masalah di lapangan adalah semakin jarangny jumlah ternak yang dimiliki petani, sehingga menyebabkan produksi pupuk kandang semakin berkurang. Keadaan ini menyebabkan perlu dicari sumber bahan organik lain yang potensial setempat, yang mudah didapatkan dalam jumlah memadai, dan efektif dalam peningkatan keharaan tanah (Wiskandar, 2002).

2.5 Seresah Jagung

Limbah seresah jagung adalah salah satu bahan organik yang dapat dimanfaatkan sebagai kompos organik. Limbah seresah jagung dapat dimanfaatkan sebagai pupuk untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Untuk mengurangi limbah pertanian tanaman jagung dapat dilakukan dengan memanfaatkan limbah tersebut sebagai bahan organik. Tanaman jagung mempunyai bahan kering berkisar 39,8%, hemiselulosa 6,0%, lignin, 12,8%, silika, 20,4%. Hal ini disebabkan oleh karena sebagian zat zat makanan yang terkandung dalam hijauan tanaman ini telah berpindah ke dalam biji-bijiannya (Lubis,1992).

Bagian tanaman jagung yang digunakan sebagai bahan organik adalah daun, batang, dan tongkol yang biasanya dibuang atau ditinggalkan dilokasi tanam padahal bahan organik tersebut mengandung hara penting seperti nitrogen, posfor dan kalium. Bahan organik limbah jagung merupakan bahan pembentuk granulasi dalam tanah dan sangat penting dalam pembentukan agregat tanah (Nuraida dan Muchtar,2006). Laporan penelitian Jamilah dkk. (2009) menyatakan bahwa pemberian limbah seresah jagung 10 ton/ha, dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung manis dibandingkan dengan tanpa pemberian limbah seresah

jagung. Menurut Suwahyono (2014), limbah serasah jagung mengandung 0,81% N; 0,16% P dan 1,33% K atau setara dengan menggunakan 81 kg Urea; 36,64 kg TSP dan 160,20 kg KCl.

Hasil penelitian Surtinah (2013) menyatakan bahwa pembuatan kompos dari limbah serasah jagung dapat dijadikan solusi dalam menangani sampah pasca panen jagung manis, dan dapat dikembalikan ke lahan untuk menambah bahan organik ke dalam tanah, sehingga tanah akan dapat menahan air dalam jumlah yang cukup, dan dapat memperkaya mikroba yang bermanfaat dalam mengurai bahan organik tanah, karena bahan organik tersedia untuk diproses menjadi bahan yang siap serap, dan keberadaan mikroba diharapkan dapat menyediakan ketersediaan unsur-unsur yang terjerap dalam koloid tanah menjadi nutrisi bagi pertumbuhan tanaman.

Proses dekomposisi bahan organik yang lambat menyebabkan terlambatnya tanaman memperoleh hara untuk pertumbuhannya. Hal ini salah satunya disebabkan oleh sedikitnya mikroorganisme pengurai yang tersedia. Untuk mempercepat proses dekomposisi dalam pengomposan dapat dilakukan dengan penambahan berbagai macam bioaktivator yang mengandung mikroorganisme salah satunya Mikroorganisme Lokal (MOL).

Hasil samping dari tanaman jagung sendiri berupa tongkol (janggal) dan batang jagung, dapat dimanfaatkan sebagai makanan ternak pemamah biak, seperti sapi, kerbau, kambing. Kedua hasil sampingan tersebut mengandung karbohidrat yang bernilai tinggi dan dapat berfungsi sebagai pengganti atau menambah gizi makanan ternak asal rumput atau hijauan segar lainnya. Untuk batang jagung dapat diberikan dalam bentuk segar atau dapat diubah terlebih dahulu dalam bentuk silase. (AAK, 1993 dalam Hastuti dkk., 2011).



III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Balai Tanaman Pemanis dan Serat di Kecamatan Kalipare, Malang Selatan. Secara geografis Kebun Percobaan Kalipare Balittas Kabupaten Malang terletak di antara $112^{\circ}22'41''$ - $112^{\circ}29'17''$ Bujur Timur dan $8^{\circ}10'54$ - $8^{\circ}15'50''$ Lintang Selatan. Kebun Percobaan Kalipare ini berada pada ketinggian 293 mdpl dengan suhu sekitar 23° - 30° C. Kebun percobaan Kalipare ini memiliki curah hujan rata-rata 2107 mm/tahun. Analisis sampel tanah dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Tanah Universitas Brawijaya. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan Januari 2018 sampai dengan Mei 2018.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang diperlukan selama penelitian ini meliputi: meteran bangunan 5 meter, bor tanah, timbangan, dan peralatan alat tulis seperti spidol permanen, bolpoin, buku dan pensil serta kamera.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini tanaman kemiri sunan varietas KS1 sebagai tanaman yang diperlakukan. Sebagai perlakuan pupuk untuk percobaan yaitu pupuk kandang dan limbah seresah jagung yang didapatkan dari hasil panen pada kebun Kalipare Kabupaten Malang. Sampel tanah diambil untuk dianalisa di Laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

3.3 Rancangan Penelitian

Perlakuan yang diuji coba dalam penelitian ini merupakan bahan organik yang berasal dari kotoran sapi dan limbah seresah jagung. Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan dan 4 kali ulangan. Dapat dilihat pada Tabel 2, takaran seresah jagung dan pupuk kandang yang menjadi perlakuan diaplikasikan berdasarkan perhitungan pada Lampiran 1.

Tabel 2. Perlakuan dalam penelitian

Kode	Perlakuan
S0P0	Tanpa seresah jagung, Tanpa pupuk kandang
S1P0	Seresah 4 kg, Tanpa pupuk kandang
S1P1	Seresah 4 kg + pupuk kandang 5 kg/tanaman
S2P1	Seresah 6 kg + pupuk kandang 5 kg/tanaman
S3P1	Seresah 8 kg + pupuk kandang 5 kg/tanaman
S4P1	Seresah 10 kg + pupuk kandang 5kg/tanaman

Keterangan: S= Seresah Jagung, P= Pupuk Kandang

3.1.1 Parameter Pengamatan

Dibawah ini adalah tabel parameter pengamatan yang terdiri dari parameter analisis tanah yang terdiri dari parameter C organik, pH tanah, N total dan Kadar air tanah.

Tabel 3.Parameter Pengamatan tanah

No	Parameter	Metode	Satuan	Waktu Kegiatan
1	C-organik Tanah	Walkey dan Black	%	0,2, dan 6 bulan
2	pH tanah	(1:1), Elektrometrik, pH meter	-	0,2, dan 6 bulan
3	Kadar Air	Gravimetri	%	0,2, dan 6 bulan
4	Kadar N total	Kjeldahl	%	0,2, dan 6 bulan

Dibawah ini adalah tabel parameter pengamatan tanaman Kemiri Sunan yang terdiri dari tinggi pohon, lingkaran batang, dan jumlah cabang .

Tabel 4. Parameter pengamatan tanaman

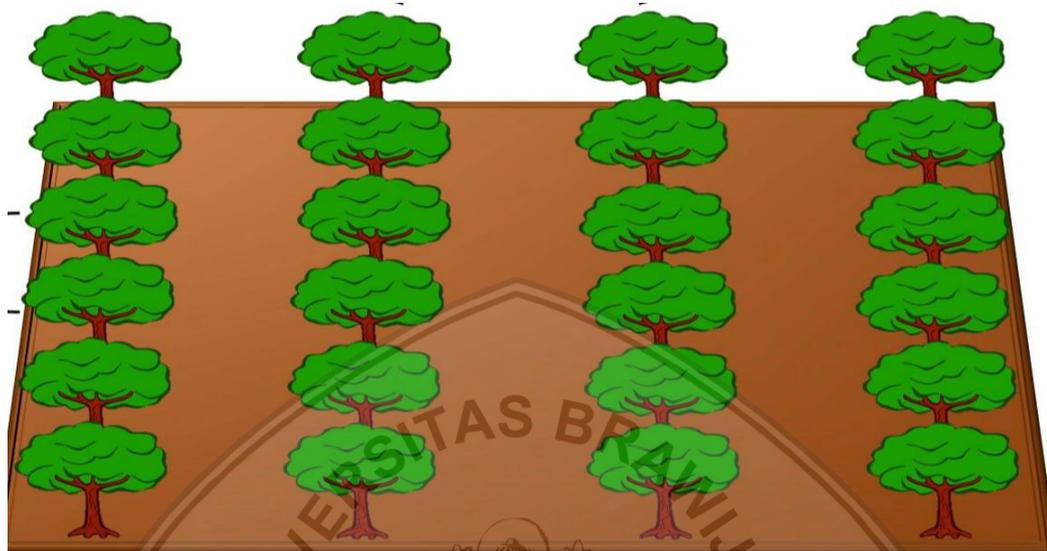
No	Parameter	Metode	Satuan	Waktu Kegiatan
1	Tinggi Pohon	Pengamatan langsung	cm	0,2, dan 6 bulan
2	Lingkar Batang	Pengamatan langsung	cm	0,2, dan 6 bulan
3	Jumlah Cabang	Pengamatan langsung	-	0,2, dan 6 bulan

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ada beberapa tahapan yang dilakukan, antara lain pengumpulan seresah jagung, pembuatan petak percobaan, pengambilan sampel tanah, pengaplikasian bahan organik, analisa laboratorium, dan pengamatan.

3.4.1 Pembuatan Petak Percobaan

Petak percobaan untuk lahan penelitian dengan jarak tanam 4x4 m dan jumlah tanaman 24. Jarak tanam tanaman sunan kemiri yang telah berumur 3 tahun adalah 4x4 m. Denah plot percobaan disajikan dibawah ini.



Gambar 3. Denah petak percobaan

3.4.2 Pengambilan Sampel Tanah Awal

Pengambilan sampel tanah dilaksanakan di Kebun Percobaan Balai Tanaman Pemanis dan Serat Kalipare Kabupaten Malang Selatan pada kedalaman 0-20 cm (pada lapisan olah) menggunakan bor tanah. Pengambilan sampel tanah diambil secara komposit pertanaman.

3.4.3 Pemberian Bahan Organik

Pupuk kandang sapi dilakukan penimbangan sesuai dengan dosis setiap perlakuannya. Setelah itu pupuk kandang diaplikasikan ke lahan penelitian di sekeliling tanaman pada umur 3 tahun atau pada fase vegetatif akhir agar dapat diserap akar dengan optimal. Pengaplikasian pupuk kandang ini dilakukan dengan cara membuat lubang (tugal) dengan kedalaman 0-20 cm (lapisan olah).

Seresah jagung yang berasal dari limbah hasil panen di kebun Percobaan Balitas Kalipare dicacah halus lalu diberikan ke tanah sesuai takaran yang telah ditentukan dengan cara membuat tugal sedalam 0-20 cm. Pengaplikasian pupuk kandang dan seresah jagung dilakukan secara bersamaan. Setelah pengaplikasian bahan organik ini, dilakukan penutupan tanah kembali yang bertujuan agar pupuk bisa tetap ada dalam tanah dan tidak hilang terbawa air ketika hujan. Sebelum

aplikasi bahan organik, dilakukan pengamatan tinggi tanaman, lingkaran batang pohon, dan jumlah cabang sebagai pengamatan awal.

3.4.5 Analisis Laboratorium

Analisis sifat kimia tanah dilakukan sebanyak 3 kali, yaitu sebelum aplikasi serasah jagung dan pupuk kandang sebagai analisis dasar, analisis tanah pada bulan ke 2 dan bulan ke 6 setelah diaplikasikan serasah jagung dan pupuk kandang untuk melihat pengaruh pemberian bahan organik. Analisis sifat kimia tanah meliputi: Kadar air, pH tanah, C-organik, N-total, dan C/N ratio.

3.4.6 Analisis Parameter Tanaman

Analisis parameter tanaman sebanyak 3 kali pengamatan yaitu sebelum aplikasi, 2 bulan dan 6 bulan setelah aplikasi. Analisis parameter tanaman meliputi tinggi tanaman, jumlah cabang dan lingkaran batang pohon.

3.5 Analisa Data

Data yang telah diperoleh akan diolah menggunakan *Microsoft Excel* 2013. Kemudian data tersebut dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance (ANOVA) Genstat Discovery Edition 4*. Apabila hasil menunjukkan pengaruh yang nyata, analisa dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple's Range Test*) taraf 5%. Tahap selanjutnya dilakukan uji korelasi dan regresi untuk mengetahui hubungan antar parameter serta besarnya pengaruh parameter, analisa dilakukan dengan menggunakan software *Genstat* dan *Microsoft Excel*.

Tabel 5. Interpretasi nilai korelasi

Nilai	Kelas
0.00-0.25	Korelasi sangat lemah
0.25-0.50	Korelasi cukup
0.50-0.75	Korelasi kuat
0.75-0.99	Korelasi sangat kuat
1	Korelasi sempurna

Sumber: Sarwono, 2009.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Awal

Hasil analisis kimia tanah di Lahan Kalipare menunjukkan tingkat kesuburan lahan tergolong sedang. Data analisis kimia tanah dasar pada lahan penelitian sebelum dilakukan aplikasi disajikan pada tabel berikut.

Tabel 6. Hasil Analisis Dasar Kimia Tanah

Parameter Uji	Nilai	Satuan	Kategori
Kadar Air	3,27	%	
pH H ₂ O	7,2	-	Alkalis
C-Organik	2,19	%	Sedang
N Total	0,24	%	Sedang
P tersedia	10,30	ppm	Rendah
K.dd	0,10	me.100 g ⁻¹	Rendah
C/N	9,125	-	Rendah

Keterangan: Kategori penilaian sifat tanah berdasarkan pada Balittan 2009 (Lampiran 6)

Nilai derajat keasaman tanah (pH) (Tabel 5) pada analisa dasar sebelum dilakukan aplikasi tergolong alkalis, yaitu dengan nilai 8,1. Nilai %C-Organik tergolong sedang dengan nilai 2,19%. Kandungan N-total tanah sebelum diberikan perlakuan juga tergolong sedang dengan nilai 0,24%. Sedangkan kandungan C/N rasio sebelum diberi perlakuan tergolong rendah dengan nilai 9,125 (Balittan, 2009). Dari hasil analisa sifat kimia tanah yang dilakukan pada saat sebelum diberikan perlakuan dapat dilihat bahwa nilai %C-Organik dan N-total tanah masih tergolong sedang, maka dari itu dengan diberikannya perlakuan bahan organik akan mendapatkan hasil nilai %C-Organik dan N-total yang diharapkan dapat terjadi kenaikan, sehingga nilai sifat kimia tanah tersebut dapat tergolong tinggi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Syukur dan Indah (2006), bahwa aplikasi kompos dan pupuk kandang dapat meningkatkan kandungan COrganik tanah. Semakin banyak pupuk organik yang ditambahkan ke dalam tanah, semakin besar peningkatan kandungan C-Organik dalam tanah.

4.1.2.1 Hasil Analisa Seresah Jagung

Hasil analisa kandungan kimia seresah jagung disajikan pada tabel berikut.

Tabel 7. Analisa Seresah Jagung

Parameter Uji	Satuan	Nilai
C-Organik	%	40,17
Ntotal	%	1,85
C/N	-	21,71
Kadar Air	%	11,52

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan, kandungan C-organik seresah jagung sebesar 40,17 %, Ntotal sebesar 1,85%, C/N rasio sebesar 21,71, dan Kadar air nya sebesar 11,52%. Kandungan C-Organik seresah jagung sebesar 40,17% tergolong sangat tinggi, sehingga diharapkan pemberian seresah jagung tersebut dapat meningkatkan kesuburan tanah. Kandungan C-organik seresah jagung yang tinggi ini diharapkan dapat meningkatkan kandungan C-organik tanah yang tergolong masih sedang. Kandungan nitrogen dalam seresah jagung sebesar 1,85% juga tergolong tinggi sehingga diharapkan akan menambah kandungan Ntotal tanah yang masih tergolong sedang. Hal ini sesuai dengan pendapat Kemas (2005) yang menyatakan bahwa apabila terjadi peningkatan kadar bahan organik maka N dalam tanah juga meningkat.

Nilai C/N rasio seresah jagung sebesar 21,71 termasuk nilai yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa bahan organik belum terdekomposisi sempurna. Apabila nilai C/N terlalu tinggi, mikroba akan kekurangan N untuk sintesis protein sehingga dekomposisi berjalan lambat (Isroi, 2008). Dalzell et al. (1987) menyatakan bahwa dalam proses pengomposan diperlukan udara yang cukup ke semua bagian tumpukan untuk memasok oksigen untuk mikroorganisme dan mengeluarkan karbon dioksida. Menurut Suwahyono (2014), limbah seresah jagung mengandung 0,81% N; 0,16% P dan 1,33% K atau setara dengan menggunakan 81 kg Urea; 36,64 kg TSP dan 160,20 kg KCl. Berdasarkan laporan penelitian Jamilah dkk. (2009) menyatakan bahwa pemberian limbah seresah jagung 10 ton/ha, dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung manis dibandingkan dengan tanpa pemberian limbah seresah jagung.

4.1.2.2 Hasil Analisa Kompos Pupuk Kandang

Hasil analisa kandungan kimia kompos pupuk kandang disajikan pada tabel berikut.

Tabel 8. Hasil Analisa Kompos Pupuk Kandang

Parameter Uji	Satuan	Pupuk Kandang
pH		7.8
C-Organik	%	7.18
Ntotal	%	0.97
C/N		7
Bahan Organik	%	12.42
P	%	0.52
K	%	1.19

Berdasarkan hasil analisis, dapat dilihat bahwa kandungan pH sebesar 7,8, C Organik sebesar 7,18 %, C/N rasio pupuk kandang sebesar 7, N total sebesar 0,97%, P sebesar 0,52%, dan kandungan K sebesar 1,19%. Proses pengomposan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah nilai perbandingan (nisbah) C/N saat awal pengomposan dan tingkat aerasi. Nilai C/N rasio sebesar 7,40 ini menunjukkan bahwa bahan organik sudah terdekomposisi dan hampir menjadi kompos. Kemudian apabila dilihat dari sifat fisik pupuk kandang yang diaplikasikan, kompos pupuk kandang tersebut tidak bau/sudah seperti bau tanah dan warna kompos sudah menjadi coklat-kehitaman. Hal ini sesuai dengan standar kualitas kompos yang optimal menurut Ditjen Cipta Karya (2004) yaitu pH berkisar 6.80-7.49, C organik berkisar 9,80-32 C/N rasio berkisar antara 10-20, N sebesar 0.40 %, P sebesar 0,10 %, dan K sebesar 0.20% serta temperatur sesuai dengan temperatur air tanah, berwarna kehitaman, tekstur seperti tanah, serta berbau tanah.

4.2 Pengaruh Aplikasi Bahan Organik terhadap Sifat Kimia Tanah

4.2.1 pH tanah

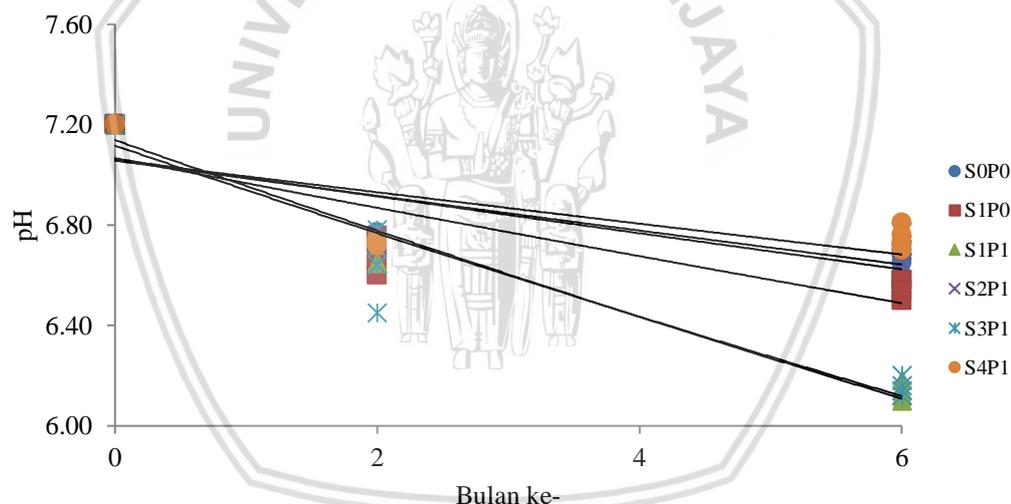
Berdasarkan hasil analisis ragam pada bulan ke 2 setelah aplikasi bahan organik tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai pH (Tabel 9). Nilai pH tanah tertinggi terdapat pada perlakuan S4P1 (seresah 10 kg + pupuk kandang 5 kg) dengan nilai 6,72. Nilai pH tersebut sudah termasuk kategori netral. Nilai pH tanah terendah terdapat pada perlakuan S1P0 (seresah 4 kg) dengan nilai 6,65. Dimana nilai pH yang sebesar 6,65 itu juga masih dapat dikategorikan netral.

Sedangkan pada hasil analisis ragam pada bulan ke 6 setelah aplikasi bahan organik memberikan pengaruh nyata terhadap nilai pH. Nilai pH tertinggi terdapat pada perlakuan S4P1 (seresah 10 kg + pupuk kandang 5 kg) dengan nilai 6.750 (kategori netral). Nilai pH terendah terdapat pada perlakuan S1P1 (seresah 4 kg + pupuk kandang 5 kg) dengan nilai 6.135 yang juga dikategorikan netral.

Tabel 9. Hasil analisis parameter pH

Perlakuan	Pengamatan		
	0 bulan	2 bulan	6 bulan
S0P0	7.2	6,70	6.68 c
S1P0	7.2	6,65	6.55 b
S1P1	7.2	6,67	6.13 a
S2P1	7.2	6,72	6.71 cd
S3P1	7.2	6,67	6.15 a
S4P1	7.2	6,72	6.75 d

Keterangan: Hasil pengujian ANOVA terhadap parameter pH diperoleh nilai F hitung sebesar 2,50. Hasil tersebut menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan antara perlakuan yang diamati pada 2 bulan, tetapi terjadi perbedaan signifikansi pada 6 bulan.



Gambar 4. Grafik Peningkatan Nilai pH

Nilai pH tanah setelah 2 bulan diberi perlakuan berubah menjadi 6,7275 (Gambar 4), dimana dikategorikan netral (Balittan,2009). Sedangkan nilai pH tanah setelah 6 bulan perlakuan sebesar 6.750, nilai tersebut dikategorikan netral juga. Kemiri sunan akan berproduksi dengan baik pada pH yang masam sampai netral pada solum tanah yang tebal sampai agak tebal asalkan drainasenya baik. (Supradi, et al. 2009).Maka hasil yang telah didapatkan ini sudah sesuai dengan tujuan penelitian yang diharapkan nilai pH tanah dapat sesuai dengan syarat tumbuh tanaman kemiri sunan.

Dapat dilihat dari gambar 4, grafik nilai pH menunjukkan mengalami penurunan. Dapat disimpulkan nilai pH tanah sebelum aplikasi dan setelah aplikasi mengalami penurunan sehingga nilai pH menjadi netral. Terjadinya penurunan pH diduga karena pada proses penguraian bahan organik menghasilkan asam-asam organik. Meunchang et al. (2005) menambahkan penurunan nilai pH saat pengomposan pada tahap awal proses disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang menghasilkan asam organik dan reduksi dari ion ammonium (NH_4^+). Sesuai dengan pendapat Ansori (2000) bahwa penambahan bahan organik dapat meningkatkan atau malah menurunkan pH tanah tergantung pada jenis bahan organik yang ditambahkan.

4.2.2 C Organik Tanah

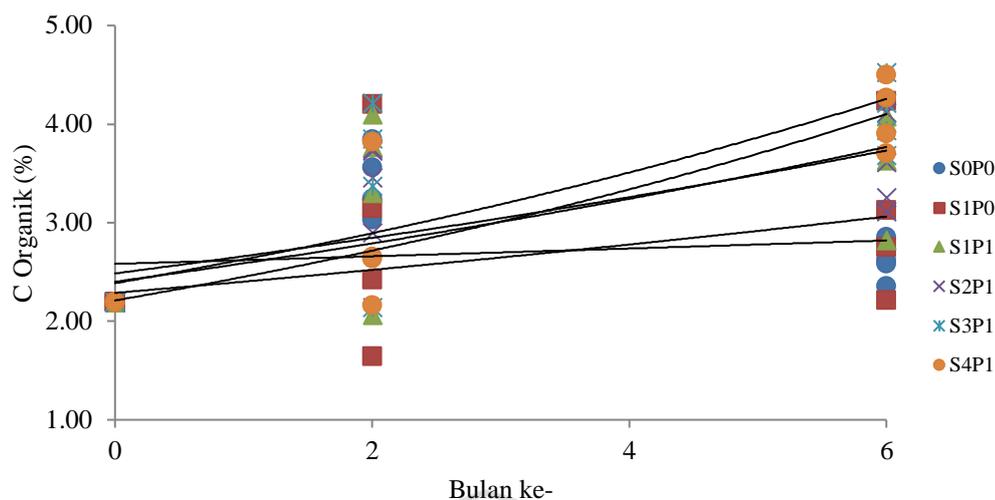
Nilai kandungan C organik tanah dapat dilihat dari tabel 10. Diketahui bahwa nilai kandungan C-Organik pada 2 bulan setelah aplikasi yang terendah terdapat pada perlakuan S4P1 (seresah jagung 10 kg + pupuk kandang 5 kg) yaitu 2,741 %C, sedangkan nilai kandungan C organik yang paling tinggi terdapat pada perlakuan S2P1 (seresah jagung 6 kg + pupuk kandang 5 kg) yaitu sebesar 3,633 %. Dimana dengan nilai C organik sebesar 3,633% tersebut tergolong tinggi. Sesuai dengan pendapat Balittan (2009), bahwa nilai C organik tanah yang berkisar pada 3-5 termasuk dalam kriteria C organik yang tinggi.

Sedangkan nilai kandungan C organik tanah pada 6 bulan setelah aplikasi yang tertinggi terdapat pada perlakuan S4P1 (seresah jagung 10 kg + pupuk kandang 5 kg) yaitu 4.093 %, dimana nilai C organik tersebut dikategorikan tinggi. Nilai kandungan C organik terendah terdapat pada perlakuan S0P0 yaitu sebesar 2.602 %, dimana dikategorikan sedang.

Tabel 10. Hasil Analisis Parameter C-Organik

Perlakuan	Pengamatan (%)		
	0 bulan	2 bulan	6 bulan
S0P0	2.19	3.463 bc	2.602 a
S1P0	2.19	2.879 a	3.080 ab
S1P1	2.19	3.257 b	3.637 bc
S2P1	2.19	3.633 c	3.524 bc
S3P1	2.19	3.194 b	4.089 c
S4P1	2.19	2.741 a	4.093 c

Keterangan: angka-angka pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT



Gambar 5. Grafik Peningkatan Nilai C-Organik (%)

Sebelum aplikasi didapatkan nilai C organik sebesar 2,19 % (Gambar 5) yang termasuk kriteria sedang. Sedangkan setelah diberikan aplikasi didapatkan nilai C organik pada 2 bulan setelah aplikasi sebesar 3,633 % yang termasuk kriteria tinggi. Nilai C-Organik di bulan ke 6 juga mengalami kenaikan (Gambar 5). Maka dapat disimpulkan nilai C organik tersebut mengalami peningkatan. Hal ini sesuai dengan hipotesis penelitian dimana aplikasi bahan organik akan meningkatkan kandungan C organik dalam tanah. Menurut hasil penelitian Zulkarnain et al. (2013) bahwa penambahan pupuk kandang, kompos dan Custom Bio dapat meningkatkan dan berpengaruh nyata terhadap kadar C-organik dan nitrogen tanah. Syukur dan Indah (2006) juga menyatakan bahwa aplikasi kompos dan pupuk kandang dapat meningkatkan kandungan COrganik tanah, semakin banyak bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah maka semakin banyak pula C-organik yang dilepaskan sehingga terjadi peningkatan kandungan C-organik dalam tanah.

4.2.3 N total

Nilai N total tanah setiap perlakuan dapat dilihat pada tabel 10. Kandungan Ntotal tertinggi pada 2 bulan setelah aplikasi terdapat pada perlakuan S0P0 (kontrol), S2P1 (6 kg seresah jagung + 5 kg pupuk kandang), dan S3P1 (8 kg seresah jagung + 5 kg pupuk kandang) yaitu perlakuan kontrol dengan nilai 0,25%, S2P1 sebesar 0,2419 dan S3P1 sebesar 0,2415. Sedangkan N total terendah terdapat pada perlakuan SIPO (seresah jagung 4 kg + pupuk kandang 5

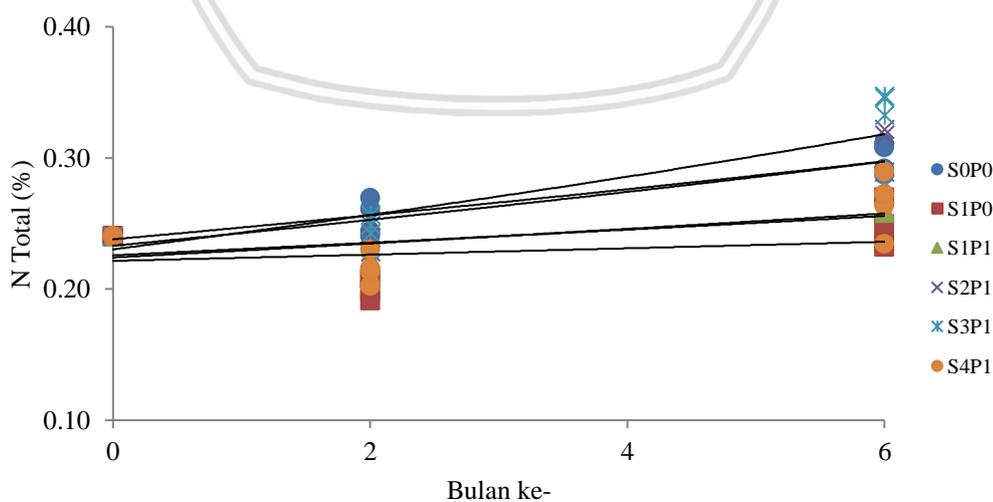
kg) dengan nilai 0,20%. Pada waktu ini, pengaplikasian bahan organik dibiarkan selama 2 bulan, dan dalam waktu tersebut bahan organik diduga belum terdekomposisi secara sempurna, sehingga tidak meningkatkan nilai N total pada tanah.

Sedangkan nilai N total tanah pada 6 bulan setelah aplikasi terjadi kenaikan. Nilai N total tertinggi pada 6 bulan setelah aplikasi terdapat pada perlakuan S2P1 (6 kg seresah jagung + 5 kg pupuk kandang) sebesar 0.524 yang dikategorikan tinggi. Nilai N total terendah terdapat pada perlakuan S1P0 yaitu sebesar 0.246 yang dikategorikan sedang. Laju dekomposisi seresah dipengaruhi oleh beberapa faktor, meliputi : jumlah seresah, jenis vegetasi, morfologi daun, dan ukuran seresah. Laju juga dipengaruhi oleh pH, iklim (curah hujan, temperature, kelembaban), komposisi kimia dari seresah, porositas dan pengolahan tanah, serta mikroorganisme dalam tanah. (Saetre, 1998).

Tabel 11. Hasil Analisis Parameter Ntotal

Perlakuan	Pengamatan (%)		
	0 bulan	2 bulan	6 bulan
S0P0	0.24	0.253 b	0.328 a
S1P0	0.24	0.200 a	0.246 a
S1P1	0.24	0.211 a	0.476 b
S2P1	0.24	0.241 b	0.524 b
S3P1	0.24	0.241 b	0.495 b
S4P1	0.24	0.214 a	0.464 b

Keterangan: angka-angka pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT



Gambar 6.Grafik Peningkatan Nilai Ntotal (%)

Berdasarkan Balittan (2009), kriteria N total yang tergolong sedang berkisar pada 0,21-0,5%. Maka disimpulkan perbedaan nilai kandungan N total sebelum perlakuan dan setelah diberi perlakuan tidak ada perbedaan yang signifikan pada 2 bulan, hal ini diduga karena pada tanah yang telah diberi perlakuan bahan organik yang belum terdekomposisi secara sempurna yang menyebabkan kandungan N total tidak meningkat. Juga dikarenakan seresah dalam tanah belum terdekomposisi dengan baik karena untuk dekomposisi secara optimal itu membutuhkan waktu yang cukup lama. Hal ini tidak sejalan dengan pendapat Lubis (2015) bahwa pemberian pupuk kompos mampu meningkatkan jumlah N-total dalam tanah. Tetapi pada 6 bulan sudah menunjukkan perubahan yang signifikan. Dapat disimpulkan seresah jagung sudah terdekomposisi dengan baik selama 6 bulan aplikasi.

Laju dekomposisi bahan organik sisa tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kandungan bahan organik, kondisi lingkungan dan organisme dekomposer. Organisme dekomposer menunjukkan peran penting dalam proses penghancuran serta katabolisme (Tian, 1992). Sutedjo dkk. (1991) menyatakan bahwa tanaman dengan kandungan N yang tinggi akan cepat didekomposisi dan melepaskan N, sedangkan tanaman dengan kandungan N yang rendah akan lebih lambat didekomposisi dan melepaskan N-nya akan lambat juga. Kandungan N harus lebih besar dari nilai kritis yang dapat menyebabkan terhambatnya mineralisasi N; berkisar 1,5%-2,5%, sedang nilai kritis C: N adalah 25-30. Selain itu, tidak adanya perbedaan kandungan Ntotal dari sebelum aplikasi dan sesudah aplikasi diduga karena kandungan N didalam bahan organik yang diberikan diduga belum dalam bentuk N yang tersedia bagi tanaman.

4.2.4 C/N Ratio

Nilai C/N rasio tanah dapat dilihat pada tabel 11. Nilai C/N rasio pada 2 bulan setelah aplikasi yang paling tinggi terdapat pada perlakuan S1P1 (seresah jagung 4 kg + pupuk kandang 5 kg) dengan nilai 15,39 yang dapat dikategorikan sedang. Sedangkan nilai C/N rasio yang paling rendah terdapat pada perlakuan S4P1 (seresah jagung 10 kg + pupuk kandang 5 kg) dengan nilai 12,77 yang dapat

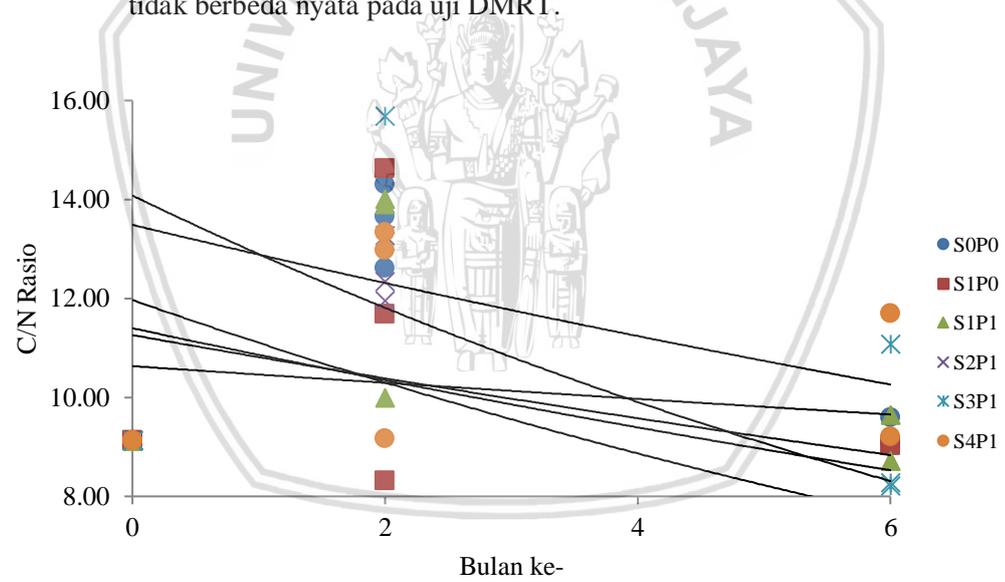
dikategorikan sedang. Hal ini berdasarkan pada pendapat Balittan (2009), kriteria nilai kandungan C/N rasio yang dikategorikan sedang berkisar antara 11-15.

Sedangkan C/N rasio pada 6 bulan setelah aplikasi yang paling tinggi terdapat pada perlakuan S4P1 (seresah jagung 10 kg+ pupuk kandang 5 kg) dengan nilai 9.08 dengan kategori rendah. Nilai C/N rasio yang paling rendah terdapat pada perlakuan S2P1 (seresah jagung 6 kg+ pupuk kandang 5 kg) dengan nilai 6.72.

Tabel 12. Hasil Analisis C/N Ratio

Perlakuan	Pengamatan		
	0 bulan	2 bulan	6 bulan
S0P0	9.12	13.69 abc	8.06 a
S1P0	9.12	14.38 abc	6.84 a
S1P1	9.12	15.39 c	7.79 a
S2P1	9.12	15.04 bc	6.72 a
S3P1	9.12	13.28 ab	8.57 a
S4P1	9.12	12.77 a	9.08 a

Keterangan: angka-angka pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT.



Gambar 7. Grafik Peningkatan Nilai C/N Rasio

Nilai C/N rasio yang tinggi menunjukkan dekomposisi seresah jagung memerlukan waktu yang lama. Nilai C/N yang semakin besar menunjukkan bahwa bahan organik belum terdekomposisi sempurna. Sebaliknya nilai C/N yang semakin rendah menunjukkan bahwa bahan organik sudah terdekomposisi dan hampir menjadi kompos. Dalzell et al. (1987) menyatakan bahwa dalam proses

pengomposan diperlukan udara yang cukup ke semua bagian tumpukan untuk memasok oksigen untuk mikroorganisme dan mengeluarkan karbon dioksida.

4.3 Pengaruh Aplikasi Bahan Organik terhadap Pertumbuhan Tanaman

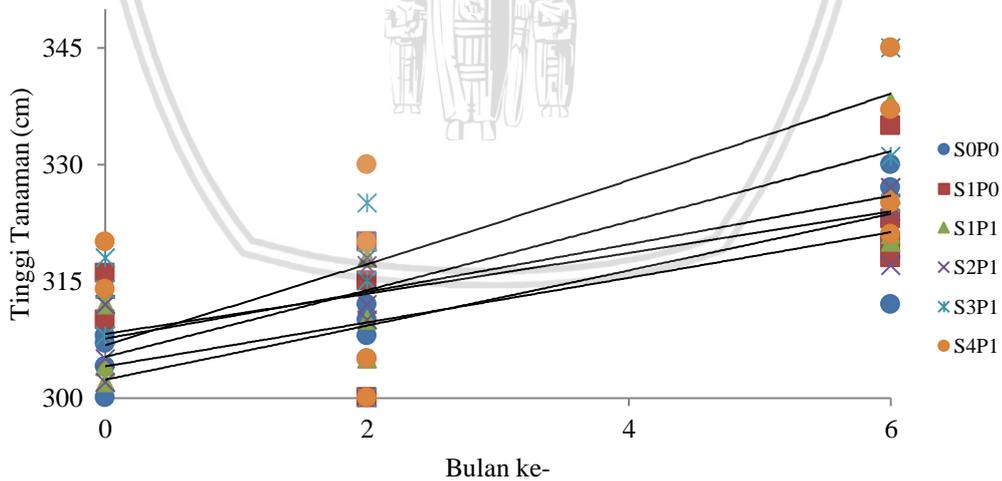
4.3.1 Tinggi Tanaman

Pada parameter tinggi tanaman dapat dilihat dari tabel yang disajikan pada Tabel 12. Melalui hasil analisa sidik ragam dapat diketahui bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antar perlakuan yang diamati pada parameter tinggi tanaman pada bulan ke 2. Pada bulan ke-6 terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan yang diamati.

Tabel 13.Rata-rata nilai tinggi tanaman kemiri sunan

Perlakuan	Pengamatan (cm)		
	0 bulan	2 bulan	6 bulan
S0P0	304.8	306.2	321.8 a
S1P0	303	308.7	324 ab
S1P1	308	313.2	326.2 ab
S2P1	307.8	314.2	323.8 ab
S3P1	308.5	315	340.2 b
S4P1	305.8	313.7	332 ab

Keterangan: Hasil pengujian ANOVA terhadap parameter pH diperoleh nilai F hitung sebesar 2,50. Hasil tersebut menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan antara perlakuan yang diamati, sehingga tidak dilakukan pengujian lanjutan.



Gambar 8. Grafik Peningkatan Nilai Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman adalah salah satu indikator yang dapat diamati langsung untuk mengetahui adanya pertumbuhan tanaman. Untuk mengetahui pertumbuhan tanaman salah satu caranya adalah dengan mengukur tinggi tanaman dari permukaan hingga pucuk daun tertinggi. Dapat dilihat nilai rerata tinggi pohon

pada tabel di atas. Diketahui bahwa perlakuan yang diberikan tidak memberikan pengaruh yang nyata pada 2 bulan setelah aplikasi. Nilai rerata tinggi pohon yang tertinggi terdapat pada S3P1 (seresah jagung 8 kg + pupuk kandang 5 kg) yaitu 308,5 sedangkan nilai yang terendah terdapat pada perlakuan S1P0 (seresah jagung 4 kg + pupuk kandang 5 kg) yaitu dengan nilai 303,0. Tidak adanya pengaruh pemberian bahan organik terhadap pertumbuhan tinggi pohon ini diduga karena pengamatan cuma dilakukan selama 2 bulan, sedangkan tanaman yang diamati adalah tanaman tahunan yang dapat tumbuh sekitar 8-12 bulan. Tidak ada pengaruh pemberian bahan organik ini juga diduga karena tanaman kemiri sunan tidak mendapat cahaya yang optimal. Sesuai dengan pendapat Faridah (1996) menyatakan bahwa tanaman yang berumur muda pada umumnya memerlukan cahaya dengan intensitas yang relatif rendah dan seterusnya menjelang dewasa mulai memerlukan cahaya dengan intensitas yang lebih tinggi untuk mendapatkan hasil yang optimum.

Sedangkan pada pengamatan ke 6 bulan, terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Dapat dilihat dari gambar 8, pengamatan tinggi tanaman pada bulan ke 6 menunjukkan adanya peningkatan dari bulan sebelumnya. Oleh karena itu, pemberian bahan organik ini dapat meningkatkan tinggi tanaman kemiri sunan pada waktu yang cukup lama karena tanaman kemiri sunan ini merupakan tanaman tahunan. Harapannya bahan organik yang diberikan akan memberikan pengaruh secara kontinyu terhadap tanaman kemiri sunan.

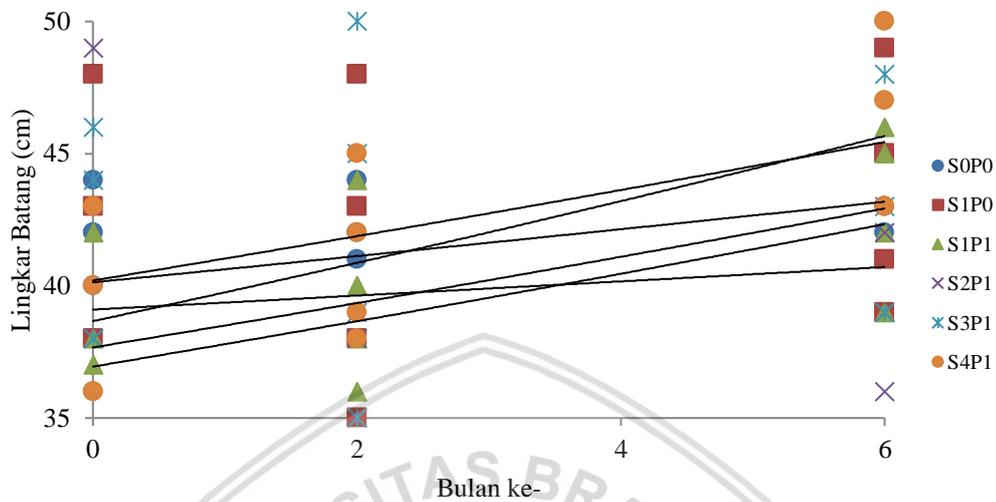
4.3.2 Lingkar Batang

Pada parameter lingkar batang dapat dilihat dari tabel yang disajikan pada Tabel 13. Melalui hasil analisa sidik ragam dapat diketahui bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antar perlakuan yang diamati pada parameter lingkar batang pada bulan ke 2. Tetapi ada perbedaan yang signifikan pada bulan ke 6.

Tabel 14. Rata-rata nilai lingkar batang tanaman kemiri sunan

Perlakuan	Pengamatan (cm)		
	0 bulan	2 bulan	6 bulan
S0P0	39.5	39.75	41 a
S1P0	40.75	41	43.5 a
S1P1	37.75	39.5	43 a
S2P1	37.75	39	43 a
S3P1	40.5	42.25	45.75 a
S4P1	38.75	41	45.75 a

Keterangan: Hasil pengujian ANOVA terhadap parameter pH diperoleh nilai F hitung sebesar 2,50. Hasil tersebut menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan antara perlakuan yang diamati, sehingga tidak dilakukan pengujian lanjutan.



Gambar 9. Grafik Peningkatan Nilai Lingkar Batang (cm)

Nilai rerata lingkar batang yang tertinggi pada bulan ke 2 terdapat pada perlakuan S3P1 (seresah jagung 8 kg + pupuk kandang 5 kg) yaitu sebesar 42,25 cm. Sedangkan nilai rerata lingkar batang yang terendah terdapat pada perlakuan S2P1 (seresah jagung 6 kg + pupuk kandang 5 kg) yaitu sebesar 39,00 cm. Lingkar batang kemiri sunan tidak memberikan perbedaan yang signifikan pada saat setelah diberikan perlakuan. Pada sebelum diberikan perlakuan, lingkar batang tanaman kemiri sunan sebesar 44 cm sedangkan nilai lingkar batang setelah diberi perlakuan tetap sebesar 44 cm. Tidak adanya perubahan lingkar batang ini diduga karena pengamatan yang dilakukan kurang lama jangka waktunya. Pada pengamatan bulan ke-6 nilai lingkar batang menunjukkan adanya kenaikan. Sesuai dengan pendapat Syafaruddin dan Wahyudi (2011), batang kemiri sunan tumbuh menjulang dengan tinggi pohon dapat mencapai 15 meter dan lingkaran batang dapat mencapai 195-234 cm. Pengamatan pada populasi kemiri sunan *existing* di lapangan pada umur 2 tahun tingginya mencapai 1,25-3 m.

4.3.3 Jumlah Cabang

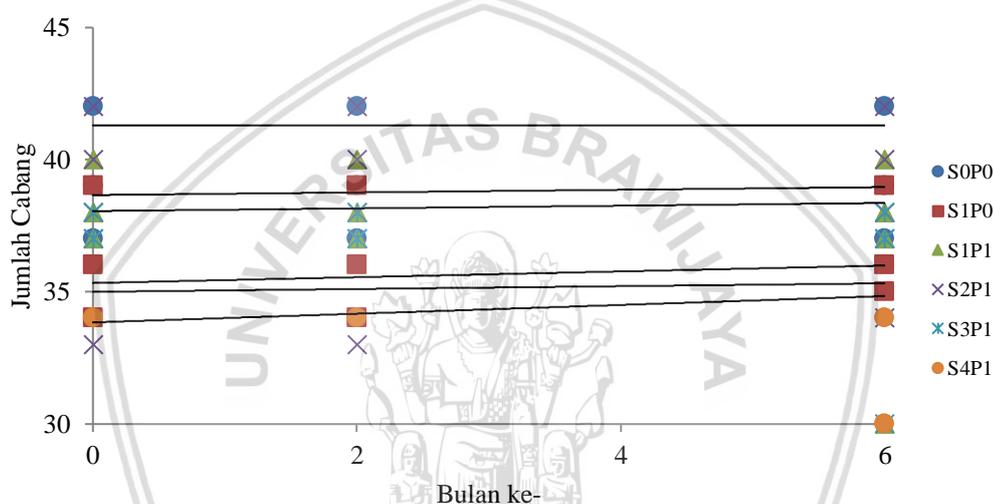
Pada parameter jumlah cabang dapat dilihat dari tabel yang disajikan pada Tabel 14. Melalui hasil analisa sidik ragam dapat diketahui bahwa tidak ada

perbedaan yang nyata antar perlakuan yang diamati pada parameter jumlah cabang tanaman kemiri sunan.

Tabel 15.Rata-rata nilai jumlah cabang tanaman kemiri sunan

Perlakuan	Pengamatan		
	0 bulan	2 bulan	6 bulan
S0P0	41.5	41.5	41.5
S1P0	39	39	39.25
S1P1	35.75	35.75	36.25
S2P1	38.25	38.25	38.5
S3P1	35.25	35.25	35.5
S4P1	35.75	35.75	36.5

Keterangan: angka-angka pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT.



Gambar 10.Grafik Peningkatan Nilai Jumlah Cabang

Dari hasil analisis ragam (Tabel 14) dapat dilihat bahwa hasil dari pemberian perlakuan bahan organik tidak memberikan pengaruh yang nyata pada parameter jumlah cabang. Nilai rerata jumlah cabang pohon yang tertinggi pada bulan ke 2 terdapat pada perlakuan S0P0 (kontrol) yaitu sebesar 41,50 sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan S3P1 (seresah jagung 8 kg + pupuk kandang 5 kg) yaitu sebesar 35,25. Pada sebelum aplikasi, 2 bulan setelah aplikasi dan 6 bulan setelah aplikasi jumlah cabang memiliki nilai yang konstan (Gambar 10). Hal ini diduga karena tanaman kemiri sunan pada umur 3 tahun ke atas sudah tidak dapat untuk bertambah jumlah cabangnya. Sesuai pendapat Maman Herman et al (2013), pada tanaman yang sudah dewasa, letak cabang pertama sekitar 2–5meter dari permukaan tanah, dengan jumlah cabang utama berkisar antara 2–4 cabang.

Sistem percabangan pada kemiri sunan adalah khas dengan jumlah cabang pada umumnya tiga cabang primer membentuk segitiga secara simetris. Terkadang jumlah cabang bisa mencapai 4 atau 5 cabang secara lateral namun pada umumnya hanya tiga cabang saja. Cabang-cabang pohon kemiri sunan umumnya berjarak 0,25-1 m pada umur 1-3 tahun. Kemiri sunan mampu meregenerasi percabangannya apabila dilakukan pemangkasan atau patah. Cabang primer pertama kali akan tumbuh pada umur tanaman sekitar 8-12 bulan setelah ditanam di lapangan. Dari setiap cabang primer akan keluar cabang sekunder 3-4 cabang dan dari setiap cabang sekunder akan keluar cabang tersier 3-4 cabang dan seterusnya (Herman,2013).

4.4 Pengaruh Sifat Kimia Terhadap Pertumbuhan Tanaman

Dari hasil uji korelasi antar parameter, didapatkan nilai r pada tabel 15 di bawah ini.

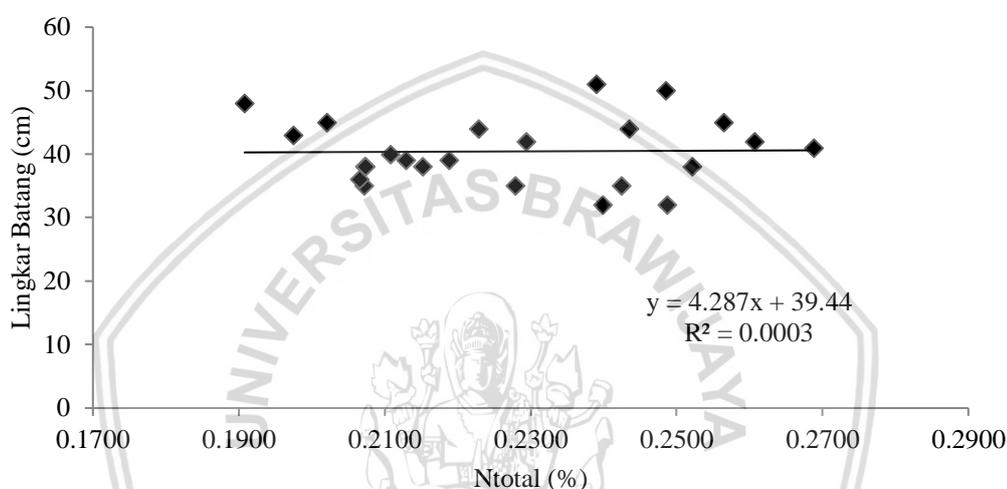
Tabel 16. Hasil Uji Korelasi Setiap Parameter

	C-Organik (%)	Ntotal (%)	C/N	pH	Tinggi Tanaman (cm)	Lingkar Batang (cm)	Jumlah Cabang
C-Organik (%)	1*						
Ntotal (%)	0.5564*	1*					
C/N	0.6169*	0.3076	1*				
pH	0.0494	0.2386	0.1925	1*			
Tinggi Tanaman (cm)	-0.109	0.0394	0.1166	0.1614	1*		
Lingkar Batang (cm)	-0.077	0.0183	0.0821	0.1497	-0.369	1*	
Jumlah Cabang	-0.05	0.0858	0.0093	0.0419	0.793	0.2478	1*

Keterangan: r tabel 5%=0,40:*: valid; r tabel 1%= 0,51=**: sangat valid; 0= tidak ada korelasi; 0,00 – 0,25 = korelasi lemah; 0,25-0,55 = korelasi sedang; 0,55-0,75= korelasi kuat; 0,75-0,99 = korelasi sangat kuat; 1 = korelasi sempurna, nilai +/- menunjukkan korelasi positif atau negative

4.4.1 Pengaruh Ntotal Terhadap Lingkar Batang

Berdasarkan hasil uji korelasi pada hubungan Ntotal dengan tinggi tanaman diketahui terdapat nilai korelasi positif antar keduanya namun dengan nilai korelasi yang lemah dengan nilai ($r=0,0182$) ($r \text{ tabel}=0,40$). Jika nilai Ntotal dalam tanah meningkat, maka lingkar batang tanaman kemiri sunan juga akan ikut meningkat. Selanjutnya untuk mengetahui seberapa besar pengaruh nilai Ntotal dan lingkar batang tanaman dilakukan uji nilai regresi. Grafik hubungan antara Ntotal tanah dan lingkar batang akan disajikan pada Gambar 9.



Gambar 11. Hubungan Ntotal dan lingkar batang

Dari hasil regresi di atas menunjukkan bahwa pengaruh Ntotal tanah terhadap lingkar batang tanaman adalah positif. Adanya peningkatan nilai Ntotal memiliki pengaruh yang berbanding lurus terhadap lingkar batang tanaman, apabila nilai Ntotal tinggi akan diikuti oleh peningkatan lingkar batang tanaman kemiri sunan. Dapat disimpulkan bahwa setiap peningkatan Ntotal tanah sebesar 1% akan diikuti oleh peningkatan lingkar batang tanaman sebesar 4,28 cm. nilai R^2 menunjukkan bahwa besarnya pengaruh Ntotal dalam tanah untuk peningkatan lingkar batang adalah sebesar 0.003%. Unsur N merupakan salah satu diantara unsur hara marko yang sangat besar peranannya bagi pertumbuhan tanaman dan perkembangan tanaman. fungsi N adalah memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman dan pembentukan protein. Gejala-gejala kekurangan N adalah tanaman kerdil, pertumbuhan akar terbatas, daun-daun akan menguning dan gugur.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan dapat disimpulkan bahwa:

1. Aplikasi bahan organik berpengaruh nyata terhadap kandungan C organik dan Ntotal dalam tanah, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap pH pada bulan ke-2 pengamatan. Sedangkan pada bulan ke-6 parameter pH, Ntotal, C-organik maupun C/N rasio berbeda nyata.
2. Aplikasi bahan organik dengan dosis seresah jagung tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter tanaman kemiri sunan karena memerlukan waktu yang lebih lama lagi agar pengaruh pemberian bahan organik bisa terserap oleh tanaman dengan baik pada bulan ke-2 pengamatan. Sedangkan pada bulan ke-6 tinggi tanaman dan lingkaran batang berpengaruh nyata dan jumlah cabang tidak berpengaruh nyata.

5.2 Saran

Pengaplikasian bahan organik berupa seresah jagung dan kompos pupuk kandang diperlakukan waktu yang lebih lama lagi agar tanah dan tanaman dapat menyerap hara dari bahan organik secara optimal. Perlu adanya penambahan bioaktivator agar dapat mempercepat proses dekomposisi bahan organik yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali Hanafiah, Kemas. 2005. Dasar- dasar Ilmu Tanah. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Atmojo, S. W. 2003. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. Sebelas Maret University Press. Surakarta. 36 hlm.
- Balai Penelitian Tanah. 2009. Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Bogor.
- BBSDLP (Balai Besar Sumber Daya Lahan Pertanian), 2012. Lahan Sub Optimal: Potensi, Peluang, dan Permasalahan Pemanfaatannya untuk Mendukung Program Ketahanan Pangan. Kementerian Ristek dan Teknologi.
- Ditjen Cipta Karya. 2004. Tentang Spesifikasi kompos dari sampah organik domestik. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- Faridah, E. 1996. Pengaruh intensitas cahaya, mikoriza dan serbuk arang pada pertumbuhan alam *Rybalanops Sp.* Buletin Penelitian, Fahutan UGM Yogyakarta, 29 : 21-28.
- Ferita, I., A. Nasrez., F. Hamda., dan S. Erni. 2009. Pengaruh intensitas cahaya terhadap pertumbuhan bibit gambir (*Uncaria gambir Roxb.*). Buletin. Universitas Andalas. Padang
- Firmansyah, M.A. 2003. Resiliensi tanah terdegradasi. Makalah pengantar falsafah sains. IPB
- Hastuti, D., Shofia Nur A. dan B. Iskandar. 2011. Pengaruh Perlakuan Teknologi Amofer (Amoniasi Fermentasi) Pada Limbah Tongkol Jagung Sebagai Alternatif Pakan Berkualitas Ternak Ruminansia. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian 7 (1) : 55 – 65.
- Herman, M., dan D. Pranowo, 2010. Kemiri Sunan untuk Konservasi Tanah dan Air. Sirkuler teknologi Tanaman Rempah dan Industri. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri. 15p.
- Syukur, A dan N. M. Indah. 2006. Kajian Pengaruh Pemberian Macam Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jahe Di Inceptisol Karanganyar. Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan Vol 6 (2) : 124-131
- Isroi. 2008. Kompos. Bogor: Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia
- Jamilah, R. Munir, dan Fatimah. 2009. Upaya Menggantikan Pupuk Kimia Buatan dengan Kompos C. Odorata dan Guano Untuk Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) Pada Pengelolaan Tanah Marginal Secara Berkelanjutan. Laporan Penelitian Hibah Bersaing. Fakultas Pertanian UNITAS. Padang.
- Latifah, S. 2003. Kegiatan reklamasi tanah pada bekas tambang. Tesis USU. Program Kehutanan. Jurusan manajemen hutan. Universitas Sumatera Utara

- Lehmann J, M.C. Rillig, J. Thies, C.A. Masiello, W. C. Hockaday, D. Crowley. 2011. Biochar effects on soil biota e Areview. ELSEVIER.Journal. Soil Biology & Biochemistry 43 (2011) 1812-1836
- Lubis, D.A. 1992. IlmuMakanan Ternak UmumCetakan ke-2.Jakarta:Pembangunan Press
- Maman Herman,et all. 2013. Kemiri Sunan Tanaman Penghasil Minyak Nabati dan Konservasi Lahan. Jakarta: IAARD Press.vii, 91 hlm.
- Marvelia, A., Sri, D., dan Sarjana, P., 2006. Produksi Tanaman Jagung Manis yang Diperlakukan dengan Kompos Kascing dengan Dosis yang Berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi, Vol. XIV, No. 2, Oktober 2006.*
- Meunchang S, Panichsakpatana S, dan Weaver RW. 2005. Co-composting of Filter Cake and Baggase, by-Product from a Sugar Mill. *Biores Technol.* 96:437-442
- Muslihat, L. 2003. Teknik percobaan takaran pupuk kandang pada pembibitan abaca. *Buletin Teknik Pertanian.* 8 : 37-39.
- Nuraida dan Muchtar. 2006. Laju Komposisi Jerami Padi dan Serasah Jagung dengan Pemberian Inokulum dan Pupuk Hijau.http
- Nurhayati, 2010.Pemanfaatan kompos sampah Pasar untuk Budidaya Sawi Organik.Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara. Medan.
- Saetre, P. 1998. Decomposition, microbial community structure, and earthworm effects along a birch-spure soil gradient. *Ecology.* 79: 834-846
- Subowo, G. 2010. Strategi Efisiensi Penggunaan Bahan Organik untuk Kesuburan dan Produktivitas Tanah melalui Pemberdayaan Sumberdaya Hayati Tanah. *Jurnal Sumberdaya Lahan.* Vol. 4.No. 1. 13 – 25
- Supriadi, H., K.D. Sasmita, dan U. Daras. 2009. Bunga Rampai Kemiri Sunan Penghasil Biodiesel, Solusi Masalah Energi Masa Depan. Tinjauan Agroklimat Wilayah Pengembangan di Jawa Barat.Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri. Hal 73-82.
- Surtinah.2013. Pengujian Kandungan Unsur Hara Dalam Kompos Yang Berasal Dari Seresah Tanaman Jagung Manis.*Jurnal Ilmiah Pertanian* Vol. 11, No. 1.Agustus 2013.
- Sutedjo, M.M., A.G. Kartasapoetra, dan R.D.S. Sastroatmodjo. 1991. Mikrobiologi Tanah. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta.
- Suwahyono, untung. 2014. Cara Cepat Buat Kompos Dari Limbah. Penebar Swadaya. Jakarta
- Tan Hoan Tjay & Kirana Rahardja. 1993, *Swamedikasi*.PT. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Tian, G. 1992. Biologi Effect of Plant Residues with Contrasting Chemical Composition on Plant and Soil Under Humid Tropical Conditions. London Kluwer Academic Publisher.

Puslitbangbun, 2013. Kemiri Sunan (Reutealis trisperma (Blanco) Airy Shaw) Sumber Energi Terbarukan. Kementerian Pertanian, Badan Litbang Pertanian

Wiradinata, H. 2007. Budidaya Kemiri Sunan (Aleurites trisperma Blanco) Sumber Biodiesel. LIPI Press. Jakarta.

Zulkarnain, M., Prasetya, B. dan Soemarno. 2013. Pengaruh kompos, pupuk kandang, dan custombio terhadap sifat tanah, pertumbuhan dan hasil tebu (*Saccharum officinarum* L.) pada Entisol di Kebun Ngrangkah-Pawon. Indonesia Green Technology Journal 2 (1): 45-5



LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Dosis Pupuk Seresah Jagung dan Pupuk Kandang

Kebutuhan Seresah Jagung

Dosis Rekomendasi : 5 ton ha^{-1}

Jarak Tanam : 4 m x 4 m

: 16 m²

Populasi Tanaman : 10.000 m²/16 m² = 625 populasi tanaman

Kebutuhan pupuk per tanaman

5 ton = 5000 kg

= 5000 kg / 625 = 8 kg/tanaman

Kebutuhan Pupuk Kandang

Dosis Rekomendasi : 3 ton/ha

Jarak Tanam : 4x4 m = 16 m²

Populasi Tanaman : 625 tanaman

Kebutuhan pupuk per tanaman

3 ton = 3000 kg

3000 kg / 625 = 4,8 kg/ tanaman

Lampiran 2. Denah Perlakuan Penelitian

S3P1	S4P1	S1P1	S2P1	S0P0	S1P0
S1P0	S1P1	S2P1	S3P1	S4P1	S0P0
S4P1	S3P1	S0P0	S1P1	S1P0	S2P1
S1P1	S2P1	S3P1	S1P0	S4P1	S0P0



Lampiran 3. Tabel ANOVA parameter kesuburan tanah

Tabel 1. Hasil Analisis nilai derajat keasaman (pH) tanah pada saat 2 bulan

Sumber kergaman	db	JK	KT	Fhit	F 5%	F 1%
Ulangan	3	0.002850	0.000950	0.66	3.29	5.42
Perlakuan	5	0.017900	0.003580	2.50	2.90	
Galat	15	0.021500	0.001433			
Total	23	0.042250				

Keterangan: *: berbeda nyata
tn : tidak berbeda nyata

Tabel 2. Hasil analisis nilai derajat keasaman (pH) tanah pada saat 6 bulan

Sumber kergaman	db	JK	KT	Fhit	F 5%	F 1%
Ulangan	3					
Perlakuan	5					
Galat	15					
Total	23					

Keterangan: *: berbeda nyata
tn : tidak berbeda nyata

Tabel 3. Hasil Analisis Nilai Corganik Tanah pada saat 2 bulan

Sumber kergaman	db	JK	KT	Fhit	F 5%	F 1%
Ulangan	3	0.32876	0.10959	2.89	3.29	5.42
Perlakuan	5	2.29624	0.45925	12.11*	2.90	4.56
Galat	15	0.56903	0.03794			
Total	23	3.19403				

Keterangan: *: berbeda nyata
tn : tidak berbeda nyata

Tabel 4. Hasil Analisis Nilai Corganik Tanah pada saat 6 bulan

Sumber kergaman	db	JK	KT	Fhit	F 5%	F 1%
Ulangan	3	0.4674	0.1558	0.55	3.29	5.42
Perlakuan	5	6.8003	1.3601	4.81*	2.90	4.56
Galat	15	4.2414	0.2828			
Total	23	11.5091				

Keterangan: *: berbeda nyata
tn : tidak berbeda nyata

Tabel 5. Hasil Analisis Nilai Ntotal Tanah pada saat 2 bulan

Sumber	db	JK	KT	Fhit	F 5%	F 1%
--------	----	----	----	------	------	------

keragaman						
Ulangan	3	0.0004911	0.0001637	1.25	3.29	5.42
Perlakuan	5	0.0087622	0.0017524	13.36*	2.90	
Galat	15	0.0019681	0.0001312			
Total	23	0.0112214				

Keterangan: *: berbeda nyata
tn : tidak berbeda nyata

Tabel 6. Hasil Analisis Nilai Ntotal pada saat 6 bulan

Sumber	db	JK	KT	Fhit	F 5%	F 1%
keragaman						
Ulangan	3	0.0163	0.0054	0.90	3.29	5.42
Perlakuan	5	0.0925	0.0185	3.05*	2.90	
Galat	15	0.0910	0.0060			
Total	23	0.1999				

Keterangan: *: berbeda nyata
tn : tidak berbeda nyata

Tabel 7. Hasil Analisis Nilai C/N rasio tanah pada saat 2 bulan

Sumber	db	JK	KT	Fhit	F 5%	F 1%
keragaman						
Ulangan	3	10.310	3.437	2.66	3.29	5.42
Perlakuan	5	21.019	4.204	3.26*	2.90	
Galat	15	19.357	1.290			
Total	23	50.686				

Keterangan: *: berbeda nyata
tn : tidak berbeda nyata

Tabel 8. Hasil Analisis Nilai C/N rasio tanah pada 6 bulan

Sumber	db	JK	KT	Fhit	F 5%	F 1%
keragaman						
Ulangan	3	2.139	0.713	0.24	3.29	5.42
Perlakuan	5	17.744	3.549	1.18	2.90	
Galat	15	45.256	3.017			
Total	23	65.138				

Keterangan: *: berbeda nyata
tn : tidak berbeda nyata

Lampiran 4. Tabel ANOVA parameter tanaman

Tabel 1. Tinggi Pohon pada saat 2 bulan

Sumber	db	JK	KT	Fhit	F 5%	F 10%
keragaman						
Ulangan	3	160.79	53.60	0.59	3.29	5.42
Perlakuan	5	93.71	18.74	0.21	2.90	

Galat	15	1358.46	90.56
Total	23	1612.96	

Keterangan: *: berbeda nyata
tn : tidak berbeda nyata

Tabel 2. Tinggi Pohon pada saat 6 bulan

Sumber kergaman	db	JK	KT	Fhit	F 5%	F 10%
Ulangan	3	157	52.3	0.49	3.29	5.42
Perlakuan	5	969	193.8	1.83	2.90	
Galat	15	1588	105.9			
Total	23	2714				

Keterangan: *: berbeda nyata
tn : tidak berbeda nyata

Tabel 3. Lingkar Batang Pohon pada saat 2 bulan

Sumber kergaman	db	JK	KT	Fhit	F 5%	F 1%
Ulangan	3	130.17	43.39	1.42	3.29	5.42
Perlakuan	5	29.33	5.87	0.19	2.90	
Galat	15	458.33	30.56			
Total	23	617.83				

Keterangan: *: berbeda nyata
tn : tidak berbeda nyata

Tabel 4. Lingkar Batang Pohon pada saat 6 bulan

Sumber kergaman	db	JK	KT	Fhit	F 5%	F 1%
Ulangan	3	114.33	38.11	1.43	3.29	5.42
Perlakuan	5	66.83	13.37	0.50	2.90	
Galat	15	400.17	26.68			
Total	23	581.33				

Keterangan: *: berbeda nyata
tn : tidak berbeda nyata

Tabel 5. Jumlah Cabang pada saat 2 bulan

Sumber kergaman	db	JK	KT	Fhit	F 5%	F 1%
Ulangan	3	32.83	10.94	0.18	3.29	5.42
Perlakuan	5	119.83	23.97	0.40	2.90	
Galat	15	905.17	60.34			
Total	23	1057.83				

Keterangan: *: berbeda nyata
tn : tidak berbeda nyata

Tabel 6. Jumlah Cabang pada saat 6 bulan

Sumber kergaman	db	JK	KT	Fhit	F 5%	F 1%
Ulangan	3	36.5	12.17	0.23	3.29	5.42
Perlakuan	5	102.33	20.47	0.39	2.90	
Galat	15	793	52.87			
Total	23	931.83				

Keterangan: *: berbeda nyata

tn : tidak berbeda nyata



Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Kondisi Lahan Penelitian



Gambar 2. Kondisi Pohon Kemiri Sunan



Gambar 3. Kompos Pupuk Kandang



Gambar 4. Kompos Pupuk Kandang



Gambar 5. Limbah seresah Jagung



Gambar 6. Limbah Seresah Jagung



Gambar 7. Limbah Seresah Jagung yang sudah ditimbang



Gambar 8. Pupuk Kandang yang sudah ditimbang



Gambar 9. Menimbang pupuk



Gambar 10. Persiapan Aplikasi Seresah



Gambar 11. Aplikasi Bahan Organik



Gambar 12. Aplikasi Bahan Organik



Gambar 13. Pengambilan sampel tanah Gambar 14. Pengambilan sampel tanah awal



Gambar 15. Menghaluskan sampel tanah Gambar 16. Pengayakan Sampel Tanah



Gambar 17. Menimbang sampel tanah Gambar 18. Pengukuran pH tanah



Gambar 19. Proses Destruksi



Gambar 20. Proses Destilasi



Gambar 21. Proses Titrasi Pengukuran Ntotal



Gambar 22. Proses Pengukuran Corganik



Gambar 23. Proses Titrasi C organik

Lampiran 6. Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah (Balai Penelitian Tanah, 2009)

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	10-15	16-25	>25	
P2O5 HCl 25% (mg/100g)	<15	15-20	21-40	41-60	>60	
P2O5 Bray (ppm P)	<4	5-7	8-10	11-15	>15	
P2O5 Olsen (ppm P)	<5	5-10	11-15	16-20	>20	
K2O HCl 25% (mg/100g)	<10	10-20	21-40	41-60	>60	
KTK/CEC (me/100 g tanah)	<5	5-16	17-24	25-40	>40	
	Sangat Masam	Masam	Agak Masam	Netral	Agak Alkalis	Alkalis
pH H2O	<4,5	4,5-5,5	5,5-6,5	6,6-7,5	7,6-8,5	>8,5

Lampiran 7. Anova Uji Regresi

Tabel 1. Hasil Regresi Ntotal dan Lingkar Batang

	db	JK	KT	Fhit	Significance F
Regression	1	0.206262	0.206262	0.007347	0.932468
Residual	22	617.6271	28.07396		
Total	23	617.8333			

Keterangan: $<0.05 = *$ 

Lampiran 8. R tabel

DF = n-2	0,1	0,05	0,02	0,01	0,001
	r 0,005	r 0,05	r 0,025	r 0,01	r 0,001
1	0,9877	0,9969	0,9995	0,9999	1,0000
2	0,9000	0,9500	0,9800	0,9900	0,9990
3	0,8054	0,8783	0,9343	0,9587	0,9911
4	0,7293	0,8114	0,8822	0,9172	0,9741
5	0,6694	0,7545	0,8329	0,8745	0,9509
6	0,6215	0,7067	0,7887	0,8343	0,9249
7	0,5822	0,6664	0,7498	0,7977	0,8983
8	0,5494	0,6319	0,7155	0,7646	0,8721
9	0,5214	0,6021	0,6851	0,7348	0,8470
10	0,4973	0,5760	0,6581	0,7079	0,8233
11	0,4762	0,5529	0,6339	0,6835	0,8010
12	0,4575	0,5324	0,6120	0,6614	0,7800
13	0,4409	0,5140	0,5923	0,6411	0,7604
14	0,4259	0,4973	0,5742	0,6226	0,7419
15	0,4124	0,4821	0,5577	0,6055	0,7247
16	0,4000	0,4683	0,5425	0,5897	0,7084
17	0,3887	0,4555	0,5285	0,5751	0,6932
18	0,3783	0,4438	0,5155	0,5614	0,6788
19	0,3687	0,4329	0,5034	0,5487	0,6652
20	0,3598	0,4227	0,4921	0,5368	0,6524
21	0,3515	0,4132	0,4815	0,5256	0,6402
22	0,3438	0,4044	0,4716	0,5151	0,6287
23	0,3365	0,3961	0,4622	0,5052	0,6178
24	0,3297	0,3882	0,4534	0,4958	0,6074
25	0,3233	0,3809	0,4451	0,4869	0,5974
26	0,3172	0,3739	0,4372	0,4785	0,5880
27	0,3115	0,3673	0,4297	0,4705	0,5790
28	0,3061	0,3610	0,4226	0,4629	0,5703
29	0,3009	0,3550	0,4158	0,4556	0,5620
30	0,2960	0,3494	0,4093	0,4487	0,5541
31	0,2913	0,3440	0,4032	0,4421	0,5465
32	0,2869	0,3388	0,3972	0,4357	0,5392
33	0,2826	0,3338	0,3916	0,4296	0,5322
34	0,2785	0,3291	0,3862	0,4238	0,5254
35	0,2746	0,3246	0,3810	0,4182	0,5189
36	0,2709	0,3202	0,3760	0,4128	0,5126
37	0,2673	0,3160	0,3712	0,4076	0,5066
38	0,2638	0,3120	0,3665	0,4026	0,5007
39	0,2605	0,3081	0,3621	0,3978	0,4950
40	0,2573	0,3044	0,3578	0,3932	0,4896
41	0,2542	0,3008	0,3536	0,3887	0,4843
42	0,2512	0,2973	0,3496	0,3843	0,4791

Lampiran 9. F tabel

Titik Persentase Distribusi F untuk Probabilitas = 0,05															
df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	161	199	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	245	246
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.40	19.41	19.42	19.42	19.43
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74	8.73	8.71	8.70
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91	5.89	5.87	5.86
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70	4.68	4.66	4.64	4.62
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.98	3.96	3.94
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.55	3.53	3.51
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.26	3.24	3.22
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.05	3.03	3.01
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.89	2.86	2.85
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.76	2.74	2.72
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.66	2.64	2.62
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63	2.60	2.58	2.55	2.53
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.51	2.48	2.46
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.45	2.42	2.40
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.40	2.37	2.35
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41	2.38	2.35	2.33	2.31
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.31	2.29	2.27
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.28	2.26	2.23
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.25	2.22	2.20
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.22	2.20	2.18
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26	2.23	2.20	2.17	2.15
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.24	2.20	2.18	2.15	2.13
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.22	2.18	2.15	2.13	2.11
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.14	2.11	2.09
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.12	2.09	2.07
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.17	2.13	2.10	2.08	2.06
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12	2.09	2.06	2.04
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.14	2.10	2.08	2.05	2.03
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.13	2.09	2.06	2.04	2.01
31	4.16	3.30	2.91	2.68	2.52	2.41	2.32	2.25	2.20	2.15	2.11	2.08	2.05	2.03	2.00
32	4.15	3.29	2.90	2.67	2.51	2.40	2.31	2.24	2.19	2.14	2.10	2.07	2.04	2.01	1.99
33	4.14	3.28	2.89	2.66	2.50	2.39	2.30	2.23	2.18	2.13	2.09	2.06	2.03	2.00	1.98
34	4.13	3.28	2.88	2.65	2.49	2.38	2.29	2.23	2.17	2.12	2.08	2.05	2.02	1.99	1.97
35	4.12	3.27	2.87	2.64	2.49	2.37	2.29	2.22	2.16	2.11	2.07	2.04	2.01	1.99	1.96
36	4.11	3.26	2.87	2.63	2.48	2.36	2.28	2.21	2.15	2.11	2.07	2.03	2.00	1.98	1.95
37	4.11	3.25	2.86	2.63	2.47	2.36	2.27	2.20	2.14	2.10	2.06	2.02	2.00	1.97	1.95
38	4.10	3.24	2.85	2.62	2.46	2.35	2.26	2.19	2.14	2.09	2.05	2.02	1.99	1.96	1.94
39	4.09	3.24	2.85	2.61	2.46	2.34	2.26	2.19	2.13	2.08	2.04	2.01	1.98	1.95	1.93
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.04	2.00	1.97	1.95	1.92
41	4.08	3.23	2.83	2.60	2.44	2.33	2.24	2.17	2.12	2.07	2.03	2.00	1.97	1.94	1.92
42	4.07	3.22	2.83	2.59	2.44	2.32	2.24	2.17	2.11	2.06	2.03	1.99	1.96	1.94	1.91
43	4.07	3.21	2.82	2.59	2.43	2.32	2.23	2.16	2.11	2.06	2.02	1.99	1.96	1.93	1.91
44	4.06	3.21	2.82	2.58	2.43	2.31	2.23	2.16	2.10	2.05	2.01	1.98	1.95	1.92	1.90
45	4.06	3.20	2.81	2.58	2.42	2.31	2.22	2.15	2.10	2.05	2.01	1.97	1.94	1.92	1.89