

**PENGARUH KASCING DAN PUPUK ANORGANIK  
TERHADAP KETERSEDIAAN NITROGEN PADA ALFISOLS  
JUMANTONO DAN SERAPANNYA OLEH TANAMAN  
JAGUNG MANIS (*Zea mays L. saccharata*)**



Oleh :  
**Ita Khairani**  
H 0203047

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
2008**

**PENGARUH KASCING DAN PUPUK ANORGANIK  
TERHADAP KETERSEDIAAN NITROGEN PADA ALFISOLS  
JUMANTONO DAN SERAPANNYA OLEH TANAMAN  
JAGUNG MANIS (*Zea mays L. saccharata*)**

**Skripsi  
Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
guna memperoleh derajat Sarjana Pertanian  
di Fakultas Pertanian  
Universitas Sebelas Maret Surakarta**

**Jurusan/Program Studi Ilmu Tanah**



**Oleh :  
Ita Khairani  
H 0203047**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
2008**

**PENGARUH KASCING DAN PUPUK ANORGANIK TERHADAP  
KETERSEDIAAN NITROGEN PADA ALFISOLS JUMANTONO DAN  
SERAPANNYA OLEH TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays L.*  
*saccharata*)**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Ita Khairani

H0203047

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

pada tanggal : .....

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Ketua

Anggota I

Anggota II

Ir. Sri Hartati, MP.

Hery Widijanto, SP. MP.

Dr. Ir. WS.

Dewi, MP.

NIP. 131 633 883

NIP. 132 148 407

NIP. 131 688

966

Surakarta, Juli 2008

Mengetahui  
Universitas Sebelas Maret  
Fakultas Pertanian  
Dekan

Prof. Dr. Ir. H. Suntoro, MS.  
NIP. 131 124 609

## **KATA PENGANTAR**

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang atas limpahan nikmat-Nya penulis dapat menyelesaikan karya ini. Dalam penulisan skripsi ini tentunya tak lepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, sehingga penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. H. Suntoro, MS. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Ir. Sumarno, MS. selaku Ketua Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Ir. Sri Hartati, MP. selaku pembimbing utama yang telah memberikan saran dan sumbangan pemikiran kepada penulis selama pelaksanaan penelitian sampai penyusunan skripsi ini.
4. Hery Widijanto, SP. MP. selaku pembimbing pendamping I atas masukan dan saran dalam penelitian hingga akhir penyusunan skripsi ini.
5. Dr. Ir. WS Dewi, MP. selaku pembimbing pendamping II yang telah memberikan masukan dan saran pada penyusunan skripsi ini.
6. Ir. MMA Retno Rosariastuti, MS. selaku pembimbing akademik penulis.
7. Keluarga tercinta atas doa, cinta dan spiritnya.
8. Teman-teman Catarolu, best friend Icha, Pruzty, Lela, Nurul, Ita, Isti dan semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis.

Penulis mohon maaf apabila dalam penyusunan karya ini banyak terjadi kekurangan dan kesalahan. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Surakarta,     Juli 2008

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
RINGKASAN .....	x
SUMMARY .....	xi
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Manfaat Penelitian .....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
A. Tanah Alfisol.....	5
B. Nitrogen dalam Tanah dan Tanaman .....	6
C. Kascing sebagai sumber pupuk anorganik.....	9
D. Pupuk Anorganik .....	10
E. Jagung Manis .....	12
F. Kerangka berpikir .....	14
G. Hipotesis.....	15
III. METODOLOGI PENELITIAN .....	16
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	16
B. Bahan dan Alat.....	16
C. Perancangan Percobaan.....	16
D. Tata Laksana Penelitian .....	17
E. Variabel Penelitian .....	20

F. Analisis Data .....	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
A. Karakteristik Tanah Awal .....	22
B. Karakteristik Pupuk .....	23
C. Pengaruh Perlakuan terhadap Variabel Tanah .....	25
1. Nitrogen total tanah.....	25
2. Nitrogen tersedia tanah (dalam bentuk $\text{NH}_4^+$ ) .....	28
3. Bahan organik tanah.....	31
4. Kapasitas pertukaran kation tanah .....	33
5. pH $\text{H}_2\text{O}$ .....	36
D. Pengaruh Perlakuan terhadap Variabel Tanaman .....	37
1. Nitrogen jaringan tanaman.....	37
2. Serapan N tanaman .....	39
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	43
A. Kesimpulan .....	43
B. Saran .....	43
DAFTAR PUSTAKA .....	44
LAMPIRAN.....	46

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Analisis tanah awal .....	22
Tabel 4.2 Analisis kascing .....	24
Tabel 4.3 Pengaruh interaksi kascing dan pupuk anorganik terhadap N tersedia tanah saat vegetatif maksimal (%).....	29
Tabel 4.4 Peningkatan N tersedia tanah karena interaksi kascing dan pupuk anorganik saat vegetatif maksimal (%).....	30
Tabel 4.5 Pengaruh interaksi kascing dan pupuk anorganik terhadap KPK tanah saat vegetatif maksimal (me%) .....	34
Tabel 4.6 Peningkatan KPK tanah karena interaksi kascing dan pupuk anorganik saat vegetatif maksimal (me%).....	34
Tabel 4.7 Pengaruh interaksi kascing dan pupuk anorganik terhadap N jaringan tanaman saat vegetatif maksimal (%) .....	37
Tabel 4.8 Peningkatan N jaringan tanaman karena interaksi kascing dan pupuk anorganik saat vegetatif maksimal (%) .....	38
Tabel 4.9 Pengaruh interaksi kascing dan pupuk anorganik terhadap serapan N tanaman saat vegetatif maksimal (g/tanaman) .....	40
Tabel 4.10 Peningkatan serapan N tanaman karena interaksi kascing dan pupuk anorganik saat vegetatif maksimal (g/tanaman)..	41



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1 Kandungan N total tanah akibat pemberian berbagai dosis kascing (A), dan akibat pemberian pupuk anorganik (B) pada tanaman jagung manis saat fase vegetatif maksimal....	26
Gambar 4.2 Pengaruh kascing terhadap bahan organik tanah saat vegetatif maksimal .....	32
Gambar 4.3 Rata-rata pH H <sub>2</sub> O tanah saat vegetatif maksimal.....	36

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. N total tanah (%) .....	46
Lampiran 2. Analisis sidik ragam untuk N total tanah setelah perlakuan.....	46
Lampiran 3. DMRT taraf 5% untuk N total tanah .....	47
Lampiran 4. N tersedia tanah (%) .....	47
Lampiran 5. Uji Kruskal Wallis untuk N tersedia tanah setelah perlakuan.....	48
Lampiran 6. Uji Mood Median taraf 5% untuk N tersedia tanah .....	48
Lampiran 7. Bahan organik tanah (%).....	49
Lampiran 8. Analisis sidik ragam untuk bahan organik tanah setelah perlakuan.....	49
Lampiran 9. DMRT taraf 5% untuk bahan organik tanah .....	49
Lampiran 10. Kapasitas pertukaran kation (me%).....	50
Lampiran 11. Analisis sidik ragam untuk KPK tanah setelah perlakuan	50
Lampiran 12. DMRT taraf 5% untuk KPK tanah .....	50
Lampiran 13. pH H <sub>2</sub> O (pH Aktual).....	52
Lampiran 14. Analisis sidik ragam untuk pH H <sub>2</sub> O tanah setelah perlakuan.....	52
Lampiran 15. N jaringan tanaman (%).....	53
Lampiran 16. Analisis sidik ragam untuk N jaringan tanaman setelah perlakuan.....	53
Lampiran 17. DMRT taraf 5% untuk N jaringan tanaman .....	54
Lampiran 18. Serapan N tanaman (gram/tanaman) .....	55
Lampiran 19. Analisis sidik ragam untuk serapan N tanaman setelah perlakuan.....	55
Lampiran 20. DMRT taraf 5% untuk serapan N tanaman .....	55
Lampiran 21. Rekapitulasi data hasil analisis sidik ragam .....	56
Lampiran 22. Uji korelasi .....	57

Lampiran 23. Tinggi tanaman saat vegetatif maksimal atau 7MST (cm)	57
Lampiran 24. Berat brangkasan basah (g/tanaman).....	58
Lampiran 25. Berat brangkasan kering (g/tanaman).....	58
Lampiran 26. Tanaman jagung manis saat 4 MST (Minggu Setelah Tanam) .....	59
Lampiran 27. Pengambilan sampel tanah saat vegetatif maksimal .....	59
Lampiran 28. Pemanenan .....	60
Lampiran 29. Analisis Laboratorium .....	60

## RINGKASAN

Ita Khairani (H0203047) mahasiswa Ilmu Tanah Fakultas Pertanian UNS. Pengaruh Kascing dan Pupuk Anorganik Terhadap Ketersediaan Nitrogen pada Alfisols Jumantono dan Serapannya oleh Tanaman Jagung Manis (*Zea mays L. Saccharata*). Dibawah bimbingan Ir. Sri Hartati, MP.; Hery Widijanto, SP. MP.; Dr. Ir. Widyatmani Sih Dewi, MP.

Kondisi fisik tanah Alfisol pada umumnya strukturnya remah, aerasi dan drainase lancar, namun ketersediaan N rendah karena mengalami pencucian intensif. Tanaman jagung manis memerlukan N untuk pembentukan protein, klorofil, dan bagian vegetatif tanaman. Rata-rata tanaman jagung manis membutuhkan N 90-120 kg/ha, oleh karena itu perlu ditambahkan N dalam bentuk pupuk. Pupuk yang ditambahkan yaitu kascing dan pupuk anorganik. Mikroorganisme yang terdapat dalam kascing mampu mengikat N untuk sementara waktu dalam bentuk organik, sehingga dapat menekan laju pencucian nitrat, dengan demikian dapat meningkatkan kandungan N tanah Alfisol dan serapannya oleh tanaman guna meningkatkan pertumbuhan jagung manis.

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan September 2007 sampai dengan Januari 2008 di Kecamatan Jumantono, Kabupaten Karanganyar, serta analisis tanah dan jaringan tanaman dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kascing dan pupuk anorganik terhadap ketersediaan nitrogen pada Alfisols Jumantono dan serapannya oleh tanaman jagung manis (*Zea mays L. saccharata*).

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah dosis kascing dan faktor kedua adalah dosis pupuk anorganik (urea, SP 36, KCl). Faktor I terdiri atas 3 taraf yaitu: K0 (tanpa kascing), K1 (kascing 1,5 ton/ha), K2 (kascing 3 ton/ha). Faktor II terdiri atas 3 taraf yaitu: A0 (tanpa pupuk anorganik), K1 (urea 100 kg/ha, SP 36 50 kg/ha, KCl 25 kg/ha), A2 (urea 200 kg/ha, SP 36 100 kg/ha, KCl 50 kg/ha). Dari kedua faktor tersebut diperoleh 9 kombinasi perlakuan dan masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Analisis statistika menggunakan Uji F, Kruskal Wallis, DMRT, Mood Median, dan Korelasi.

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara kascing dan pupuk anorganik yang meningkatkan ketersediaan nitrogen pada Alfisols dan serapannya oleh tanaman jagung manis. N tersedia tertinggi ditunjukkan oleh pemberian kascing 3 ton/ha + urea 200 kg/ha, SP 36 100 kg/ha, KCl 50 kg/ha yaitu 0,095%. Nilai serapan N dan N jaringan tanaman tertinggi yaitu 0,714 g/tanaman dan 1,39% ditunjukkan oleh interaksi pemberian kascing 3 ton/ha dan tanpa penambahan pupuk anorganik. N total tertinggi ditunjukkan oleh pemberian urea 200 kg/ha, SP 36 100 kg/ha, KCl 50 kg/ha yaitu 0,30%.

*Kata kunci : Kascing, pupuk anorganik, Alfisols, jagung manis, N tersedia, serapan N.*

## SUMMARY

Ita Khairani (H0203047) student of Soil Science, Agriculture Faculty, Sebelas Maret University Surakarta. The Effect of Vermicompost and Inorganic Fertilizer on Availability of Nitrogen at Alfisols Jumantono and its Absorption in Sweet Corn (*Zea mays L. saccharata*). Under tuition of Ir. Sri Hartati, MP; Hery Widijanto, SP. MP; and Dr. Ir. Widyatmani Sih Dewi, MP.

Generally physical condition of Alfisols are : the structure is crumb, aeration and drainage is fluent, but availability of N is low because of intensive leaching. Sweet corn needs N for the forming of protein, chlorophyll, and vegetative parts of the plant. On the average, sweet corn requires N as much 90-120 kg/ha. Therefore require to be added with N in form of fertilizer. Fertilizer which added into the soil that is vermicompost and inorganic fertilizer. Microorganism which exist in vermicompost able to fasten N for a while in form of organic, so that can depress fast of nitrate leaching, thereby can increase content of N at Alfisol and its absorption in crop to improve growth of sweet corn.

This research was done from September 2007 until January 2008 in Subdistrict of Jumantono, Regency of Karanganyar, soil and plant tissue analysis was done in Laboratory of Chemical and Soil Fertility, Agriculture Faculty, Sebelas Maret University Surakarta. This research aims to know the effect of present of vermicompost and inorganic fertilizer on availability of N at Alfisols Jumantono and its absorption in sweet corn (*Zea Mays L. saccharata*).

This research represents experimental research by using Randomized Completely Block Design (RCBD) factorial with two factors. First factor was vermicompost dosage and second factor was inorganic fertilizer dosage (urea, SP 36, KCl). Factor I consisted of 3 level that is: K0 (without vermicompost), K1 (vermicompost 1,5 ton.ha<sup>-1</sup>), K2 (vermicompost 3 ton.ha<sup>-1</sup>). Factor II consisted of 3 level that is: A0 (without inorganic fertilizer), A1 (urea 100 kg.ha<sup>-1</sup>, SP 36 50 kg.ha<sup>-1</sup>, KCl 25 kg.ha<sup>-1</sup>), A2 (urea 200 kg.ha<sup>-1</sup>, SP 36 100 kg.ha<sup>-1</sup>, KCl 50 kg.ha<sup>-1</sup>). From bolt of the factor obtained 9 treatment combination and each treatment combination repeated 3 times. Statistics analysis use F Test, Kruskal Wallis, DMRT, Mood Median, and Correlation.

Research result indicates that there are interaction between vermicompost and inorganic fertilizer which improving availability of Nitrogen at Alfisols and its absorption in sweet corn. Highest of N available shown by present of vermicompost 3 ton.ha<sup>-1</sup> + urea 200 kg.ha<sup>-1</sup>, SP 36 100 kg.ha<sup>-1</sup>, KCl 50 kg.ha<sup>-1</sup> that is 0,095%. Highest of N Absorption and N of plant tissue that is 0,714 g/plant and 1,39% shown by present of interaction between vermicompost 3 kg.ha<sup>-1</sup> and without inorganic fertilizer. Highest of total N shown by present of urea 200 kg.ha<sup>-1</sup>, SP 36 100 kg.ha<sup>-1</sup>, KCl 50 kg.ha<sup>-1</sup> that is 0,30%.

*Key words : Vermicompost, inorganic fertilizer, Alfisols, sweet corn, N availability, N absorption.*

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Alfisols merupakan tanah yang mengalami pelapukan intensif dan perkembangan lanjut, sehingga terjadi pelindian unsur hara terutama N, P, K. Jenis tanah ini umumnya mempunyai kesuburan kimia yang rendah. Penyebaran Alfisols di Indonesia menurut Munir (1996) terdapat di Pulau Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Irian Jaya, Bali, Nusa Tenggara Barat, dan Nusa Tenggara Timur dengan luas areal 12.749.000 hektar, sedangkan Foth (1998) menyatakan bahwa Alfisols menempati luas lahan urutan ketiga di dunia setelah Inceptisols yaitu mencapai 14,7% dari total luas lahan di dunia. Penggunaan Alfisols menurut Sarief *cit.* Munir (1996) diusahakan menjadi lahan persawahan baik tadah hujan ataupun berpengairan, perkebunan, tegalan, dan padang rumput.

Permasalahan umum bagi pertumbuhan tanaman di tanah Alfisol yaitu rendahnya N, K, dan Mg, kekurangan P, Ca, dan Mo, serta keracunan Al, Fe, dan Mn. Hardjowigeno *cit.* Munir (1996) mengemukakan bahwa untuk meningkatkan produksi tanaman masih diperlukan usaha-usaha intensifikasi antara lain dengan pemupukan dan pemeliharaan tanah serta tanaman sebaik-baiknya.

Peningkatan pemakaian pupuk buatan dan pestisida dapat menyebabkan masalah lingkungan yang serius. Seiring dengan berkembangnya kesadaran tentang pertanian berkelanjutan makin disadari pula pentingnya pemanfaatan bahan organik dalam pengelolaan hara di dalam tanah. Penggunaan bahan organik ke dalam tanah diyakini dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Engelsted *cit.* Utami dan Handayani, 2005). Untuk itu diperlukan adanya suatuimbangan antara penggunaan bahan organik dan pupuk anorganik.

Sumber bahan organik yang saat ini cukup potensial dijadikan sebagai pupuk organik selain pupuk kandang dan kompos adalah kascing. Namun

demikian, hingga saat ini daya manfaat kascing belum dikenal lebih jauh oleh petani dibandingkan dengan pupuk kandang.

Kascing yang sebenarnya merupakan kotoran/feses cacing tanah memiliki kandungan hara cukup lengkap, baik hara makro maupun mikro, selain itu kascing juga dapat memperbaiki kondisi fisik dan biologi tanah. Mikroorganisme yang terkandung dalam kascing dapat mengikat N menjadi bentuk organik untuk sementara waktu, sehingga N tidak mudah hilang akibat pelindian maupun penguapan. Lestari (2007) mengemukakan bahwa pemberian kascing dapat meningkatkan penyerapan N hingga 30-50%, sedangkan menurut Zahid *cit* Kishnawati (2003), kascing mengandung *Azotobacter sp* yang merupakan bakteri penambat N non-simbiotik yang akan membantu memperkaya unsur N yang dibutuhkan tanaman, oleh karena itu kascing dapat dijadikan sebagai salah satu sumber pupuk N.

Di sisi lain, penggunaan pupuk anorganik dalam budidaya pertanian tanaman pangan masih sangat diperlukan, terutama pupuk yang mengandung unsur N, P, dan K sebagai unsur makro bagi tanaman. Kandungan unsur hara makro yang terkandung dalam pupuk anorganik ini tinggi dan cukup cepat tersedia, sehingga hara yang diperlukan dapat langsung dipakai dalam proses pertumbuhan.

Salah satu jenis jagung yang sekarang ini banyak digemari dan diminati orang yaitu jagung manis (*sweet corn*). Hasil produksinya yang berupa jagung muda mempunyai rasa manis, hal ini karena kandungan zat gulanya yang tinggi dan adanya gen resesif yang dapat mencegah perubahan gula menjadi pati. Produksi jagung nasional tahun 2002 yaitu 9.654.105 ton (Anonim, 2007), sedangkan menurut Pabendon *et al.* (2006) permintaan jagung nasional sejak 1991-2000 meningkat sebesar 6,4% per tahun, sementara peningkatan produksi meningkat hanya sekitar 5,6% per tahun. Tahun 2001 permintaan jagung di Indonesia sebanyak 10,26 juta ton, tetapi sejak tahun 2000 produksi domestik tidak dapat memenuhi permintaan yang terus meningkat sehingga import juga semakin meningkat. Menurut analisis Direktorat Jendral Tanaman Pangan dan Hortikultura Departemen Pertanian,

rendahnya tingkat hasil jagung terutama disebabkan belum diterapkannya teknik budidaya maju oleh petani, rendahnya kesuburan lahan yang digunakan untuk budidaya tanaman jagung, dan adanya bencana seperti kekeringan dan banjir (Martodireso dan Widada, 2001).

Cukup tingginya permintaan jagung manis saat ini mendorong perlu adanya peningkatan kuantitas dan kualitas hasil jagung. Rata-rata tanaman jagung manis memerlukan N sebesar 90-120 kg/ha (Anonim, 2007). Nitrogen merupakan salah satu unsur hara makro yang sangat diperlukan tanaman untuk pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti akar, batang, dan daun, selain itu N juga berperan dalam pembentukan klorofil dan protein.

Tanah sebagai media tumbuh tanaman jagung harus mempunyai kandungan hara yang cukup. Alfisols termasuk salah satu jenis tanah yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman jagung karena memiliki struktur remah, konsistensi gembur, aerasi dan drainase yang lancar, serta mempunyai pH yang sesuai untuk pertanaman jagung manis yaitu 5,5, namun ketersediaan N rendah.

Mendasarkan pada pentingnya usaha peningkatan produksi jagung manis yang berdaya hasil tinggi serta berkelanjutan, maka dengan pemberian kascing dan pupuk anorganik ini diharapkan dapat meningkatkan kandungan N tanah dan serapannya pada tanaman guna meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung manis.

## **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas dapat dirumuskan permasalahan yaitu :

1. Bagaimanakah pengaruh pemberian kascing terhadap ketersediaan nitrogen pada Alfisols Jumantono dan serapannya oleh tanaman jagung manis (*Zea mays L. saccharata*)?
2. Bagaimanakah pengaruh pupuk anorganik terhadap ketersediaan nitrogen pada Alfisols Jumantono dan serapannya oleh tanaman jagung manis (*Zea mays L. saccharata*)?



### **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kascing dan pupuk anorganik terhadap ketersediaan nitrogen pada Alfisols Jumantono dan serapannya oleh tanaman jagung manis (*Zea mays L. saccharata*).

### **D. Manfaat Penelitian**

Dengan penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh pemberian kascing dan pupuk anorganik terhadap ketersediaan nitrogen pada Alfisols Jumantono dan serapannya oleh tanaman jagung manis (*Zea mays L. saccharata*).

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tanah Alfisol

Menurut Soil Survey Staff/USDA (1998) Alfisols adalah tanah yang tidak mempunyai epipedon plagen dan yang memiliki salah satu dari berikut : 1) horizon argilik, kandik, atau natrik ; 2) fragipan yang mempunyai lapisan liat tipis setebal 1 mm atau lebih di beberapa bagiannya, sedangkan Munir (1996) mengemukakan bahwa Alfisols adalah tanah-tanah dengan horizon argilik atau natrik dengan kejenuhan basa lebih dari 35%. Tanah ini tidak memiliki epipedon molik, oksik, ataupun horizon spodik, juga termasuk pada Alfisols adalah tanah-tanah yang kejenuhan basanya kurang dari 35% tetapi pada horizon argilik didapatkan horizon albik dan kejenuhan basa makin ke horizon bawah makin bertambah.

Tanah Alfisol meliputi tanah yang mengalami pelapukan yang intensif dan perkembangan yang lanjut, sehingga terjadi pencucian unsur hara, bahan organik dan silika dengan meninggalkan senyawa sesquiosida sebagai sisa yang mempunyai warna merah (Darmawijaya, 1992).

Alfisols pada umumnya berkembang dari batu kapur, olivin, tufa, dan lahar. Urutan proses pembentukan tanah Alfisol meliputi :

- Pencucian karbonat
- Pencucian besi
- Pembentukan epipedon ochric (horison A<sub>1</sub>)
- Pembentukan horizon albik
- Pengendapan argilan.

Bentuk wilayah beragam dari bergelombang hingga tertoreh, tekstur berkisar antara sedang hingga halus, drainasinya baik. Reaksi tanah berkisar antara agak masam hingga netral, kapasitas tukar kation dan basa-basanya beragam, dari rendah hingga tinggi, bahan organik pada umumnya sedang sampai rendah (Munir, 1996).

Alfisols nampaknya mengalami pelapukan lebih hebat daripada Inceptisols akan tetapi kurang daripada Spodosols. Mereka sebagian besar terbentuk di daerah lembab dan di bawah sisa-sisa tanaman hutan asli, walaupun kadang-kadang aslinya vegetasi rumput. Pada umumnya Alfisols adalah tanah yang produktif. Di Amerika Serikat tanah ini bersama-sama dengan Mollisols dan Ultisols termasuk ke dalam tanah yang dinilai produktif (Buckman and Brady, 1982).

Tanah ini secara umum mempunyai kemasaman tinggi, kapasitas penyanggaan pH lemah, kandungan Al-dd dan kejenuhan Al tinggi, KPK rendah, kahat unsur hara N, K, Ca, Mg, dan P, kandungan P tersedia rendah, dan penyematan P tinggi (Ismangil, 2005). Kemasaman yang tinggi, kekahatan kation basa, dan KPK yang rendah tersebut merupakan pembatas utama bagi pengelolaan tanah Alfisol, sedangkan Radjagukguk (1983) menyatakan bahwa permasalahan tanah merah terletak pada ketersediaan unsur hara yang relatif rendah. Masalah kesuburan Alfisols yang utama adalah kekurangan N, P, keracunan Al dan Mn serta kekurangan Ca, Mg, K, dan Mo.

## **B. Nitrogen dalam Tanah dan Tanaman**

Nitrogen dalam tanah dibagi menjadi 2 golongan yaitu : 1) bentuk kompleks dan tidak tersedia (golongan I) dan 2) bentuk sederhana, mudah tersedia, dan bentuk ion-ionnya (golongan II). Yang termasuk dalam golongan I yaitu senyawa organik, protein, asam amino, lain-lain bentuk koloidal dan peka terhadap dekomposisi, sedangkan yang termasuk golongan II yaitu garam amonium ( $\text{NH}_4^+$ ), garam nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ), dan garam nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) (Hakim *et al.*, 1986). Buckman and Brady (1982) menyatakan bahwa bentuk pokok nitrogen dalam tanah meliputi : 1) nitrogen organik yang bergabung dengan humus tanah; 2) nitrogen amonium yang diikat oleh mineral lempung tertentu; serta 3) amonium anorganik dapat larut dan senyawa nitrat.

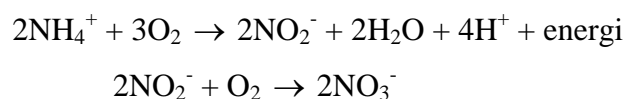
Nitrogen yang didapat oleh tanah diusahakan dari bahan-bahan sisa seperti sisa tanaman, pupuk kandang, pupuk buatan, serta garam amonium dan nitrat, selain itu terjadi fiksasi nitrogen atmosfer yang dilaksanakan oleh

mikroorganisme tanah tertentu (Buckman and Brady, 1982), sedangkan Hanafiah (2005) mengemukakan bahwa sumber N tanah berasal dari fiksasi N<sub>2</sub> atmosfer yang terbawa oleh air hujan meresap ke dalam tanah, pelapukkan bahan organik, dan fiksasi oleh mikrobia penghambat N secara simbiotik melalui tanaman inangnya maupun non-simbiotik.

Ketersediaan N di dalam tanah dipengaruhi oleh dua proses yang saling berhubungan, yaitu proses imobilisasi dan mineralisasi. Amonium dan nitrat merupakan bentuk nitrogen yang tersedia bagi tanaman. Imobilisasi merupakan proses perubahan dari nitrogen anorganik menjadi nitrogen organik, sedangkan mineralisasi mencakup perubahan dari nitrogen organik menjadi nitrogen anorganik, termasuk pelapukan bahan organik tanah. Hasil perubahan ini merupakan sumber nitrogen tanah dalam waktu yang relatif lama bagi tanaman (Hakim *et al.*, 1986).

Dalam proses dekomposisi bahan organik terjadi beberapa proses mineralisasi. Proses penguraian protein secara enzimatik menjadi asam amino dan kemudian menjadi amonium (aminisasi dan amonifikasi) dilakukan oleh mikrobia heterotrof (bakteri, fungi, dan aktinomisetes). Amonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) merupakan ion tersedia sehingga jika tidak diakumulasikan oleh tanaman atau mikrobia dapat hilang melalui pelindian atau penguapan dalam bentuk gas amoniak (NH<sub>3</sub>) (Hanafiah, 2005).

Setelah N mengalami proses amonifikasi selanjutnya akan mengalami nitrifikasi, yaitu proses perubahan amonium dari urea menjadi nitrat. Perubahan tersebut dapat digambarkan sebagai berikut :



Proses nitrifikasi dipengaruhi oleh bakteri nitrifikasi dalam tanah. Pada proses perubahan amonium menjadi nitrit yang berperan adalah bakteri *nitrosomonas* dan *nitrosococcus*. Adapun yang berperan pada perubahan nitrit menjadi nitrat adalah bakteri *nitrobakter*. Nitrat yang terbentuk dari proses nitrifikasi tersebut sebagian akan diserap tanaman, digunakan oleh jasad renik,

hilang bersama drainase dan hilang karena menguap berbentuk gas (Pitojo, 1995).

Unsur N diserap oleh sebagian besar tanaman dalam bentuk nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) dan amonium ( $\text{NH}_4^+$ ). Pada tanah berdrainase baik dan dalam kondisi tidak tergenang air, suhu hangat, dan tanah agak masam sampai agak alkalin, bentuk unsur N yang dominan terdapat dalam tanah tersebut berbentuk nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ). Bentuk ini dalam konsentrasi tinggi dapat meracuni tanaman, tetapi untungnya bentuk nitrat ini tidak terakumulasi di dalam tanah sehingga tidak terjadi peningkatan dosis sekalipun pemupukkan dilakukan secara terus-menerus. Amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) umumnya bentuk unsur N yang terdapat pada tanah yang berdrainase buruk atau tergenang. Tanaman pada umumnya dapat menyerap N dalam dua bentuk tersebut dengan baik, kecuali pada tanah sawah, N kurang dapat diserap dalam bentuk  $\text{NO}_3^-$  (Subroto dan Yusrani, 2005).

Ion di dalam tanah akan bergerak menuju permukaan akar dengan mekanisme sebagai berikut : intersepsi akar (*contact exchange*), aliran masa (*mass flow*), dan difusi (*diffusion*). Setelah mencapai akar ion hara diangkut sampai ke bagian daun melalui serangkaian tahapan, yaitu : penyerapan pasif (*passive root uptake*), penyerapan aktif (*active root uptake*), dan alih tempat (*translocation*) (Yuwono, 2004).

Nitrogen merupakan hara makro utama yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Pemupukan nitrogen akan menaikkan produksi tanaman, kadar protein, dan kadar selulosa. Kadar nitrogen rata-rata dalam jaringan tanaman adalah 2-4% berat kering. Amonium dalam kadar yang tinggi dapat meracuni tanaman. Hal ini disebabkan oleh adanya amoniak ( $\text{NH}_3$ ) yang terbentuk dari amonium (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

Menurut Parnata (2004), tumbuhan memerlukan nitrogen untuk pertumbuhan terutama pada fase vegetatif yaitu pertumbuhan cabang, daun, dan batang. Nitrogen juga bermanfaat dalam proses pembentukan hijau daun atau klorofil. Klorofil sangat berguna untuk membantu proses fotosintesis.

Selain itu nitrogen bermanfaat dalam pembentukan protein, lemak, dan berbagai persenyawaan organik lainnya.

Kekurangan nitrogen dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak normal/kerdil. Daunnya akan menguning lalu mengering. Jika kekurangan nitrogennya banyak (parah) dapat menyebabkan jaringan tanaman mengering dan mati. Buah yang kekurangan nitrogen pertumbuhannya tidak sempurna, cepat masak, dan kadar proteinnya kecil (Parnata, 2004).

### **C. Kascing sebagai sumber pupuk organik**

Menurut Parnata (2004), pupuk organik adalah pupuk yang tersusun atas materi makhluk hidup. Pemberian pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisika tanah yaitu memperbaiki struktur tanah yang awalnya padat menjadi gembur dan menyediakan ruang dalam tanah untuk air dan udara. Selain dapat memperbaiki sifat fisik tanah, pupuk organik juga bermanfaat untuk memperbaiki sifat kimia dan biologi tanah.

Salah satu pupuk organik yang dapat digunakan adalah kotoran cacing atau kascing. Kascing adalah kotoran atau feses cacing tanah. Istilah lain dari kascing adalah casting atau kasting dan vermicast atau vermicompost. Kascing mempunyai tekstur yang didominasi ukuran pasir (diameter butiran 0,05-2 mm). Hal ini menyebabkan kascing bersifat remah, sehingga dapat memperbaiki kelemahan tanah liat (Mulat, 2003), sedangkan menurut Kishnawati (2003), kascing merupakan tanah bekas pemeliharaan cacing tanah. Kascing mengandung berbagai bahan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman yaitu suatu hormon seperti giberelin, sitokinin dan auksin, serta mengandung unsur hara (N, P, K, Mg, dan Ca) dan *Azotobacter sp* yang merupakan bakteri penambat N non-simbiotik yang akan membantu memperkaya unsur N yang dibutuhkan oleh tanaman.

Kualitas kimia kascing yang baik mempunyai pH mendekati netral, kandungan nitrogen total yang tinggi, perbandingan C dan N rendah (<20). Kascing mempunyai salinitas yang rendah, hal ini membuktikan bahwa kascing cocok digunakan sebagai bahan penyubur tanah dan media tanam

tanpa menyebabkan keracunan. Kandungan asam humatnya yang tinggi akan meningkatkan KPK kascing. Selain itu kascing mengandung unsur hara yang lengkap, baik unsur hara makro maupun mikro yang berguna bagi pertumbuhan tanaman. Contohnya, komposisi kimia kascing *Eisenia foetida* yang meliputi nitrogen (N) 0,63%, fosfor 0,35%, kalium 0,20%, kalsium 0,23%, Mg 0,26%, Na 0,07%, Zn 0,007%, Mn 0,003%, KPK 35,80 me/100gram, dan asam humus 13,88% (Mulat, 2003).

Kascing memberikan beberapa manfaat bagi tanah, yaitu :

- Memperbaiki struktur tanah sehingga tanah menjadi lebih gembur, mampu menyimpan air dan makanan bagi tumbuhan.
- Melindungi struktur tanah dengan memberikan ketahanan yang lebih tinggi terhadap erosi dan kompaksi tanah.
- Memperkaya ekosistem dan mikrobiologi tanah.
- Mengundang tumbuhnya ekosistem dan mikroorganisme yang menyuburkan tanah.
- Menjadi penyangga (buffer) kemasaman tanah sehingga pH dapat lebih stabil.

(Lestari, 2007).

Bagi tumbuhan, penggunaan kascing memberikan manfaat yang sangat penting. Hasil penelitian menunjukkan berbagai dampak positif seperti: peningkatan penyerapan N hingga 30-50%, P dan K hingga 100%, peningkatan hasil produksi dengan mutu yang lebih baik karena bebas dari pestisida/zat kimia dan kandungan zat-zat mikro yang lebih beragam (Lestari, 2007).

#### **D. Pupuk Anorganik**

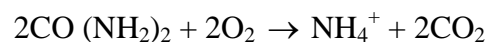
Pupuk anorganik adalah jenis pupuk yang dibuat oleh pabrik dengan cara meramu berbagai bahan kimia sehingga memiliki persentase kandungan hara yang tinggi (Novizan, 2002).

Menurut Parnata (2004), pupuk anorganik yang beredar terdiri atas pupuk tunggal dan pupuk majemuk. Pupuk tunggal adalah pupuk yang hanya

mengandung satu unsur hara yang diperlukan tanaman, contoh : urea, SP 36 dan KCl. Pupuk majemuk adalah pupuk yang mengandung lebih dari satu unsur hara. Pupuk majemuk yang paling banyak ditemukan adalah pupuk NPK.

Urea merupakan pupuk anorganik sumber nitrogen yang biasanya dipakai sebagai pupuk dasar. Urea adalah persenyawaan antara  $\text{NH}_3$  (amonia) dengan karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ). Urea dibuat dengan bahan dasar gas alam dan hasil samping tambang minyak bumi. Dipasaran, urea telah banyak dijual dalam berbagai bentuk seperti prill (curah), bola-bola, kotak dan tablet (Parnata, 2004). Menurut Novizan (2002), pupuk urea mengandung 46% nitrogen (N). Karena kandungan N yang tinggi menyebabkan pupuk ini menjadi sangat higroskopis. Urea sangat mudah larut dalam air dan bereaksi cepat, juga mudah menguap dalam bentuk amonia.

Urea berbentuk kristal putih berdiameter  $\pm 1$  mm, larut dalam air, yang dengan pengaruh dan peranan mikroorganisme di dalam tanah diubah menjadi amonium karbonat. Perubahan tersebut dapat digambarkan sebagai berikut :  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  (Sutejo, 1995), sedangkan menurut Pitojo (1995) menyatakan bahwa pupuk urea yang ditanam ke dalam tanah dengan kondisi aerob akan berubah menjadi amonium dan selanjutnya mengalami perubahan menjadi nitrat dengan reaksi sebagai berikut :



Pupuk P yang digunakan adalah SP 36 yang mempunyai 36% unsur P dalam bentuk  $\text{P}_2\text{O}_5$  sangat dianjurkan sebagai pupuk dasar, yaitu digunakan pada saat tanam atau sebelum pengolahan tanah. Hal ini disebabkan karena pupuk ini merupakan pupuk yang unsurnya tidak cepat tersedia dan juga sangat dibutuhkan pada stadia awal pertumbuhan. Pemberian lebih baik apabila ditempatkan pada daerah rangkuman akar. Keuntungan pemberian pupuk seawal mungkin dalam pertumbuhan tanaman akan mendorong pertumbuhan akar permulaan yang akan memberikan tanaman berdaya serap hara lebih baik (Hakim *et al.*, 1986).



Intensitas penggunaan pupuk K dianjurkan pada waktu bertanam sebagai pupuk dasar. Pupuk K yang digunakan adalah KCl dengan 60% unsur K dalam bentuk  $K_2O$  dan Cl 40%, tetapi pada tanah berpasir/miskin hara K, pemberian berkala mungkin lebih baik. Keefektifan pemupukan K tergantung pada jumlah K yang difiksasi dan keadaan perakaran. Adanya pengaruh garam dari pupuk K misalnya dapat dilihat pada penempatan pupuk KCl yang bersamaan dengan biji akan menyebabkan terjadinya luka-luka pada perkecambahan biji. Hal ini disebabkan pengaruh garam yang tinggi yang menyebabkan plasmolisis (Hakim *et al.*, 1986).

#### **E. Jagung Manis**

Tanaman jagung manis (*Zea mays L. saccharata*) dalam sistem taksonomi tumbuhan dimasukkan dalam sistem klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom : Plantae  
Divisio : Spermatophyta  
Sub Divisio : Angiospermae  
Klas : Monocotyledoneae  
Ordo : Graminae  
Genus : *Zea*  
Spesies : (*Zea mays L. saccharata*)

(Warisno, 1998).

Karbohidrat dalam biji jagung manis mengandung gula pereduksi (glukosa dan fruktosa), sukrosa, polisakarida, dan pati. Kadar gula pada endosperm jagung manis sebesar 5-6% dan kadar pati 10-11%, sedangkan pada jagung biasa hanya 2-3% atau setengah dari kadar gula jagung manis (Palungkun dan Budiarti, 1993).

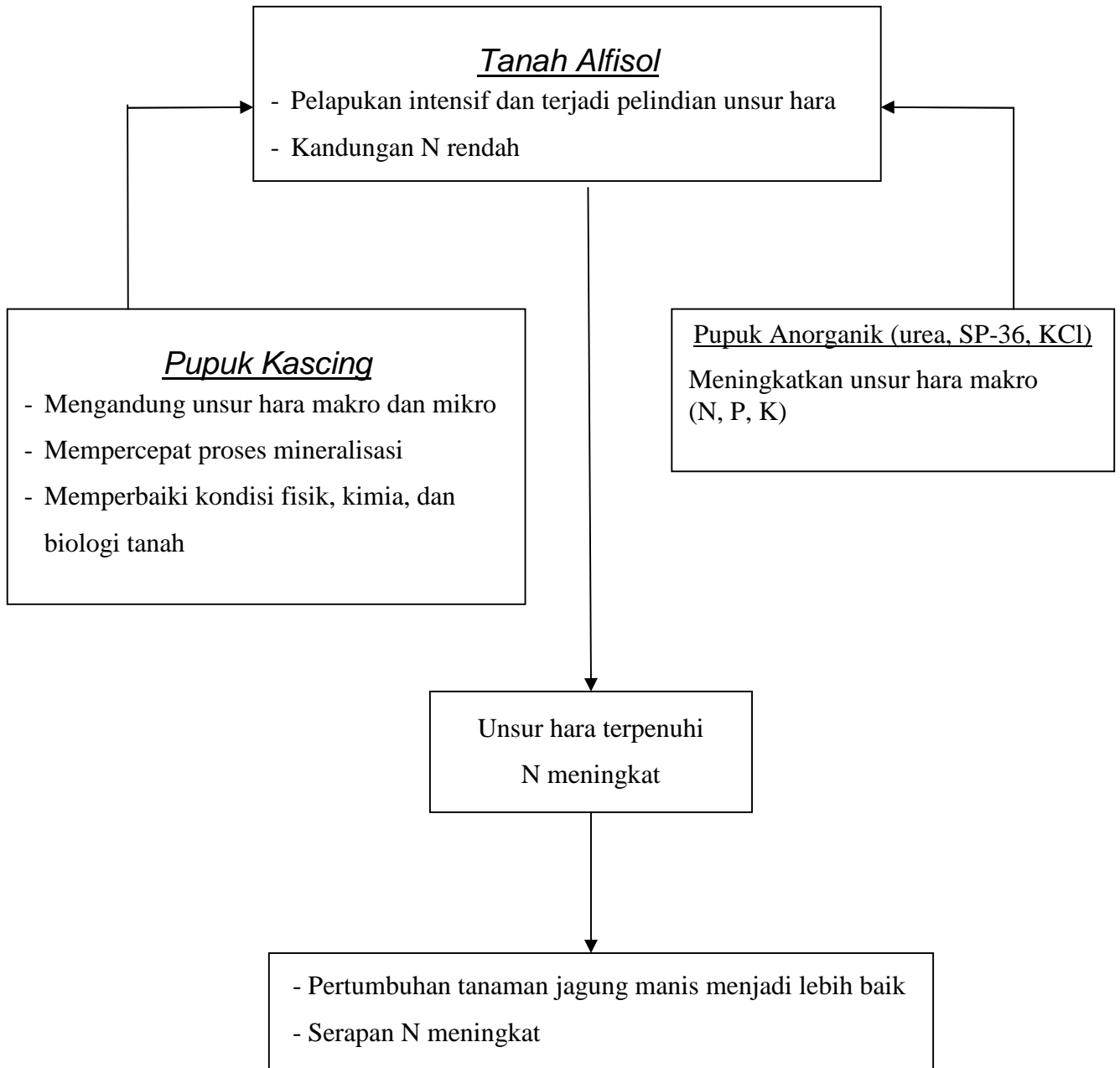
Pertumbuhan tanaman jagung dibagi menjadi 3 fase, yaitu : fase vegetatif, fase vegetatif maksimum, dan fase generatif. Fase vegetatif diawali dengan perkecambahana benih yang ditandai dengan munculnya radikula (bakal akar) dan selanjutnya akan diikuti oleh pembentukan plumula (bakal daun). Fase vegetatif maksimal ditandai dengan mulai munculnya bunga

(malai). Pada saat ini banyak sekali kebutuhan unsur hara yang akan digunakan oleh tanaman untuk pembentukan buah. Saat munculnya buah merupakan saat dimulainya fase generatif. Pada fase ini hasil fotosintesis tidak lagi digunakan untuk pertumbuhan bagian vegetatif tanaman tetapi untuk pembentukan buah dan pengisian biji (Anonim, 2007).

Martodireso dan Widada (2001), mengemukakan bahwa tanah yang baik untuk bertanam jagung adalah yang bertekstur lempung, lempung berdebu, atau lempung berpasir. Struktur tanahnya gembur dan kaya bahan organik. Kemiringan tanah tidak lebih dari 8%. lokasi lahan di areal terbuka seperti halnya persawahan padi. Bebas dari genangan air dan tidak terendam air serta dapat diari bila diperlukan. Keadaan iklim yang baik memiliki curah hujan 100-200 mm/bulan dengan penyerapan merata, intensitas sinar 100%, temperatur 13-38°C. Suhu optimum 24-30°C dan ketinggian tempatnya 0-1.300 mdpl. Kemasaman tanah yang baik untuk pertumbuhan jagung manis yaitu 5,5-7,0.

Dosis pupuk yang diperlukan tanaman jagung berbeda-beda, tergantung pada jenis tanah dan tingkat kesuburan tanah, tetapi secara umum dapat dianjurkan pemakaian pupuk untuk tanaman jagung manis sebanyak 90-120 kg N, 30-45 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan 25 kg K<sub>2</sub>O per hektar. Tanaman yang kekurangan unsur nitrogen akan nampak kerdil, wana daun hijau muda kekuningan, buah terbentuk sebelum waktunya dan tidak sempurna (Anonim, 2007).

## F. Kerangka Berpikir



## **G. Hipotesis**

Ho : Pemberian kascing dan pupuk anorganik berpengaruh tidak nyata terhadap ketersediaan N pada tanah Alfisol Jumantono dan serapan N oleh tanaman jagung manis (*Zea mays L. saccharata*) di tanah Alfisol Jumantono.

Hi : Pemberian kascing dan pupuk anorganik berpengaruh nyata terhadap ketersediaan N pada tanah Alfisol Jumantono dan serapan N oleh tanaman jagung manis (*Zea mays L. saccharata*) di tanah Alfisol Jumantono.

### **III. METODOLOGI PENELITIAN**

#### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2007 sampai dengan Januari 2008, bertempat di Desa Sukosari, Kecamatan Jumantono, Kabupaten Karanganyar, sedangkan untuk analisis tanah dan jaringan tanaman dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.

#### **Bahan dan Alat**

##### Bahan

Tanah Alfisol Jumantono  
Kascing  
Pupuk anorganik (urea, SP 36, KCl)  
Biji Jagung manis “Golden”  
Kemikalia untuk analisis laboratorium

##### Alat

Timbangan  
Meteran  
Cangkul  
Sprayer  
Tugal  
Saringan tanah diameter 0,5 mm  
Seperangkat alat untuk analisis laboratorium

#### **Perancangan Percobaan**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang menggunakan rancangan lingkungan yaitu Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan rancangan perlakuan yaitu faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama

adalah dosis kascing dan faktor kedua adalah dosis pupuk anorganik (urea, SP 36, KCl).

Faktor I adalah dosis kascing, terdiri atas 3 taraf, yaitu :

K0 = Tanpa kascing

K1 = Dosis kascing 1,5 ton/ha

K2 = Dosis kascing 3 ton/ha

Faktor II adalah dosis pupuk anorganik, terdiri atas 3 taraf, yaitu :

A0 = Tanpa pupuk anorganik (Urea, SP 36, dan KCl)

A1 = Urea 100 kg/ha, SP 36 50 kg/ha, KCl 25 kg/ha

A2 = Urea 200 kg/ha, SP 36 100 kg/ha, KCl 50 kg/ha

Dari kedua faktor tersebut akan didapat 9 kombinasi perlakuan, yaitu :

K0A0 = Tanpa kascing dan tanpa pupuk anorganik (kontrol)

K0A1 = Tanpa kascing dan Urea 100 kg/ha, SP 36 50 kg/ha, KCl 25 kg/ha

K0A2 = Tanpa kascing dan Urea 200 kg/ha, SP 36 100 kg/ha, KCl 50 kg/ha

K1A0 = Dosis kascing 1,5 ton/ha dan tanpa pupuk anorganik

K1A1 = Dosis kascing 1,5 ton/ha dan Urea 100 kg/ha, SP 36 50 kg/ha, KCl 25 kg/ha

K1A2 = Dosis kascing 1,5 ton/ha dan Urea 200 kg/ha, SP 36 100 kg/ha, KCl 50 kg/ha

K2A0 = Dosis kascing 3 ton/ha dan tanpa pupuk anorganik

K2A1 = Dosis kascing 3 ton/ha dan Urea 100 kg/ha, SP 36 50 kg/ha, KCl 25 kg/ha

K2A2 = Dosis kascing 3 ton/ha dan Urea 200 kg/ha, SP 36 100 kg/ha, KCl 50 kg/ha

Masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga akan diperoleh 27 perlakuan.

### *Tata Laksana Penelitian*

#### Pengambilan sampel tanah

Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan mengambil tanah sedalam 20 cm dari beberapa titik kemudian dikomposit. Sampel tersebut

kemudian dikeringanginkan, ditumbuk, dan diayak dengan saringan berdiameter 0,5 mm untuk analisis laboratorium.

#### Persiapan lahan

Pengolahan lahan dilakukan dengan cara membajak tanah dengan kedalaman 15-20 cm, digemburkan dan diratakan, serta dibersihkan dari sisa-sisa tanaman pengganggu. Lahan yang telah diolah kemudian dibuat bedengan. Bedengan dibagi menjadi 3 blok yang tegak lurus dengan arah kesuburan tanah dengan jarak antar blok yaitu 50 cm. Tiap blok dibagi menjadi 9 petak yang berukuran 2 x 3 m dengan jarak antar petak 30 cm dan jumlah petak seluruhnya yaitu 27 petak. Adapun dosis pupuk tiap petak yaitu :

K0 = 0 g/petak

K1 = 900 g/petak

K2 = 1800 g/petak

A0 = Urea 0 g/petak, SP 36 0 g/petak, KCl 0 g/petak

A1 = Urea 60 g/petak, SP 36 30 g/petak, KCl 15 g/petak

A2 = Urea 120 g/petak, SP 36 60 g/petak, KCl 30 g/petak

#### Pemberian kascing dan pupuk anorganik

Setelah terbentuk petak, kascing diberikan ke dalam tanah sesuai dengan dosis perlakuan dan dibiarkan selama 3-7 hari, kemudian pupuk anorganik yaitu urea, SP 36, dan KCl diberikan dalam larikan di sekitar lubang tanam. Pupuk urea diberikan dua kali, 1/3 saat tanam dan 2/3 saat tanaman beumur 4-5 minggu sebagai pupuk susulan, sedangkan pupuk SP 36 dan KCl diberikan satu kali yaitu pada saat tanam.

#### Penanaman

Masing-masing lubang tanam diisi dengan satu benih sedalam 3 cm dengan jarak antar tanaman yaitu 20 x 60 cm, kemudian ditutup kembali dengan tanah.

#### Pemeliharaan

##### Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap hari yaitu pagi atau sore hari agar tanaman mendapatkan cukup air serta untuk menjaga kelembaban tanah sehingga tanah tetap berada dalam kondisi kapasitas lapang.

#### Penyulaman

Penyulaman dilakukan jika ada benih yang mati atau tidak tumbuh. Untuk penyulaman waktunya lebih cepat akan lebih baik ( $\pm 7$  hari setelah tanam).

#### Penyiangan dan pembumbunan

Penyiangan dilakukan untuk memberantas gulma yang tidak dikehendaki dari pertanaman jagung manis, sedangkan pembumbunan bertujuan untuk menutup bagian di sekitar perakaran agar batang tanaman menjadi lebih kokoh dan tidak mudah rebah serta sekaligus menggemburkan tanah di sekitar tanaman.

#### Pemberantasan hama dan penyakit

Pemberantasan hama dan penyakit tanaman dapat dilakukan dengan menggunakan insektisida dan fungisida untuk menjaga pertumbuhan tanaman agar tetap sehat dan meminimalkan terjadinya serangan hama dan penyakit.

#### Pengamatan

Pengamatan dilakukan setiap 1 minggu sekali terhadap 5 tanaman dalam setiap petak dengan mengukur tinggi tanaman dan untuk mengetahui masa vegetatif maksimal yaitu saat mulai terbentuknya bunga.

#### Pengambilan sampel untuk serapan

Pengambilan sampel untuk serapan dilakukan ketika masa vegetatif maksimal yaitu pada saat tanaman mulai mengeluarkan bunga ( $\pm 35$  HST) yaitu dengan mengambil 5 sampel tanaman.

#### Pengambilan sampel tanah akhir

Sampel tanah diambil saat vegetatif maksimal untuk selanjutnya dianalisis di laboratorium.

#### Analisis laboratorium



Analisis laboratorium yang dilakukan disesuaikan dengan variabel-variabel yang akan diamati.

### *Variabel Penelitian*

Variabel bebas :

Dosis kascing dan dosis pupuk anorganik

Variabel terikat utama :

N total tanah

N tersedia tanah (dalam bentuk  $\text{NH}_4^+$ )

Serapan N tanaman

Variabel terikat pendukung :

- pH  $\text{H}_2\text{O}$
- Bahan organik
- Kapasitas pertukaran kation (KPK)
- Tinggi tanaman (diukur dari pangkal batang sampai ujung daun tertinggi)
- Kadar N jaringan tanaman
- Berat brangkasan segar/tanaman (diperoleh dengan menimbang sampel tanaman setelah dipanen)
- Berat brangkasan kering/tanaman (diperoleh setelah mengoven sampel berat brangkasan segar dalam suhu  $60^\circ\text{C}$  selama 24 jam kemudian ditimbang)

Metode analisis :

a. Tanah awal dan akhir :

- pH  $\text{H}_2\text{O}$  dengan metode elektrometris (tanah :  $\text{H}_2\text{O} = 1 : 2,5$ )
- C-organik dengan metode Walkey and Black
- Kapasitas pertukaran kation dengan ekstraksi  $\text{NH}_4\text{OAc}$
- Kandungan N total dengan metode Kjeldahl
- Kandungan N tersedia ( $\text{NH}_4^+$ ) dengan metode Rajendra Prasad
- Kandungan P total dengan metode ekstraksi  $\text{HNO}_3$  pekat dan  $\text{HClO}_4$

- Kandungan K total dengan metode ekstrak HCl 25%

b. Kascing :

- pH H<sub>2</sub>O dengan metode elektrometris (tanah : H<sub>2</sub>O = 1 : 2,5)
- Kandungan N total dengan metode Kjeldahl
- Kandungan P total dengan metode ekstraksi HNO<sub>3</sub> pekat dan HClO<sub>4</sub>
- Kandungan K total dengan metode ekstrak HCl 25%
- C-organik dengan metode Walkey and Black

c. Pupuk anorganik :

- Kandungan N total pada Urea dengan metode Kjeldahl
- Kandungan P total pada SP 36 dengan metode ekstraksi HNO<sub>3</sub> pekat dan HClO<sub>4</sub>
- Kandungan K total pada KCl dengan metode ekstrak HCl 25%

*Analisis Data*

Untuk mengetahui sebaran datanya dengan uji normalitas, jika data normal dilanjutkan dengan uji F untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap variabel pengamatan, sedangkan jika data tidak normal dengan uji Kruskal-Wallis. Apabila terdapat beda nyata, dilanjutkan dengan DMRT taraf 5% atau dengan uji Mood Median untuk membandingkan pengaruh antar rerata kombinasi perlakuan. Untuk mengetahui keeratan hubungan antar variabel menggunakan uji korelasi.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### H. Karakteristik Tanah Awal

Tanah di daerah penelitian merupakan tanah Alfisol yang telah mengalami pelapukan intensif sehingga terjadi pelindian unsur-unsur hara dalam tanah. Adapun hasil analisis awal sifat kimia tanah Alfisol disajikan pada Tabel 4.1 :

Tabel 4.1 Analisis tanah awal

Variabel	Satuan	Nilai	Pengharkatan *
pH H <sub>2</sub> O	-	5,50	Agak masam
C-organik	%	1,10	Rendah
Bahan organik	%	1,89	Rendah
KPK	me%	13,48	Rendah
N total	%	0,06	Sangat rendah
N tersedia (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	%	0,03	Sangat rendah
P tersedia	ppm	5,90	Sangat rendah
K tersedia	me%	0,39	Sangat rendah

Sumber : Hasil analisis laboratorium Kimia Tanah FP UNS, Surakarta 2008

\* : Pengharkatan menurut Pusat Penelitian Tanah, 1983

Berdasarkan Tabel 4.1 menunjukkan bahwa nilai pH tanah 5,5 (agak masam). Hal ini sesuai dengan pendapat Munir (1996) yang mengemukakan bahwa reaksi tanah Alfisol berkisar antara agak masam hingga netral. Kemasaman Alfisols disebabkan oleh adanya pencucian karbonat pada awal pembentukan tanahnya sehingga banyak melepaskan H<sup>+</sup> yang memasamkan tanah.

Kandungan bahan organik pada Alfisols ini rendah yaitu 1,89%. Struktur tanahnya yang remah menjadikan Alfisols mempunyai aerasi dan drainase yang baik. Menurut Buckman and Brady (1982), tanah yang drainasenya baik karena kelengasan yang rendah dan aerasinya relatif baik

umumnya lebih miskin bahan organik dibandingkan dengan tanah yang berdrainase buruk.

Kapasitas pertukaran kation (KPK) tanah Alfisol yang tergolong rendah yaitu 13,48 me% banyak dipengaruhi oleh rendahnya bahan organik tanah yang merupakan salah satu sumber utama muatan negatif tanah. Selain itu, hal ini berkaitan erat dengan rendahnya pH tanah, sehingga tempat-tempat pertukaran kation, fraksi liat, H, dan hidroksi Al terikat kuat dan sukar untuk dipertukarkan. Disamping itu tekstur juga mempengaruhi jumlah KPK.

Menurut Hakim *et al.* (1986), tekstur tanah yang didominasi debu mempunyai jumlah koloid liat dan koloid organik relatif kecil, sehingga jumlah KPK juga relatif kecil daripada tanah yang didominasi lempung/liat. Kandungan N total dan N tersedia tanah Alfisol sangat rendah yaitu masing-masing sebesar 0,06% dan 0,03%. Rendahnya N total dan N tersedia tanah ini disebabkan karena unsur nitrogen banyak yang terlindi dan mudah menguap ke udara dalam bentuk  $N_2$ . Dengan kondisi tanah yang demikian maka diperlukan tambahan pupuk organik yang diimbangi dengan pupuk anorganik untuk meningkatkan kandungan hara sekaligus memperbaiki sifat kimia tanahnya.

## **I. Karakteristik Pupuk**

Penelitian ini menggunakan kascing sebagai pupuk organik. Kascing merupakan feses/kotoran dari cacing tanah, sedangkan menurut Kishnawati (2003), kascing merupakan tanah bekas pemeliharaan cacing tanah. Kascing mengandung berbagai bahan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Kascing mempunyai salinitas yang rendah, hal ini membuktikan bahwa kascing cocok digunakan sebagai bahan penyubur tanah dan media tanam tanpa menyebabkan keracunan.

Adapun hasil analisis dari kascing disajikan pada Tabel 4.2 :

Tabel 4.2 Analisis kascing

Variabel	Satuan	Nilai
C-organik	%	11
Bahan organik	%	18,92
C/N	-	10,89
pH	-	6,80
N total	%	1,01
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	2,83
K <sub>2</sub> O	%	0,82

Sumber : Hasil analisis laboratorium Kimia Tanah FP UNS Surakarta 2008

Berdasarkan data pada Tabel 4.2 menunjukkan bahwa kandungan N total dalam kascing tinggi yaitu 1,01%. Tingginya kandungan N total yang terdapat dalam kascing karena C-organik yang terdapat dalam kascing tinggi yaitu 11%. C-organik ini akan dimanfaatkan oleh mikroorganisme heterotrof sebagai sumber energi dalam mendekomposisikan bahan organik. Dari proses dekomposisi tersebut akan dihasilkan senyawa-senyawa organik termasuk N organik. N organik inilah yang selanjutnya akan termineralisasi menjadi bentuk yang tersedia dalam tanah. Dengan demikian kascing dapat digunakan sebagai salah satu sumber pupuk nitrogen. Selain itu menurut Zahid *cit* Kishnawati (2003), kascing juga mengandung *Azotobacter sp.* Dengan demikian kascing dapat meningkatkan kesuburan tanah.

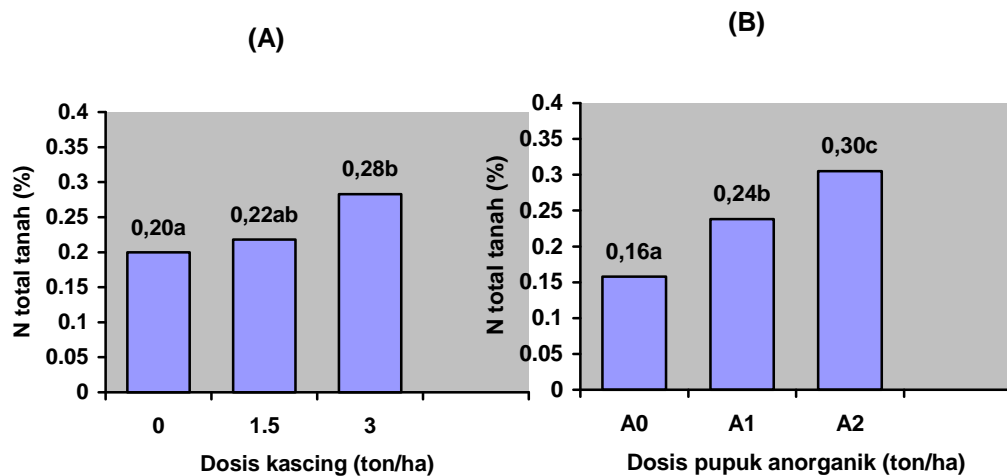
Nisbah C/N kascing yaitu 10,89, hal ini sesuai dengan standar ISO (International Organization for Standardization) bahwa pupuk organik yang baik mempunyai nisbah C/N antara 10-15, sehingga kascing dapat langsung diaplikasikan ke dalam tanah. Karena menurut Sutanto (2002), jika pupuk organik yang mempunyai nisbah C/N tinggi langsung diaplikasikan ke dalam tanah maka mikroorganisme akan tumbuh dengan memanfaatkan N tersedia tanah, sehingga terjadi imobilisasi N. pH kascing yaitu 6,8, hal ini juga sesuai dengan standar ISO dimana pupuk organik yang baik mempunyai pH yang netral.

Untuk pupuk anorganik yang digunakan pada penelitian ini yaitu urea, SP 36, dan KCl. Penggunaan ketiga pupuk anorganik ini dimaksudkan untuk menyuplai hara (terutama unsur makro) yang dibutuhkan tanaman dalam waktu yang cepat karena ketiga pupuk anorganik ini mengandung unsur hara yang cukup banyak dan dapat cepat tersedia bagi tanaman (*fast release*).

## **J. Pengaruh Perlakuan terhadap Variabel Tanah**

### **1. Nitrogen total tanah**

Dalam tanah kadar N sangat bervariasi, tergantung pada jenis tanah, pengelolaan, dan penggunaan tanah. Dari hasil analisis sidik ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan yaitu kascing dan pupuk anorganik memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap peningkatan N total tanah saat vegetatif maksimal. Sedangkan interaksi diantara keduanya memberikan pengaruh yang tidak nyata ( $P = 0,22$ ). Hal ini disebabkan oleh adanya kompetisi diantara kascing dan pupuk anorganik dalam menyediakan unsur hara. Urea yang diberikan ke dalam tanah akan melepaskan  $H^+$  disekitarnya sehingga suasana menjadi lebih masam. Pada kondisi ini ada mikroorganisme tertentu yang tidak dapat melakukan fiksasi N dengan baik karena tidak toleran terhadap kondisinya yang masam (bakteri *Azotobacter*). Penurunan aktivitas *Azotobacter* yang banyak terkandung dalam kascing ini selanjutnya akan memperlambat proses mineralisasi N dalam tanah.



Gambar 4.1 Kandungan N total tanah akibat pemberian berbagai dosis kascing (A), dan akibat pemberian pupuk anorganik (B) pada tanaman jagung manis saat fase vegetatif maksimal

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% dengan DMRT

Berdasarkan Gambar (A) menunjukkan bahwa pemberian kascing meningkatkan N total tanah secara nyata saat vegetatif maksimal. Peningkatan N total tanah tertinggi diperoleh pada pemberian kascing 3 ton/ha (K2). Pemberian kascing pada dosis tersebut meningkatkan N total tanah menjadi 0,28% atau mengalami kenaikan dengan presentase kenaikannya sebesar 41,50% dibanding tanpa pemberian kascing (K0). Hal ini dikarenakan kascing mempunyai N total yang tinggi yaitu 1,01% (Tabel 4.2). Selain itu kandungan C-organik kascing juga tinggi yaitu 11% (Tabel 4.2). Karbon merupakan sumber energi bagi mikroorganisme tanah, sehingga keberadaan unsur ini dalam tanah akan memacu kegiatan mikroorganisme, dengan demikian akan meningkatkan proses dekomposisi dalam tanah dan juga reaksi-reaksi yang memerlukan bantuan mikroorganisme, seperti pelarutan P dan fiksasi nitrogen.

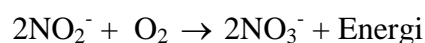
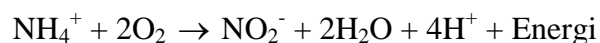
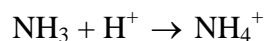
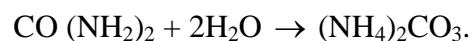
Menurut Zahid *cit* Kishnawati (2003), selain mengandung unsur hara N, P, K, Mg, Ca, kascing juga banyak mengandung *Azotobacter sp*



yang merupakan bakteri penambat N non simbiotik yang dapat membantu memperkaya unsur N dalam tanah.

Berdasarkan Gambar (B) menunjukkan bahwa pemberian pupuk anorganik meningkatkan N total tanah secara nyata saat vegetatif maksimal. Peningkatan N total tertinggi diperoleh pada pemberian urea 200 kg/ha, SP 36 100 kg/ha, KCl 50 kg/ha (A2) yang N totalnya mengalami peningkatan yaitu menjadi 0,30% atau mengalami kenaikan dengan presentase kenaikannya sebesar 93,04% dibanding tanpa pupuk anorganik (A0).

Peningkatan ini terjadi karena dosis urea yang diberikan tinggi. Urea di dalam tanah akan diubah menjadi amonium karbonat. Perubahan tersebut dapat digambarkan sebagai berikut :



(Sutejo, 1995).

Peningkatan N total juga dipengaruhi oleh dosis pupuk SP 36 dan KCl yang diberikan banyak, sehingga mampu menyuplai unsur P dan K ke dalam tanah dalam waktu yang cepat. Pemberian pupuk sumber N, P, K yang seimbang ke dalam tanah akan meningkatkan efisiensi pemupukan, hal ini sesuai dengan pernyataan Sutejo (1995) bahwa zat kalium yang tidak diberikan secara cukup maka efisiensi N dan P akan rendah. Sebagai contoh bahwa kalium dalam tanaman berfungsi dalam metabolisme nitrogen, hal ini berarti bahwa jika K tidak tercukupi maka metabolisme N akan terhambat.

Dari uji korelasi (Lampiran 22) menunjukkan bahwa N total tanah berkorelasi positif secara erat terhadap bahan organik tanah ( $P = 0,00$  ;  $r = 0,54$ ). Pemberian kascing akan meningkatkan bahan organik tanah, dalam proses dekomposisi protein yang terkandung didalamnya akan diuraikan

menjadi asam amino (bentuk N organik) dengan bantuan mikroorganisme heterotrof menjadi amonium, selanjutnya amonium ini dengan bantuan bakteri autotrof akan mengalami nitrifikasi, sehingga N total tanah meningkat. Ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Sutanto (2002) bahwa di lahan kering, bahan organik merupakan sumber utama unsur nitrogen, demikian juga dengan P dan S.

Selain itu N total tanah juga berkorelasi positif secara cukup erat terhadap N jaringan tanaman ( $P = 0,01$  ;  $r = 0,49$ ), serapan N tanaman ( $P = 0,04$  ;  $r = 0,39$ ) dan KPK tanah ( $P = 0,01$  ;  $r = 0,47$ ). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi N total tanah maka KPK tanah, N jaringan tanaman, dan serapan N tanaman juga makin tinggi. KPK tanah dapat didefinisikan sebagai suatu kemampuan koloid tanah dalam menjerap dan menukarkan kation (Hakim *et al.*, 1986). Peningkatan KPK ini akan segera diikuti oleh peningkatan konsentrasi  $\text{NH}_4^+$  yang dijerap dipermukaan koloid tanah (N tersedia), sehingga serapan N tanaman juga meningkat.

## **2. Nitrogen tersedia tanah (dalam bentuk $\text{NH}_4^+$ )**

Nitrogen dalam tanah terdapat dalam dua bentuk yaitu N organik dan N anorganik. Nitrogen yang segera dimanfaatkan oleh tanaman (tersedia) adalah dalam bentuk N anorganik ( $\text{NO}_3$  dan  $\text{NH}_4^+$ ) (Rosmarkam dan Yuwono, 2002). Dari hasil uji Kruskal-Wallis (Lampiran 5) menunjukkan bahwa pemberian kascing memberikan pengaruh yang nyata ( $P = 0,02$ ), sedangkan pemberian pupuk anorganik serta interaksi diantara keduanya berpengaruh sangat nyata ( $P = 0,00$ ) terhadap peningkatan ketersediaan N dalam tanah saat vegetatif maksimal.

Interaksi yang sangat nyata ini terjadi karena pemberian kascing yang disertai dengan pupuk anorganik mampu meningkatkan efisiensi pemupukan. Mikroorganisme yang terdapat dalam kascing mampu memfiksasi  $\text{NO}_3^-$  yang berasal dari urea untuk sementara waktu. Dengan demikian dapat menekan laju pelindian nitrat akibat terbawa oleh aliran air maupun terjadinya volatilisasi nitrat ke udara.

Sebaran data rata-rata N tersedia tanah akibat interaksi kascing dan pupuk anorganik disajikan pada Tabel 4.3 :

Tabel 4.3 Pengaruh interaksi kascing dan pupuk anorganik terhadap N tersedia tanah saat vegetatif maksimal (%)

Kombinasi Perlakuan		Pupuk Anorganik		
		A0	A1	A2
Kascing	K0	0,045a	0,051b	0,061b
	K1	0,047a	0,055b	0,071c
	K2	0,055b	0,070c	0,095d

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% dengan uji Mood Median

Berdasarkan Tabel 4.3 menunjukkan bahwa pemberian kascing dan pupuk anorganik meningkatkan N tersedia tanah secara nyata saat vegetatif maksimal, tetapi pada pemberian kascing 1,5 ton/ha dan tanpa pupuk anorganik (K1A0) mengalami peningkatan N tersedia yang tidak berbeda nyata terhadap kontrol (K0A0). Hal ini dikarenakan dosis pupuk yang diberikan rendah sehingga belum mampu meningkatkan kandungan N tersedia tanah.

Sedangkan sebaran data peningkatan N tersedia karena interaksi perlakuan disajikan pada Tabel 4.4 :

Tabel 4.4 Peningkatan N tersedia tanah karena interaksi kascing dan pupuk anorganik saat vegetatif maksimal (%)

Kombinasi Perlakuan		Pupuk Anorganik		
		A0	A1	A2
Kascing	K0	0,000	0,006	0,016
	K1	0,002	0,010	0,026
	K2	0,010	0,025	0,050

Keterangan : Angka-angka diperoleh dari berbagai perlakuan pada Tabel 4.3 yang dikurangi dengan kontrol (K0A0)

Peningkatan N tersedia tanah tertinggi diperoleh pada pemberian kascing 3 ton/ha + urea 200 kg/ha, SP 36 100 kg/ha, KCl 50 kg/ha (K2A2) yang mengalami peningkatan N tersedia yaitu menjadi 0,095% atau mengalami peningkatan hingga mencapai 111% dibanding kontrol (K0A0). Hal ini dikarenakan dosis kascing dan pupuk anorganik yang diberikan tinggi. Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.2 bahwa kandungan N pada kascing tinggi yaitu 1,01%, sehingga pemberian kascing mampu meningkatkan N tersedia tanah, sedangkan pemberian urea 200 kg/ha dapat meningkatkan ketersediaan N tanah karena urea yang diberikan ke dalam tanah akan berubah menjadi amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dan karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) (Lingga, 1994), selanjutnya  $\text{NH}_4^+$  akan mengalami proses nitrifikasi menjadi  $\text{NO}_3^-$ .

Pemberian pupuk SP 36 100 kg/ha dan KCl 50 kg/ha juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi ketersediaan N dalam tanah, apalagi pada tanah Alfisol yang miskin hara. Alfisols selain kandungan N tersedianya sangat rendah (0,03%) juga mempunyai P tersedia dan K tersedia yang sangat rendah yaitu 5,90ppm dan 0,39me% (Tabel 4.1), dengan demikian ketersediaan unsur N, P, K menjadi faktor pembatas

utama, sehingga dengan memperbaiki ketiga faktor ini akan lebih efektif, hal ini sesuai dengan pernyataan Sutejo (1995) bahwa dengan memperbaiki faktor-faktor pembatas yang ada maka akan tercapai peningkatan hasil yang lebih besar sehingga lebih efektif dan ekonomis. Apabila yang diperbaiki hanya salah satu faktor saja maka praktis tidak banyak menimbulkan perbaikan. Contohnya pada penyerapan nitrat untuk disintesis menjadi protein dipengaruhi oleh ketersediaan K (Rosmarkam dan Yuwono, 2002)

Dari hasil uji korelasi (Lampiran 22) menunjukkan bahwa N tersedia tanah berkorelasi positif secara sangat erat terhadap N total tanah ( $P = 0,00$  ;  $r = 0,86$ ). Nitrogen anorganik diperoleh dari proses mineralisasi N organik, dengan tingginya kandungan N total dalam tanah maka akan meningkatkan N tersedia tanah karena nitrogen yang termineralisasikan menjadi semakin banyak.

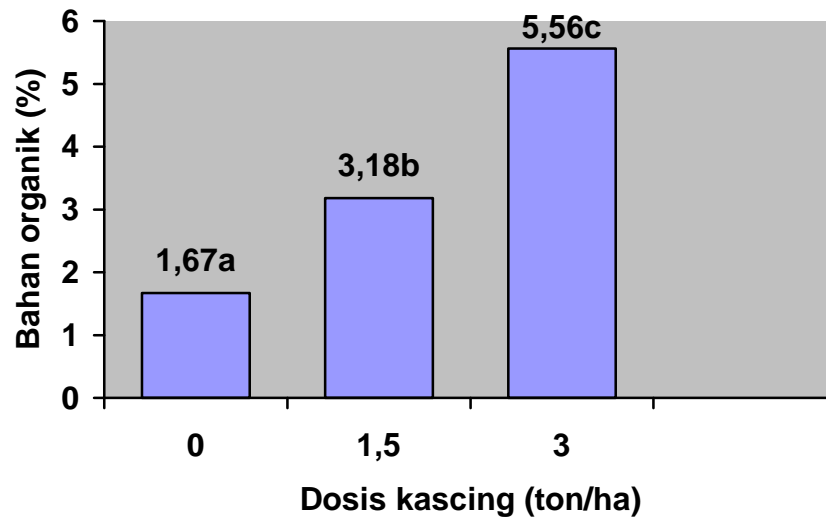
N tersedia juga berkorelasi positif secara erat terhadap bahan organik ( $P = 0,00$  ;  $r = 0,67$ ). Bahan organik selain sebagai sumber nitrogen juga merupakan sumber energi bagi mikroorganisme diantaranya yaitu *Azotobacter*. Bakteri ini berperan dalam proses nitrifikasi, sehingga  $\text{NO}_3^-$  yang dihasilkan semakin banyak dan dapat langsung tersedia bagi tanaman.

Selain itu N tersedia juga berkorelasi positif secara erat terhadap KPK ( $P = 0,01$  ;  $r = 0,51$ ). Semakin tinggi KPK maka konsentrasi  $\text{NH}_4^+$  yang terjerap dipermukaan koloid juga semakin banyak. Pada kondisi yang jenuh  $\text{NH}_4^+$  akan menjadi lebih mudah dipertukarkan sehingga ketersediaannya untuk langsung dapat diserap tanaman juga meningkat.

### **3. Bahan organik tanah**

Bahan organik tanah merupakan penimbunan yang terdiri dari sebagian sisa dan sebagian dari pembentuk baru dari sisa tumbuhan dan hewan (Buckman and Brady, 1982). Dari hasil analisis sidik ragam

(Lampiran 8) menunjukkan bahwa pemberian kascing berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan bahan organik tanah saat vegetatif maksimal.



Gambar 4.2 Pengaruh kascing terhadap bahan organik tanah saat vegetatif maksimal

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% dengan DMRT

Berdasarkan Gambar 4.3 menunjukkan bahwa pemberian kascing meningkatkan bahan organik tanah secara nyata saat vegetatif maksimal. Peningkatan bahan organik tertinggi diperoleh pada pemberian kascing 3 ton/ha (K2) yang persentasenya naik dengan peningkatan 232,93% dibanding tanpa pemberian kascing (K0) yaitu menjadi 5,56%. Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.2 bahwa bahan organik yang terdapat dalam kascing tinggi yaitu 18,92%. Hal ini berarti bahwa jika kascing diberikan ke dalam tanah maka kandungan bahan organik tanah juga semakin tinggi.

Dari uji korelasi (Lampiran 22) menunjukkan bahwa bahan organik tanah berkorelasi positif secara erat terhadap N tersedia tanah ( $P = 0,00$  ;  $r = 0,67$ ). Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan hara N akan meningkat dengan pemberian kascing sebagai sumber bahan organik dalam tanah. Peningkatan ini terjadi karena mikroorganisme (heterotrof dan autotrof) yang banyak terkandung dalam kascing dan asam-asam yang

dihasilkan dari proses dekomposisi akan membantu mempercepat proses mineralisasi N organik menjadi bentuk N tersedia (nitrat dan amonium). Sesuai dengan Buckman and Brady (1982) bahwa, dekomposisi bahan organik dalam tanah akan melepaskan unsur hara yang diikatnya dan terjadi senyawa sederhana yang mendekati kebutuhan tanaman.

Bahan organik juga berkorelasi positif secara erat terhadap N total tanah ( $P = 0,00$  ;  $r = 0,54$ ) dan KPK ( $P = 0,01$  ;  $r = 0,50$ ). Hal ini berarti bahwa seiring dengan meningkatnya bahan organik tanah maka akan meningkat pula KPK dan N total tanah. Karena bahan organik dapat menyumbang muatan negatif ke dalam tanah melalui luas permukaan jenisnya yang sangat tinggi. Muatan negatif ini berasal dari gugus karboksil dan fenol. Sehingga kemampuan tanah dalam menjerap dan mempertukarkan  $\text{NH}_4^+$  menjadi semakin besar. Ini sesuai dengan pernyataan Budiono *et al.* (2001) bahwa disamping sebagai sumber dari berbagai unsur hara terutama N, P, dan S, bahan organik juga merupakan salah satu sumber utama muatan negatif tanah sehingga sangat menentukan nilai KPK tanah.

Selain itu bahan organik juga berkorelasi positif secara cukup erat terhadap N jaringan tanaman ( $P = 0,04$  ;  $r = 0,39$ ) dan serapan N tanaman ( $P = 0,04$  ;  $r = 0,39$ ). Hal ini karena dinding sel akar mempunyai KPK sehingga akar juga mempunyai muatan negatif seperti mineral lempung. Dengan pemberian bahan organik maka muatan negatif pada dinding sel akar juga akan meningkat. Peningkatan ini akan disertai oleh peningkatan dinding sel akar dalam mengikat nitrogen melalui tarikan elektrostatis sehingga konsentrasi nitrogen dalam jaringan tanaman juga meningkat. Dengan demikian maka serapan N tanaman akan meningkat.

#### **4. Kapasitas pertukaran kation tanah**

Kemampuan koloid tanah dalam menjerap dan menukar kation (KPK) sangat beragam karena jumlah humus dan lempung yang terkandung dalam tanah berbeda-beda. Dari hasil analisis sidik ragam

(Lampiran 11) menunjukkan bahwa interaksi kascing dan pupuk anorganik berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan KPK tanah saat vegetatif maksimal. Hal ini karena KPK yang terdapat dalam kascing tinggi sehingga akan diikuti oleh peningkatan KPK tanah.

Tabel 4.5 Pengaruh interaksi kascing dan pupuk anorganik terhadap KPK tanah saat vegetatif maksimal (me%)

Kombinasi Perlakuan		Pupuk Anorganik		
		A0	A1	A2
Kascing	K0	14,57a	16,09ab	17,15bcd
	K1	19,15ef	18,93de	17,96bcde
	K2	18,24cde	16,75bc	20,60f

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% dengan DMRT

Tabel 4.6 Peningkatan KPK tanah karena interaksi kascing dan pupuk anorganik saat vegetatif maksimal (me%)

Kombinasi Perlakuan		Pupuk Anorganik		
		A0	A1	A2
Kascing	K0	0,00	1,52	2,58
	K1	4,58	2,18	3,39
	K2	3,67	2,18	6,03

Keterangan : Angka-angka diperoleh dari berbagai perlakuan pada Tabel 4.5 yang dikurangi dengan kontrol (K0A0)

Berdasarkan Tabel 4.5 menunjukkan bahwa pemberian kascing dan pupuk anorganik meningkatkan KPK tanah secara nyata saat vegetatif maksimal. Peningkatan KPK tertinggi diperoleh pada pemberian kascing 3 ton/ha + urea 200 kg/ha, SP 36 100 kg/ha, KCl 50 kg/ha (K2A2) yang mengalami peningkatan KPK yaitu menjadi 20,60% atau mengalami



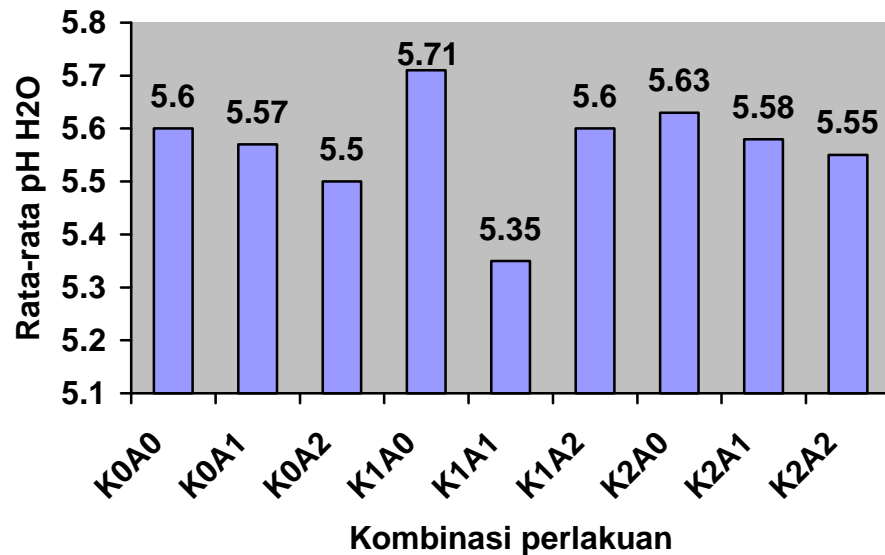
peningkatan sebesar 41,46% dibanding perlakuan kontrol (K0A0). Selain sebagai pupuk organik, kascing juga berperan sebagai bahan pembenah tanah karena mampu memperbaiki sifat fisik tanah, meningkatkan daya menahan air, dan kemampuan tanah dalam menjerap dan mempertukarkan kation (KPK).

Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Mulat (2003) bahwa selain asam humat, kascing juga mengandung KPK yang tinggi. KPK kascing bervariasi dari 35-130 me%. KPK tanah lebih rendah daripada KPK kascing. Dengan demikian kascing dapat meningkatkan KPK tanah.

Dari uji korelasi (Lampiran 22) menunjukkan bahwa KPK tanah berkorelasi positif secara erat terhadap N tersedia tanah ( $P = 0,01$  ;  $r = 0,51$ ). Hal ini berarti bahwa KPK tanah yang semakin tinggi akan meningkatkan kandungan N tersedia tanah. Ini terjadi karena akan semakin banyak ion  $\text{NH}_4^+$  yang mampu dijerap ke permukaan koloid tanah untuk selanjutnya dipertukarkan/menggantikan ion  $\text{H}^+$  yang terdisosiasi dari gugus karboksil dan fenol dipermukaan koloid tanah, sehingga nitrogen menjadi lebih tersedia dan dapat langsung diserap oleh tanaman.

KPK tanah juga berkorelasi positif secara cukup erat terhadap bahan organik tanah ( $P = 0,01$  ;  $r = 0,50$ ), N total tanah ( $P = 0,01$  ;  $r = 0,47$ ), N jaringan tanaman ( $P = 0,03$  ;  $r = 0,43$ ) dan serapan N tanaman ( $P = 0,03$  ;  $r = 0,42$ ). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan KPK akan diikuti oleh peningkatan bahan organik tanah, N total, N jaringan, dan serapan N tanaman. KPK menunjukkan banyak sedikitnya kation yang dapat dijerap dan dipertukarkan di permukaan koloid. Peningkatan KPK ini akibat adanya disosiasi ion  $\text{H}^+$  dari gugus karboksil dan fenol yang berasal dari bahan organik. Dengan demikian muatan negatif dari kedua gugus tadi dapat ditempati oleh  $\text{NH}_4^+$ . Sehingga serapan N meningkat dan konsentrasi  $\text{NH}_4^+$  dalam jaringan tanaman juga meningkat.

## 5. pH H<sub>2</sub>O



Gambar 4.3 Rata-rata pH H<sub>2</sub>O tanah saat vegetatif maksimal

Kemasaman tanah merupakan salah satu sifat yang penting, karena terdapat beberapa hubungan pH tanah dengan ketersediaan unsur hara dalam tanah. Dari hasil analisis sidik ragam (Lampiran 14) menunjukkan bahwa pemberian kascing dan pupuk anorganik berpengaruh tidak nyata terhadap peningkatan pH tanah. Hal ini terjadi karena selama proses dekomposisi bahan organik terjadi pelepasan asam-asam organik dan kation-kation/basa-basa dalam jumlah yang cenderung seimbang. Selain itu bahan organik yang terkandung dalam kascing tinggi, yaitu 18,92%. Menurut Utami dan Handayani (2005), bahan organik juga mempunyai daya sangga (*buffer capacity*) yang besar sehingga apabila tanah cukup mengandung komponen ini maka pH tanah relatif stabil. Jadi walaupun urea yang diberikan ke dalam tanah dapat memasamkan tanah akibat melepaskan H<sup>+</sup>, tanah tidak akan mengalami perubahan pH secara nyata.

## K. Pengaruh Perlakuan terhadap Variabel Tanaman

### 1. Nitrogen jaringan tanaman

Nitrogen yang berada dalam jaringan tanaman merupakan salah satu unsur yang berperan dalam penyusunan klorofil yang dibutuhkan tanaman dalam proses fotosintesis. Dari hasil analisis sidik ragam (Lampiran 16) menunjukkan bahwa pemberian kascing, pupuk anorganik, dan interaksinya berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan N jaringan tanaman saat vegetatif maksimal. Peningkatan ini terjadi karena kascing dan pupuk anorganik yang diberikan mampu menyuplai nitrogen ke dalam tanah dimana nitrogen harus terlebih dahulu melalui beberapa macam proses/tahapan agar nitrogen ini dapat diserap ke dalam jaringan tanaman melalui akar.

Tabel 4.7 Pengaruh interaksi kascing dan pupuk anorganik terhadap N jaringan tanaman saat vegetatif maksimal (%)

Kombinasi Perlakuan		Pupuk Anorganik		
		A0	A1	A2
Kascing	K0	0,51a	0,74c	1,14d
	K1	0,56ab	1,21d	0,72bc
	K2	1,39e	0,78c	1,16d

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% dengan uji DMRT

Tabel 4.8 Peningkatan N jaringan tanaman karena interaksi kascing dan pupuk anorganik saat vegetatif maksimal (%)

Kombinasi Perlakuan		Pupuk Anorganik		
		A0	A1	A2
Kascing	K0	0,00	0,23	0,63
	K1	0,05	0,70	0,21
	K2	0,88	0,27	0,65

Keterangan : Angka-angka diperoleh dari berbagai perlakuan pada Tabel 4.7 yang dikurangi dengan kontrol (K0A0)

Berdasarkan Tabel 4.7 menunjukkan bahwa pemberian kascing dan pupuk anorganik mampu meningkatkan N jaringan tanaman secara nyata saat vegetatif maksimal. Peningkatan tertinggi diperoleh pada pemberian kascing 3 ton/ha dan tanpa pupuk anorganik (K2A0) yang mengalami peningkatan N jaringan tanaman dengan persentase kenaikannya mencapai 172,55% dibanding pada perlakuan kontrol (K0A0) yaitu menjadi 1,39%. Pada pemberian kascing 3 ton/ha dan tanpa pupuk anorganik kebutuhan tanaman akan nitrogen disuplai oleh kascing.

Kascing menyuplai nitrogen dalam bentuk yang lambat tersedia (N organik) sehingga nitrogen tidak mudah tercuci dan dapat dimanfaatkan oleh tanaman selama tahap pertumbuhannya. Kascing yang diberikan ke dalam tanah akan meningkatkan bakteri *Azotobacter* yang dapat memfiksasi N secara non-simbiotik. Jadi walaupun tidak diberi pupuk anorganik nitrogen yang terdapat dalam jaringan tanaman tetap tinggi. Hal ini dibuktikan pada pemberian kascing 3 ton/ha dan tanpa pupuk anorganik (K2A0) yang mempunyai rata-rata tinggi tanaman yang lebih tinggi saat vegetatif maksimal dibanding perlakuan lain yaitu 150,47 cm (Lampiran 23).

Selain itu, pada perlakuan ini juga diperoleh rata-rata berat brangkas kering tanaman yang tertinggi dibanding pada perlakuan lain

yaitu 51,33 g/tanaman (Lampiran 25). Sesuai dengan pernyataan Hakim *et al.* (1986), bahwa dari segi tanaman ternyata nitrogen dibutuhkan sepanjang pertumbuhannya. Dengan demikian jumlah nitrogen yang diambil berhubungan langsung dengan produksi berat kering tanamannya.

Dari uji korelasi (Lampiran 22) menunjukkan bahwa N jaringan tanaman berkorelasi positif secara sangat erat terhadap serapan N tanaman ( $P = 0,00$  ;  $r = 0,88$ ). N jaringan tanaman menggambarkan banyak sedikitnya nitrogen yang mampu diserap ke dalam jaringan tanaman. Semakin tinggi N jaringan tanaman maka semakin tinggi pula kemampuan tanaman dalam menyerap nitrogen.

Selain itu, N jaringan tanaman juga berkorelasi positif secara cukup erat terhadap N total tanah ( $P = 0,01$  ;  $r = 0,49$ ), bahan organik ( $P = 0,04$  ;  $r = 0,39$ ), dan KPK ( $P = 0,03$  ;  $r = 0,43$ ). Nitrogen yang terkandung dalam jaringan tanaman berasal dari N tersedia tanah ( $\text{NH}_4^+$  dan  $\text{NO}_3^-$ ) yang diserap oleh akar melalui aliran masa dan difusi. Proses mineralisasi N total menjadi bentuk N tersedia ini berbanding lurus dengan banyak sedikitnya muatan negatif permukaan koloid dan tinggi rendahnya kemampuan tanah dalam menyerap dan menukar kation. Dengan demikian semakin tinggi N jaringan tanaman menunjukkan bahwa N total, bahan organik (sebagai sumber muatan negatif), dan KPK juga semakin tinggi.

## **2. Serapan N tanaman**

Tanaman umumnya menyerap nitrogen dalam bentuk ion  $\text{NH}_4^+$  dan  $\text{NO}_3^-$  dari tanah oleh akar. Dari hasil analisis sidik ragam (Lampiran 19) menunjukkan bahwa pemberian pupuk anorganik memberikan pengaruh tidak nyata ( $P = 0,39$ ) terhadap serapan N tanaman saat vegetatif maksimal. Sedangkan pemberian kascing serta interaksi kascing dan pupuk anorganik ini berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan serapan N tanaman saat vegetatif maksimal.

Interaksi yang sangat nyata ini terjadi karena pemberian kascing akan meningkatkan KPK tanah. Peningkatan ini akan diikuti oleh peningkatan KPK akar, sehingga  $\text{NH}_4^+$  yang berasal dari mineralisasi bahan organik dan urea akan segera dijerap dan masuk ke dalam akar melalui proses difusi. Sedangkan ion nitrat akan masuk ke dalam akar bersama-sama dengan aliran masa (mass flow). Dengan demikian serapan N tanaman juga akan meningkat.

Ion di dalam tanah akan bergerak menuju permukaan akar melalui : intersepsi akar (*contact exchange*), aliran masa (*mass flow*), dan difusi (*diffusion*) (Yuwono, 2004). Untuk ion  $\text{NO}_3^-$  bergerak ke permukaan akar melalui aliran masa, sedangkan  $\text{NH}_4^+$  sebagian melalui difusi dan sebagian lagi melalui aliran masa.

Tabel 4.9 Pengaruh interaksi kascing dan pupuk anorganik terhadap serapan N tanaman saat vegetatif maksimal (g/tanaman)

Kombinasi Perlakuan		Pupuk Anorganik		
		A0	A1	A2
Kascing	K0	0,085a	0,242a	0,526bc
	K1	0,162a	0,58bc	0,204a
	K2	0,714c	0,32ab	0,531bc

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% dengan uji DMRT

Tabel 4.10 Peningkatan serapan N tanaman karena interaksi kascing dan pupuk anorganik saat vegetatif maksimal (g/tanaman)

Kombinasi Perlakuan		Pupuk Anorganik		
		A0	A1	A2
Kascing	K0	0,000	0,157	0,441
	K1	0,077	0,495	0,119
	K2	0,629	0,235	0,446

Keterangan : Angka-angka diperoleh dari berbagai perlakuan pada Tabel 4.9 yang dikurangi dengan kontrol (K0A0)

Berdasarkan Tabel 4.9 menunjukkan bahwa pemberian kascing dan pupuk anorganik mampu meningkatkan serapan N tanaman secara nyata saat vegetatif maksimal. Peningkatan tertinggi diperoleh pada pemberian kascing 3 ton/ha dan tanpa pupuk anorganik (K2A0) yang mengalami peningkatan serapan N tanaman yaitu menjadi 0,714g/tanaman. Pada perlakuan ini unsur nitrogen dalam tanah disuplai dari kascing. Selain mempunyai kandungan unsur hara nitrogen yang tinggi kascing juga mempunyai KPK yang tinggi sehingga dapat meningkatkan KPK tanah. Peningkatan KPK tanah ini juga akan diikuti oleh peningkatan KPK akar. Menurut Yuwono (2004) akar tanaman juga memiliki KPK yang bersumber dari gugus karboksil :  $\text{COOH} \leftrightarrow \text{COO}^- + \text{H}^+$ . Besarnya KPK akar pada monokotil yaitu 10-30 me% dengan sifat kation monovalen lebih cepat diserap. Jika KPK akar semakin tinggi maka semakin tinggi pula kemampuan akar dalam menyerap unsur hara, sehingga serapan N ke dalam tanaman juga semakin tinggi.

Dari uji korelasi (Lampiran 22) menunjukkan bahwa serapan N tanaman berkorelasi positif secara sangat erat terhadap N jaringan tanaman ( $P = 0,00$  ;  $r = 0,88$ ). Serapan N tanaman diperoleh dari perkalian antara N jaringan tanaman dengan berat brangkasan kering, sehingga

semakin tinggi N jaringan tanaman maka serapan N tanaman juga semakin tinggi.

Selain itu serapan N tanaman juga berkorelasi positif secara cukup erat terhadap N total tanah ( $P = 0,04$  ;  $r = 0,39$ ), bahan organik ( $P = 0,04$ ;  $r = 0,39$ ), dan KPK ( $P = 0,03$  ;  $r = 0,42$ ). Hal ini berarti bahwa semakin tinggi serapan N tanaman menunjukkan N total, bahan organik, dan KPK yang semakin tinggi pula. Sesuai dengan yang dikemukakan oleh Rosmarkam dan Yuwono (2002), bahwa bahan organik dalam proses mineralisasi akan melepaskan unsur-unsur hara (makro dan mikro), selain itu bahan organik juga akan meningkatkan KPK tanah, dengan demikian hara menjadi tidak mudah tercuci dan ketersediaannya untuk dapat segera diserap tanaman menjadi lebih terjamin.



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### L. Kesimpulan

1. Pemberian kascing dan pupuk anorganik dapat meningkatkan N tersedia tanah dengan peningkatan tertinggi ditunjukkan oleh pemberian kascing 3 ton/ha + urea 200 kg/ha, SP 36 100 kg/ha, KCl 50 kg/ha yaitu 0,095%.
2. Pemberian kascing dan pupuk anorganik dapat meningkatkan serapan N tanaman dengan peningkatan tertinggi ditunjukkan oleh pemberian kascing 3 ton/ha dan tanpa pupuk anorganik yaitu 0,714g/tanaman.
3. Pemberian kascing dan pupuk anorganik dapat meningkatkan N total tanah dengan peningkatan tertinggi ditunjukkan oleh pemberian urea 200 kg/ha, SP 36 100 kg/ha, dan KCl 50 kg/ha yaitu 0,30%.
4. Pemberian kascing dan pupuk anorganik dapat meningkatkan N jaringan tanaman dengan peningkatan tertinggi ditunjukkan oleh pemberian kascing 3 ton/ha dan tanpa pupuk anorganik yaitu 1,39%.

### M. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan meningkatkan dosis kascing yang diberikan dan menurunkan dosis pupuk anorganiknya. Untuk pengujian terhadap unsur tunggal, misalnya N, maka disarankan untuk pupuk dasar yang lain seperti sumber K dan sumber P hendaknya menggunakan 1 taraf saja atau 1 taraf yang sama, sehingga menghindarkan bias data karena faktor selain perlakuan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2007. *Teknologi Budidaya Tanaman Pangan Jagung Manis*.  
<http://www.iptek.net.id/ind/teknologipangan/index.php?id>. Diakses  
Tanggal 12 Juni 2007.
- Budiono, M. N., J. Maryanto, dan Kharisun. 2001. Pengaruh Pupuk Fosfat Alam dan Gambut Eutrik terhadap Sifat Kimia Tanah dan Produktivitas Tanaman Kedelai Pada Tanah Mineral Masam. *Jurnal Penelitian dan Informasi Pertanian "AGRIN"*. Volume 5, Nomor 11, Oktober 2001. Fak. Pertanian UNSOED. Purwokerto, hal. 63-72.
- Buckman, H. O. and N. C. Brady. 1982. Ilmu Tanah. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.**
- Darmawijaya, M.I. 1992. *Klasifikasi Tanah*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hakim, N., M. Yusuf, A. M. Lubis, S. G. Nugroho, M. Rusdi, M. Amin, Go Ban Hong, dan H. H. Bailey. 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Bandar Lampung..
- Hanafiah, K. A. 2005. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Ismangil. 2005. Potensi Batu Beku sebagai Amelioran pada Tanah Lempung Aktivitas Rendah. *Jurnal Penelitian dan Informasi Pertanian "AGRIN"*. Volume 9, Nomor 1, April 2005. Fak. Pertanian UNSOED. Purwokerto, hal. 1-11.
- Kishnawati, D. 2003. *Pengaruh Pemberian Pupuk Kascing Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kentang*.  
<http://www.fmipa.its.ac.id/isi%20mipa/junal>. Diakses Tanggal 12 Juni 2007.
- Lingga, P. 1994. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lestari, E. 2007. *Manfaat Kascing bagi Tanah dan Tanaman*.  
<http://tanilestari.com/node/19>. Diakses Tanggal 12 Juni 2007.
- Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta.**
- Martodireso, S. dan Widada. 2001. *Terobosan Teknologi Pemupukan dalam Era Pertanian Organik*. Kanisius. Yogyakarta.

- Mulat, T. 2003. *Membuat dan Memanfaatkan Kascing Pupuk Organik Berkualitas*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Munir, M. 1996. *Tanah-tanah Utama Indonesia*. Dunia Pustaka Jaya. Jakarta.
- Pabendon, M. B, M. Dahlan , Sutrisno , dan M.L.C. George. 2006. *Karakterisasi Kemiripan Genetik Koleksi Inbrida Jagung Berdasarkan Marka Mikrosatelit*. [biogen.litbang.deptan.go.id/terbitan/agrobiogen/abstrak/agrobiogen\\_vol2\\_no2\\_2006\\_45-51.php](http://biogen.litbang.deptan.go.id/terbitan/agrobiogen/abstrak/agrobiogen_vol2_no2_2006_45-51.php) - 23k. Diakses tanggal 27 Juli 2008.
- Palungkun, R. dan A. Budiarti. 1993. *Sweet Corn-Baby Corn*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Parnata, A. S. 2004. *Pupuk Organik Cair dan Aplikasi Manfaatnya*. Agromedia Pustaka. Bandung.
- Pitojo, S. 1995. *Penggunaan Urea Tablet*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Radjagukguk, B. 1983. Masalah Pengapuran dalam Tanah Mineral Masam di Indonesia. *Prosiding Seminar Alternarif Pelaksanaan Program Pengapuran Tanah-tanah Mineral Masam di Indonesia*. FP UGM. Yogyakarta, hal. 15-43.
- Rosmarkam, A. dan N. W. Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Soil Survey Staff. 1998. *Kunci Taksonomi Tanah*. Edisi Kedua Bahasa Indonesia. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Republik Indonesia.
- Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Kanisius. Yogyakarta.
- Subroto dan A. Yusrani. 2005. *Kesuburan dan Pemanfaatan Tanah*. Bayumedia Publishing. Malang.
- Sutejo, M. M. 1995. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Utami, S. N. H. dan S. Handayani. 2005. Perubahan Sifat Kimia Entisols pada Sistem Pertanian Organik. *Jurnal Ilmu Pertanian (Agricultural Science)*. Volume 10, Nomor 2, Desember 2005. FP UGM. Yogyakarta, hal. 63-69.
- Warisno. 1998. *Budidaya Jagung Hibrida*. Kanisius. Yogyakarta.
- Yuwono, N. W. 2004. *Kesuburan Tanah*. UGM Press. Yogyakarta.

## LAMPIRAN

Lampiran 1. N total tanah (%)

Perlakuan	Blok			Rerata
	1	2	3	
K0A0	0,16	0,10	0,11	0,12
K0A1	0,23	0,20	0,21	0,21
K0A2	0,23	0,26	0,29	0,26
K1A0	0,17	0,13	0,13	0,14
K1A1	0,21	0,27	0,23	0,23
K1A2	0,27	0,30	0,25	0,27
K2A0	0,23	0,20	0,18	0,21
K2A1	0,23	0,30	0,25	0,26
K2A2	0,34	0,37	0,42	0,38
Awal	0,06			

Sumber : Analisis Laboratorium

Lampiran 2. Analisis sidik ragam untuk N total tanah setelah perlakuan

SK	db	JK	RK	F hit.	P value
Blok	2	0,000134	0,000067	0,07	0,931 ns
K	2	0,033700	0,016850	18,08	0,000 **
A	2	0,096288	0,048144	51,67	0,000 **
K*A	4	0,006042	0,001510	1,62	0,217 ns
Galat	16	0,014907	0,000932		
Total	26	0,151071			

Keterangan : ns = berpengaruh tidak nyata

\*\* = berpengaruh sangat nyata

Lampiran 3. DMRT taraf 5% untuk N total tanah

**NTotal**

Duncan<sup>a</sup>

K	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
0	9	.19995	
1	9	.21841	.21841
2	9		.28253
Sig.		.581	.064

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

**NTotal**

Duncan<sup>a</sup>

A	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
0	9	.15845		
1	9		.23771	
2	9			.30473
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

Lampiran 4. N tersedia tanah (%)

Perlakuan	Blok			Rerata
	1	2	3	
K0A0	0,04	0,04	0,05	0,05
K0A1	0,05	0,05	0,05	0,05
K0A2	0,06	0,06	0,06	0,06
K1A0	0,05	0,05	0,05	0,05
K1A1	0,05	0,06	0,05	0,05
K1A2	0,07	0,07	0,07	0,07
K2A0	0,05	0,05	0,06	0,05
K2A1	0,07	0,07	0,07	0,07
K2A2	0,09	0,10	0,09	0,09
Awal	0,03			

Sumber : Analisis Laboratorium

Lampiran 5. Uji Kruskal Wallis untuk N tersedia tanah setelah perlakuan

SK	db	H hit.	P value
Blok	2	0,07	0,966 ns
K	2	8,04	0,018 *
A	2	16,72	0,000 **
K*A	4	25,20	0,001 **

Keterangan : ns = berpengaruh tidak nyata  
 \* = berpengaruh nyata  
 \*\* = berpengaruh sangat nyata

Lampiran 6. Uji Mood Median taraf 5% untuk N tersedia tanah

Mood Median Test: NTers versus K\*A

Mood median test for NTers

Chi-Square = 27.00 DF = 8 P = 0.001

Individual 95.0% CIs

K*A	N<=	N>	Median	Q3-Q1	
0	3	0	0.0450	0.0040	(+-) a
1	3	0	0.0510	0.0030	(+ b
2	0	3	0.0610	0.0030	(+) b
3	3	0	0.0470	0.0020	+-) a
4	3	0	0.0550	0.0030	+-) b
5	0	3	0.0710	0.0040	+-) c
6	3	0	0.0550	0.0040	(+-) b
7	0	3	0.0700	0.0020	(+ c
8	0	3	0.0950	0.0140	(---+----)d

-----+-----+-----+-----+-----  
 0.048 0.064 0.080 0.096

Overall median = 0.0570

Lampiran 7. Bahan organik tanah (%)

Perlakuan	Blok			Rerata
	1	2	3	
K0A0	1,79	1,19	1,60	1,53
K0A1	1,19	1,59	2,38	1,72
K0A2	1,64	2,04	1,62	1,77
K1A0	2,36	3,11	2,89	2,79
K1A1	3,27	1,98	3,59	2,95
K1A2	3,97	4,35	3,07	3,80
K2A0	5,22	4,41	5,82	5,15
K2A1	5,98	5,38	5,58	5,65
K2A2	6,65	5,09	5,92	5,89
Awal	1,89			

Sumber : Analisis Laboratorium

Lampiran 8. Analisis sidik ragam untuk bahan organik tanah setelah perlakuan

SK	db	JK	RK	F hit.	P value
Blok	2	0,735	0,367	1,105	0,355 ns
K	2	20,301	10,151	30,528	0,000 **
A	2	0,0048	0,0024	0,0072	0,906 ns
K*A	4	0,725	0,181	0,545	0,705 ns
Galat	16	5,320	0,333		
Total	26	27,0858			

Keterangan : ns = berpengaruh tidak nyata

\*\* = berpengaruh sangat nyata

Lampiran 9. DMRT taraf 5% untuk bahan organik tanah

**BO**

Duncan<sup>a,b</sup>

K	N	Subset		
		1	2	3
.00	9	1.6711		
1.00	9		3.1767	
2.00	9			5.5611
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .336.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

b. Alpha = .05.

Lampiran 10. Kapasitas pertukaran kation (me%)

Perlakuan	Blok			Rerata
	1	2	3	
K0A0	14,59	15,17	13,94	14,57
K0A1	14,94	16,84	16,49	16,09
K0A2	17,51	16,51	17,43	17,15
K1A0	19,49	19,41	18,55	19,15
K1A1	18,87	18,05	19,88	18,93
K1A2	19,07	17,10	17,70	17,96
K2A0	17,60	18,10	19,02	18,24
K2A1	16,77	18,64	14,85	16,75
K2A2	21,05	21,44	19,32	20,60
Awal	13,48			

Sumber : Analisis Laboratorium

Lampiran 11. Analisis sidik ragam untuk KPK tanah setelah perlakuan

SK	db	JK	RK	F hit.	P value
Blok	2	0,952	0,476	0,44	0,654 ns
K	2	42,856	21,428	19,60	0,000 **
A	2	9,890	4,945	4,52	0,028 *
K*A	4	25,322	6,330	5,79	0,004 **
Galat	16	17,943	1,093		
Total	26	96,511			

Keterangan : ns = berpengaruh tidak nyata  
 \* = berpengaruh nyata  
 \*\* = berpengaruh sangat nyata

Lampiran 12. DMRT taraf 5% untuk KPK tanah

**KPK**

Duncan<sup>a</sup>

K	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
0	9	15.93647	
2	9		18.53180
1	9		18.67990
Sig.		1.000	.835

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.



**KPK**

Duncan<sup>a</sup>

A	N	Subset for alpha = .05
		1
1	9	17.25893
0	9	17.31800
2	9	18.57123
Sig.		.178

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

**KPK**

Duncan<sup>a</sup>

KA	N	Subset for alpha = .05					
		1	2	3	4	5	6
0	3	14.56597					
1	3	16.09163	16.09163				
7	3		16.75150	16.75150			
2	3		17.15180	17.15180	17.15180		
5	3		17.95737	17.95737	17.95737	17.95737	
6	3			18.23937	18.23937	18.23937	
4	3				18.93367	18.93367	18.93367
3	3					19.14867	19.14867
8	3						20.60453
Sig.		.081	.051	.114	.062	.202	.070

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 13. pH H<sub>2</sub>O (pH Aktual)

Perlakuan	Blok			Rerata
	1	2	3	
K0A0	5.31	5.60	5.88	5.60
K0A1	5.36	5.78	5.57	5.57
K0A2	5.5	5.42	5.57	5.50
K1A0	5.86	5.51	5.75	5.71
K1A1	5.35	5.27	5.43	5.35
K1A2	5.61	5.58	5.6	5.60
K2A0	5.67	5.6	5.63	5.63
K2A1	5.58	5.72	5.43	5.58
K2A2	5.58	5.52	5.55	5.55
Awal	5,5			

Sumber : Analisis Laboratorium

Lampiran 14. Analisis sidik ragam untuk pH H<sub>2</sub>O tanah setelah perlakuan

SK	db	JK	RK	F hit.	P value
Blok	2	0,02276	0,01138	0,47	0,632 ns
K	2	0,01027	0,00514	0,21	0,810 ns
A	2	0,11416	0,05708	2,31	0,126 ns
K*A	4	0,15539	0,03885	1,61	0,220 ns
Galat	16	0,38550	0,02409		
Total	26	0,68810			

Keterangan : ns = berpengaruh tidak nyata

Lampiran 15. N jaringan tanaman (%)

Perlakuan	Blok			Rerata
	1	2	3	
K0A0	0,41	0,49	0,64	0,51
K0A1	0,82	0,65	0,74	0,79
K0A2	1,00	1,16	1,28	1,14
K1A0	0,51	0,50	0,67	0,56
K1A1	1,15	1,16	1,32	1,21
K1A2	0,83	0,66	0,67	0,72
K2A0	1,41	1,33	1,42	1,39
K2A1	0,67	0,84	0,84	0,78
K2A2	1,11	1,11	1,27	1,16

Sumber : Analisis Laboratorium

Lampiran 16. Analisis sidik ragam untuk N jaringan tanaman setelah perlakuan

SK	db	JK	RK	F hit.	P value
Blok	2	0,06527	0,03264	4,67	0,025 *
K	2	0,52859	0,26430	37,82	0,000 **
A	2	0,16330	0,08165	11,68	0,001 **
K*A	4	1,71334	0,42833	61,30	0,000 **
Galat	16	0,11180	0,00699		
Total	26	2,58231			

Keterangan : \* = berpengaruh nyata  
 \*\* = berpengaruh sangat nyata

Lampiran 17. DMRT taraf 5% untuk N jaringan tanaman

**NJaringan**

Duncan<sup>a</sup>

K	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
0	9	.79904	
1	9	.83208	.83208
2	9		1.11091
Sig.		.813	.054

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

**NJaringan**

Duncan<sup>a</sup>

A	N	Subset for alpha = .05
		1
0	9	.82017
1	9	.91146
2	9	1.01041
Sig.		.241

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

**NJaringan**

Duncan<sup>a</sup>

KA	N	Subset for alpha = .05				
		1	2	3	4	5
0	3	.51427				
3	3	.55840	.55840			
5	3		.72317	.72317		
1	3			.73800		
7	3			.78170		
2	3				1.14487	
8	3				1.16320	
4	3				1.21467	
6	3					1.38783
Sig.		.593	.057	.504	.426	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 18. Serapan N tanaman (gram/tanaman)

Perlakuan	Blok			Rerata
	1	2	3	
K0A0	0,06	0,08	0,12	0,08
K0A1	0,23	0,28	0,22	0,24
K0A2	0,18	0,78	0,62	0,53
K1A0	0,07	0,10	0,32	0,16
K1A1	0,48	0,53	0,74	0,580
K1A2	0,17	0,15	0,29	0,20
K2A0	0,84	0,60	0,70	0,71
K2A1	0,32	0,37	0,27	0,32
K2A2	0,67	0,58	0,33	0,53

Sumber : Analisis Laboratorium

Lampiran 19. Analisis sidik ragam untuk serapan N tanaman setelah perlakuan

SK	db	JK	RK	F hit.	P value
Blok	2	0,02035	0,01018	0,45	0,647 ns
K	2	0,29965	0,14982	6,59	0,008 **
A	2	0,04556	0,02278	1,00	0,389 ns
K*A	4	0,80648	0,20162	8,87	0,001 **
Galat	16	0,36349	0,02272		
Total	26	1,53554			

Keterangan : ns = berpengaruh tidak nyata  
 \* = berpengaruh nyata  
 \*\* = berpengaruh sangat nyata

Lampiran 20. DMRT taraf 5% untuk serapan N tanaman

**SerapanN**

Duncan<sup>a</sup>

K	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
0	9	.28420	
1	9	.31543	.31543
2	9		.52159
Sig.		.773	.066

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

### SerapanN

Duncan<sup>a</sup>

A	N	Subset for alpha = .05
		1
0	9	.32017
1	9	.38076
2	9	.42029
Sig.		.430

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.000.

### SerapanN

Duncan<sup>a</sup>

KA	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
0	3	.08456		
3	3	.16186		
5	3	.20410		
1	3	.24228		
7	3	.31967	.31967	
2	3		.52577	.52577
8	3		.53100	.53100
4	3		.58033	.58033
6	3			.71410
Sig.		.091	.058	.163

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

### Lampiran 21. Rekapitulasi data hasil analisis sidik ragam

No.	Variabel	Blok	K	A	K*A
1	N total	ns	**	**	ns
2	N tersedia	ns	*	**	**
3	N jaringan tanaman	*	**	**	**
4	Serapan N tanaman	ns	**	ns	**
5	Bahan organik	ns	**	ns	ns
6	KPK	ns	**	*	**
7	pH	ns	ns	ns	ns

Keterangan : ns = berpengaruh tidak nyata  
 \* = berpengaruh nyata  
 \*\* = berpengaruh sangat nyata

Lampiran 22. Uji korelasi

Correlations

		NTotal	NTersedia	NJaringan	SerapanN	BO	pHH2O	KPK
NTotal	Pearson Correlation	1	.863**	.492**	.388*	.540**	-.240	.46
	Sig. (2-tailed)		.000	.009	.045	.004	.228	.01
	N	27	27	27	27	27	27	2
NTersedia	Pearson Correlation	.863**	1	.309	.280	.669**	-.062	.51
	Sig. (2-tailed)	.000		.117	.158	.000	.759	.00
	N	27	27	27	27	27	27	2
NJaringan	Pearson Correlation	.492**	.309	1	.879**	.393*	-.245	.42
	Sig. (2-tailed)	.009	.117		.000	.042	.217	.02
	N	27	27	27	27	27	27	2
SerapanN	Pearson Correlation	.388*	.280	.879**	1	.394*	-.185	.42
	Sig. (2-tailed)	.045	.158	.000		.042	.356	.02
	N	27	27	27	27	27	27	2
BO	Pearson Correlation	.540**	.669**	.393*	.394*	1	.097	.50
	Sig. (2-tailed)	.004	.000	.042	.042		.630	.00
	N	27	27	27	27	27	27	2
pHH2O	Pearson Correlation	-.240	-.062	-.245	-.185	.097	1	.06
	Sig. (2-tailed)	.228	.759	.217	.356	.630		.76
	N	27	27	27	27	27	27	2
KPK	Pearson Correlation	.467*	.515**	.427*	.423*	.502**	.062	
	Sig. (2-tailed)	.014	.006	.026	.028	.008	.760	
	N	27	27	27	27	27	27	2

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Lampiran 23. Tinggi tanaman saat vegetatif maksimal atau 7MST (cm)

Perlakuan	Blok			Rerata
	1	2	3	
K0A0	99.4	95.8	103.2	99,47
K0A1	117	163.4	118	132,8
K0A2	97	163	147	135,7
K1A0	97	110.2	136.2	114,47
K1A1	142.6	148.4	154.2	148,4
K1A2	111	102	123	112
K2A0	155.8	149.6	146	150,47
K2A1	131.8	160.8	137.4	143,33
K2A2	158.6	173.8	134.4	155,6

Sumber : Hasil pengamatan di lapangan

Lampiran 24. Berat brangkasan basah (g/tanaman)

Perlakuan	Blok			Rerata
	1	2	3	
K0A0	94,6	83,2	98	91,93
K0A1	153,4	220,8	158,6	177,6
K0A2	74,8	396,6	275,2	248,87
K1A0	80,4	116,2	242,2	146,27
K1A1	250,8	231,2	340,4	274,13
K1A2	115,4	131,2	205,2	150,6
K2A0	314	235	274,2	274,4
K2A1	199,8	222,4	178,4	200,2
K2A2	320,6	310,6	149,8	260,33

Sumber : Hasil pengamatan di lapangan

Lampiran 25. Berat brangkasan kering (g/tanaman)

Perlakuan	Blok			Rerata
	1	2	3	
K0A0	14	15,4	18,8	16,07
K0A1	27,8	43	29,4	33,4
K0A2	17,8	67,6	48,2	44,53
K1A0	14	19,2	47,8	27
K1A1	41,2	45,2	55,8	47,4
K1A2	20,8	22,6	43	28,8
K2A0	59,8	45	49,2	51,33
K2A1	48	43,8	32,4	41,4
K2A2	60,4	52,8	26,4	46,53

Sumber : Hasil pengamatan di lapangan





Lampiran 26. Tanaman jagung manis saat 4 MST (Minggu Setelah Tanam)



Lampiran 27. Pengambilan sampel tanah saat vegetatif maksimal



Lampiran 28. Pemanenan



Lampiran 29. Analisis Laboratorium