

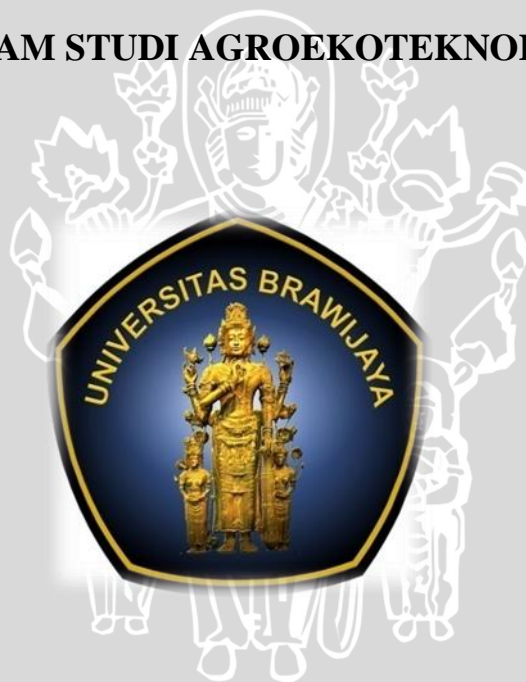
**PERAN PUPUK ORGANIK TERHADAP PERBAIKAN
KUALITAS SIFAT KIMIA TANAH BERKAPUR DAN
SERAPAN N, P, K PADA TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)**

Oleh :

HILDA RAHMAWATI AGUSTIN

MINAT MANAJEMEN SUMBERDAYA LAHAN

PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI



PROGAM STUDI AGOEKOTEKNOLOGI

MANAJEMEN SUMBERDAYA LAHAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2016



RINGKASAN

Hilda Rahmawati Agustin. 0910480086. Peran Pupuk Organik Terhadap Perbaikan Kualitas Sifat Kimia Tanah Berkapur dan Serapan N, P, K Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). Di bawah bimbingan Syekhiani dan Retno Suntari.

Jagung termasuk komoditi pangan penting karena merupakan sumber karbohidrat kedua setelah beras. Lahan berkapur Alfisols sangat potensial untuk pengembangan budidaya tanaman jagung. Tanah berkapur mempunyai ciri-ciri antara lain nilai pH asam dan unsur hara rendah. Ketersediaan unsur hara pada tanah berkapur di Kebun Percobaan diduga dapat ditingkatkan dengan penambahan bahan pembenah tanah berupa pupuk organik. Tujuan penelitian ini adalah : (1) Mengetahui pengaruh pemberian pupuk kompos dan pupuk kandang terhadap sifat kimia tanah pada tanah berkapur. (2) Mengetahui peningkatan kualitas sifat kimia tanah berkapur pada tanah yang telah diaplikasikan pupuk kompos dan pupuk kandang. (3) Mengetahui serapan unsur N, P dan K pada tanaman jagung (*Zea Mays* L.)

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca di Desa Blarang, Kecamatan Tukur, Kabupaten Pasuruan, dan Laboratorium Kimia dan Biologi Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya pada bulan Maret sampai Oktober 2013. Penelitian ini dilakukan pada menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan menggunakan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan terdiri dari P0 (kontrol, tanpa penambahan pupuk organik), P1 (pupuk kompos 100%), P2 (pupuk kandang sapi 100%), P3 (Pupuk Kompos 50% + Pupuk kandang Sapi 50%), dan P4 (Pupuk Kompos 50% + Pupuk kandang Sapi 50%). Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) sederhana. Jika hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh yang nyata akibat dari perlakuan maka dilakukan uji lanjut dengan Uji BNT serta dilakukan analisa korelasi dan regresi untuk mengetahui hubungan antar parameter yang diamati.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Pemberian pupuk organik berupa pupuk kompos, pupuk kandang sapi dan kombinasi antara keduanya secara umum dapat memberikan pengaruh dalam memperbaiki sifat kimia tanah berkapur. Pemberian 14,80 ton.Ha⁻¹ pupuk kompos dan pupuk kandang sapi 13,95 ton.Ha⁻¹, serta kombinasi dari keduanya menunjukkan hasil paling baik dalam memperbaiki secara keseluruhan sifat kimia tanah, diantaranya menaikkan nilai pH sebesar 10% (dari 6,36 menjadi 7,00), meningkatkan kandungan bahan organik sebesar 44% (dari 0,21% menjadi 2,19%), meningkatkan kadar N-total 66,67% (dari 0,12 menjadi 0,30), meningkatkan kadar K-total 26% (dari 3,23 menjadi 4,1) serta meningkatkan penyerapan unsur N, P dan K pada tanaman jagung. Pemberian pupuk organik baik kompos, pupuk kandang sapi maupun kombinasi antar keduanya efektif meningkatkan kandungan unsur hara pada tanah berkapur. Berdasarkan perhitungan dari kelima perlakuan diketahui bahwa perlakuan kombinasi Pupuk Kompos 100% dan Pupuk Kandang 100% memiliki nilai efektivitas pemupukan tertinggi yaitu 66,67%.

SUMMARY

Hida Rahmawati Agustin. 0910480086. The Role of Organic Fertilizer to Improve The Quality of Calcareous Soil Chemical Properties And Uptake of N, P, K in Maize (*Zea mays* L.). Supervised by Syekhfani and Retno Suntari.

Corn including essential food commodities as a source of carbohydrate second after rice. Calcareous land Alfisols potential for the development maize cultivation . Calcareous soil has characteristics include acidic pH values and low nutrient . The availability of nutrients in calcareous soils in experimental garden assumed to be improved by the addition of pembenah land in the form of organic fertilizers . The purpose of this study are : (1) Determine the effect of compost and manure on soil chemical properties in chalky soil . (2) Determine the increase in the quality of the chemical properties of calcareous soil on land that has been applied compost and cow manure . (3) Know the uptake of N, P and K in maize (*Zea Mays* L.).

This research was conducted in the green house experiment Blarang Village, Pasuruan, Soil Cemistry and Soil Biology Laboratory Agriculture Faculty University of Brawijaya malang. This study used a randomized completely design using 5 treatments and 3 replications. Treatment consists of P0 (control, without the addition of organic fertilizer), P1 (compos 100%), P2 (cow manure 100%) , P3 (compost 50% and cow manure 50%), P4 (compost 100% and cow manure 100%). Analysis of the diversity of plants using completely randomized design (CDR) is simple. To know the difference value - average treatment used BNT test at 5% level and conducted a correlation analysis and regresi to determine the relationship between the observed parameters.

The results showed that: (1) Organic fertilizer such as compost, manure sapid an combination of both in general can influence in improving the chemical properties of calcareous soil. Award 14.80 tonnes.ha⁻¹compost and cow manure 13,95 tonnes.ha⁻¹, as well as a combination of both showed the best results in improving overall soil chemical properties, including raising the pH value of 60% (from 6,36 into 7,00), increase the organic matter content of 100% (from 0,21% to 2,19%), increased levels of N-total 18% (from 0,12 to 0,30), increase levels of C-total 10% (from 3,23 to 4,1), and increased uptake of N, P and K in plants jagung.Using organic fertilizer compost, cow manure or combination between them effectively increase the nutrient content in the soil is chalky. Calculation based on the five treatments known that combination treatment Compost 100% and Cow Mnure100% have the highest value of fertilizing effectiveness is 66,67%.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat, taufik dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Peran Pupuk Organik Terhadap Perbaikan Kualitas Sifat Kimia Tanah Berkapur dan Serapan N, P, K Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)”. Laporan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.

Atas terselesaikannya laporan skripsi ini, dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Syekhfani, MS dan Dr. Ir. Retno Suntari, MS selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan dukungan, saran, nasihat dan mengarahkan penulis selama proses penyusunan skripsi hingga selesai,
2. Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU selaku Ketua Jurusan Tanah Universitas Brawijaya Malang atas masukan pemikiran dan nasihat bagi penulis,
3. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis selama kuliah,
4. Seluruh staf dan karyawan Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, atas bantuan dan informasi yang diberikan,
5. Orang tua tercinta Muhammad Mustofa dan Barokatus Sa’adah, serta adikku yang telah memberikan dukungan baik materiil maupun moril selama masa studi hingga selesainya tugas akhir penulis,
6. Rayza Chairuddin, yang selalu menjadi teman empat musim, pendukung terantusias dan inspirasi yang luar biasa, terima kasih atas segala waktu dan pengorbanan terhadap penulis,
7. Teman-teman di Fakultas Pertanian dan Jurusan Tanah, terutama Agoekoteknologi B ’09 dan Soiler ’09, terima kasih atas dukungan, perhatian, bantuan, serta kenangan indah selama ini, serta semua pihak yang turut berpartisipasi atas terselesaikan tugas akhir penulis.
8. Rekan kerja CSR Galeri Indosat Plaza Marina, terima kasih telah memberikan dukungan atas terselesaikannya tugas akhir penulis.

Dalam segala kekurangan dan keterbatasan, penulis berharap skripsi ini memberikan manfaat bagi para pembaca.

Malang, April 2014

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Jombang pada tanggal 17 Agustus 1991, putri sulung dari pasangan Muhammad Mustofa dan Barokatus Sa'adah. Penulis memulai pendidikan dasar di MI Sulaimaniyah Kauman (1997-2003), kemudian melanjutkan ke SMP Negeri 1 Mojoagung (2003-2006), dan melanjutkan ke SMA Negeri 1 Jombang (2006-2009). Penulis menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya pada tahun 2009 melalui jalur PSB dan menerima beasiswa IMHERE Project 2009 - 2013.

Selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian, penulis aktif dalam kegiatan organisasi diantaranya aktif dalam kegiatan kepanitiaan Pekan Riset Dan Kajian Ilmiah Mahasiswa (PRISMA), Eksekutif Mahasiswa Universitas Brawijaya dalam kepanitiaan acara RAJA BRAWIJAYA periode 2010 – 2012, Kepanitiaan acara Himpunan Mahasiswa Budidaya Pertanian (HIMADATA). Dalam masa studi penulis mengukir prestasi dengan menjadi finalis Indofood Riset nugaha 2011.

Selain kegiatan organisasi, penulis aktif dalam kegiatan akademis sebagai asisten praktikum mata kuliah diantaranya adalah Asisten Dasar Ilmu Klimatologi (2009 – 2011), Asisten Teknologi Pupuk dan Pemupukan (2011), Koordinator Asisten Teknologi Pupuk dan Pemupukan (2012), Asisten Irigasi dan Drainase (2011 - 2012), dan Asisten Teknologi Produksi Tanaman (2011 – 2012).

DAFTAR ISI

RINGKASAN	iii
KATA PENGANTAR.....	v
RIWAYAT HIDUP.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Hipotesa.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Karakteristik Lahan Berkapur Alfisols.....	5
2.2. Pupuk Organik.....	6
2.2.1. Kompos.....	7
2.2.2. Pupuk Kandang.....	8
2.3. Tanaman Jagung.....	9
III. METODE PENELITIAN	12
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Metode Penelitian.....	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian	13
3.5 Pengamatan dan Analisis Data	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1. Pengaruh Pupuk Organik (Pupuk Kompos dan Pupuk Kandang) terhadap pH Tanah, Kadar C-Organik, P-tersedia, K-tersedia, Nitrat (NO ₃ ⁻) dan Amonium (NH ₄ ⁺) Tanah Berkapur.....	17
4.1.1. pH Tanah.....	17
4.1.2. C – Organik.....	18
4.1.3. Nitrat (NO ₃ ⁻).....	19

4.1.4.	Amonium (NH_4^+)	20
4.1.5.	Kadar P – tersedia	21
4.1.6.	Kadar K – tersedia	22
4.2.	Pengaruh Pupuk Organik terhadap Kadar N-total, P-total, dan K-total Tanah Berkapur.	23
4.2.1.	Kadar N-total	23
4.2.2.	Kadar P-total	24
4.2.3.	Kadar K-total	24
4.3.	Pengaruh Pupuk Organik terhadap Serapan N, P, K Tanaman Jagung.	25
4.3.1.	Serapan N pada Tanaman Jagung	25
4.3.2.	Serapan P pada Tanaman Jagung	26
4.3.3.	Serapan K pada Tanaman Jagung	27
4.5	Efektivitas Pemupukan N, P, K Menggunakan Pupuk Organik.	28
4.6	Pembahasan Umum	29
5.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
5.1.	Kesimpulan.....	32
5.2.	Saran	32
	LAMPIRAN.....	36

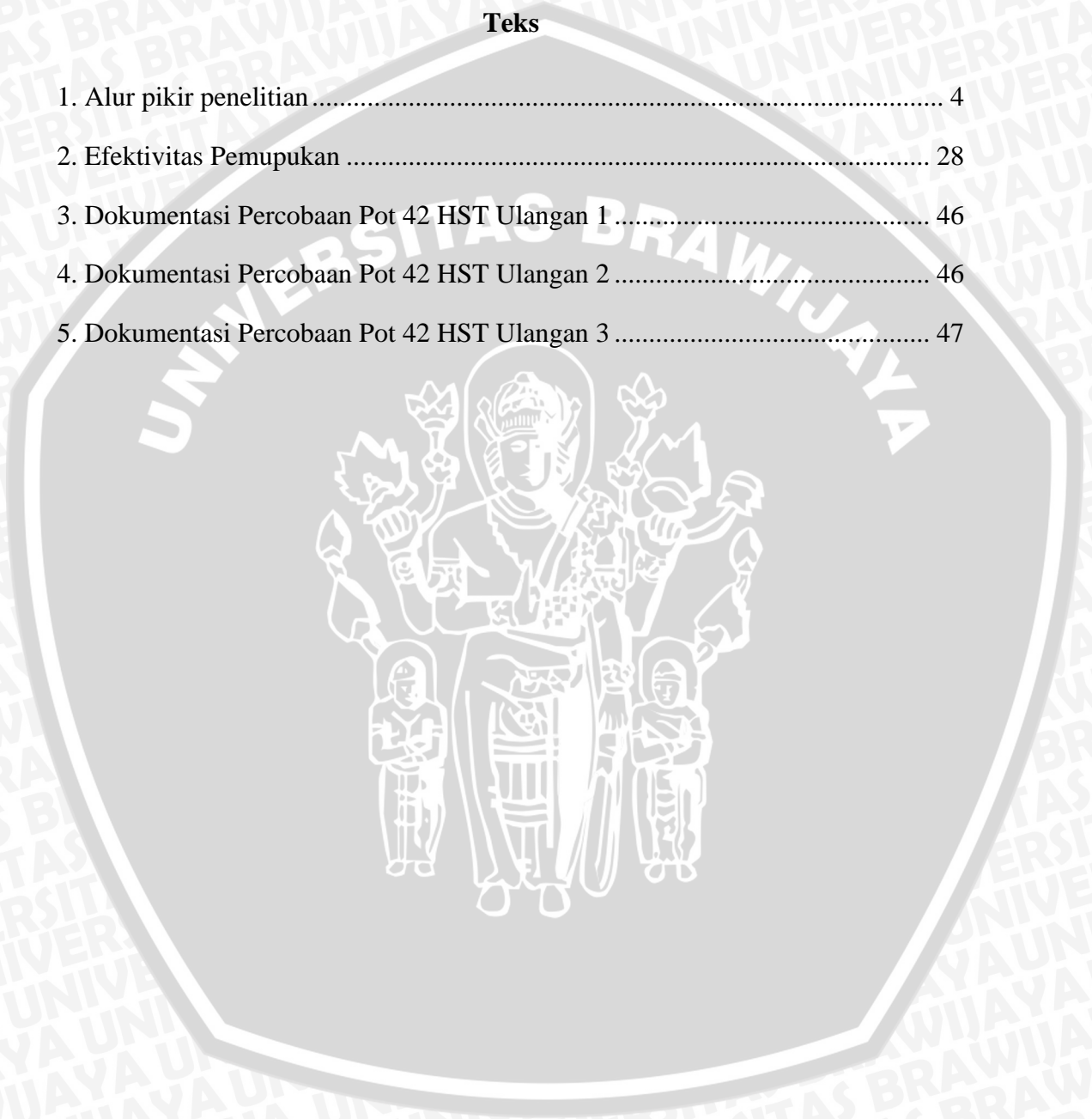


DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Kombinasi Perlakuan Pupuk.....	13
2.	Macam Analisis Dasar Kompos dan Kandang serta Metode yang digunakan.	14
3.	Parameter, Metode dan waktu Pengamatan	16
4.	Nilai pH pada Percobaan Inkubasi Tanah.....	17
5.	Nilai C- Organik Pada Percobaan Inkubasi Tanah	18
6.	Nilai NO_3^- Pada percobaan Inkubasi Tanah.....	19
7.	Nilai Amonium (NH_4^+) pada Percobaan Inkubasi Tanah	20
8.	Kadar P-tersedia pada Percobaan Inkubasi Tanah	21
9.	Kadar K-tersedia pada Percobaan Inkubasi Tanah	22
10.	Pengaruh Pupuk Organik terhadap N-total	23
11.	Pengaruh Pupuk Organik terhadap P-total	24
12.	Pengaruh Pupuk Organik terhadap K-total	25
13.	Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Serapan N pada Tanaman Jagung.....	25
14.	Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Serapan P pada Tanaman Jagung	26
15.	Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Serapan K pada Tanaman Jagung.....	27
16.	Analisis Kimia Tanah Awal	40
17.	Hasil Analisis Kimia Pupuk Organik.....	40

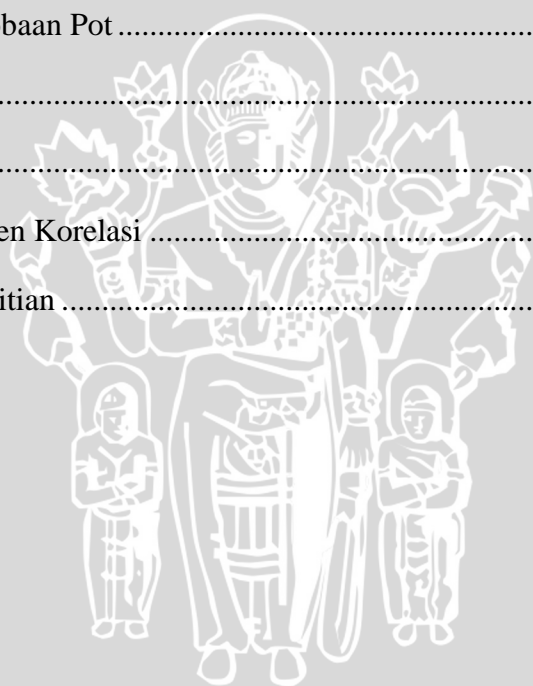
DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Alur pikir penelitian	4
2.	Efektivitas Pemupukan	28
3.	Dokumentasi Percobaan Pot 42 HST Ulangan 1	46
4.	Dokumentasi Percobaan Pot 42 HST Ulangan 2	46
5.	Dokumentasi Percobaan Pot 42 HST Ulangan 3	47



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Perhitungan Dosis Pemberian Pupuk.....	36
2.	Macam Analisis Dasar Tanah dan Metode yang digunakan.....	39
3.	Hasil Pengamatan Awal.....	40
4.	Desain Denah Percobaan Pot.....	41
5.	Tabel Anova.....	42
6.	Tabel Korelasi.....	44
7.	Tabel Nilai Koefisien Korelasi.....	45
8.	Dokumentasi Penelitian.....	46





I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Lahan marginal dapat diartikan sebagai lahan yang memiliki mutu rendah karena memiliki beberapa faktor pembatas jika digunakan untuk suatu keperluan tertentu. Sebenarnya faktor pembatas tersebut dapat diatasi dengan masukan, atau biaya yang harus dibelanjakan. Tanpa masukan yang berarti budidaya pertanian di lahan marginal tidak akan memberikan keuntungan. Lahan marginal juga terdapat pada Propinsi Jawa Timur meliputi Kabupaten Malang, Blitar, Tulungagung dan Trenggalek (Djauhari dan Syam, 1996). Daerah tersebut merupakan tanah kering berkapur dengan lapisan atas yang sangat dangkal dan lapisan bawah yang tidak permeabel karena tersusun atas batu-batuan, berada di lereng dan bagian atas bukit dengan kemiringan lahan 5-60% dan merupakan tanah yang tidak produktif (Utomo, 1989). Lahan kritis pada daerah Kabupaten Malang tergolong pada jenis Alfisols (PUSLITBANGTAN, 2002).

Tanah kapur memiliki ciri-ciri sebagai berikut : (1) tanahnya tidak subur dan sangat tidak cocok untuk lahan pertanian, (2) merupakan hasil pelapukan batuan kapur, (3) dapat dimanfaatkan sebagai bahan bangunan dan kerajinan keramik dan (4) dalam pertanian, tanah kapur yang sifat basanya tinggi dapat dimanfaatkan untuk menetralkan kadar keasaman tanah. Lahan berkapur Alfisols sangat potensial untuk pengembangan budidaya tanaman jagung. Alfisols mempunyai keunggulan sifat fisika yang relatif bagus, tetapi Alfisols umumnya miskin hara makro maupun mikro dan hanya kaya hara Ca dan Mg (Supardi, 1983). Produktivitas lahan umumnya relatif rendah akibat kandungan humus sangat rendah, terutama yang lama dimanfaatkan untuk budidaya tanaman pangan (Sarief, 1986). Alfisols di Indonesia sekitar 7 juta hektar tersebar di Pulau Jawa dan Nusa Tenggara (Takala, 1997). Namun demikian berapa luas lahan berkapur Alfisols yang sudah dimanfaatkan untuk budidaya tanaman pangan belum diperoleh data yang jelas.

Perbaikan karakteristik kimia tanah pada lahan berkapur Alfisols dapat dilakukan dengan mengaplikasikan pupuk organik pada tanah jenis ini. Pupuk organik sangat bermanfaat dalam meningkatkan kesuburan tanah dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan. Penggunaan pupuk organik akan mengembalikan bahan organik ke dalam tanah yang akan berpengaruh pada perbaikan sifat kimia tanah serta peningkatan kesuburan tanah sehingga terjadi peningkatan produksi tanaman. Pupuk organik untuk memperbaiki sifat kimia dan kesuburan tanah ialah kompos dan pupuk kandang.

Jagung termasuk komoditi pangan penting karena merupakan sumber karbohidrat kedua setelah beras. Bahkan di beberapa daerah di Indonesia, jagung dijadikan sebagai bahan pangan utama. Tidak hanya sebagai bahan pangan, jagung juga dikenal sebagai salah satu bahan pakan ternak dan industri (Purwono dan Hartono, 2007).

Komoditas jagung hingga saat ini masih sangat diminati oleh masyarakat dunia. Kebutuhan jagung dunia mencapai 770 juta ton/tahun. Sebanyak 42 persen di antaranya merupakan kebutuhan masyarakat di benua Amerika (Sugiarto, 2008). Indonesia memiliki peluang menjadi pemasok kebutuhan jagung dunia karena memiliki ketersediaan lahan yang cocok ditanami jagung. Produktivitas jagung Indonesia masih dapat ditingkatkan lagi untuk menambah devisa negara (Sihombing, 2007). Upaya peningkatan produksi jagung di dalam negeri diarahkan pada pemanfaatan lahan marginal karena terbatasnya lahan subur. Tanaman jagung tergolong tanaman yang responsif terhadap pemupukan dan kandungan unsur hara. Tanaman jagung dapat tumbuh baik hampir di semua jenis tanah, salah satunya adalah tanah Aluvial yang memiliki sifat fisik tekstur liat, berwarna kelabu, memiliki konsistensi yang plastis di waktu basah, dan keras di waktu kering (Soepraptohardjo, 1978).

Oleh karena itu peneliti tertarik melakukan penelitian mengenai peran pupuk organik terhadap perbaikan kualitas sifat kimia tanah berkapur dan serapan unsur N, P dan K pada tanaman jagung.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

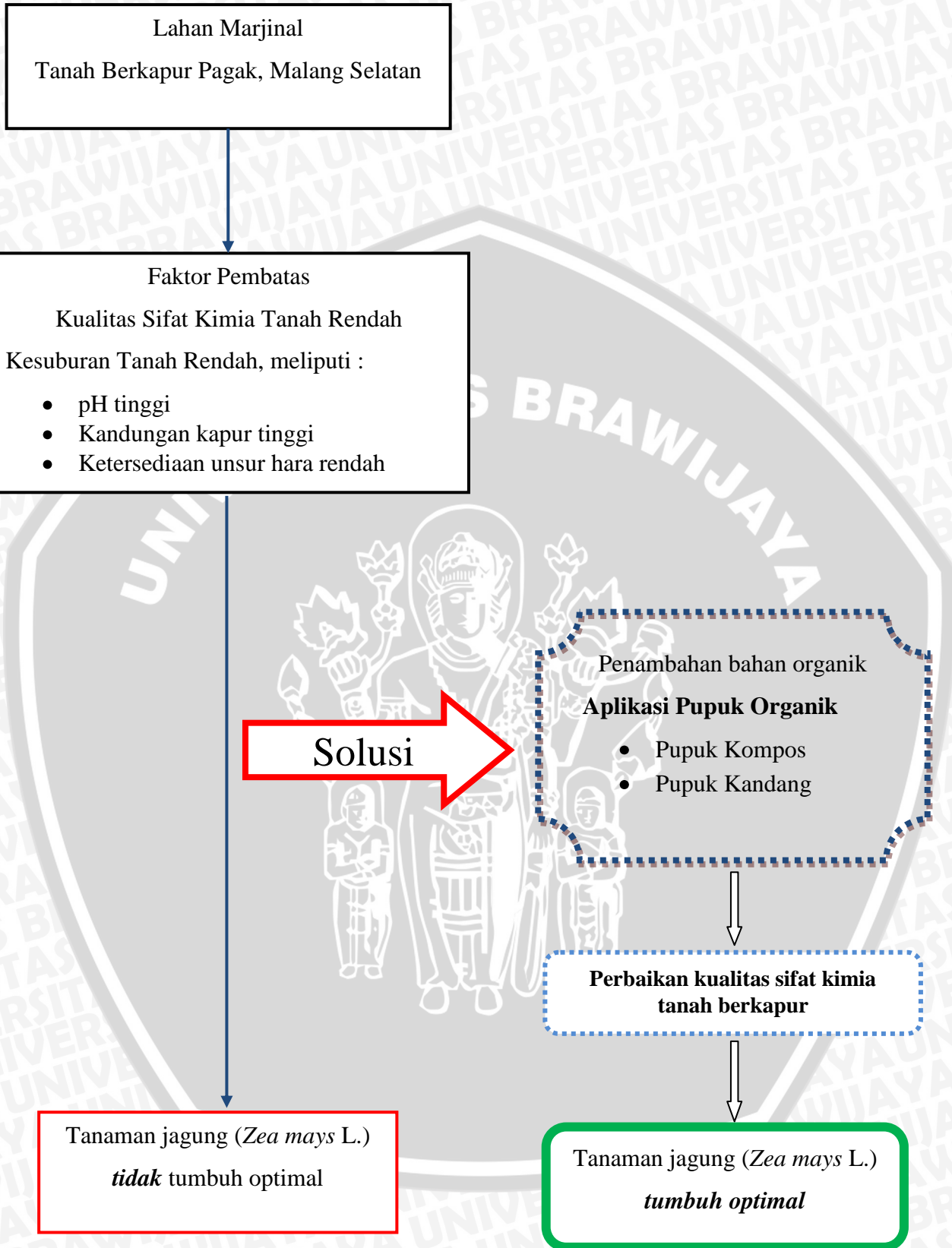
- (1) Mengetahui pengaruh pemberian pupuk kompos dan pupuk kandang terhadap sifat kimia tanah pada tanah berkapur.
- (2) Mengetahui peningkatan kualitas sifat kimia tanah berkapur pada tanah yang telah diaplikasi pupuk kompos dan pupuk kandang.
- (3) Mengetahui serapan unsur N, P dan K pada tanaman jagung.

1.3. Hipotesa

Penambahan pupuk organik, baik itu Pupuk Kompos dan Pupuk Kandang memperbaiki kualitas sifat kimia tanah berkapur dan meningkatkan serapan N,P,K pada tanaman jagung.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai tambahan informasi tentang peran pupuk kompos dan pupuk kandang bagi petani di sekitar daerah tanah berkapur dalam upaya memperbaiki kualitas sifat kimia tanah dan meningkatkan serapan N, P, K tanaman jagung pada lahan pertanian yang berkapur maupun terdegradasi. Hal tersebut diharapkan dapat menjadi salah satu solusi alternatif upaya mengatasi rendahnya kualitas lahan berkapur yang berbasis kearifan lokal.



Gambar 1. Alur pikir penelitian

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Karakteristik Lahan Berkapur Alfisols

Alfisols merupakan tanah yang sudah dewasa, ditandai dengan adanya penumpukan liat pada penampang tanahnya. Meskipun berasosiasi dengan tanah, lain penyebarannya cukup luas hampir di seluruh wilayah, khususnya yang memiliki landform dataran bergelombang. Alfisols merupakan morfologi yang khas dari Alfisol dicirikan oleh horizon eluviasi dan iluviasi yang jelas, yang mana horizon permukaan umumnya berwarna terang karena dipengaruhi oleh beberapa jenis mineral seperti kuarsa yang dapat mempengaruhi warna tanah Alfisol lebih terang (Hardjowigeno, 1987). Perkembangan struktur yang berbeda diantara horizon juga merupakan morfologi yang khas dari Alfisol. Alfisols diartikan oleh horizon Argilik yaitu horizon B yang paling sedikit mengandung 1,2 kali liat lebih besar daripada liat di atasnya. Horizon B utamanya Bt memperlihatkan struktur bersudut atau kubus, sedang sampai kuat (Hardjowigeno, 1987).

Alfisols memiliki tekstur tanah yang liat. Liat tertimbun di horizon bawah. Ini berasal dari horizon di atasnya dan tercuci dibawah bersama dengan gerakan air. Dalam banyak pola Alfisols digambarkan adanya perubahan tekstur yang sangat pendek dikenal dalam taksonomi tanah sebagai *Abrupt Tekstural Change* atau perubahan tekstur yang sangat ekstrim (Foth, 1998). Partikel tanah liat pada lapisan Alfisols digerakkan oleh air yang meresap dari horizon A dan disimpan pada horizon B. Hasilnya adalah polipodeon dengan horizon-horison yang mempunyai tekstur yang berbeda. Macam pita yang terbentuk berhubungan dengan kandungan liat dan digunakan untuk menggolongkan tanah lempung, lempung liat atau tanah liat (Poerwowidodo, 1991). Alfisols adalah tanah – tanah dimana terdapat penimbunan liat di horizon bawah (horizon Argilik) dan mempunyai kejenuhan basa tinggi yaitu lebih dari 35% pada kedalaman 180 cm dari permukaan tanah. Bila kejenuhan basa sangat tinggi maka

semakin ke bawah jumlahnya konstan, sedang bila pada horizon Argilik kadarnya tidak tinggi maka jumlahnya harus bertambah makin ke horizon bawah. Tanah ini tidak memiliki epipedon molik, oksik, ataupun horizon spodik. Juga termasuk pada Alfisols adalah tanah - tanah yang kejenuhan basanya kurang 35% tetapi pada horizon Argilik di padatan lidah – lidah horizon albik dan kejenuhan basa bertambah makin ke horizon bawah.

Tanah kapur memiliki ciri-ciri sebagai berikut : (1) tanahnya tidak subur dan sangat tidak cocok untuk lahan pertanian, (2) merupakan hasil pelapukan batuan kapur, (3) dapat dimanfaatkan sebagai bahan bangunan dan kerajinan keramik dan (4) dalam pertanian, tanah kapur yang sifat basanya tinggi dapat dimanfaatkan untuk menetralkan kadar keasaman tanah. Tanah berkapur merupakan tanah kering berkapur dengan lapisan atas yang sangat dangkal dan lapisan bawah yang tidak permeabel karena tersusun atas batu-batuan, berada di lereng dan bagian atas bukit dengan kemiringan lahan 5-60% dan merupakan tanah yang tidak produktif (Utomo, 1989). Lahan berkapur Alfisols sangat potensial untuk pengembangan budidaya tanaman jagung. Produktivitas lahan umumnya relatif rendah sebagai akibat kandungan humus yang sudah sangat rendah, terutama yang sudah cukup lama dimanfaatkan untuk budidaya tanaman pangan (Sarief, 1986). Alfisols di Indonesia sekitar 7 juta hektar tersebar di Pulau Jawa dan Nusa Tenggara (Takala, 1997).

2.2. Pupuk Organik

Pupuk organik adalah pupuk yang terbuat dari sisa-sisa makhluk hidup yang diolah melalui proses pelapukan (dekomposisi) oleh bakteri pengurai. Contohnya adalah pupuk kompos dan pupuk kandang. Pupuk kompos berasal dari sisa-sisa tanaman, dan pupuk kandang berasal dari kotoran ternak. Pupuk organik mempunyai komposisi kandungan unsur hara yang lengkap, tetapi jumlah tiap jenis unsur hara tersebut rendah. Sesuai dengan namanya, kandungan bahan organik pupuk ini termasuk tinggi (Novizan, 1999).

2.2.1. Kompos

Kompos ialah pupuk yang dibuat dari sisa-sisa tanaman atau sisa hasil panen yang dibusukkan pada suatu tempat, terlindungi dari matahari dan hujan, serta diatur kelembabannya dengan menyiram air apabila terlalu kering (Hardjowigeno, 1989). Proses pengomposan bisa berlangsung apabila bahan – bahan mentah telah dicampur secara merata, pengomposan dapat dibagi menjadi 2 yaitu : (1) tahap aktif, dan (2) tahap pematangan. Pada tahap awal proses, oksigen dan senyawa-senyawa yang mudah terdegradasi akan segera dimanfaatkan oleh mikroba mesofilik, yang mengakibatkan suhu tumpukan kompos akan tinggi dan pH kompos meningkat. Suhu akan meningkat menjadi 50 – 70⁰C, dan akan tetap tinggi selama waktu tertentu. Mikroba yang berperan aktif pada kondisi ini adalah mikroba termofilik yaitu mikroba yang aktif pada suhu yang tinggi. Pada saat terjadi proses ini, maka proses dekomposisi bahan organik juga berlangsung (Isroi, 2007). Mikroba-mikroba di dalam kompos dengan menggunakan oksigen akan menguraikan bahan organik menjadi CO₂, uap air dan panas. Setelah sebagian besar bahan terurai, maka suhu akan mengalami penurunan secara perlahan, dimana pada saat ini terjadi proses pematangan kompos tingkat lanjut. Selama proses pengomposan, kompos akan mengalami penyusutan volume dan biomassa bahan, yang mencapai 30 – 40% dari bobot awal bahan. Proses pengomposan dapat terjadi secara aerobik (menggunakan oksigen) atau anaerobik (tidak menggunakan oksigen). Proses yang dijelaskan di atas adalah proses aerobik dimana mikroba menggunakan oksigen dalam proses dekomposisi bahan organik (Isroi, 2007). Beberapa kegunaan kompos adalah : (1) memperbaiki struktur tanah, (2) memperkuat daya ikat agegat (*zat hara*) tanah berpasir, (3) meningkatkan daya tahan dan daya serap air, (4) memperbaiki drainase dan pori - pori dalam tanah, dan (5) menambah dan mengaktifkan unsur hara (Djuarni, Setiawan, dan Susilo, 2006).

Kompos adalah hasil pelapukan sisa-sisa tanaman yang disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme pengurai. Kualitas kompos ditentukan oleh besarnya perbandingan antara jumlah karbon dan nitrogen (C/N ratio). Jika C/N rasio tinggi, berarti bahan penyusun kompos belum terurai secara sempurna. Bahan

kompos dengan C/N rasio tinggi akan terurai atau melapuk lebih lama dibanding dengan C/N rasio rendah. Kualitas kompos dianggap baik jika memiliki C/N rasio antara 12-15.

Bahan kompos seperti sekam, jerami padi, batang jagung dan serbuk gergaji memiliki C/N rasio antara 50-100. daun segar memiliki C/N rasio sekitar 10-20. Proses pembuatan kompos akan menurunkan C/N rasio hingga 12-15. sampai dengan proses penguraian sempurna, tanaman akan bersaing dengan mikroorganisme tanah untuk memperebutkan unsur hara. Karena itu disarankan untuk menambah pupuk buatan apabila bahan kompos yang belum terurai sempurna terpaksa digunakan (Djuarni, dkk, 2006).

Kandungan unsur hara dalam kompos sangat bervariasi. Tergantung dari jenis bahan asal yang digunakan dan cara pembuatan kompos. Kandungan unsur hara kompos sebagai berikut : (1) Nitrogen 0,1 – 0,6%, (2) Fosfor 0,1 – 0,4%, (3) Kalium 0,8 – 1,5%, (4) Kalsium 0,8 – 1,5%.

Ciri fisik kompos yang baik adalah berwarna coklat kehitaman, agak lembab, gembur dan bahan pembentuknya sudah tidak tampak lagi. Penggunaan dosis tertentu pada pupuk kompos lebih berorientasi untuk memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah daripada untuk menyediakan unsur hara (Novizan, 1999).

2.2.2. Pupuk Kandang

Pupuk kandang adalah pupuk organik yang berasal dari kotoran ternak. Kualitas pupuk kandang sangat tergantung pada jenis ternak, kualitas pakan ternak, dan cara penampungan pupuk kandang. Pupuk kandang dari ayam atau unggas memiliki unsur hara yang lebih besar daripada jenis ternak lain. Penyebabnya adalah kotoran padat pada unggas tercampur dengan kotoran cairnya. Umumnya, kandungan unsur hara pada urine selalu lebih tinggi daripada kotoran padat. Seperti kompos, sebelum digunakan, pupuk kandang perlu mengalami proses penguraian. Dengan demikian kualitas pupuk kandang juga turut ditentukan oleh C/N rasio (Pranata, 2004).

Dalam dunia pupuk kandang, dikenal istilah pupuk panas dan pupuk dingin. Pupuk panas adalah pupuk kandang yang proses penguraiannya

berlangsung cepat sehingga terbentuk panas. Pupuk dingin terjadi sebaliknya, C/N yang tinggi menyebabkan pupuk kandang terurai lebih lama dan tidak menimbulkan panas. Ciri-ciri pupuk kandang yang baik dapat dilihat secara fisik atau kimiawi. Ciri fisiknya yaitu berwarna coklat kehitaman, cukup kering, tidak menggumpal, dan tidak berbau menyengat. Ciri kimiawinya adalah C/N rasio kecil (bahan pembentuknya sudah tidak terlihat) dan temperaturnya relatif stabil (Novizan, 1999).

Kelebihan dari pupuk kandang antara lain selain mengandung unsur hara makro juga mengandung unsur hara mikro, pupuk kandang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia maupun biologi tanah. Pupuk kandang yang digunakan antara lain pupuk kandang sapi, pupuk kandang kambing, pupuk kandang ayam.

2.3. Tanaman Jagung

Jagung termasuk pada famili Gramineaceae (rumput-rumputan) dan subkelas Monocotyledoneae, dan merupakan tanaman semusim atau annual. Tanaman jagung memiliki akar serabut, menyebar ke samping dan ke bawah sepanjang sekitar 25 cm, penyebarannya pada lapisan olah tanah. Batangnya berwarna hijau sampai keunguan, berbentuk bulat dengan penampang melintang 2 - 2.5 cm, berbentuk berbuku-buku yang dibatasi oleh ruas-ruas. Daun terdiri dari pelepah daun dan helaian daun. Antara pelepah daun dan helaian daun dibatasi oleh *spicula* yang berfungsi untuk menghalangi masuknya air hujan/ embun masuk ke dalam pelepah daun. Dalam setiap tanaman berkisar 10-20 helai daun. Biji tersusun rapi pada tongkol. Biji berkeping tunggal berderet pada tongkol. Setiap tongkol terdiri dari 10-14 deret, yang setiap tongkolnya 200-400 butir (Rukmana, 1999).

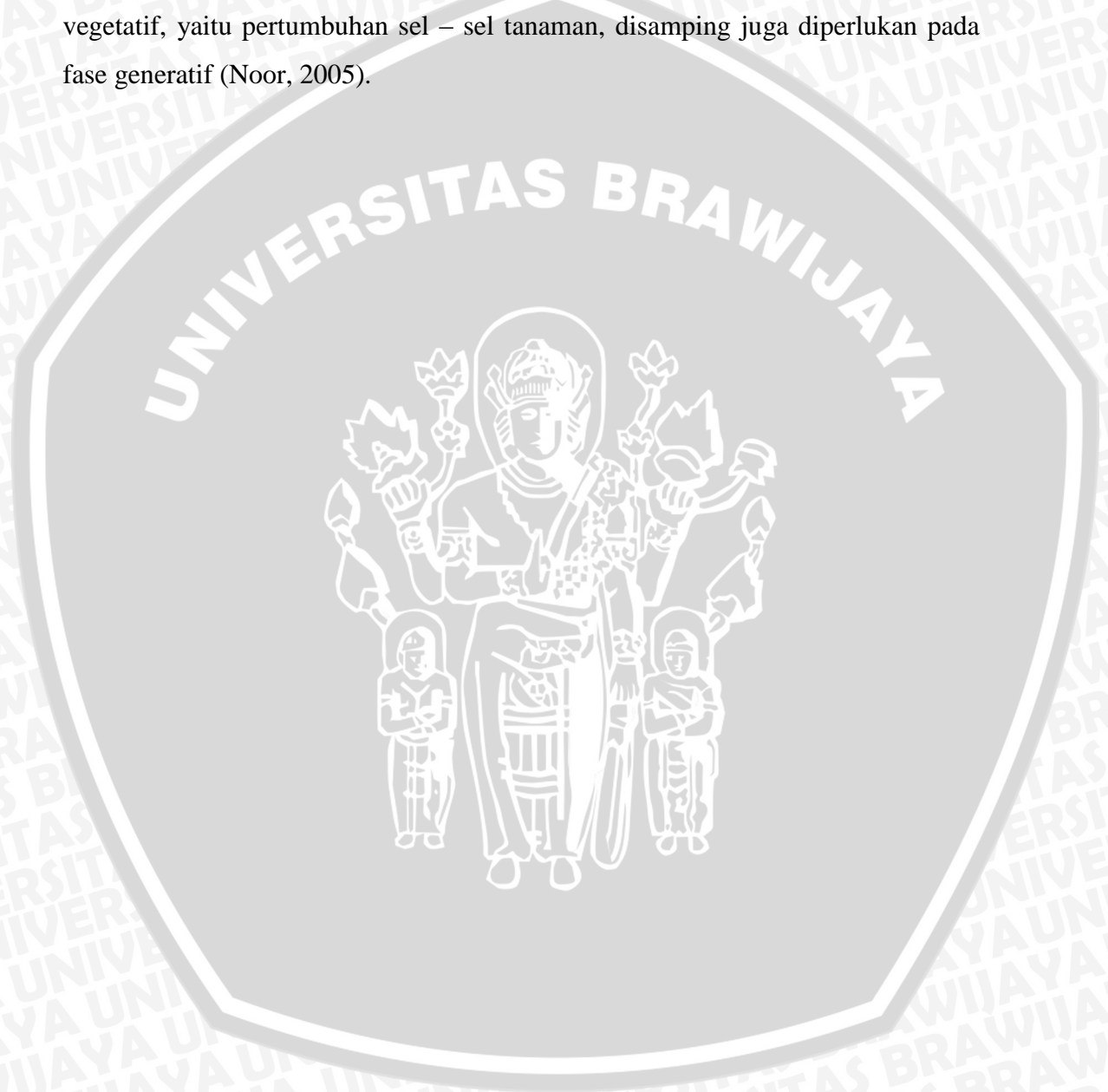
Jagung merupakan tanaman berumah satu dengan letak bunga jantan dan bunga betina terpisah. Bunga jantan pada malai, sedangkan bunga betina pada tongkolnya. Lebih kurang 95% dari bakal biji terjadi karena perkawinan silang dan hanya 5% terjadi karena perkawinan sendiri. Iklim panas dan kering akan

mempercepat masaknya serbeksari. Perkawinan bisa terjadi 12-28 jam setelah terjadi penyerbukan. Angin panas dan kering akan membuat serbuk sari tidak keluar atau kadar air pada rambut tongkol akan berkurang sehingga serbuk sari tidak dapat tumbuh. Tersebarnya serbuk sari sangat bervariasi dari 2 – 7 hari lebih. Sebaran serbuk sari jagung hibrida pada umumnya lebih lama daripada jagung inbred. Rambut tongkol atas umumnya keluar lebih dulu daripada tongkol bawah, 1 – 3 hari setelah serbuk sari tersebar (Setiardi, 2000). Tanaman jagung tersebar luas di daerah tropis dan subtropis, dari 58^o LU sampai 40^o LS. Tumbuh baik pada kisaran pH 5.5 - 7.0, di ketinggian sampai 3000 m dari permukaan laut (dpl), dengan curah hujan 250 – 5000 mm selama pertumbuhannya. Suhu jagung tidak banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan.

Suhu berpengaruh pada saat tanaman berbunga. Tepung sari umumnya pendek apabila suhu di atas 30 °C, apalagi bila kelembaban rendah. Kekurangan air biasanya menyebabkan rambut pada tongkol lambat keluar atau tidak keluar dari tongkol dan menyebabkan keguguran pada tepung sari. Jagung yang ditanam di rumah kaca atau "growth chamber" pertumbuhannya kurang baik. Hal ini disebabkan oleh tingkat penyinaran yang rendah. Penanaman di rumah kaca diperbolehkan apabila untuk mencegah hama (Setiardi, 2000). Suhu yang sesuai untuk pertumbuhan jagung yaitu 23-27 °C. Tingkat kemiringan permukaan tanah yang masih dapat ditanami jagung yaitu tidak melebihi dari 8%, dan tanaman jagung juga dapat tumbuh baik hampir di semua jenis tanah (Rukmana, 1999).

Apabila tanah yang akan ditanami tidak menjamin ketersediaan hara yang cukup maka harus dilakukan pemupukan. Dosis pupuk yang dibutuhkan tanaman sangat bergantung pada kesuburan tanah dan diberikan secara bertahap. Anjuran dosis pupuk anorganik untuk tanah Alfisols adalah Urea 250 – 300 kg/Ha, SP36 200 – 250 kg/Ha dan KCl 100 – 150 kg/Ha. Sedangkan untuk pupuk organik anjuran dosis untuk tanah Alfisols adalah 5 ton/Ha untuk pupuk kandang dan 10 ton/Ha untuk pupuk Kompos (Busyra dan Firdaus, 2011). Adapun cara dan dosis pemupukan setiap hektar diberikan 3 kali yaitu 1/3 bagian pada saat tanam, 1/3 bagian ketika berusia 30 hari, dan 1/3 sisanya pada saat tanaman berumur 40-

45 hari setelah tanam. Untuk pupuk TSP 200 - 250 kg/ha dan pupuk KCl 100 - 150 kg/ha, yang keduanya diberikan pada saat tanam. Kekurangan unsur hara dapat diberikan melalui pemupukan. Unsur hara Nitrogen merupakan unsur yang sangat penting dalam pertumbuhan jagung. Unsur ini memacu pertumbuhan vegetatif, yaitu pertumbuhan sel – sel tanaman, disamping juga diperlukan pada fase generatif (Noor, 2005).



III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca di Desa Blarang, Kecamatan Tukur, Kabupaten Pasuruan, dan Laboratorium Kimia dan Biologi Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya pada bulan Maret sampai Oktober 2013.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan adalah di rumah kaca yaitu pot kapasitas 15 kg yang berdiameter 35 cm, meteran, sekop, cangkul, ayakan, timbangan, gembor, ajir, ember, plastik, selotip, dan alat tulis. Alat yang digunakan untuk penelitian di laboratorium yaitu mesin penggiling, timbangan analitik, pH meter, *flamefotometer*, *spectrophotometer UV*, alat-alat gelas dan peralatan laboratorium lainnya.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan adalah Tanah berkapur Alfisols diambil dari Desa Pagak, Kabupaten Malang Selatan, Jawa Timur, sedalam 0 – 20 cm lalu dicampur (contoh tanah komposit). Sebagai tanaman indikator digunakan jagung varietas Hibrida Pioneer-21. Pupuk organik yang digunakan adalah Pupuk Kompos dan Pupuk Kandang. Pupuk Kompos yang digunakan adalah pupuk kompos UPT Kompos FP UB. Sedangkan Pupuk Kandang yang dipakai untuk perlakuan adalah pupuk kandang sapi.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan dalam 2 tahap, yakni (1) penggunaan pupuk kompos dan kandang sapi untuk perbaikan kualitas sifat kimia tanah berkapur, dan (2) serapan N, P, K tanaman jagung pada tanah berkapur pasca pengaplikasian pupuk kompos dan pupuk kandang sapi. Secara keseluruhan penelitian diharapkan selesai dalam waktu 4 bulan.

Perlakuan yang diberikan dalam penelitian merupakan kombinasi perlakuan pupuk, disajikan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Pupuk

No.	Kode	Perlakuan	Dosis Pupuk
1.	P0	Kontrol	-
2.	P1	Kompos 100%	34 g Kompos
3.	P2	Pupuk Kandang 100%	32 g Pukan
4.	P3	Kompos 100% + Pupuk Kandang 100%	34 g Kompos + 34 g Pukan
5.	P4	Kompos 50% + Pupuk kandang 50%	17 g Kompos + 16 g Pukan

Dengan demikian terdapat 5 (lima) perlakuan, dan masing – masing perlakuan tersebut diulang sebanyak 3 kali, sehingga didapatkan 15 pot percobaan. Dosis perhitungan pemberian pupuk dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan

Sampel tanah diperoleh dari lahan tanah berkapur di Desa Pagak, Malang Selatan. Sampel tanah diambil pada kedalaman 0 - 20 cm dengan menggunakan cangkul, kemudian dibawa ke laboratorium tanah Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Sampel tanah dikering udarakan selama 10 hari, kemudian diayak dengan ayakan 2 mm.

3.4.2 Analisis Dasar

Analisis dasar dilakukan pada contoh tanah, kompos dan pupuk kandang. Sebelum diberi perlakuan, contoh tanah dianalisis terlebih dahulu untuk mengetahui sifat fisik dan kimia tanah, yang meliputi pH H₂O, C - organik, N -

Total, N-tersedia, P-total, P - tersedia, K-total, K_{dd} Ca, Mg, Na_{dd} , KTK, , dan tekstur. Analisis dasar tanah dan metode analisis yang digunakan disajikan pada Lampiran 4. Analisis kompos seresah dan pupuk kandang meliputi : C-organik, pH H_2O , N-total, P, K dan nisbah C/N. Analisis pupuk dan metode analisis yang digunakan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Macam Analisis Dasar Kompos dan Kandang serta Metode yang digunakan.

No.	Macam Analisis Dasar	Metode
1.	pH	Glass Electrode
2.	C-organik	Walkey and Black
3.	N – total	Destilasi
4.	P – total	Bray – 1
5.	K – total	Flamephotometer

3.4.3 Percobaan pot di Rumah Kaca

Pupuk kompos dan pupuk kandang sapi dicampur secara merata dengan bahan tanah sesuai perlakuan, lalu ditambahkan unsur hara mikro dan kadar air sampai keadaan kapasitas lapang, dan dilakukan inkubasi selama 2 minggu. Setelah masa inkubasi, bahan tanah siap untuk ditanami. Desain denah perlakuan dapat dilihat di Lampiran 3.

Tanaman indikator yang digunakan dalam penelitian ini adalah jagung hibrida Pioneer - 21 dengan 4 tanaman dalam setiap pot. Pada waktu tanaman berumur 1 minggu, dilakukan penjarangan menjadi 2 tanaman dalam setiap pot, dipilih tanaman yang memiliki sifat fisik baik yaitu daunnya tidak layu dan tidak rusak seperti digigit serangga, atau terserang penyakit. Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan menjaga tanaman dari serangan hama dan penyakit serta melakukan penyiraman setiap hari. Pengamatan dilakukan setiap minggu untuk tinggi tanaman dan jumlah daun sampai tanaman pada fase vegetatif atau sekitar berumur 6 MST. Pada waktu tanaman jagung berumur 6 minggu (45 HST), maka tanaman jagung dipanen. Bagian tanaman jagung yang dipanen adalah dari pangkal batang sampai pucuk daun, lalu dimasukkan ke dalam map coklat yang telah diberi ruang udara. Setelah itu ditimbang untuk mengetahui bobot basahnya, dimasukkan ke dalam oven $60^{\circ}C$ selama ± 5 hari sampai bobotnya konstan dan

ditimbang kembali untuk mengetahui bobot kering tanaman. Selanjutnya dilakukan persiapan contoh tanah dan tanaman untuk menganalisis kadar N, P, dan K tanaman. Penetapan kadar N dengan metode Kjeldahl, sedangkan kadar P dan K dengan metode pengabuan basah dengan HNO_3 dan HClO_4 .

3.4.4 Percobaan Inkubasi di Laboratorium

Percobaan inkubasi yang dilakukan di laboratorium menggunakan bahan tanah dan persiapan contoh tanah yang sama seperti percobaan di rumah kaca, namun bahan tanah yang digunakan diayak dengan ayakan 2 mm. Bahan tanah sebanyak 250 gam (BKM) yang telah diberi perlakuan, dimasukkan ke dalam gelas plastik kapasitas 300 gam, lalu diinkubasi selama 1 bulan dan selama masa inkubasi dilakukan penambahan air sampai keadaan kapasitas lapang pada setiap perlakuan yang mengalami kehilangan kadar air. Setelah selesai masa inkubasi lalu tanah dikering udarkan untuk persiapan analisis kadar nitrat (NO_3^-), amonium (NH_4^+), P-tersedia, K_{dd} , C-organik dan pH.

3.5 Pengamatan dan Analisis Data

3.5.1 Cara Pengamatan

Obyek pengamatan adalah tanah dan tanaman. Pengamatan tanah dilakukan pada sebelum tanam, 30 hari setelah inkubasi dan pada 45 HST untuk percobaan pot di rumah kaca. Parameter pengamatan untuk tanah meliputi C-organik, pH, N-total, NO_3^- , NH_4^+ , P-toral, P-tersedia, dan K Pengamatan tanaman dilakukan secara destruktif dan non destruktif. Dimana pengamatan destruktif dilakukan pada akhir tanam untuk mengetahui serapan N,P,K pada tanaman jagung. Sedangkan Pengamatan non destruktif dilakukan untuk mengetahui tinggi tanaman (tinggi diukur dari permukaan tanah sampai bagian tanaman yang paling tinggi) dan jumlah daun (dihitung dari seluruh daun yang membuka sempurna dan tidak keriting). Parameter pengamatan, metode yang digunakan serta waktu pengamatan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 3. Parameter, Metode dan waktu Pengamatan

Obyek Pengamatan	Percobaan	Parameter	Metode	Waktu
Tanah	Percobaan Inkubasi di Laboratorium	Ph	H ₂ O	30 hari setelah inkubasi
		C-Organik	Walkey and Black	
		Ketersediaan N	NO ₃ ⁻	
			NH ₄ ⁺	
		P-tersedia	Bray - 1	
K	Flamephotometer			
Tanah	Percobaan Pot di Rumah Kaca	pH	H ₂ O	42 hari setelah tanam
		C-Organik	Walkey and Black	
		N-total	Destilasi (Kjeldahl)	
		P	Bray - 1	
		K	Flamephotometer	
Tanaman	Percobaan Pot di Rumah Kaca	N	Pengabuan Basah dengan H ₂ SO ₄	42 hari setelah tanam
		P	Pengabuan Basah dengan dan HNO ₃ dan HClO ₄	
		K		
		Tinggi tanaman	Non Destruktif	14, 28, 42 HST
		Jumlah Daun	Non destruktif	
		Biomassa Tanaman	Destruktif	42 hari setelah tanam

3.5.2 Analisis Data

Analisis statistik yang digunakan untuk percobaan pot dan laboratorium adalah dengan menggunakan program SPSS. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) sederhana. Jika hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh yang nyata akibat dari perlakuan maka dilakukan uji lanjut dengan Uji BNT. Penelitian ini terdiri dari 5 perlakuan dan 3 ulangan sehingga didapat 15 satuan percobaan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengaruh Pupuk Organik (Pupuk Kompos dan Pupuk Kandang) terhadap pH Tanah, Kadar C-Organik, P-tersedia, K-tersedia, Nitrat (NO_3^-) dan Amonium (NH_4^+) Tanah Berkapur.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pupuk kompos dan kandang tidak berpengaruh nyata terhadap NH_4^+ , NO_3^- dan P-tersedia. Namun berpengaruh nyata terhadap pH, C-organik dan K-tersedia.

4.1.1. pH Tanah

Nilai pH tanah merupakan cirri kimia tanah yang sangat penting dalam menentukan kesuburan tanah karena ketersediaan unsur hara bagi tanaman berkaitan erat dengan nilai pH. Hasil nilai pH pada percobaan inkubasi tanah tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai pH pada Percobaan Inkubasi Tanah

Perlakuan	Nilai pH
Kontrol (P_0)	6,40 a
Pupuk Kompos 100% (P_1)	6,65 ab
Pupuk Kandang Sapi 100% (P_2)	6,69 b
Kompos 100% + Pupuk Kandang 100% (P_3)	6,88 bc
Kompos 50% + Pupuk Kandang 50% (P_4)	7,00 c

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Pada penelitian ini, perlakuan pemberian kompos dan pupuk kandang terhadap tanah berkapur memberikan pengaruh nyata (Tabel 3). Hal ini dikarenakan penambahan bahan organik melalui pupuk organik baik itu kompos maupun pupuk kandang menambah unsur hara dan menghambat penguapan lengas tanah serta mampu menekan kemasaman tanah. Berdasarkan hasil penelitian Bell dan Beshe (1993) dengan menggunakan bahan organik asal daun gandum (Barley straw) berbagai dosis dapat meningkatkan kation basa Ca_2^+ ,

Mg²⁺, K⁺, dan Na⁺ pada tanah masam. Dengan meningkatnya konsentrasi kation basa tersebut umumnya diikuti oleh turunnya konsentrasi ion H⁺ dan meningkatnya konsentrasi ion OH⁻ di dalam tanah, dan pada gilirannya dapat meningkatkan pH tanah.

4.1.2. C – Organik

C – organik adalah bagian dari tanah yang merupakan suatu sistem kompleks dan dinamis, yang bersumber dari sisa tanaman dan atau binatang yang terdapat di dalam tanah yang terus menerus mengalami perubahan bentuk. Pada percobaan inkubasi tanah dilakukan pengamatan terhadap persentase kandungan C-organik yang tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai C- Organik Pada Percobaan Inkubasi Tanah

Perlakuan	Kadar C – Organik (%)
Kontrol (P ₀)	1,64 a
Pupuk Kompos 100% (P ₁)	2,04 b
Pupuk Kandang Sapi 100% (P ₂)	2,15 c
Pupuk Kompos 100% + Pupuk kandang Sapi 100% (P ₃)	2,19 c
Pupuk Kompos 50% + Pupuk kandang Sapi 50% (P ₄)	2,19 c

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Berdasarkan hasil analisis ragam pada Tabel 5, menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi kompos dan pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap perlakuan kontrol serta perlakuan pupuk kompos 100%. Hal ini dikarenakan penambahan pupuk organik baik itu pupuk kompos maupun pupuk kandang dapat meningkatkan kandungan bahan organik dalam tanah. Secara garis besar peranan bahan organik adalah menjaga kelembaban tanah, menawarkan sifat racun dari Al dan Fe, penyangga hara tanaman, membantu dalam penyediaan hara, menstabilkan temperatur tanah, memperbaiki aktivitas organisme, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan efisiensi pemupukan dan mengurangi terjadinya erosi.

4.1.3. Nitrat (NO_3^-)

Nitrogen dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang besar, namun sering menjadi faktor pembatas pada tanah – tanah yang tidak dipupuk. Bentuk nitrogen yang diserap oleh tanaman adalah salah satunya ion nitrat (NO_3^-).

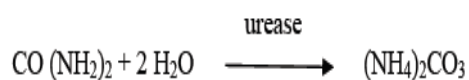
Tabel 6. Nilai NO_3^- Pada percobaan Inkubasi Tanah

Perlakuan	Nitrat (NO_3^-) (ppm)
Kontrol (P_0)	42,38
Pupuk Kandang Sapi 100% (P_2)	43,22
Pupuk Kompos 100% + Pupuk kandang Sapi 100% (P_4)	43,10
Pupuk Kompos 100% (P_1)	43,25
Pupuk Kompos 50% + Pupuk kandang Sapi 50% (P_3)	43,20

Hasil uji lanjut nitrat yang terdapat pada Tabel 6 dapat diketahui bahwa perlakuan kombinasi kompos dan pupuk kandang (kompos 100% + pupuk kandang 100% dan kompos 50% + pupuk kandang 50%) tidak berbeda nyata dengan kompos, dan pupuk kandang, akan tetapi nyata lebih tinggi dibandingkan kontrol.

Pengaruh nitrat perlakuan kombinasi kompos dan pupuk kandang tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol maupun perlakuan tanpa kombinasi. Hal ini diduga karena proses penyediaan N-organik menjadi N-anorganik (nitrat) memerlukan waktu dan mikroorganisme yang merubah bentuk N-organik menjadi anorganik. Proses perubahan N-organik menjadi N-anorganik melalui proses aminisasi, amonifikasi, dan nitrifikasi, dimana proses-proses tersebut dipengaruhi oleh keberadaan bakteri-bakteri yang berperan dalam setiap proses tersebut (Hardjowigeno, 1989).

Oleh karena itu penyediaan hara N dari pupuk organik, baik itu kompos atau pupuk kandang menjadi lebih lambat daripada yang berasal dari pupuk anorganik. Dalam hal ini proses penyediaan N dari pupuk anorganik (urea) hanya tergantung pada air (H_2O), digambarkan seperti reaksi di bawah ini:



Sejalan dengan hasil penelitian Nursyamsi *et al.*, (1996) juga menunjukkan bahwa pemberian kombinasi pupuk anorganik (urea) dan kompos dapat meningkatkan nitrat (NO_3^-), C-organik, dan KTK tanah, serta dapat mempertahankan produktivitas jagung di musim berikutnya. Saifuddin (1981) juga menyatakan bahwa sumber nitrogen tanah berasal dari dekomposisi bahan organik, dimana N menjadi tersedia di dalam tanah melalui proses mineralisasi N dan “fiksasi” N udara oleh mikroorganisme sehingga nitrogen bisa diambil oleh tanaman dalam bentuk ion amonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-).

4.1.4. Amonium (NH_4^+)

Bentuk lain nitrogen yang dapat diserap oleh tanaman adalah amonium (NH_4^+). Senyawa amonium ini tidak harus direduksi di dalam tubuh tanaman sehingga menghemat energi.

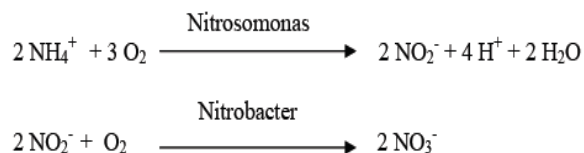
Tabel 7. Nilai Amonium (NH_4^+) pada Percobaan Inkubasi Tanah

Perlakuan	Kadar NH_4^+ (ppm)
Kontrol (P_0)	15.02 a
Pupuk Kompos 100% (P_1)	16.70 b
Pupuk Kandang Sapi 100% (P_2)	16.71 b
Kompos 100% + Pupuk Kandang 100% (P_3)	21.62 c
Kompos 50% + Pupuk Kandang 50% (P_4)	21.55 c

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Berdasarkan hasil analisis ragam pada Tabel 7, menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi kompos dan pupuk kandang memberikan pengaruh nyata terhadap kadar ammonium pada perlakuan kontrol maupun tanpa kombinasi, namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap perlakuan yang sejenis. Pengaruh tidak nyata ini disebabkan karena unsur amonium berada di tanah

aerobik yang kaya akan oksigen (O₂) sehingga membuat amonium cenderung ternitrifikasi/ teroksidasi. Kecenderungan terjadinya proses nitrifikasi tersebut mengakibatkan amonium menjadi lebih mobil, yaitu ammonium lebih mudah teroksidasi menjadi bentuk nitrat. Reaksi perubahan ammonium menjadi nitrat, dapat digambarkan secara sederhana seperti di bawah ini :



Walaupun dari hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kompos dan pupuk anorganik tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap amonium, namun dari Tabel 7 dapat diketahui bahwa amonium pengaruh perlakuan kombinasi antara pupuk kompos dan pupuk kandang menghasilkan amonium tersedia yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol ataupun perlakuan dengan pupuk kompos dan pupuk kandang saja.

4.1.5. Kadar P – tersedia

Phospat dibutuhkan tanaman dalam jumlah relative besar, sedikit lebih kecil dibawah N dan K, dbawah S, Ca, dan Mg.

Tabel 8. Kadar P-tersedia pada Percobaan Inkubasi Tanah

Perlakuan	Kadar P-tersedia (ppm)
Kontrol (P ₀)	7,04
Pupuk Kompos 100% (P ₁)	7,10
Pupuk Kandang Sapi 100% (P ₂)	7,35
Kompos 100% + Pupuk Kandang 100% (P ₃)	7,60
Kompos 50% + Pupuk Kandang 50% (P ₄)	7,52

Berdasarkan hasil uji lanjut P-tersedia tanah yang terdapat pada Tabel 8 dapat diketahui bahwa perlakuan kompos tidak berbeda nyata. Namun, P-tersedia pengaruh perlakuan (kompos 50% + pukan 50%) nyata lebih tinggi daripada pengaruh dari perlakuan lainnya. Bila dilihat dari sumbangan hara N, P, dan K dari setiap perlakuan pada Tabel 8 menunjukkan bahwa sumbangan hara P yang

berasal dari kombinasi kompos dan pukan (50%:50%) lebih tinggi daripada yang berasal dari pupuk anorganik, ataupun yang berasal dari masing-masing pupuk. Tidak berbedanya P-tersedia antar perlakuan pada Tabel 8 diduga karena pupuk organik merupakan pupuk yang lambat tersedia (*slow release*) sehingga P yang terlarut dalam larutan tanah lebih lambat daripada yang berasal dari pupuk anorganik. Selain itu, unsur P merupakan unsur yang mudah mengalami fiksasi baik oleh liat maupun ion logam Al dan Fe, hal ini membuat ketersediaan P rendah di dalam tanah karena banyak mengalami pengikatan (fiksasi).

4.1.6. Kadar K – tersedia

Unsur K dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang besar, yakni terbesar kedua setelah hara N. pada tanah yang subur kadar K dalam jaringan hampir sama dengan N. K tidak menjadi komponen struktur dalam senyawa organik, tetapi berbentuk ion. Hasil pengamatan kadar K-tersedia pada percobaan inkubasi tanah tersaji pada Tabel 9.

Tabel 9. Kadar K-tersedia pada Percobaan Inkubasi Tanah

Perlakuan	Kadar K-total (K ₂ O) (cmol.kg ⁻¹)
Kontrol (P ₀)	3,25 a
Pupuk Kompos 100% (P ₁)	3,39 b
Pupuk Kandang Sapi 100% (P ₂)	3,46 bc
Kompos 100% + Pupuk Kandang 100% (P ₃)	3,54 c
Kompos 50% + Pupuk Kandang 50% (P ₄)	4,10 d

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Berdasarkan hasil uji lanjut K-tersedia tanah yang terdapat pada Tabel 9 dapat diketahui bahwa perlakuan kombinasi antara pupuk kompos dan pupuk kandang) berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (P₀) dan perlakuan tanpa kombinasi (P₁ dan P₂).

4.2. Pengaruh Pupuk Organik terhadap Kadar N-total, P-total, dan K-total Tanah Berkapur.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pupuk kompos dan kandang tidak berpengaruh nyata terhadap kadar P-total pada tanah. Namun berpengaruh nyata terhadap kadar N-total dan K-total pada tanah.

4.2.1. Kadar N-total

Nitrogen memberikan pengaruh besar terhadap perkembangan dan pertumbuhan. Peningkatan penyediaan nitrogen tanah untuk tanaman terdiri terutama dari meningkatnya jumlah pengikatan nitrogen secara biologis atau penambahan pupuk nitrogen.

Tabel 10. Pengaruh Pupuk Organik terhadap N-total

Perlakuan	Kadar N-total (%)	Peningkatan (%)
Kontrol (P ₀)	0,18 a	
Pupuk Kompos 100% (P ₁)	0,26 c	44,44
Pupuk Kandang Sapi 100% (P ₂)	0,25 b	38,89
Pupuk Kompos 50% + Pupuk kandang Sapi 50% (P ₃)	0,30 e	66,67
Pupuk Kompos 100% + Pupuk kandang Sapi 100% (P ₄)	0,28 d	55,56

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi antara pupuk kompos dan pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap kontrol dan perlakuan tanpa kombinasi (Tabel 10). Hal ini dapat disebabkan karena pupuk organik baik itu pupuk kompos maupun pupuk kandang yang bersifat *slow release*, yaitu hara yang dilepaskan oleh organik lebih lambat, sehingga hara N tidak banyak hilang dari tanah akibat penguapan. Nitrogen dalam tanah berasal dari bahan organik tanah, peningkatan bahan organik terjadi maka N dalam tanah juga akan meningkat (Kemas, 2005).

4.2.2. Kadar P-total

Unsur fosfor dalam tanah berasal dari bahan organik, pupuk buatan dan mineral – mineral dalam tanah (apatit).

Tabel 11. Pengaruh Pupuk Organik terhadap P-total

Perlakuan	Kadar P-total (ppm)	Peningkatan (%)
Kontrol (P ₀)	100,15	
Pupuk Kompos 100% (P ₁)	100,18	0,03
Pupuk Kandang Sapi 100% (P ₂)	100,22	0,07
Pupuk Kompos 100% + Pupuk kandang Sapi 100% (P ₃)	100,22	0,07
Pupuk Kompos 50% + Pupuk kandang Sapi 50% (P ₄)	100,19	0,04

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi antara pupuk kompos dan pupuk kandang tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan kompos maupun perlakuan pupuk organik tanpa kombinasi. Hal ini diduga karena pupuk organik merupakan pupuk yang lambat tersedia (*slow release*) sehingga P yang terlarut dalam larutan tanah lebih lambat daripada yang berasal dari pupuk anorganik. Selain itu, unsur P merupakan unsur yang mudah mengalami fiksasi baik oleh liat maupun ion logam Al dan Fe, hal ini membuat ketersediaan P rendah di dalam tanah karena banyak mengalami pengikatan (fiksasi). Hara P berperan dalam pertumbuhan generatif dan perkembangan akar tanaman (Leiwakabessy *et al.*, 2003), yang akan berpengaruh juga pada bobot kering tanaman

4.2.3. Kadar K-total

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi antara pupuk kompos dan pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap kontrol.

Tabel 12. Pengaruh Pupuk Organik terhadap K-total

Perlakuan	Kadar K-total (cmol.kg^{-1})	Peningkatan (%)
Kontrol (P_0)	3,25 a	
Pupuk Kompos 100% (P_1)	3,39 b	4,31
Pupuk kandang Sapi 100% (P_2)	3,46 bc	6,46
Pupuk Kompos 100% + Pupuk kandang Sapi 100% (P_3)	3,53 c	8,62
Pupuk Kompos 50% + Pupuk kandang Sapi 50% (P_4)	4,10 cd	26,15

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Hal ini dapat disebabkan karena pupuk organik baik itu pupuk kompos maupun pupuk kandang yang bersifat *slow release*, yaitu hara yang dilepaskan oleh pupuk organik lebih lambat, sehingga hara K tidak banyak yang terfiksasi. Dengan demikian, tanaman bisa menyerap hara sesuai yang dibutuhkan tanaman saat untuk pembentukan bobot tongkol dan biji.

4.3. Pengaruh Pupuk Organik terhadap Serapan N, P, K Tanaman Jagung.

4.3.1. Serapan N pada Tanaman Jagung

Unsur N yang dapat diserap oleh tanaman tergantung pada ketersediaan N di dalam tanah, tingkat pencucian, volatilisasi/ penguapan, dan denitrifikasi yang terjadi di tanah (Rahmawati, 2005).

Tabel 13. Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Serapan N pada Tanaman Jagung

Perlakuan	Kadar N Tanaman (%)	Berat Kering (g.pot^{-1})	Serapan N (g.pot^{-1})
Kontrol (P_0)	0,42	29,95	1,26
Kompos 100%	0,70	49,08	3,42
Pupuk kandang Sapi 100% (P_2)	1,02	51,48	5,25
Pupuk Kompos 100% + Pupuk kandang Sapi 100% (P_3)	0,71	53,27	3,78
Pupuk Kompos 50% + Pupuk kandang Sapi 50% (P_3)	0,80	58,62	4,69

Berdasarkan uji lanjut serapan N (Tabel 13) dapat diketahui bahwa perlakuan kombinasi kompos dan pupuk kandang (kompos 100% + pupuk

kandang 100% dan kompos 50% + pupuk kandang 50%) tidak berbeda nyata dengan kompos, dan pupuk kandang, akan tetapi nyata lebih tinggi dibandingkan kontrol. Hal ini dikarenakan kompos dan pupuk kandang sapi merupakan pupuk slow release maka N yang tersedia dan diserap tanaman lebih efisien karena kehilangan N akibat penguapan maupun denitrifikasi akan lebih rendah, sehingga membuat unsur N yang tersedia pada perlakuan kompos lebih tinggi dan N yang dapat diserap oleh tanaman menjadi lebih banyak.

4.3.2. Serapan P pada Tanaman Jagung

Tabel 14. Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Serapan P pada Tanaman Jagung

Perlakuan	Kadar P Tanaman (%)	Berat Kering (g.pot ⁻¹)	Serapan P (g.pot ⁻¹)
Kontrol (P ₀)	0,16	29,95	0,48
Kompos 100% (P ₁)	0,17	49,08	0,83
Pupuk kandang Sapi 100% (P ₂)	0,19	51,48	0,97
Pupuk Kompos 100% + Pupuk kandang Sapi 100% (P ₃)	0,23	53,27	1,22
Pupuk Kompos 50% + Pupuk kandang Sapi 50% (P ₄)	0,21	58,62	2,46

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Berdasarkan hasil uji lanjut serapan P (Tabel 14) dapat diketahui bahwa perlakuan (kompos 50% + pupuk kandang 50%) menghasilkan serapan P yang tertinggi tetapi antara perlakuan kontrol dan pupuk kompos 100%, pupuk kandang 100%, dan kombinasi kompos 50% + pupuk kandang 50% tidak berbeda nyata. Hasil penelitian Nursyamsi *et al.*, (1996) menunjukkan bahwa pemberian pupuk anorganik dengan penambahan bahan organik masing-masing nyata meningkatkan serapan P dan Mg tanaman. Tidak berbedanya serapan P pengaruh pada perlakuan kontrol, kompos, pupuk kandang dan kombinasi antara kompos dengan pupuk kandang (100:100 dan 50:50) berhubungan dengan tidak berbedanya kadar P (Tabel 6) dan P-tersedia tanah (Tabel 5). Unsur fosfor yang dapat diserap oleh tanaman tergantung pada ketersediaan P di dalam tanah dan bentuk fosfor yang umum diserap tanaman adalah H₂PO₄⁻ dan HPO₄²⁻. Fosfor

masuk ke dalam tanaman melalui akar rambut, ujung akar, dan sel luar akar (Ismunadji *et al.*, 1991).

4.3.3. Serapan K pada Tanaman Jagung

Tabel 15. Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Serapan K pada Tanaman Jagung

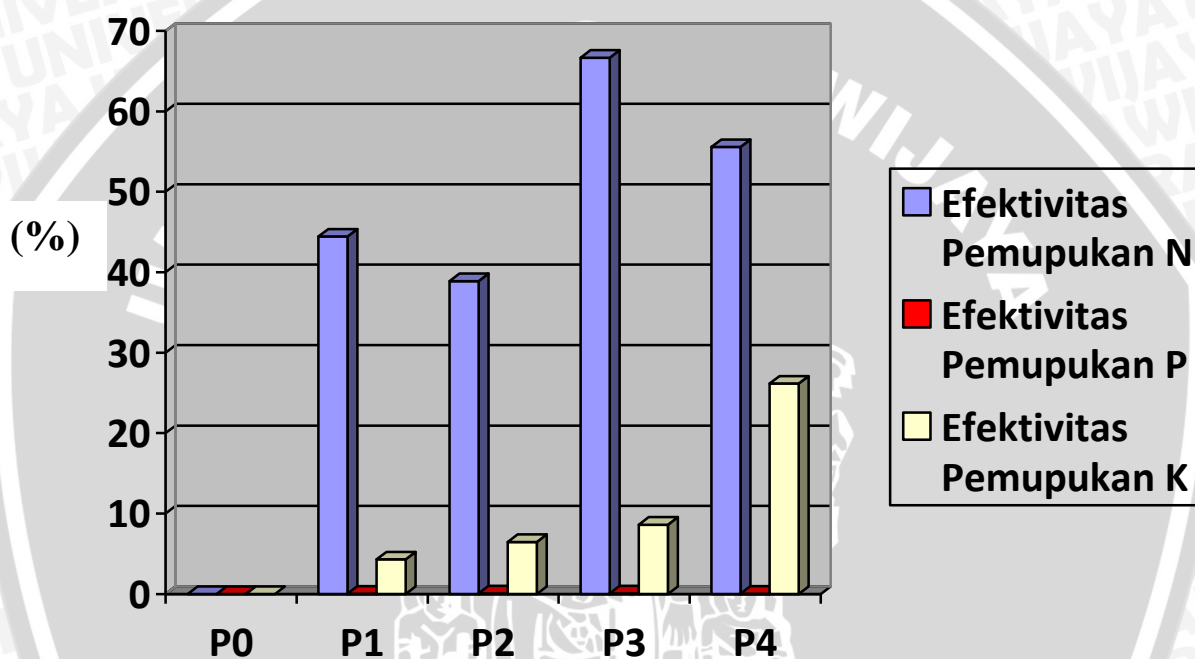
Perlakuan	KadarK Tanaman (%)	Berat Kering (g.pot ⁻¹)	Serapan K (g.pot ⁻¹)
Kontrol (P ₀)	1,21	29,95	3,62
Kompos 100%	1,28	49,08	6,28
Pupuk kandang Sapi 100% (P ₂)	1,26	51,48	6,48
Pupuk Kompos 100% + Pupuk kandang Sapi 100% (P ₃)	1,25	53,27	6,63
Pupuk Kompos 50% + Pupuk kandang Sapi 50% (P ₃)	1,24	58,62	7,26

Berdasarkan uji lanjut serapan N (Tabel 15) dapat diketahui bahwa perlakuan kombinasi kompos dan pupuk kandang (kompos 100% + pupuk kandang 100% dan kompos 50% + pupuk kandang 50%) tidak berbeda nyata dengan kompos, dan pupuk kandang, akan tetapi nyata lebih tinggi dibandingkan kontrol. Serapan K pengaruh perlakuan kompos, pupuk kandang dan kombinasi lebih tinggi dibandingkan perlakuan anorganik (kontrol). Hal ini disebabkan karena sumbangan K dan K-tersedia tanah (Tabel 15) pengaruh kompos lebih tinggi dibandingkan pupuk anorganik, sehingga K yang diserap oleh tanaman menjadi lebih banyak.

Tanaman menyerap kalium dalam bentuk kalium dapat dipertukarkan dan kalium terlarut dalam air tanah. Jumlah kalium yang diserap tanaman dipengaruhi oleh jenis dan umur tanaman, jumlah kalium tersedia, jumlah kation lain, keadaan air dan udara tanah. (Ruhnayat, 1995).

4.4. Efektivitas Pemupukan N, P, K Menggunakan Pupuk Organik.

Efisiensi adalah nisbah antara hara yang dapat diserap tanaman dengan hara yang diberikan. Semakin banyak hara yang dapat diserap dari pupuk yang diberikan, maka nilai efisiensi penyerapan semakin tinggi.



Keterangan :

P0 = Kontrol

P1 = Pupuk Kompos 100%

P2 = Pupuk kandang 100%

P3 = Kompos 100% + Pupuk Kandang 100%

P4 = Kompos 50% + Pupuk Kandang 50%

Gambar 2. Efektivitas Pemupukan

Berdasarkan pada Tabel 11, 12, 13 dan Gambar 2 , diketahui bahwa perlakuan kombinasi Pupuk Kompos 100% dan Pupuk Kandang 100% memiliki nilai efektivitas pemupukan tertinggi yaitu 66,67%. Hal ini dikarenakan penambahan kombinasi pupuk kompos dan pupuk kandang berperan dalam peningkatan unsur hara dalam tanah, terutama N, P, dan K.

4.5. Pembahasan

4.5.1. Hubungan C-Organik terhadap Ketersediaan Unsur hara

Berdasarkan analisa korelasi antara C-Organik, NO_3^- , NH_4^+ , P-tersedia, K-tersedia, N-total, P-total dan K-total antara pemberian pupuk kompos 100%, pupuk kandang 100%, maupun kombisani 100% kompos dengan 100% pupuk kandang dan 50% kompos dan 50% pupuk kandang tersaji pada Lampiran 5.

Berdasarkan hasil uji korelasi (Lampiran 5) diperoleh nilai Amonium (NO_3^-) $r = 0,81$, Nitrat (NH_4^+) $r = 0,74$, P-tersedia (P_2O_5) $r = 0,80$, K-tersedia (K_2O) $r = 0,91$, N-total $r = 0,85$, P-total $r = 0,62$, K-total $r = 0,58$. Nilai korelasi tersebut menunjukkan adanya hubungan yang positif, artinya peningkatan nilai C-Organik tanah akan diikuti dengan peningkatan Amonium dan Nitrat di dalam tanah. C-Organik merupakan suatu komponen terbesar yang menyusun dari bahan organik. Penambahan bahan organik di dalam tanah mampu meningkatkan 90% kandungan Nitrogen di dalam tanah (Kurniawan, 2015). Hal ini diduga karena pupuk organik merupakan pupuk yang lambat tersedia (*slow release*) yaitu hara yang dilepaskan oleh organik lebih lambat, sehingga hara N tidak banyak hilang dari tanah akibat penguapan. Nitrogen dalam tanah berasal dari bahan organik tanah, peningkatan bahan organik terjadi maka N dalam tanah juga akan meningkat. Hal ini berpengaruh pula terhadap serapan N pada tanaman jagung, kompos dan pupuk kandang sapi merupakan pupuk *slow release* maka N yang tersedia dan diserap tanaman lebih efisien karena kehilangan N akibat penguapan maupun denitrifikasi akan lebih rendah, sehingga membuat unsur N yang tersedia pada perlakuan kompos lebih tinggi dan N yang dapat diserap oleh tanaman menjadi lebih banyak. Begitu pula dengan unsur P dan unsur K yang terlarut dalam larutan tanah lebih lambat daripada yang berasal dari pupuk anorganik.

Secara garis besar efektivitas pemberian pupuk organik baik pupuk kompos maupun pupuk kandang memberikan dampak positif terhadap tanah berkapur karena mengandung unsur hara yg tinggi sehingga porsi yang dapat diserap oleh tanaman lebih banyak. Meskipun lama tersedia namun kandungan

unsur dalam pupuk organik baik itu kompos dan kandang sapi namun akan berkelanjutan ketersediaannya serta tidak banyak yang hilang.

4.5.2. Hubungan C-Organik terhadap Serapan N, P, K pada Tanaman Jagung

Berdasarkan analisa korelasi antara C-Organik, Serapan N, Serapan P, Serapan K antara pemberian pupuk kompos 100%, pupuk kandang 100%, maupun kombisani 100% kompos dengan 100% pupuk kandang dan 50% kompos dan 50% pupuk kandang tersaji pada Lampiran 5. Berdasarkan hasil uji korelasi (Lampiran 5) diperoleh nilai Serapan N pada tanaman jagung $r = 0,80$, serapan P pada tanaman jagung $r = 0,66$, Serapan K pada jagung $r = 0,76$.

Berdasarkan hasil uji korelasi nilai r serapan N memiliki nilai terendah yaitu di angka 0,66. Hal ini dikarenakan unsur fosfor yang dapat diserap oleh tanaman tergantung pada ketersediaan P di dalam tanah dan bentuk fosfor yang umum diserap tanaman adalah $H_2PO_4^-$ dan HPO_4^{2-} . Fosfor masuk ke dalam tanaman melalui akar rambut, ujung akar, dan sel luar akar (Ismunadji *et al.*, 1991). Pupuk organik baik itu pupuk kompos maupun pupuk kandang yang bersifat *slow release*, yaitu hara yang dilepaskan oleh pupuk organik lebih lambat, sehingga hara K tidak banyak yang terfiksasi. Dengan demikian, tanaman bisa menyerap hara sesuai yang dibutuhkan tanaman saat untuk pembentukan bobot tongkol dan biji. Pada beberapa pengamatan sumbangan K dan K-tersedia tanah pengaruh kompos lebih tinggi dibandingkan pupuk, sehingga K yang diserap oleh tanaman menjadi lebih banyak. Tanaman menyerap kalium dalam bentuk kalium dapat dipertukarkan dan kalium terlarut dalam air tanah. Jumlah kalium yang diserap tanaman dipengaruhi oleh jenis dan umur tanaman, jumlah kalium tersedia, jumlah kation lain, keadaan air dan udara tanah. (Ruhnayat, 1995).

4.5.3. Hubungan C-Organik terhadap Pertumbuhan tanaman

Berdasarkan analisa korelasi antara C-Organik, tinggi tanaman dan jumlah daun antara pemberian pupuk kompos 100%, pupuk kandang 100%, maupun kombisani 100% kompos dengan 100% pupuk kandang dan 50% kompos dan 50% pupuk kandang tersaji pada Lampiran 5. Berdasarkan hasil uji korelasi (Lampiran 5) diperoleh nilai tinggi tanaman jagung $r = 0,82$, jumlah daun tanaman jagung $r = 0,79$.

Unsur fosfor yang dapat diserap oleh tanaman tergantung pada ketersediaan P di dalam tanah dan bentuk fosfor yang umum diserap tanaman adalah $H_2PO_4^-$ dan HPO_4^{2-} . Fosfor masuk ke dalam tanaman melalui akar rambut, ujung akar, dan sel luar akar (Ismunadji *et al.*, 1991). Pupuk organik baik itu pupuk kompos maupun pupuk kandang yang bersifat *slow release*, yaitu hara yang dilepaskan oleh pupuk organik lebih lambat, sehingga hara K tidak banyak yang terfiksasi. Dengan demikian, tanaman bisa menyerap hara sesuai yang dibutuhkan tanaman saat untuk pembentukan bobot tongkol dan biji. Pada beberapa pengamatan sumbangan K dan K-tersedia tanah pengaruh kompos lebih tinggi dibandingkan pupuk anorganik, sehingga K yang diserap oleh tanaman menjadi lebih banyak. Tanaman menyerap kalium dalam bentuk kalium dapat dipertukarkan dan kalium terlarut dalam air tanah. Jumlah kalium yang diserap tanaman dipengaruhi oleh jenis dan umur tanaman, jumlah kalium tersedia, jumlah kation lain, keadaan air dan udara tanah. (Ruhnayat, 1995).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemberian pupuk organik baik itu kompos dan pupuk kandang sapi, maupun kombinasi antar keduanya secara umum dapat memberikan pengaruh dalam memperbaiki sifat kimia tanah berkapur. Pemberian pupuk organik berupa pupuk kompos, pupuk kandang sapi dan kombinasi antara keduanya secara umum dapat memberikan pengaruh dalam memperbaiki sifat kimia tanah berkapur. Pemberian 14,80 ton.Ha⁻¹ pupuk kompos dan pupuk kandang sapi 13,95 ton.Ha⁻¹, serta kombinasi dari keduanya menunjukkan hasil paling baik dalam memperbaiki secara keseluruhan sifat kimia tanah, diantaranya menaikkan nilai pH sebesar 10% (dari 6,36 menjadi 7,00), meningkatkan kandungan bahan organik sebesar 44% (dari 0,21% menjadi 2,19%), meningkatkan kadar N-total 66,67% (dari 0,12 menjadi 0,30), meningkatkan kadar K-total 26% (dari 3,23 menjadi 4,1) serta meningkatkan penyerapan unsur N, P dan K pada tanaman jagung.
2. Pemberian pupuk organik baik kompos, pupuk kandang sapi maupun kombinasi antar keduanya efektif meningkatkan kandungan unsur hara pada tanah berkapur. Berdasarkan perhitungan dari kelima perlakuan diketahui bahwa perlakuan kombinasi Pupuk Kompos 100% dan Pupuk Kandang 100% memiliki nilai efektivitas pemupukan tertinggi yaitu 76,47%.

5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan di lapang agar dapat diketahui perbandingan keefektifan pemberian pupuk organik antara percobaan di rumah kaca, dan lapang.

DAFTAR PUSTAKA

- Bell, L.C. and T. Besho. 1993. Assessment of Aluminium Detoxification an Plant response. P.317 – 330 in Mulonoy, k and R. Merckx. 1991. Soil Organic Matter Dynamic and Sustainability of Tropical Ariculture. John Willey and Sons, New York.
- Bursya, BS dan Firdaus. 2011. *Rekomendasi Pemupukan Tanaman Padi Dan Palawija Pada Lahan Kering Di Provinsi Jambi*. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Jambi
- Djauhari, A dan A. Syam. 1996. *Sistem Pengelolaan Lahan Kering di Daerah Aliran Sungai Brantas Bagian Hulu*. Jurnal Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. pp 14(1) : 24 – 40.
- Djuarni, Nan, Kristian Setiawan, Budi Susilo. 2006. *Cara Cepat Membuat Kompos*. AgoMedia. Jakarta. pp 36-38.
- Foth, H. D. 1978. *Fundamental of Soil Science, Soil Ecology*. John Wiley & Sons. New York.
- Hardjowigeno, S. 1987. *Genesis dan Klasifikasi Tanah*. Jurusan tanah. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hardjowigeno, S. 1989. *Ilmu Tanah*. PT. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta. p 286.
- Ismunadji. M, S. Partohardjono, dan A. Syarifuddin Karama. 1991. Fosfor Peranan dan Penggunaannya Dalam Bidang Pertanian. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Bogor. p 15
- Isroi. 2007. *Pengomposan Limbah Padat Organik*. Agustus 2007. <http://www.ipard.com/artperkebun>. Diakses 18 Februari 2013.
- Kemas. 2005 Ilmu Tanah Umum. Erlangga. Jakarta. pp 20-25.
- Kurniawan, D. 2013. *Pengaruh Kombinasi Biochar Sekam Padi, Pupuk Kandang Ayam Dan Bakteri Pseudomonas Fluorescens Terhadap Kemantapan Agregat Entisol*. Jurnal mahasiswa Univesitas Brawijjaya. Malang Vol 3, No.3.
- Nursyamsi, D., J. Sri Adiningsih, Sholeh, dan Abdurachman Adimihardja. 1996. Penggunaan Bahan Organik Untuk Meningkatkan Efisiensi Pupuk N dan Produktivitas Tanah Ultisols di Sitiung, Sumbar. Jurnal Tanah Tropika 2 : 26-33.
- Noor, Fauzan. 2005. *Daya Adapatasi Tanaman Jagung (Zea mays L.) Dalam Sistem Agoforestri Pinus (Pinus mercussi) Dengan Penyediaan Unsur*

- Nitrogen*. Skripsi. pp 4 – 8. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Novizan. 1999. *Pemupukan Yang Efektif*. Makalah Pada Kursus Singkat Pertanian. PT Mitratani Mandiri Perdana. Jakarta. p 12
- Leiwakabessy, F. M., U.M. Wahjudin, Suwarno. 2003. *Kesuburan Tanah*. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. pp 40-76
- Parnata, Ayub.S. (2004). *Pupuk Organik Cair*. PT Agomedia Pustaka. Jakarta. pp 15-18.
- PUSLITBANGTAN. 2002. *Peningkatan Produktivitas, Kualitas, dan Efisiensi Sistem Produksi Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Menuju Ketahanan Pangan dan Agribisnis, Malang (Indonesia), 24-25 Jul 2001*. Jurnal PUSLITBANGTAN. Bogor. p 11
- Purwono dan R. Hartono. 2007. *Bertanam Jagung Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta. p 68.
- Rahmawati, N. 2005. *Pemanfaatan Biofertilizer pada Pertanian Organik*. Makalah.Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Ruhnayat, A. 1995. *Peranan Unsur Hara Kalium dalam Meningkatkan Pertumbuhan, Hasil, dan Daya Tahan Tanaman Rempah dan Obat*. J.Litbang Pertanian, XIV (1). pp 10 – 15.
- Rukmana, R. 1999. *Usaha Tani Jagung*. Kanisius. Yogyakarta. p 80.
- Saifuddin, S. 1981. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. Jurusan Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Sarief S. 1986. *Ilmu Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung. pp 140 – 157.
- Setiardiardja, R. 2000. *Teknik Khusus Pemuliaan Tanaman*. Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran. Bandung. pp 41-47.
- Sihombing, martin. 2007. *Indonesia Berpotensi Kuasai Pasar Jagung*. <http://www.sebi.ac.id>. Diakses pada 14 Februari 2013.
- Soeprtohardjo, M. 1978. *Jenis-Jenis Tanah di Indonesia*. Penelitian Tanah. Bogor. pp 17-45
- Soil Survey Staff. 1998. *Kunci taksonomi tanah. Edisi Kedua Bahasa Indonesia, 1999*. Pusat Penelitian Tanah dan Agoklimat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Sugiarto. 2008. *Kebutuhan Jagung Dunia Capai 770 Juta Ton / Tahun*. <http://www.suaramerdeka.com>. Diakses pada 14 Februari 2013.

Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Alfabeta. Bandung

Supardi. G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. p 591.

Takala. 1997. *Tanah pertanian di Indonesia*. Editor Edisi Khusus. Jakarta. pp 10 – 41.

Utomo, W. H. 1989. *Konservasi Tanah di Indonesia*. Rajawali Press. Jakarta. pp 6–99.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Dosis Pemberian Pupuk

Diketahui :

$$\text{BI Tanah Alfisols Pagak} = 1,08 \text{ g.cm}^{-3}$$

$$\text{Kedalaman tanah} = 20 \text{ cm}$$

$$\text{N total pada Tanah Alfisols Pagak} = 0,12 \%$$

$$\text{Kategori Status N sedang} = 0,21 - 0,50 \% \text{ (Hardjowigeno, 1985)}$$

$$\text{Dosis Rekomendasi Urea} = 250 - 350 \text{ kg/Ha}$$

$$\text{Kandungan N pada Kompos} =$$

Ditanya : a. Kebutuhan Kompos per polibag ?

b. Pukan per polibag ... ?

Jawab :

$$\begin{aligned} \text{Hektar Lapisan Olah} &= \text{Luasan 1 Ha} \times \text{BI} \times \text{Kedalaman tanah} \\ &= 10^8 \text{ cm}^2 \times 1,08 \text{ g.cm}^{-3} \times 20 \text{ cm} \\ &= 21,6 \times 10^8 \text{ g} \\ &= 2160 \text{ ton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rekomendasi minimal kg N/Ha} &= \frac{46}{100} \times 250 \\ &= 115 \text{ kg N/Ha} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rekomendasi maksimal kg N/Ha} &= \frac{46}{100} \times 300 \\ &= 138 \text{ kg N/Ha} \end{aligned}$$

Jadi rekomendasi kebutuhan N/Ha adalah 115 – 138 kg N/Ha

$$\text{Perhitungan Dosis Unsur Hara} = \frac{A1 - B}{A1 - A2} = \frac{N - Xa}{Xa - Xb}$$

$$\frac{0,21 - 0,12}{0,50 - 0,21} = \frac{N - 138}{138 - 115}$$

$$\frac{0,09}{0,29} = \frac{N - 138}{23}$$

$$0,29 (N - 138) = 0,09 \times 23$$

$$0,29N - 40,02 = 2,07$$

$$0,29N = 2,07 + 40,02$$

$$0,29N = 42,09$$

$$N = \frac{42,09}{0,29}$$

$$N = 145,13$$

Jadi Kebutuhan N per Ha adalah 145,13 kg/Ha

Kebutuhan Kompos/Ha = Kadar N dalam Kompos x Kebutuhan N/Ha

$$= \frac{100}{0,98} \times 145,13$$

$$= 14.809,18 \text{ kg.Ha}^{-1}$$

$$= 14,80 \text{ ton.Ha}^{-1}$$

Dosis per polibag = $\frac{\text{Volume tanah}}{\text{HLO}} \times \text{Kompos yang diberikan}$

$$= \frac{5}{2160} \times 14,80$$

$$= 0,034 \text{ kg.pot}^{-1}$$

$$= 34 \text{ g.pot}^{-1}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan Pukan/Ha} &= \text{Kadar N dalam Pukan} \times \text{Kebutuhan N} \\
 &= \frac{100}{1,04} \times 145,13 \\
 &= 13.954,80 \text{ kg/Ha} \\
 &= 13,95 \text{ ton.Ha}^{-1}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Dosis per polibag} &= \frac{\text{Volume tanah}}{\text{HLO}} \times \text{Kompos yang diberikan} \\
 &= \frac{5}{2160} \times 13,95 \\
 &= 0,032 \text{ kg/Ha} \\
 &= 32 \text{ gam/polibag}
 \end{aligned}$$

Dosis Perlakuan :

100 % Kompos = 34 gram

50% Kompos = 0,5 x 34 = 17 gram

100% Pukan = 32 gram

50% Pukan = 0,5 x 32 = 16 gram

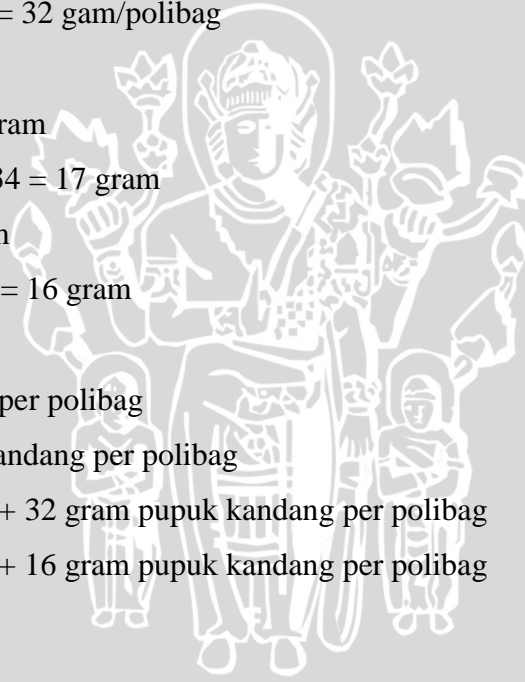
P0 = tanpa pupuk

P1 = 34 gram kompos per polibag

P2 = 32 gram pupuk kandang per polibag

P3 = 34 gram kompos + 32 gram pupuk kandang per polibag

P4 = 17 gram kompos + 16 gram pupuk kandang per polibag



Lampiran 2. Macam Analisis Dasar Tanah dan Metode yang digunakan

No.	Macam Analisis Dasar	Metode
1.	pH tanah	Glass Electrode
2.	C-organik (%)	Walkey and Black
3.	N-total	Destilasi
4.	P-tersedia	Bray - 1
5.	K	Flamephotometer
6.	Ca	AAS
7.	Mg	AAS
8.	Na	AAS
9.	KTK (me.100/g)	NH ₄ O Ac 1 N pH 7
10.	KB	NH ₄ O Ac 1 N pH 7
11.	Unsur mikro (Fe, Cu, Mn, Zn)	AAS
12.	Tekstur	Hidrometer



Lampiran 3. Hasil Pengamatan Awal

Tabel 16. Analisis Kimia Tanah Awal

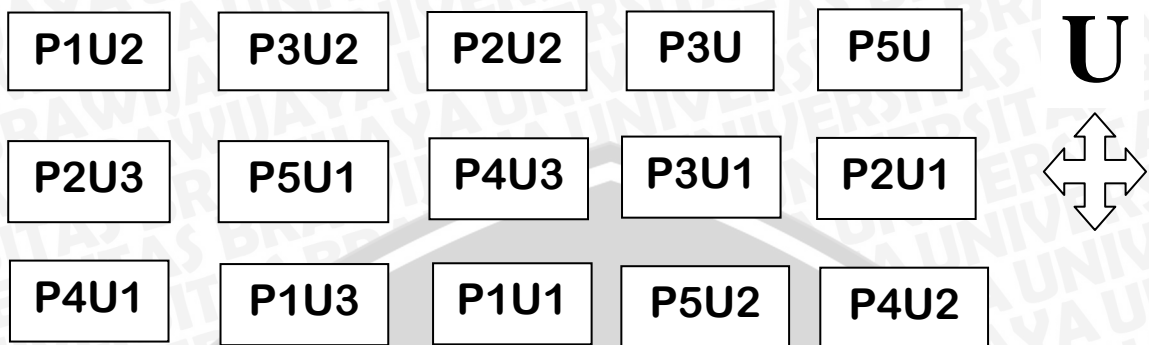
Parameter	Satuan	Kandungan	Kategori
pH (H ₂ O)		6,36	Agak masam
C-Organik	%	0,21	Sangat rendah
N-total	%	0,12	Rendah
N-tersedia	Ppm	42,66	
P-total	ppm	100,10	Sangat tinggi
P-tersedia	Ppm	7,06	Sedang
K-total	cmol.kg ⁻¹	3,23	Sangat tinggi
Kdd	cmol.kg ⁻¹	0,35	Sedang
Nadd	cmol.kg ⁻¹	0,65	Sedang
Ca	cmol.kg ⁻¹	2,53	Rendah
Mg	cmol.kg ⁻¹	1,22	Sedang
KTK	cmol.kg ⁻¹	25,02	
KB	cmol.kg ⁻¹	16,82	
BI	g.cm ⁻³	1,09	
Tekstur			
- Pasir		11,00	
- Debu	%	46,00	Liat Berdebu
- Liat		43,00	

Keterangan : penentuan kategori berdasarkan pada Soil Survey Staff (1998)

Tabel 17. Hasil Analisis Kimia Pupuk Organik

Parameter	Jenis Pupuk Organik	
	Pupuk Kandang	Kompos
pH (H ₂ O)	6,78	7,94
C-Organik (%)	12,74	6,08
N (%)	1,04	0,98
P (ppm)	0,26	0,18
K (%)	0,40	26,6
C/N	12,25	6,2
Kadar Air (%)	65,6	62,5

Lampiran 4. Desain Denah Percobaan Pot dan Inkubasi



Keterangan :

P0 = Perlakuan kontrol (tanpa pemupukan)

P1 = Perlakuan pupuk kompos 100%

P2 = Perlakuan pupuk kandang 100%

P3 = Perlakuan kombinasi kompos 100% dan pupuk kandang 100%

P4 = Perlakuan kombinasi kompos 50% dan pupuk kandang 50%

U1 = Ulangan 1

U2 = Ulangan 2

U3 = Ulangan 3

Lampiran 5. Tabel Anova.

Tabel Anova pH, C-Organik, NO₃⁻, NH₄⁺, P-tersedia, K-tersedia.

	SK	db	JK	KT	F Hit	F Tabel 5%
pH Tanah	Perlakuan	4	0.636	0.159	8.865 **	3.478
	Galat	10	0.179	0.018		
	Total	14	0.815			
C-Organik	Perlakuan	4	0.649	0.15893	187.242 **	3.478
	Galat	10	0.009	0.01793		
	Total	14	0.658			
NO ₃ ⁻	Perlakuan	4	0.902	0.225	2.512 TN	3.478
	Galat	10	0.898	0.089		
	Total	14	1.801			
NH ₄ ⁺	Perlakuan	4	108.114	27.028	854.607 **	3.478
	Galat	10	0.316	0.031		
	Total	14	108.431			
P-tersedia	Perlakuan	4	0.742	0.185	2.225 TN	3.47805
	Galat	10	0.833	0.083		
	Total	14	1.576			
K-tersedia	Perlakuan	4	0.061	0.01525	76.25 **	3.47805
	Galat	10	0.002	0.0002		
	Total	14	0.059			

Keterangan : ** : Berbeda sangat nyata
tn : Tidak berbeda nyata

Anova N-total, P-total, K-total.

	SK	db	JK	KT	F Hit	F Tabel 5%	
N-total	Perlakuan	4	0.02349	0.00587	73.4167 **	3.48	
	Galat	10	0.0008	8E-05			
	Total	14	0.02429				
	SK	db	JK	KT	F Hit	F Tabel 5%	
P-total	Perlakuan	4	0.00633	0.00158	2.32843135	TN	3.48
	Galat	10	0.0068	0.00068			
	Total	14	0.01313				
	SK	db	JK	KT	F Hit	F Tabel 5%	
K-total	Perlakuan	4	1.2766	0.31915	67.7122 **	3.48	
	Galat	10	0.04713	0.00471			
	Total	14	1.32373				

Keterangan : ** : Sangat berbeda nyata
tn : Tidak berbeda nyata

Anova Serapan N, P, K.

	SK	db	JK	KT	F Hit	F Tabel 5%	
Serapan N	Perlakuan	4	16816	4204	0.99771	TN	3.48
	Galat	10	42136.3	4213.63			
	Total	14	58952.3				
	SK	db	JK	KT	F Hit	F Tabel 5%	
Serapan P	Perlakuan	4	9692.73	2423.18	1.97065	TN	3.48
	Galat	10	12296.4	1229.64			
	Total	14	21989.1				
	SK	db	JK	KT	F Hit	F Tabel 5%	
Serapan K	Perlakuan	4	16.553	4.13824	3.34034	TN	3.48
	Galat	10	11.3677	1.13677			
	Total	14	27.9207				

Keterangan : * : Berbeda nyata
tn : Tidak berbeda nyata

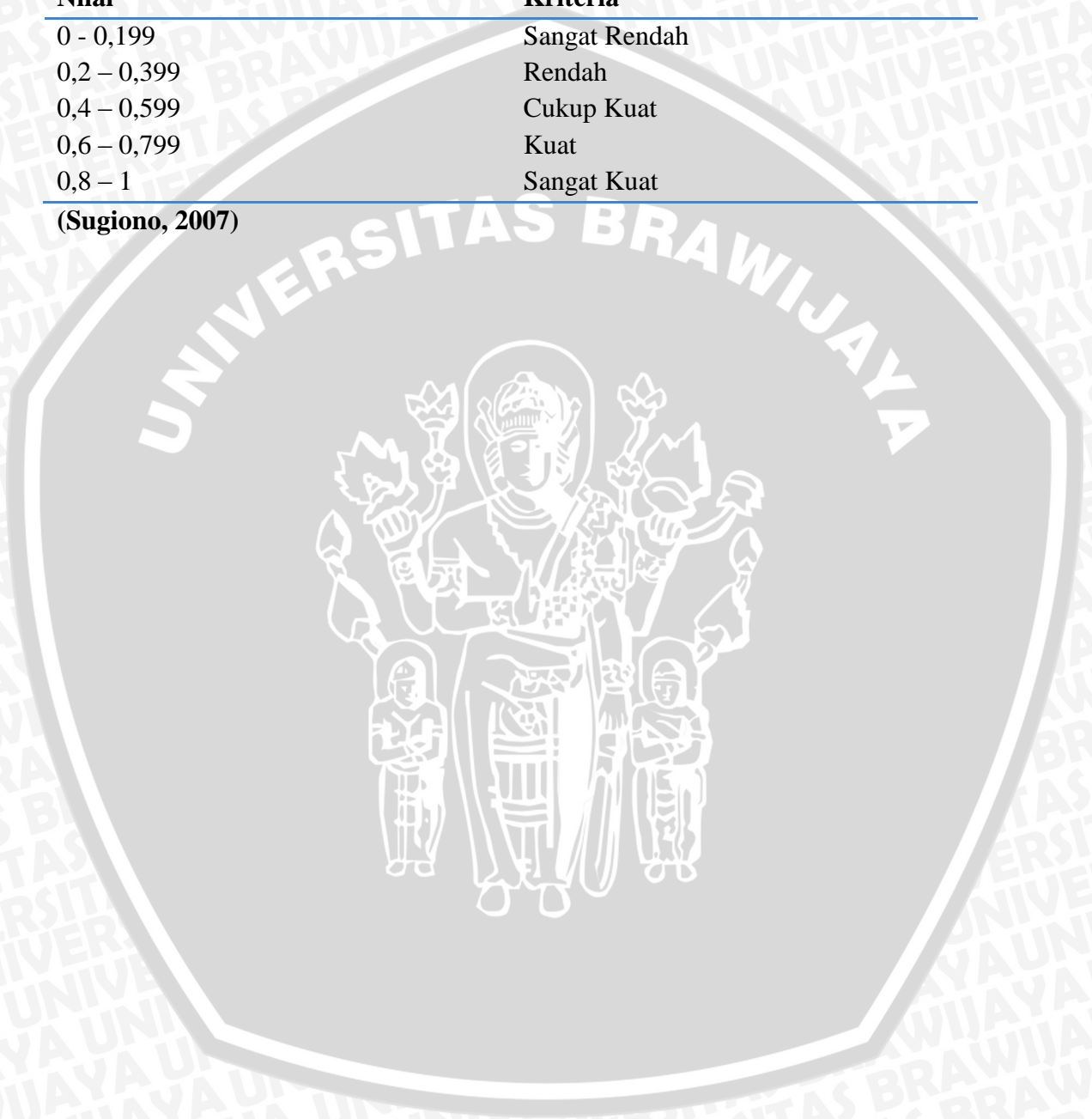
Lampiran 6. Tabel Korelasi

	pH Tanah	C-Organik	NO3-	NH4+	P ^{-tersedia}	K ^{-tersedia}	N-total Tanah	P-total Tanah	K-total Tanah	Tinggi tanaman	Jumlah Daun	Berat Kering	Kadar N Tanaman	Kadar P Tanaman	Kadar K Tanaman	Serapan N	Serapan P	Serapan K	
pH Tanah	1																		
C-Organik	0.875	1																	
NO3-	0.799	0.952	1																
NH4+	0.889	0.745	0.667	1															
P ^{-tersedia}	0.840	0.810	0.652	0.923	1														
K ^{-tersedia}	0.919	0.628	0.520	0.785	0.691	1													
N-total Tanah	0.859	0.940	0.947	0.854	0.826	0.595	1												
P-total Tanah	0.585	0.865	0.756	0.551	0.775	0.276	0.773	1											
K-total Tanah	0.915	0.623	0.515	0.777	0.682	0.999	0.587	0.268	1										
Tinggi tanaman	0.931	0.834	0.763	0.989	0.935	0.794	0.912	0.636	0.786	1									
Jumlah Daun	0.943	0.895	0.845	0.960	0.913	0.771	0.957	0.689	0.763	0.990	1								
Berat Kering	0.940	0.979	0.942	0.776	0.785	0.751	0.926	0.751	0.747	0.860	0.914	1							
Kadar N Tanaman	0.584	0.812	0.704	0.290	0.516	0.392	0.571	0.817	0.392	0.416	0.498	0.763	1						
Kadar P Tanaman	0.793	0.786	0.662	0.936	0.985	0.610	0.854	0.764	0.600	0.939	0.918	0.749	0.425	1					
Kadar K Tanaman	0.330	0.648	0.806	0.111	0.114	0.023	0.601	0.530	0.022	0.238	0.369	0.607	0.613	0.142	1				
Serapan N	0.770	0.914	0.811	0.504	0.663	0.589	0.722	0.825	0.588	0.617	0.687	0.895	0.968	0.579	0.598	1			
Serapan P	0.929	0.644	0.539	0.807	0.710	0.999	0.620	0.294	0.999	0.815	0.792	0.763	0.390	0.635	0.035	0.591	1		
Serapan K	0.918	0.981	0.959	0.741	0.749	0.714	0.924	0.753	0.710	0.831	0.894	0.997	0.776	0.717	0.660	0.900	0.726	1	

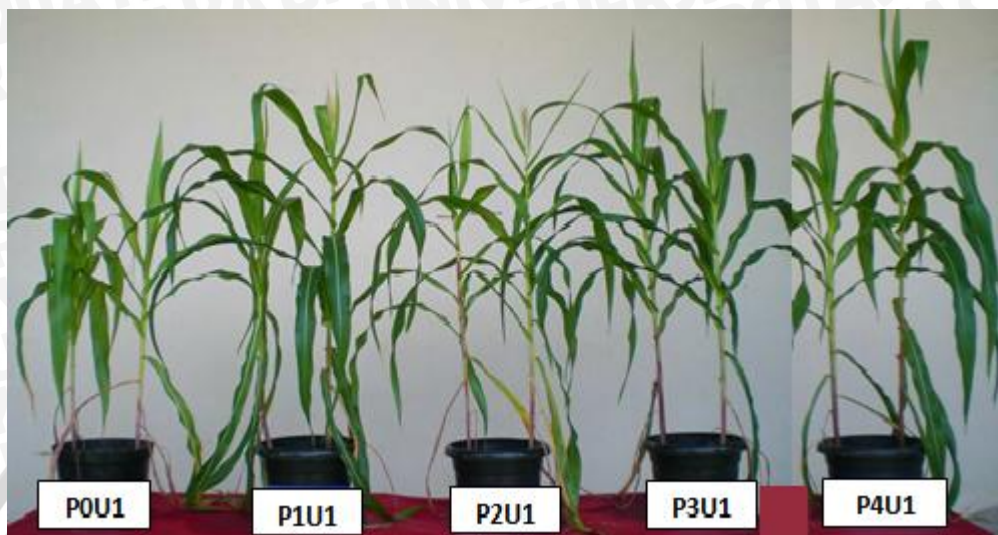
Lampiran 7. Tabel Nilai Koefisien Korelasi

Nilai	Kriteria
0 - 0,199	Sangat Rendah
0,2 – 0,399	Rendah
0,4 – 0,599	Cukup Kuat
0,6 – 0,799	Kuat
0,8 – 1	Sangat Kuat

(Sugiono, 2007)



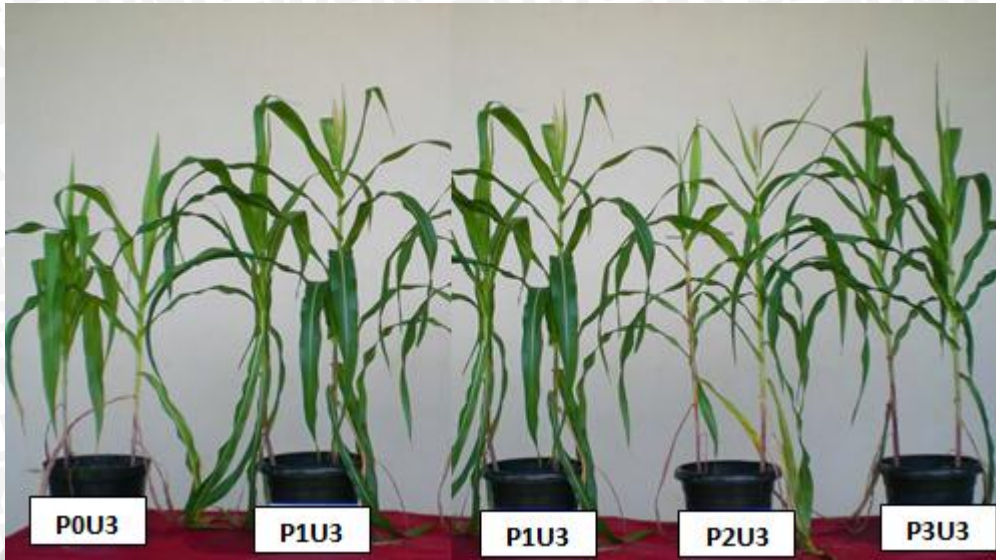
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian



Gambar 3. Dokumentasi Percobaan Pot 42 HST Ulangan 1



Gambar 4. Dokumentasi Percobaan Pot 42 HST Ulangan 2



Gambar 5. Dokumentasi Percobaan Pot 42 HST Ulangan 3

