

RINGKASAN

Mohammad Arief Kurniyanto. 0810480188. Pengaruh Kompos Paitan, Kotoran Kambing Terhadap Ketersediaan dan Serapan P Tanaman Krisan (*chrysanthemum* sp.) Pada Andisols Cangar, Malang. Dibawah bimbingan Sri Rahayu Utami dan Yulia Nur Aini

Krisan (*Chrysanthemum* sp.) memiliki prospek pasar yang cerah dan perlu didukung oleh media tanam yang sesuai yaitu Andisols. Namun ketersediaan P pada Andisols rendah sehingga perlu dilakukan pemupukan. Pemberian pupuk organik merupakan salah satu cara untuk meningkatkan P tersedia pada Andisols. Pupuk kompos paitan dan kotoran kambing berpotensi diajukan karena memiliki kandungan unsur hara yang tinggi, banyak terdapat di daerah sekitar Cangar, dan belum diberdayagunakan secara maksimal.

Tujuan dari penelitian ini adalah : (1) Mempelajari pengaruh penambahan pupuk kandang dari kotoran kambing dan kompos paitan terhadap ketersediaan P pada Andisols Cangar. (2) Mempelajari pengaruh penyerapan P terhadap pertumbuhan tanaman krisan.

Penelitian ini dilakukan di Inggau Laut, Cangar pada bulan Maret hingga Mei 2013. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan dan diulang 3 kali, dosis pemberian kompos paitan dan kotoran kambing berdasarkan kebutuhan unsur P pada tanaman krisan permusim tanam yaitu 32,25 kg P/ha. Pupuk diberikan sesuai dengan perlakuan yaitu pada perlakuan $T_0P_0K_0$ (kontrol), $T_1P_0K_0$ (hanya diberi pupuk dasar), $T_1P_{10}K_0$ (diberi pupuk dasar dan 100% kompos paitan), $T_1P_6K_4$ (diberikan pupuk dasar, kompos paitan 60% + kotoran kambing 40%), $T_1P_5K_5$ (diberikan pupuk dasar, kompos paitan 50% + kotoran kambing 50%), $T_1P_4K_6$ (diberikan pupuk dasar, kompos paitan 40% + kotoran kambing 60%), dan $T_1P_0K_{10}$ (diberi pupuk dasar dan 100% kotoran kambing).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan pemberian kombinasi kompos paitan dan kombinasi dengan kotoran kambing terhadap ketersediaan fosfor pada Andisols dapat meningkatkan P-tersedia secara nyata pada 40 HSI. Pemberian kombinasi kompos paitan dan kotoran kambing perlakuan $T_1P_6K_4$ pada umur 40 HSI dengan dosis 3,1 ton/ha kompos paitan dan 1,6 ton/ha kotoran kambing dapat meningkatkan P – tersedia sebesar 23% dari kontrol menjadi 96,601 ppm. Pemberian kombinasi kompos paitan dan kotoran kambing terhadap serapan P tanaman Krisan memberikan pengaruh yang nyata pada pengamatan 40 HST. Pemberian kombinasi kompos paitan dan kotoran kambing perlakuan $T_1P_0K_{10}$ pada umur 40 HST dengan dosis 4,08 ton/ha kotoran kambing apabila dibandingkan dengan kontrol dapat meningkatkan serapan P sehingga menjadi 18.33 gram/tanaman.

SUMMARY

Mohammad Arief Kurniyanto. 0810480188. Effect of Paitan Compost, Manure Goats Against availability and uptake of P *Chrysanthemum* (*chrysanthemum* sp.) in Andisols Cangar, Malang. Sri Rahayu Utami as first advisor and Yulia Nur Aini as second advisor.

Chrysanthemum (*Chrysanthemum* sp.) Has a bright market prospect and needs to be supported by appropriate planting medium is Andisols. However, the availability of P in Andisols low so we need fertilizing. Organic fertilizer is one way to increase the available P in Andisols. Organic fertilizers can be applied in areas Cangar is paitan compost and goat droppings posed a potential because it has a high nutrient content, there are many in the area around Cangar, and has not been used up.

The purpose of this study was: (1) Studying the effect of the addition of goat manure and compost paitan the availability P in Andisol Cangar. (2) To study the effect of the absorption of nitrogen and phosphorus on the growth of *chrysanthemum*.

This research was done in Inggau Laut, Cangar in March to May 2013, this research used Completely Randomized Design (CRD) with 7 treatments and repeated 3 times, doses paitan and goat manure compost based on requirement of the P element in the *chrysanthemum* plant per season is 32,25 kg P / ha. Fertilizer was given in accordance with the treatment that the $T_0P_0K_0$ treatment (control), $T_1P_0K_0$ (only given basic fertilizer), $T_1P_{10}K_0$ (given a basic fertilizer and 100% compostable paitan), $T_1P_6K_4$ (given basic fertilizer, compost paitan 60% + 40% goat manure), $T_1P_5K_5$ (given basic fertilizer, compost paitan 50% + 50% goat manure), $T_1P_4K_6$ (given basic fertilizer, compost paitan 40% + 60% goat manure), and $T_1P_0K_{10}$ (given a basic fertilizer and 100% goat manure).

The results showed that the provision of a combination of compost paitan and combination with goat manure on phosphorus availability in Andisols can increase the available P significantly at 40 DAI. Giving a combination of compost and goat manure treatment paitan $T_1P_6K_4$ at the age of 40 DAI with a dose of 3.1 tons/ha compost paitan and 1.6 tons/ha of goat manure can increase P - available by 23% of control becomes 96.60 ppm. Giving combination paitan and goat manure compost on plant P uptake *Chrysanthemum* significant effect on 40 HST observations. Giving a combination of compost and goat manure treatment paitan $T_1P_0K_{10}$ at age 40 DAP with a dose of 4.08 tons/ha of goat manure when compared with the control can increase P uptake thus be 18.33 grams/plant.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Skripsi dengan judul "Pengaruh Kompos Paitan, Kotoran Kambing dan Kombinasinya Terhadap Ketersediaan dan Serapan P Tanaman Krisan (*chrysanthemum sp.*) Pada Andisols Cangar, Malang", merupakan salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

Dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat yang setulus-tulusnya penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ir.Sri Rahayu Utami, MSc. PhD dan Dr. Ir. Yulia Nuraini, MS., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun skripsi ini hingga selesai.
2. Dosen-dosen di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis selama kuliah.
3. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, atas bantuan dan informasi yang diberikan.
4. Yang tercinta kedua orangtua dan semua anggota keluarga yang telah memberikan dukungan baik materil maupun moril hingga selesainya penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh Teman seperjuangan di Tanah, Tae Kwon Do Indonesia Universitas Brawijaya, terima kasih atas dukungan, perhatian, bantuan, serta semua pihak yang tidak mungkin disebutkan satu persatu yang turut berpartisipasi atas terselesaikan penelitian ini.

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

Malang, Agustus 2014

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis diahirkan di Surabaya, pada tanggal 6 Juli 1990 dan merupakan putra pertama dari dua bersaudara dengan seorang ayah yang bernama Sri Karyanto dan ibu yang bernama Sri Mudjiati. Penulis mulai memasuki pendidikan formal pada tahun 1996, Sekolah Dasar Muhammadiyah 4 Surabaya selesai tahun 2002, SMP Negeri 12 Surabaya selesai tahun 2005 dan SMA Muhammadiyah 2 Surabaya selesai pada tahun 2008. Penulis melanjutkan studi S1 di program studi Agroekoteknologi minat Manajemen Sumber Daya Lahan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya melalui jalur SMPTN (Seleksi Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

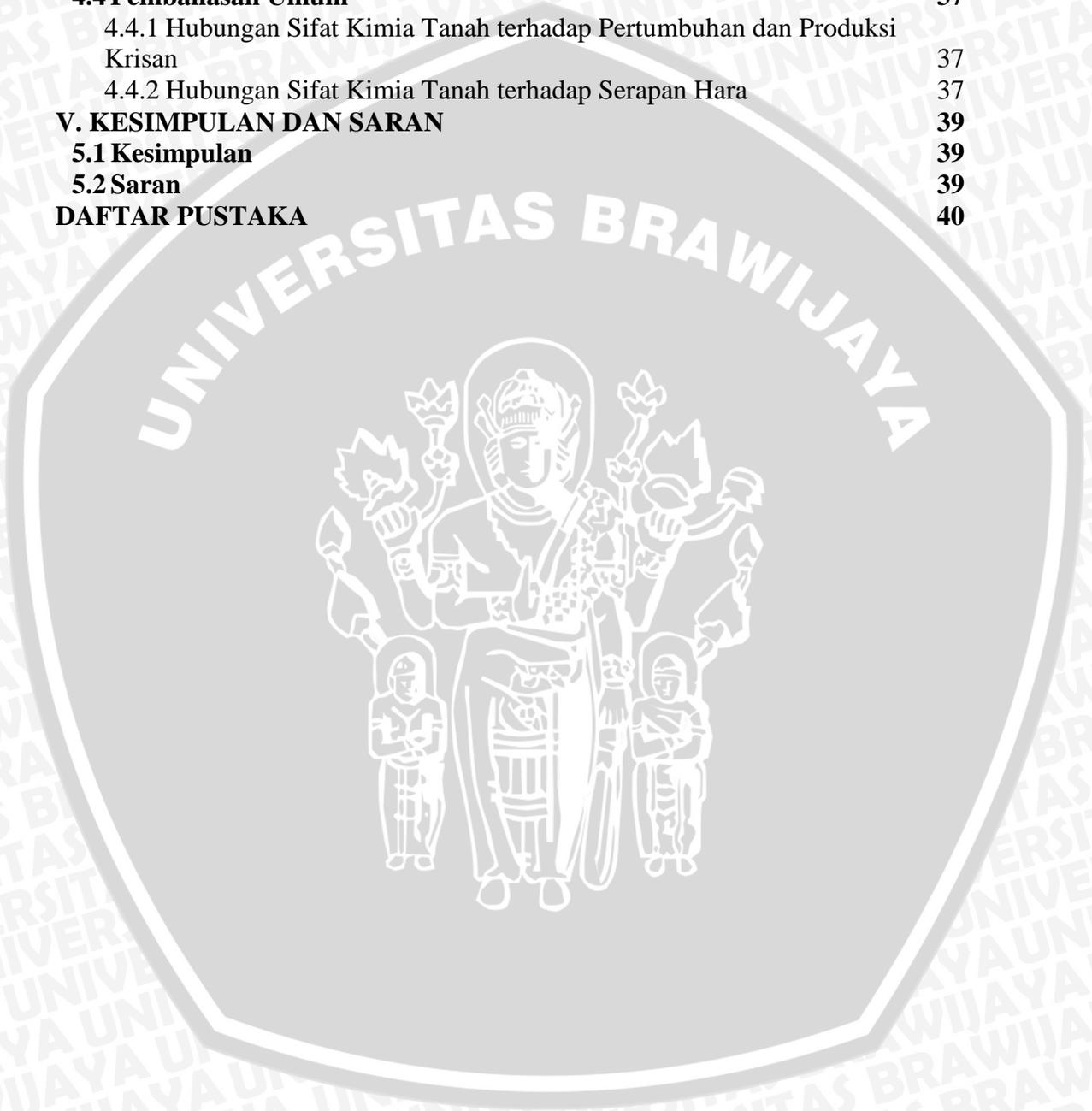
Selama menjalani studi, penulis aktif sebagai pengurus UKM Taekwondo Universitas Brawijaya sebagai Koordinator Bursa tahun 2010 dan Ketua Bidang 1 tahun 2011 serta Pelatih ranting SMK 11 tahun 2011. Selain itu penulis pernah mengikuti kejuaraan tingkat daerah selama menjadi anggota UKM Taekwondo Universitas Brawijaya. Penulis juga aktif dalam kepanitiaan kejuaraan tingkat nasional maupun daerah.



DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|-------------|
| RINGKASAN | I |
| SUMMARY | II |
| KATA PENGANTAR | III |
| RIWAYAT HIDUP | IV |
| DAFTAR ISI | V |
| DAFTAR TABEL | VII |
| DAFTAR LAMPIRAN | VIII |
| I. PENDAHULUAN | 9 |
| 1.1 Latar Belakang | 9 |
| 1.2 Tujuan | 11 |
| 1.3 Hipotesis | 11 |
| 1.4 Manfaat | 11 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 12 |
| 2.1 Potensi Andisols untuk Pengembangan Tanaman Krisan | 12 |
| 2.1.1 Syarat Tumbuh Tanaman Krisan | 13 |
| 2.1.2 Pengelolaan Tanaman Krisan | 13 |
| 2.2 Andisols Sebagai Media Tanam Tanaman Krisan | 14 |
| 2.2.1 Ketersediaan P pada Andisols | 15 |
| 2.2.2 Peranan penggunaan pupuk organik bagi tanaman | 16 |
| 2.2.3 Faktor – faktor yang mempengaruhi serapan unsur hara | 17 |
| 2.3 Peranan Bahan Organik Terhadap Tanah | 18 |
| 2.4 Pengaruh Pemberian Kompos Paitan bagi Pertumbuhan dan Hasil Tanaman | 20 |
| 2.5 Pengaruh Pemberian Kotoran Kambing bagi Pertumbuhan dan Hasil Tanaman | 22 |
| III. METODE PENELITIAN | 24 |
| 3.1 Tempat dan Waktu | 24 |
| 3.2 Alat dan Bahan | 24 |
| 3.3 Metode Penelitian | 24 |
| 3.4 Pelaksanaan Penelitian | 25 |
| 3.4.1 Pengambilan Contoh Tanah | 25 |
| 3.4.2 Pembuatan Pupuk Organik | 25 |
| 3.4.2.1 Pembuatan Kompos Paitan | 25 |
| 3.4.2.2 Pupuk Kandang Kambing | 26 |
| 3.4.3 Analisis Dasar | 26 |
| 3.4.4 Persiapan Media Tanam | 26 |
| 3.4.5 Pemupukan | 27 |
| 3.4.6 Pengamatan | 27 |
| 3.5 Analisis Statistik | 28 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | 29 |
| 4.1 Pengaruh Bahan Organik Terhadap Sifat Kimia Tanah | 29 |
| 4.1.1 Kemasaman tanah (pH) | 29 |
| 4.1.2 Fosfor tersedia tanah | 29 |
| 4.1.3 Basa – basa dapat Ditukar | 31 |

| | |
|---|-----------|
| 4.2 Serapan Hara pada Tanaman Krisan | 32 |
| 4.2.1 Serapan P | 32 |
| 4.3 Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Krisan | 34 |
| 4.3.1 Tinggi tanaman | 34 |
| 4.3.2 Diameter bunga | 35 |
| 4.3.3 Biomassa | 36 |
| 4.4 Pembahasan Umum | 37 |
| 4.4.1 Hubungan Sifat Kimia Tanah terhadap Pertumbuhan dan Produksi Krisan | 37 |
| 4.4.2 Hubungan Sifat Kimia Tanah terhadap Serapan Hara | 37 |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN | 39 |
| 5.1 Kesimpulan | 39 |
| 5.2 Saran | 39 |
| DAFTAR PUSTAKA | 40 |



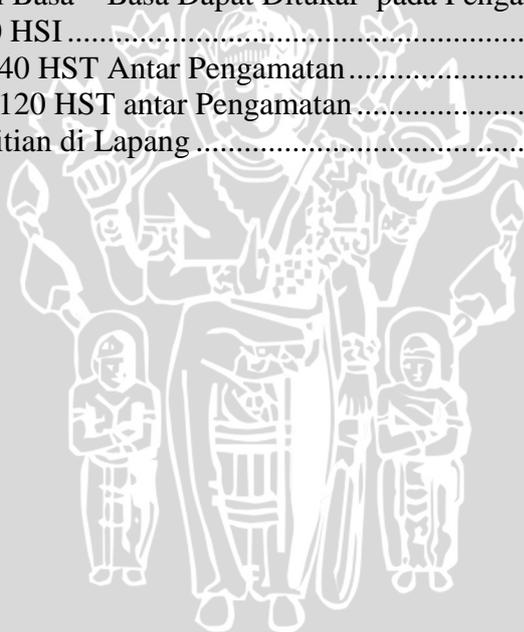
DAFTAR TABEL

| Nomor | Teks | Halaman |
|-------|---|---------|
| 1. | Kandungan Unsur Hara Thitonia Diversifolia dalam Tajuk dan Akar (ICRAF, 1996)..... | 21 |
| 2. | Dosis Perlakuan..... | 25 |
| 3. | Macam Analisis Dasar Tanah dan Metode | 26 |
| 4. | Pengamatan Tanah Inkubasi | 27 |
| 5. | Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Paitan dan Kotoran Kambing Serta Kombinasi Terhadap pH Tanah | 29 |
| 6. | Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Paitan dan Kotoran Kambing Serta Kombinasi Terhadap P - Tersedia Tanah..... | 30 |
| 7. | Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Paitan dan Kotoran Kambing Terhadap Basa-Basa Dapat Ditukar | 31 |
| 8. | Serapan P Tanaman Krisan Akibat Pengaruh Kombinasi Macam dan Dosis Bahan Organik Pada Berbagai Umur Pengamatan | 33 |
| 9. | Rata-Rata Panjang dan Diameter Bunga Tanaman Krisan Akibat Pengaruh Kombinasi Macam dan Dosis Bahan Organik Pada Berbagai Umur Pengamatan | 34 |
| 10. | Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Paitan dan Kotoran Kambing Serta Kombinasi Terhadap Biomassa Tanaman | 36 |



DAFTAR LAMPIRAN

| Nomor | Teks | Halaman |
|-------|--|---------|
| 1. | Denah Penanaman..... | 44 |
| 2. | Pemberian Dosis P Pada Tanaman Krisan..... | 45 |
| 3. | Hasil Analisis Analisis Dasar Tanah Dan Pupuk..... | 46 |
| 4. | Analisis Ragam pH Tanah Pada Pengamatan 40 HSI dan 120 HSI | 47 |
| 5. | Analisis Ragam P – Tersedia Tanah pada Pengamatan 40 HSI dan 120 HSI | 47 |
| 6. | Analisis Ragam Serapan P Tanaman pada Pengamatan 40 HST dan 120 HST | 48 |
| 7. | Analisis Ragam Tinggi Tanaman pada Pengamatan 7, 14, 21, 28 dan 35 HST | 48 |
| 8. | Analisis Ragam Diameter Bunga | 49 |
| 9. | Analisis Ragam Biomassa Tanaman Pada Pengamatan 40 HST dan 120 HST | 49 |
| 10. | Analisis Ragam Basa – Basa Dapat Ditukar pada Pengamatan 40 HSI dan 120 HSI | 50 |
| 11. | Tabel Korelasi 40 HST Antar Pengamatan..... | 51 |
| 12. | Tabel Korelasi 120 HST antar Pengamatan..... | 51 |
| 13. | Kegiatan Penelitian di Lapang | 51 |



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu tanaman semusim yang sering dibudidayakan pada daerah Cangar adalah tanaman krisan. Krisan (*Chrysanthemum* sp.) merupakan komoditas unggulan dalam usaha bunga potong yang memiliki prospek pasar cukup cerah. Meningkatnya kebutuhan tanaman hias sejalan dengan semakin meningkatnya taraf hidup dan kesejahteraan masyarakat. Krisan merupakan tanaman yang banyak membutuhkan banyak unsur hara untuk menunjang kehidupannya. Terdapat beberapa kriteria yang digunakan sebagai dasar dalam standarisasi mutu Krisan, seperti panjang tangkai bunga, dan diameter bunga. Kualitas dan mutu bunga sangat mempengaruhi harga jual dari Krisan, sehingga perlu untuk ditambahkan pemberian unsur hara yang sesuai dengan kebutuhan Krisan agar tercapai hasil produksi yang maksimal.

Dilain pihak, tanah di daerah Cangar merupakan Andisols yang memiliki ketersediaan P rendah. Meskipun andisols memiliki struktur gembur dengan porositas tinggi, sehingga sangat cocok untuk media tanam, namun P tersedia Andisols rendah dikarenakan jerapan P yang sangat kuat. Andisols merupakan tanah abu vulkan yang mempunyai sifat-sifat khusus yang disebabkan kandungan liat didominasi mineral amorf. Sifat fisik dan kimia tanah ini cukup subur, tetapi mempunyai jerapan P yang kuat oleh fraksi – fraksi penyusun tanah. Tingginya tingkat fiksasi ini disebabkan oleh tingginya reaktifitas Al amorf dan lambatnya mineralisasi P organik sehingga ketersediaan P rendah.

Upaya peningkatan fosfor tersedia yang telah dilakukan adalah pemupukan. Pupuk kimia selama ini digunakan untuk menutupi kebutuhan unsur fosfor. Tetapi, akhir – akhir ini pupuk kimia tersebut semakin sulit untuk didapat dan harganya cenderung meningkat. Selain itu, penggunaan pupuk kimia juga membawa pengaruh yang buruk pada tanah jika digunakan secara terus – menerus. Penambahan bahan organik kedalam tanah dapat memberikan dampak yang besar bagi tanah dan tidak meninggalkan residu – residu berlebihan yang selama ini banyak ditimbulkan oleh pemakaian pupuk kimia.

Penggunaan pupuk sebagai salah satu usaha untuk meningkatkan produksi krisan sudah sangat membudaya dan para petani telah menganggap bahwa pupuk

dan cara pemupukan sebagai salah satu hal yang tidak dapat dipisahkan dalam kegiatan usaha taninya (Anonym-a, 2007). Penambahan bahan organik ke dalam tanah baik berasal dari tanaman maupun hewan mampu meningkatkan ketersediaan P dan cara ini lebih tepat karena biayanya terjangkau. Selain itu masukan bahan organik dapat bertahan lama dalam tanah meskipun untuk melihat pengaruhnya diperlukan waktu yang cukup lama (Hairiah, 2000). Bahan organik dapat berperan sebagai kompleks jerapan anion termasuk P dimana P terjerap akan tersedia setelah proses dekomposisi dan mineralisasi. Hasil dari dekomposisi bahan organik tersebut akan melepaskan asam-asam organik yang dapat meningkatkan pH melalui pengikatan Al-dd akan menurun, dan jumlah P terjerap menjadi rendah.

Beberapa tahun terakhir petani mulai memanfaatkan bahan organik sebagai penyedia hara bagi tanaman. Di daerah Cangar banyak terdapat tanaman paitan (*Tithonia diversifolia*) dan kotoran kambing yang belum digunakan secara optimal. Tanaman paitan yang merupakan salah satu sumber bahan organik potensial. Pemanfaatan tanaman paitan dapat diaplikasikan sebagai pupuk kompos. Kompos paitan dapat meningkatkan kandungan P, dan K tanah. Menurut Hartatik (2007) bahwa paitan memiliki kandungan hara N, P, dan K yang tinggi sebesar 3,5 % N; 0,38 % P dan 4,1 % K. Menurut Hakim dan mursidi (1982) bahwa kotoran kambing memiliki kandungan hara yang tinggi yakni sebesar 0.6% N, dan 0.3% P. Menurut Jama *et al* (1999) bahwa tanaman paitan memiliki kemampuan untuk melepaskan unsur hara yang cepat yaitu sekitar 1 minggu unsur hara N dan unsur hara P sekitar 2 minggu, sedangkan pada kotoran kambing lambat dalam melepaskan unsur hara.

Kandungan hara yang sangat tinggi dari kedua pupuk organik ini, apabila dikombinasikan diharapkan dapat memberikan pengaruh terhadap ketersediaan dan serapan P tanaman Krisan pada Andisols, Cangar.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mempelajari pengaruh penambahan bahan organik berupa pupuk kandang dari kotoran kambing dan kombinasi dengan kompos paitan terhadap ketersediaan P pada Andisols Cangar.
2. Mempelajari pengaruh pemberian bahan organik terhadap serapan P pada tanaman krisan.

1.3 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

1. Pemberian bahan organik berupa pupuk kandang kotoran kambing dan kompos paitan dapat meningkatkan ketersediaan unsur P.
2. Pemberian bahan organik dapat meningkatkan serapan P pada tanaman krisan.

1.4 Manfaat

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pemanfaatan kotoran kambing dan tanaman paitan yang bisa digunakan sebagai pupuk organik pada lahan pertanian untuk meningkatkan produktifitas tanah dan mengurangi pencemaran tanah dan lingkungan akibat pemakaian pupuk kimia yang berlebih.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Potensi Andisols untuk Pengembangan Tanaman Krisan

Krisan merupakan salah satu jenis bunga potong yang penting di dunia. Pada perdagangan tanaman hias dunia, bunga krisan merupakan salah satu bunga yang banyak diminati oleh beberapa negara Asia seperti Jepang, Singapura dan Hongkong, serta Eropa seperti Jerman, Perancis dan Inggris (Wisudiasuti, 1999). Krisan menempati urutan kedua setelah bunga mawar. Dari waktu ke waktu permintaan terhadap bunga krisan baik dalam bentuk bunga potong maupun dalam pot mengalami kenaikan. Menurut Rukmana dan Mulyana (1997), bahwa bunga krisan memiliki prospek untuk masa depan yang menjanjikan sebagai contoh pada daerah Jakarta pada tahun 1999 berjumlah 58.992.100 tangkai bunga, 20 persen diantaranya adalah krisan. Meskipun telah banyak dibudidayakan di Indonesia, tetapi tanaman krisan masih belum dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri terlebih lagi untuk kebutuhan ekspor.

Andisols merupakan tanah berbahan induk abu vulkan dengan kadar bahan organik tinggi ($> 2\%$) dan berat isi tanah $< 0,9 \text{ gr.cm}^{-3}$. Andisols merupakan ciri khas daerah pegunungan yang mempunyai curah hujan 2000 mm per tahun yang hampir tidak mempunyai musim kering. Bahan induknya berupa tuf vulkanik dan abu vulkanik yang relatif muda. Andisol mempunyai unsur hara yang cukup tinggi, sehingga tanah jenis ini baik untuk ditanami. Kebanyakan tanah Andisol memiliki pH antara 5 - 7, dan memiliki kandungan C-organik berkisar antara 2-5%. (Saridevi *et al* , 2013)

Menurut Soil Survey Staff (2010) Andisols mempunyai kapasitas jerapan fosfat 85%. Menurut Sanchez (1992) jerapan fosfat yang sangat tinggi dapat terjadi karena pada Andisols banyak mengandung fraksi liat yang didominasi oleh alofan yang mempunyai daya menyerap P lebih besar daripada oksida kristalin. Kemampuan jerapan P yang terbesar sampai terkecil berdasarkan jenis mineral liat secara berurutan adalah mineral liat amorf $>$ mineral liat kristalin $>$ mineral liat tipe 1:1 $>$ mineral liat tipe 2:1.

Andisols memiliki kriteria yang sangat cocok apabila digunakan sebagai media tanam tanaman semusim khususnya tanaman krisan, yakni Andisols memiliki berat isi yang rendah dikarenakan akar dari tanaman krisan yang serabut

akan mudah untuk menembus pori – pori tanah dari Andisols sehingga penyerapan nutrisi dari tanah akan optimal.

2.1.1 Syarat Tumbuh Tanaman Krisan

Krisan tumbuh dengan baik pada wilayah dataran medium dataran tinggi dengan kisaran tempat 700 – 1200 m dpl. Krisan termasuk tanaman yang tidak tahan genangan, kurang menyukai cahaya matahari dan percikan air hujan yang langsung. Oleh karena itu budidaya krisan sebaiknya dilakukan di dalam bangunan rumah lindung berupa rumah plastik atau rumah kaca.

Krisan dapat tumbuh pada kisaran suhu harian antara 17- 30 °C. Pada fase vegetatif, krisan suhu harian yang dikehendaki untuk pertumbuhan optimal yaitu 22 – 28 °C (siang hari) dan tidak melebihi 26 °C (malam hari). Sedangkan pada fase generatif suhu harian ideal yaitu 16 – 18 °C. Jika suhu lebih dari 18 °C, bunga yang dihasilkan cenderung berwarna kusam, pucat dan memudar (anonym-b, 2006).

Kelembaban udara yang dikehendaki pada awal pertumbuhan yaitu 90 – 95%. Sedangkan pada tanaman dewasa, pertumbuhan optimal tercapai pada kelembaban udara sekitar 70 – 85%. Tanah yang ideal untuk budidaya krisan yaitu tekstur liat berpasir, subur, gembur, drainase baik, pH 5,5 – 6,5 (anonym-c, 2000).

2.1.2 Pengelolaan Tanaman Krisan

Dalam pengelolaan Tanaman krisan membutuhkan beberapa persyaratan yang harus dilakukan, seperti tersedia naungan seperti *green house*, tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memperoleh lingkungan tempat tumbuh yang optimal dan melindungi tanaman dari Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Sarana yang harus dilengkapi dari rumah lindung adalah bedengan, jaring penagak, bak air, instalasi listrik, kipas angin, dan peralatan pemeliharaan tanaman.

Tersedianya instalasi listrik, yang dilengkapi dengan lampu penerangan dan pengatur waktu (*timer*) untuk aplikasi cahaya tambahan bagi tanaman. Jarak antar titik lampu 2 x 2 m dengan ketinggian 1,5 m dari atas permukaan bedengan. Intensitas cahaya tambahan yang diperlukan tanaman krisan adalah sekitar 70 – 100 lux atau setara dengan lampu pijar 75 – 100 watt atau lampu TL 40 watt,

dengan durasi penyinaran sekitar 4 jam mulai dari jam 22.00 – 02.00 atau 23.00 – 03.00 selama fase vegetative (anonym-b, 2006).

Untuk mencegah serangan organisme pengganggu tanaman pada awal pertumbuhan sebaiknya diberikan insektisida seperti Furadan 3G sebanyak 6 – 10 butir/ lubang. Sehari sebelum penanaman, dianjurkan untuk diberikan penyiraman pada bedengan dengan air yang cukup sampai lapisan olah.

Krisan siap dipanen umur 3 – 4 bulan setelah tanam, dengan penentuan stadium panen yaitu ketika bunga telah setengah mekar atau 3 – 4 hari sebelum mekar penuh. Untuk bunga tipe spray dapat dipanen jika 70% dari seluruh kuntum bunga dalam satu tangkai telah mekar penuh (Jayanto, 2009).

Dilakukan pemanenan pada pagi hari jam 06.00 – 08.00, saat suhu udara tidak terlalu tinggi dan bunga bertugor optimum. Cara pemanenan ada 2 cara yaitu dipotong tangkainya dengan menggunakan gunting steril atau mencabut seluruh tanaman.

2.2 Andisols Sebagai Media Tanam Tanaman Krisan

Menurut Soil Survey Staff (2010) Andisols mempunyai kapasitas jerapan fosfat 85% dari total fosfat yang diberikan ke dalam tanah. Menurut Sanchez (1992) jerapan fosfat yang sangat tinggi dapat terjadi karena pada Andisols banyak mengandung fraksi liat yang didominasi oleh alofan yang mempunyai daya menyerap P lebih besar daripada oksida kristalin. Kemampuan jerapan P yang terbesar sampai terkecil berdasarkan jenis mineral liat secara berurutan adalah mineral liat amorf > mineral liat kristalin > mineral liat tipe 1:1 > mineral liat tipe 2:1.

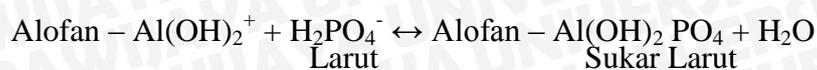
Salah satu metode untuk menyelesaikan masalah ketersediaan unsur P pada Andisols adalah dengan pemberian bahan organik. Bahan organik memiliki fungsi sebagai penyimpan unsur hara yang secara perlahan akan dilepaskan ke dalam larutan tanah dan akan tersedia bagi tanah. Bahan organik yang berada di dalam atau diatas permukaan tanah juga akan melindungi dan membantu mengatur suhu dan kelembaban tanah (Haverkort, 1992).

2.2.1 Ketersediaan P pada Andisols

Fosfor merupakan salah satu unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman serta organisme dalam tanah. Sumber fosfat dalam tanah berasal dari bahan organik, residu pupuk P, dan mineral mengandung P dalam tanah (Sukamawati, 2011). Fosfor diserap tanaman dalam bentuk H_2PO_4^- , $\text{H}_2\text{PO}_4^{2-}$, dan PO_4^{2-} atau tergantung pH tanah. Walaupun sumber fosfor di dalam tanah mineral cukup banyak, tanaman masih bisa mengalami kekurangan fosfor. Mekanisme peningkatan fosfor tersedia akibat pH tanah yaitu kenaikan pH menyebabkan konsentrasi ion OH^- meningkat. Ion OH^- mampu melepaskan fosfor terjerap oleh tanah karena ion OH^- mampu berkompetisi dengan H_2PO_4^- sehingga ion H_2PO_4^- akan terlepas dari tapak jerapan tanah.

Ketersediaan unsur P yang rendah menjadi salah satu masalah yang terjadi pada Andisols, karena kandungan mineral tipe amorf terutama alofan yang mempunyai ciri muatan tergantung pH dan berkemampuan untuk menjerap anion terutama P. Mineral ini bersifat amfoter serta mengikat Phosphat dalam jumlah banyak. Seperti halnya dengan mineral – mineral oksida besi dan aluminium, jerapan anion oleh alofan juga dibedakan ke dalam jerapan tidak spesifik yang memacu pada jerapan elektrostatis, dan jerapan spesifik yaitu jerapan ion akibat ikatan kovalen dalam kulit koordinasi atom Al (atau Fe). Ion terjerap secara tak spesifik meningkat dengan menurunnya pH. Sedangkan ion yang terjerap oleh proses spesifik dianggap terfiksasi dan sulit digantikan oleh ion lainnya (Munir, 1996). Mineral – mineral liat oksida hidrus Fe dan Al dapat bereaksi cepat dengan fosfat membentuk sederetan fosfat hidroksi yang sukar larut.

Munir (1996) menjelaskan bahwa adanya gugus Al-OH yang terbuka akan bereaksi dengan Al oktahedral dengan menggantikan gugus OH^- yang terletak pada permukaan mineral. Selain karena dijerap oleh alofan, jerapan fosfat juga dapat terjadi akibat dari rendahnya nilai pH Andisols. Kandungan alofan pada Andisols menyebabkan banyak gugus Al-OH terbuka yang dapat menjerap P melalui reaksi :



Ikatan fosfat dengan Al, dan Fe tersebut menyebabkan penurunan konsentrasi fosfor (P) dengan larutan tanah, karena ikatan tersebut sangat sukar larut sehingga tidak tersedia bagi tanaman. Menurut LPT (1983) nilai P tersedia < 10 kg.mg⁻¹ tingkat rendah, 16 – 25 kg.mg⁻¹ tingkat sedang, 26 – 35 kg.mg⁻¹ tingkat tinggi dan > 60 kg.mg⁻¹ tingkat sangat tinggi.

Secara umum, fungsi dari fosfor dalam tanaman dapat dinyatakan sebagai berikut : (1) dapat mempercepat pertumbuhan akar semai; (2) dapat mempercepat serta memperkuat pertumbuhan tanaman muda menjadi tanaman dewasa pada umumnya; (3) dapat mempercepat pembungaan dan pemasakan buah, biji, atau gabah dan (4) dapat meningkatkan produksi biji – bijian (Sutejo, 1992). Menurut Drechsel (2001), kehilangan unsur fosfor (P) dalam tanah disebabkan oleh erosi 42%, terangkut hasil panen 43% dan menjadi residu 15%.

2.2.2 Peranan penggunaan pupuk organik bagi tanaman

Pupuk organik merupakan pupuk yang mengandung senyawa organik baik berupa pupuk organik alam maupun pupuk hayati. Namun pada umumnya pupuk organik dianggap hanya pupuk yang berasal dari organik seperti sisa – sisa tumbuhan atau hewan (pupuk kandang) dan kompos (hasil proses pembuatan pupuk dari bahan organik) (Sugito, 1995). Pupuk organik dihasilkan dari proses pengomposan atau perombakan bahan organik pada kondisi lingkungan yang lembab oleh sejumlah mikroba atau organisme pengurai (Palungkun, 1999).

Menurut Sutedjo (1999), syarat yang dimiliki pupuk organik adalah : 1) Zat N harus terdapat dalam bentuk persenyawaan organik, jadi harus mengalami penguraian menjadi persenyawaan N yang mudah diserap oleh tanaman, 2) Tidak meninggalkan sisa asam organik di dalam tanah, 3) Mempunyai kadar persenyawaan organik yang tinggi seperti hidrat arang. Pupuk organik berperan langsung terhadap tanaman tetapi sebagian besar mempengaruhi tanaman melalui perubahan sifat tanah. Pupuk organik berfungsi terhadap perbaikan sifat fisika tanah yaitu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya tahan air, menahan aerasi dan meningkatkan suhu tanah (menjadi lembab). Pupuk organik juga berfungsi memperbaiki sifat kimia tanah yaitu dapat menahan penyimpanan hara dalam tanah. Setelah terurai, pupuk berfungsi memasok hara dan energi bagi

tanah. Proses penguraian menyebabkan translokasi hara organik yang tersimpan dan efektifitas bertambah, proses immobilisasi hara mengandung bahan aktif bagi pertumbuhan tanaman.

Pupuk organik berfungsi menyediakan hara dan energi bagi mikroorganisme tanah, membantu dalam meningkatkan biomassa yang menguntungkan dalam tanah dan humus yang mengandung sedikit unsur dapat meningkatkan aktifitas bakteri penambah N dalam tanah. Pupuk organik berperan dalam pertumbuhan tanaman, dimana pupuk organik dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan sistem perakaran tanaman, meningkatkan produktivitas tanaman, meningkatkan daya serap air sel tanaman, dan menstimulir perkecambahan benih tanaman (Chiu dan Sudjiman, 1993).

Penggunaan pupuk organik harus mempunyai komposisi yang sesuai dan memiliki nisbah nitrogen terhadap karbon lebih tinggi. Ketidaksesuaian komposisi dan nisbah nitrogen akan menghambat pertumbuhan tanaman, karena adanya proses dekomposisi bahan organik yang kurang sempurna sehingga mikro organisme akan mengambil nitrogen dari dalam tanah untuk menguraikan bahan organik. Dengan demikian akan terjadi kekurangan hara tanaman yang essential bagi tanaman untuk sementara waktu dapat mengakibatkan pertumbuhan tanaman terhambat (Williams, 1993).

2.2.3 Faktor – faktor yang mempengaruhi serapan unsur hara

Ketersediaan unsur hara bagi tanaman sangat ditentukan oleh faktor – faktor yang mempengaruhi kemampuan tanah untuk mensuplai hara dan faktor – faktor yang mempengaruhi kemampuan tanaman untuk menggunakan unsur hara yang disediakan. Menurut Wijaya (2010), bahwa semua faktor yang metabolisme tanaman akan secara langsung turut mempengaruhi serapan hara karena ada hubungan dengan energi yang dihasilkan. Dalam hal ini, termasuk semua faktor yang turut menunjang pernafasan, temperatur, dan oksigen. Faktor-faktor tanah yang mempengaruhi kemampuan tanaman dalam menyerap hara adalah seperti temperatur tanah, persediaan oksigen tanah, kandungan air tanah, dan pH tanah.

1. Temperatur tanah. Penyerapan unsur hara berhubungan dengan aktivitas metabolik yang selanjutnya sangat tergantung pada suhu. Konsentrasi hara

dalam larutan tanah yang lebih besar seringkali diperlukan untuk mencapai laju pertumbuhan maksimum dalam kondisi tanah dingin dibandingkan dengan tanah-tanah yang hangat. Hal ini telah terbukti dengan unsur hara P (Sutton, 1969).

2. Persediaan oksigen. Persediaan oksigen dapat diperbaiki dengan pengelolaan tanah yang baik. Tanah yang padat dapat menyebabkan berkurangnya serapan hara oleh akar tanaman, karena energi yang dihasilkan oleh respirasi akar rendah, disebabkan berkurangnya persediaan oksigen.
3. Kandungan air tanah. Kandungan air tanah juga menentukan jumlah hara yang dapat diserap akar. Air mempunyai peranan untuk difusi dan pergerakan ion ke dalam *outer space* dari sel akar. Sebagai sampel yaitu pada keadaan tanah yang kering pengambilan fosfor berkurang. Air di sini berfungsi dapat lebih melarutkan dan memobilisasi fosfor dalam tanah.
4. Kemasaman tanah. Menurut Sukmawati (2003), pentingnya pH tanah terhadap pertumbuhan tanaman adalah untuk menentukan mudah tidaknya unsur-unsur hara diserap tanaman, umumnya unsur hara mudah diserap akar tanaman pada pH tanah sekitar netral, karena pada pH tersebut kebanyakan unsur hara mudah larut dalam air. Pada tanah masam unsur P tidak dapat diserap tanaman karena difiksasi oleh Al, sedang pada pH alkalis unsur P difiksasi oleh Ca. kemasaman tanah (pH) menunjukkan kemungkinan adanya unsur-unsur beracun. Pada tanah-tanah masam banyak ditemukan ion-ion Al di dalam tanah, disamping memfiksasi unsur P juga merupakan racun bagi akar tanaman. Disamping itu pada reaksi tanah yang masam, unsur-unsur mikro menjadi mudah larut, sehingga ditemukan unsur mikro yang terlalu banyak. Unsur mikro merupakan hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah sangat kecil, sehingga menjadi racun kalau dalam jumlah besar.

2.3 Peranan Bahan Organik Terhadap Tanah

Bahan organik memiliki peranan penting untuk menciptakan kesuburan tanah. Peranan bahan organik bagi tanah adalah perubahan sifat – sifat tanah, yaitu seperti sifat fisik, biologis, dan sifat kimia tanah. Bahan organik merupakan pembentuk agregat dalam tanah dan sangat penting dalam pembentukan tanah

yang stabil. Bahan organik merupakan pemantap agregat tanah yang terbaik. Infiltrasi pada tanah dapat diperbaiki dan tanah dapat menyerap air lebih cepat sehingga aliran permukaan dan erosi dapat diperkecil. Selain mempercepat aliran permukaan, memperkecil erosi bahan organik membuat aerasi tanah yang menjadi lebih baik karena ruang pori tanah (porositas) bertambah akibat terbentuknya agregat.

Pemberian bahan organik berkualitas tinggi dapat secara langsung maupun tidak langsung meningkatkan P tersedia (Palm *et al.*, 1997). Mekanisme peningkatan P tersebut antara lain melalui mineralisasi P, khelatisasi, peningkatan pH, dan mendorong pertumbuhan mikoriza yang bersimbiosis dengan akar tanaman (Iyamuremye dan Dick, 1996).

Bahan organik memiliki peranan penting bagi tanah. Sebab bahan organik berasal dari tanaman yang tertinggal, dan berisi unsur – unsur hara yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman. Bahan organik mempengaruhi struktur tanah dan menjaga kondisi fisik tanah. Penambahan humus ke dalam tanah berarti menambahkan bahan organik dalam tanah dan akan merubah keadaan tanah dengan cepat. Peranannya terhadap tanaman adalah sebagai :

1. Sebagai sumber makanan.

Bila sisa-sisa tanaman yang sudah mati dikembalikan ke dalam tanah diubah menjadi humus maka dalam proses mineralisasinya humus ini berbentuk ion dan kation yang dapat diserap langsung oleh tanaman. Pada tanah-tanah yang masih perawan, mula-mula sangat subur tetapi kemudian produktivitasnya banyak menurun oleh karena bahan organik akan mengalami dekomposisi dan siklus unsur akan terputus oleh karena pengangkutan hasil tanaman dari daerah tersebut. Proses ini akan berlangsung terus sampai terbentuk keseimbangan baru dan terbentuknya pada tingkatan rendah tergantung dari jumlah pengembalian unsur-unsur hara tersebut. Tanaman-tanaman di dalam proses pertumbuhannya banyak sekali menambah bahan-bahan ke dalam tanah dibanding dengan bahan-bahan yang diambil dari tanah itu dan bahan-bahan ini akan mengembalikan ke dalam tanah semua mineral yang diambil dan ditambah dengan bahan organik sejumlah kurang lebih sama dengan mineral tersebut.

2. Bahan organik punya kekuatan yang tinggi sebagai penahan air.

Sering terjadi daya penahanan air dari bahan organik di dalam tanah terlalu besar sehingga ini akan merubah reaksi tanah. Bahan organik juga punya pengaruh positif terhadap struktur tanah. Penambahan bahan organik pada tanah-tanah yang bertekstur berat akan memperbaiki struktur tanah tersebut.

Pengaruh mekanis lapisan BO pada lapisan atas bagian tanah membawa keuntungan untuk memperkecil angka kematian pada biji-biji yang ditanam pada lapisan atas tanah dan menahan pemadatan tanah karena benturan air hujan, dan mencegah adanya aliran permukaan (*run-off*).

2.4 Pengaruh Pemberian Kompos Paitan bagi Pertumbuhan dan Hasil Tanaman

Paitan adalah belukar yang menghasilkan daun berwarna hijau gelap dan bunga kuning cerah. Tanaman ditemukan liar disekitar lahan pertanian, sepanjang tepi jalan dan lahan kosong. Pagella (2002), mengemukakan bahwa paitan sering digunakan dalam transfer biomassa, mengisi lahan kosong, pengendali hama dan gulma, pakan ternak, dan pengendali erosi tanah. Telah banyak penelitian dilakukan tentang paitan karena konsentrasi kandungan nutrisinya yang relatif lebih tinggi yang ada didalam biomassa tanaman tersebut, serta kemampuan paitan dalam mengakumulasi nitrogen dan fosfor dalam jumlah banyak dari tanah. Pada saat paitan dipotong dan ditanam ke dalam tanah, maka dengan cepat akan melepaskan hampir seluruh kandungan nitrogen ke dalam tanah dalam jangka waktu dua minggu.

Tumbuhan paitan mengandung lignin dan polifenol yang cukup rendah. Kadarnya yaitu 5,32% dan 2,8% sehingga tanaman ini mudah terdekomposisi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa paitan mengandung banyak unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Rata – rata kandungan unsur tajuk dari 100 contoh yang dikumpulkan adalah N = 2,3 – 5,5%; P = 0,2 – 0,5%; K = 2,3 – 5,5%; Ca = 1,8% dan Mg = 0,08% (Jama, 1999).

ICRAF (1996) melaporkan bahwa *Thitonia diversifolia* cukup banyak mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanah. Kandungan unsur hara dalam tajuk dan akar disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Kandungan Unsur Hara *Thitonia Diversifolia* dalam Tajuk dan Akar (ICRAF, 1996)

| Unsur | Kandungan Unsur dalam Bagian Tanaman (%) | |
|-------|--|------|
| | Tajuk | Akar |
| C | 30,5 | 37,7 |
| N | 3,5 | 0,7 |
| P | 0,3 | 0,1 |
| K | 2,9 | 1,0 |
| Ca | 0,2 | 0,1 |
| Mg | 0,1 | 0,2 |

Hasil penelitian Hartanti (2006) menunjukkan bahwa penggunaan Tanaman *Thitonia diversifolia* segar dengan dosis 15 ton/ha dapat meningkatkan bobot segar umbi bawang merah hingga mencapai 11,78 ton/ha, hal tersebut lebih baik dibandingkan dengan penggunaan pupuk anorganik (9,419 ton/ha). Sedangkan hasil penelitian Sugiarto (2005) menunjukkan bahwa penggunaan Tanaman *Thitonia diversifolia* segar sebagai pupuk organik pada dosis 17,5 ton/ha juga dapat meningkatkan produksi kentang Granola hingga mencapai 24,921 ton/ha.

Syamseno (2004), mengemukakan bahwa penggunaan paitan sebagai bahan hijauan dua minggu sebelum tanam mampu menghasilkan bobot segar per buah pada tanaman terong sebesar 135,49 g, hasil ini lebih tinggi dibanding dengan perlakuan pupuk organik. *Tithonia* memiliki kandungan bahan organik berupa C-organik 45,90%; N total 5,31%; C/N 8,64%; dan polifenol 2,08%.

Paitan mengakumulasi nitrogen dan fosfor dalam jumlah yang banyak dari tanah. Pada saat paitan dipotong dan ditanamkan ke dalam tanah, maka dengan cepat akan melepaskan hampir seluruh kandungan nitrogen ke dalam tanah dalam waktu 2 minggu. Hasil penelitian Rahmawati (2005) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman tomat pada perlakuan organik berupa penambahan kompos paitan tidak berbeda nyata terhadap pemupukan organik. Hal tersebut menunjukkan tanaman yang dipupuk organik maupun anorganik mempunyai kemampuan tumbuh dan berkembang yang setara.

2.5 Pengaruh Pemberian Kotoran Kambing bagi Pertumbuhan dan Hasil Tanaman

Pupuk kandang adalah pupuk yang berasal dari kotoran hewan ternak. Sutedjo (1995), mengemukakan bahwa pupuk kandang dapat dibedakan : (1) pupuk kandang segar, adalah kotoran baru yang dikeluarkan oleh hewan ternak, kadang tercampur pula oleh urin dan sisa makanan dikandang, (2) pupuk kandang busuk, adalah pupuk kandang yang segar yang telah disimpan sehingga mengalami pembusukan.

Sebagai pupuk kandang, kotoran kambing memiliki komposisi unsur hara yang terdiri dari : 0,355 N; 0,655 P₂O₅; dan 0,42 K₂O. Dengan adanya kadar N dan P kotoran kambing yang cukup tinggi, maka kadar airnya lebih rendah. Keadaan demikian merangsang jasad renik melakukan perubahan aktif, sehingga dekomposisi lebih cepat. Aplikasi pupuk ini kedalam tanah sebaiknya dilakukan 1-2 minggu sebelum tanam.

Sifat kotoran kambing antara lain : (1) sebagai humus yang merupakan zat organik didalam tanah akibat dekomposisi, dan dapat mempertahankan struktur tanah, (2) sebagai sumber hara nitrogen, fosfor, dan hara lainnya, (3) meningkatkan daya menahan air, (4) mengandung mikroorganisme tanah yang dapat mensintesa senyawa tertentu menjadi berguna bagi tanaman (Sarief, 1986).

Pupuk kotoran kambing dapat diaplikasikan sebagai pupuk dasar yaitu dengan cara ditaburkan secara merata dipermukaan tanah sedangkan pupuk yang belum matang diberikan tergantung pada keadaan tanahnya, tetapi rata – rata di Indonesia diberikan sebanyak 20 ton/ha (Lingga dan Marsono, 1995). Aplikasi pupuk ini sebaiknya dilakukan 1 atau 2 minggu sebelum masa tanam (Sutedjo, 1995).

Hasil penelitian Nugroho (1998), menunjukkan bahwa bahan organik yang berasal dari kotoran kambing dosis 10 t/ha (setara dengan 100kg N/ha, 50 kg P/ha, dan 50 kg K/ha) dapat berperan terhadap pertumbuhan dan hasil Tanaman sawi. Pada dosis tersebut dapat menggantikan peran pupuk anorganik, kotoran kambing dengan dosis 20 t/ha juga dapat meningkatkan berat polong dan jumlah polong pada kacang tanah (Suwardjono, 2001). Pupuk kotoran kambing yang

telah dikomposkan memiliki kandungan N sebesar 1,7% yang lebih tinggi daripada kandungan N pada pupuk kotoran ayam sebesar 1,7%. Selain itu, pupuk kotoran kambing mengandung P dan K yang lebih tinggi daripada pupuk kotoran sapi. Kandungan P dan K pada pupuk kotoran kambing sebesar 1,14% dan 2,49%. Sedangkan pupuk kotoran sapi mengandung P dan K sebesar 1,08% dan 0,69% (ICRAF, 2010).



III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di P.T. Inggu Laut Abadi, Jalan Raya Sumber Brantas km 12 Desa Junggo. Analisis kimia dan fisika tanah dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Fisika Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Penelitian dilakukan mulai bulan Maret sampai bulan Mei 2013.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah sekop, ember, ayakan dan timbangan, polibag 5 kg, penggaris dan meteran, gembor air, dan peralatan yang digunakan untuk analisis kimia tanah .

Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain bahan organik segar berupa *Tithonia diversifolia* yang diambil di P.T. Inggu Laut Abadi, jalan Raya Sumber Brantas km 12 desa Junggo, EM-4 yang berfungsi untuk mempercepat proses dekomposisi dan mineralisasi pada tanaman *Tithonia diversifolia* dan pupuk kandang kambing. Sedangkan media tanah yang digunakan adalah Andisols berasal dari P.T. Inggu Laut Abadi, jalan Raya Sumber Brantas km 12 desa Junggo yang diambil secara komposit pada kedalaman 0 – 20 cm (lapisan olah).

3.3 Metode Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan dosis, seperti yang disajikan pada Tabel 2. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 21 unit perlakuan dan 2 kali pengamatan sehingga menjadi 42 polibag. Dosis pemberian kotoran kambing dan kompos paitan berdasarkan atas kebutuhan unsur P pada tanaman krisan permusim tanam yaitu 32,25 kg P/ha (Sonneveld dan Voogt, 2009). Dengan kandungan 0,62% P dalam kompos paitan dan 0,79% P dalam kotoran kambing, maka masing – masing untuk dosis kompos paitan adalah 5,2 ton/ha dan kotoran kambing adalah 4,08 ton/ha, dosis kotoran kambing dan kompos paitan kemudian disesuaikan dengan kombinasi sesuai perlakuan, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Dosis Perlakuan

| Nomer Kode | Dosis (ton/ha) | | | Keterangan |
|---|----------------|---------------|-----------------|---|
| | Pupuk Dasar | Kompos Paitan | Kotoran Kambing | |
| T ₀ P ₀ K ₀ | - | - | - | Kontrol |
| T ₁ P ₀ K ₀ | √ | - | - | Hanya menggunakan pupuk kimia |
| T ₁ P ₁₀ K ₀ | √ | 5,20 | - | Pupuk Dasar + 100% kompos paitan |
| T ₁ P ₆ K ₄ | √ | 3,12 | 1,63 | Pupuk Dasar + 60% Kompos paitan + 40% Kotoran kambing |
| T ₁ P ₅ K ₅ | √ | 2,60 | 2,04 | Pupuk Dasar + 50% Kompos paitan + 50% Kotoran kambing |
| T ₁ P ₄ K ₆ | √ | 2,08 | 2,45 | Pupuk Dasar + 40% Kompos paitan + 60% Kotoran kambing |
| T ₁ P ₀ K ₁₀ | √ | - | 4,08 | Pupuk Dasar + 100% kotoran kambing |

Keterangan :

Pupuk Dasar : Urea 200kg/ha, sp-36 300kg/ha, kcl 350 kg/ha

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pengambilan Contoh Tanah

Tanah diambil dari P.T. Inggulaut Abadi, jalan Raya Sumber Brantas Km 12 desa Junggo secara komposit pada kedalaman 0 – 20 cm (lapisan olah). Tanah yang telah diambil dari lahan kemudian dikering udarakan dan dihaluskan, selanjutnya ditimbang setara 5 kg tanah kering oven (1 polibag = setara 5 kg tanah kering oven) dan dimasukkan ke dalam polibag. Macam analisis dasar tanah dan metode yg digunakan disajikan pada Tabel 3. Setelah dilakukan analisis dasar tanah, tanah diberikan dosis pupuk yang sesuai dengan metode perlakuan. Setelah itu tanah diinkubasikan selama 1 minggu agar bahan organik yang telah diberikan tercampur secara sempurna dengan tanah.

3.4.2 Pembuatan Pupuk Organik

3.4.2.1 Pembuatan Kompos Paitan

Kompos dibuat dengan menggunakan bahan utama paitan (*Thitonia Diversifolia*). Paitan dikering udarakan selama 2 – 3 hari, kemudian dicacah atau digerinding untuk memperkecil ukuran, mempercepat proses dekomposisi dan

mempemudah aktivitas mikroorganisme perombak. Dalam pengomposan ditambahkan EM-4 sebagai starter untuk mempercepat proses dekomposisi. Untuk 1 kg bahan organik diperlukan 5 ml EM-4 dalam 1 liter air. Selanjutnya bahan kompos diinkubasi selama 40 hari dengan tetap menjaga kestabilan kadar air dan suhu ruangan dengan cara pembalikan kompos dan penyiraman. Setelah pengomposan selesai dilakukan analisis dasar kompos.

3.4.2.2 Pupuk Kandang Kambing

Pupuk kandang kambing yang digunakan adalah kotoran kambing yang sudah mengalami dekomposisi, kemudian kotoran kambing tersebut langsung diaplikasikan ke tanah dan didiamkan selama 1 minggu sebelum tanam.

3.4.3 Analisis Dasar

Analisis dasar yang akan dilakukan terdiri dari analisis tanah dan analisis pupuk. Macam analisis yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Macam Analisis Dasar Tanah dan Metode

| No | Macam Analisis Dasar | Metode | Tanah | Pupuk |
|----|-------------------------------|--------------------------------------|-------|-------|
| 1 | P tersedia (ppm) | Bray 1 | √ | √ |
| 2 | K total (%) | HNO ₃ & HClO ₄ | √ | √ |
| 3 | pH H ₂ O (1:1) | Elektrometri | √ | √ |
| 4 | Berat Isi(g/cm ³) | Gravimeter | √ | - |
| 5 | Ca-dd | NH ₄ OAC pH 7 | √ | - |
| 6 | Mg-dd | NH ₄ OAC pH 7 | √ | - |
| 7 | K-dd | NH ₄ OAC pH 7 | √ | - |
| 8 | Na-dd | NH ₄ OAC pH 7 | √ | - |

3.4.4 Persiapan Media Tanam

Persiapan media dalam penelitian terdiri dari 2 macam, yaitu media tanpa tanam (percobaan inkubasi) dan media dengan tanaman. Perlakuan yang diberikan pada kedua media adalah sama. Inkubasi digunakan untuk pengambilan sampel analisis sifat kimia tanah yang bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penambahan kombinasi kompos paitan dan kotoran kambing terhadap serapan N dan P pada Andisols.

Tanah yang sudah dipersiapkan untuk media tanam ditimbang dan dimasukkan ke dalam polibag (polibag = 5 kg tanah). Kemudian tanah diberi perlakuan T₁P₀K₀, T₁P₁₀K₀, T₁P₆K₄, T₁P₅K₅, T₁P₄K₆, dan T₁P₀K₁₀ serta dilakukan

penambahan air. Kemudian 3 benih krisan ditanamkan dalam polibag, setelah tanaman berumur 1 minggu dilakukan penjarangan dengan menyisakan 1 bibit tanaman yang terbaik untuk pengukuran parameter pertumbuhan.

3.4.5 Pemupukan

Pupuk dasar yang diberikan adalah pupuk Urea 200kg/ha, SP-36 300 kg/ha, serta KCL 350/ha dan diaduk merata. Pemupukan lanjutan diberikan setelah tanaman berumur 2, 4, dan 6 minggu dengan dosis Urea 1,5 g/m². Pemberian pupuk terakhir dilakukan 8 minggu setelah tanam (MST) dengan dosis Urea 1,5 g/m² dan SP-36 6 g/m² (Tedjasarwana, 2009). Untuk kompos paitan dan kandang sapi diberikan satu kali yaitu 1 minggu sebelum tanam.

3.4.6 Pengamatan

Pengamatan terdiri atas pengamatan inkubasi dan pengamatan tanaman. Pengamatan tanaman dilakukan secara destruktif dan non destruktif. Pengamatan non destruktif berupa tinggi tanaman yang diamati setiap minggu setelah tanam (MST) dan diameter bunga yang diamati saat panen. Kemudian untuk pengamatan destruktif berupa serapan P tanaman diperoleh dari berat kering tanaman dikalikan dengan persentase nilai kadar dari P total tanaman krisan.

Tabel 4. Pengamatan Tanah Inkubasi

| Objek pengamatan | Parameter Pengamatan | Waktu pengamatan (HSI) | Metode |
|------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|
| Tanah | pH H ₂ O | 40 dan 120 | Elektrometri |
| | P-tersedia | 40 dan 120 | Bray 1 |
| | K - dd | 40 dan 120 | NH ₄ OAc pH 7 |
| | Ca-dd | 40 dan 120 | NH ₄ OAc pH 7 |
| | Na-dd | 40 dan 120 | NH ₄ OAc pH 7 |
| | Mg-dd | 40 dan 120 | NH ₄ OAc pH 7 |
| Tanaman | Tinggi tanaman | Setiap Minggu | Manual |
| | Diameter Bunga | Saat Panen | Manual |
| | Serapan P | 40 dan 120 | P tanaman X berat kering |

3.5 Analisis Statistik

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



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Bahan Organik Terhadap Sifat Kimia Tanah

4.1.1 Kemasaman tanah (pH)

Pengaruh penambahan bahan organik memiliki perbedaan yang nyata pada waktu pengamatan 40 HSI (Lampiran 4). Pada umur 40 HSI perlakuan $T_1P_4K_6$ memiliki pH tertinggi (6,41) sedangkan pH terendah (5,97) terdapat pada perlakuan $T_1P_5K_5$. Menurut Lingga dan Marsono (2002) bahwa hasil dekomposisi kombinasi kompos paitan dan kotoran kambing diduga banyak melepaskan kation-kation basa yang meningkatkan konsentrasi OH^- dalam tanah sehingga pH tanah meningkat. Kation-kation basa seperti kalsium akan terhidrolisis yang menghasilkan OH^- . Sedangkan menurut Sajarwan (1998) pelepasan kation – kation basa ke dalam tanah akan menyebabkan tanah jenuh dengan kation-kation tersebut sehingga meningkatkan konsentrasi ion OH^- dan pada akhirnya akan meningkatkan pH tanah.

Tabel 5. Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Paitan dan Kotoran Kambing Serta Kombinasi Terhadap pH Tanah

| Perlakuan | Kemasaman Tanah | |
|----------------|-----------------|---------|
| | 40 HSI | 120 HSI |
| $T_0P_0K_0$ | 6,15 a | 5,99 b |
| $T_1P_0K_0$ | 6,20 ab | 5,86 a |
| $T_1P_{10}K_0$ | 6,21 ab | 5,94 a |
| $T_1P_6K_4$ | 6,16 a | 5,95 ab |
| $T_1P_5K_5$ | 5,97 a | 5,95 ab |
| $T_1P_4K_6$ | 6,41 b | 6,07 b |
| $T_1P_0K_{10}$ | 6,00 a | 5,94 a |

Keterangan :

- $T_0P_0K_0$ tanpa pupuk dasar tanpa pupuk kompos paitan dan tanpa kotoran kambing
 - $T_1P_0K_0$ menggunakan pupuk dasar tanpa pupuk kompos paitan dan tanpa kotoran kambing
 - $T_1P_{10}K_0$ menggunakan pupuk dasar pupuk kompos paitan 100 % dan tanpa kotoran kambing
 - $T_1P_6K_4$ menggunakan pupuk dasar pupuk kompos paitan 60 % dan kotoran kambing 40%
 - $T_1P_5K_5$ menggunakan pupuk dasar pupuk kompos paitan 50 % dan kotoran kambing 50%
 - $T_1P_4K_6$ menggunakan pupuk dasar pupuk kompos paitan 40 % dan kotoran kambing 60%
 - $T_1P_0K_{10}$ menggunakan pupuk dasar tanpa pupuk kompos paitan dan kotoran kambing 100%
- Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata. BNT 5%

4.1.2 Fosfor tersedia tanah

Pemberian bahan organik memberikan pengaruh yang nyata pada umur perlakuan 40 HSI (Lampiran 5). Perlakuan $T_1P_0K_0$ pada umur 40 HSI memiliki

nilai kadar P-tersedia terendah (68,84 ppm) dan perlakuan T₁P₆K₄ memiliki nilai kadar P-tersedia yang tertinggi (96,60 ppm). Kadar P tertinggi pada T₁P₆K₄ diduga karena proses dekomposisi terjadi sempurna apabila dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Nilai P-tersedia tanah setelah pemberian bahan organik disajikan dalam Tabel 6.

Pada umur 40 HSI perlakuan T₀P₀K₀ (kontrol) pupuk yang diberikan justru difiksasi terlebih dahulu sehingga P tersedia pada T₁P₀K₀ lebih rendah apabila dibandingkan dengan T₀P₀K₀ (kontrol). Perlakuan T₀P₀K₀ (kontrol) unsur P lebih cepat tersedia apabila dibandingkan dengan perlakuan T₁P₀K₀. Peningkatan P tersedia pada 120 HSI (78,43 ppm) dari 40 HSI (95,28 ppm) perlakuan T₀P₀K₀ (kontrol) menunjukkan bahwa terjadinya pelepasan P secara bertahap dari sumber P dalam tanah itu sendiri. Pemberian pupuk bahan organik dapat meningkatkan ketersediaan P pada umur 40 HSI tetapi ada sebagian unsur P terjerap kembali pada umur 120 HSI. Pada perlakuan T₁P₆K₄ dan T₁P₄K₆ pada umur 40 HSI terjadinya pelepasan P kembali, namun dengan kecepatan yang lebih rendah apabila dibandingkan dengan tanpa penggunaan bahan organik justru terjadi penjerapan P oleh bahan organik.

Tabel 6. Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Paitan dan Kotoran Kambing Serta Kombinasi Terhadap P - Tersedia Tanah

| Perlakuan | P tersedia tanah (ppm) | |
|---|------------------------|-----------|
| | 40 HSI | 120 HSI |
| T ₀ P ₀ K ₀ | 78,43 ab | 95,28 a |
| T ₁ P ₀ K ₀ | 68,84 a | 111,23 ab |
| T ₁ P ₁₀ K ₀ | 94,11 cd | 101,04 ab |
| T ₁ P ₆ K ₄ | 96,60 d | 116,24 b |
| T ₁ P ₅ K ₅ | 87,01 bcd | 108,42 ab |
| T ₁ P ₄ K ₆ | 95,84 cd | 118,78 b |
| T ₁ P ₀ K ₁₀ | 80,86 abc | 107,73 ab |

Keterangan :

- T₀P₀K₀ tanpa pupuk dasar tanpa pupuk kompos paitan dan tanpa kotoran kambing
 - T₁P₀K₀ menggunakan pupuk dasar tanpa pupuk kompos paitan dan tanpa kotoran kambing
 - T₁P₁₀K₀ menggunakan pupuk dasar pupuk kompos paitan 100 % dan tanpa kotoran kambing
 - T₁P₆K₄ menggunakan pupuk dasar pupuk kompos paitan 60 % dan kotoran kambing 40%
 - T₁P₅K₅ menggunakan pupuk dasar pupuk kompos paitan 50 % dan kotoran kambing 50%
 - T₁P₄K₆ menggunakan pupuk dasar pupuk kompos paitan 40 % dan kotoran kambing 60%
 - T₁P₀K₁₀ menggunakan pupuk dasar tanpa pupuk kompos paitan dan kotoran kambing 100%
- Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata. BNT 5%

Hakim *et al*; (1986) menyatakan bahwa mekanisme ketersediaan P di dalam tanah terjadi bila akar tanaman mengeluarkan eksudat yang menghasilkan

asam – asam organik. Anion organik yang dihasilkan asam – asam organik tersebut dapat membentuk ikatan kompleks dengan ion Al, Fe, dan Ca dari larutan tanah. Dengan demikian konsentrasi ion – ion tersebut dari larutan tanah akan berkurang dan P akan lebih tersedia.

4.1.3 Basa – basa dapat Ditukar

Pemberian bahan organik dapat memberikan pengaruh yang nyata terhadap basa-basa yang dapat ditukar terutama pada pengamatan Ca_{dd} umur 120 HSI, Na_{dd} umur 40 HSI, dan K_{dd} umur 40 HSI. Nilai basa – basa dapat ditukar setelah pemberian bahan organik disajikan dalam Tabel 12.

Tabel 7. Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Paitan dan Kotoran Kambing Terhadap Basa-Basa Dapat Ditukar

| Perlakuan | Ca – dd | | Mg – dd | | K – dd | | Na – dd | |
|---|---------|-----------|---------|---------|----------|---------|----------|---------|
| | 40 HSI | 120 HSI | 40 HSI | 120 HSI | 40 HSI | 120 HSI | 40 HSI | 120 HSI |
| T ₀ P ₀ K ₀ | 19,50 | 23,68 a | 17,68 | 21,71 | 54,45 ab | 1,48 | 2,57 a | 2,65 |
| T ₁ P ₀ K ₀ | 16,35 | 24,59 ab | 18,33 | 22,05 | 101,18 c | 0,39 | 2,75 bc | 1,75 |
| T ₁ P ₁₀ K ₀ | 17,12 | 28,95 d | 19,10 | 23,10 | 150,99 d | 1,21 | 2,96 d | 2,69 |
| T ₁ P ₆ K ₄ | 16,45 | 24,78 abc | 17,83 | 23,30 | 87,48 bc | 1,43 | 2,74 bc | 2,63 |
| T ₁ P ₅ K ₅ | 17,56 | 26,28 c | 18,08 | 20,46 | 106,44 c | 0,81 | 2,87 cd | 1,96 |
| T ₁ P ₄ K ₆ | 18,92 | 25,69 bc | 19,35 | 21,63 | 84,18 bc | 0,45 | 2,72 abc | 1,93 |
| T ₁ P ₀ K ₁₀ | 19,43 | 24,27 ab | 18,91 | 22,00 | 42,65 a | 1,32 | 2,62 ab | 2,64 |

Keterangan :

- T₀P₀K₀ tanpa pupuk dasar tanpa pupuk kompos paitan dan tanpa kotoran kambing
 - T₁P₀K₀ menggunakan pupuk dasar tanpa pupuk kompos paitan dan tanpa kotoran kambing
 - T₁P₁₀K₀ menggunakan pupuk dasar pupuk kompos paitan 100 % dan tanpa kotoran kambing
 - T₁P₆K₄ menggunakan pupuk dasar pupuk kompos paitan 60 % dan kotoran kambing 40%
 - T₁P₅K₅ menggunakan pupuk dasar pupuk kompos paitan 50 % dan kotoran kambing 50%
 - T₁P₄K₆ menggunakan pupuk dasar pupuk kompos paitan 40 % dan kotoran kambing 60%
 - T₁P₀K₁₀ menggunakan pupuk dasar tanpa pupuk kompos paitan dan kotoran kambing 100%
- Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata. BNT 5%

Pengamatan Ca_{dd} pada umur 40 HSI perlakuan tertinggi T₀P₀K₀ dan perlakuan terendah T₁P₀K₀. sedangkan pada umur 120 HSI perlakuan tertinggi T₁P₁₀K₀ dan perlakuan terendah T₀P₀K₀ (kontrol). Peningkatan yang terjadi pada umur 120 HSI ini diduga karena proses dekomposisi yang tidak sempurna diakibatkan oleh suhu Cagar yang dingin sehingga mikroorganisme yang bertugas merombak bahan organik tidak bekerja secara optimal. Menurut Annas (2008) menyatakan bahwa suhu sangat berpengaruh dalam peristiwa dekomposisi.

Untuk mendapatkan laju dekomposisi yang optimal maka mikrobakteri dekomposer memerlukan suhu antara 34 - 41°C.

Natrium dapat ditukar (N_{dd}) pada umur 40 HSI nilai N_{dd} tertinggi perlakuan $T_1P_{10}K_0$ sebesar 2.96 $cmol.kg^{-1}$ dan perlakuan $T_1P_0K_0$ menunjukkan nilai terendah. Sedangkan pada umur 120 HSI perlakuan tertinggi $T_1P_{10}K_0$ dan perlakuan terendah $T_1P_0K_0$.

Potassium dapat ditukar (K_{dd}) pada umur 40 HSI nilai K_{dd} tertinggi perlakuan $T_1P_{10}K_0$ sebesar 150.99 $cmol.kg^{-1}$ dan perlakuan $T_1P_0K_{10}$ menunjukkan nilai terendah. Sedangkan pada umur 120 HSI perlakuan tertinggi $T_0P_{10}K_0$ dan perlakuan terendah $T_1P_0K_0$. Menurunnya nilai pada umur 120 HSI ini diduga mengalami pencucian (*leaching*) sehingga K_{dd} umur 120 HSI mengalami menurun. Menurut Hardjowigeno (2007), bahwa salah satu penyebab hilangnya K dari dalam tanah adalah (1) diserap tanaman terutama tanaman leguminosa, tomat, kentang, dan (2) pencucian oleh air hujan (*leaching*).

4.2 Serapan Hara pada Tanaman Krisan

4.2.1 Serapan P

Penambahan bahan organik berpengaruh nyata terhadap serapan P hanya pada waktu pengamatan 40 HST (Lampiran 7). Pada umur 40 HST serapan P, tertinggi perlakuan $T_1P_0K_{10}$ (18,33 gram/tanaman) dan terendah perlakuan $T_0P_0K_0$ (6,93 gram/tanaman). Serapan P tanaman krisan meningkat dengan meningkatnya unsur hara K dalam campuran pupuk yang diberikan.

Serapan P tanaman pada perlakuan kontrol ($T_0P_0K_0$) meningkat pada 120 HST (65,83 gram/tanaman) apabila dibandingkan pada umur 40 HST (6,93 gram/tanaman). Ini diduga karena penambahan pupuk lanjutan sehingga serapan P tanaman krisan pada 120 HSI meningkat.

Kombinasi dari pupuk kandang dan bahan organik meningkatkan aktivitas mikroorganisme, sehingga terjadi persaingan P tersedia tanah sehingga penyerapan unsur hara menjadi tidak optimal. Hal ini sesuai dengan Pujiyanto (2008) bahwa Terdapat beberapa spesies mikroorganisme yang merugikan tanaman, yaitu menjadi penyebab penyakit, atau pesaing unsur hara dan air.

Perlakuan $T_1P_0K_{10}$ memiliki nilai serapan P tertinggi pada umur 40 HST ini diduga karena C/N ratio pada kotoran kambing lebih rendah apabila dibandingkan dengan kompos paitan sehingga proses dekomposisi dapat terjadi secara sempurna dan penyerapan P dapat maksimal. Menurut Polprasert (1993) bahwa tinggi dan rendahnya C/N ratio berpengaruh terhadap proses dekomposisi. Dalam dekomposisi terjadi proses penguraian senyawa organik kompleks menjadi asam organik sederhana yang dilanjutkan dengan penguraian bahan organik yang mengandung nitrogen. Nilai serapan P setelah pemberian bahan organik disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Serapan P Tanaman Krisan Akibat Pengaruh Kombinasi Macam dan Dosis Bahan Organik Pada Berbagai Umur Pengamatan

| Perlakuan | Serapan P Tanaman (gram/tan.) | |
|----------------|----------------------------------|---------|
| | 40 HST | 120 HST |
| $T_0P_0K_0$ | 6.93 a | 65.83 |
| $T_1P_0K_0$ | 8.13 a | 41.36 |
| $T_1P_{10}K_0$ | 9.44 a | 54.08 |
| $T_1P_6K_4$ | 8.53 a | 47.73 |
| $T_1P_5K_5$ | 9.96 a | 37.53 |
| $T_1P_4K_6$ | 17.58 b | 43.45 |
| $T_1P_0K_{10}$ | 18.33 b | 47.54 |

Keterangan :

- $T_0P_0K_0$ tanpa pupuk dasar tanpa pupuk kompos paitan dan tanpa kotoran kambing
 - $T_1P_0K_0$ menggunakan pupuk dasar tanpa pupuk kompos paitan dan tanpa kotoran kambing
 - $T_1P_{10}K_0$ menggunakan pupuk dasar pupuk kompos paitan 100 % dan tanpa kotoran kambing
 - $T_1P_6K_4$ menggunakan pupuk dasar pupuk kompos paitan 60 % dan kotoran kambing 40%
 - $T_1P_5K_5$ menggunakan pupuk dasar pupuk kompos paitan 50 % dan kotoran kambing 50%
 - $T_1P_4K_6$ menggunakan pupuk dasar pupuk kompos paitan 40 % dan kotoran kambing 60%
 - $T_1P_0K_{10}$ menggunakan pupuk dasar tanpa pupuk kompos paitan dan kotoran kambing 100%
- Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata. BNT 5%

Serapan P meningkat pesat ketika tanaman krisan berumur 120 HST. Hal ini diduga karena tanaman krisan pada umur 40 HST masih membutuhkan banyak unsur P untuk pembuatan organ-organ reproduksi seperti bunga. Serapan P umur 120 HST tidak berbeda nyata antar perlakuan, diduga karena pada umur ini tanaman krisan sudah memiliki organ reproduksi. Korelasi antara serapan P dengan P tersedia adalah cukup kuat dengan nilai $r = 0,39$. Hal ini sesuai dengan Umamah (2007) bahwa serapan P tanaman tertinggi pada saat fase generatif telah selesai terbentuk dikarenakan organ – organ reproduksi telah terbentuk secara sempurna. Menurut Policy (2007) meningkatnya serapan P dipengaruhi oleh

besarnya ketersediaan P pada tanah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Peningkatan serapan P tanaman akan diikuti oleh peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot kering tanaman. Adanya hubungan tersebut karena fungsi P di dalam tanaman adalah untuk proses pembelahan dan pembesaran sel, sehingga apabila P diserap tanaman tinggi maka proses pembelahan dan pembesaran sel semakin cepat dan tanaman akan semakin cepat tumbuh

4.3 Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Krisan

4.3.1 Tinggi tanaman

Tinggi tanaman merupakan gambaran adanya pertumbuhan tanaman. Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah sampai pucuk daun tertinggi. Hasil analisis data menunjukkan perbedaan yang nyata hanya pada umur perlakuan 14 HST (Lampiran 13). Tinggi tanaman pada umur 14 HST pertumbuhan tertinggi terdapat pada perlakuan $T_1P_{10}K_0$ dan terendah pada perlakuan $T_1P_4K_6$. Nilai tinggi tanaman setelah pemberian bahan organik disajikan dalam tabel 9.

Tabel 9. Rata-Rata Panjang dan Diameter Bunga Tanaman Krisan Akibat Pengaruh Kombinasi Macam dan Dosis Bahan Organik Pada Berbagai Umur Pengamatan

| Perlakuan | Tinggi Tanaman (cm) | | | | | Diameter bunga (cm) |
|----------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| | 7 HST | 14 HST | 21 HST | 28 HST | 35 HST | |
| $T_0P_0K_0$ | 6.50 <u>ab</u> | 8.83 <u>abc</u> | 11.67 <u>b</u> | 16.50 <u>b</u> | 22.33 <u>b</u> | 11.71 |
| $T_1P_0K_0$ | 7.33 <u>ab</u> | 9.50 <u>c</u> | 12.00 <u>b</u> | 14.17 <u>ab</u> | 17.33 <u>a</u> | 10.99 |
| $T_1P_{10}K_0$ | 7.83 <u>b</u> | 9.83 <u>c</u> | 11.33 <u>ab</u> | 15.10 <u>ab</u> | 20.83 <u>ab</u> | 10.48 |
| $T_1P_6K_4$ | 7.17 <u>ab</u> | 9.33 <u>bc</u> | 11.83 <u>b</u> | 14.90 <u>ab</u> | 18.50 <u>a</u> | 10.95 |
| $T_1P_5K_5$ | 6.33 <u>ab</u> | 8.67 <u>abc</u> | 11.00 <u>ab</u> | 14.50 <u>ab</u> | 19.00 <u>ab</u> | 11.49 |
| $T_1P_4K_6$ | 6.50 <u>ab</u> | 7.67 <u>a</u> | 9.83 <u>a</u> | 13.17 <u>a</u> | 18.57 <u>a</u> | 11.55 |
| $T_1P_0K_{10}$ | 6.00 <u>a</u> | 8.17 <u>ab</u> | 10.33 <u>ab</u> | 13.77 <u>a</u> | 19.17 <u>ab</u> | 11.60 |

Keterangan :

- $T_0P_0K_0$ tanpa pupuk dasar tanpa pupuk kompos paitan dan tanpa kotoran kambing
 - $T_1P_0K_0$ menggunakan pupuk dasar tanpa pupuk kompos paitan dan tanpa kotoran kambing
 - $T_1P_{10}K_0$ menggunakan pupuk dasar pupuk kompos paitan 100 % dan tanpa kotoran kambing
 - $T_1P_6K_4$ menggunakan pupuk dasar pupuk kompos paitan 60 % dan kotoran kambing 40%
 - $T_1P_5K_5$ menggunakan pupuk dasar pupuk kompos paitan 50 % dan kotoran kambing 50%
 - $T_1P_4K_6$ menggunakan pupuk dasar pupuk kompos paitan 40 % dan kotoran kambing 60%
 - $T_1P_0K_{10}$ menggunakan pupuk dasar tanpa pupuk kompos paitan dan kotoran kambing 100%
- Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata. BNT 5%

Tidak terdapatnya perbedaan yang nyata dari tinggi tanaman ini kemungkinan disebabkan karena proses dekomposisi tidak terjadi sempurna

sehingga unsur yang ada pada bahan organik tidak tersedia untuk dapat diserap oleh tanaman. Bahan organik yang belum terdekomposisi secara sempurna ini diduga diakibatkan oleh suhu yang ada pada Cagar relatif rendah (antara 11 - 15°C) dan pengamatan berada pada naungan *green house* sehingga suhu pada lahan pengamatan terjaga yang menyebabkan proses dekomposisi menjadi tidak optimal.

Menurut Iqbal (2012) laju dekomposisi bahan organik di dalam tanah dipengaruhi oleh banyak faktor yang dapat dibagi ke dalam tiga kelompok, yaitu : [1] Bahan atau jaringan tanaman (jenis tanaman, umur tanaman, dan komposisi kimia), [2] Tanah (aerasi, suhu, pH, kelembaban, dan tingkat kesuburan) dan [3] Iklim (terutama yang mempengaruhi suhu dan kelembaban), bahan tanaman berbeda dalam dekomposisi dan kecepatan dekomposisi tergantung spesies tanaman, umur tanaman, dan terutama bagian tanaman (akar, daun, buah, ranting, dan batang) (Singer dan Munns, 1987). Meskipun secara umum tanaman mengandung kelompok bahan yang sama (lemak, resin, protein, kelompok karbohidrat, lignin dan komponen lainnya) tetapi proporsi dari bahan-bahan ini pada berbagai jenis tanaman berbeda-beda, dan bahan-bahan ini mempengaruhi laju dekomposisi (Kononova, 1966). Laju dekomposisi bahan organik meningkat dengan naiknya suhu dan curah hujan.

Menurut Annas (2008) bahwa suhu sangat berpengaruh dalam peristiwa dekomposisi. Untuk mendapatkan laju dekomposisi yang optimal maka mikrobakteri dekomposer memerlukan suhu antara 34 - 41°C. Suhu ini merupakan suhu lapangan yang terjadi di Indonesia.

4.3.2 Diameter bunga

Penambahan bahan organik bahwa tidak ada pengaruh yang nyata antar perlakuan (Lampiran 15). Diameter bunga terbesar (11,71 cm) adalah perlakuan T₀P₀K₀ dan yang terkecil (10,48 cm) adalah perlakuan T₁P₁₀K₀. Diameter bunga setelah pemberian bahan organik disajikan pada Tabel 9.

Perlakuan T₁P₁₀K₀ memiliki diameter terendah ini diduga diduga disebabkan karena bahan organik yang terdapat pada kontrol sudah mengalami dekomposisi bahan organik tingkat lanjut sehingga unsur yang ada pada kontrol

lebih tersedia apabila dibandingkan dengan perlakuan. Bahan organik yang tidak terdekomposisi ini diakibatkan karena suhu pada INGGU LAUT relatif dingin (11 - 15°C) dan pada percobaan menggunakan Green House sehingga suhu pada lahan relatif terjaga sedangkan untuk mempercepat dekomposisi bahan organik membutuhkan suhu yang relatif ekstrim sekitar 34 – 41°C. Menurut Annas (2008) bahwa suhu sangat berpengaruh dalam peristiwa dekomposisi. Untuk mendapatkan laju dekomposisi yang optimal maka mikrobakteri dekomposer memerlukan suhu antara 34 - 41°C.

4.3.3 Biomassa

Penambahan bahan organik berpengaruh nyata hanya pada umur 40 HST (Lampiran 16). Biomassa pada umur 40 HST tertinggi (17,20 gram) perlakuan T₁P₀K₁₀ dan terendah (14,50 gram) perlakuan T₁P₁₀K₀. Nilai biomassa setelah pemberian bahan organik disajikan pada Tabel 11.

Tabel 10. Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Paitan dan Kotoran Kambing Serta Kombinasi Terhadap Biomassa Tanaman

| Perlakuan | Biomassa (gram) | |
|---|-----------------|---------|
| | 40 HST | 120 HST |
| T ₀ P ₀ K ₀ | 16.26 bc | 21.63 |
| T ₁ P ₀ K ₀ | 15.09 ab | 23.15 |
| T ₁ P ₁₀ K ₀ | 14.50 a | 23.17 |
| T ₁ P ₆ K ₄ | 15.35 ab | 25.46 |
| T ₁ P ₅ K ₅ | 15.45 abc | 22.29 |
| T ₁ P ₄ K ₆ | 15.43 ab | 27.19 |
| T ₁ P ₀ K ₁₀ | 17.20 c | 25.02 |

Keterangan :

- T₀P₀K₀ tanpa pupuk dasar tanpa pupuk kompos paitan dan tanpa kotoran kambing
 - T₁P₀K₀ menggunakan pupuk dasar tanpa pupuk kompos paitan dan tanpa kotoran kambing
 - T₁P₁₀K₀ menggunakan pupuk dasar pupuk kompos paitan 100 % dan tanpa kotoran kambing
 - T₁P₆K₄ menggunakan pupuk dasar pupuk kompos paitan 60 % dan kotoran kambing 40%
 - T₁P₅K₅ menggunakan pupuk dasar pupuk kompos paitan 50 % dan kotoran kambing 50%
 - T₁P₄K₆ menggunakan pupuk dasar pupuk kompos paitan 40 % dan kotoran kambing 60%
 - T₁P₀K₁₀ menggunakan pupuk dasar tanpa pupuk kompos paitan dan kotoran kambing 100%
- Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata. BNT 5%

Biomassa hanya berbeda nyata pada pada umur 40 HST diduga karena pada umur 40 HST krisan masih membutuhkan banyak unsur dalam tanah dalam fase vegetatifnya, sehingga terjadi perbedaan dalam setiap perlakuan. Ini berbeda dengan krisan pada umur 120 HST yang tidak memberikan pengaruh yang nyata dalam setiap perlakuannya, ini diduga karena pada umur 120 HST kebutuhan pada

akan unsur hara sudah tercapai sehingga tidak terjadinya perbedaan yang nyata dari setiap perlakuan. Menurut Novizan (2005) ketersediaan unsur N dan P yang cukup dalam tanah akan ditranlokasikan ke bagian atas tanaman sehingga pertumbuhan tanaman akan meningkat yang pada akhirnya berat kering tanaman juga meningkat.

4.4 Pembahasan Umum

4.4.1 Hubungan Sifat Kimia Tanah terhadap Pertumbuhan dan Produksi Krisan

Hubungan antara serapan P dengan pertumbuhan tanaman yang ditunjukkan pada tabel korelasi menunjukkan bahwa ada korelasi positif terhadap diameter bunga ($r = 0.60$), dan berat kering ($r = 0.65$). Nilai korelasi antar parameter pengamatan disajikan dalam tabel (Lampiran 15). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan serapan P tanaman akan diikuti oleh diameter bunga, dan biomassa. Keeratan hubungan antara serapan P tanaman dengan diameter bunga, dan biomassa menandakan bahwa diameter bunga dan berat kering dipengaruhi oleh serapan P tanaman, karena P pada tanaman berfungsi sebagai pembentukan organ reproduksi pada tanaman. Menurut Mangoensoekarjo dan Tojib (2005) fosfor merupakan bagian dari senyawa yang mengatur pertumbuhan tanaman. Asam nukleat dan senyawa yang mengatur pernapasan dan pematangan juga mengandung fosfor. Kekurangan fosfor menghambat pertumbuhan tanaman. Unsur fosfor diserap oleh tanaman dalam bentuk $H_2PO_4^-$.

4.4.2 Hubungan Sifat Kimia Tanah terhadap Serapan Hara

Hubungan antara sifat kimia tanah dengan Serapan P Tanaman ditunjukkan pada tabel korelasi yang menunjukkan bahwa ada korelasi antara Serapan P Tanaman terhadap P – tersedia ($r = 0.78$), dan pH tanah ($r = 0.62$). Nilai korelasi antar parameter pengamatan disajikan dalam tabel (Lampiran 15). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan serapan P berhubungan erat dengan P – tersedia, P – total, dan pH tanah. Keeratan hubungan antara P – tersedia, P – Total, dan pH tanah dengan serapan P tanaman menandakan bahwa P – tersedia, P – Total, dan pH tanah mempengaruhi Serapan P tanaman. Menurut Hardjowigeno (2003), pentingnya pH tanah terhadap pertumbuhan tanaman adalah untuk menentukan

mudah tidaknya unsur-unsur hara diserap tanaman, umumnya unsur hara mudah diserap akar tanaman pada pH tanah sekitar netral, karena pada pH tersebut kebanyakan unsur hara mudah larut dalam air.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian kompos paitan dan kotoran kambing dapat meningkatkan P-tersebut secara nyata pada 40 HSI. Pemberian kombinasi kompos paitan dan kotoran kambing perlakuan T₁P₆K₄ pada umur 40 HSI dengan dosis 3,1 ton/ha kompos paitan dan 1,6 ton/ha kotoran kambing apabila dibandingkan dengan kontrol dapat meningkatkan P – tersedia sebesar 23% sehingga menjadi 96,60 ppm.
2. Pemberian kombinasi kompos paitan dan kotoran kambing terhadap serapan P tanaman Krisan memberikan pengaruh yang nyata pada pengamatan 40 HST. Pemberian kombinasi kompos paitan dan kotoran kambing perlakuan T₁P₀K₁₀ pada umur 40 HST dengan dosis 4,08 ton/ha kotoran kambing apabila dibandingkan dengan kontrol dapat meningkatkan serapan P sehingga menjadi 18.33 gram/tanaman.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang penambahan dosis bahan organik lebih besar dari kebutuhan P tanaman krisan permusim tanam.

DAFTAR PUSTAKA

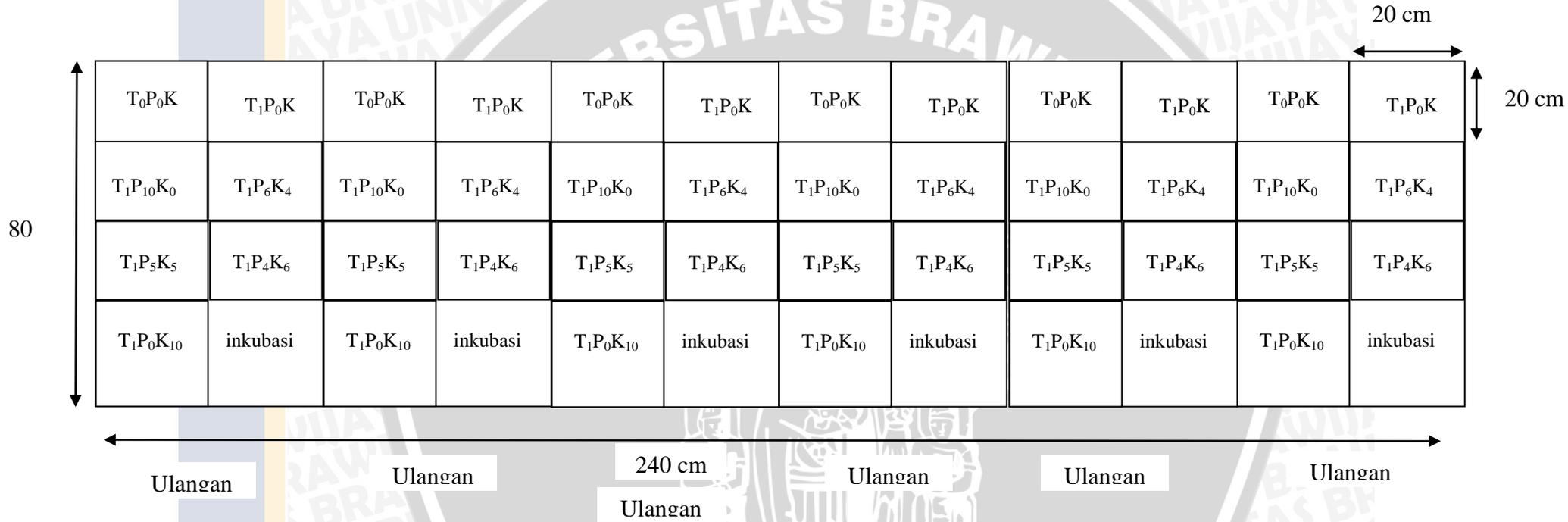
- Andarwulan, N., Batari, R., Sandrasari, D.A., Bolling, B., and Wijaya, H. 2010. Flavonoid content and antioxidant activity of vegetables from Indonesia. *Food Chemistry* 121:1231-1235
- Annas, M. A. 2008. Pengaruh Dekomposisi dan Ukuran partikel pada Kompresibilitas Sampah Perkotaan Artifisial dengan Metode Constan Rate of Strain. Skripsi FT Universitas Indonesia.
- Anonym-a.2007. Budidaya kentang. http://http://id.search.yahoo.com/search;_ylt=A3xsfM0dQ2xKgy8BEqLQw. diakses pada 13 April 2014
- Anonym-b. 2006. Teknologi Budidaya Tanaman Hias Krisan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta. diakses pada 13 April 2014
- Anonym-c. 2000. Kantor Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. <http://www.ristrek.go.id>. diakses pada 13 April 2014
- Bugiesta, A.A. 2010. Pertanian Subur Bumiku Damai Petaniku. <http://alulagro.blogspot.com>
- Buresh, R.L., Smithson, P.C., and Hellums, D.T. 1997. Building soil phosphorus capital in Africa. In R.L Buresh *et al.* (ed.) replenishing soil fertility in Africa. SSSA Spec. Publ. 51. p. 111 – 149
- Chiu, C. dan Sudjiman. 1993. Tanah dan Pupuk. Agriculture technical mission Republic of China. pp. 24 – 113
- Hairah, K., Widiyanto, Utami, S.R., Suprayogo, D., Sunaryo, Sitompul, S. M., Lusiana, B., Mulia, R., Noordwijk, M.V., dan Cadish. G. 2000. Pengelolaan Tanah Masam Secara Biologi. Refleksi Pengalaman dari Lampung Utara. ICRAF
- Hakim, L. dan Mursdi. 1982. Pembuatan dan Perbandingan Pupuk Kompos dari Bahan Sampah Kota dan Pengaruhnya Terhadap Hasil Tanaman. *Prosiding Pertemuan Teknis Penelitian Tanah*. Puslittan Bogor 6(1) 43-52.
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Akademika Presindo. Jakarta.
- Hartanti, D. 2006. Respon Bawang Merah (*Allium Asolancum L*) Secara Monokultur Dan Tumpang Sari Dengan Pegagan (*Cantella Asiatica L*) Pada Berbagai Dosis Paitan (*Thitonia diversifolia. L*) Dibandingkan Pupuk Anorganik Pada Musim Tanam Kedua. Skripsi Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. pp.67.
- Hartatik, W. 2007. *Tithonia diversifolia* Sumber Pupuk Hijau. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* Vol.29, No.5, Bogor.)
- ICRAF. 1996. Annual Report of 1996. International Centre For Research In Agroforestry. Nairobi. Kenya.

- Iyamuremye, F, Dick, R. P., and Baham. J. 1996a. Organic amandement and phosphorus dynamics: I. Phosphorus chemistry and sorption. *Soil Sci.*, 161:436-443
- Iyamuremye, F. and Dick. R.P. 1996. Organic Amandements and Phosphorus Sorption by Soil. *Advances in Agronomy* vol. 56:139-185.
- Jama B., C.A.Palm, R.J.Buresh, A.Niang, C.Gachengo, G.Nziguheba, And B.Amadalo. 2000. *Tithonia diversifolia* as a green Manure For Soil Fertility Improvement An Western Kenya: A Review. *J. Agroforestry Systems*. 49: 201-221.
- Jama, B., A.Palm, Baresh, R. J., Niang, A., and Gotengo, C. 1999. Thitonia Dive Green for Improvement of Soil Fertility. A review from Western Kenya : 14 – 28.
- Jayanto, A.D. 2009. Budidaya Krisan. <http://www.google.com>. diakses pada 26 Januari 2012
- Kononova, MM. 1966. *Soil Organic Matter*. Vol ke-2. Oxford: Pergamon Press Ltd
- Lingga, P. dan Marsono. 2002. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mulyana, AE., dan Rukmana. 1997. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Munir. 1996. Tanah – Tanah Utama Indonesia. Jakarta: Pustaka Jaya
- Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta. 114 hal
- Nugroho, A. 1998. Peranan pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L.) kultivar Summer Fest. *Habitat* 9 (103) : 52 – 56.
- Palm C A, Noordwijk M.V., Woomer, P.L., Alegre,J., Arevalo, L., Castilla, C., Cordeiro, D.G., Feigl, B., Hairiah, K., Same K.J., Mendes, A., Moukam, A., Murdyarso, D., Nyomgong, R., Parton, W.J., Ricse, A., Rodrigues, V., and Sitompul, S.M . 2005. Carbon losses and sequestration with land use change in the humid tropics. In: Palm C A, Vosti S, Sanchez P A and Ericson P J (eds.) *Slash- and -Burn Agriculture, the search for alternatives*. P: 41-62
- Palungkun, R. 1999. Sukses Berternak Cacing Tanah. Penebar Swadaya. Jakarta. pp. 14 – 17
- Politic, H. 2007. Pengaruh kascing dan limbah media *Champignon* terhadap ketersediaan dan serapan P bagi pertumbuhan jagung pada tanah berkapur DAS Brantas Malang Selatan. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Polpraset, C. 1993. *Organic Waste Recycling Environment*. Asian Institut of Technology Bangkok. Thailand.

- Pujiyanto. 2008. Pemanfaatan Mikoriza dan Bakteri untuk Mendukung Pertanian Berkelanjutan di Indonesia. *Review penelitian kopi dan kakao* 2008,24(1), 34-52.
- Raharja, P. C. 2005. *Aneka Cara Memperbanyak Tanaman*. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Rahmawati, N. 2005. Pengaruh Macam dan Dosis Pupuk Organik Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill). Skripsi Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Sajarwan, A. 1998. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Terhadap Laju Dekomposisi dan Perubahan Sifat Kimia Tanah Gambut Fibrist. Tesis Jurusan Tanah Universitas Brawijaya. Malang
- Sanchez, P.A. 1992. Sifat dan pengelolaan tanah tropika. Buku 2. Terjemahan *Properties and Management in The Tropics*. ITB, Bandung.
- Saridevi, G.A.A.R, Atmaja, I.W.D.A, dan Mega. IM. 2013. Perbedaan Sifat Biologi Tanah pada Beberapa Tipe Penggunaan Lahan di Tanah Andisol, Inceptisol, dan Vertisol. *E-jurnal Agroekotekologi Tropika*. Vol.2, no.4
- Sarief, E. S. 1986. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung.
- Sarief, E. S., 1986. *Ilmu Tanah Pertanian*. Pustaka Buana, Bandung. 157 Hal
- Singer, M. J. and D. N. Munns. 1987. *Soil An Introduction*. Macmillan Publishing Company. New York
- Soemarno. 2011. Hubungan – Hara – Tanaman. Jurusan Tanah Fakultas pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Soil Survey Staff. 2010. *Keys to Soil Taxonomy*. United State Departement of Agriculture.
- Sonneveld, C. dan Voogt, W. 2009. *Plant Nutrition of Greenhouse Crops*. Springer. London. pp.261
- Steffen, A., Pawliszyn, J. 1996. Analysis of fl avor volatiles using headspace solid - phase microextraction. *J. Agric Food Chem* 44:2187-93
- Sugiarto, Kiki. 2005. Respon Tanaman Kentang (*Solanum Tuberosum*. L) Varietas Granola Pada Beberapa Jenis Dan Dosis Pupuk Organik Dibandingkan Dengan Pupuk Anorganik. Skripsi Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. pp.49.
- Sugito, Y., Nuraini, Y., dan Nihayati, E. 1995. *Sistem pertanian organik*. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. pp. 83
- Sukmawati, St. 2011. Jerapan P Pada Andisol yang Berkembang Dari Tuff Vulkan Beberapa Gunung Api Di Jawa Tengah dengan Pemberian Asam Humat Dan Asam Silikat. *Media Litbang Sulteng* IV (1):30-36

- Suryantini. 2005. Serapan N, P, dan K tanaman Petsai dengan pemberian lumpur laut dan pupuk kandang pada tanah gambut. Jurnal agrosains. Fakultas Pertanian Universitas Panca Bhakti Pontianak. Vol. 2 no. 1 (P): 14-29
- Suryantini. 2005. Serapan N, P Dan K Tanaman Petsai dengan Pemberian Lumpur Laut Dan Pupuk Kandang Pada Tanah Gambut. Jurnal Agrosains Jurnal Ilmiah Fakultas Pertanian Universitas Panca Bhakti Pontianak Volume 2, Nomor 2, hlm. 14-28
- Sutedjo, M. M. 1992. Analisa Tanah, Air dan Jaringan Tanaman. Rineka Cipta. Jakarta.
- Sutedjo, M. M. 1995. Pupuk dan Cara Pemupukan. PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Suwardjono. 2001. Pengaruh beberapa jenis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah. Jurnal matematika, sains dan teknologi. September 2 (20). [http://pk.ac.id/jmst/jurnal/adiw/alternative .htm](http://pk.ac.id/jmst/jurnal/adiw/alternative.htm).
- Syekhfani. 1997. Hubungan hara dan tanaman. Jurusan Tanah fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. 114 hal.
- Tedjarwana, R., Nugroho, E.D.S., dan Hilman. 2011. Cara Aplikasi Dan Takaran Pupuk Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Krisan. Balai Penelitian Tanaman Hias. Cianjur
- Umamah, Y.H. 2007. Pengaruh pemberian teh kompos paitan melalui kombinasi tanah dan daun terhadap ketersediaan dan serapan P serta pertumbuhan tanaman sawi. Skripsi universitas brawijaya. Malang. pp :32
- Utami, S.R, Kurniawan, S., Aisyawati, L., dan sutikto, B.B. 2007. Pendugaan Nilai pH_0 dan Kapasitas Tukar Kation Akibat Pemberian Sisa Panen dan Kotoran Ayam pada Andisol Coban Rondo Malang. Agrivita. Universitas Brawijaya 29 (1) : 10 – 17
- William, C. N., Uzo, J. O., Ronoprawiro, S., and Peregrine, W. T. H. 1993. Produksi Sayuran di Daerah Tropika. UGM press. Yogyakarta. pp. 374
- Wisudiasuti. 1999. Pengenalan bunga krisan. Nusa Indah: Yogyakarta
- Wuryaningsih, S., Satsiyati dan Andyantoro, S. 2000. Pengaruh Kultivar, IBA, Dan Bahan Setek Pada Perbanyakan Melati. Jurnal Agrotropika Vol. V (2)

Lampiran 1. Denah Penanaman



Lampiran 2. Pemberian Dosis P Pada Tanaman Krisan

Kedalaman tanah yang diambil = 20 cm

Berat isi tanah = $0,5 \text{ g.cm}^{-3}$

Kandungan yang terdapat pada Kotoran Kambing (KK) sebesar 0,79%

Kandungan yang terdapat pada Kompos Paitan (KP) sebesar 0,62%

Jumlah kebutuhan unsur P pada Krisan per musim tanam sebesar 32,25 kg P

Hektar Luas Olah = Luasan Hektar x Kedalaman Olah x Berat Isi

$$= 10.000 \text{ m}^2 \times 20 \text{ cm} \times 0,5 \text{ g.cm}^{-3}$$

$$= 10^6 \text{ kg/ha}$$

$$\text{Kotoran Kambing } 0,79 \% = \frac{32,25 \text{ kg P}}{0,79} \times 100$$

$$= 4082,3 \text{ kg/ha}$$

$$\text{Dosis pupuk per 5kg polibag} = \frac{5 \text{ kg}}{1.000.000 \text{ kg/ha}} \times 4082,3 \text{ kg/ha}$$

$$= 0,02041 \text{ kg}$$

$$= 20,41 \text{ gr/5kg polibag}$$

$$\text{Kompos Paitan } 0,62\% = \frac{32,25 \text{ kg P}}{0,62} \times 100$$

$$= 5201,6 \text{ kg/ha}$$

$$\text{Dosis pupuk per 5kg polibag} = \frac{5 \text{ kg}}{1.000.000 \text{ kg/ha}} \times 5201,6 \text{ kg/ha}$$

$$= 0,026008 \text{ kg}$$

$$= 26 \text{ gr/5kg polibag}$$

Lampiran 3. Hasil Analisis Analisis Dasar Tanah Dan Pupuk

a. Hasil Analisis Dasar Andisols

| No | Macam Analisis Dasar | Metode | Tanah | Kriteria (*) |
|----|--------------------------------|--|-------|---------------|
| 1 | N total (%) | Kjeldahl | 0.60 | Rendah |
| 2 | P tersedia (ppm) | Bray 1 | 0.84 | Rendah |
| 3 | P total (%) | HCL 25% | 0.25 | Rendah |
| 4 | K total (%) | HNO ₃ & HClO ₄ | 0.01 | Rendah |
| 5 | pH H ₂ O (1:1) | Elektrometri | 6.04 | Netral |
| 6 | Berat Isi(g/cm ³) | Gravimeter | 0.55 | Rendah |
| 7 | Ca-dd (cmol kg ⁻¹) | NH ₄ OaC pH 7 | 26.55 | Sangat Tinggi |
| 8 | Mg-dd (cmol kg ⁻¹) | NH ₄ OaC pH 7 | 25.49 | Sangat Tinggi |
| 9 | K-dd (cmol kg ⁻¹) | NH ₄ OaC pH 7 | 0.35 | Sedang |
| 10 | Na-dd (cmol kg ⁻¹) | NH ₄ OaC pH 7 | 2.5 | Sangat Rendah |
| 11 | C – Organik (%) | K ₂ Cr ₂ O ₇ 1N | 4.45 | Tinggi |

Keterangan : (*) Lembaga penelitian tanah, 1983

b. Hasil Analisis Dasar Pupuk Kompos Paitan dan Kotoran Kambing

| No | Macam analisis Dasar | Metode | Kompos Paitan | Kriteria (*) | Kotoran Kambing | Kriteria (*) |
|----|---------------------------|--|---------------|--------------|-----------------|--------------|
| 1 | N total (%) | Kjeldahl | 1.66 | Tinggi | 3.18 | Tinggi |
| 2 | P total (%) | HCL 25% | 0.62 | Sedang | 0.79 | Sedang |
| 3 | K total (%) | HNO ₃ & HClO ₄ | 0.02 | Rendah | 0.75 | Sedang |
| 4 | pH H ₂ O (1:1) | Elektrometri | 7.82 | Netral | 7.78 | Netral |
| 5 | C-Organik (%) | K ₂ Cr ₂ O ₇ 1N | 2.91 | Tinggi | 1.33 | Tinggi |
| 6 | C/N Ratio | Perhitungan | 1.75 | Rendah | 0.42 | Rendah |

Keterangan : (*) Lembaga penelitian tanah, 1983

Lampiran 4. Analisis Ragam pH Tanah Pada Pengamatan 40 HSI dan 120 HSI

Tabel Annova Pengaruh Kompos Paitan, Kotoran Kambing dan Kombinasinya Terhadap pH Tanah pada pengamatan 40 HSI dan 120 HSI

| Pengamatan | Sk | db | JK | KT | Fhit | | Ftab | |
|------------|-----------|-------|------|------|------|----|------|------|
| | | | | | | | 0.05 | 0.01 |
| 40 HST | Ulangan | 2.00 | 0.08 | 0.04 | 2.20 | tn | 3.89 | 6.93 |
| | Perlakuan | 6.00 | 0.38 | 0.06 | 3.60 | * | 3.00 | 4.82 |
| | Galat | 12.00 | 0.21 | 0.02 | | | | |
| | total | 20.00 | 0.67 | | | | | |
| 120 HST | Ulangan | 2.00 | 0.02 | 0.01 | 2.61 | tn | 3.89 | 6.93 |
| | Perlakuan | 6.00 | 0.07 | 0.01 | 2.60 | tn | 3.00 | 4.82 |
| | Galat | 12.00 | 0.06 | 0.00 | | | | |
| | total | 20.00 | 0.15 | | | | | |

Keterangan: Bilangan yang didampingi tanda bintang (*) menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%

Lampiran 5. Analisis Ragam P – Tersedia Tanah pada Pengamatan 40 HSI dan 120 HSI

Tabel Annova Pengaruh Kompos Paitan, Kotoran Kambing dan Kombinasinya terhadap P – Tersedia Tanah pada pengamatan 120 HSI

| Pengamatan | Sk | db | JK | KT | Fhit | | Ftab | |
|------------|-----------|-------|---------|--------|------|----|------|------|
| | | | | | | | 0.05 | 0.01 |
| 40 HST | Ulangan | 2.00 | 651.20 | 325.60 | 4.34 | * | 3.88 | 6.93 |
| | Perlakuan | 6.00 | 1962.57 | 327.09 | 4.36 | * | 3.00 | 4.82 |
| | Galat | 12.00 | 900.81 | 75.07 | | | | |
| | total | 20.00 | 3514.58 | | | | | |
| 120 HST | Ulangan | 2.00 | 170.44 | 85.22 | 0.83 | tn | 3.88 | 6.93 |
| | Perlakuan | 6.00 | 1212.00 | 202.00 | 1.97 | tn | 3.00 | 4.82 |
| | Galat | 12.00 | 1233.04 | 102.75 | | | | |
| | total | 20.00 | 2615.48 | | | | | |

Keterangan: Bilangan yang didampingi tanda bintang (*) menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%

Lampiran 6. Analisis Ragam Serapan P Tanaman pada Pengamatan
40 HST dan 120 HST

Tabel Annova Pengaruh Kompos Paitan, Kotoran Kambing dan Kombinasinya
Terhadap P – serapan Tanaman pada pengamatan 40 HST dan 120 HST

| Pengamatan | Sk | db | JK | KT | Fhit | | Ftab | |
|------------|-----------|-------|---------|--------|------|----|------|------|
| | | | | | | | 0.05 | 0.01 |
| 40 HST | Ulangan | 2.00 | 50.35 | 25.18 | 3.33 | tn | 3.89 | 6.93 |
| | Perlakuan | 6.00 | 172.67 | 28.78 | 3.80 | * | 3.00 | 4.82 |
| | Galat | 12.00 | 90.78 | 7.56 | | | | |
| | total | 20.00 | 313.80 | | | | | |
| 120 HST | Ulangan | 2.00 | 77.39 | 38.70 | 0.26 | tn | 3.89 | 6.93 |
| | Perlakuan | 6.00 | 1947.20 | 324.53 | 2.18 | tn | 3.00 | 4.82 |
| | Galat | 12.00 | 1783.70 | 148.64 | | | | |
| | total | 20.00 | 3808.30 | | | | | |

Keterangan: Bilangan yang didampingi tanda bintang (*) menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%

Lampiran 7. Analisis Ragam Tinggi Tanaman pada Pengamatan 7, 14, 21,
28 dan 35 HST

Tabel Annova Pengaruh Kompos Paitan, Kotoran Kambing dan Kombinasinya
Terhadap Tinggi Tanaman pada pengamatan 7, 14, 21, 28 DAN 35 HST

| Pengamatan | Sk | db | JK | KT | Fhit | | Ftab | |
|------------|-----------|-------|--------|-------|------|----|------|------|
| | | | | | | | 0.05 | 0.01 |
| 7 HST | Ulangan | 2.00 | 3.02 | 1.51 | 1.98 | tn | 3.89 | 6.93 |
| | Perlakuan | 6.00 | 7.57 | 1.26 | 1.66 | tn | 3.00 | 4.82 |
| | Galat | 12.00 | 9.14 | 0.76 | | | | |
| | total | 20.00 | 19.74 | | | | | |
| 14 HST | Ulangan | 2.00 | 0.50 | 0.25 | 0.50 | tn | 3.89 | 6.93 |
| | Perlakuan | 6.00 | 10.57 | 1.76 | 3.52 | * | 3.00 | 4.82 |
| | Galat | 12.00 | 6.00 | 0.50 | | | | |
| | total | 20.00 | 17.07 | | | | | |
| 21 HST | Ulangan | 2.00 | 4.36 | 2.18 | 2.18 | tn | 3.89 | 6.93 |
| | Perlakuan | 6.00 | 11.74 | 1.96 | 1.96 | tn | 3.00 | 4.82 |
| | Galat | 12.00 | 11.98 | 1.00 | | | | |
| | total | 20.00 | 28.07 | | | | | |
| 28 HST | Ulangan | 2.00 | 8.54 | 4.27 | 2.04 | tn | 3.89 | 6.93 |
| | Perlakuan | 6.00 | 20.69 | 3.45 | 1.64 | tn | 3.00 | 4.82 |
| | Galat | 12.00 | 25.16 | 2.10 | | | | |
| | total | 20.00 | 54.39 | | | | | |
| 35 HST | Ulangan | 2.00 | 35.03 | 17.52 | 4.20 | * | 3.89 | 6.93 |
| | Perlakuan | 6.00 | 49.94 | 8.32 | 2.00 | tn | 3.00 | 4.82 |
| | Galat | 12.00 | 50.06 | 4.17 | | | | |
| | total | 20.00 | 135.04 | | | | | |

Keterangan: Bilangan yang didampingi tanda bintang (*) menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%

Lampiran 8. Analisis Ragam Diameter Bunga

Tabel Annova Pengaruh Kompos Paitan, Kotoran Kambing dan Kombinasinya Terhadap Diameter Bunga

| Pengamatan | Sk | db | JK | KT | Fhit | | Ftab | |
|------------|-----------|-------|-------|------|------|----|------|------|
| | | | | | | | 0.05 | 0.01 |
| 120 HST | Ulangan | 2.00 | 1.63 | 0.82 | 0.83 | tn | 3.89 | 6.93 |
| | Perlakuan | 6.00 | 3.69 | 0.62 | 0.63 | tn | 3.00 | 4.82 |
| | Galat | 12.00 | 11.74 | 0.98 | | | | |
| | total | 20.00 | 17.07 | | | | | |

Keterangan: Bilangan yang didampingi tanda bintang (*) menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%

Lampiran 9. Analisis Ragam Biomassa Tanaman Pada Pengamatan 40 HST dan 120 HST

Tabel Annova Pengaruh Kompos Paitan, Kotoran Kambing dan Kombinasinya Terhadap Biomassa Tanaman pada pengamatan 40 HST

| Pengamatan | Sk | db | JK | KT | Fhit | | Ftab | |
|------------|-----------|-------|--------|-------|------|----|------|------|
| | | | | | | | 0.05 | 0.01 |
| 40 HST | Ulangan | 2.00 | 0.42 | 0.21 | 0.28 | tn | 3.89 | 6.93 |
| | Perlakuan | 6.00 | 13.71 | 2.29 | 3.05 | * | 3.00 | 4.82 |
| | Galat | 12.00 | 9.00 | 0.75 | | | | |
| | total | 20.00 | 23.14 | | | | | |
| 120 HST | Ulangan | 2.00 | 72.57 | 36.29 | 2.55 | tn | 3.89 | 6.93 |
| | Perlakuan | 6.00 | 69.89 | 11.65 | 0.82 | tn | 3.00 | 4.82 |
| | Galat | 12.00 | 170.43 | 14.20 | | | | |
| | total | 20.00 | 312.90 | | | | | |

Keterangan: Bilangan yang didampingi tanda bintang (*) menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%

Lampiran 10. Analisis Ragam Basa – Basa Dapat Ditukar pada Pengamatan 40 HSI dan 120 HSI

Tabel Annova Pengaruh Kompos Paitan, Kotoran Kambing dan Kombinasinya Terhadap Ca – dd Tanah pada pengamatan 40 HSI

| Pengamatan | Waktu | Sk | db | JK | KT | Fhit | Ftab | | |
|------------|---------|-----------|-------|----------|---------|-------|------|------|------|
| | | | | | | | 0.05 | 0.01 | |
| Ca - dd | 40 HST | Ulangan | 2.00 | 11.50 | 5.75 | 1.46 | tn | 3.89 | 6.93 |
| | | Perlakuan | 6.00 | 33.46 | 5.58 | 1.42 | * | 3.00 | 4.82 |
| | | Galat | 12.00 | 47.25 | 3.98 | | | | |
| | | total | 20.00 | 92.22 | | | | | |
| | 120 HST | Ulangan | 2.00 | 0.64 | 0.32 | 0.38 | tn | 3.89 | 6.93 |
| | | Perlakuan | 6.00 | 56.13 | 9.35 | 11.30 | tn | 3.00 | 4.82 |
| Mg - dd | 40 HST | Ulangan | 2.00 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | tn | 3.89 | 6.93 |
| | | Perlakuan | 6.00 | 7.69 | 1.28 | 1.45 | tn | 3.00 | 4.82 |
| | | Galat | 12.00 | 10.58 | 0.88 | | | | |
| | | total | 20.00 | 18.30 | | | | | |
| | 120 HST | Ulangan | 2.00 | 6.79 | 3.39 | 0.43 | tn | 3.89 | 6.93 |
| | | Perlakuan | 6.00 | 16.45 | 2.74 | 0.35 | tn | 3.00 | 4.82 |
| K -dd | 40 HST | Ulangan | 2.00 | 188.42 | 94.21 | 0.19 | tn | 3.89 | 6.93 |
| | | Perlakuan | 6.00 | 2297.58 | 3829.93 | 7.59 | * | 3.00 | 4.82 |
| | | Galat | 12.00 | 6057.38 | 504.78 | | | | |
| | | total | 20.00 | 29225.38 | | | | | |
| | 120 HST | Ulangan | 2.00 | 5.20 | 2.60 | 4.95 | * | 3.89 | 6.93 |
| | | Perlakuan | 6.00 | 3.81 | 0.64 | 1.21 | tn | 3.00 | 4.82 |
| Na - dd | 40 HST | Ulangan | 2.00 | 0.01 | 0.00 | 0.43 | tn | 3.89 | 6.93 |
| | | Perlakuan | 6.00 | 0.32 | 0.00 | 7.46 | ** | 3.00 | 4.82 |
| | | Galat | 12.00 | 0.09 | 0.00 | | | | |
| | | total | 20.00 | 0.41 | | | | | |
| | 120 HST | Ulangan | 2.00 | 2.55 | 1.28 | 1.61 | tn | 3.89 | 6.93 |
| | | Perlakuan | 6.00 | 3.13 | 0.52 | 0.66 | tn | 3.00 | 4.82 |
| | Galat | 12.00 | 9.48 | 0.79 | | | | | |
| | total | 20.00 | 15.17 | | | | | | |

Keterangan: Bilangan yang didampingi tanda bintang (*) menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%

Lampiran 11. Tabel Korelasi 40 HST Antar Pengamatan

| | P – Tersedia | pH - Tanah | N _{4d} Tanah | K _{4d} Tanah | Ca _{4d} Tanah | Mg _{4d} Tanah | Serapan N tan. | Serapan P tan. | Diameter Bunga | Berat Kering | Tinggi Tan. 7 hst | Tinggi Tan. 14 hst | Tinggi Tan. 21 hst | Tinggi Tan. 28 hst | Tinggi Tan. 35 hst |
|------------------------|--------------|------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|----------------|----------------|----------------|--------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| P – Tersedia | - | | | | | | | | | | | | | | |
| pH - Tanah | 0.09 | - | | | | | | | | | | | | | |
| N _{4d} Tanah | 0.61 | 0.13 | - | | | | | | | | | | | | |
| K _{4d} Tanah | 0.76 | 0.04 | 0.01 | - | | | | | | | | | | | |
| Ca _{4d} Tanah | 0.97 | 0.12 | 0.86 | 0.91 | - | | | | | | | | | | |
| Mg _{4d} Tanah | 0.23 | 0.36 | 0.25 | 0.19 | 0.37 | - | | | | | | | | | |
| Serapan N tan. | 0.74 | 0.32 | 0.08 | 0.07 | 0.90 | 0.22 | - | | | | | | | | |
| Serapan P tan. | 0.78 | 0.62 | 0.05 | 0.12 | 0.71 | 0.20 | <0.001 | - | | | | | | | |
| Diameter Bunga | 0.72 | 0.65 | 0.20 | 0.99 | 0.35 | 0.98 | 0.61 | 0.60 | - | | | | | | |
| Berat Kering | 0.43 | 0.24 | 0.79 | 0.35 | 0.62 | 0.99 | 0.68 | 0.65 | 0.25 | - | | | | | |
| Tinggi Tan. 7 hst | 0.77 | 0.12 | 0.15 | 0.44 | 0.57 | 0.37 | 0.63 | 0.64 | 0.19 | 0.88 | - | | | | |
| Tinggi Tan. 14 hst | 0.54 | 0.71 | 0.27 | 0.86 | 0.58 | 0.47 | 0.88 | 0.89 | 0.02 | 0.14 | <0.001 | - | | | |
| Tinggi Tan. 21 hst | 0.42 | 0.62 | 0.36 | 0.69 | 0.26 | 0.81 | 0.81 | 0.54 | 0.09 | 0.41 | 0.07 | <0.001 | - | | |
| Tinggi Tan. 28 hst | 0.09 | 0.60 | 0.31 | 0.61 | 0.33 | 0.45 | 0.42 | 0.20 | 0.05 | 0.66 | 0.48 | 0.01 | <0.001 | - | |
| Tinggi Tan. 35 hst | 0.05 | 0.20 | 0.39 | 0.68 | 0.72 | 0.52 | 0.31 | 0.12 | 0.10 | 0.13 | 0.95 | 0.29 | 0.02 | <0.001 | - |

Lampiran 12. Tabel Korelasi 120 HST antar Pengamatan

| | P – Tersedia | pH - Tanah | N _{4d} Tanah | K _{4d} Tanah | Ca _{4d} Tanah | Mg _{4d} Tanah | Serapan N tan. | Serapan P tan. | Diameter Bunga | Berat Kering | Tinggi Tan. 7 hst | Tinggi Tan. 14 hst | Tinggi Tan. 21 hst | Tinggi Tan. 28 hst | Tinggi Tan. 35 hst |
|------------------------|--------------|------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|----------------|----------------|----------------|--------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| P – Tersedia | - | | | | | | | | | | | | | | |
| pH - Tanah | 0.28 | - | | | | | | | | | | | | | |
| N _{4d} Tanah | -0.07 | 0.01 | - | | | | | | | | | | | | |
| K _{4d} Tanah | 0.10 | 0.28 | -0.10 | - | | | | | | | | | | | |
| Ca _{4d} Tanah | -0.08 | 0.12 | 0.12 | -0.34 | - | | | | | | | | | | |
| Mg _{4d} Tanah | 0.32 | 0.19 | -0.14 | 0.11 | 0.02 | - | | | | | | | | | |
| Serapan N tan. | 0.56 | 0.36 | -0.03 | -0.21 | 0.11 | 0.14 | - | | | | | | | | |
| Serapan P tan. | 0.39 | -0.01 | -0.20 | -0.41 | 0.34 | 0.32 | 0.70 | - | | | | | | | |
| Diameter Bunga | -0.34 | 0.06 | 0.29 | -0.27 | 0.09 | -0.26 | -0.09 | -0.14 | - | | | | | | |
| Berat Kering | 0.59 | 0.35 | -0.06 | -0.05 | 0.20 | 0.33 | 0.86 | 0.66 | -0.26 | - | | | | | |
| Tinggi Tan. 7 hst | -0.08 | 0.28 | 0.33 | 0.59 | -0.08 | -0.14 | -0.15 | -0.33 | -0.30 | -0.04 | - | | | | |
| Tinggi Tan. 14 hst | -0.20 | -0.06 | 0.25 | 0.55 | -0.12 | -0.23 | -0.41 | -0.48 | -0.49 | -0.33 | 0.70 | - | | | |
| Tinggi Tan. 21 hst | -0.16 | -0.10 | 0.21 | 0.19 | -0.03 | -0.44 | -0.18 | -0.27 | -0.38 | -0.19 | 0.41 | 0.81 | - | | |
| Tinggi Tan. 28 hst | 0.12 | -0.07 | 0.23 | -0.02 | 0.20 | -0.28 | 0.03 | -0.06 | -0.44 | 0.10 | 0.16 | 0.53 | 0.79 | - | |
| Tinggi Tan. 35 hst | 0.29 | 0.01 | 0.20 | -0.08 | 0.38 | -0.04 | 0.25 | 0.22 | -0.37 | 0.34 | -0.01 | 0.24 | 0.50 | 0.88 | - |

Lampiran 13. Kegiatan Penelitian di Lapang

a. Persiapan sebelum tanam



Pemberian Pupuk Organik



Mencampur Pupuk Organik Dengan Tanah



Tanah Diinkubasikan

b. Pengamatan Tinggi Tanaman



Tanaman Umur 35 HST



Tanaman Umur 100 HST

c. Panen



Saat Panen