

**UJI BANDING PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK
YAYASAN KALIANDRA SEJATI (YKS) DAN PUPUK KANDANG
SAPI TERHADAP SERAPAN N TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.)**

Oleh:
DODI NOVIANTO



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
PROGRAM STUDI ILMU TANAH
MALANG
2012**

**UJI BANDING PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK
YAYASAN KALIANDRA SEJATI (YKS) DAN PUPUK KANDANG
SAPI TERHADAP SERAPAN N TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.)**

Oleh
DODI NOVIANTO
0510430011

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian Strata Satu (S1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
PROGRAM STUDI ILMU TANAH
MALANG
2012**

SURAT PERNYATAAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dodi Novianto

NIM : 0510430011

Jurusan / PS : Tanah / Ilmu Tanah

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

”Uji Banding Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Yayasan Kaliandra Sejati (YKS) dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Serapan N Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)”

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

Malang, Juli 2012

Yang Menyatakan

Dodi Novianto

NIM. 0510430011

Mengetahui

Pembimbing Utama

Ir. Widiyanto, MSc

NIP. 19530212 197903 1 004

Pembimbing Pendamping

Ir. Retno Suntari, MS

NIP. 19580503 198303 2 002

Ketua Jurusan Tanah

Prof. Dr. Ir Zaenal Kusuma, MS

NIP. 19540501 198103 1 006

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Uji Banding Pengaruh Pemberian Pupuk Organik
Yayasan Kaliandra Sejati (YKS) dan Pupuk Kandang
Sapi Terhadap Serapan N Tanaman Sawi (*Brassica
juncea* L.)
Nama Mahasiswa : Dodi Novianto
NIM : 0510430011
Jurusan / PS : Tanah / Ilmu Tanah
Mengetahui : Dosen Pembimbing

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Ir. Widiyanto, MSc
NIP. 19530212 197903 1 004

Ir. Retno Suntari, MS
NIP. 19580503 198303 2 002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Tanah

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

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Ir. Widiyanto, MSc
NIP. 19530212 197903 1 004

Penguji II

Ir. Retni Suntari, MS
NIP. 19580503 198303 2 002

Penguji III

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

Penguji IV

Dr. Ir. Budi Prasetya, MS
NIP. 19610701 198703 1 002

Tanggal Lulus :

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



SKRIPSI INI KUPERSEMBAHKAN UNTUK,

KEDUA ORANG TUAKU SERTA

KEDUA ADIK TERCINTAKU

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 22 November 1987 di Malang, Jawa Timur dari ayah bernama Mochamad Arifin dan ibu Masniyah.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri Rampal Celaket 06 tahun 1993, lulus pada tahun 1999 dan meneruskan di SMP Negeri 07 Malang dan lulus pada tahun 2002 kemudian melanjutkan studi ke SMA Negeri 06 Malang dan lulus pada tahun 2005. Pada tahun 2005 penulis diterima di Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya melalui jalur SPMB.

Pada tahun 2006-2007 penulis aktif dalam kegiatan kepanitiaan "GATRAKSI" serta pada tahun 2006 ikut dalam kepanitiaan "SLASH". Pada tahun 2006-2007 penulis juga aktif dalam keorganisasian Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah (HMIT).



KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT karena atas ridho-Nya, pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan serangkaian kegiatan penelitian untuk penulisan tugas akhir yang berjudul " Uji Banding Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Yayasan Kaliandra Sejati (YKS) dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Serapan N Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) ". Tugas akhir ini ditujukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua, yang telah memberikan dukungannya
2. Dosen pembimbing yang telah sabar membimbing dan meberi dorongan hingga skripsi ini dapat diselesaikan
3. Dosen penguji yang telah memberikan masukan untuk kesempurnaan skripsi
4. Seluruh Dosen Pengajar dan Staf Karyawan Jurusan Tanah
5. Teman-teman soiler angkatan 04, 05, 06, 07, 08 dan 09
6. Seluruh teman-teman mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya
7. Pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu

Penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih jauh dari sempurna. Kritik dan saran untuk menyempurnakan tulisan ini sangat diperlukan dan semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan berikutnya.

Malang, Juli 2012

Penulis

RINGKASAN

Dodi Novianto. 0510430011-43. **Uji Banding Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Yayasan Kaliandra Sejati (YKS) dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Serapan N Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)**. Dibawah bimbingan Ir. Widiyanto, MSc dan Ir. Retno Suntari, MS.

Pertambahan jumlah penduduk saat ini memacu peningkatan kebutuhan pangan yang semakin besar. Permintaan pasar untuk sayuran organik juga mengalami peningkatan terutama dalam pemenuhan kebutuhan ekspor. Namun dalam prakteknya, pertanian organik masih mengalami kendala dalam produksi karena tingkat produksi yang dihasilkan masih rendah dibandingkan dengan pertanian konvensional pada umumnya. Salah satu hal yang mempengaruhi daya produksi adalah kemampuan tanaman menyerap unsur hara yang ada dalam tanah, salah satunya unsur nitrogen (N). Beberapa upaya yang dilakukan dalam upaya peningkatan produksi adalah dengan membuat pupuk organik baru yang diharapkan pupuk ini lebih baik dari pupuk organik sebelumnya.

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2011 – Februari 2012 di Rumah Kaca Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan 2 faktor yaitu jenis pupuk organik (faktor pertama) dan dosis pupuk organik (faktor kedua). Jenis pupuk yang digunakan adalah pupuk organik YKS (K) dan pupuk kandang sapi (S), sedangkan dosis pemberian pupuk sebesar 7,75 ton.ha⁻¹; 15,5 ton.ha⁻¹; 23,25 ton.ha⁻¹ dan 31 ton.ha⁻¹. Maka total keseluruhan perlakuan ada 8 dan diulang sebanyak 3 kali. Untuk analisis data digunakan uji F taraf 5%, kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan taraf 5% serta uji regresi dan korelasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik YKS pada taraf dosis 31 ton.ha⁻¹ memberikan hasil tertinggi terhadap tinggi tanaman dengan rata-rata 25,33 cm dan berat basah tanaman dengan rata-rata sebesar 61,06 g/tanaman. Serapan N tertinggi terdapat pada perlakuan K4 dengan rata-rata 0,24 g/tanaman dan terendah pada S1 dengan rata-rata 0,07 g/tanaman.

SUMMARY

Dodi Novianto. 0510430011-43. **The Effect of Organic Fertilizer YKS and Cow Manure on the N's Uptake of Mustard Green (*Brassica juncea* L.).**

Under supervision of Ir. Widiyanto, MSc and Ir. Retno Suntari, MS.

Current population growth spurred an increase in food demand increases. Market demand for organic vegetables has also increased, especially in fulfillment of export. However, in practice, organic farming is still experiencing difficulties in production due to the resulting production rates are still low compared to conventional agriculture in general. One of the things that affect production is the ability of plants to absorb nutrients in the soil, one of the elements is nitrogen (N). Several attempts were made in an effort to increase production is to create a new organic fertilizer which is expected this fertilizer organic fertilizer better than before.

The study was conducted from November 2011 to February 2012 on Glass House Faculty Of Agriculture, Brawijaya University. Research using factorial complete randomized block design (RALF) with 2 factors: the type of organic fertilizer (first factor) and fertilizer doses (second factor). Type of fertilizer used is organic fertilizer YKS (K) and cow manure (S), while doses of fertilizer is 7.75 ton.ha⁻¹, 15.5 ton.ha⁻¹, 23.25 ton.ha⁻¹ and 31 ton.ha⁻¹. For data analysis used the F test level of 5%, followed by Duncan test level of 5% and regression test and correlation.

The results showed that the present of YKS on the extent of organic fertilizer dose of 31 ton.ha⁻¹ gave the highest yield of plant height with an average of 25.33 cm and wet weight of plants with an average of 61.06 g / plant. The highest uptake of N contained in the K4 treatment with an average of 0.24 g / plant and the lowest in S1 with an average of 0.07 g / plant.

DAFTAR ISI

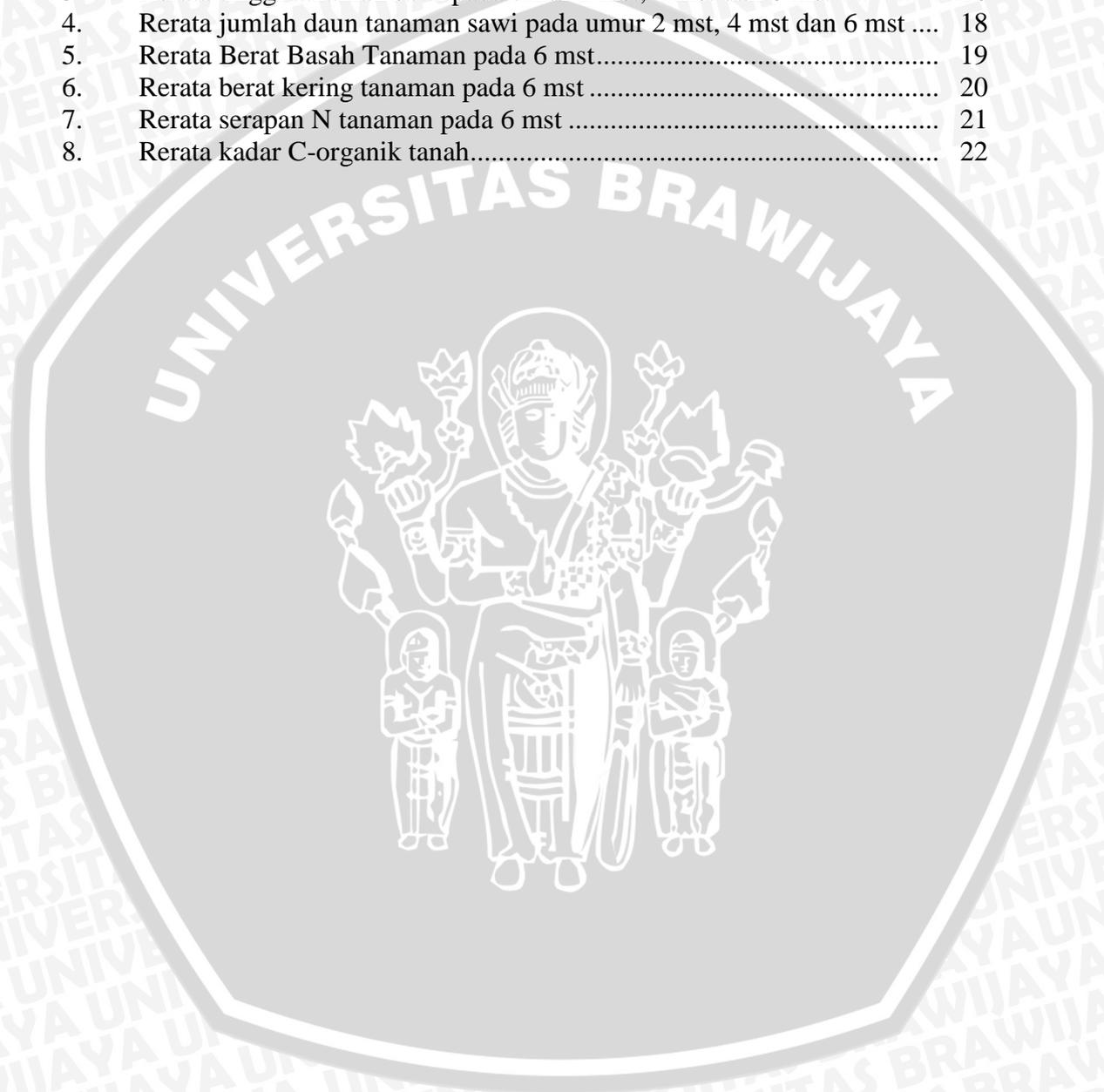
KATA PENGANTAR	i
RINGKASAN	ii
SUMMARY	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Hipotesis.....	2
1.4. Manfaat.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Pertanian Organik.....	4
2.2. Sifat dan Bentuk-Bentuk Nitrogen dalam Tanah	4
2.3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Ketersediaan Nitrogen dalam Tanah	6
2.4. Pengaruh Nitrogen (N) terhadap Pertumbuhan Tanaman	9
2.5. Pengaruh Bahan Organik Terhadap Tanah dan Tanaman.....	10
III. METODE PENELITIAN.....	11
3.1. Tempat dan Waktu	11
3.2. Alat dan Bahan	11
3.3. Rancangan Penelitian	11
3.4. Pelaksanaan Penelitian	11
3.4.1. Pembuatan pupuk organik YKS.....	11
3.4.2. Pengambilan Contoh Tanah	12
3.4.3. Analisis Dasar Tanah	12
3.4.4. Persiapan Media Tanam	12
3.4.5. Penyemaian dan Penanaman	12
3.4.6. Pengamatan Parameter Tanaman	13
3.4.7. Analisis Data	14
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
4.1. Sifat Kimia dan Fisika Tanah Penelitian.....	15
4.2. Pertumbuhan Tanaman Sawi.....	15
4.2.1. Tinggi tanaman sawi	15
4.2.2. Jumlah daun tanaman sawi.....	17
4.3. Produksi, serapan N tanaman dan C-org tanah	19
4.3.1. Berat basah tanaman.....	19
4.3.2. Berat kering tanaman	20
4.3.3. Serapan N tanaman.....	21
4.3.4. Kadar C-org tanah	22
4.4. Pengaruh Dosis Pupuk Terhadap Pertumbuhan dan Serapan N Tanaman	23
4.5. Pengaruh Serapan N terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman.....	25
4.6. Hubungan Antar Parameter Pengamatan	27

V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	28
5.1. Kesimpulan.....	28
5.2. Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA	29



DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Perlakuan pemberian dosis kompos	12
2.	Macam analisis dasar dan pengamatan	13
3.	Rerata tinggi tanaman sawi pada umur 2 mst, 4 mst dan 6 mst	16
4.	Rerata jumlah daun tanaman sawi pada umur 2 mst, 4 mst dan 6 mst	18
5.	Rerata Berat Basah Tanaman pada 6 mst.....	19
6.	Rerata berat kering tanaman pada 6 mst	20
7.	Rerata serapan N tanaman pada 6 mst	21
8.	Rerata kadar C-organik tanah.....	22



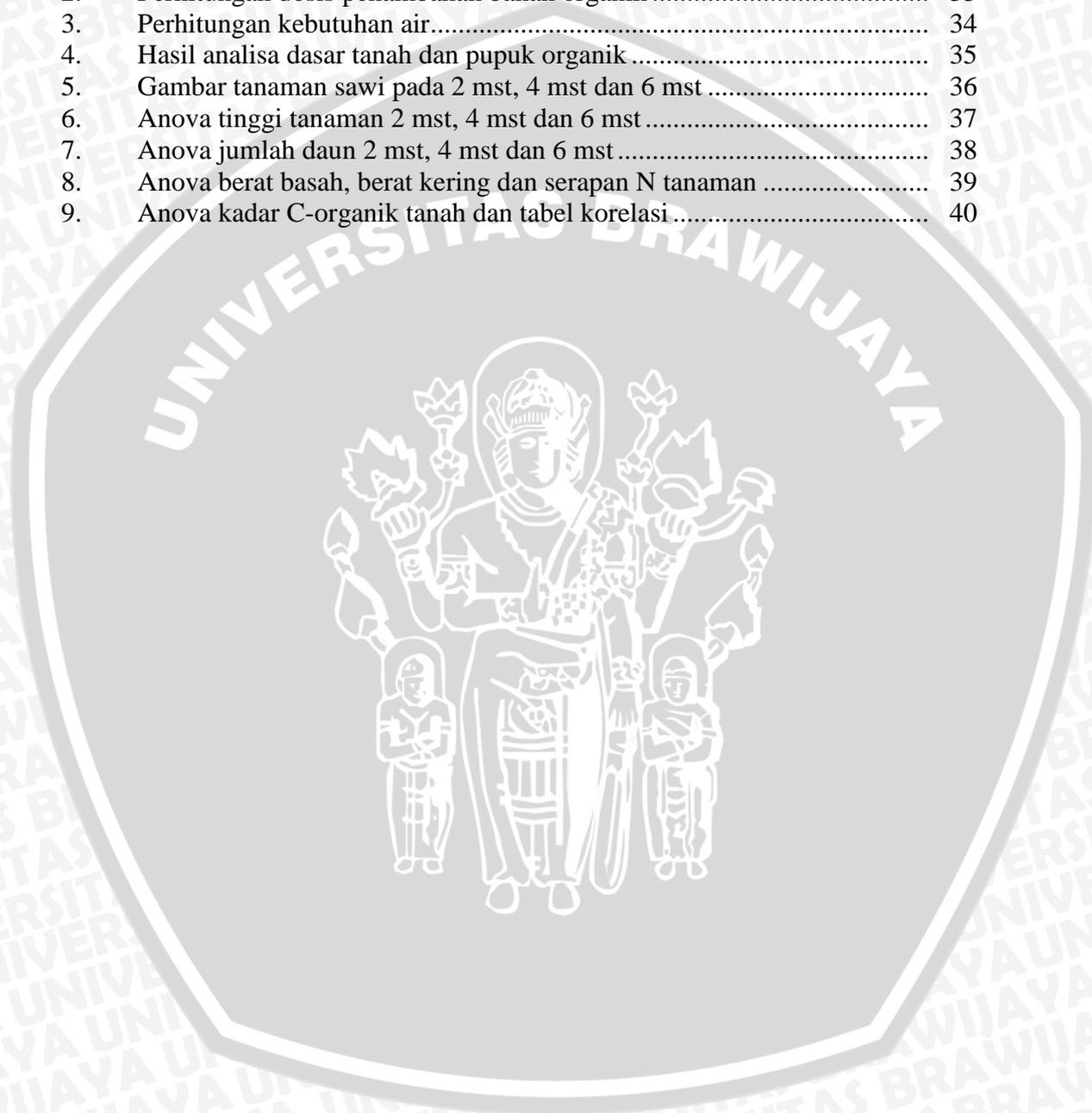
DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Alur Pemikiran Penelitian.....	3
2.	Siklus Nitrogen (Brady and Weil, 2002).....	6
3.	Hubungan Mineralisasi N dengan N Total pada Kondisi Inkubasi (Havlin <i>et al.</i> , 1999).....	7
4.	Pengaruh pH Tanah Terhadap Proporsi NH_4^+ : NH_3 Dalam Larutan Tanah (Havlin <i>et al.</i> , 1999).....	8
5.	Pengaruh Rasio C/N Terhadap Perubahan Kadar NO_3^- Pada Proses Dekomposisi (Havlin <i>et al.</i> , 1999).....	8
6.	Hubungan Konsentrasi N Anorganik Dengan Jumlah Pori Yang Terisi Air (Zhang and Wienhold, 2002).....	9
7.	Hubungan dosis pemberian pupuk organik terhadap tinggi, jumlah daun dan serapan N tanaman.....	24
8.	Hubungan serapan N dengan tinggi tanaman.....	25
9.	Hubungan Serapan N dengan Jumlah Daun.....	26



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Denah perlakuan penelitian.....	32
2.	Perhitungan dosis penambahan bahan organik.....	33
3.	Perhitungan kebutuhan air.....	34
4.	Hasil analisa dasar tanah dan pupuk organik.....	35
5.	Gambar tanaman sawi pada 2 mst, 4 mst dan 6 mst.....	36
6.	Anova tinggi tanaman 2 mst, 4 mst dan 6 mst.....	37
7.	Anova jumlah daun 2 mst, 4 mst dan 6 mst.....	38
8.	Anova berat basah, berat kering dan serapan N tanaman.....	39
9.	Anova kadar C-organik tanah dan tabel korelasi.....	40



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertambahan jumlah penduduk saat ini memacu peningkatan kebutuhan pangan yang semakin besar. Permintaan pasar untuk sayuran organik juga mengalami peningkatan terutama dalam pemenuhan kebutuhan ekspor. Perbedaan mendasar dari sistem pertanian organik dengan konvensional salah satunya dapat dilihat dari jumlah produksi, dimana kecenderungan pertanian konvensional yang masih menggunakan pupuk anorganik mempunyai kemampuan produksi yang lebih tinggi dibanding pertanian organik. Hal ini yang mungkin menjadi kendala yang dihadapi dalam pertanian organik. Yayasan Kaliandra Sejati (YKS) merupakan salah satu instansi yang saat ini bergerak di bidang pertanian organik. Dalam menghadapi permasalahan produksi yang rendah, maka dilakukan upaya peningkatan produksi dengan jalan membuat pupuk organik baru. Pupuk organik Yayasan Kaliandra Sejati (pupuk YKS) diharapkan dapat meningkatkan produktivitas sayuran yang dibudidayakan, sehingga dapat digunakan sebagai pupuk utama setelah sebelumnya hanya menggunakan pupuk kandang sapi.

Pemberian bahan organik ke dalam tanah dapat meningkatkan unsur-unsur hara yang penting bagi tanaman, baik unsur hara makro maupun mikro dan juga dapat memperbaiki sifat fisika dan biologi tanah. Sumber bahan organik di alam ini banyak sekali, bisa berasal dari kotoran hewan ataupun sisa-sisa makhluk hidup yang sudah terdekomposisi. Sumarni (1996) dalam Adil *et al.* (2005) melaporkan bahwa pemberian pupuk kandang dosis 20-30 ton.ha⁻¹ diperlukan untuk mendapatkan hasil sayuran yang tinggi.

Salah satu hal yang mempengaruhi daya produksi adalah kemampuan tanaman menyerap unsur hara yang ada dalam tanah, salah satunya unsur nitrogen (N). Nitrogen merupakan salah satu unsur hara makro yang sangat diperlukan oleh tanaman, karena merupakan unsur penting dalam pembentukan protein dan pertumbuhan vegetatif tanaman, sehingga mempengaruhi mutu hasil panen tanaman. Sarief (1989) mengemukakan bahwa pengaruh nitrogen dalam penambahan pertumbuhan daun tidak hanya pada daun semata-mata, sebab semakin tinggi pemberian nitrogen, semakin

cepat sintesis karbohidrat yang diubah menjadi protein dan protoplasma. Berdasarkan penelitian Sari (2011) diketahui bahwa pemberian kascing pakan lamtoro dengan dosis 20 ton.ha⁻¹ dapat meningkatkan efisiensi serapan N tanaman sebesar 23,64% pada Alfisol. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk membandingkan pengaruh 2 jenis pupuk organik terhadap pertumbuhan dan serapan N tanaman, sehingga hal ini yang akan menjadi tujuan dari penelitian ini (Gambar 1).

1.2. Tujuan

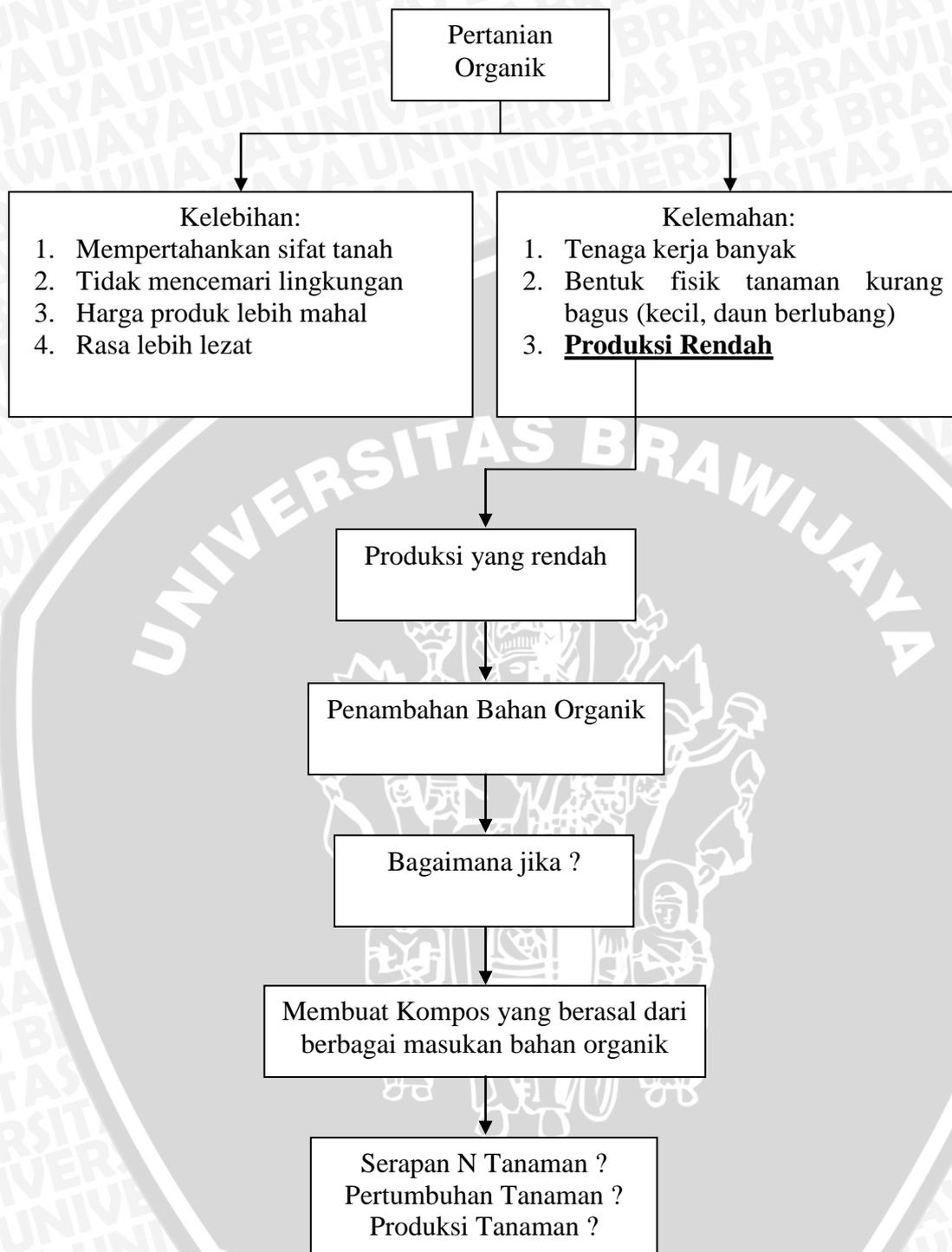
1. Untuk membandingkan pengaruh pemberian kompos YKS dan kotoran sapi terhadap serapan N tanaman sawi.
2. Untuk membandingkan pengaruh pemberian kompos YKS dan kotoran sapi terhadap pertumbuhan tanaman sawi.

1.3. Hipotesis

1. Pemberian kompos YKS akan meningkatkan serapan N tanaman sawi lebih baik dibandingkan pupuk kandang sapi.
2. Pemberian kompos YKS akan meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi lebih baik dibandingkan pupuk kandang sapi.

1.4. Manfaat

Penelitian ini diharapkan mampu memberi informasi kepada masyarakat tentang pengaruh pemberian kompos yang berasal dari berbagai macam bahan organik terhadap serapan N dan pertumbuhan tanaman sawi.



Gambar 1. Alur Pemikiran Penelitian

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pertanian Organik

Pertanian organik adalah sistem produksi pertanian yang holistik dan terpadu, dengan cara mengoptimalkan kesehatan dan produktivitas agroekosistem secara alami, sehingga menghasilkan pangan dan serat yang cukup, berkualitas, dan berkelanjutan (Balai Penelitian Tanah, 2004).

Anonymous (2008) menyebutkan bahwa pertanian organik merupakan teknik budidaya pertanian yang mengandalkan bahan-bahan alami tanpa menggunakan bahan-bahan kimia sintesis. Tujuan utama pertanian organik adalah menyediakan produk-produk pertanian, terutama bahan pangan yang aman bagi kesehatan produsen dan konsumennya serta tidak merusak lingkungan.

Didalam pertanian organik terdapat beberapa prinsip dasar yang menjadi patokan utama, antara lain (Anonymous, 2007):

1. Prinsip kesehatan: pertanian organik harus meningkatkan dan melestarikan kesehatan tanah, tanaman, hewan, manusia dan bumi sebagai satu kesatuan dan tidak terpisahkan.
2. Prinsip ekologi: pertanian organik harus didasarkan pada sistem dan siklus ekologi kehidupan. Bekerja, meniru dan berusaha memelihara sistem dan siklus ekologi kehidupan.
3. Prinsip keadilan: pertanian organik harus membangun hubungan yang mampu menjamin keadilan terkait dengan lingkungan dan kesempatan hidup bersama.
4. Prinsip perlindungan: pertanian organik harus dikelola secara hati-hati dan bertanggung jawab untuk melindungi kesehatan dan kesejahteraan generasi sekarang dan mendatang serta lingkungan hidup.

2.2. Sifat dan Bentuk-Bentuk Nitrogen dalam Tanah

Nitrogen adalah unsur hara yang paling dinamis di alam, selain sangat mutlak di butuhkan nitrogen dengan mudah dapat hilang atau menjadi tidak tersedia bagi tanaman. Ketersediaannya di tanah dipengaruhi oleh keseimbangan antara input dan output dalam sistem tanah. Unsur N mudah hilang dari tanah melalui volatilisasi atau perkolasi air tanah, mudah berubah bentuk, dan mudah

pula diserap tanaman. Jumlah nitrogen (N) dalam tanah dapat bertambah dari pemupukan N, fiksasi N-biologis, air hujan dan penambahan bahan organik. Tanaman menyerap unsur N dalam bentuk amonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-) (Anonymous, 2010; Hakim *et al.*, 1986).

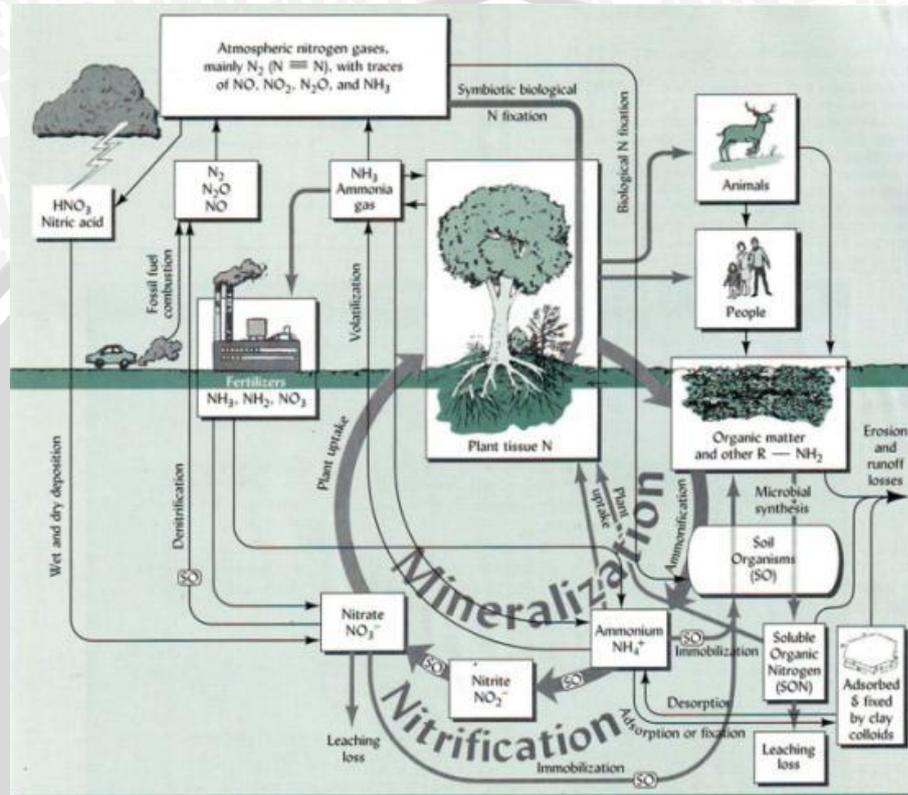
Di dalam tanah 95% N terdapat dalam bentuk organik, hanya 2-4%nya yang dimineralisasikan menjadi N-anorganik (NH_3) oleh berbagai mikroba heterotrof, kemudian sebagiannya mengalami nitrifikasi. Sebagian besar amoniak ini di dalam tanah segera berubah menjadi NH_4^+ akibat adanya proses ikatan elektron yang kuat dengan ion-ion H^+ . Ion amonium tersedia bagi tanaman dan dapat terikat pada permukaan koloidal tanah yang bermuatan negatif atau bertukar kedudukan dengan ion K^+ (Hanafiah, 2005).

Sekitar 95 hingga 99% nitrogen tanah terdapat dalam susunan senyawa organik yang belum tersedia bagi tanaman. Dalam siklusnya, nitrogen mengalami transformasi menjadi berbagai susunan kimia melalui reaksi-reaksi kimia dan biologis. Siklus nitrogen diilustrasikan pada Gambar 2. Transformasi nitrogen dalam tanah dapat terjadi dalam berbagai proses (Brady and Weil, 2002):

1. Mineralisasi (N – organik \rightarrow Ammonium). Proses mineralisasi mengubah susunan N – organik dalam tanah menjadi ammonium (NH_4^+). Ammonium tidak mudah mengalami pencucian karena bermuatan positif (kation) dan terjerap oleh permukaan partikel liat. Ammonium merupakan bentuk nitrogen yang tersedia bagi tanaman
2. Nitrifikasi (Ammonium \rightarrow Nitrat). Melalui reaksi enzimatik oleh aktivitas bakteri, ammonium dalam tanah teroksidasi menjadi bentuk nitrat (NO_3^-). Nitrat merupakan bentuk nitrogen yang ideal untuk dimanfaatkan oleh tanaman, namun sangat mudah tercuci karena merupakan ion bermuatan negatif dan tidak terjerap oleh partikel liat.
3. Immobilisasi (Nitrat/Ammonium \rightarrow N – organik). Immobilisasi merupakan kebalikan dari proses mineralisasi, yaitu nitrogen diubah kembali dari bentuk anorganik menjadi bentuk organik.
4. Denitrifikasi (Nitrat \rightarrow N gas). Pada tanah beraerasi buruk, kebutuhan akan oksigen untuk aktivitas mikroorganisme tanah diambil dari NO_3^-

sehingga nitrit dalam tanah bertransformasi menjadi bentuk gas (N_2) dan hilang melalui udara.

5. Volatilisasi ammonia (Ammonium \rightarrow gas ammonia). Tanah-tanah yang memiliki pH tinggi (di atas 7,5) berpotensi kehilangan ammonia yang terkonversi menjadi bentuk gas (NH_3).



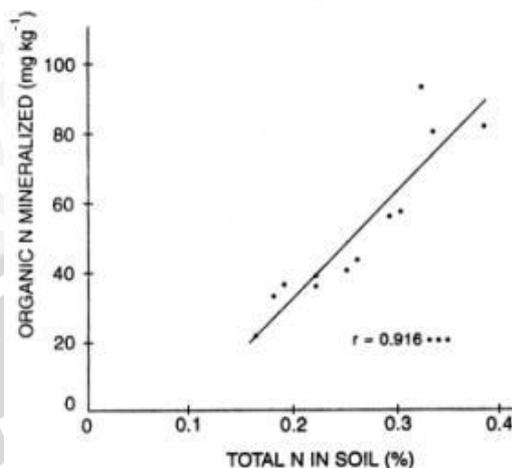
Gambar 2. Siklus Nitrogen (Brady and Weil, 2002)

2.3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Ketersediaan Nitrogen dalam Tanah

1. Masukan bahan organik.

Menurut Hairiah *et al.*, (2000) bahan organik adalah sisa tanaman, hewan dan manusia yang belum terlapuk sempurna dan berada pada lapisan permukaan maupun dalam tanah. Kemampuan tanah dalam menyediakan hara nitrogen sangat ditentukan oleh kondisi dan jumlah bahan organik tanah. Nitrogen yang terdapat dalam bahan organik tersedia sebagai cadangan N baik untuk jangka pendek, sedang, maupun panjang

tergantung sifat pelapukan bahan organik tersebut. Bahan organik menyediakan N dalam tanah melalui proses mineralisasi (Gambar 3).



Gambar 3. Hubungan Mineralisasi N dengan N Total pada Kondisi Inkubasi (Havlin *et al.*, 1999)

2. pH

pH tanah berkaitan erat dengan proses-proses transformasi Nitrogen dalam tanah karena sangat berpengaruh terhadap aktivitas mikroorganisme-mikroorganisme yang terlibat dalam proses transformasi tersebut. Menurut Havlin *et al.*, (1997) pada tanah-tanah yang terlalu masam, pertumbuhan aktivitas Rhizobia dapat terhambat sehingga berdampak pada nodulasi dan proses fiksasi Nitrogen. Proses nitrifikasi terjadi dalam rentang pH antara 4,5 hingga 10 dengan titik optimal pada pH 8,5. Kehilangan N melalui volatilisasi NH_3 berhubungan dengan pengaruh pH terhadap proporsi NH_4^+ : NH_3 dalam larutan tanah (Gambar 4).

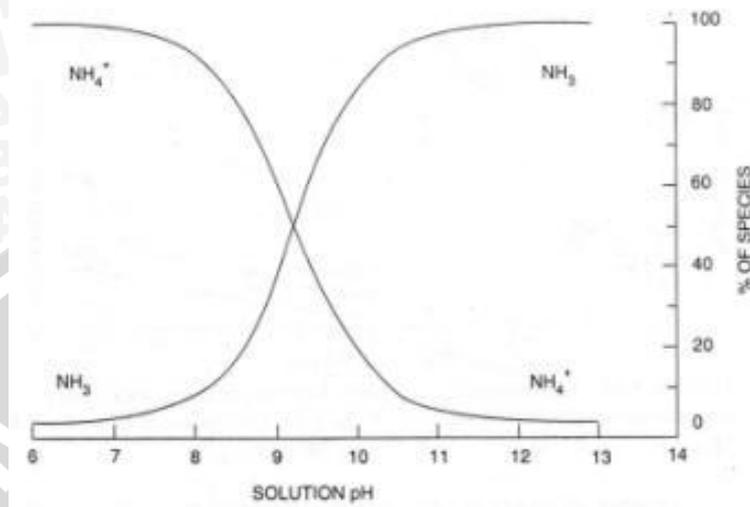
3. Tekstur tanah

Tekstur tanah berpengaruh dengan ketersediaan nitrogen dalam tanah khususnya pada simpanan Ammonium. Ammonium memiliki muatan positif (kation) dan terjerap oleh permukaan partikel liat sehingga tidak mudah mengalami pencucian (Brady and Weil., 2002).

4. Kelembaban Tanah

Penelitian oleh Zhang and Wienhold (2002) menjelaskan bahwa terdapat pengaruh kelembaban tanah terhadap ketersediaan N mineral dalam tanah (Gambar 6). Pada kondisi kelembaban 0 hingga 80 $\text{cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$ terjadi

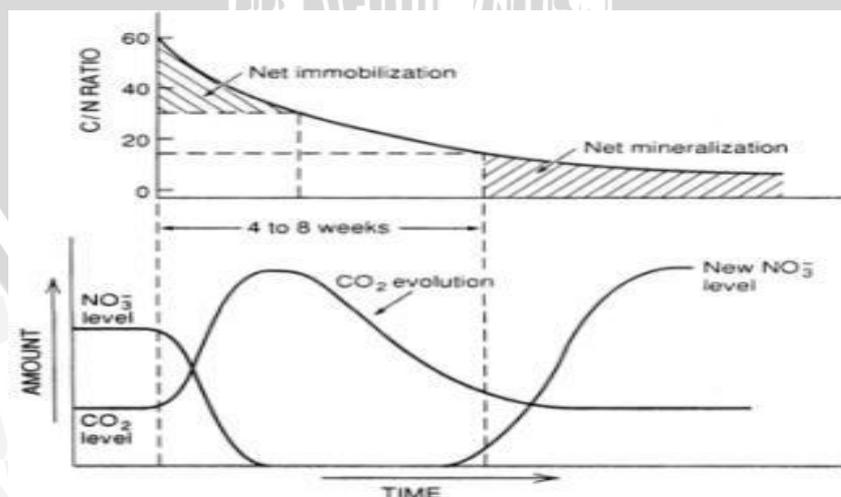
peningkatan kadar NO_3^- pada tanah. Pada kondisi kelembaban melebihi $80 \text{ cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$ kadar N anorganik dan NO_3^- mengalami penurunan, hingga N mineral lebih dominan tersedia dalam bentuk NH_4^+ .



Gambar 4. Pengaruh pH Tanah Terhadap Proporsi $\text{NH}_4^+ : \text{NH}_3$ Dalam Larutan Tanah (Havlin *et al.*, 1999)

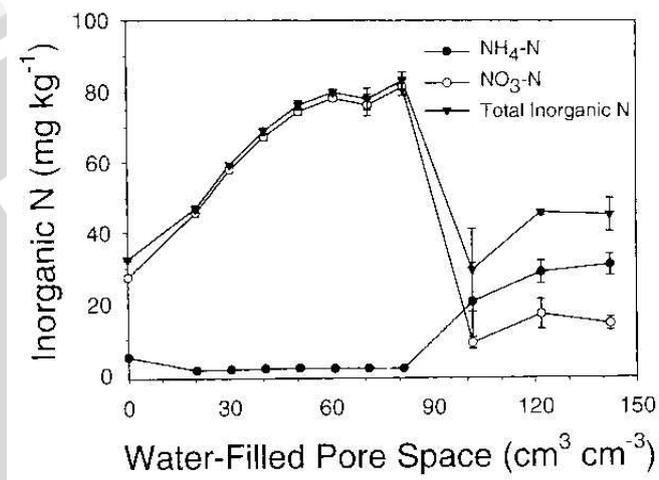
5. Rasio C/N

Perbandingan % C terhadap % N dalam tanah (rasio C/N) menunjukkan jumlah relatif kedua komponen tersebut dalam residu tanaman, bahan organik tanah, maupun mikroorganisme tanah. Menurut Havlin *et al.*, (1997), rasio C/N berpengaruh terhadap mineralisasi dan imobilisasi N dalam tanah.



Gambar 5. Pengaruh Rasio C/N Terhadap Perubahan Kadar NO_3^- Pada Proses Dekomposisi (Havlin *et al.*, 1999)

Gambar 5. menjelaskan proses mineralisasi dan imobilisasi N dari masukan residu ke dalam tanah. Secara umum, apabila masukan residu/bahan organik memiliki rasio C/N sebesar 30:1 maka N tanah akan terimobilisasi selama proses awal dekomposisi. Apabila masukan bahan organik memiliki rasio C/N kurang dari 20, pelepasan N mineral dapat terjadi bersamaan dengan tahap awal dekomposisi (Havlin *et al.*,1999).



Gambar 6. Hubungan Konsentrasi N Anorganik Dengan Jumlah Pori Yang Terisi Air (Zhang and Wienhold, 2002)

Pada kondisi peningkatan kelembaban tanah dari 0 - 80 cm³.cm⁻³, kondisi aerobik tersedia bagi mikroorganismen tanah dan mendukung proses nitrifikasi hingga pada kelembaban optimum 80 cm³.cm⁻³. Saat kelembaban tanah melebihi titik optimum, terbentuk lingkungan anaerob dalam tanah sehingga nitrifikasi terhambat dan ammonifikasi menjadi proses yang dominan dalam tanah.

2.4. Pengaruh Nitrogen (N) terhadap Pertumbuhan Tanaman

Nitrogen merupakan salah satu unsur hara makro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Menurut Syekhfani (1997) nitrogen diketahui menempati 40-50% plasma kering, berupa unsur kehidupan dalam sel tanaman. Bagian vegetatif tanaman berwarna hijau cerah sehingga hijau gelap bila kecukupan nitrogen, karena berfungsi sebagai regulator pengguna kalium, fosfor dan unsur-unsur lain yang terlibat dalam proses fotosintesis.

Pemberian nitrogen yang berlebihan akan memperlambat kematangan tanaman (terlalu banyak pertumbuhan vegetatif), batang menjadi lebih lunak dan berair (*surkulensi*) sehingga mudah rebah dan mengurangi daya tahan tanaman terhadap serangan penyakit, dapat menunda pembentukan bunga dan bunga yang telah terbentuk akan mudah rontok. Sebaliknya nitrogen yang rendah akan menyebabkan pertumbuhan vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar terhambat (Hardjowigeno, 1995; Sarief, 1989).

2.5. Pengaruh Bahan Organik Terhadap Tanah dan Tanaman

Bahan organik merupakan salah satu komponen tanah yang sangat penting bagi ekosistem tanah, dimana bahan organik merupakan sumber pengikat hara dan substrat bagi mikroba tanah. Bahan organik tanah merupakan bahan penting untuk memperbaiki kesuburan tanah, baik secara fisik, kimia maupun biologi (Sanchez, 1992). Penambahan bahan organik dapat meningkatkan kandungan unsur hara yang ada di dalam tanah, sehingga dapat digunakan untuk pertumbuhan tanaman. Bahan organik yang dicampur dengan tanah semakin lama diinkubasi akan mengalami dekomposisi dan mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman (Rosmarkam, 2001 dalam Syukur dan Indah, 2006).

Peranan bahan organik yang sangat dibutuhkan adalah untuk menambah unsur hara dan meningkatkan kapasitas tukar kation (penyangga hara = *buffer*). Meningkatnya kapasitas tukar kation tanah ini dapat mengurangi kehilangan unsure hara yang ditambahkan melalui pemupukan, sehingga dapat meningkatkan efisiensi pemupukan. Penambahan bahan organik pada tanah-tanah *Ultisols* berpasir di Pakuan Ratu ternyata dapat meningkatkan daya menahan air tanah. Bahan organik mampu mengikat air dalam jumlah besar, sehingga dapat mengurangi jumlah air yang hilang. (Hairiah *et al.*, 2000).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Untuk analisa tanah dan tanaman dilakukan di Laboratorium Kimia Tanah dan Fisika Tanah, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan November 2011 – Februari 2012.

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sekop, cangkul, penggaris atau meteran, gembor, peralatan laboratorium yang digunakan untuk analisis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk kandang sapi, pupuk YKS dan bibit sawi varietas Chaisim.

3.3. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan untuk penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah jenis pupuk organik ada 2 macam yang terdiri dari pupuk kompos YKS dan pupuk kandang sapi, sedangkan faktor kedua adalah dosis pupuk organik yang terdiri dari 4 taraf dosis. Maka terdapat 8 kombinasi perlakuan yang disajikan dalam Tabel 1. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Pembuatan pupuk organik YKS

Pupuk organik yang digunakan merupakan kompos yang berasal dari berbagai masukan bahan organik berupa kotoran sapi, kotoran kambing, sisa-sisa sayuran yang banyak dijumpai di sekitar lokasi Yayasan Kaliandra Sejati. Kemudian bahan organik tersebut di jemur dibawah sinar matahari untuk mengurangi kadar airnya, setelah itu semua bahan dicampur menjadi satu dengan perbandingan 1:1, setelah semua bahan dicampur merata kemudian diberi Dekomposer dan formula khusus. Setiap satu minggu kompos dibalik sampai kompos tersebut matang (\pm 21 hari). Sebelum digunakan kompos dikeringanginkan untuk mengurangi kadar air.

Tabel 1. Perlakuan pemberian dosis kompos

No	Kode	Jenis Pupuk	Dosis
1.	K1	YKS	7,75 ton.ha ⁻¹ = 13 g/polibag
2.	K2	YKS	15,5 ton.ha ⁻¹ = 26 g/polibag
3.	K3	YKS	23,25 ton.ha ⁻¹ = 39 g/polibag
4.	K4	YKS	31 ton.ha ⁻¹ = 52 g/polibag
5.	S1	Kandang Sapi	7,75 ton.ha ⁻¹ = 13 g/polibag
6.	S2	Kandang Sapi	15,5 ton.ha ⁻¹ = 26 g/polibag
7.	S3	Kandang Sapi	23,25 ton.ha ⁻¹ = 39 g/polibag
8.	S4	Kandang Sapi	31 ton.ha ⁻¹ = 52 g/polibag

3.4.2. Pengambilan Contoh Tanah

Contoh tanah diambil dari kebun sayuran organik Yayasan Kaliandara Sejati yang berada di Desa Jatiarjo, Kecamatan Prigen, Kabupaten Pasuruan. Pengambilan contoh tanah dilakukan secara komposit pada kedalaman 0-20 cm (lapisan olah). Contoh tanah yang telah diambil kemudian dikering-udarkan serta dihaluskan dan diayak, selanjutnya ditimbang sebanyak 3 kg kering udara untuk setiap polibag.

3.4.3. Analisis Dasar Tanah

Analisis dasar tanah dilakukan untuk mengetahui parameter sifat Fisika dan Kimia dari tanah yang akan digunakan sebagai media tanam penelitian. Beberapa analisis dasar tanah yang dilakukan disajikan pada Tabel 2.

3.4.4. Persiapan Media Tanam

Tanah yang sudah dikering-udarkan dan lolos ayakan 2 mm kemudian ditimbang masing-masing 3 kg tiap polibag, lalu tanah tiap polibag dicampur dengan pupuk organik YKS dan kotoran sapi sesuai dengan perlakuan yang sudah ditentukan. Tiap polibag disiram air hingga mencapai kapasitas lapang.

3.4.5. Penyemaian dan Penanaman

Benih sawi disemai terlebih dahulu selama 1 minggu sebelum disemai benih direndam selama 24 jam, setelah itu benih dipilih menurut bentuk dan kualitasnya (benih yang mengendap setelah itu dilakukan perendaman). Kemudian benih sawi disemaikan dalam wadah semai dan setelah ditanam 1 minggu benih diseleksi hingga daun tumbuh 2-3 helai, setelah itu bibit sawi dipindah ke polibag.

Tabel 2. Macam analisis dasar dan pengamatan

Jenis Pengamatan	Macam Analisis	Metode Analisis / Alat	Waktu Analisis
Tanah	C-organik (%)	Walkey & Black	Analisis Dasar & Panen
	N-total (%)	Kjeldahl	Analisis Dasar & Panen
	pH (H ₂ O)	Elektrometri	Analisis Dasar & Panen
	Berat Isi (g.cm ⁻³)	Ring Silinder	Analisis Dasar
	Tekstur	Pipet	Analisis Dasar
Kompos YKS dan Kotoran Sapi	C-organik	Walkey & Black	Analisis Dasar
	N-total	Kjeldahl	Analisis Dasar
	pH H ₂ O	Elektrometri	Analisis Dasar
Tanaman Sawi	Tinggi Tanaman	Manual	2 mst, 4 mst dan 6 mst
	Jumlah Daun	Manual	2 mst, 4 mst dan 6 mst
	Berat Kering	Timbangan	Panen
	Kadar N tanaman	Kjeldahl	Panen

3.4.6. Pengamatan Parameter Tanaman

Pengamatan tanaman terdiri dari 2 cara yaitu secara destruktif dan non-destruktif

a. Pengamatan Non-destruktif

1. Tinggi tanaman

Tinggi Tanaman diukur dari permukaan tanah sampai titik tumbuh tanaman tertinggi. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada saat 2 mst, 4 mst dan 6 mst.

2. Jumlah Daun

Jumlah daun dihitung dari seluruh daun yang membuka sempurna. Pengamatan jumlah daun dilakukan pada saat 2 mst, 4 mst dan 6 mst.

b. Pengamatan Destruktif (panen)

Pengamatan destruktif berupa pengamatan berat kering tanaman dengan cara menimbang bobot basah tanaman kemudian dikeringkan di oven selama 2 x 24 jam pada suhu 65°C.

3.4.7. Analisis Data

Hasil pengamatan parameter tanaman kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis ragam atau uji F dengan taraf 5% untuk melihat perbedaan pengaruh antar perlakuan. Bila terdapat pengaruh antar perlakuan dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf 5%. Uji korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antar parameter.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Sifat Kimia dan Fisika Tanah Penelitian

Secara umum tanah penelitian yang digunakan merupakan jenis Andisol yang merupakan tanah vulkanis dengan ciri-ciri warnanya hitam/gelap, abu-abu, coklat tua hingga kekuningan dan berasal dari sisa-sisa letusan gunung berapi. Oleh sebab itu, banyak ditemukan di sekitar daerah gunung berapi. Hasil analisa dasar kimia menunjukkan bahwa kandungan N-total tanah termasuk sedang yaitu 0,21 %, kandungan C-organik rendah yaitu 3,01% dan pH 6,19 (Lampiran 4). Puslittanah (2005) dalam Noorizqiyah (2009) menyebutkan kriteria penilaian sifat-sifat tanah menunjukkan bahwa tanah tersebut baik untuk pertanian organik maupun konvensional dimana mempunyai kandungan N-total yang sedang. Tekstur tanah termasuk dalam golongan lempung berdebu, dengan rata-rata berat isi tanah $0,9 \text{ g.cm}^{-3}$.

4.2. Pertumbuhan Tanaman Sawi

4.2.1. Tinggi tanaman sawi

Tinggi tanaman merupakan parameter pertumbuhan yang diamati secara keseluruhan dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan perkembangan tanaman sawi pada umur 2 mst (minggu setelah tanam), 4mst dan 6 mst. Perlakuan pemberian pupuk YKS dan pupuk kandang sapi memberikan pengaruh nyata pada 2 mst dan 6 mst, sedangkan pada 4 mst tidak memberikan pengaruh nyata. Pengaruh pemberian pupuk organik dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata pada 2 mst, 4 mst dan 6 mst. Interaksi antara jenis pupuk organik dan dosis pemberian pupuk organik memberikan pengaruh nyata pada 6 mst sedangkan pada 2 mst dan 4 mst tidak memberikan pengaruh nyata (Lampiran 6).

Tabel 3 menunjukkan rerata tinggi tanaman pada umur 2 mst, 4 mst dan 6 mst. Perlakuan K4 menunjukkan tinggi tanaman tertinggi dengan nilai berturut-turut 9 cm; 15,33 dan 25,33 cm; dilain pihak rerata tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan S1 dengan nilai berturut-turut 6,33 cm; 12,17 cm dan 13,5 cm. Rerata tinggi tanaman untuk jenis pupuk menunjukkan bahwa pupuk YKS memiliki rata-rata tinggi tanaman tertinggi pada 2 mst, 4 mst dan 6 mst dengan

nilai berturut-turut 7,93 cm; 13,92 cm dan 21,5 cm, dilain pihak pupuk kandang sapi memiliki rata-rata tinggi tanaman terendah dengan nilai 7,29 cm; 13,62 cm dan 17,37 cm.

Tabel 3. Rerata tinggi tanaman sawi pada umur 2 mst, 4 mst dan 6 mst

Jenis Pupuk	Tinggi tanaman 2 mst (cm)				Rerata
	Dosis 1 (7,75 ton.ha ⁻¹)	Dosis 2 (15,5 ton.ha ⁻¹)	Dosis 3 (23,25 ton.ha ⁻¹)	Dosis 4 (31 ton.ha ⁻¹)	
Kandang sapi (S)	6,33	7,33	7,67	7,83	7,29 a
YKS (K)	7,23	7,67	7,83	9	7,93 b
Rerata	6,78 a	7,5 b	7,75 b	8,42 c	

Jenis Pupuk	Tinggi tanaman 4 mst (cm)				Rerata
	Dosis 1 (7,75 ton.ha ⁻¹)	Dosis 2 (15,5 ton.ha ⁻¹)	Dosis 3 (23,25 ton.ha ⁻¹)	Dosis 4 (31 ton.ha ⁻¹)	
Kandang sapi (S)	12,17	13,33	14,17	14,83	13,62 a
YKS (K)	12,33	13,5	14,5	15,33	13,92 a
Rerata	12,25 a	13,42 ab	14,33 bc	15,08 c	

Jenis Pupuk	Tinggi tanaman 6 mst (cm)				Rerata
	Dosis 1 (7,75 ton.ha ⁻¹)	Dosis 2 (15,5 ton.ha ⁻¹)	Dosis 3 (23,25 ton.ha ⁻¹)	Dosis 4 (31 ton.ha ⁻¹)	
Kandang sapi (S)	13,5	17	17,67	21,33	17,37 a
YKS (K)	18,67	19	23	25,33	21,5 b
Rerata	16,08 a	18 b	20,33 c	23,33 d	

Keterangan: Angka rerata yang didampingi huruf sama pada kolom dan baris yang sama berarti tidak berbeda nyata menurut Duncan ($p = 5\%$)

Dosis pemberian pupuk organik menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk organik ke-4 (31 ton.ha⁻¹) memiliki rata-rata tinggi tanaman tertinggi dengan nilai berturut-turut 8,42 cm; 15,08 cm dan 23,33 cm; dilain pihak dosis pemberian ke-1 (7,75 ton.ha⁻¹) memiliki rata-rata tinggi tanaman terendah dengan nilai 6,78 cm; 12,25 cm dan 16,08 cm.

Secara umum pemberian pupuk dengan dosis ke-4 (31 ton.ha⁻¹) memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap tinggi tanaman dibandingkan dosis ke-3 (23,25 ton.ha⁻¹), dosis ke-2 (15,5 ton.ha⁻¹) dan dosis ke-1 (7,75 ton.ha⁻¹). Hal ini diduga pada pemberian dosis tersebut tanaman menggunakan nitrogen paling efektif dimana unsur nitrogen berfungsi untuk pembentukan asimilat dan karbohidrat. Selama fase vegetatif, karbohidrat yang dibentuk digunakan untuk membentuk sel-sel baru, perpanjangan sel dan penebalan jaringan (Setiyati 1979, dalam Mimbar 1990). Laju pembelahan, pemanjangan sel serta pembentukan

jaringan berjalan cepat sesuai dengan meningkatnya persediaan karbohidrat, sehingga pertumbuhan batang juga berjalan cepat.

4.2.2. Jumlah daun tanaman sawi

Pengaruh pemberian pupuk YKS dan pupuk kandang sapi memberikan pengaruh sangat nyata pada 2 mst dan 6 mst sedangkan pada 4 mst tidak memberikan pengaruh yang nyata. Dosis pupuk organik yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata pada 6 mst terhadap jumlah daun, sedangkan pada 2 mst dan 4 mst tidak memberikan pengaruh yang nyata. Terdapat interaksi sangat nyata antara jenis pupuk organik dan dosis pupuk organik pada 4 mst sedangkan pada 2 mst dan 6 mst tidak memberikan pengaruh yang nyata (Lampiran 7).

Tabel 4 menunjukkan rata-rata jumlah daun tanaman sawi pada umur 2 mst, 4 mst dan 6 mst. Rerata jumlah daun terbanyak pada 2 mst dan 6 mst terdapat pada perlakuan K4 dengan nilai berturut-turut 5 dan 10,33; sedangkan pada 4 mst jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan S4 dengan nilai 8. Jumlah daun terendah pada 2 mst terdapat pada perlakuan S1, S2 dan S3 dengan nilai masing-masing 4, sedangkan pada 4 mst dan 6 mst terdapat pada perlakuan S3 dan S1 dengan nilai berturut-turut 5,67 dan 7,33. Rerata jumlah daun untuk perlakuan jenis pupuk menunjukkan bahwa pada 2 mst dan 6 mst pupuk YKS memiliki rata-rata jumlah daun terbanyak dengan nilai 4,83 dan 9,5; sedangkan pada 4 mst pupuk kandang sapi memiliki rata-rata jumlah daun terbanyak dengan nilai 6,75. Dosis pemberian pupuk organik menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk organik ke-4 ($31 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$) memiliki jumlah daun terbanyak pada 2 mst dan 6 mst dengan nilai 4,67 dan 10,17; sedangkan pada 4 mst dosis ke-1 ($7,75 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$) memiliki rata-rata jumlah daun terbanyak dengan nilai 7,17. Hal ini diduga karena pemberian pupuk pada dosis ke-1 ketika tanaman berusia 4 mst unsur hara sudah mulai tersedia sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman dengan baik.

Jumlah daun perlakuan K4 pada umur 4 mst berlawanan dengan tinggi tanaman pada perlakuan dan umur tanaman yang sama, hal ini diduga karena peningkatan tinggi tanaman belum tentu diikuti dengan peningkatan jumlah daun. Ryan (2010) juga menyatakan bahwa jumlah daun yang banyak akan berakibat pada penurunan tinggi tanaman dan hasil berat basah, sedangkan tanaman yang

mempunyai tinggi tanaman yang cukup akan mempunyai jumlah daun yang sedikit tetapi hasil (berat basah) per tanaman lebih besar.

Tabel 4. Rerata jumlah daun tanaman sawi pada umur 2 mst, 4 mst dan 6 mst

Jenis Pupuk	Jumlah daun 2 mst				Rerata
	Dosis 1 (7,75 ton.ha ⁻¹)	Dosis 2 (15,5 ton.ha ⁻¹)	Dosis 3 (23,25 ton.ha ⁻¹)	Dosis 4 (31 ton.ha ⁻¹)	
Kandang sapi (S)	4	4	4	4,33	4,08 a
YKS (K)	4,67	4,67	5	5	4,83 a
Rerata	4,33 a	4,33 a	4,5 a	4,67 a	

Jenis Pupuk	Jumlah daun 4 mst				Rerata
	Dosis 1 (7,75 ton.ha ⁻¹)	Dosis 2 (15,5 ton.ha ⁻¹)	Dosis 3 (23,25 ton.ha ⁻¹)	Dosis 4 (31 ton.ha ⁻¹)	
Kandang sapi (S)	6,67	6,67	5,67	8	6,75 a
YKS (K)	7,67	6,67	6,67	5,67	6,67 a
Rerata	7,17 a	6,67 a	6,17 a	6,83 a	

Jenis Pupuk	Jumlah daun 6 mst				Rerata
	Dosis 1 (7,75 ton.ha ⁻¹)	Dosis 2 (15,5 ton.ha ⁻¹)	Dosis 3 (23,25 ton.ha ⁻¹)	Dosis 4 (31 ton.ha ⁻¹)	
Kandang sapi (S)	7,33	8,67	8,67	10	8,67 a
YKS (K)	9	9	9,67	10,33	9,5 a
Rerata	8,17 a	8,83 a	9,17 ab	10,17 b	

Keterangan: Angka rerata yang didampingi huruf sama pada kolom dan baris yang sama berarti tidak berbeda nyata menurut Duncan ($p = 5\%$)

Menurut penelitian Fahrudin (2009) daun merupakan organ tanaman tempat mensintesis unsur hara untuk kebutuhan tanaman maupun sebagai cadangan unsur hara. Daun memiliki klorofil yang berperan dalam melakukan fotosintesis. Semakin banyak jumlah daun, maka tempat untuk melakukan proses fotosintesis lebih banyak dan hasilnya lebih banyak juga. Poerwowidodo (1992) menyatakan bahwa protein merupakan penyusun utama protoplasma yang berfungsi sebagai pusat proses metabolisme dalam tanaman yang selanjutnya akan memacu pembelahan dan pemanjangan sel. Unsur hara nitrogen berperan sebagai penyusun klorofil sehingga meningkatkan aktivitas fotosintesis tersebut akan menghasilkan fotosintesis yang mengakibatkan perkembangan pada jaringan meristematis daun.

4.3. Produksi, serapan N tanaman dan C-org tanah

4.3.1. Berat basah tanaman

Berat basah tanaman merupakan variabel tanaman yang menunjukkan produksi tanaman yang diukur pada 6 mst (masa panen). Pengaruh pemberian jenis pupuk dan dosis pupuk organik memberikan pengaruh sangat nyata terhadap berat basah tanaman, sedangkan kombinasi keduanya memberikan pengaruh yang nyata (Lampiran 8).

Tabel 5. Rerata Berat Basah Tanaman pada 6 mst

Jenis Pupuk	Berat basah (g/tanaman)				Rerata
	Dosis 1 (7,75 ton.ha ⁻¹)	Dosis 2 (15,5 ton.ha ⁻¹)	Dosis 3 (23,25 ton.ha ⁻¹)	Dosis 4 (31 ton.ha ⁻¹)	
Kandang sapi (S)	9,86	18,26	19,59	30,63	19,58 a
YKS (K)	18,89	25,99	37,76	61,06	35,93 b
Rerata	14,38 a	22,13 ab	28,67 b	45,84 c	

Keterangan: Angka rerata yang didampingi huruf sama pada kolom dan baris yang sama berarti tidak berbeda nyata menurut Duncan ($p = 5\%$)

Tabel 5 menunjukkan rata-rata berat basah tanaman sawi pada umur 6 mst. Rata-rata berat basah tanaman sawi yang terbesar terdapat pada perlakuan K4 dengan nilai 61,06 g; sedangkan pada perlakuan S1 memiliki rata-rata berat basah tanaman sawi terendah dengan nilai 9,86 g. Hal ini dikarenakan pada perlakuan K4 memiliki tinggi dan jumlah daun terbesar sehingga peningkatan berat basah tanaman berbanding lurus dengan peningkatan pertumbuhan tanaman. Jenis pupuk YKS memiliki rata-rata berat basah tanaman tertinggi dengan nilai 35,93 g; sedangkan pupuk kandang sapi memiliki berat basah terendah dengan nilai 19,58 g. Dosis pemberian pupuk organik ke-4 (31 ton.ha⁻¹) memberikan hasil terbaik dengan rata-rata berat basah tanaman sebesar 45,84 g dibandingkan dengan dosis ke-3 (23,25 ton.ha⁻¹), dosis ke-2 (15,5 ton.ha⁻¹) dan dosis ke-1 (7,75 ton.ha⁻¹). Secara umum pemberian pupuk YKS pada dosis ke-4 memiliki rata-rata berat basah terbaik. Setiawan (2009) menyatakan bahwa tanaman yang tercukupi kebutuhan unsur haranya akan tumbuh dengan baik. Hal tersebut dibuktikan dengan pertambahan tinggi tanaman, pertambahan biomassa tanaman.

4.3.2. Berat kering tanaman

Pengaruh pemberian jenis pupuk yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap berat kering tanaman sedangkan dosis pupuk organik serta kombinasi keduanya memberikan pengaruh tidak nyata terhadap berat kering tanaman (Lampiran 8).

Tabel 6 menunjukkan rata-rata berat kering tanaman sawi pada umur 6 mst. Rata-rata berat kering tanaman sawi yang terbesar terdapat pada perlakuan K4 dengan nilai sebesar 5,39 g; sedangkan pada perlakuan S1 memiliki nilai rata-rata berat kering tanaman sawi terkecil dengan nilai 2,08 g. Jenis pupuk organik YKS memiliki rata-rata berat kering tanaman tertinggi sebesar 4,33 g dibandingkan dengan pupuk kandang sapi yang hanya sebesar 2,99 g. Dosis pemberian pupuk organik ke-4 (31 ton.ha⁻¹) memiliki rata-rata berat kering tanaman tertinggi sebesar 4,76 g dibandingkan dosis ke-3, ke-2 dan ke-1.

Secara umum pemberian pupuk organik YKS pada dosis ke-4 memberikan hasil terbaik walaupun secara statistik tidak berbeda. Bila dibandingkan dengan berat basah tanaman, terlihat bahwa kecenderungan peningkatan dosis pupuk organik akan meningkatkan kandungan air tanaman sawi. Hal ini mungkin disebabkan dengan bertambahnya jumlah bahan organik di dalam tanah maka kemampuan tanah dalam menahan air ikut meningkat, sehingga air tidak mudah hilang dan dapat dimanfaatkan dengan baik oleh tanaman.

Tabel 6. Rerata berat kering tanaman pada 6 mst

Jenis Pupuk	Berat kering (g/tanaman)				Rerata
	Dosis 1 (7,75 ton.ha ⁻¹)	Dosis 2 (15,5 ton.ha ⁻¹)	Dosis 3 (23,25 ton.ha ⁻¹)	Dosis 4 (31 ton.ha ⁻¹)	
Kandang sapi (S)	2,08	3,23	2,53	4,13	2,99 a
YKS (K)	3,89	3,98	4,05	5,39	4,33 a
Rerata	2,98 a	3,6 a	3,29 a	4,76 a	

Keterangan: Angka rerata yang didampingi huruf sama pada kolom dan baris yang sama berarti tidak berbeda nyata menurut Duncan (p = 5%)

Hal ini sejalan dengan penelitian Mapegau (2006) dimana pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai akan menurun seiring dengan menurunnya tingkat cekaman air. Lebih lanjut Ritche (1980) menyatakan bahwa proses yang sensitif terhadap kekurangan air adalah pembelahan sel. Hal ini dapat diartikan bahwa

pertumbuhan tanaman sangat peka terhadap defisit (cekaman) air karena berhubungan dengan turgor dan hilangnya turgiditas dapat menghentikan pembelahan dan pembesaran sel yang mengakibatkan tanaman lebih kecil.

4.3.3. Serapan N tanaman

Jenis pupuk dan dosis pupuk organik memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap serapan N tanaman, sedangkan kombinasi keduanya tidak memberikan pengaruh nyata terhadap serapan N tanaman (Lampiran 8).

Tabel 7 menunjukkan rata-rata serapan N tanaman sawi pada 6 mst. Rata-rata serapan N tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan K4 dengan nilai 0,24 g/tanaman, sedangkan perlakuan S1 memiliki nilai rata-rata serapan N terendah dengan nilai 0,07 g/tanaman. Jenis pupuk organik YKS memiliki nilai rata-rata serapan N tertinggi sebesar 0,17 g/tanaman dibandingkan dengan pupuk kandang sapi yang memiliki rata-rata serapan N sebesar 0,12 g/tanaman. Dosis pemberian pupuk organik ke-4 (31 ton.ha⁻¹) memiliki rata-rata serapan N tertinggi yaitu 0,21 g/tanaman dibandingkan dengan dosis ke-3, ke-2 dan ke-1.

Tabel 7. Rerata serapan N tanaman pada 6 mst

Jenis Pupuk	Serapan N tanaman (g/tanaman)				Rerata
	Dosis 1 (7,75 ton.ha ⁻¹)	Dosis 2 (15,5 ton.ha ⁻¹)	Dosis 3 (23,25 ton.ha ⁻¹)	Dosis 4 (31 ton.ha ⁻¹)	
Kandang sapi (S)	0,07	0,11	0,13	0,18	0,12 a
YKS (K)	0,14	0,14	0,17	0,24	0,17 a
Rerata	0,1 a	0,12 a	0,15 ab	0,21 b	

Keterangan: Angka rerata yang didampingi huruf sama pada kolom dan baris yang sama berarti tidak berbeda nyata menurut Duncan ($p = 5\%$)

Secara umum pemberian pupuk YKS pada dosis ke-4 (31 ton.ha⁻¹) memberikan pengaruh yang paling besar dibandingkan perlakuan yang lainnya, hal ini sebanding dengan besarnya pengaruh pupuk YKS pada dosis 1 terhadap variabel pengamatan yang lainnya. Peningkatan pertumbuhan tanaman berkaitan erat dengan besarnya unsur hara yang diserap oleh tanaman terutama unsur hara N. Hal ini sejalan dengan pendapat Syekfani (1997) bahwa nitrogen merupakan unsur yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan juga penyusun protein dan diperlukan dalam jumlah relatif banyak. Unsur hara N bagi tanaman dapat membantu proses fotosintesis karena memberi warna hijau pada daun atau

klorofil. Hasil fotosintesis dapat didistribusikan ke semua bagian tanaman untuk pertumbuhan tanaman.

4.3.4. Kadar C-org tanah

Kadar C-org tanah menunjukkan tinggi atau rendahnya kandungan bahan organik yang terdapat dalam tanah, dimana variabel ini merupakan salah satu indikator yang digunakan dalam pertanian organik. Pengaruh dosis pemberian pupuk organik memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar C-org tanah, sedangkan pemberian jenis pupuk organik serta kombinasi jenis pupuk dan dosis pemberian pupuk organik tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar C-org tanah (Lampiran 9).

Tabel 8 menunjukkan rata-rata kadar C-org tanah pada 6 mst. Rata-rata kadar C-org tanah tertinggi terdapat pada perlakuan K4 dengan nilai 4,62 %, sedangkan pada perlakuan K1 memiliki nilai rata-rata kadar C-org terendah dengan nilai 3,41 %.

Tabel 8. Rerata kadar C-organik tanah

Jenis Pupuk	Kadar C-org tanah (%)				Rerata
	Dosis 1 (7,75 ton.ha ⁻¹)	Dosis 2 (15,5 ton.ha ⁻¹)	Dosis 3 (23,25 ton.ha ⁻¹)	Dosis 4 (31 ton.ha ⁻¹)	
Kandang sapi (S)	3,44	4,1	4,33	4,52	4,09 a
YKS (K)	3,41	4,09	4,36	4,62	4,12 a
Rerata	3,43 a	4,09 b	4,34 bc	4,57 c	

Keterangan: Angka rerata yang didampingi huruf sama pada kolom dan baris yang sama berarti tidak berbeda nyata menurut Duncan ($p = 5\%$)

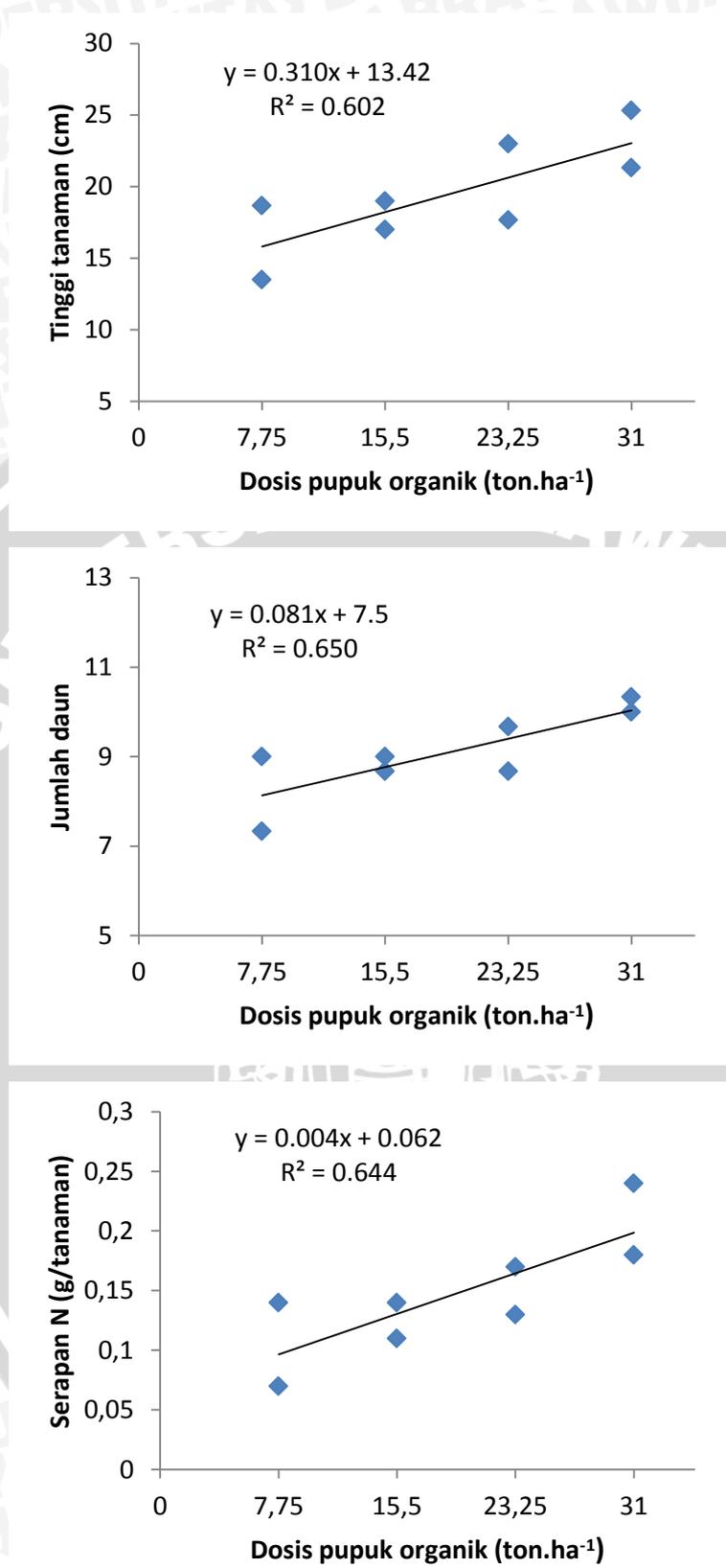
Jenis pupuk organik YKS memiliki kadar C-organik tanah tertinggi yaitu sebesar 4,12 % dibandingkan dengan pupuk kandang sapi yang memiliki kadar C-organik tanah terendah dengan nilai 4,09 %. Dosis pemberian pupuk organik ke-4 (31 ton.ha⁻¹) memiliki nilai kadar C-organik tanah tertinggi yaitu 4,57 % dibandingkan dosis ke-3, ke-2 dan ke-1. Peningkatan dosis pemberian pupuk organik meningkatkan kadar C-organik tanah. Hal ini disebabkan dengan bertambahnya jumlah bahan organik yang dimasukkan ke dalam tanah maka kadar C-org dalam tanah juga akan bertambah. Bahan organik merupakan salah satu komponen yang berperan penting dalam mempertahankan sifat kimia, biologi dan fisik tanah. Menurut Rosmarkan (2001) dalam Syukur dan Indah (2006)

penambahan bahan organik dapat meningkatkan kandungan unsur hara yang ada di dalam tanah, sehingga dapat digunakan untuk pertumbuhan tanaman. Bahan organik yang dicampur dengan tanah semakin lama diinkubasi akan mengalami dekomposisi dan mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman.

4.4. Pengaruh Dosis Pupuk Terhadap Pertumbuhan dan Serapan N Tanaman

Dosis pemberian pupuk organik memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan dan serapan N tanaman sawi. Peningkatan dosis pupuk akan sangat mempengaruhi ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada dosis pemberian pupuk organik sebesar 31 ton.ha⁻¹ sebesar 25,33 cm (jenis pupuk YKS) dan 21,33 cm (jenis pupuk kandang sapi). Pemberian pupuk organik sebesar 31 ton.ha⁻¹ memberikan hasil terbesar untuk jumlah daun yaitu 10,33 (jenis pupuk YKS) dan 10 (jenis pupuk kandang sapi), sedangkan serapan N sebesar 0,24 g/tanaman (jenis pupuk YKS) dan 0,18 g/tanaman (jenis pupuk kandang).

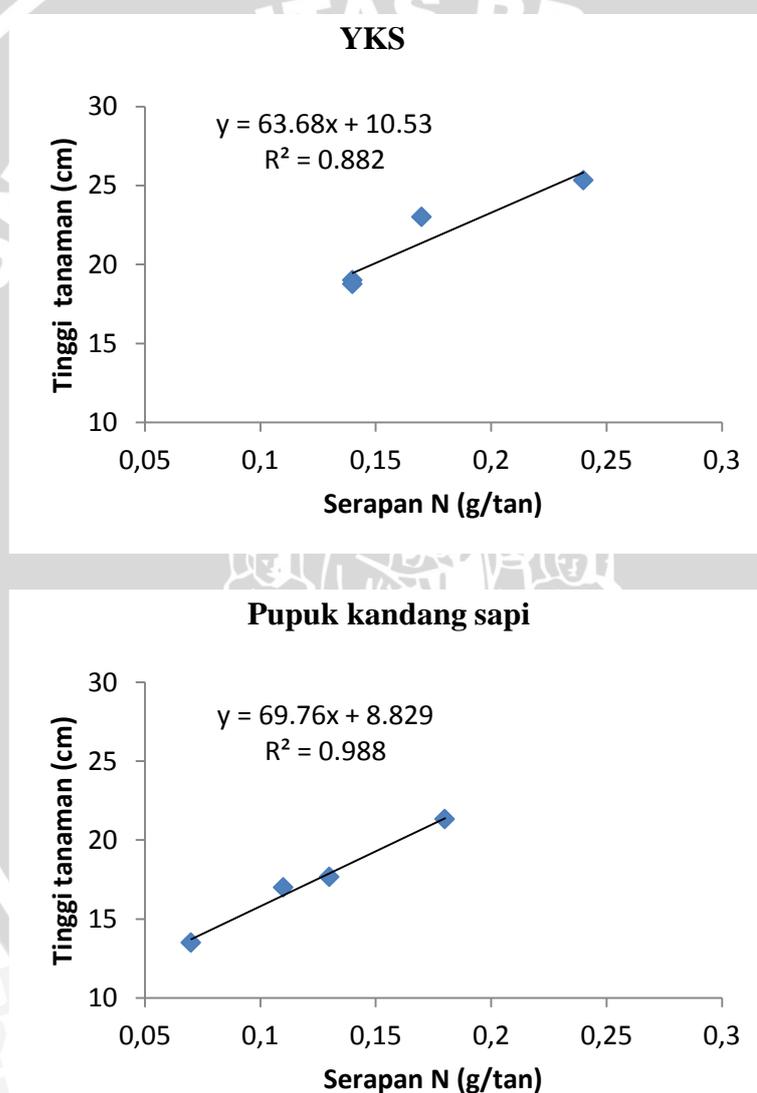
Berdasarkan gambar 7 peningkatan dosis pupuk organik akan diikuti dengan peningkatan tinggi tanaman ($R^2 = 0,60$), jumlah daun ($R^2 = 0,65$) dan serapan N ($R^2 = 0,64$). Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan dan serapan N tanaman dipengaruhi oleh faktor lain selain dosis pupuk organik seperti sinar matahari (proses fotosintesis), air, suhu udara dan nutrisi yang tersimpan dalam tanah (Hardjowigeno, 1995). Selain itu serangan hama juga sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, dimana tinggi rekomendasi caisim varietas Christina dapat mencapai 40 cm namun karena serangan hama *Plutella xylostella* dan *Crocidolomia binotalis* yang cukup berat dapat menurunkan tinggi tanaman hingga mencapai 15,22 – 20 cm dari potensi tanaman (Handoyo, 2009).



Gambar 7. Hubungan dosis pemberian pupuk organik terhadap tinggi, jumlah daun dan serapan N tanaman

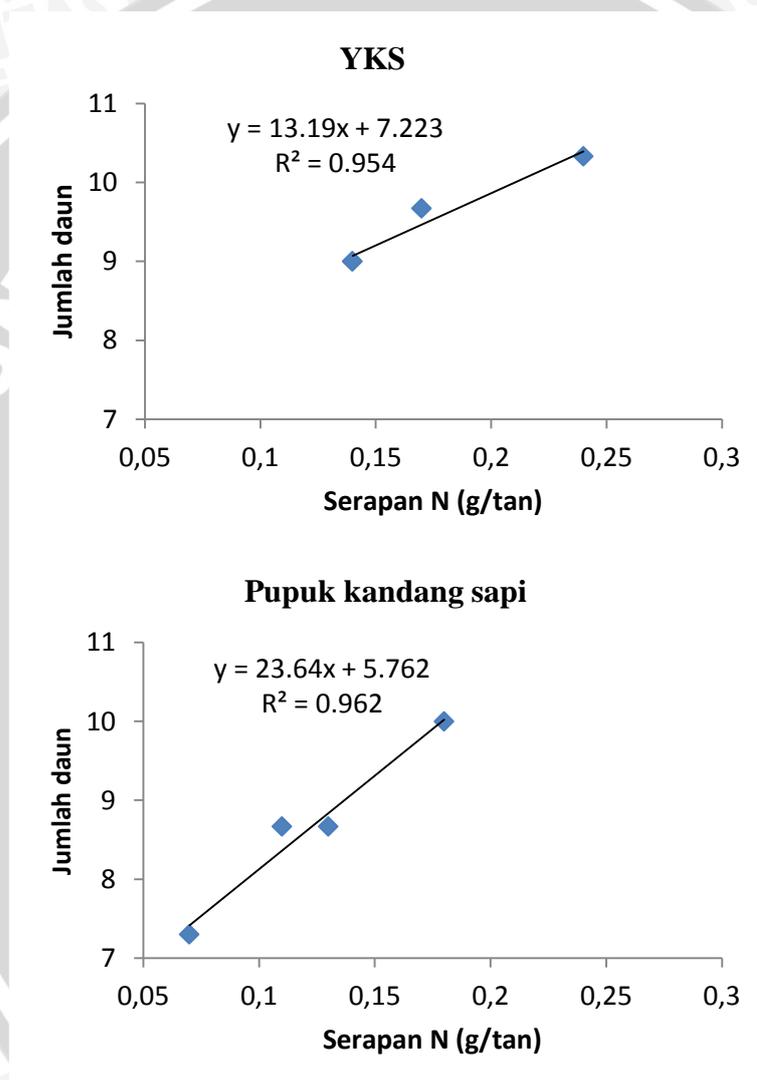
4.5. Pengaruh Serapan N terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman

Pemberian pupuk YKS dan pupuk kandang sapi mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi, dimana pertumbuhan tanaman sawi sangat dipengaruhi oleh kemampuan tanaman menyerap unsur hara yang terdapat dalam tanah. Unsur N merupakan salah satu unsur hara makro yang berperan sangat penting terhadap metabolisme tanaman. Pada pemberian pupuk organik YKS dan pupuk kandang sapi peningkatan serapan N akan meningkatkan tinggi tanaman dengan nilai $R^2 = 0,88$ dan $R^2 = 0,98$ (Gambar 8).



Gambar 8. Hubungan serapan N dengan tinggi tanaman

Peningkatan serapan N akibat pemberian pupuk organik YKS dan pupuk kandang sapi akan diikuti dengan peningkatan jumlah daun dengan nilai $R^2 = 0,95$ dan $R^2 = 0,96$ (Gambar 9). Berdasarkan fungsinya unsur N berperan penting terhadap proses metabolisme tanaman. Unsur N akan bergabung dengan asam-asam amino lain untuk membentuk protein. Hasilnya, diperoleh kualitas dan kuantitas produksi batang dan daun meningkat.



Gambar 9. Hubungan Serapan N dengan Jumlah Daun

Mimbar (1990) dalam penelitiannya menyebutkan peningkatan dosis nitrogen mengakibatkan meningkatnya kecepatan pertumbuhan tanaman. Kecepatan pertumbuhan tanaman seiring dengan peningkatan dosis nitrogen.

4.6. Hubungan Antar Parameter Pengamatan

Hasil analisa korelasi (Lampiran 9) menunjukkan bahwa serapan N berkorelasi positif terhadap tinggi tanaman (0,97**), jumlah daun (0,95**), berat basah tanaman (0,95**) dan berat kering tanaman (0,92**). Hal ini dikarenakan unsur N dibutuhkan tanaman sawi dalam jumlah tinggi terutama pada masa vegetatif tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Harjadi (1989) bahwa salah satu fungsi dari unsur N tersebut dalam tanaman adalah merangsang aktifitas meristematik dan manfaat untuk pertumbuhan vegetatif tanaman yaitu pembentukan sel-sel baru seperti daun, cabang dan mengganti sel-sel yang rusak. Titik tumbuh batang yang semakin aktif menyebabkan banyak ruas batang yang terbentuk, sehingga tanaman semakin tinggi. Dengan tinggi tanaman dan jumlah daun bertambah maka bobot segar pada waktu panen semakin meningkat.

Kadar C-org tanah berkorelasi positif dengan serapan N tanaman (0,73*). Peningkatan serapan N sejalan dengan peningkatan dosis pupuk organik sehingga semakin banyak jumlah pupuk organik yang masuk ke dalam tanah akan meningkatkan kadar C-org dalam tanah. Kadar C-org berkaitan erat dengan kemampuan tanah menyediakan unsur hara yang nantinya akan digunakan tanaman untuk pertumbuhannya.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Berdasarkan penelitian ini pemberian pupuk organik YKS pada taraf dosis 31 ton.ha⁻¹ memberikan hasil tertinggi terhadap tinggi tanaman sebesar 25,33 cm dibandingkan dengan pupuk kandang sapi pada taraf dosis yang sama, sedangkan terhadap jumlah daun tidak memberikan perbedaan nyata dibandingkan dengan pupuk kandang sapi.
2. Berdasarkan penelitian ini pemberian pupuk organik YKS pada taraf dosis 31 ton.ha⁻¹ dapat meningkatkan produksi tanaman sawi dengan rata-rata berat basah tanaman sebesar 61,06 g/tanaman, sedangkan pupuk kandang sapi memiliki rata-rata berat basah tanaman sebesar 30,63 g/tanaman pada taraf dosis yang sama.
3. Berdasarkan penelitian ini pemberian pupuk organik YKS dan pupuk kandang sapi tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap serapan N tanaman serta peningkatan kadar C-organik dalam tanah, tetapi pada taraf dosis 31 ton..ha⁻¹ memiliki hasil tertinggi terhadap serapan N dan kadar C-organik tanah.
4. Pembuatan pupuk organik YKS yang membutuhkan waktu, tenaga dan bahan yang lebih banyak, namun secara umum hasil yang didapatkan sebanding dengan produksi tanaman yang dihasilkan.

5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian pupuk YKS dan pupuk kandang sapi dengan dosis yang lebih tinggi, karena dosis tertinggi pada penelitian ini belum mampu menunjukkan dosis yang terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

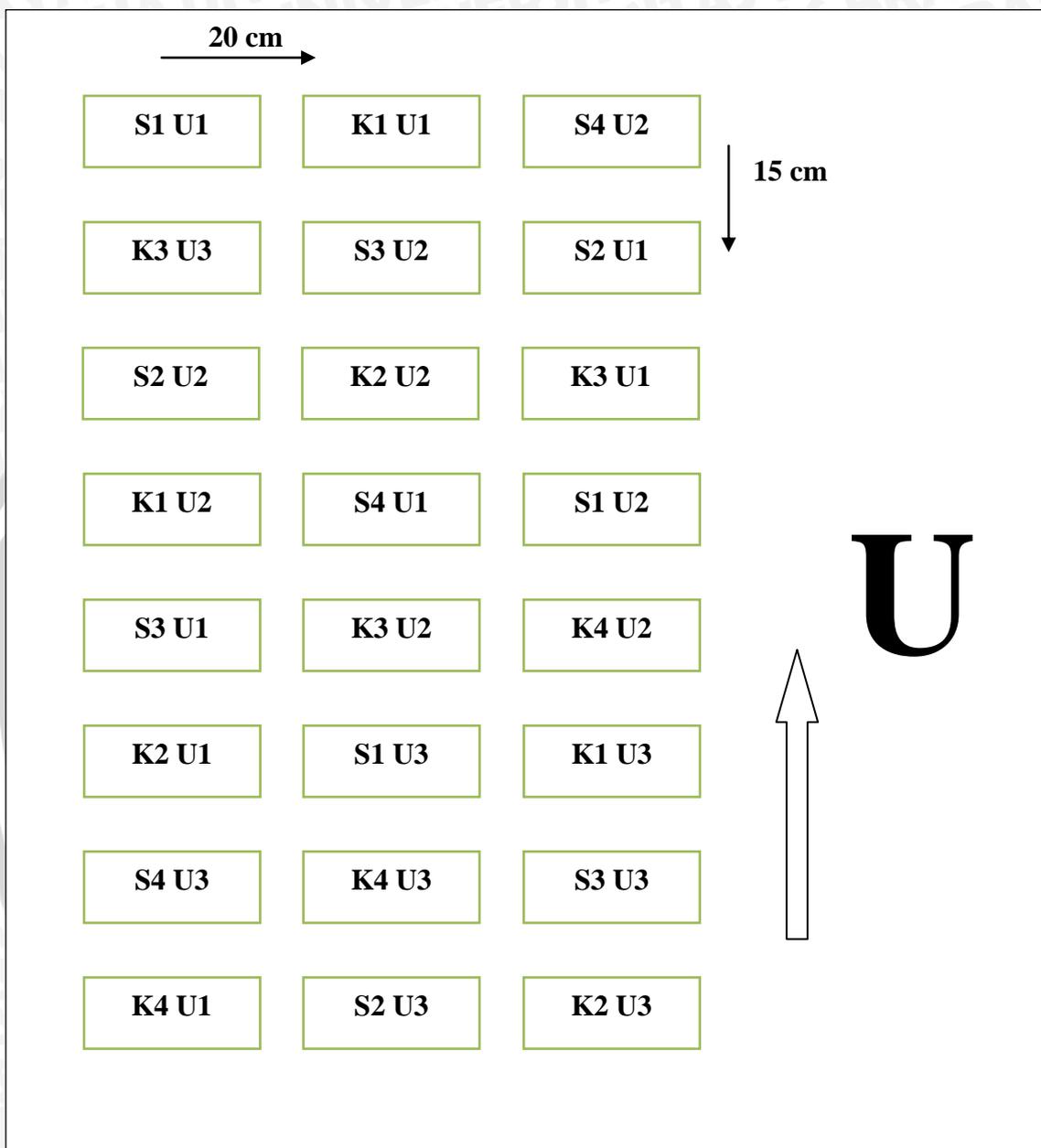
- Adil, Widiarti. H., Sunarlim, Novianti., dan Roostika, Ika. 2005. Pengaruh Tiga Jenis Pupuk Nitrogen terhadap Tanaman Sayuran. Biodiversitas. Vol 7 No 1. 2006. p: 77-80.
- Anonymous. 2007. Available online at www.ifoam.org/about_ifoam/pdfs/POA_folder_indonesian.pdf. Diakses pada tanggal 16 Oktober 2011.
- Anonymous. 2008. Available online at <http://pertanianorganik.wordpress.com/2008/07/29/prospek-pertanian-organik-di-indonesia/>. Diakses pada tanggal 16 Oktober 2011.
- Anonymous. 2010. Available online at <http://images.soemarno.multiply.multiplycontent.com/attachment/0/Rf9JhAoKCpkAAAKVP8Y1/lombok3.doc?nmid=22558439>. Diakses pada tanggal 10 Oktober 2011.
- Balai Penelitian Tanah. 2004. Pengelolaan Lahan untuk Budidaya Sayuran Organik.(Availableonlineat http://balittanah.litbang.deptan.go.id/dokumentasi/leaflet/pupuk_organik.pdf). Diakses pada tanggal 16 Oktober 2011.
- Brady, N. C and Weil, R. R. 2002. The Nature and Properties of Soils. 13th ed. Prentice Hall. Upper Saddle River. New Jersey.
- Fahrudin, Fuat. 2009. Budidaya caisim (*brassica juncea* l.) Menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing. Jurusan/Program Studi Agronomi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Hairiah, K., Widiarto., Utami, S. R., Suprayogo. D., Sunaryo., Sitompul., Lusiana. B., Mulia. R., Noorwijk, N. M dan Cadisch, G. 2000. Pengelolaan Tanah Masam Secara Biologi. Internasional Centre for Research in Agroforestry (ICRAF). Bogor. 187 hal.
- Hakim, N., Nyakpa, M.Y., Lubis, A.M., Nugroho, S.G., Diha, M.Y., Hong, G.B dan Bailey, H.H. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Lampung.
- Hanafiah, K. A. 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 360 hal.
- Handoyo, Gani. C dan Agusta, Herdhata. 2009. Respon Tanaman Caisim (*Brassica chinensis*) Terhadap Pupuk NPK (16-20-29) Di Dataran Tinggi. Makalah Seminar Departemen Agronomi dan Hortikultura. IPB. Bogor.
- Hardjowigeno, S. 1995. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta. 233 hal.
- Harjadi, S. S. 1989. Pengantar Agronomi. PT Gramedia. Jakarta. 197 hal.

- Havlin, J. L., Tisdale, S. L., Beaton, J. D and Nelson, W. L. 1999. Soil fertility and fertilizers: An introduction to nutrient management. 6 th ed. Prentice Hall. Upper Saddle River. New Jersey.
- Mapegau. Pengaruh Cekaman Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max L. Merr*). Jurnal Ilmiah Pertanian Kultura. Vol 41 No 1. Maret 2006.
- Mimbar, S.M. 1990. Pola Pertumbuhan dan Hasil Panen Jagung Kretek karena Pengaruh Pupuk N. AGRIVITA. Vol 13 No 3. Ags-Des 1990: 82-89
- Noorizqiyah, Egih. 2009. Mineralisasi Nitrogen Pada Empat Kedalaman Tanah Andisol Yang Dikelola Secara Organik dan Konvensional Di Ciwidey dan Cisarua. Skripsi Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. IPB. Bogor.
- Poerwowidodo, 1992. Telaah Kesuburan Tanah. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Ritchie, J. T. 1980. Climate and Soil Water (in moving up the yield curve). Advace and obstacle, Spec. Publ. No 39: 1-23.
- Ryan, Ishak. 2010. Respon Tanaman Sawi (*Brasica juncea L.*) Akibat Pemberian Pupuk NPK dan Penambahan Bokashi Pada Tanah Asal Bumi Wonorejo Nabire. Jurnal Agroforestri. Vol 4 No 4. Desember 2010. 130-135.
- Sanchez, P. A. 1992. Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika. Jilid I. ITB. Bandung.
- Sarief, E. Saifuddin. 1989. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Cetakan Keempat. Pustaka Buana. Bandung. 197 hal.
- Sari, Diana. E. 2011. Pengaruh Pemberian Kascing dengan Pakan Daun Lamtoro (*Leucaena Leucocephala*) pada Alfisol Terhadap Serapan N pada Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*). Skripsi Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Setiawan, Eko. 2009. Pengaruh Empat Macam Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Sawi (*Brasica juncea L.*). Embryo. Vol 6 No 1. Juni 2009.
- Syekhfani.1997. Hubungan Hara Tanah dan Tanaman. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. 114 hal.
- Syukur, A dan Indah, N.M. 2006. Kajian Pengaruh Pemberian Macam Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jahe di Inceptisol Karanganyar. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan. Vol 6 No 2 (2006) p: 124-131. Available online at <http://soil.faperta.ugm.ac.id/jitl/6.2%20124-131%20syukur.pdf>. Diakses pada tanggal 16 Oktober 2011.

Zhang, R., and Wienhold, B.J. 2002. The Effect of Soil Moisture on Mineral Nitrogen, Soil Electrical Conductivity, and pH. *Agroecosystems*. Kluwer Academic Publishers. Netherlands. No 63: 251-254.



Lampiran 1. Denah perlakuan penelitian



Lampiran 2. Perhitungan dosis penambahan bahan organik

- Penambahan bahan organik didasarkan pada berapa kriteria peningkatan % C-org tanah yang diinginkan.

Diket: Target peningkatan C-org tanah = 1 %, maka % BO-nya = 1.724 %

$$\text{BI tanah} = 0.9 \text{ g.cm}^{-3}$$

$$\text{HLO tanah} = \text{Luasan hektar} \times \text{kedalaman olah} \times \text{BI}$$

$$= 10000 \text{ m}^2 \times 0.2 \text{ m} \times 0.9 \times 10^3 \text{ kg.m}^3$$

$$= 1.8 \times 10^6 \text{ kg.ha}^{-1}$$

Maka: Jumlah BO yang perlu ditambah = HLO x target peningkatan

$$= 1.8 \times 10^6 \text{ kg.ha}^{-1} \times 1.724\%$$

$$= 31 \text{ ton.ha}^{-1}$$

- Sehingga dosis pemberian bahan organik =

1. Dosis 100 % BO = 31 ton.ha^{-1}

2. Dosis 75 % BO = $23.25 \text{ ton.ha}^{-1}$

3. Dosis 50 % BO = 15.5 ton.ha^{-1}

4. Dosis 25 % BO = 7.75 ton.ha^{-1}

- Maka dosis pemberian bahan organik setiap 3 kg tanah (1 polybag) =

1. Dosis $31 \text{ ton.ha}^{-1} = (3 \text{ kg} / 1.8 \times 10^6 \text{ kg.ha}^{-1}) \times 31000 \text{ kg.ha}^{-1}$
 $= 0.052 \text{ kg} = 52 \text{ g/polybag}$

2. Dosis $23.25 \text{ ton.ha}^{-1} = (3 \text{ kg} / 1.8 \times 10^6 \text{ kg.ha}^{-1}) \times 23250 \text{ kg.ha}^{-1}$
 $= 0.039 \text{ kg} = 39 \text{ g/polybag}$

3. Dosis $15.5 \text{ ton.ha}^{-1} = (3 \text{ kg} / 1.8 \times 10^6 \text{ kg.ha}^{-1}) \times 15500 \text{ kg.ha}^{-1}$
 $= 0.026 \text{ kg} = 26 \text{ g/polybag}$

4. Dosis $7.75 \text{ ton.ha}^{-1} = (3 \text{ kg} / 1.8 \times 10^6 \text{ kg.ha}^{-1}) \times 7750 \text{ kg.ha}^{-1}$
 $= 0.013 \text{ kg} = 13 \text{ g/polybag}$

Lampiran 3. Perhitungan kebutuhan air

Kebutuhan Air per 3 kg Tanah

KODE	BB (g)	BO (g)
KAKU	16	12.37
KAKL	64	38.48

$$\text{KAKU} = \frac{\text{BB} - \text{BO}}{\text{BO}} \times 100\% = \frac{16 - 12.37}{12.37} \times 100\% = 29.34\%$$

$$\text{KAKL} = \frac{\text{BB} - \text{BO}}{\text{BO}} \times 100\% = \frac{64 - 38.48}{38.48} \times 100\% = 66.32\%$$

Tanah setara 3 kg:

$$\text{KAKU} = \frac{\text{BB} - \text{BO}}{\text{BO}} \times 100\%$$

$$29.34\% = \frac{\text{BB} - 3 \text{ kg}}{3 \text{ kg}} \times 100\%$$

$$29.34\% = \frac{(100 \text{ BB} - 300 \text{ kg})}{3 \text{ kg}}$$

$$88.02 \text{ kg} = 100 \text{ BB} - 300 \text{ kg}$$

$$100 \text{ BB} = 388.02 \text{ kg}$$

$$\text{BB} = 3.88 \text{ kg}$$

$$\text{KAKL} = \frac{\text{BB} - \text{BO}}{\text{BO}} \times 100\%$$

$$66.32\% = \frac{\text{BB} - 3 \text{ kg}}{3 \text{ kg}} \times 100\%$$

$$66.32\% = \frac{(100 \text{ BB} - 300 \text{ kg})}{3 \text{ kg}}$$

$$198.9 \text{ kg} = 100 \text{ BB} - 300 \text{ kg}$$

$$100 \text{ BB} = 498.9 \text{ kg}$$

$$\text{BB} = 4.99 \text{ kg} = 5 \text{ kg}$$

Jumlah air yang diberikan = BKL-BKU

$$= 5 \text{ kg} - 3.88 \text{ kg}$$

$$= 1.12 \text{ kg} \text{ (karena massa jenis air} = 1 \text{ g/cm}^3\text{)}$$

$$= 1.12 \text{ Liter/polibag}$$

Keterangan:

KAKU = Kadar air kapasitas udara

KAKL = Kadar air kapasitas lapang

BB = berat tanah basah

BO = berat tanah setelah dioven

Lampiran 4. Hasil analisa dasar tanah dan pupuk organik

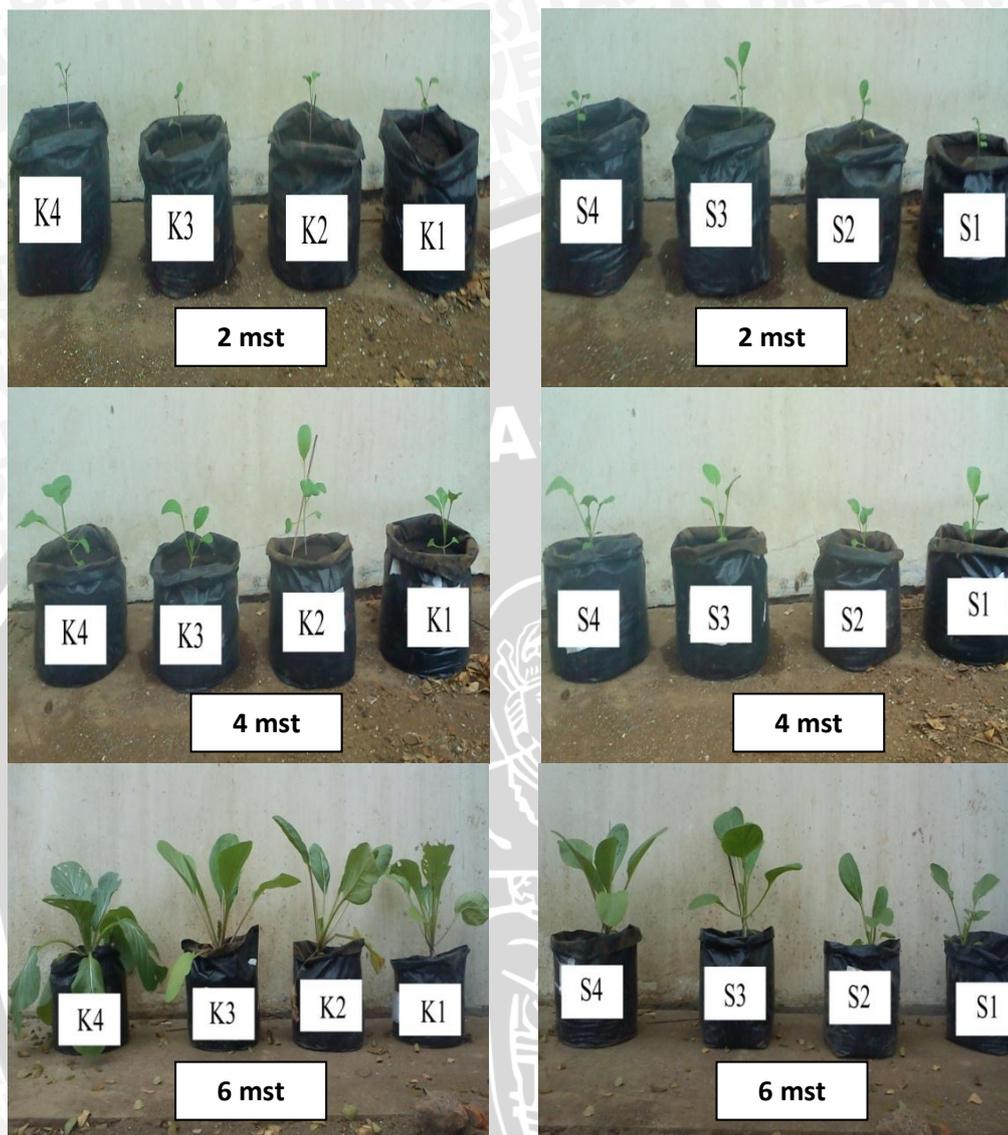
Hasil analisa dasar Tanah

Jenis analisa	Nilai	Kriteria
N total (%)	0.21	sedang
pH	6.19	agak masam
C-org (%)	2.53	sedang
C/N	12.05	
Tekstur	Lempung berdebu	
Berat Isi (g/cm ³)	0.9 g/cm ³	

Hasil analisa dasar pupuk

Pupuk YKS	Nilai	Pupuk kandang sapi	Nilai
N total	0.47	N total (%)	0.4
pH	6.8	pH	6.69
C-org (%)	14	C-org (%)	13.05
C/N	29	C/N	32
Kadar air (%)	10	Kadar air (%)	18

Lampiran 5. Gambar tanaman sawi pada 2 mst, 4 mst dan 6 mst



Lampiran 6. Anova tinggi tanaman 2 mst, 4 mst dan 6 mst

Anova Tinggi Tanaman 2 mst

Sumber ragam	db	JK	KT	Fhit	F 5%	F 1%
Jenis pupuk (A)	1	2.470417	2.470416667	21.63868**	4.493998	8.530965
Dosis (B)	3	8.194583	2.731527778	23.92579**	3.238872	5.292214
AxB	3	0.994583	0.331527778	2.903892	3.238872	5.292214
Galat	16	1.826667	0.114166667			
Total	23	13.48625				

Anova Tinggi Tanaman 4 mst

Sumber ragam	db	JK	KT	Fhit	F 5%	F 1%
Jenis pupuk (A)	1	0.510417	0.510417	0.859649	4.493998	8.530965
Dosis (B)	3	26.86458	8.954861	15.08187**	3.238872	5.292214
AxB	3	0.114583	0.038194	0.064327	3.238872	5.292214
Galat	16	9.5	0.59375			
Total	23	36.98958				

Anova Tinggi Tanaman 6 mst

Sumber ragam	db	JK	KT	Fhit	F 5%	F 1%
Jenis pupuk (A)	1	102.0938	102.0938	107.7033**	4.493998	8.530965
Dosis (B)	3	175.7813	58.59375	61.81319**	3.238872	5.292214
AxB	3	10.61458	3.538194	3.732601*	3.238872	5.292214
Galat	16	15.16667	0.947917			
Total	23	303.6563				

Lampiran 7. Anova jumlah daun 2 mst, 4 mst dan 6 mst**Anova Jumlah Daun 2 mst**

Sumber ragam	db	JK	KT	Fhit	F 5%	F 1%
Jenis pupuk (A)	1	3.375	3.375	9**	4.493998	8.530965
Dosis (B)	3	0.458333	0.152778	0.407407	3.238872	5.292214
AxB	3	-8.875	-2.95833	-7.88889	3.238872	5.292214
Galat	16	6	0.375			
Total	23	0.958333				

Anova Jumlah Daun 4 mst

Sumber ragam	db	JK	KT	Fhit	F 5%	F 1%
Jenis pupuk (A)	1	0.041667	0.041667	0.076923	4.493998	8.530965
Dosis (B)	3	3.125	1.041667	1.923077	3.238872	5.292214
AxB	3	11.125	3.708333	6.846154**	3.238872	5.292214
Galat	16	8.666667	0.541667			
Total	23	22.95833				

Anova Jumlah Daun 6 mst

Sumber ragam	db	JK	KT	Fhit	F 5%	F 1%
Jenis pupuk (A)	1	4.166667	4.166667	9.090909**	4.493998	8.530965
Dosis (B)	3	12.5	4.166667	9.090909**	3.238872	5.292214
AxB	3	1.833333	0.611111	1.333333	3.238872	5.292214
Galat	16	7.333333	0.458333			
Total	23	25.83333				

Lampiran 8. Anova berat basah, berat kering dan serapan N tanaman

Anova Berat Basah Tanaman

Sumber ragam	db	JK	KT	Fhit	F 5%	F 1%
Jenis pupuk (A)	1	1602.137	1602.137	35.40956**	4.493998	8.530965
Dosis (B)	3	3232.116	1077.372	23.81149**	3.238872	5.292214
AxB	3	494.4314	164.8105	3.642551*	3.238872	5.292214
Galat	16	723.9343	45.24589			
Total	23	6052.619				

Anova Berat Kering Tanaman

Sumber ragam	db	JK	KT	Fhit	F 5%	F 1%
Jenis pupuk (A)	1	7.627538	7.627538	5.195546*	4.493998	8.530965
Dosis (B)	3	9.732213	3.244071	2.20972	3.238872	5.292214
AxB	3	1.238146	0.412715	0.281124	3.238872	5.292214
Galat	16	23.48947	1.468092			
Total	23	42.08736				

Anova Serapan N Tanaman

Sumber ragam	db	JK	KT	Fhit	F 5%	F 1%
Jenis pupuk (A)	1	0.015657	0.015657	7.110642*	4.493998	8.530965
Dosis (B)	3	0.039646	0.013215	6.001709**	3.238872	5.292214
AxB	3	0.00198	0.00066	0.299808	3.238872	5.292214
Galat	16	0.035231	0.002202			
Total	23	0.092514				

Lampiran 9. Anova kadar C-organik tanah dan tabel korelasi

Anova Kadar C-org Tanah

Sumber ragam	db	JK	KT	Fhit	F 5%	F 1%
Jenis pupuk (A)	1	0.002709375	0.002709	0.058187	4.493998	8.530965
Dosis (B)	3	4.392386458	1.464129	31.44367**	3.238872	5.292214
AxB	3	0.015628125	0.005209	0.111877	3.238872	5.292214
Galat	16	0.745016667	0.046564			
Total	23	5.155740625				

Korelasi Antara Variabel Pengamatan

Variabel	Tinggi	Jumlah Daun	Berat Basah	Berat Kering	Serapan N	Kadar C-org tanah
Jumlah Daun	0.962**	1				
Berat Basah	0.946**	0.864**	1			
Berat Kering	0.917**	0.911**	0.888**	1		
Serapan N	0.973**	0.956**	0.954**	0.923**	1	
Kadar C-org tanah	0.741*	0.764*	0.731*	0.547	0.736*	1

Keterangan: ** signifikan pada taraf 1%
* signifikan pada taraf 5%