

**PENGARUH PEMBERIAN KOMPOS GAMAL (*GLIRICIDIA SEPIUM*) DAN PUPUK KANDANG SAPI TERHADAP SERAPAN P SERTA PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays L*) PADA ALFISOL JATIKERTO MALANG**

Oleh:

**TRI BUDHI HARTONO**



**PROGRAM STUDI ILMU TANAH**

**JURUSAN TANAH**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2010**

**PENGARUH PEMBERIAN KOMPOS GAMAL (*GLIRICIDIA SEPIUM*) DAN PUPUK KANDANG SAPI TERHADAP SERAPAN P SERTA PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays L*) PADA ALFISOL JATIKERTO MALANG**

Oleh:

**TRI BUDHI HARTONO**

**0410430052-43**

**SKRIPSI**

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

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH**

**JURUSAN TANAH**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2010**

**SURAT PERNYATAAN SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tri Budhi Hartono

NIM : 0410430052 – 43

Jurusan/Program Studi : Tanah/Ilmu Tanah

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

**"Pengaruh Pemberian Kompos Gamal (*Gliricidia Sepium*) dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Serapan P Serta Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays L*) Pada Alfisol Jatikerto Malang"**

Merupakan karya tulis yang saya buat sendiri dan bukan merupakan bagian dari skripsi maupun tulisan penulis lain. Bilamana ternyata di kemudian hari pernyataan saya ini tidak benar, saya sanggup menerima sanksi akademik apapun yang ditetapkan oleh Universitas Brawijaya.

Malang, 16 Desember 2010

Yang menyatakan

Tri Budhi Hartono

0410430052- 43

Mengetahui :

Utama,

Pendamping,

Lenny Sri Nopriani, SP. MP

NIP. 19741103 200312 001

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, MS

NIP. 19540501 198103 1 006

Ketua Jurusan

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



## LEMBAR PERSETUJUAN

Nama : Tri Budhi Hartono  
NIM : 0410430052  
Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Kompos Gamal (*Gliricidia Sepium*) dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Serapan P Serta Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays L*) Pada Alfisol Jatikerto Malang.

MENYETUJUI :

Utama,

Pendamping,

Lenny Sri Nopriani, SP. MP  
NIP. 19741103 200312 001

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma MS  
NIP. 19540501 198103 1 006

Ketua Jurusan

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

Tanggal Persetujuan :

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Mengesahkan**

**MAJELIS PENGUJI**

**Penguji I**

Dr.Ir. Budi Prasetya, MP  
NIP. 196107011987031002

**Penguji II**

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

**Penguji III**

Prof.Dr.Ir. Syekhfani, MS  
NIP. 194807231978021001

**Penguji IV**

Lenny Sri Nopriani, SP. MP  
NIP. 19741103 200312 001

**Tanggal Lulus :**

LEMBAR PERSETUJUAN  
PUBLIKASI JURNAL PENELITIAN

The Effect Of Gamal (*Gliricidia Sepium*) Compost and Cow Manure On P Uptake and Growth of Corn (*Zea Mays L*) in Alfisol, Jaticerto, Malang

Pengaruh Pemberian Kompos Gamal (*Gliricida Sepium*) dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Serapan P Serta Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea Mays L*) Pada Alfisol Jaticerto Malang.

Nama : Tri Budhi Hartono  
NIM : 0410430052  
Program Studi : Ilmu Tanah  
Jurusan : Tanah  
Menyetujui : Dosen Pembimbing

Utama,

Pendamping,

Lenny Sri Nopriani, SP. MP  
NIP. 19741103 200312 001

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma MS  
NIP. 19540501 198103 1 006

Ketua Jurusan

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

Tanggal Persetujuan :

## RINGKASAN

Tri Budhi Hartono. 0410430052-43. **Pengaruh Pemberian Kompos Gamal (*Gliricidia Sepium*) dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Serapan P Serta Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays L*) Pada Alfisol Jatikerto Malang.** Di bawah bimbingan: Lenny Sri Nopriani, SP. MP dan Prof.Dr.Ir.Zaenal Kusuma,MS.

---

Alfisol merupakan tanah mineral yang mengalami perkembangan lanjut, bertekstur liat, kandungan bahan organik rendah dan biasanya memiliki kadar P yang rendah. Tujuan dari penelitian ini adalah: 1) Mengetahui pengaruh kompos Gamal (*Gliricidia sepium*) dan pupuk kandang sapi serta kombinasinya terhadap serapan P dan 2) Mengetahui pengaruh kompos Gamal (*Gliricidia sepium*) dan pupuk kandang sapi serta kombinasinya terhadap serapan P dan pertumbuhan tanaman jagung.

Penelitian dimulai pada bulan Januari 2010 sampai akhir Maret 2010 di UPT Kompos Jurusan Tanah dan rumah kaca Fakultas Pertanian. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan diulang 4 kali sehingga total 16 *polybag*. Perlakuannya adalah: K (kontrol), G : Kompos Gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g/polibag), S : Pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g/polibag), GS : Kompos Gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g/polibag)+ Pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g/polibag).

Data yang diperoleh diuji secara statistik menggunakan Anova uji F (5%) untuk melihat perbedaan pengaruh antar perlakuan. Bila terdapat pengaruh antar perlakuan dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf 5%. Uji korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antar parameter. Parameter yang diamati adalah pH tanah, P tersedia tanah, C-organik tanah, tinggi tanaman, jumlah daun, bobot kering dan serapan P tanaman. Untuk semua parameter diamati setiap dua minggu sekali. Data dianalisis statistik dengan uji F taraf 5 %, kemudian dilanjutkan uji Duncan serta uji korelasi untuk mengetahui keeratan hubungan antar parameter dengan menggunakan SPSS 14.

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa, pemberian kompos gamal dan pupuk kandang sapi serta kombinasinya berpengaruh terhadap ketersediaan P pada Alfisol. Pemberian kombinasi kompos gamal dan pupuk kandang sapi dapat meningkatkan ketersediaan P dibandingkan dengan pemberian kompos gamal dan pupuk kandang sapi yang diaplikasikan secara tunggal. Pemberian kombinasi kompos gamal dan pupuk kandang sapi mempunyai tingkat efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan kompos gamal dan pupuk kandang sapi yang dalam serapan P dan pertumbuhan tanaman jagung. Hasil serapan P tanaman jagung pada perlakuan kombinasi gamal dan pupuk kandang sapi mengalami peningkatan 78.16 % dan tinggi tanaman meningkat sebesar 26.99 % dibandingkan dengan K (kontrol). Pemberian kombinasi kompos Gamal dan pupuk kandang sapi paling optimal dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman.

## SUMMARY

Tri Budhi Hartono. 0410430052-43. **The Effect of Gamal (*Gliricidia sepium*) Compost and Cow Manure on P Uptake and Growth of Corn (*Zea mays L*) in Alfisol, Jaticerto, Malang.** Supervisors : Lenny Sri Nopriani, SP. MP and Co-Supervisors : Prof.Dr.Ir.Zaenal Kusuma,MS.

---

Alfisol is a type of mineral soil which already advances developed; its texture is clay, has low organic matter and generally has low P content. The purposes of this study are: 1) to know the effect of Gamal (*Gliricidia sepium*) compost and cow manure and its combinations on P uptake and 2) to know the effect of Gamal (*Gliricidia sepium*) compost and cow manure and its combinations on P uptake and the growth of corn.

The research was conducted on January-March 2010 in UPT compost and green house of Agriculture Faculty. This research use Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 4 repetitions so that a total of 16 polybags. The treatments were: K (control), G: Gamal Compost 35 tons ha<sup>-1</sup> (77.06 g / polybags), S: 35 tons cow manure ha<sup>-1</sup> (77.06 g / polybags), GS: Gamal Compost 35 ton ha<sup>-1</sup> (77.06 g / polybag) + 35 tons cow manure ha<sup>-1</sup> (77.06 g / polybag).

Data obtained were statistically tested using ANOVA test F (5%) to see the difference among treatments. If there are significant effect among the treatments then followed by Duncan test at level 5%. Correlation test used to determine the relationship between parameters. Parameters measured were soil pH, soil available P, C-organic soil, plant height, leaf number, dry weight and plant P uptake. For all parameters were observed every two weeks. Data were statistically analyzed by F test level 5%, then followed Duncan's test and correlation test to determine the relationship between parameters by using SPSS 14.

From the results of the research, can be concluded that the application of gamal compost and cow manure and its combinations has significant effect on the availability of P in the Alfisol. Combination of gamal compost and cow manure increase the availability of P compared to single treatment of gamal compost or cow manure. Combination of gamal compost and cow manure is more effective in P uptake and groth of corn compared to single treatment of gamal compost or cow manure. In treatment GS P uptake increase 78.16 %, and plant height increase 26.99 % compared to control. Combination of gamal compost and cow manure is the most optimal to increase plat growth.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Pemberian Kompos Gamal (*Gliricidia Sepium*) dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Serapan P Serta Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays L*) Pada Alfisol Jatikerto Malang”** diajukan sebagai tugas akhir dalam rangka menyelesaikan studi di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang tulus kepada:

1. Prof.Dr.Ir.Zaenal Kusuma,Ms selaku Ketua Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
2. Lenny Sri Nopriani, SP. MP. sebagai dosen pembimbing pertama dan utama, terima kasih atas saran-sarannya dalam rangka perbaikan skripsi ini.
3. Seluruh staf dan karyawan jurusan tanah yang telah memberikan kemudahan penulis dalam menggunakan fasilitas jurusan selama penelitian dan menyelesaikan skripsi.
4. Ayahanda dan Ibunda yang telah melahirkanku, kakak-kakakku atas segala bimbingan, dukungan, doa dan kesabarannya.
5. Seluruh temanku (Soiler) yang telah membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.

Penulis mengharapkan kritik dan saran karena dalam penyusunan skripsi ini tentunya masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, Agustus 2010

Penulis

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kabupaten Trenggalek, Propinsi Jawa Timur pada tanggal 7 oktober 1986 sebagai anak ketiga dari tiga bersaudara. Penulis merupakan putra dari Bapak Suharto dan Ibu Saroyah.

Penulis mulai mengenyam pendidikan di TK Idhata Ngetal II pada tahun 1990. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan di SD Negeri Ngetal II Trenggalek pada tahun 1992, SMP Negeri Pogalan I Trenggalek pada tahun 1998, dan SMU Negeri Karanganyar I Trenggalek pada tahun 2001. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan tinggi pada tahun 2004 di Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang melalui jalur SPMB.

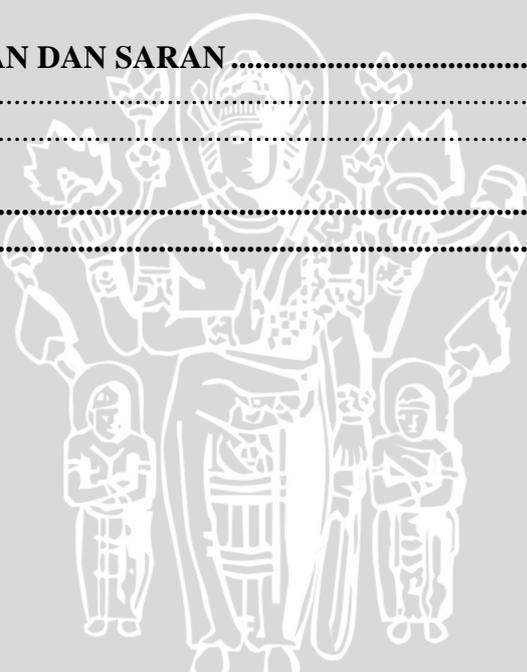


## DAFTAR ISI

## Halaman

<b>RINGKASAN .....</b>	<b>i</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>ix</b>
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan .....	4
1.3 Hipotesis.....	4
1.4 Manfaat .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Alfisol.....	6
2.2 Fosfor (P) .....	6
2.2.1. Fosfor (P) dalam Tanah.....	6
2.2.2. Ketersediaan fosfor .....	7
2.3 Peranan Fosfor Untuk Pertumbuhan Tanaman .....	8
2.4 Siklus P Tanah.....	9
2.5 Gamal ( <i>Gliricidia Sepium</i> ).....	10
2.6 Kompos .....	11
2.7 Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengomposan .....	12
2.8 Tanaman Jagung.....	14
2.9 Pupuk Kandang Sapi.....	15
<b>III. METODOLOGI .....</b>	<b>16</b>
3.1 Tempat dan Waktu .....	16
3.2 Alat dan Bahan.....	16
3.3 Rancangan Penelitian.....	16
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	17
3.4.1 Pengambilan Contoh Tanah.....	17
3.4.2 Proses Pengomposan.....	18
3.4.3 Percobaan Polibag.....	19
3.4.4 Persiapan Media Tanam.....	19
3.4.5 Pemupukan.....	20
3.4.6 Pemeliharaan Tanaman dan Cara Pengamatan .....	20
3.5 Analisis Data Statistik.....	21

<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>22</b>
4.1 Pengaruh Pemberian Gamal ( <i>Gliricidia Sepium</i> ) dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Sifat Kimia Tanah Pada Percobaan Perlakuan.....	22
4.1.1 pH-tanah.....	22
4.1.2 N-total .....	24
4.1.3 P-Tersedia .....	26
4.1.4 K-Tersedia.....	28
4.2 Pengaruh Pemberian Gamal ( <i>Gliricidia Sepium</i> ) dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan, Bobot Kering dan Serapan P Tanaman. 31	31
4.2.1 Tinggi Tanaman .....	31
4.2.2 Jumlah Daun.....	33
4.2.3 Bobot Segar dan Bobot Kering Tanaman .....	35
4.2.4 Serapan P.....	38
4.3 Hubungan Antara Parameter Pengamatan .....	40
4.4 Pembahasan Umum.....	42
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>44</b>
5.1. Kesimpulan .....	44
5.2. Saran.....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>45</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>48</b>



## DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Nilai Tinggi Kandungan Nutrisi dan Protein Dalam Perolehan Data Dari Sumber FAO, Dalam Presentasi Bahan Kering Dari Pangkasan <i>Gliricidia Sepium</i> .....	11
2.	Perlakuan Yang Diamati Dalam Penelitian.....	17
3.	Analisis Dasar Tanah dan Metode .....	18
4.	Analisis Kompos Gamal .....	18
5.	Analisis Pupuk Kandang Sapi.....	19
6.	Parameter Pengamatan dan Metode .....	21
7.	Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya Terhadap pH Tanah .....	23
8.	Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya Terhadap N-total Tanah .....	24
9.	Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya Terhadap P-tersedia Tanah .....	27
10.	Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya Terhadap K-tersedia Tanah.....	30
11.	Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya Terhadap Tinggi Tanaman.....	32
12.	Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya Terhadap Jumlah Daun .....	34
13.	Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya Terhadap Bobot Segar Tanaman.....	36
14.	Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya terhadap Bobot Kering Tanaman.....	37
15.	Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya Terhadap Serapan P.....	39

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Diagram Alur Penelitian .....	5
2.	Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya Terhadap pH Tanah .....	23
3.	Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya Terhadap N-total Tanah .....	25
4.	Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya Terhadap P-tersedia Tanah .....	27
5.	Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya Terhadap K-tersedia Tanah.....	30
6.	Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya Terhadap Tinggi Tanaman.....	32
7.	Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya Terhadap Jumlah Daun .....	34
8.	Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya Terhadap Bobot Segar Tanaman.....	36
9.	Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya terhadap Bobot Kering Tanaman.....	37
10.	Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya Terhadap Serapan P .....	39



**DAFTAR LAMPIRAN**

Nomor	Teks	Halaman
1.	Perhitungan Air .....	48
2.	Perhitungan Dosis Pupuk .....	49
3.	Perhitungan Pupuk Dasar .....	50
4.	Hasil Analisa Dasar Tanah, Kompos Gamal, Pupuk Kandang Sapi.....	51
5.	Hasil Analisis Sidik Ragam .....	53
6.	Denah Perlakuan .....	58
7.	Petak Percobaan Tanaman .....	59
8.	Korelasi Antar Parameter .....	60
9.	Gambar Tanaman Jagung dalam Percobaan Rumah Kaca .....	61



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan media tumbuh tanaman yang berperan penting dalam menyediakan air, unsur-unsur hara yang diperlukan oleh tanaman. Kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara sangat ditentukan oleh kualitas dan kuantitas bahan organik dalam tanah. Tanah yang produktif adalah tanah yang dapat menyediakan lingkungan yang baik bagi pertumbuhan akar tanaman seperti ketersediaan air, temperatur, aerasi dan struktur yang baik disamping sebagai penyedia unsur hara. Salah satu permasalahan yang sering dialami adalah masalah produktivitas tanah yang rendah. Ketersediaan air dan bahan organik yang rendah merupakan masalah pada Alfisol, sehingga mengakibatkan rendahnya unsur hara khususnya P.

Fosfor (P) yang merupakan salah satu unsur hara makro esensial bagi tanaman, sering kali dijumpai dalam keadaan tidak tersedia bagi tanaman. Rendahnya ketersediaan P ini disebabkan oleh P tanah yang tersedia dalam bentuk P-organik yang kurang tersedia bagi tanaman. Selain itu rendahnya kandungan P pada tanah masam diakibatkan oleh ion Al, Fe, Mn serta diserap oleh mineral liat. Rendahnya ketersediaan P di dalam tanah masam disebabkan adanya suatu proses fiksasi P. Terikatnya P oleh tanah sangat kuat sehingga P dalam bentuk tersedia untuk tanaman berubah menjadi tidak tersedia untuk tanaman. Pemberian fosfor (P) dalam bentuk tersedia berubah menjadi tidak tersedia karena terjadi fiksasi (Syekhfani, 2010). Tingginya kelarutan Al dalam tanah tersebut menyebabkan rendahnya P-tersedia bagi tanaman.

Unsur P tersebut akan diikat oleh Al menjadi bentuk yang sukar larut, sehingga tidak tersedia bagi tanaman. Menurut Radjagukguk (1983) problem pokok pada tanah mineral masam seperti alfisol tersebut antara lain : Tingginya daya fiksasi hara P yang menyebabkan kehahatan unsur tersebut dan Tingkat keracunan Al. Dalam tanah mineral masam yang mempunyai pH kurang dari 5 mengandung senyawa-senyawa oksida dan hidroksida Al dan Fe (seskuioksida)

yang mempunyai kemampuan tinggi dalam menyerap P. Dengan demikian tanaman akan mengalami defisiensi P (Wawan, 2002).

Pada umumnya Alfisol di daerah Jaticerto Malang, dikelola untuk pertanian lahan kering dan masih intensif digunakan untuk budidaya tanaman seperti tebu, jagung, ubi kayu, pepaya, padi gogo dan jati. Rendahnya kandungan bahan organik tanah menyebabkan agregasi tanah menjadi rendah, akibatnya tanah mudah tererosi dan mengalami pemadatan. Ditambah dengan sistem pengolahan tanah yang intensif yang diterapkan petani setempat, dapat semakin mempercepat turunnya kandungan unsur hara tanah dan merusak struktur tanah, sehingga produktivitas tanah menurun.

Kondisi tanah demikian dapat menghambat tumbuh kembangnya tanaman yang ditanam pada tanah ini. Hal tersebut terjadi karena terganggunya perkembangan akar tanaman. akar tanaman menjadi lebih pendek, ukurannya lebih besar dari pada biasanya, kaku seperti kawat, mudah patah, dan ujung-ujung akar mudah membengkok. Sehingga dengan demikian akar tanaman tidak dapat menyerap air dan unsur hara dengan sempurna yang akan mengakibatkan tanaman mengalami cekaman air, dan defisiensi unsur hara (Hariah, *dkk.*, 2000).

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tanah tersebut adalah dengan penggunaan bahan organik atau kompos (Sanchez, 1976). Lebih lanjut Nathohadiprawiro (2006), menyatakan bahwa untuk mengatasi persoalan Alfisol berkadar Al tinggi adalah dengan mengendalikan secara efektif keracunan Al pada tanaman melalui khelasi Aluminium tanah dengan memanfaatkan sisa tanaman atau kompos sebagai sumber lignin. Bahan organik merupakan salah satu penyedia sumber unsur hara dalam tanah, selain berperan dalam menciptakan kondisi tanah yang sesuai dengan kondisi dikehendaki tanaman. Menurut Sarief (1986), fungsi bahan organik dalam tanah antara lain menyediakan unsur N, P, K serta unsur-unsur mikro dan sebagai penyangga kation, sehingga unsur hara dalam tanah dapat dipertahankan.

Penyediaan bahan organik dapat dilakukan dengan memilih sumber bahan organik yang keberadaannya melimpah. Gamal banyak ditemukan di pinggir-pinggir jalan dan baru dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Gamal biasa

dimanfaatkan sebagai pakan ternak, terutama pada daerah-daerah kering. Pemberian kompos gamal menurunkan jerapan P sebesar 68,71% pada dosis 80 t/ha (Wahyudi, 2007). Tumbuhan ini juga biasa ditanam pada ladang-ladang perkebunan Kopi, Coklat dan Teh sebagai pelindung atau peneduh. Pohon-pohon Gamal telah ditanam untuk mereklamasi lahan-lahan gundul atau pada lahan-lahan yang didominasi oleh alang-alang.

Adapun tanaman yang digunakan sebagai indikator adalah tanaman Jagung varietas hibrida Bisi II. Tanaman jagung merupakan bahan pangan sumber karbohidrat kedua setelah beras juga mudah tumbuh baik didataran tinggi maupun di dataran rendah. Disamping sebagai bahan pangan, komoditas ini juga sebagai bahan pakan ternak dan bahan baku industri. Secara total penggunaan jagung di Indonesia cenderung mengalami peningkatan (Warisno, 1998). Hal ini menunjukkan bahwa konsumsi jagung di Indonesia terus meningkat karenanya peluang pemasaran jagung masih terbuka lebar. Oleh karena itu dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian kompos Gamal melalui cara kombinasi lewat tanah terhadap serapan P serta pertumbuhan tanaman jagung pada Alfisol. Dalam pemanfaatan kompos Gamal, dapat dikombinasikan dengan pupuk kandang sapi. Hal ini disesuaikan dengan kebiasaan petani di daerah Jatikerto Malang.

Berdasarkan pentingnya peranan bahan organik untuk perbaikan sifat-sifat tanah dan serapan P tanaman, maka perlu dilakukan penelitian dengan memanfaatkan Gamal dan pupuk kandang sapi sebagai kompos terutama untuk meningkatkan ketersediaan hara tanah dan pertumbuhan tanaman jagung pada Alfisol Jatikerto Malang dengan berbagai perlakuan yang berbeda. Alur pikir penelitian secara ringkas disajikan pada Gambar 1.

## 1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh penambahan kompos pangkasan tanaman Gamal (*Gliricidia sepium*) dan pemberian bahan organik pupuk kandang sapi serta kombinasinya terhadap serapan P dan pertumbuhan tanaman jagung di Alfisol Jatikerto Malang

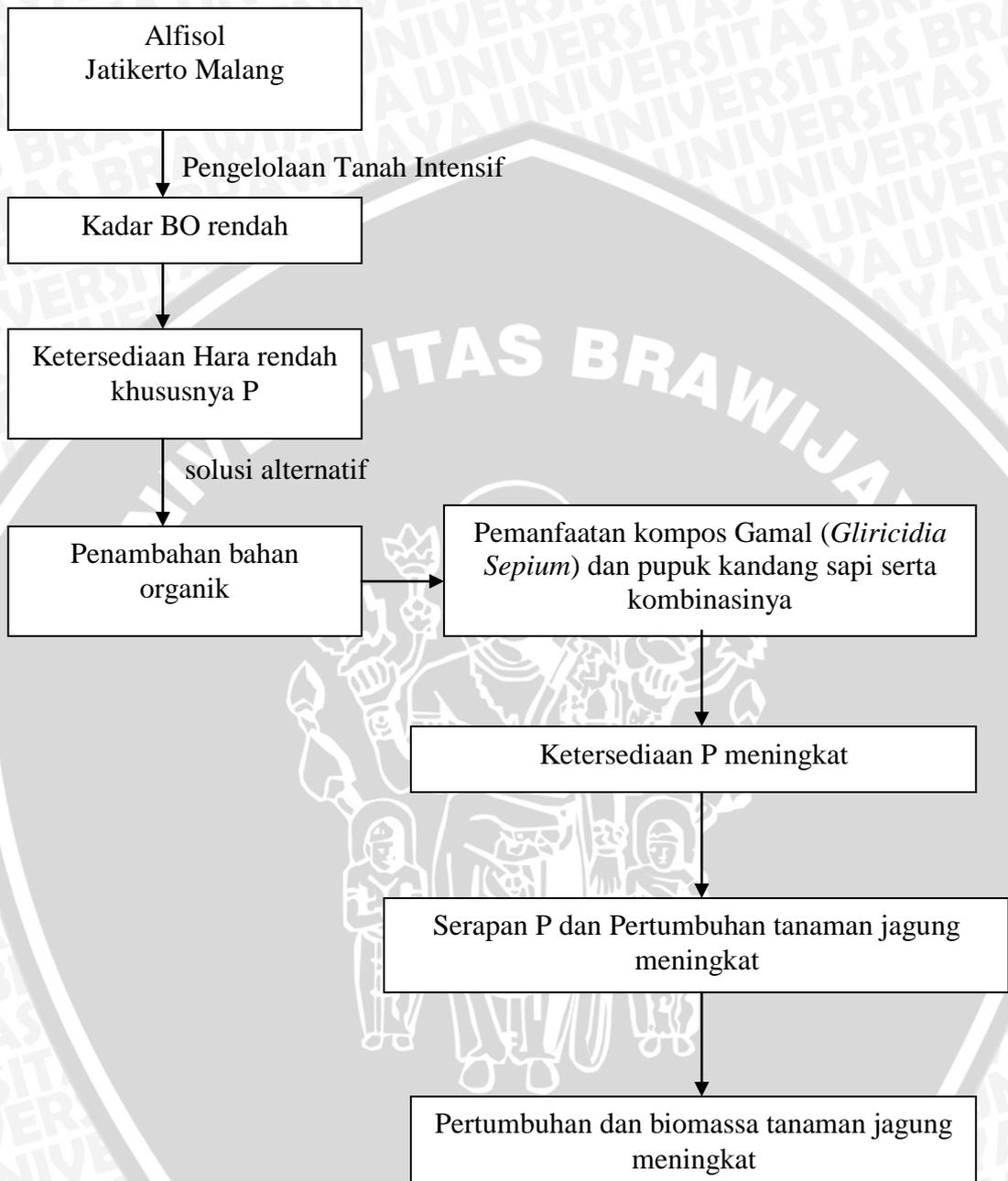
## 1.3 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

Kombinasi kompos Gamal (*Gliricidia sepium*) dan pupuk kandang sapi dapat meningkatkan serapan P dan pertumbuhan tanaman jagung lebih tinggi dari pada kompos Gamal (*Gliricidia sepium*) dan pupuk kandang sapi yang di aplikasikan secara tunggal.

## 1.4 Manfaat

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pemanfaatan Gamal (*Gliricidia sepium*) sebagai kompos dan pupuk kandang sapi serta kombinasinya pada berbagai lahan pertanian untuk meningkatkan produktivitas tanah dan pertumbuhan tanaman.



Gambar 1. Alur Pikir Penelitian

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Alfisol

Menurut sistem klasifikasi USDA dalam Soil taxonomy tahun 1975 Alfisol adalah salah satu ordo tanah dan Mediteran menurut sistem klasifikasi Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat tahun 1978.

Di Indonesia, sistem klasifikasi yang digunakan sampai saat ini adalah sistem klasifikasi USDA dalam soil taxonomy tahun 1975 yang bernama Alfisol. Alfisol adalah tanah yang dicirikan dengan adanya horizon-horison eluviasi dan iluviasi. Menurut Sarief (1986), Alfisol mempunyai kandungan bahan organik rendah, pH berkisar masam sampai netral, kejenuhan basa yang tinggi, kandungan unsur hara umumnya tinggi, permeabilitas dan daya menahan air sedang.

Kandungan unsur hara yang rendah khususnya unsur P dapat ditanggulangi dengan pemupukan secukupnya, apabila kendala-kendala yang lainnya sudah dapat dikendalikan. Adapun kendala lain yang dijumpai pada Alfisol adalah kemiringan lereng dan adanya horizon argilik.

Alfisol pada umumnya berkembang dari batu kapur, olium, tufa dan lahar. Bentuk wilayah beragam dari gelombang hingga tertoreh, tekstur berkisar antara sedang hingga halus, drainasinya baik. Reaksi tanah berkisar antara agak masam hingga netral, kapasitas tukar kation dan basa-basanya beragam dari rendah hingga tinggi, bahan organik umumnya sedang hingga rendah (Munir, 1996). Ditambahkan oleh Subagyo, *et al.* 1985 (dalam Santoso, 1992), bahwa Alfisol juga mempunyai kandungan bahan organik yang rendah sebagai akibat pencucian dan pengangkutan oleh erosi. Sehingga mengakibatkan rendahnya unsur hara khususnya P.

#### 2.2. Fosfor (P)

##### 2.2.1. Fosfor (P) dalam Tanah

Kadar unsur P dalam tanah maupun dalam tanaman lebih kecil jika dibandingkan dengan 2 unsur penting lainnya ( Nitrogen dan Kalium). Walaupun demikian, P merupakan kunci kehidupan karena langsung berperan dalam proses

kehidupan tanaman. Fosfor (P) dalam tanah yang diserap tanaman dalam bentuk ion  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  dan  $\text{HPO}_4^-$ . Perbandingan kedua anion ini sangat dipengaruhi oleh tanah (Rosmarkan & Yuwono, 2002).

Di dalam tanah ketersediaan P stabil, sebab P dalam bentuk anorganis dan organis tidak mudah dibawa oleh air. Karena itu boleh dikatakan bahwa unsur P diikat kuat oleh tanah sehingga fungsi pupuk P sebagai penyedia unsur P tambahan. Sumber P dalam tanah yang utama adalah (1) pupuk buatan, (2) pupuk kandang, (3) sisa-sisa tanaman, termasuk pupuk hijau dan (4) senyawa asli unsur ini baik organik maupun anorganik, yang terdapat dalam tanah (Soepardi, 1983). Menurut Syarief, (1986). ketersediaan fosfor tergantung dari (1) cadangan fosfor dalam tanah, (2) kelarutannya, (3) banyaknya pelarut serta jarak ion fosfat pada tanah untuk mencapai akar atau mikroba untuk dapat menyerapnya. Pada lapisan atas tanah tertentu kadar fosfor mencapai 20-50% dari bagian tanah atas. Pada Mollisol, Entisol, Alfisol, Oxisol, fosfor organik memiliki kadar mencapai 60-80% dari seluruh P total tanah.

Terdapat dua macam fosfor yaitu fosfor organik dan fosfor anorganik. Fosfor organik dibagi menjadi menurut Syarief (1986) yaitu (1) fitin dan derivatnya, (2) asam nukleat, (3) fosfolipida. Fosfor anorganik dalam bentuk padat biasanya dibagi menjadi 3 bagian aktif dan 2 bagian nisbi tidak aktif. Bagian yang aktif dapat dikelompokkan ke dalam fosfat terikat Kalsium(Ca-P), fosfat terikat Aluminium(Al-P), fosfat terikat Besi(Fe-P). Kalsium fosfat terdapat sebagai selaput atau sebagai partikel yang terpisah, sedangkan Al-P dan Fe-P terdapat sebagai selaput atau terjerap pada permukaan liat (Sanchez,1992). Sedangkan menurut Foth, (1988). Fosfor anorganik terdiri dari garam-garam orthofosfat ( $\text{PO}_4^{2-}$ ), metafosfat ( $\text{PO}_3^-$ ) ataupun pirofosfat ( $\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$ ) yang mempunyai kelarutan yang sangat rendah.

#### 2.2.2. Ketersediaan fosfor

P tersedia adalah yang terdapat pada larutan tanah dan diserap oleh tanaman. Akan tetapi, sebagian P dalam tanah berada dalam bentuk tidak larut. P dalam bentuk anorganik akan menjadi tersedia jika terjadi mineralisasi dimana ion ortofosfat dilepaskan ke dalam larutan tanah kemudian digunakan oleh tanaman.

P tidak tersedia dalam bentuk anorganik terutama dalam bentuk senyawa tidak larut dengan unsur lain, Aluminium, Besi dan Kalsium (Handayanto, 1998).

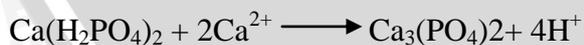
Ketersediaan fosfor dalam tanah dipengaruhi oleh ion dalam larutan tanah yang merupakan fungsi dari pH. Jika pH rendah ( $\text{pH} < 5.5$ ), maka Besi dan Aluminium terlarut akan meningkat. Peningkatan besi dan aluminium fosfat terlarut menyebabkan terjadinya fiksasi P menjadi bentuk besi dan aluminium fosfat. Apabila fosfat bereaksi dengan ion-ion besi dan aluminium dalam larutan tanah, koloid besi dan aluminium fosfat cepat dibentuk kemudian dengan semakin berjalannya waktu maka koloid tersebut diubah perlahan-lahan menjadi bentuk kristal. Perubahan koloid fosfat menjadi endapan fosfat berhubungan erat dengan penurunan ketersediaan dan penyerapan P oleh tanaman (Foth, 1998).

Menurut Poerwowidodo (1993), pH tanah memegang peranan penting pada ketersediaan P, pembebasan P dari bahan organik meningkatkan ketersediaan P. Pada pH 6,0 larutan tanah didominasi oleh bentuk  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ , sedangkan pada pH alkalis didominasi oleh anion  $\text{PO}_4^{3-}$ . Ketersediaan fosfat maksimum bagi tanaman tercapai, bila pH dipertahankan dalam kisaran 6,0-7,0.

Soepardi (1983) menyatakan bahwa ketersediaan fosfor maksimum diperoleh bila pH tanah dipertahankan antara 6-7. Besi dan aluminium fosfat mempunyai kelarutan minimum pada pH sekitar 3-4, pada nilai pH yang lebih tinggi sebagian dari fosfor dibebaskan dan daya ikatnya sedikit menurun dan pada nilai pH mendekati 6, fosfor mulai mengendap sebagai kalsium fosfat. Hardjowigeno (2003) menyatakan bahwa tanah pada pH kurang dari 6,5 banyak terlarut Al, Fe dan Mn yang akan mengikat P dalam tanah dengan reaksi:



Apabila pH lebih dari 6,5 maka terjadi fiksasi oleh Ca dengan reaksi :



### 2.3. Peranan Fosfor Untuk Pertumbuhan Tanaman

Fosfor merupakan unsur yang diperlukan dalam jumlah besar (hara makro). Jumlah fosfor dalam tanaman lebih kecil dibandingkan dengan nitrogen dan kalium. Tetapi, fosfor dianggap sebagai kunci kehidupan (key of life).

Tanaman menyerap fosfor dalam bentuk ion ortofosfat primer ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ) dan ion ortofosfat sekunder ( $\text{HPO}_4^-$ ) (Winarso, 2005).

Ketersediaan fosfor di dalam tanah ditentukan oleh banyak faktor, tetapi yang paling penting adalah pH tanah. Pada tanah dengan pH rendah (asam), fosfor akan bereaksi dengan ion besi dan aluminium. Reaksi ini membentuk besi fosfat atau aluminium fosfat yang sukar larut dalam air sehingga tidak dapat digunakan oleh tanaman. Pada tanah dengan pH tinggi (basa), fosfor akan bereaksi dengan ion kalsium. Reaksi ini membentuk kalsium fosfat yang sifatnya sukar larut dan tidak dapat dipergunakan oleh tanaman (Novizan, 2002). Pada pH 5,0 hampir tidak ditemukan  $\text{HPO}_4^-$  dan pada pH 9,0 tidak terdapat  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ . Sementara itu, pada pH antara 6,5 sampai 7,0 perbandingan keduanya relatif sama (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

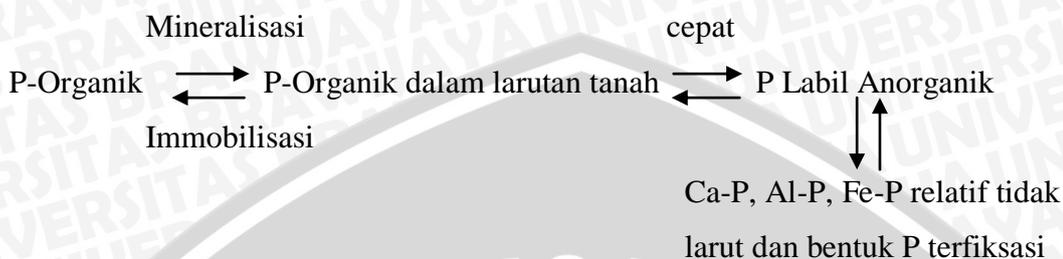
Menurut Agustina (2004) mengungkapkan bahwa peranan fosfor bagi tanaman, sebagai berikut: 1) berperan penting dalam transfer energi di dalam sel tanaman, misalnya ADP, ATP. 2) berperan dalam pembentukan membran sel, misalnya : lemak fosfat. 3) berpengaruh terhadap struktur  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ , dan  $\text{Mn}^{2+}$ , terutama terhadap fungsi unsur-unsur tersebut yang menyerupai kontribusi terhadap stabilitas struktur dan komformasi makro molekul, misalnya: gula fosfat, nukletida, dan koenzim. 4) meningkatkan efisiensi fungsi dan penggunaan N.

Kekurangan P umumnya menyebabkan volume jaringan tanaman menjadi lebih kecil dan warna daun menjadi lebih gelap. Kadang-kadang, kadar nitrat dalam tanaman menjadi lebih tinggi karena proses perubahan nitrat selanjutnya terhambat (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

#### **2.4. Siklus P Tanah**

Siklus P di dalam tanah merupakan sistem yang dinamis meliputi tanah, tanaman dan hewan. Siklus P antara tanah dan tanaman terdiri atas proses-proses yang meliputi penyerapan oleh tanaman, pengembalian P melalui residu tanaman dan hewan, pengembalian P secara biologis melalui reaksi mineralisasi/immobilisasi, pengikatan pada mineral liat dan oksida, pelarutan mineral P melalui aktivitas mikroorganisme, serta reaksi pelepasan kembali P antara fase-fase padat dan cair (Iyamuremye dan Dick, 1996).

Jumlah P dalam larutan tanah sangat sedikit sehingga pemenuhan P dalam larutan tanah ditentukan oleh kelompok (*pool*) labil. *Pool* labil tersebut dapat tersusun atas P-organik yang termineralisasi ataupun P yang terikat pada koloid liat (Stevenson, 1986) seperti terlihat pada bagan berikut ini:



Kemampuan tanah dalam menyediakan P tergantung atas faktor-faktor:

1. Jumlah ion  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  dalam larutan tanah.
2. Kelarutan Al dan Fe-P kompleks mineral liat, hidrous oksida dan alofan pada tanah-tanah masam.
3. Kelarutan Ca-P dan mineral tanah pada tanah-tanah alkalis.
4. Tahap dekomposisi bahan organik.
5. Aktifitas mikroorganisme.

Hal tersebut dapat didekati dengan menggunakan metode pengekstrakan yang selektif antara lain melalui metode pelarut asam Bray dan P-resin. Bray dengan bahan aktif kombinasi  $\text{NH}_4\text{F-HCl}$  efektif dipergunakan pada tanah-tanah masam ( $\text{pH} < 6,5$ ) akan melarutkan sebagian besar P yang terikat Al dan Fe (Stevenson, 1986), meskipun kurang efektif dalam mengekstrak Fe-P dan adanya netralisasi asam oleh ion Ca (Sanchez, 1992).

## 2.5. Gamal (*Gliricidia Sepium*)

**Gamal** (*Gliricidia sepium*) adalah nama sejenis perdu dari kerabat polong-polongan (suku *Fabaceae* alias *Leguminosae*). Sering digunakan sebagai pagar hidup atau peneduh, perdu atau pohon kecil ini merupakan salah satu jenis leguminosa multiguna yang terpenting setelah lamtoro (*Leucaena leucocephala*). Ditemukan mulai dari permukaan laut hingga ketinggian 1200 meter. Akan tetapi, tumbuhan ini telah lama dibudidayakan dan bernaturalisasi di wilayah tropika Meksiko, Amerika Tengah, dan bagian utara Amerika Selatan, sampai pada ketinggian 1.500 m (Mahlayang Farm, 2008). Jenis ini juga telah diangkut ke

wilayah Karibia dan kemudian ke Afrika Barat. Gamal di introduksikan ke Filipina oleh orang Spanyol pada awal tahun 1600-an, dan ke Sri Lanka dalam abad ke-18 dari sana tumbuhan ini mencapai negara Asia lain, termasuk Indonesia (kira-kira tahun 1900), Malaysia, Thailand dan India (Mahlayang Farm, 2008).

Gamal dipercaya sebagai tanaman multiguna yang paling banyak di budidayakan kedua terbanyak setelah Lamtoro (*Leucaena leucocephala*), dalam beberapa kasus Gamal dapat menghasilkan biomasa sama atau bahkan lebih banyak daripada Lamtoro (Stewart *et al.*, 1992). Gamal dapat dikategorikan sebagai pohon yang selalu hijau (*evergreen*). Dapat dipanen setiap 3-4 bulan sekali, dengan hasil antara 1-2 kg hijauan basah per tanaman. Gamal merupakan tanaman yang cocok untuk tanah asam dan marginal. Pada tanah yang mengandung saturasi Aluminium cukup tinggi seperti beberapa daerah di Indonesia, Gamal tumbuh kurang baik dan memiliki tingkat tahan hidup yang rendah (Mahlayang Farm, 2008).

Keunggulan lain dari Gamal adalah kemampuan adaptasi yang sangat luas terhadap berbagai kondisi tanah dan iklim, mudah ditanam, dan mampu memproduksi biomasa yang cukup besar, selaras dengan kandungan nutrisi dan protein yang sangat tinggi. Didapatkan nilai tinggi dalam perolahan data dari sumber FAO, dalam presentasi bahan kering dari pangkasan *Gliricidia sepium*, dalam tabel berikut :

Tabel 1: Kandungan Nutrisi dan Protein Tanaman Gamal (*Gliricidia sepium*)

	Bahan Kering (DM)	Protein Kasar (CP)	Serat Kasar (CF)	Calcium (P)
Rata – rata	21,9 %	23,0%	20,7%	0,8%

## 2.6 Kompos

Kompos merupakan perombakan bahan organik segar dari tanaman atau daun-daunan baik sengaja dibuat atau dari timbunan sampah organik di tempat sampah, yang sudah berwarna hitam, sudah tidak dapat dilihat lagi serat aslinya dan tidak lagi panas karena proses fermentasinya telah usai (Supari, 1999). Menurut Lingga dan Marsono (2005) kandungan utama dari kompos adalah bahan

organik yang dapat memperbaiki kondisi tanah. Sutanto (2002) mengemukakan, bahwa proses pengomposan juga bermanfaat untuk mengubah limbah yang berbahaya menjadi bahan yang aman bermanfaat. Pengomposan dengan metode timbunan di permukaan tanah, lubang galian tanah, menghasilkan bahan yang terhumifikasi berwarna gelap setelah 3-4 bulan dan merupakan sumber bahan organik untuk pertanian berkelanjutan.

Dalam proses dekomposisi pada kompos akan terjadi perubahan-perubahan didalamnya. Perubahan yang terjadi selama proses dekomposisi tersebut menurut Sutedjo (1999) adalah :

1. Hidrat arang seperti selulosa dan hemiselulosa akan diuraikan menjadi  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_4$  dan  $\text{H}_2$ ,
2. Zat putih telur akan diubah menjadi amina, asam amino akan diubah menjadi  $\text{NH}_3$  (amoniak),  $\text{CO}_2$  dan air,
3. N, P, K sebagai hasil uraian akan terikat dalam tubuh jasad renik dan sebagainya, akan tersedia di dalam tanah,
4. Lemak dan lignin akan terurai menjadi  $\text{CO}_2$  dan air, dan
5. Senyawa organik akan terbebas menjadi senyawa anorganik.

## **2.7 Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengomposan**

Faktor-faktor yang mempengaruhi dan mengontrol proses pengomposan :

1. Kelembaban

Sutanto (2002) mengemukakan bahwa mikroorganisme hanya dapat menyerap makanan dalam bentuk larutan, maka aras kelengasan yang sesuai diperlukan selama proses dekomposisi berlangsung. Kandungan lengas antara 25% - 30% dari berat bahan. Di bawah kadar air 20%, proses dekomposisi berhenti. Makin banyak jumlah bahan yang didekomposisi maka bahan akan semakin padat. Ruang pori diisi air dan aerasi / tata udara menurun sehingga terjadi kekahatan oksigen.

2. Tata Udara (Aerasi)

Pasokan oksigen yang diperlukan oleh mikroorganisme aerob pada proses dekomposisi sebagian dipengaruhi oleh struktur dan ukuran partikel bahan dasar kompos. Makin kasar tekstur dan makin rendah kandungan lengas bahan dasar

kompos, maka makin besar volume pori udara dalam campuran bahan yang didekomposisi. Berat bahan secara langsung memberikan informasi struktur, jumlah dan sebaran volume pori udara. Pasokan oksigen terhadap bahan yang didekomposisi tidak hanya dipengaruhi oleh berat bahan saja, tetapi juga frekuensi dan teknik perbaikan, serta ketinggian timbunan (Sutanto, 2002).

3. Ukuran bahan organik

Penghalusan menghasilkan ukuran partikel lebih seragam dan membuat bahan lebih homogen pada saat dilakukan pencampuran (Sutanto, 2002). Menurut Sudrajat (1998) semakin kecil ukuran partikel, maka semakin cepat proses dekomposisi berlangsung.

4. Nisbah C/N

Nisbah C/N yang rendah dari bahan organik akan mempermudah proses dekomposisi. Nisbah C/N menunjukkan mudah tidaknya bahan organik terdekomposisikan. Bila nisbah C/N rendah maka dekomposisi cepat, begitu pula sebaliknya (Sudrajat, 1998).

5. Suhu

Menurut Sutanto (2002) Suhu berkisar antara  $60^{\circ}\text{C}$  dan  $70^{\circ}\text{C}$  merupakan kondisi optimum kehidupan mikroorganisme tertentu dan membunuh patogen yang tidak kita kehendaki. Pada tingkat mesofilik yaitu sekitar  $45^{\circ}\text{C}$  -  $55^{\circ}\text{C}$ , apabila suhu kurang dari  $45^{\circ}\text{C}$  atau lebih dari  $55^{\circ}\text{C}$  kecepatan fermentasi akan berkurang (Sudrajat, 1998). Menurut Murbandono (2000), timbunan bahan organik yang terlalu pendek atau rendah akan menyebabkan suhu mudah atau cepat turun. Hal ini disebabkan tidak adanya bahan material yang digunakan untuk menahan panas dan menghindari pelepasan panas.

6. pH

Pada prinsipnya bahan organik dengan pH antara 3 dan 11 dapat dikomposkan, pH optimum berkisar antara 5,5 dan 8,0. Bakteri lebih cepat berkembang pada pH netral, fungi berkembang cukup baik pada kondisi pH agak asam. Kondisi alkalin kuat menyebabkan kehilangan Nitrogen (Sutanto, 2002).

## 2.8. Tanaman Jagung

Tanaman jagung merupakan bahan pangan sumber karbohidrat kedua setelah beras. Disamping sebagai bahan pangan, komoditas ini juga sebagai bahan pakan ternak dan bahan baku industri. Secara total penggunaan jagung di Indonesia cenderung mengalami peningkatan (Warisno, 1998). Hal ini menunjukkan bahwa konsumsi jagung di Indonesia terus meningkat karenanya peluang pemasaran jagung masih terbuka lebar. Adapun indikator dengan menggunakan tanaman jagung, hal ini disebabkan tanaman jagung merupakan salah satu tanaman legum yang mampu mengindikasikan kekurangan P secara fisiologis yaitu dengan kenampakan daun berwarna keungu-unguan, kerdil.

Suhu atau temperatur yang dikehendaki tanaman jagung adalah antara 21°C-30°C. Akan tetapi temperatur optimal antara 23°C-27°C. Suhu yang terlalu tinggi dan kelembaban yang rendah akan dapat mengganggu proses persarian. Suhu yang rendah (sekitar 15°C) akan mengakibatkan perkecambahan tertunda sehingga muncul di atas tanah lebih dari tujuh hari. Suhu sekitar 25°C akan mengakibatkan perkecambahan biji jagung lebih cepat, yaitu kurang dari tujuh hari. Suhu yang tinggi (lebih dari 40°C) akan mengakibatkan kerusakan embrio sehingga tanaman tidak jadi berkecambah (Warisno, 1998). Menurut Rukmana (1997), tanaman jagung membutuhkan penyinaran matahari penuh sehingga tempat penanamannya harus terbuka. Hasil jagung akan lebih tinggi bila ditanam di tempat yang terbuka dibandingkan bila ditanam di tempat yang terlindung. Intensitas cahaya yang rendah akan mengakibatkan tanaman jagung tumbuh memanjang (tinggi), tongkolnya ringan dan bijinya kurang berisi (Warisno, 1998).

Tanah sebagai tempat tumbuh jagung harus mempunyai kandungan hara yang cukup. Jagung dapat tumbuh pada berbagai macam tanah asalkan kebutuhan hara dan airnya tercukupi. Tanah yang bertekstur lempung berdebu atau lempung berpasir dan struktur remah atau gembur, aerasi dan drainase baik serta cukup air merupakan jenis tanah yang paling disukai tanaman jagung (Rukmana, 1997). pH tanah yang paling baik untuk tanaman jagung adalah pH 5,5 – 7,0. Pada pH netral, unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman jagung banyak tersedia di dalam tanah (Warisno, 1998). Dalam pertumbuhannya tanaman jagung membutuhkan pupuk sebagai sumber makanan. Penentuan dosis pupuk berbeda-beda untuk

setiap jenis tanah tergantung tingkat kesuburan tanahnya tersebut. Secara umum dosis pupuk NPK untuk tanaman jagung adalah : 200-300 kgN/ha, 75-100 kgP/ha, dan 50 kgK/ha (AAK,1993).

## 2.9 Pupuk Kandang Sapi

Pupuk kandang adalah pupuk yang berasal dari hewan ternak, baik berupa kotoran padat (*faeces*) yang bercampur sisa makanan maupun air kencing (*urine*), sehingga kualitas pupuk kandang beragam tergantung pada jenis, umur serta kesehatan ternak, jenis dan kadar serta jumlah pakan yang dikonsumsi, jenis pekerjaan dan lamanya ternak bekerja, lama dan kondisi penyimpanan, jumlah serta kandungan haranya (Soepardi, 1983). Pupuk kandang memiliki kandungan C/N rasio yang masih tinggi, sehingga apabila diberikan secara langsung, belum dapat dimanfaatkan dengan baik oleh tanaman. Oleh karena itu perlu dilakukan fermentasi untuk merombak bahan-bahan yang sukar diserap tanaman supaya menjadi siap diserap secara langsung oleh tanaman. Selain itu, pupuk kandang masih banyak mengandung bahan organik segar yang sangat kasar sehingga akan mempengaruhi daya retensi terhadap air (Baharudin dan Mey, 2005).

Pupuk kandang sapi merupakan sumber bahan organik yang mudah diperoleh dibandingkan pupuk kandang lainnya. Pupuk kandang sapi mengandung kadar lengas 26,28 % berat, C organik 6,62 % N total 0,65 %, nisbah C/N 10,18, kadar bahan organik 11,41 %, asam humat 3,42 % dan asam fulvat 2,92 % (Jamilah, 2003). Jamilah (2003) menyatakan pemberian pupuk kandang berturut-turut dapat meningkatkan 4 % porositas tanah, 14,5 % volume udara tanah pada keadaan kapasitas lapangan dan 33,3 % bahan organik serta menurunkan kepadatan tanah sebanyak 3 %.

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di UPT Kompos Jurusan Tanah dan rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Analisis kompos dan tanah dilakukan di Laboratorium Kimia dan Fisika Tanah Jurusan Tanah Universitas Brawijaya Malang. Penelitian dimulai pada bulan Januari 2010 sampai akhir Maret 2010.

### 3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *polybag*, ring sampel, peralatan untuk membuat kompos, peralatan untuk analisis tanah, peralatan untuk pemeliharaan tanaman dan sebagainya.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah tanah, kompos, benih jagung, air, EM<sub>4</sub> dan pupuk dasar. Tanah yang digunakan sebagai media tanam adalah Alfisol yang diambil dari Jaticerto Malang. Bahan kompos yang diperlukan adalah Gamal (*Gliricidia Sepium*) dan pupuk kandang sapi. Benih jagung manis varietas hibrida Bisi 2, digunakan sebagai tanaman indikator. Air diperlukan untuk menyirami tanaman sesuai kapasitas lapangan. EM<sub>4</sub> sebagai aktivator yang membantu mempercepat dekomposisi dan pupuk dasar meliputi urea 100 kg ha<sup>-1</sup> dan KCl 50 kg ha<sup>-1</sup>.

### 3.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan diulang 4 kali sehingga total 16 *polybag*. Penempatan polibag secara acak dapat dilihat pada denah perlakuan (Lampiran 6). Untuk kombinasi perlakuannya disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Perlakuan Yang Diamati Dalam Penelitian**

Kode	Perlakuan (dosis per polibag)
K	Kontrol (Tanpa kompos)
G	Kompos Gamal 35 ton ha <sup>-1</sup> (77,06 g)
S	Pupuk kandang sapi 35 ton ha <sup>-1</sup> (77,06 g)
GS	Kompos Gamal 35 ton ha <sup>-1</sup> (77,06 g)+ Pupuk kandang sapi 35 ton ha <sup>-1</sup> (77,06 g)

### 3.4. Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Pengambilan Contoh Tanah

Contoh tanah diambil dari Jatikerto Malang dengan jenis tanah Alfisol sedalam lapisan olah (0-20 cm), karena pada kedalaman tersebut unsur hara masih tersedia untuk tanaman dan dimungkinkan akar tanaman dapat menembus tanah (kedalaman efektif). Kemudian tanah dikering udarakan selama kurang lebih 2 sampai 3 hari, selanjutnya diayak 2 mm dan dimasukkan ke dalam *polybag* sebanyak 5 kg tanah setara kering oven. Tanah sebelum diperlakukan dengan penambahan bahan organik berupa kompos terlebih dahulu dilakukan analisis dasar. Analisis dasar tanah dan metode yang digunakan disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Analisis Dasar Tanah dan Metode**

No	Parameter	Alat dan Metode
1.	N Total (%)	Kjeldahl
2.	P Total (mg kg <sup>-1</sup> )	Pengabuan basah (HClO <sub>4</sub> dan HNO <sub>3</sub> )
3.	P-tersedia (ppm)	Bray 1
4.	C-Organik (%)	Walkey & Black
5.	KTK (me 100 g <sup>-1</sup> )	NH <sub>4</sub> OAc 1 N pH 7
6.	pH H <sub>2</sub> O (1:1)	Glass Elektrode
7.	K Total (%)	Flamefotometri
8.	Na (%)	Flamefotometri
9.	Ca (%)	Titration
10.	Mg (%)	Titration
11.	Tekstur Tanah	Pipet

### 3.4.2. Proses Pengomposan

Langkah pertama proses pengomposan yaitu pencacahan bahan kompos Gamal (*Gliricidia Sepium*). Ke dua, bahan kompos ditambah EM-4 dengan perbandingan 1 kg bahan organik : 0,5 liter air : 1 ml EM-4. Kemudian semua bahan dimasukkan ke dalam polibag dan ditutup rapat untuk meningkatkan suhu. Pengontrolan dilakukan dengan membolak-balik kompos dan mengukur suhu kompos. Setelah 30 hari kompos siap digunakan.

**Tabel 4. Analisis Kompos Gamal**

Variabel	Metode
pH (H <sub>2</sub> O) 1:1	pH meter
C organik (%)	Walkey and Black
N Total (%)	Kjeldahl
P total (%)	Pengabuan basah (HClO <sub>4</sub> dan HNO <sub>3</sub> )
KTK	NH <sub>4</sub> OAC
Rasio C/N	Rasio Corganik dengan N total

Untuk pembuatan kompos pupuk kandang sapi diawali dengan pengumpulan kotoran sapi dengan cara pemanenan dari kandang dilanjutkan dengan proses pengolahan menjadi kompos curah.

a. Pemanenan kompos

Dilakukan setelah ketebalan kotoran sapi dan urine di dalam kandang kelompok mencapai 25 - 30 cm (1,5 – 2 bulan).

b. Proses pembuatan kompos pupuk kandang sapi

Kotoran yang dipanen dari kandang diangin-anginkan ditempat teduh selama  $\pm$  1 bulan, kotoran dihancurkan dan diayak dengan ukuran lubang 0,5 x 0,5 cm, kemudian dikemas dalam karung.

**Tabel 5. Analisis Pupuk Kandang Sapi**

Variabel	Metode
pH (H <sub>2</sub> O)	pH meter
C organik (%)	Walkey and Black
P Total (%)	Pengabuan basah (HClO <sub>4</sub> dan HNO <sub>3</sub> )
KTK (%)	NH <sub>4</sub> OAC
Rasio C/N	Rasio Corganik dengan Ntotal

### 3.4.3 Percobaan *Polibag*

Setelah pengomposan selesai selama 30 hari, kompos dicampur dengan tanah 5 kg setara kering oven dan ditambah air sampai kapasitas lapangan, kemudian diinkubasi selama 30 hari sebelum tanam, supaya kompos dan tanah dapat tercampur sempurna. Selama inkubasi, campuran tanah dan kompos dipertahankan dalam kondisi kapasitas lapangan (air yang ditambahkan adalah selisih berat tanah pada saat kapasitas lapangan dan berat pada saat akan ditambahkan air).

### 3.4.4. Persiapan Media Tanam

Persiapan media bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian bahan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman jagung pada berbagai macam perlakuan yang berbeda. Percobaan inkubasi akan dilaksanakan selama 46

hari dengan waktu pengamatan selama 2 minggu. Tanah yang berada di dalam *polybag* di inkubasi dengan kondisi tanah di pertahankan pada kapasitas lapangan melalui pengecekan kadar air setiap 7 hari sekali, sehingga kondisi kapasitas lapangan dapat di pertahankan. Kemudian 3 biji benih jagung dimasukkan kedalam media. Penjarangan dilakukan setelah 14 hari disisakan 1 tanaman yang terbaik pertumbuhannya.

#### **3.4.5. Pemupukan**

Pemupukan diberikan sesuai dengan dosis pemupukan tanaman jagung yaitu Urea 100 kg.Ha<sup>-1</sup> dan KCL 50 kg.Ha<sup>-1</sup>. Pupuk urea dan KCL diberikan pada saat tanam sebagai pupuk dasar. Untuk kompos Gamal (*Gliricidia Sepium*) segar diberikan satu kali yaitu 2 minggu sebelum tanam sedangkan untuk kombinasi Gamal (*Gliricidia Sepium*) dan pupuk kandang sapi dua kali yaitu pada minggu 1 dan 4 dimana pada minggu pertama pemberian kompos Gamal (*Gliricidia Sepium*) pada tanaman diberikan 1/3 dari dosis keseluruhan sedangkan minggu ke empat 2/3 dari dosis keseluruhan. Perbedaan jumlah pemberian dosis ini didasarkan pada kemampuan dan sebaran akar yang berbeda dalam menyerap unsur hara yang terdapat dalam tanah. Pemberian dosis kombinasi Gamal (*Gliricidia Sepium*) dan pupuk kandang sapi ini didasarkan pada cara pemberian pupuk urea pada tanaman.

#### **3.4.6. Pemeliharaan Tanaman dan Cara Pengamatan**

Pemberian air dilakukan untuk mempertahankan kondisi kapasitas lapang pada saat awal penanaman sampai dengan panen. Kondisi air tanah pada kapasitas lapang dilakukan dengan menambahkan air sesuai dengan jumlah air yang berkurang pada masing-masing polibag berdasarkan penimbangan yang dilakukan setiap hari. Sedangkan untuk pemberantasan hama dan penyakit tidak digunakan pestisida tetapi cukup dengan cara mekanik, karena selain jumlahnya sedikit juga untuk menjaga validitas data.

Pada penelitian ini pengamatan dilakukan di rumah kaca yang meliputi pengamatan tanaman. Pengamatan dilakukan dengan 2 cara yaitu secara destruktif

dan non destruktif. Secara non destruktif parameter yang diamati adalah tinggi tanaman dan jumlah daun umur 14, 21, 28, 35 dan 44 hari setelah tanam. Sedangkan secara destruktif untuk mengetahui berat kering, bobot segar panen (44 hari setelah tanam). Analisa tanah yang dilakukan meliputi analisa: pH, N-total, P-tersedia, K-tersedia. Parameter pengamatan dan metode disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6. Parameter Pengamatan dan Metode**

No.	Perlakuan dan Parameter	Waktu Pengamatan	Metode
	Tanaman	(Hari Setelah Tanam)	
1.	Tinggi (cm)	14, 21, 28, 35 dan 45	Non Destruktif Diukur dari permukaan tanah sampai pucuk daun tertinggi
2.	Jumlah daun (helai)	14, 21, 28, 35 dan 45	Non Destruktif Dihitung jumlah daun yang telah terbuka sempurna pada minggu ke dua
3.	Bobot Segar Panen	45	Destruktif Semua bagian tanaman kemudian ditimbang
4	Bobot Kering	45	Semua bagian tanaman dioven pada suhu 70° selama 2x24 jam kemudian ditimbang
5	P Total tanaman	45	Spektrofotometri

### 3.5. Analisis Data Statistik

Data yang diperoleh diuji secara statistik menggunakan Anova uji F (5%) untuk melihat perbedaan pengaruh antar perlakuan. Bila terdapat pengaruh antar perlakuan dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf 5%. Uji korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antar parameter.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Pengaruh Pemberian Gamal (*Gliricidia Sepium*) dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Sifat Kimia Tanah

#### 4.1.1 pH Tanah

Derajat kemasaman (pH) tanah merupakan suatu nilai yang menunjukkan tinggi rendahnya konsentrasi ion hidrogen di dalam tanah dan erat kaitannya dengan tingkat ketersediaan hara di dalam tanah yang akan diserap oleh tanaman. Pengukuran pH tanah ini biasanya dilakukan dengan pelarut air (aquades) dengan perbandingan tanah : air (aquades) 1:1 sehingga sering ditulis pH (H<sub>2</sub>O) ada juga hanya ditulis dengan pH tanah. Hasil analisis pH tanah disajikan pada Gambar 2.

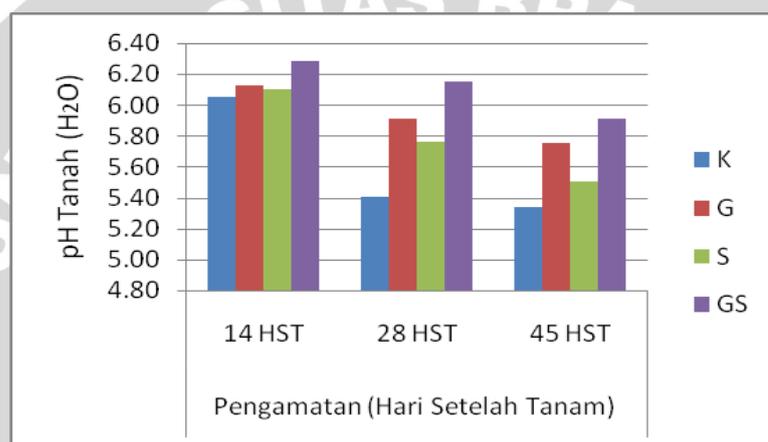
Dari hasil penelitian terhadap pengaruh pemberian kompos gamal dan pupuk kandang sapi serta kombinasinya. Dapat diketahui nilai pH menunjukkan adanya pengaruh nyata pada pengamatan 14, 28 dan 45 HST (lampiran 5). Rata-rata nilai pH pada masing-masing jenis perlakuan berkisar antara 5.60-6.12 dapat dilihat pada Tabel 7.

Rata-rata nilai pH tertinggi dicapai pada perlakuan kombinasi kompos Gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> + Pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> yaitu 6.12 meningkat 9.28 % dari kontrol (K). Sedangkan rata-rata nilai pH terendah dicapai pada perlakuan pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> (S) yaitu 5.79 menurun 3,39 % dari kontrol.

Tabel 7. Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya Terhadap pH Tanah

Perlakuan	pH		
	14 HST	28 HST	45 HST
K : Kontrol	6.05a	5.41a	5.34a
G : Kompos gamal	6.12a	5.91bc	5.75bc
S : Pupuk kandang sapi	6.10a	5.77b	5.50ab
GS : kombinasi	6.28b	6.16c	5.91c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang nyata (Uji Duncan pada taraf 5%)



Keterangan : K : Kontrol ; G : Kompos Gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g) ; S : Pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g) ; GS : Kompos Gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> + Pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g)

Pengamatan : HST (Hari Setelah Tanam)

Gambar 2. Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya Terhadap pH Tanah

Pada 28 dan 45 HST mengalami penurunan pH tanah dikarenakan adanya asam-asam organik larut dalam pupuk kandang sapi dan kompos gamal hasil dekomposisi yang ditambahkan, seperti asam organik sederhana serta asam humat dan fulfat yang mampu menyumbangkan ion hidrogen sebagai sumber kemasaman tanah. Pengaruh pemberian kompos gamal dan pupuk kandang sapi menyebabkan nilai pH tanah menjadi rendah dan mampu menyumbangkan ion hidrogen sebagai sumber kemasaman tanah.

Berdasarkan analisis dasar pupuk kandang sapi dan kompos gamal (lampiran 4) pH pada perlakuan kombinasi gamal dan pupuk kandang sapi memiliki nilai lebih besar dari pada kompos gamal dan pupuk kandang sapi yang

diaplikasikan secara tunggal. Soepardi (1983), menyatakan bahwa hasil akhir sederhana dari perombakan bahan organik antara lain kation-kation basa seperti N, P, K, Ca, Mg dan Na. Pelepasan kation-kation basa ke dalam larutan tanah akan menyebabkan tanah jenuh dengan kation-kation tersebut dan pada akhirnya meningkatkan pH tanah.

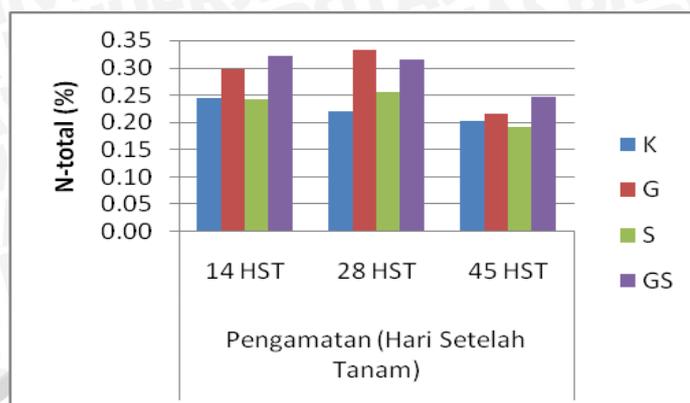
#### 4.1.2 N-total

Dari hasil pengamatan N-total di ketahui bahwa hasil analisis dasar dari alfisol sebesar 0.21 % dan termasuk jenis tanah dengan kandungan % N-total sedang. Dari hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh yang nyata pada setiap jenis kompos. Pada kompos Gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> + Pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> memiliki rata-rata nilai kadar unsur N-total tertinggi yaitu sebesar 0.29 % di banding kontrol. Sedangkan Pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> memiliki rata-rata nilai kadar unsur N-total terendah sebesar 0.23 % dibanding kontrol (Tabel 8).

Tabel 8. Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya Terhadap N-total Tanah

Perlakuan	N-total (%)		
	14 HST	28 HST	45 HST
K : Kontrol	0.25 a	0.22 a	0.20 ab
G : Kompos gamal	0.30 b	0.33 c	0.22 b
S : Pupuk kandang sapi	0.24 a	0.25 b	0.19 a
GS : kombinasi	0.32 c	0.31 c	0.25 c

*Keterangan : Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang nyata (Uji Duncan pada taraf 5%)*



Keterangan : K : Kontrol ; G: Kompos Gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g) ; S : Pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g) ; GS : Kompos Gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> + Pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g)  
 Pengamatan : HST (Hari Setelah Tanam)

Gambar 3. Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya Terhadap N-total Tanah

Berdasarkan Gambar 3, dapat dilihat bahwa kombinasi kompos gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> + pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> memiliki rata-rata nilai kadar N-total tanah lebih tinggi dari perlakuan yang lain. Dari data yang dihasilkan pada pengamatan 28 HST kadar N-total tertinggi pada kompos gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan kadar N-total kompos dari bahan baku awal. Dari hasil pengamatan N-total diketahui bahwa perbandingan hasil analisis dasar dari kompos gamal dan pupuk kandang sapi sebesar 1.96 % dan 1 % , termasuk jenis kompos dengan kandungan % N-total sedang. Karena lebih tinggi kandungan N-total pada kompos gamal dibandingkan dengan pupuk kandang sapi maka terjadi peningkatan lebih tinggi untuk kompos gamal di banding perlakuan lain pada pengamatan 28 HST. Hal ini karena pemberian dosis berbeda pada percobaan perlakuan dan adanya proses mineralisasi bahan organik.

Hasil analisis ragam (taraf 5%) pada Lampiran 8, pemberian kompos gamal dan pupuk kandang sapi serta kombinasinya memberikan pengaruh nyata terhadap N-total tanah. Rata-rata nilai N-total tanah pada masing-masing jenis perlakuan berkisar antara 0.22-0.29 dapat dilihat pada Tabel 8. Adanya penurunan pada tiap pengamatan di karenakan sebagian jumlah N-total dalam tanah hilang karena di gunakan oleh mikroorganisme yang ada dalam tanah selain itu adanya perubahan

N-total tanah menjadi nitrat. Secara keseluruhan, nilai N-total pada akhir analisis lebih rendah dari pada N-total awal, hal ini dikarenakan penyerapan unsur N oleh tanaman jagung. Menurut Hardjowigeno (1987), salah satu penyebab hilangnya N dalam tanah disebabkan penyerapan N oleh tanaman untuk pertumbuhannya.

#### 4.1.3 P-tersedia

P-tersedia merupakan unsur hara P yang ada di dalam tanah yang dapat diserap oleh tanaman. Unsur P merupakan salah satu unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman untuk perkembangan akar dan pembentukan biji khususnya untuk tanaman serealia. P dalam jaringan tanaman berada dalam bentuk ion  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ . Selain dalam bentuk anion, P dalam jaringan tanaman berada dalam bentuk-bentuk kompleks dengan senyawa-senyawa organik. Hasil analisis P-tersedia disajikan pada Tabel 9.

Hasil analisis ragam (taraf 5%) pada Lampiran 8, pemberian kompos gamal dan pupuk kandang sapi serta kombinasinya pada pengamatan 14 dan 45 HST memberikan pengaruh nyata terhadap P-tersedia tanah. Sedangkan pada pengamatan 28 HST terjadi penurunan terhadap ketersediaan P dalam tanah.

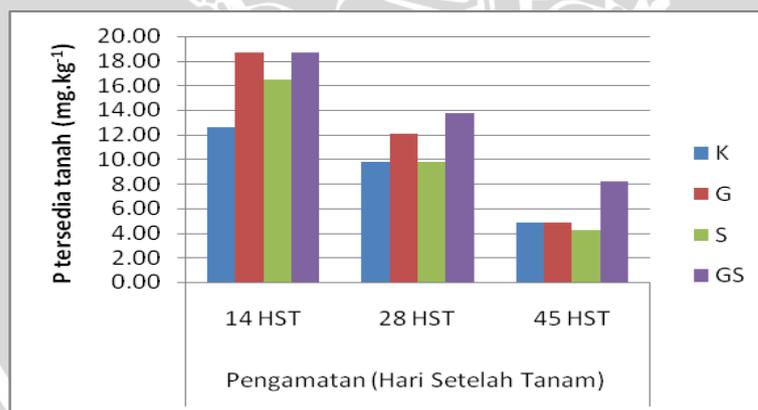
Rata-rata nilai P-tersedia tertinggi percobaan perlakuan terdapat pada perlakuan kompos Gamal  $35 \text{ ton ha}^{-1}$  + Pupuk kandang sapi  $35 \text{ ton ha}^{-1}$  sebesar  $13.53 \text{ (mg.kg}^{-1}\text{)}$  dengan kenaikan sebesar 49,01 % dari kontrol, sedangkan rata-rata nilai P-tersedia terendah terdapat pada Pupuk kandang sapi  $35 \text{ ton ha}^{-1}$  sebesar  $10.19 \text{ (mg.kg}^{-1}\text{)}$ . Ketersediaan P dalam tanah juga dapat dipengaruhi oleh pH tanahnya., dimana pada pH sekitar 6 unsur P lebih mudah tersedia. Bila dilihat dari pH tanah pada analisis dasar, tanah alfisol mempunyai pH sekitar 6 (agak masam). P pada pH sekitar 6 lebih mudah tersedia terdapat dalam bentuk  $\text{HPO}_4^{2-}$  dan  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ . Dari analisis dasar tanah (Lampiran 4) menunjukkan kandungan Ca pada tanah alfisol tinggi sehingga mampu mengikat P-tersedia dalam tanah. Dengan penambahan kompos gamal dan pupuk kandang sapi ke dalam tanah mampu melepaskan P yang semula terfiksasi Ca dikarenakan asam organik hasil dekomposisi kompos gamal dan pupuk kandang sapi. Palm *et al.*, (1997) menambahkan bahwa P yang semula terfiksasi Ca dan tidak dapat diserap

tanaman akan menjadi tersedia apabila unsur Ca tersebut diikat bahan organik menjadi organo-kompleks. Penambahan bahan organik ke dalam tanah akan menambah kandungan asam-asam organik di dalam tanah yang dapat mengkelat Ca sehingga unsur P yang terikat oleh Ca akan terlepas.

Tabel 9. Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya Terhadap P-tersedia Tanah

Perlakuan	P-tersedia (mg.kg <sup>-1</sup> )		
	14 HST	28 HST	45 HST
K : Kontrol	12.60a	9.82a	4.82a
G : Kompos gamal	18.71b	12.04ab	4.82a
S : Pupuk kandang sapi	16.49ab	9.82a	4.26a
GS : kombinasi	18.71b	13.71b	8.15ab

Keterangan : Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang nyata (Uji Duncan pada taraf 5%)



Keterangan : K : Kontrol ; G : Kompos Gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g) ; S : Pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g) ; GS : Kompos Gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> + Pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g)  
 Pengamatan : HST (Hari Setelah Tanam)

Gambar 4. Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya Terhadap P-tersedia Tanah

Rata-rata nilai P-tersedia secara keseluruhan percobaan selama masa pengamatan 14, 28 dan 45 HST pada semua perlakuan mengalami penurunan

(Tabel 9) dan penurunan karena pemberian kompos dan pupuk kandang sapi pada periode kedua karena pada pengamatan pertama pemberian kompos Gamal (*Gliricidia Sepium*) pada tanaman diberikan 1/3 dari dosis keseluruhan sedangkan minggu ke empat 2/3 dari dosis. Perlakuan kombinasi kompos Gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> + Pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> paling besar rata-rata nilainya karena asam organik hasil dekomposisi bahan organik dapat lebih mengurangi ikatan P terjerap dalam larutan tanah sehingga menjadi lebih tersedia (Hakim *et al.*, 1986).

Peningkatan nilai P-tersedia pada kompos gamal dalam tanah juga dipengaruhi adanya kandungan hara P-tersedia yang cukup tinggi pada gamal sehingga dapat membantu penyediaan unsur hara terutama P dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. Peningkatan nilai P-tersedia tanah juga dipengaruhi adanya kompos gamal dan pupuk kandang sapi yang memiliki kandungan P cukup tinggi sehingga dapat meningkatkan penyerapan unsur hara makro dan mikro. Penambahan kompos gamal dan pupuk kandang sapi mempengaruhi peningkatan aktivitas organisme dalam tanah sehingga berguna dalam pengatur kestabilan pH dalam tanah, juga dapat meningkatkan produksi hormon dan zat pengatur tumbuh yang dapat menggantikan sebagian dari kebutuhan pupuk, serta dapat memperbaiki status kesuburan tanah dengan kemampuannya mengekstraksi unsur P yang terikat. Menurut Poerwowidodo (1993), pH tanah memegang peranan penting pada ketersediaan P, pembebasan P dari bahan organik meningkatkan ketersediaan P. Pada pH 6,0 larutan tanah didominasi oleh bentuk H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>, sedangkan pada pH alkalis didominasi oleh anion PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>. Ketersediaan fosfat maksimum bagi tanaman tercapai, bila pH dipertahankan dalam kisaran 6,0-7,0.

#### 4.1.4 K-tersedia

K-tersedia merupakan unsur hara K yang ada di dalam tanah yang dapat diserap oleh tanaman dan diserap tanaman dalam bentuk ion K<sup>+</sup>. Unsur K merupakan salah satu unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman tetapi tidak sebagai penyusun jaringan tanaman tetapi lebih banyak sebagai sistem metabolisme tubuh seperti mengaktifkan kerja enzim, membuka dan

mengaktifkan stomata, transportasi hasil-hasil fotosintesis (karbohidrat), meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan dan penyakit tanaman. K ditemukan banyak di dalam tanah tapi hanya sebagian kecil yang digunakan oleh tanaman yaitu yang larut dalam air atau yang dapat di pertukarkan. Hasil analisis K-tersedia disajikan pada (Tabel 10).

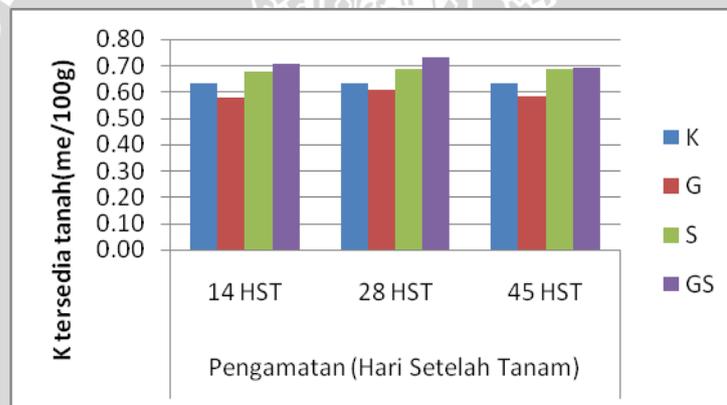
Hasil analisis ragam (taraf 5%) pada Lampiran 7, pemberian kompos gamal dan pupuk kandang sapi serta kombinasinya pada pengamatan 14, 28 dan 45 memberikan pengaruh nyata terhadap K-tersedia tanah pada semua perlakuan. Peningkatan nilai K-tersedia karena sebelum penelitian dilakukan dahulu inkubasi selama 2 minggu, sehingga dengan adanya inkubasi tersebut bahan-bahan organik telah terdekomposisi dan menambah nilai K-tersedia dalam tanah. K-tersedia mengalami peningkatan pada perlakuan Kombinasi kompos Gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> + Pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> pada 28 HST (tabel 10). Hal ini di sebabkan pada saat pemberian kompos gamal dan pupuk kandang sapi periode pertama sebelum 14 HST pengaruhnya dapat di lihat pada pengamatan ke 28 HST. Mengalami penurunan pada 45 HST dikarenakan diserap oleh tanaman.

Rata-rata nilai K-tersedia tertinggi terdapat pada perlakuan Kombinasi kompos gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> + pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> sebesar 0.73% dengan kenaikan 13.69 % dari kontrol (Tabel 10). Peningkatan K-tersedia ini juga dipengaruhi karena adanya perlakuan inkubasi itu sendiri tanpa adanya tanaman yang menyerap unsur hara dalam tanah, selain didapatkan dari pemberian kompos dan pupuk kandang sapi diduga juga dari adanya organisme-organisme dalam tanah yang telah mati sehingga menjadi bahan organik baru. Rata-rata nilai K-tersedia terendah terdapat pada perlakuan Kompos Gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> sebesar 0.58% dengan penurunan 7.94%. Pada perlakuan Kompos Gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> memiliki nilai K-tersedia terendah karena dalam perlakuan ini kandungan hara khususnya K-tersedia untuk kompos gamal rendah makanya di perlukan kombinasi dari pupuk kandang sapi sebagai penyeimbang kebutuhan K-tersedia dalam tanah (lampiran 4).

Tabel 10. Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasi Terhadap K-tersedia Tanah

Perlakuan	K-tersedia %		
	14 HST	28 HST	45 HST
K : Kontrol	0.63ab	0.63a	0.63b
G : Kompos gamal	0.58a	0.61a	0.58a
S : Pupuk kandang sapi	0.68bc	0.69b	0.68c
GS : kombinasi	0.71c	0.73b	0.69c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang nyata (Uji Duncan pada taraf 5%)



Keterangan : K : Kontrol ; G: Kompos Gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g) ;G : Kompos Gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g) ; S : Pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g) ; GS : Kompos Gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> + Pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g)

Pengamatan : HST (Hari Setelah Tanam)

Gambar 5. Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasi Terhadap K-tersedia Tanah

## 4.2 Pengaruh Pemberian Gamal (*Gliricidia Sepium*) dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan, Bobot Kering dan Serapan P Tanaman

### 4.2.1 Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman merupakan salah satu parameter adanya pertumbuhan pada tanaman, yang diukur dari pangkal tumbuh sampai lengkung kanopi tertinggi tanaman. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan pada 14, 21, 28, 35 dan 45 HST. Hasil analisis ragam (taraf 5%) pada Lampiran 7, pemberian pupuk gamal (*Gliricidia Sepium*) dan pupuk kandang sapi serta kombinasinya pada 14, 21, 28, 35 dan 45 HST memberikan pengaruh tidak berbeda nyata kecuali 35 HST terhadap tinggi tanaman. Hasil pengamatan tinggi tanaman jagung dapat dilihat pada Gambar 6.

Pemberian kompos gamal dan pupuk kandang sapi serta kombinasinya mempengaruhi peningkatan tinggi tanaman pada semua perlakuan (Tabel 11). Peningkatan tertinggi terdapat pada perlakuan kombinasi kompos gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> + pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> memiliki rata-rata nilai 93.95 cm mengalami peningkatan sebesar 26.99 % dari kontrol, sedangkan rata-rata nilai tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> sebesar 82.25 cm peningkatan 11.07 %. Pada setiap pengamatan terjadi peningkatan tinggi tanaman, hal ini disebabkan karena kandungan hara N-Total yang cukup pada tanah alfisol untuk pertumbuhan tanaman sebesar 0.21 %. Perbedaan tinggi tanaman pada tiap perlakuan dikarenakan kombinasi kompos Gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> + Pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> memiliki rasio C/N lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain, sehingga unsur N lebih mudah tersedia dan dapat diserap oleh tanaman.

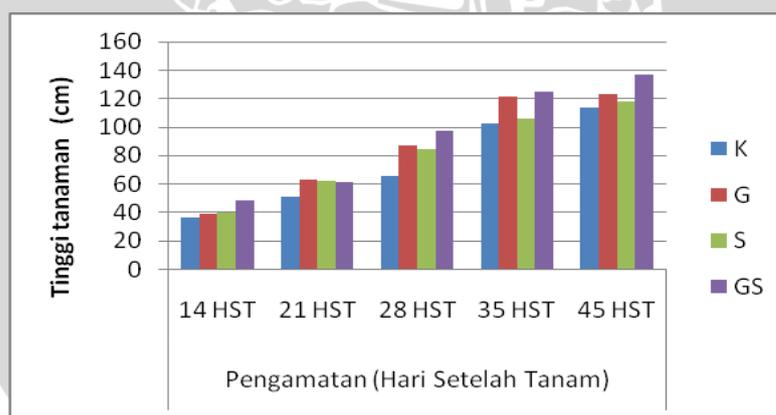
Penyediaan unsur fosfor dari penambahan kompos gamal dan pupuk kandang sapi serta kombinasinya dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Hal ini karena adanya unsur P yang tersedia bagi tanaman dan mudah diserap sehingga berpengaruh pada tinggi tanaman. Sedangkan rendahnya pertumbuhan tanaman jagung manis pada pupuk kandang sapi disebabkan tidak adanya pemberian kompos gamal yang memiliki kandungan N lebih tinggi dari pada pupuk kandang sapi untuk pertumbuhan tanaman

sehingga pertumbuhan tanaman menjadi tidak maksimal. Sumarno (1993) menyatakan bahwa tanaman akan toleran terhadap kekurangan air jika suplai fosfornya cukup baik. Besarnya serapan dan tingkat ketersediaan fosfor dalam tanah berfungsi untuk pembentukan akar yang mampu menyerap unsur hara N untuk pertumbuhan masa vegetatifnya.

Tabel 11. Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya Terhadap Tinggi Tanaman

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)				
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	45 HST
K : Kontrol	37a	51.5a	66.00a	102.25a	113.5a
G : Kompos gamal	39.75ab	63.5a	87.25ab	121.75b	123.25b
S : Pupuk kandang sapi	40ab	62.5a	84.5ab	106a	118.25ab
GS : kombinasi	49b	61.75a	97.25b	125b	136.75c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang nyata (Uji Duncan pada taraf 5%)



Keterangan : K : Kontrol ; G: Kompos Gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g) ; S : Pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g) ; GS : Kompos Gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> + Pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g)

Pengamatan : HST (Hari Setelah Tanam)

Gambar 6. Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya Terhadap Tinggi Tanaman

#### 4.2.2 Jumlah Daun

Peningkatan jumlah daun sesuai dengan fase pertumbuhan tanamannya. Jumlah daun terkait dengan kemampuan tanaman memperoleh cahaya matahari untuk fotosintesis. Semakin banyak jumlah daun suatu tanaman maka peluang mendapatkan cahaya matahari semakin besar, hal ini berpengaruh terhadap kecepatan tumbuh tanaman itu sendiri. Pengamatan jumlah daun tanaman jagung dilakukan pada 14, 21, 28, 35 dan 45 HST. Berdasarkan analisis ragam (taraf 5%) pada Lampiran 8, pemberian kompos gamal dan pupuk kandang sapi serta kombinasinya memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun pada semua perlakuan. Hasil pengamatan jumlah daun tanaman jagung dapat dilihat pada Gambar 7.

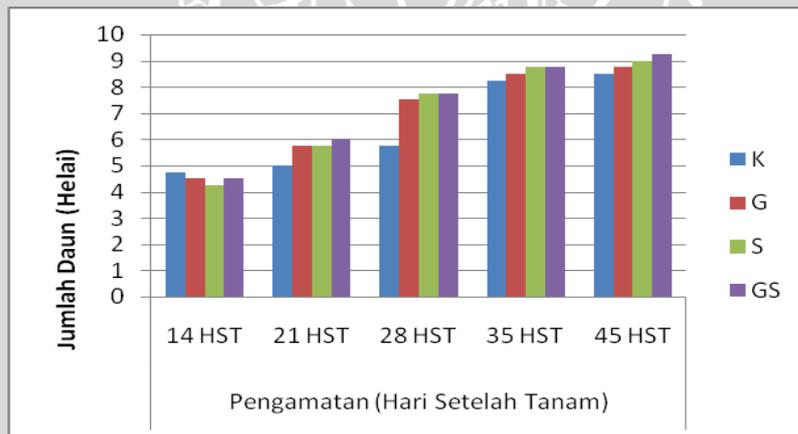
Pengaruh pemberian kompos gamal dan pupuk kandang sapi serta kombinasinya menyebabkan jumlah daun pada semua perlakuan meningkat (Tabel 12). Peningkatan jumlah daun tertinggi terdapat pada kombinasi kompos Gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> + Pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> memiliki rata-rata nilai 9.25 mengalami peningkatan sebesar 8.10 % dari kontrol, sedangkan rata-rata nilai jumlah daun terendah terdapat pada perlakuan kompos gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> sebesar 7. Di dalam kompos gamal dan pupuk kandang sapi terdapat unsur fosfor (lampiran 4) yang berfungsi di dalam tanaman adalah untuk proses pembelahan dan pembesaran sel semakin cepat dan tanaman akan semakin cepat pula tumbuh. Menurut rifai (2006), adanya hubungan antara serapan tanaman dengan tinggi tanaman yang mengakibatkan meningkatnya P yang diserap oleh tanaman pada masa vegetatif. Di tambahkan oleh Hakim *et al.* (1986), P merupakan bagian inti sel sehingga sangat penting dalam pembelahan sel dan juga untuk perkembangan jaringan meristem. Peningkatan jumlah daun terjadi pada semua waktu pengamatan, Unsur N yang diserap tanaman jagung manis akan ditranslokasikan ke jaringan-jaringan tanaman termasuk daun. Pemberian kompos gamal dan pupuk kandang sapi serta kombinasinya menjadikan pertumbuhan tanaman jagung manis menjadi lebih baik dibanding perlakuan lainnya. Menurut Hardjowigeno (2003) menyebutkan bahwa penguraian bahan organik yang sudah mulai stabil menjadikan unsur hara yang ada didalam tanah terutama N, P dan K siap terserap

oleh tanaman, akibatnya pertumbuhan tanaman akan mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya serapan unsur hara.

Tabel 12. Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya Terhadap Jumlah Daun

Perlakuan	Jumlah Daun (Helai)				
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST	45 HST
K : Kontrol	4.75a	5a	5.75a	8.25a	8.5a
G : Kompos gamal	4.5a	5.75a	7.5b	8.5a	8.75a
S : Pupuk kandang sapi	4.25a	5.75a	7.75b	8.75a	9a
GS : kombinasi	4.5a	6a	7.75b	8.75a	9.25a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh yang nyata (Uji Duncan pada taraf 5%)



Keterangan : K : Kontrol ; G : Kompos Gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g) ; S : Pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g) ; GS : Kompos Gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> + Pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g)

Pengamatan : HST (Hari Setelah Tanam)

Gambar 7. Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya Terhadap Jumlah Daun

### 4.2.3 Bobot Segar dan Bobot Kering

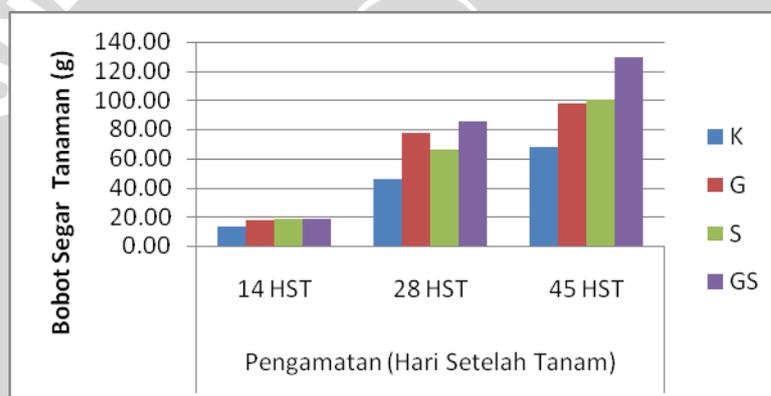
Bobot segar dan bobot kering tanaman diperoleh dari hasil penimbangan tanaman yang masih segar untuk bobot segar dan untuk bobot kering dengan cara di oven. Bobot segar dan bobot kering tanaman jagung manis diambil pada 14, 28 dan 45 HST dengan cara destruktif. Berdasarkan analisis ragam (taraf 5%) pada Lampiran 8, menunjukkan bahwa pemberian kompos gamal dan pupuk kandang sapi serta kombinasinya berbeda nyata pada semua perlakuan. Hasil pengukuran bobot segar dan bobot kering tanaman jagung dapat dilihat pada Gambar 8 dan 9.

Pengaruh pemberian kompos gamal dan pupuk kandang sapi serta kombinasinya menyebabkan bobot segar dan bobot kering tanaman pada semua perlakuan meningkat (Tabel 13 dan 14). Peningkatan bobot segar dan bobot kering tertinggi terdapat pada perlakuan kombinasi kompos Gamal 17.5 ton ha<sup>-1</sup> + pupuk kandang sapi 17.5 ton ha<sup>-1</sup> memiliki rata-rata nilai bobot segar tertinggi sebesar 129.28g mengalami peningkatan sebesar 47.37% dan bobot kering tertinggi 19.29 mengalami peningkatan sebesar 46.4% dari kontrol. Peningkatan bobot segar dan bobot kering tanaman disebabkan karena tanaman menyerap unsur hara dan air dalam tanah secara optimal. Ketersediaan unsur hara P yang cukup dalam tanah akan mempengaruhi bobot kering tanaman. Unsur P yang ada akan ditranslokasikan ke bagian atas tanaman sehingga pertumbuhan tanaman akan meningkat yang pada akhirnya bobot segar tanaman juga meningkat. Pemberian air juga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, air yang tersedia cukup memungkinkan terjadinya translokasi P dari dalam tanah ke bagian tanaman sehingga meningkatkan metabolisme pertumbuhan tanaman termasuk bobot segar dan bobot kering tanaman.

Tabel 13. Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasi Terhadap Bobot Segar Tanaman

Perlakuan	Bobot Segar tanaman (g)		
	14 HST	28 HST	45 HST
K : Kontrol	13.20a	46.03a	68.03a
G : Kompos gamal	17.69b	77.69bc	97.44b
S : Pupuk kandang sapi	18.28b	65.92b	100.18b
GS : kombinasi	18.28b	85.19c	129.28c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (Uji Duncan pada taraf 5%)



Keterangan : K : Kontrol ; G : Kompos Gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g) ; S : Pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g) ; GS : Kompos Gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> + Pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g)

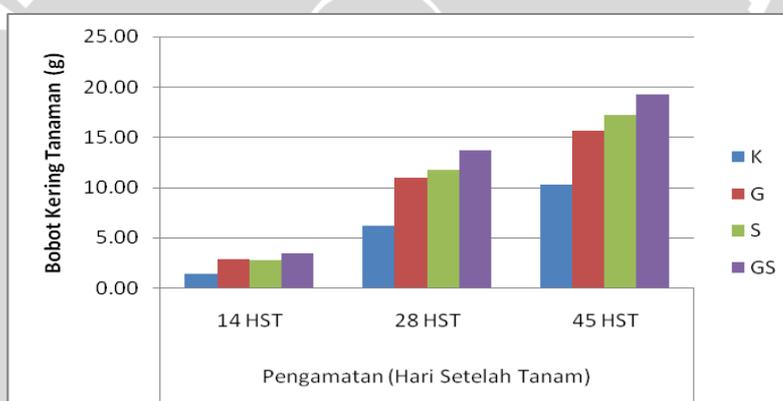
Pengamatan : HST (Hari Setelah Tanam)

Gambar 8. Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasi Terhadap Bobot Segar Tanaman

Tabel 14. Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasi Terhadap Bobot kering Tanaman

Perlakuan	Bobot kering tanaman (g)		
	14 HST	28 HST	45 HST
K : Kontrol	1.45a	6.27a	10.34a
G : Kompos gamal	2.94b	11.00b	15.69b
S : Pupuk kandang sapi	2.78b	11.76b	17.18bc
GS : kombinasi	3.53b	13.69b	19.29c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (Uji Duncan pada taraf 5%)



Keterangan : K : Kontrol ; G: Kompos Gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g) ; S : Pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g) ; GS : Kompos Gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> + Pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g)  
Pengamatan : HST (Hari Setelah Tanam)

Gambar 9. Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasi Terhadap Bobot kering Tanaman

#### 4.2.4 Serapan P

Serapan P tanaman didapatkan dari hasil kali kadar P tanaman dan berat kering tanaman. Analisis serapan P dilakukan secara destruktif pada 14, 28 dan 45 HST. Berdasarkan analisis ragam (taraf 5%) pada Lampiran 8, pengaruh pemberian pemberian kompos gamal dan pupuk kandang sapi serta kombinasi terhadap serapan P tanaman menunjukkan berbeda nyata pada semua perlakuan. Hasil analisis serapan P disajikan pada Gambar 10.

Pengaruh pemberian kompos gamal dan pupuk kandang sapi serta kombinasinya menyebabkan serapan P tanaman pada semua perlakuan meningkat (Tabel 15). Peningkatan serapan P tertinggi terdapat pada perlakuan kombinasi kompos gamal  $17.5 \text{ ton ha}^{-1}$  + pupuk kandang sapi  $17.5 \text{ ton ha}^{-1}$  yang memiliki rata-rata nilai serapan P sebesar  $30.08 \text{ mg/tanaman}$  (setara  $30080 \text{ mg.kg}^{-1}$ ) mengalami peningkatan sebesar  $78.16 \%$  dari kontrol, sedangkan rata-rata nilai serapan P terendah terdapat pada perlakuan kompos gamal dan pupuk kandang sapi. Pemberian kompos gamal dan pupuk kandang sapi serta kombinasinya meningkatkan Serapan P tanaman jagung manis. Hal ini diduga karena adanya kompos gamal sebagai unsur P yang tersedia dan mudah diserap oleh tanaman.

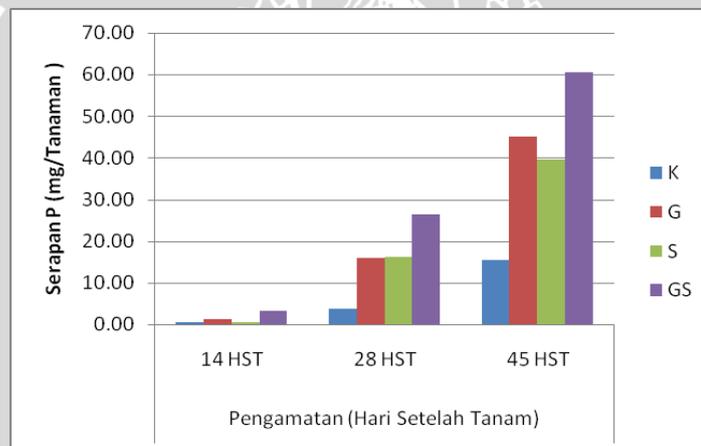
Ketersediaan fosfor di dalam tanah ditentukan oleh banyak faktor, tetapi yang paling penting adalah pH tanah. pH pada perlakuan kombinasi gamal dan pupuk kandang sapi memiliki nilai lebih besar dari pada kompos gamal dan pupuk kandang sapi yang diaplikasikan secara tunggal. Supardi (1974), menyatakan bahwa hasil akhir sederhana dari perombakan bahan organik antara lain kation-kation basa seperti N, P, K, Ca, Mg dan Na. Pelepasan kation-kation basa ke dalam larutan tanah akan menyebabkan tanah jenuh dengan kation-kation tersebut dan pada akhirnya meningkatkan pH tanah.

Dengan meningkatnya ketersediaan P mempengaruhi luasnya sistem perakaran. Secara umum fungsi dari fosfor dalam tanaman dapat dinyatakan sebagai berikut dapat mempercepat pertumbuhan akar semai, dapat mempercepat serta memperkuat pertumbuhan tanaman muda menjadi dewasa pada umumnya, dan mempercepat pembungaan dan pemasakan buah, biji atau gabah (Sutedjo, 2002). Sejumlah hara yang sama dapat diserap dengan laju yang lebih lambat per satuan luas permukaan kalau total luas permukaan penyerapan lebih besar. Oleh karena itu, luasnya sistem perakaran merupakan faktor penting yang mempengaruhi serapan yang dikendalikan oleh difusi. Distribusi akar dalam kaitannya dengan distribusi spasial unsur hara tersedia dan air tersedia sangat penting.

Tabel 15. Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya Terhadap Serapan P

Perlakuan	Serapan P mg/tanaman		
	14 HST	28 HST	45 HST
K : Kontrol	0.48 a	3.78 a	15.46 a
G : Kompos gamal	1.36 b	15.97 b	45.18 b
S : Pupuk kandang sapi	0.61 a	16.26 b	39.56 b
GS : kombinasi	3.24 c	26.49 b	60.50 c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (Uji Duncan pada taraf 5%)



Keterangan : K : Kontrol ; G : Kompos Gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g) ; S : Pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g) ; GS : Kompos Gamal 35 ton ha<sup>-1</sup> + Pupuk kandang sapi 35 ton ha<sup>-1</sup> (77,06 g)

Pengamatan : HST (Hari Setelah Tanam)

Gambar 10. Pengaruh Pemberian Kompos Gamal dan Pupuk Kandang Sapi Serta Kombinasinya Terhadap Serapan P

### 4.3 Hubungan Antara Parameter Pengamatan

Tanaman yang diambil bunga, buah, atau bijinya disamping unsur N (untuk pertumbuhan vegetatif) diperlukan banyak unsur P untuk pertumbuhan generatif (pembentukan bunga, buah, biji). Pada tanaman yang menghasilkan buah dan biji yang bertepung dan bergula juga diperlukan unsur K (Hardjowigeno, 2003). Karena peran dari unsur N, P dan K sangat besar untuk pertumbuhan dan hasil produksi tanaman diperlukan data untuk mengetahui hubungan antara parameter pengamatan dalam penelitian. Hubungan antara unsur N, P dan K dengan pertumbuhan tanaman ditunjukkan pada tabel korelasi (Lampiran 8) menunjukkan bahwa ada korelasi positif terhadap tinggi tanaman jagung ( $r = .93^{**}$ ), ( $r = .98$ ), ( $r = .41$ ) dan jumlah daun ( $r = .69$ ), ( $r = 0.80$ ), ( $r = 0.53$ ) dan bobot kering tanaman ( $r = .72^{**}$ ), ( $r = .84^{**}$ ), ( $r = 0.57^{**}$ ). Hal ini menunjukkan peran penting dari ketersediaan dari unsur hara N, P dan K sebagai penunjang utama kualitas pertumbuhan tanaman. Dari hubungan parameter tersebut, terjadi keseimbangan kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara tanaman sehingga pertumbuhan tanaman maksimal.

Hubungan antara P-tersedia dengan Serapan P percobaan perlakuan (Lampiran 8) menunjukkan adanya korelasi positif ( $r = .95^{**}$ ). Korelasi positif ini menunjukkan bahwa P-tersedia merupakan sumber energi bagi tanaman dalam proses pertumbuhannya. Hasil dari pemberian kompos akan membantu dalam penyediaan dan pelepasan fiksasi P dalam tanah sehingga P lebih mudah diserap tanaman.

Hubungan antara pH dengan P-tersedia pada percobaan yang ditunjukkan pada tabel korelasi (Lampiran 8) menunjukkan korelasi negatif ( $r = -.81^*$ ). Penurunan pH dari 6.17 sampai 5.10 diikuti dengan peningkatan P-tersedia, meningkat dari  $8.41 \text{ mg.kg}^{-1}$  sampai  $53.89 \text{ mg.kg}^{-1}$ . Bahan organik yang melepaskan asam-asam organik melalui proses dekomposisi mampu menekan jerapan P oleh Ca sehingga dapat meningkatkan ketersediaan P dalam tanah. Dimana pada pH sekitar 6 unsur P lebih mudah tersedia. Bila dilihat dari pH tanahnya pada analisis dasar mempunyai pH sekitar 6 (agak masam). P pada pH sekitar 6 lebih mudah tersedia terdapat dalam bentuk  $\text{HPO}_4^{2-}$  dan  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ .

Peningkatan P-tersedia ini diduga karena asam organik hasil dekomposisi kompos gamal dan pupuk kandang sapi dalam tanah menyediakan dan menambah kandungan asam-asam organik di dalam tanah yang dapat mengkelat Ca sehingga unsur P yang terikat oleh Ca akan terlepas.

Hubungan antara serapan P dengan pertumbuhan tanaman yang ditunjukkan pada tabel korelasi (Lampiran 8) menunjukkan bahwa ada korelasi positif terhadap tinggi tanaman ( $r = .99^*$ ) dan jumlah daun ( $r = .95$ ) dan bobot kering tanaman ( $r = .97^*$ ). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan Serapan P akan diikuti oleh tinggi tanaman. Menurut Rifai (2006) adanya hubungan antar Serapan P tanaman dengan tinggi tanaman yang mengakibatkan meningkatnya tinggi tanaman dengan meningkatnya P yang diserap oleh tanaman pada masa vegetatif. Adanya hubungan tersebut karena fungsi P didalam tanaman salah satunya adalah untuk proses pembelahan dan pembesaran sel, sehingga bila P diserap oleh tanaman tinggi maka proses pembelahan dan pembesaran sel semakin cepat dan tanaman akan semakin cepat tumbuh. Serapan P dengan jumlah daun menunjukkan peningkatan serapan P tanaman akan diikuti oleh peningkatan jumlah daun. Serapan P dengan bobot kering tanaman menunjukkan korelasi positif, hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi Serapan P maka akan diikuti peningkatan bobot kering tanaman.

Hubungan antara P-tersedia dengan pertumbuhan tanaman yang ditunjukkan pada tabel korelasi (Lampiran 8) menunjukkan bahwa ada korelasi positif terhadap tinggi tanaman ( $r = .98^*$ ) dan jumlah daun ( $r = .80$ ) dan bobot kering tanaman ( $r = .84^{**}$ ). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan P-tersedia dalam tanah diikuti dengan peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot kering tanaman. Soepardi (1983) menjelaskan bahwa jasad mikro menggunakan fosfor secara bebas, maka sebagian fosfor yang diberikan dalam tanah menjadi tubuh mereka. Tanaman jagung dapat menyerap secara maksimal P yang tersedia dalam tanah.

#### 4.4 Pembahasan Umum

Pengolahan kotoran sapi yang mempunyai kandungan N, P dan K yang tinggi sebagai pupuk kompos dapat mensuplai unsur hara yang dibutuhkan tanah dan memperbaiki struktur tanah menjadi lebih baik (Setiwan, 2002). Pada tanah yang baik/sehat, kelarutan unsur-unsur anorganik akan meningkat, serta ketersediaan asam amino, zat gula, vitamin dan zat-zat bioaktif hasil dari aktivitas mikroorganisme efektif dalam tanah akan bertambah, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi semakin optimal (Hardianto, 1999). Dalam kombinasinya dengan kompos gamal, pupuk kandang sapi berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman. Hal ini sebagai indikator pentingnya penggunaan kompos gamal dan pupuk kandang sapi dalam menyediakan nutrisi dan perbaikan sifat tanah.

Penambahan kompos gamal dan pupuk kandang sapi serta kombinasinya berpengaruh nyata terhadap peningkatan N-Total, P-tersedia, K tanah dan serapan P. Selain itu juga mampu memperbaiki struktur tanah, memperbesar daya ikat tanah sehingga tanah tidak berderai dan menambah daya ikat tanah terhadap air dan unsure hara tanah. Menurut Yovita (2001) pupuk kandang sapi mampu memperbaiki drainase dan tata udara dalam tanah, memberi ketersediaan bahan makanan bagi mikrobia; serta menurunkan aktivitas mikroorganisme yang merugikan. Peningkatan P-tersedia tanah karena asam organik hasil dekomposisi kompos gamal dan pupuk kandang sapi dalam tanah melepaskan P yang semula terfiksasi Ca. Menurut Palm *et al.*, (1997) menjelaskan bahwa penambahan bahan organik ke dalam tanah akan menambah kandungan asam-asam organik di dalam tanah yang dapat mengkelat Ca sehingga unsur P yang terikat oleh Ca akan terlepas. Ditambahkan Hakim *et al* (1986) bahwa asam organik hasil dekomposisi bahan organik dapat lebih mengurangi ikatan P terjerap dalam larutan tanah sehingga menjadi lebih tersedia. Ketersediaan P dalam tanah dapat dipengaruhi oleh pH tanahnya, dimana pada pH sekitar 6 unsur P lebih mudah tersedia.

Peningkatan nilai P-tersedia dalam tanah juga dipengaruhi adanya kandungan hara P yang cukup tinggi pada gamal dan aktivitas mikroorganisme yang dapat membantu penyerapan unsur hara terutama P sehingga dapat

meningkatkan pertumbuhan tanaman. Selain dapat meningkatkan penyerapan unsur hara makro dan mikro, kombinasi kompos gamal dan pupuk kandang sapi juga dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang dapat memproduksi hormon dan zat pengatur tumbuh yang dapat menggantikan sebagian dari kebutuhan pupuk, serta dapat memperbaiki status kesuburan tanah dengan kemampuannya mengekstraksi unsur P yang terikat.

Pemberian kombinasi kompos gamal dan pupuk kandang sapi mampu menyediakan unsur P-tersedia untuk masa tanam berikutnya. Hal ini dapat dilihat dari nilai P-tersedia yang masih tinggi yaitu  $13.16 \text{ mg.kg}^{-1}$  pada 45HST, sehingga petani dapat mengurangi biaya untuk pemupukan pada penanaman berikutnya. Untuk hasil panen (bobot kering) pada 45 HST menunjukkan hasil yang paling tinggi yaitu kombinasi Kompos Gamal  $35 \text{ ton ha}^{-1}$  + Pupuk kandang sapi  $35 \text{ ton ha}^{-1}$  ( $77,06 \text{ g}$ ) memiliki rata-rata nilai berat kering tertinggi  $19.29 \text{ cm}$  mengalami peningkatan sebesar  $46.4\%$  dari kontrol. Tingginya bobot kering tanaman karena kebutuhan unsur hara yang terpenuhi secara optimal sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil pemerian penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Pemberian kompos gamal dan pupuk kandang sapi serta kombinasinya berpengaruh terhadap keseimbangan ketersediaan hara N, P dan K pada Alfisol. Pemberian kombinasi kompos gamal dan pupuk kandang sapi dapat meningkatkan ketersediaan dan serapan P dibandingkan dengan pemberian kompos gamal dan pupuk kandang sapi yang diaplikasikan secara tunggal.
2. Meningkatnya perlakuan kombinasi kompos gamal dan pupuk kandang sapi terhadap serapan P sebesar 78.16 % dan tinggi tanaman sebesar 26.99 % dibandingkan dengan kontrol (K).
3. Pemberian kombinasi kompos gamal dan pupuk kandang sapi paling optimal dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dibandingkan pemberian kompos gamal dan pupuk kandang sapi yang diaplikasikan secara tunggal.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian penulis, disarankan bahwa sebaiknya perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan menambahkan parameter pengamatan untuk perhitungan pemberian gamal dan pupuk kandang sapi dalam tanah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atekan. 1997. Penambahan Berbagai Dosis Bahan Organik Asal Pangkasan Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) untuk Menurunkan Konsentrasi Aluminium Inorganik Monomerik pada *Grossarenik Kandiudults* dan *Typic Haplohumults* serta Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*). Skripsi. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Foth, H.D. 1998. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Gajahmada University Press. Yogyakarta.
- Hairiah, K., Widiyanto, S.R. Utami, D.Suprayogo, Sunaryo, S.M. Sitompul, B. Lusiana, R.Mulia, M.van Noordwijk dan G. Cadish. 2000. Pengelolaan Tanah Masam Secara Biologi Refleksi Pengalaman Dari Lampung Utara. ICRAF. Bogor.
- Hakim, N., Nyakpa, M.Y., Lubis, A.M., Nugroho, S.G., Saul, M.R., Diha, M.A., Hong, G.B., dan Bailey, H.H. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Penerbit Universitas Lampung. Lampung
- Handayanto, E. dan Ismunandar, S. 1998. *Seleksi Bahan Organik Untuk Peningkatan Sinkronisasi Nitrogen pada Ultisol Lampung*. Habitat. 11:17-21. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Hardianto, R. 1999. Rakitan Teknologi Penggunaan Mikroorganisme Efektif dan Bokasi. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur. Tidak diterbitkan. Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Iyamuremye, F. and R.P. Dick. 1996. Organic Treatments and Phosporus Sorption by Soil. Adv. Agron., 56 : 139-185.
- Lingga, P. dan Marsono. 2005. Petunjuk Penggunaan Pupuk. PT. Penebar Swadaya. Jakarta. pp.150.
- Mahlayang Farm, 2008. Direct and Counter-cyclical Payment Program (DCP) [http://www.fsa.usda.gov/Internet/FSA\\_File/dcp2008.pdf](http://www.fsa.usda.gov/Internet/FSA_File/dcp2008.pdf) diakses tanggal 28 Desember 2008
- Munir, M. 1996. Tanah-tanah Utama Indonesia. Pustaka Jaya. Jakarta.
- Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta.

- Palm, A. C., R. J. K. Myers and S. M Nandwa. 1997. *Combined Use Organic and Inorfganik Nutrient Source for Soil Fertility Maintenance and Replenishment*. Am. Soc of Agronomy and Soil Sci. Journal : 193-217.
- Poerwowidodo. 1993. *Telaah Kesuburan Tanah*. Angkasa. Bandung.
- Rifai, M. 2006. Pengaruh Pemberian Kompos Padat dan Teh Kompos terhadap Ketersediaan P Tanah dan Serapan P serta Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*) pada Andisol. Skripsi. Program Studi Ilmu Tanah. Universitas Brawijaya. Malang
- Rukmana, R.1997. *Bertanam Petsai dan Sawi*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Rosmarkan, A., Yuwono, N. W. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sanchez, P.A. 1992. *Sifat dan Pengolahan Tanah Tropica*. Jilid 2 (Terjemahan Johara T. Jayadinata). ITB. Bandung.
- Santoso, B. 1992. *Sifat dan Ciri Tanah Mediteran*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Sarief, S. 1986. *Kesuburan Dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung.
- Setiawan, A.I. 2002. *Memanfaatkan Kotoran Ternak*. Cetakan ketiga Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soemarno. 1993. *Nitrogen Tanah Bahan Organik dan Pengelolaannya*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Stevenson, F.J., 1986. *Humus Chemistry : Genesis, Composition and Reaction*. John Willey and Sons, New York.
- Subagyo dan Murwandono. 1992. Peranan Limbah Pabrik Gula Sebagai Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Tebu. *Berita P3GI* (5): 31-33.
- Supari, Dh, 1994. *Tuntunan membangun Agribisnis : edisi kedua*. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Kanisius. Yogyakarta.

- Sutedjo, M.M. 1999. Analisa Tanah, Air, dan Jaringan Tanaman. Rineka Cipta, Jakarta.
- Syarief, S. 1986. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Penerbit Pustaka Buana. Bandung.
- Syekhfani. 2010. Hubungan Hara, Air, Tanah, Tanaman, Dasar-Dasar Pengelolaan Tanah Berkelanjutan. Penerbit, PHD- Surabaya.
- Warisno. 1998. Budidaya Jagung Hibrida. Kanisius Yogyakarta.
- Winarso, S. 2005. Kesuburan Tanah: Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Penerbit Gaya Media. Yogyakarta.
- Yovita. 2001. Membuat Kompos Secara Kilat. Penebar Swadaya. Jakarta.



## Lampiran 1. Perhitungan Kebutuhan Tanah dan Kebutuhan Air Tiap Polybag

Diketahui :

$$\begin{aligned} \text{BKL} &= 802,89 \text{ g} \\ \text{BKU} &= 581,79 \text{ g} \\ \text{BKO} &= 555,62 \text{ g} \\ \text{BI} &= 1,19 \text{ g cm}^{-3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KAKU} &= \frac{\text{BKU} - \text{BKO}}{\text{BKO}} \times 100 \% \\ &= \frac{581,79 - 555,62}{555,62} \times 100 \% \\ &= 4,71 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KAKL} &= \frac{\text{BKL} - \text{BKO}}{\text{BKO}} \times 100 \% \\ &= \frac{802,89 - 555,62}{555,62} \times 100 \% \\ &= 44,50 \% \end{aligned}$$

**Tanah setara 5 kg BKO**

$$\begin{aligned} \text{KAKU} &= \frac{\text{BKU} - \text{BKO}}{\text{BKO}} \times 100 \% \\ 4,71 \% &= \frac{\text{BKU} - 5}{5} \times 100 \% \end{aligned}$$

$$\text{BKU} = 5,2355 \text{ kg} \sim \mathbf{5,24 \text{ kg}}$$

$$\begin{aligned} \text{KAKL} &= \frac{\text{BKL} - \text{BKO}}{\text{BKO}} \times 100 \% \\ 44,50 \% &= \frac{\text{BKL} - 5}{5} \times 100 \% \end{aligned}$$

$$\text{BKL} = 7,225 \text{ kg} \sim \mathbf{7,23 \text{ kg}}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah air yang diberikan} &= \text{BKL} - \text{BKU} \\ &= 7,23 \text{ kg} - 5,24 \text{ kg} \\ &= 1,99 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\text{karena } \rho \text{ air } 1 \text{ g cm}^{-3}, \text{ maka } = \mathbf{1,99 \text{ L}}$$

## Lampiran 2. Perhitungan Penambahan Kompos dan Bahan Kompos Tiap Polybag

Diketahui :

Kedalaman lapisan olah tanah = 20 cm

Berat isi tanah =  $1,19 \text{ g cm}^{-3}$

Jadi, untuk tiap 1 ha lapisan olah (HLO) = kedalaman x BI x luas 1 ha  
 $= 20 \text{ cm} \times 1,19 \text{ g cm}^{-3} \times 10^8 \text{ cm}^2$   
 $= 2,38.10^3 \text{ ton tanah}$

Peningkatan bahan organik yang ditambahkan untuk mencapai tanah subur :

$2,5 \% - 1,0 \% = 1,5 \%$ , maka jumlah BO yang ditambahkan =  $1,5 \% \times 2,38.10^3 \text{ ton}$   
 $= 35 \text{ ton/ha}$

### Perhitungan Bahan Kompos per Polybag

Dosis kompos/polybag =  $\frac{\text{Berat tanah/polybag}}{\text{HLO}} \times \text{dosis kompos yang diberikan}$

- Dosis kompos 100 % ~ 35 ton/ha

Dosis kompos/polybag =  $\frac{5,24 \text{ kg}}{2,38.10^6 \text{ kg ha}^{-1}} \times 35.10^3 \text{ kg ha}^{-1} \times 10^3 \text{ g}$   
 $= 77,06 \text{ g}$

### Lampiran 3. Perhitungan Pupuk Dasar

$$\text{- Urea} = \frac{100}{46} \times 100 \text{ kg urea ha}^{-1} = 217,39 \text{ kg urea ha}^{-1}$$

$$\begin{aligned} \text{Dosis urea/polybag} &= \frac{5,24 \text{ kg}}{2,38 \cdot 10^6 \text{ kg ha}^{-1}} \times 217,39 \text{ kg urea ha}^{-1} \times 10^3 \text{ g} \\ &= 0,47 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\text{- KCl} = \frac{100}{36} \times 50 \text{ kg K ha}^{-1} \times \frac{\text{BM P2O5}}{2 \times \text{BA P}}$$

$$= \frac{100}{36} \times 50 \text{ kg K ha}^{-1} \times \frac{94}{78} = 120,51 \text{ kg K ha}^{-1}$$

$$\begin{aligned} \text{Dosis K/polybag} &= \frac{5,24 \text{ kg}}{2,38 \cdot 10^6 \text{ kg ha}^{-1}} \times 120,51 \text{ kg K ha}^{-1} \times 10^3 \text{ g} \\ &= 0,26 \text{ g} \end{aligned}$$

### Parameter Pengamatan

No	Parameter	Alat dan Metode
1.	N Total (%)	Kjeldahl
2.	P Total (mg kg <sup>-1</sup> )	Spektrofotometri
3.	P-tersedia (ppm)	Bray 1
4.	C-Organik (%)	Walkey & Black
5.	KTK (me 100 g <sup>-1</sup> )	NH <sub>4</sub> OAc 1 N pH 7
6.	pH H <sub>2</sub> O (1:1)	Glass Elektrode
7.	K (me/100g)	Flamefotometri
8.	Na(me/100g)	Flamefotometri
9.	Ca (me/100g)	Titration
10.	Mg( me/100g)	Titration
11.	Tekstur Tanah	Pipet

#### Lampiran 4. Hasil Analisa Dasar Tanah Alfisol Jatikerto, Kompos Gamal, Pupuk Kandang Sapi

##### a. Data Analisa Dasar Tanah

No.	Macam analisa	Hasil	Kategori menurut LPT, 1983
1.	C-organik (%)	1,59	Rendah
2.	N total (%)	0.21	Sedang
3.	P total (ppm)	136,4	Sedang
4.	P tersedia (ppm)	24,8	Sedang
5.	K (me/100g)	0,67	Tinggi
6.	Na(me/100g)	0,51	Sedang
7.	Ca (me/100g)	11,68	Sangat tinggi
8.	Mg( me/100g)	8,76	Sangat tinggi
9.	pH H <sub>2</sub> O	6,07	Netral
10.	KTK (me/100g)	22,17	Sedang
11.	Tekstur Tanah (%)		Lempung Berliat
	a. Liat (%)	31	
	b. Debu (%)	36	
	c. Pasir (%)	33	

Keterangan: \*) Lembaga Penelitian Tanah, 1983

##### b. Data Analisa Dasar Kompos Gamal

Parameter	Metode	Hasil Analisis	kriteria*)
N total (%)	Kjeldahl	1.96	Sedang
C-Organik(%)	Walkey & Black	12.08	Rendah
P Total (%)	Pengabuan Basah (HClO <sub>4</sub> dan HNO <sub>3</sub> )	2.21	Tinggi
K-dd (%)	Flamefotometer	0.52	Rendah
pH H <sub>2</sub> O (1:1)	Glass Elektrode	6.41	Sedang
C/N	-	6.20	Rendah

Keterangan: \*) Lembaga Penelitian Tanah, 1983

**c. Data Analisa Pupuk Kandang Sapi**

Parameter	Metode	Hasil Analisis	kriteria*)
N total (%)	Kjeldahl	1.0	Sedang
C-Organik(%)	Walkey & Black	7.58	Rendah
P Total (%)	Pengabuan Basah (HClO <sub>4</sub> dan HNO <sub>3</sub> )	1.17	sedang
K-dd (%)	Spektrofotometri	2.85	Tinggi
pH H <sub>2</sub> O (1:1)	Glass Elektrode	8.07	Tinggi
C/N	-	7.58	Rendah

Keterangan: \*) Lembaga Penelitian Tanah, 1983



**Lampiran 5. Hasil Analisis Ragam pH Tanah, N-total Tanah, P-tersedia, K-tersedia, Jumlah Daun, Tinggi Tanaman, Bobot Segar dan Bobot Kering Tanaman dan Serapan P**

**a. pH- tanah**

HST	Sumber Keragaman	JK	db	KT	F Hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%
14	Perlakuan	.118	3	.039	4.69*	3.49	5.95
	Galat	.101	12	.008			
	Total	.219	15				
28	Perlakuan	1.182	3	.394	10.92*	3.49	5.95
	Galat	1.615	12	.036			
	Total	.433	15				
45	Perlakuan	.784	3	.261	9.98*	3.49	5.95
	Galat	.314	12	.026			
	Total	1.098	15				

\* *Berbeda nyata pada peluang 5%*  
*m* *Tidak nyata*

**b. N-total**

HST	Sumber Keragaman	JK	db	KT	F Hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%
14	Perlakuan	0.018	3		72.80*	3.49	5.95
	Galat	0.001	12	0.006			
	Total	0.019	15				
28	Perlakuan	0.031	3		35.14*	3.49	5.95
	Galat	0.004	12	0.010			
	Total	0.034	15				
45	Perlakuan	0.006	3	0.002	20.35*	3.49	5.95
	Galat	0.001	12				
	Total	0.007	15				

\* *Berbeda nyata pada peluang 5%*  
*m* *Tidak nyata*

**c. P-tersedia**

HST	Sumber Keragaman	JK	db	KT	F Hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%
14	Perlakuan	99.817	3	33.272	7.89*	3.49	5.95
	Galat	50.594	12	4.216			
	Total	150.411	15				
28	Perlakuan	42.924	3	14.308	3.08 <sup>tn</sup>	3.49	5.95
	Galat	55.656	12	4.638			
	Total	98.579	15				
45	Perlakuan	37.940	3	12.647	4.56*	3.49	5.95
	Galat	33.311	12	2.776			
	Total	71.251	15				

\* *Berbeda nyata pada peluang 5%*<sup>tn</sup> *Tidak nyata***d. K-tersedia**

HST	Sumber Keragaman	JK	db	KT	F Hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%
14	Perlakuan	0.037	3	0.012	8.57*	3.49	5.95
	Galat	0.017	12	0.001			
	Total	0.054	15				
28	Perlakuan	0.037	3	0.012	13.84*	3.49	5.95
	Galat	0.048	12	0.001			
	Total	0.011	15				
45	Perlakuan	0.030	3	0.001	13.04*	3.49	5.95
	Galat	0.009	12	0.010			
	Total	0.039	15				

\* *Berbeda nyata pada peluang 5%*<sup>tn</sup> *Tidak nyata*

**e. Jumlah daun**

HST	Sumber Keragaman	JK	db	KT	F Hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%
14	Perlakuan Galat Total	0.500 7.500 8.000	3 12 15	0.167 0.625	0.27 <sup>tn</sup>	3.49	5.95
21	Perlakuan Galat Total	2.250 7.500 9.750	3 12 15	0.750 0.625	1.20 <sup>tn</sup>	3.49	5.95
28	Perlakuan Galat Total	11.188 22.438 11.250	3 12 15	3.729 0.938	3.98*	3.49	5.95
35	Perlakuan Galat Total	0.688 5.250 5.938	3 12 15	0.229 0.438	0.52 <sup>tn</sup>	3.49	5.95
45	Perlakuan Galat Total	1.250 6.500 7.750	3 12 15	0.417 0.542	0.77 <sup>tn</sup>	3.49	5.95

\* Berbeda nyata pada peluang 5%  
<sup>tn</sup> Tidak nyata

### f. Tinggi Tanaman

HST	Sumber Keragaman	JK	db	KT	F Hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%
14	Perlakuan Galat Total	327.188 396.750 723.938	3 12 15	109.063 33.063	3.30 <sup>tn</sup>	3.49	5.95
21	Perlakuan Galat Total	374.688 1202.438 827.750	3 12 15	124.896 68.979	1.81 <sup>tn</sup>	3.49	5.95
28	Perlakuan Galat Total	2040.500 2756.500 4797.000	3 12 15	680.167 229.708	2.96 <sup>tn</sup>	3.49	5.95
35	Perlakuan Galat Total	1531.500 2359.000 827.500	3 12 15	510.500 68.958	7.40*	3.49	5.95
45	Perlakuan Galat Total	1207.688 331.250 1538.938	3 12 15	402.563 27.604	14.58*	3.49	5.95

### g. Bobot Segar Tanaman

HST	Sumber Keragaman	JK	db	KT	F Hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%
14	Perlakuan Galat Total	72.457 15.174 87.631	3 12 15	24.152 1.265	19.10*	3.49	5.95
28	Perlakuan Galat Total	3498.043 1422.643 4920.686	3 12 15	1166.014 118.554	9.83*	3.49	5.95
45	Perlakuan Galat Total	8077.485 559.245 7518.239	3 12 15	2506.080 46.604	53.77*	3.49	5.95

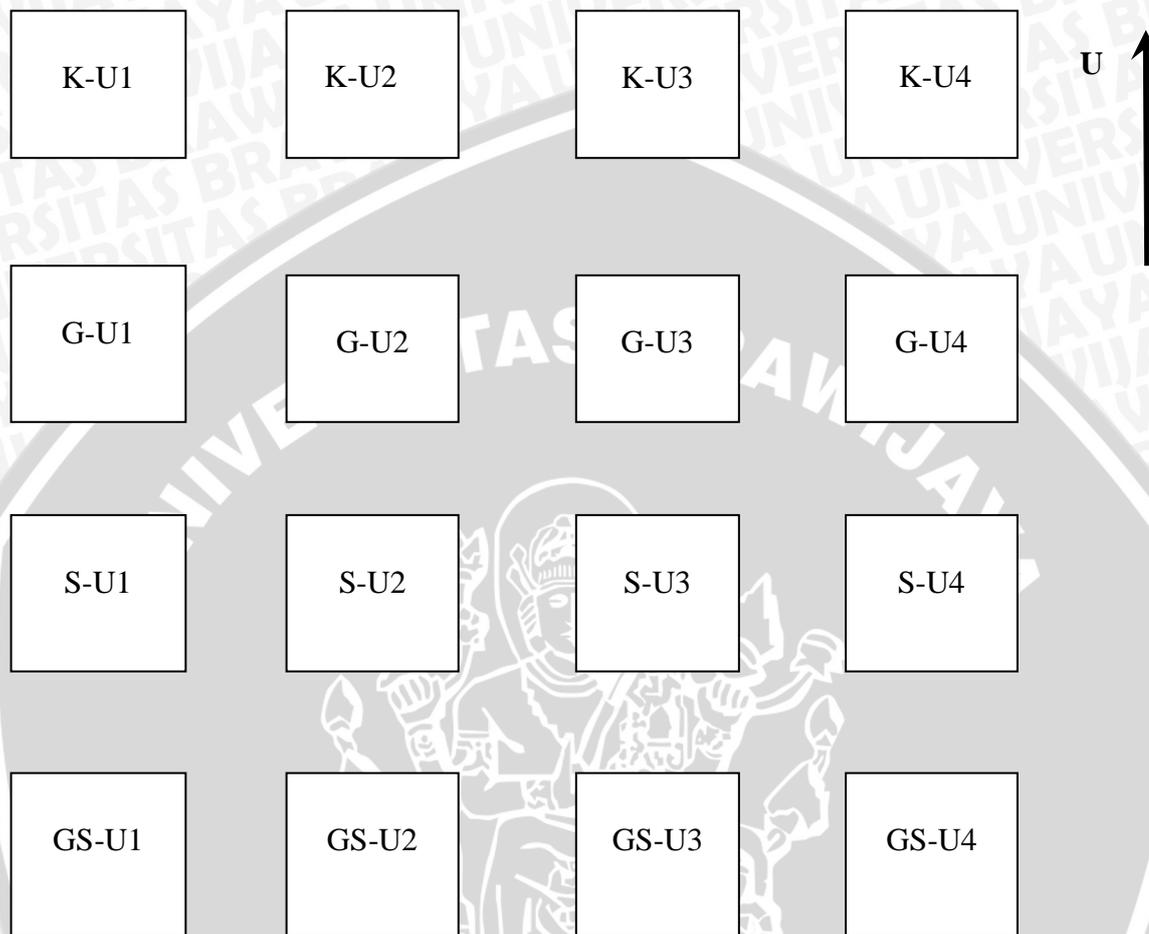
**h. Bobot Kering Tanaman**

HST	Sumber Keragaman	JK	db	KT	F Hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%
14	Perlakuan	9.240	3	3.080	5.40*	3.49	5.95
	Galat	6.849	12	571			
	Total	16.089	15				
28	Perlakuan	119.233	3	39.744	11.34*	3.49	5.95
	Galat	42.038	12	3.503			
	Total	161.271	15				
45	Perlakuan	175.110	3	58.370	14.16*	3.49	5.95
	Galat	49.474	12	4.123			
	Total	224.584	15				

**i. Serapan P**

HST	Sumber Keragaman	JK	db	KT	F Hitung	F Tabel 5%	F Tabel 1%
14	Perlakuan	9.625	3	3.208	16.40*	3.49	5.95
	Galat	2.347	12	.196			
	Total	11.972	15				
28	Perlakuan	1035.030	3	345.010	6.48*	3.49	5.95
	Galat	638.506	12	53.209			
	Total	1673.537	15				
45	Perlakuan	4198.461	3	1399.487	32.17*	3.49	5.95
	Galat	522.010	12	43.501			
	Total	4720.472	15				

**Lampiran 6. Denah Perlakuan**



Kode	Perlakuan (dosis per polibag)
K	Kontrol (Tanpa kompos)
G	Kompos Gamal 35 ton ha <sup>-1</sup> (77,06 g)
S	Pupuk kandang sapi 35 ton ha <sup>-1</sup> (77,06 g)
GS	Kompos Gamal 35 ton ha <sup>-1</sup> + Pupuk kandang sapi 35 ton ha <sup>-1</sup> (77,06 g)

Gambar 2. Denah Perlakuan

**Lampiran 7. Petak Percobaan Tanaman**



*Keterangan :*



*Pengamatan : HST (Hari Setelah Tanam)*



### Lampiran 9. Pertumbuhan Tanaman Jagung dalam Percobaan Rumah Kaca



14 HST



28 HST



45 HST



### Lampiran 8. Korelasi Antar Parameter

	pH	N-total	P-tersedia	K-tersedia	Tinggi Tanaman	Jumlah Daun	Bobot Segar	Bobot Kering	Serapan P
pH	1								
N-Total	-.63	1							
P-tersedia	-.81(*)	.96(*)	1						
K-tersedia	-.77(**)	.10	.36	1					
Tinggi Tanaman	-.88(**)	.93(**)	.98(*)	.41(**)	1				
Jumlah Daun	-.93(**)	.69	.80	.53	.90	1			
Bobot Segar	-.94(**)	.85	.94	.51	.98(*)	.96(*)	1		
Bobot Kering	-.96(*)	.72(**)	.84(**)	.57(**)	.92(**)	1.00(**)	.97(*)	1	
Serapan P	-.94(**)	.86(**)	.95(**)	.52	.99(*)	.95	1.00(**)	.97(*)	1