

**PENGARUH PEMBERIAN KASCING PAKAN DAUN LAMTORO
(*Leucaena leucocephala*) TERHADAP KANDUNGAN NITROGEN PADA
ALFISOL**

Oleh

**MARTHA MAHUZE
MINAT MANAJEMEN SUMBER DAYA LAHAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
MALANG
2013**

**PENGARUH PEMBERIAN KASCING PAKAN DAUN LAMTORO
(*Leucaena leucocephala*) TERHADAP KANDUNGAN NITROGEN PADA
ALFISOL**

Oleh

MARTHA MAHUZE

0610430035-43

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

SKRIPSI

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



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
MALANG
2013**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Juli 2013

Martha Mahuze

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **PENGARUH PEMBERIAN KASCING PAKAN DAUN
LAMTORO (*Leucaena leucocephala*) TERHADAP
KANDUNGAN NITROGEN PADA ALFISOL**

Nama Mahasiswa : Martha Mahuze
NIM : 0610430035-43
Jurusan : Tanah
Menyetujui : Dosen Pembimbing

Pembimbing Utama

Lenny Sri Nopriani, SP. MP.
NIP. 19741103 200312 2001

Mengetahui
Ketua Jurusan Tanah

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU.
NIP. 19540501 198103 1006

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU.
NIP. 19540501 198103 1006

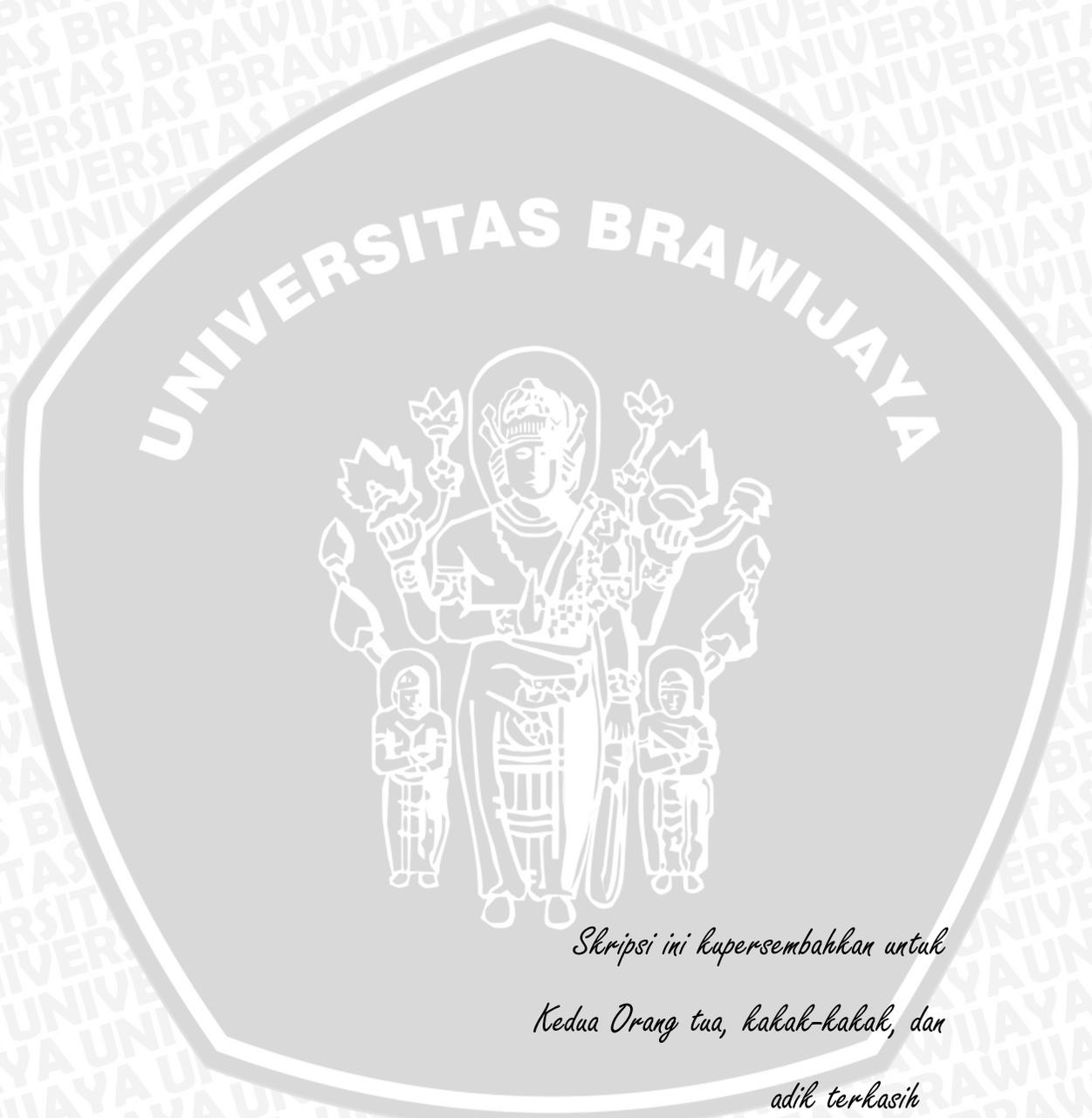
Dr. Ir. Sugeng Prijono, MS.
NIP.19580214 198503 1003

Penguji III

Lenny Sri Nopriani, SP. MP.
NIP. 19741103 200312 2001

Tanggal Lulus :





*Skripsi ini kupersembahkan untuk
Kedua Orang tua, kakak-kakak, dan
adik terkasih*

RINGKASAN

Martha Mahuze. 0610430035-43. **PENGARUH PEMBERIAN KASCING PAKAN DAUN LAMTORO (*Leucaena leucocephala*) TERHADAP KANDUNGAN NITROGEN PADA ALFISOL.** Di bawah bimbingan Lenny Sri Nopriani

Pemberian pupuk kascing pada tanah secara fisik memperbaiki struktur tanah, porositas, permeabilitas, dan meningkatkan kemampuan daya menahan air dan secara kimia meningkatkan kemampuan menyerap kation, sumber hara makro dan mikro serta meningkaptakan pH pada tanah masam. Alfisol merupakan tanah mineral yang telah mengalami perkembangan lanjut, bertekstur liat, mempunyai kandungan bahan organik rendah (berkisar antara 0,15% sampai 1,25 %), reaksi tanah agak masam sampai alkalis dan kejenuhan basa lebih dari 35%. Alfisol banyak digunakan untuk budidaya tanaman hortikultura sehingga banyak unsur hara (terutama N dan P) yang terangkut keluar dari lahan. Tujuan penelitian adalah: 1) Untuk mengetahui pengaruh pemberian kascing pakan daun lamtoro terhadap kandungan N pada Alfisol dan 2) Untuk mengetahui pengaruh pemberian kascing pakan daun lamtoro dengan dosis yang berbeda terhadap kandungan N pada Alfisol.

Penelitian dilakukan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya pada bulan Mei sampai September 2011. Penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dosis kascing (kontrol, 5 ton ha⁻¹, 10 ton ha⁻¹, 15 ton ha⁻¹ dan 20 ton ha⁻¹). Pelaksanaan penelitian meliputi: analisa dasar tanah, persiapan media tanah (dari Desa Mulyo Agung, Kecamatan Dau, Malang), pembuatan kascing pakan daun lamtoro, perlakuan inkubasi dan aplikasi pemupukan. Parameter yang diukur adalah pH (H₂O), N-total, N tersedia (NH₄⁺ dan NO₃⁻). Pengamatan tanah setiap parameter dilakukan pada 1 – 6 MSI dan tanah 6 MST. Data dianalisis statistik dengan uji F taraf 5 %, kemudian dilanjutkan uji Duncan serta uji korelasi untuk mengetahui keeratan hubungan antar parameter.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kascing pakan daun lamtoro nyata meningkatkan N Alfisol seiring dengan peningkatan dosis kascing. Kandungan NH₄⁺ tertinggi pada dosis perlakuan K20 4 MSI (0,621 ppm), NO₃⁻ pada dosis K20 6 MSI (0,190 ppm) dan N-total tanah pada K20 4 MSI (0,28%). Pemberian kascing pakan daun lamtoro meningkatkan kandungan N tanah dengan kandungan tertinggi terjadi pada perlakuan dosis 20 ton ha⁻¹ sebesar 235,80% (NH₄⁺), 106,52% (NO₃⁻) dan 100% (N-total) bila dibandingkan dengan kontrol.

Kata kunci : Alfisol, Kascing, N-total, N-tersedia (NH₄⁺ dan NO₃⁻)

SUMMARY

Martha Mahuze. 0610430035-43. **EFFECT OF USING LAMTORO (*Leucaena leucocephala*) LEAF FEED CASTING ON ALFISOL NITROGEN CONTENT.** On guidance Lenny Sri Nopriani and

The using of casting fertilizer can improve soil physical soil structure, porosity, permeability, and increase the ability to retain water. Chemically, can improve the ability to absorb cations, source of macro and micro nutrients and improve pH in acid soils. Alfisol is mineral soil that has undergone further development, loamy textured, have low organic matter content (ranging from 0.15% to 1.25%), the reaction is slightly acid to alkaline soil and base saturation of more than 35%. Alfisol widely used for the cultivation of horticultural crops so many nutrients (especially N and P) are transported out of the land. Research objectives are: 1) To determine the effect of lamtoro leaf feed casting N content in the Alfisol and 2) To determine the effect of lamtoro leaves feed casting with different doses of the N content in the Alfisol.

This research was done in the greenhouse Brawijaya University in May until September 2011. Research using completely randomized design (CRD) with 5 doses of casting treatment (control, 5 ton ha⁻¹, 10 ton ha⁻¹, 15 t ha⁻¹ and 20 ton ha⁻¹). Implementation of the study include: basic soil analysis, soil media preparation (from village Mulyo Supreme, District Dau, Malang), making casting feed lamtoro leaves, incubation treatment and fertilizer application. The parameters measured were pH (H₂O), total-N, available N (NH₄⁺ and NO₃⁻). Soil parameter observations was done every week 1 - 6 weeks after incubation and after planted. Data were analyzed statistically by F test level of 5%, then followed Duncan test and correlation test to determine the relationship between parameters.

The results showed that using of lamtoro leaf feed casting N Alfisol significantly increased with increasing doses of casting. The highest content of NH₄⁺ treatment at a dose of 4 MSI K20 (0,621 ppm), at a dose of NO₃⁻ K20 6 MSI (0.190 ppm) and total N soil at K20 4 MSI (0.28%). The giving of lamtoro leaf feed casting could increase soil N content with highest occurs at dose of 20 ton ha⁻¹ treatment with 235.80% (NH₄⁺), 106.52% (NO₃⁻) and 100% (total N) when compared with controls .

Key word : Alfisol, Casting, total N, available N (NH₄⁺ dan NO₃⁻)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadirat Allah Yang Maha Kuasa, karena kasih, berkat dan anugerah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian Kascing Pakan Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) Terhadap Kandungan Nitrogen Pada Alfisol”.

Selama penyusunan ini banyak bantuan dan dukungan yang diberikan baik materiil maupun moril. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, kepada :

1. Lenny Sri Nopriani, SP, MP dan Ir. Sunarto Ismunandar ,MS. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, dan memberikan nasihat selama ini.
2. Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU dan Dr. Ir. Sugeng Prijono selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Tanah untuk motivasi, perhatian, nasihat dan dukungan yang sudah diberikan selama ini.
3. Seluruh staf dan karyawan Jurusan Tanah atas perhatian, bantuan dan informasi yang diberikan.
4. Yang tercinta orang tua, kakak-kakak, adik, dan keluarga besarku yang telah memberikan dukungan baik materiil maupun moril, dan doa hingga selesainya penyusunan skripsi ini.
5. Keluarga Bapak Sumhadiyanto, Keluarga Bapak Hari Widodo, Keluarga Bapak Marthinus Kendom dan Keluarga Allah Jemaat GKKD Pahlawan Allah Malang yang terus memberikan dukungan, semangat, bantuan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh mas, mba, kakak, adik seperjuangan di Tanah, khususnya Soiler 2006, terima kasih atas bantuan dukungan, perhatian, serta pertemanan kita selama ini, serta semua pihak yang tidak mungkin disebutkan satu persatu yang turut berpartisipasi atas terselesaikan penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, dengan segala kerendahan hati penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun sebagai upaya untuk lebih optimal dalam melakukan penelitian.

Malang, Juli 2013

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Merauke, pada tanggal 30 Maret 1988 dan merupakan putri ke tiga dari 4 bersaudara dengan seorang ayah yang bernama Max Mahuze dan seorang ibu bernama Kanisia Mekiuw. Penulis memulai pendidikan dengan menjalani pendidikan dasar di SD YPPK St. Agustinus Bambu Pemali Merauke (1994-2000), dan melanjutkan ke SMP Negeri 2 Merauke (2000-2003), kemudian meneruskan ke SMA YPPK Yoanes XXIII Merauke (2003-2006). Penulis menjadi mahasiswi Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, program studi Ilmu Tanah, pada tahun 2006 melalui jalur SPMB.



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Hipotesis	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Nitrogen	4
2.1.1 Sumber dan Bentuk Nitrogen Dalam Tanah	4
2.1.2 Kehilangan Nitrogen dari Tanah	6
2.2 Bahan Organik Tanah	7
2.2.1 Peranan Bahan Organik	7
2.3 Kascing Sebagai Pupuk Organik	8
2.3.1 Keunggulan Kascing	9
2.3.2 Cacing Sebagai Produsen Kascing	10
2.4 Lamtoro	11
2.4.1 Kadar Unsur Tanaman Lamtoro	12
2.5 Sifat dan Ciri Alfisol	13
III. METODE PENELITIAN	15
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.2.1 Alat Penelitian	15
3.2.2 Bahan Penelitian	15
3.3 Metodologi Penelitian	15
3.4 Pelaksanaan Penelitian	16
3.4.1 Pengambilan Contoh Tanah	16
3.4.2 Analisis Tanah	16
3.4.3 Persiapan Media	16
3.4.4 Pembuatan Kascing	17
3.4.5 Perlakuan Inkubasi	17
3.4.6 Pemupukan	18
3.5 Pengamatan dan Analisis Data	18
3.5.1 Pengamatan Tanah	18
3.5.2 Analisa Data	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Hasil	20
4.1.1 Amonium (NH ₄ ⁺) Tanah	20

4.1.2 Nitrat (NO_3^-) Tanah	21
4.1.3 Nitrogen Total Tanah	22
4.1.4 Kemasaman (pH) Tanah	23
4.1.5 Nitrogen Tersedia Tanah 6 Minggu Setelah Tanam	24
4.1.6 Nitrogen Total Tanah 6 Minggu Setelah Tanam ...	24
4.2 Pembahasan	25
4.2.1 Pengaruh Kascing Pakan Daun Lamtoro Pada Tanah Selama Inkubasi Terhadap Amonium (NH_4^+) Tanah	25
4.2.2 Pengaruh Kascing Pakan Daun Lamtoro Pada Tanah Selama Inkubasi Terhadap Nitrat (NO_3^-) Tanah	27
4.2.3 Pengaruh Kascing Pakan Lamtoro Pada Tanah Selama Inkubasi Terhadap N- Total Tanah.....	29
4.2.4 Hubungan N-Tersedia (NH_4^+ dan NO_3^-) Tanah 6 Minggu Setelah Inkubasi Dengan Tanah 6 Minggu Setelah Tanam	31
4.2.5 Hubungan N-Total Tanah 6 Minggu Setelah Inkubasi Dengan Tanah 6 Minggu Setelah Tanam dan Serapan N Tanaman	32
V. KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	



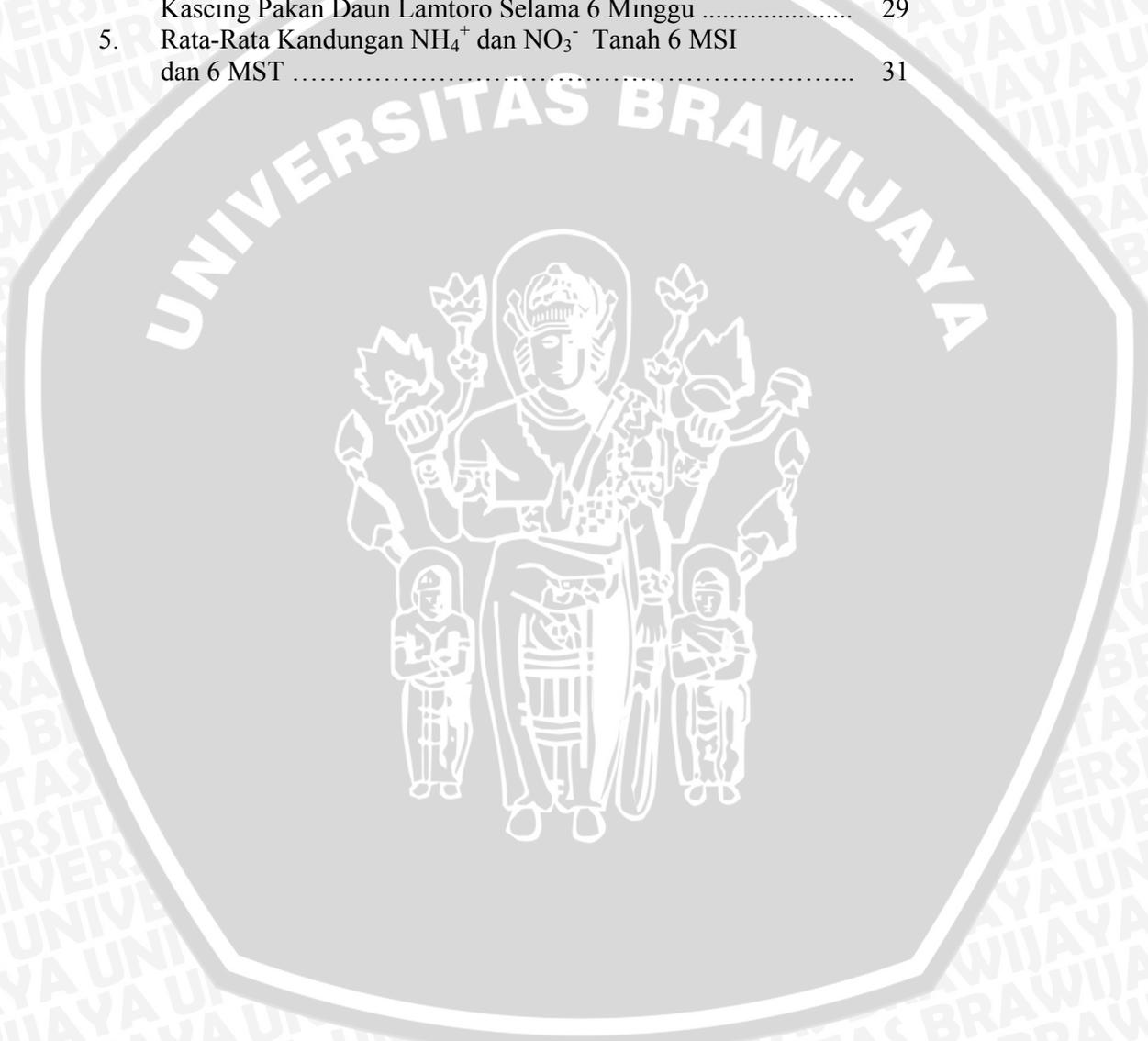
DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Perlakuan yang Digunakan dalam Penelitian	15
2.	Analisis Dasar Tanah dan Pupuk Organik serta Metode	16
3.	Parameter Pengamatan dan Metode Analisis	18
4.	Rata-Rata Kandungan Ammonium (NH_4^+) Tanah Akibat Perlakuan Pemberian Kascing Pakan Daun Lamtoro Selama 6 Minggu Inkubasi	20
5.	Rata-Rata Kandungan N-Tersedia Nitrat (NO_3^-) Tanah Akibat Perlakuan Pemberian Kascing Pakan Daun Lamtoro Selama 6 Minggu Inkubasi	21
6.	Rata-Rata Kandungan N-total Tanah (%) Akibat Perlakuan Pemberian Kascing Pakan Daun Lamtoro Selama 6 Minggu Inkubasi	22
7.	Rata-Rata Nilai Kemasaman (pH) Tanah Akibat Perlakuan Pemberian Kascing Pakan Daun Lamtoro Selama 6 Minggu Inkubasi	23
8.	Rata-Rata Kandungan NH_4^+ dan NO_3^- Tanah Pada Perlakuan Pemberian Kascing Pakan Daun Lamtoro 6 Minggu Setelah Tanam	24
9.	Rata-Rata Kandungan N-Total Tanah Pada Perlakuan Pemberian Kascing Pakan Lamtoro 6 Minggu Setelah Tanam	25
10.	Rata-Rata Kandungan Serapan N Tanaman Sawi Pada Perlakuan Pemberian Kascing Pakan Lamtoro 6 Minggu Setelah Tanam	32



DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Alur Pikir Penelitian	3
2.	Rata-Rata Kandungan NH_4^+ Tanah Pada Perlakuan Inkubasi Kascing Pakan Daun Lamtoro Selama 6 Minggu	25
3.	Rata-Rata Kandungan NO_3^- Tanah Pada Perlakuan Inkubasi Kascing Pakan Daun Lamtoro Selama 6 Minggu	27
4.	Rata-Rata Kandungan N-Total Tanah Pada Perlakuan Inkubasi Kascing Pakan Daun Lamtoro Selama 6 Minggu	29
5.	Rata-Rata Kandungan NH_4^+ dan NO_3^- Tanah 6 MSI dan 6 MST	31



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Denah Percobaa	37
2.	Karakteristik Alfisol	38
3.	Analisis Dasar Tanah dan Kandungan Unsur Pupuk Kascing	39
4.	Perhitungan Penambahan Bahan Organik per Satuan Luas dan Per Polibag	40
5.	Perhitungan Dosis Pupuk Anorganik	42
6.	Kebutuhan Air per 3 kg Tanah	43
7.	Hasil Analisis Ragam Pengaruh Pemberian Kascing Pakan Daun Lamtoro Terhadap N-tersedia (NH_4^+) Tanah	44
8.	Hasil Analisis Ragam Pengaruh Pemberian Kascing Pakan Daun Lamtoro Terhadap N-tersedia (NO_3^-) Tanah.....	45
9.	Hasil Analisis Ragam Pengaruh Pemberian Kascing Pakan Daun Lamtoro Terhadap N-Total Tanah	46
10.	Hasil Analisis Ragam Pengaruh Pemberian Kascing Pakan Daun Lamtoro Terhadap pH (H_2O) Tanah	47
11.	Hasil Analisis Ragam Pengaruh Pemberian Kascing Pakan Daun Lamtoro Terhadap Kandungan N Tanah 6 Minggu Setelah Tanam	48
12.	Korelasi antar Parameter Pengamatan	49
13.	Kascing dengan Pakan Lamtoro	50
14.	Proses Inkubasi	51

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pemanfaatan tanah untuk lahan pertanian dalam jangka waktu yang lama tanpa pengelolaan yang baik, dapat menyebabkan penurunan kualitas tanah baik fisik, kimia, dan biologi. Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan tanpa diseimbangkan dengan pupuk organik merupakan salah satu penyebab terjadinya penurunan kualitas tanah pada lahan pertanian.

Keadaan Alfisol pada umumnya memiliki struktur yang remah, aerasi dan drainase lancar, namun ketersediaan nitrogen rendah. Menurunnya kandungan N di dalam tanah dapat terjadi karena beberapa faktor yakni volatilisasi (penguapan), denitrifikasi, pencucian, erosi atau run-off, dan serapan oleh tanaman. Menurut Hairiah *et al.*(2003) praktek pertanian secara terus-menerus tanpa adanya pengembalian sisa tanaman (bahan organik) akan menurunkan cadangan total C dan N dalam tanah. Rendahnya kandungan bahan organik di dalam tanah berdampak pada pencucian N. Hal ini disebabkan daya menahan kation yang rendah. Salah satu cara adalah dengan mempertahankan kandungan bahan organik dalam tanah. Bahan organik yang baik pada tanah ialah pada kandungan 2,5 – 4%.

Oleh karena itu untuk memanfaatkan Alfisol sebagai lahan pertanian sangat diperlukan pengelolaan yang baik agar dapat meningkatkan dan mempertahankan kesuburan tanah. Terutama dalam ketersediaan unsur hara N dalam menunjang pertumbuhan dan produksi tanaman yang optimal. Pasokan unsur hara dapat bersumber dari pupuk organik maupun anorganik. Pupuk organik yang digunakan bersumber dari bahan-bahan organik yang ada di sekitar kita baik dari hewan maupun tumbuhan.

Kascing merupakan salah satu bahan organik yang mengandung unsur hara yang lengkap, baik unsur hara mikro dan makro yang berguna bagi pertumbuhan tanaman. Selain mampu menyumbang unsur hara, menurut Mulat (2005) kascing juga mengandung banyak mikroba dan hormon perangsang pertumbuhan tanaman, seperti gibberalin 2,75%, sitokinin 1,05% dan auksin 3,80%. Jumlah mikroba yang banyak dan aktivitasnya yang tinggi bisa mempercepat mineralisasi atau pelepasan unsur-unsur hara dari kotoran cacing menjadi bentuk yang tersedia

bagi tanaman. 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 dan serapannya oleh tanaman. Kascing dapat dibuat dari berbagai sumber bahan organik baik dari sisa tumbuhan maupun hewan. Unsur hara pada kascing yang dihasilkan sangat bergantung pada media atau pakan yang diberikan ke cacing. Oleh karena itu untuk menghasilkan kascing dengan kadar N tinggi dibutuhkan pemberian pakan dari tanaman legum atau polong-polongan.

Tanaman lamtoro merupakan salah satu tanaman suku *Fabaceae* (Leguminosae, polong-polongan), yang kerap digunakan dalam penghijauan lahan dan pencegahan erosi. Selain itu penanaman lamtoro di lahan mampu meningkatkan kesuburan tanah. Hal ini dipengaruhi karena kemampuan akar tanaman lamtoro yang memiliki nodul-nodul akar yang dapat mengikat nitrogen. Daun, ranting, dan sisa-sisa tanaman lamtoro dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik di dalam tanah dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan kompos. Menurut Palimbungan *et al.*(2006) sebagai pupuk organik daun lamtoro mengandung 3,84% N, 0,20% P, 2,06% K, 1,31% Ca, 0,33% Mg.

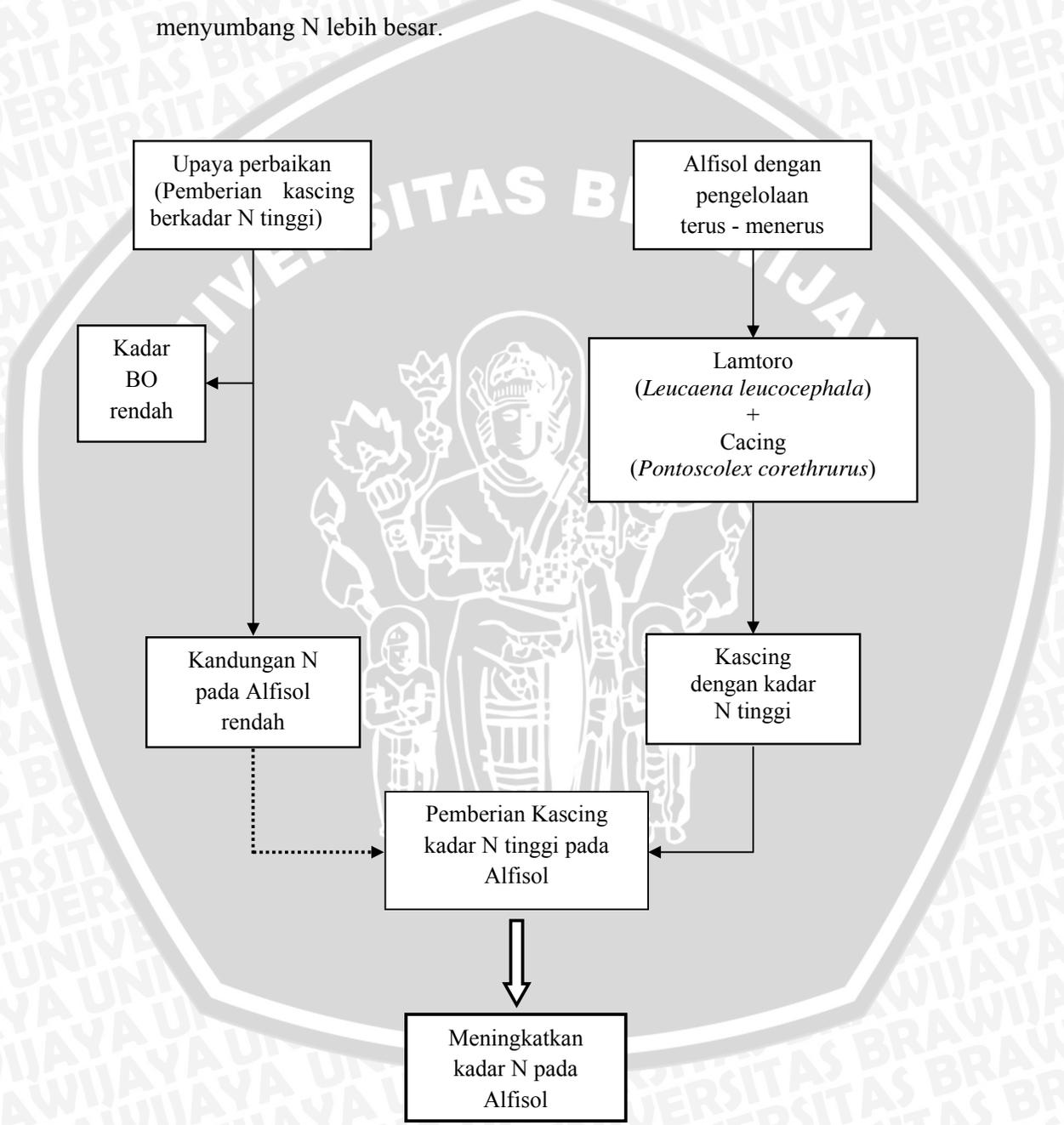
Untuk mengetahui pengaruh pemberian kascing daun lamtoro terhadap kandungan N pada Alfisol, maka dilakukan dengan pembuatan kascing pakan daun lamtoro, inkubasi, serta pengukuran N tersedia dan N total dalam tanah.

1.2 Tujuan

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian kascing pakan daun lamtoro terhadap kandungan N pada Alfisol.
2. Untuk mengetahui pengaruh pemberian kascing pakan daun lamtoro dengan dosis yang berbeda terhadap kandungan N pada Alfisol.

1.3 Hipotesis

1. Pemberian kascing pakan daun lamtoro akan meningkatkan ketersediaan N di dalam tanah.
2. Pemberian kascing pakan daun lamtoro pada dosis tertentu dapat menyumbang N lebih besar.



Gambar 1. Alur Pikir Penelitian

TINJAUAN PUSTAKA

Nitrogen

1.1.1 Sumber dan Bentuk Nitrogen Dalam Tanah

Nitrogen merupakan unsur esensial bagi semua bentuk kehidupan. Pertumbuhan tanaman seringkali dihambat oleh ketersediaan nitrogen, dan dampak negatif dari keterbatasan ketersediaan nitrogen seringkali melebihi dampak negatif ketersediaan unsur hara lainnya. Menurut Hairiah *et al.*(2000) tiga sumber utama N tanah berasal dari bahan organik tanah, N tertambat dari udara bebas oleh tanaman kacang-kacangan (legume) yang bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* dan dari pupuk anorganik.

Nitrogen berada dalam bentuk gas dinitrogen (N_2), nitrogen organik (dalam tanaman, hewan, biomasa mikroba, dan bahan organik tanah), ion amonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-). Nitrogen di dalam tanah dijumpai baik dalam bentuk anorganik maupun organik, yang berkombinasi dengan C, H, O, dan kadang-kadang dengan S membentuk asam amino, enzim, asam nukleat, klorofil, dan alkaloid. Tiga (3) bentuk utama N di dalam tanah, yaitu (i) sebagian besar N di dalam tanah dalam bentuk senyawa organik tanah (N-organik) dan tidak tersedia bagi tanaman. (ii) NH_4^+ (anorganik), dan (iii) NH_4^+ dan NO_3^- yang merupakan ion larut dan dapat langsung digunakan oleh tanaman. Fiksasi N-organik ini sekitar 95 % dari total N yang ada di dalam tanah. Penanaman kedelai, leguminose, sangat menguntungkan karena dari aktivitas pertumbuhannya dapat meningkatkan N (bahan organik) dari sisa-sisa akar dan sekresi yang sangat kaya unsur N.

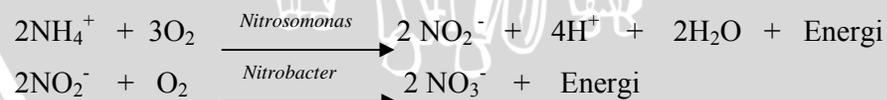
Organisme tanah merubah satu bentuk nitrogen ke bentuk nitrogen lainnya melalui berbagai proses. N_2 dirubah menjadi NH_4^+ melalui proses fiksasi nitrogen. Tiga cara penting yang mengubah gas N_2 ke amonium (NH_4^+) adalah ; bakteri pengikat nitrogen, bakteri fiksasi N pada bintil akar tanaman legume, dan pupuk nitrogen pabrik. Dari proses ini kemudian nitrogen hasil fiksasi tersebut diubah menjadi bentuk nitrogen lainnya melalui proses amonifikasi, imobilisasi, nitrifikasi, dan denitrifikasi (Handayanto *et al.*,2006). Nitrogen dalam tanah

pmempunyai dinamika yang sangat tinggi karena selalu mengalami perubahan dan perpindahan.

Dua bentuk N yang tersedia bagi tanaman adalah NH_4^+ dan NO_3^- yang masing-masing mempunyai sifat dan perilaku yang spesifik. NH_4^+ berbentuk kation yang akan tertahan pada partikel tanah yang bermuatan negatif sehingga terhindar dari pelindian (pindah dibawah jangkauan zona perakaran). Namun tidak semua ion NH_4^+ aman, karena dapat mengalami fiksasi, yaitu terperangkap di antara lempeng liat oleh adalah ion K yang mempunyai jari-jari ionik relatif sama dengan NH_4^+ . Bila ion K^+ dalam jumlah banyak akan menghalangi pergerakan ion ini sehingga tidak tersedia (Syekhfani, 2010). Sebaliknya, NO_3^- yang berbentuk anion bersifat lebih mudah bergerak dan tidak ditahan oleh partikel tanah sehingga mudah mengalami pelindian, volatilisasi, dan denitrifikasi.

Hardjowigeno (2003) menyatakan bahwa nitrogen dalam tanah terdapat dalam berbagai bentuk yaitu: protein (bahan organik), senyawa-senyawa amino, amonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-). Perubahan bentuk nitrogen dalam tanah dari bahan organik melalui beberapa macam proses yaitu:

1. Aminisasi, yaitu pembentukan senyawa amino dari bahan organik (protein) oleh bermacam-macam mikroorganisme.
2. Amonifikasi, yaitu pembentukan amonium (NH_4^+) dari senyawa-senyawa amino oleh mikroorganisme.
3. Nitrifikasi, yaitu perubahan dari amonium menjadi nitrit (oleh bakteri nitrosomonas), kemudian menjadi nitrat (oleh bakteri nitrobacter). Hal ini dapat ditunjukkan melalui suatu reaksi :



Proses amonifikasi dan nitrifikasi merupakan mekanisme penyediaan hara karena ion NH_4^+ dan NO_3^- merupakan bentuk tersedia bagi tanaman. Nitrifikasi terjadi pada kondisi aerobik karena bersifat oksidatif. Namun, tidak semua ion NO_3^- dalam tanah tersedia. Sebagian tercuci ke lapisan tanah bagian bawah karena NO_3^- bermuatan negatif tidak diikat oleh komponen tanah yang kebanyakan bermuatan sama (Syekhfani, 1997). Hanafiah (2005), menyatakan pada kondisi aerobik, senyawa nitrogen ternitrifikasi menjadi ion nitrat (NO_3^-) sehingga diserap

tanaman dalam bentuk ini, sedangkan pada kondisi anaerobik, senyawa N mengalami amonifikasi menjadi ion ammonium (NH_4^+). Peningkatan N total tanah dipengaruhi oleh laju kecepatan nitrifikasi serta faktor-faktor lain yang ada pada tanah yaitu suhu, kelembaban, pupuk, nisbah C/N dan kapur aktif (Sutedjo, 2002). Denitrifikasi terjadi ketika nitrogen nitrat diubah menjadi gas nitrogen oleh mikroorganisme dan lolos ke udara. Suhu tanah yang hangat mempercepat proses ini. Penelitian menunjukkan bahwa, tingkat denitrifikasi berkisar dari 2-3% per hari pada suhu tanah 55-65 F atau 4-5% per hari jika suhu tanah melebihi 65 F (Hoeft, 2002).

2.1.2 Kehilangan Nitrogen dari Tanah

Tingkat kehilangan N dari tanah cukup tinggi akibat dari sifat N yang sangat mobil. Menurut Hardjowigeno (1995), hilangnya nitrogen dari tanah disebabkan oleh:

1. Digunakan oleh tanaman atau mikroorganisme.

Salah satu penyebab kehilangan N dalam tanah adalah penyerapan N oleh tanaman. Unsur-unsur hara esensial dapat hilang dari tanah melalui hasil panen. Dengan demikian kesuburan tanah akan menurun secara terus-menerus, sehingga mencapai suatu keadaan dimana penambahan unsur hara melalui pemupukan mutlak diperlukan untuk memperoleh hasil pertanian yang menguntungkan. Hairiah *et al.* (2000) mengungkapkan bahwa dari 100% pupuk yang diberikan ke dalam tanah, sekitar 30%-nya dapat digunakan oleh tanaman.

Selain itu N diperlukan oleh mikroorganisme dalam jumlah besar untuk sintesis asam amino dan protein, nukleotida purin dan pyrimidin, dan vitamin tertentu. Semua bentuk nitrogen di alam dapat digunakan oleh mikroorganisme. Bentuk yang paling disenangi ialah ion NH_4^+ , karena dalam bentuk amonium inilah N dileburkan dalam bentuk organik. Sedangkan ion NO_3^- juga banyak digunakan oleh beberapa ganggang dan jamur (Handayanto *et al.*, 2006).

2. Nitrogen dalam bentuk NH_4^+ dapat diikat oleh mineral liat illit sehingga tidak dapat digunakan oleh tanaman.

3. Nitrogen dalam bentuk NO_3^- rendah karena mudah dicuci oleh air hujan (*leaching*). Nitrat yang tercuci akan dibawa ke lapisan tanah bagian bawah perakaran dan masuk ke dalam *groundwater* dan akhirnya masuk ke perairan bebas.

Selain ini kehilangan nitrogen dari tanah juga dipengaruhi oleh pelepasan ke udara berupa gas, limpasan permukaan dan erosi dan juga pencucian oleh air hujan.

2.2 Bahan Organik Tanah

Bahan organik tanah diartikan sebagai seluruh bahan organik yang berada dalam tanah yang meliputi seresah, biomassa mikroba, larutan organik dan bahan organik stabil (humus). Brady (1990), mendefinisikan humus sebagai campuran kompleks dan agak resisten dari komponen amorf dan koloida organik yang berwarna coklat dan coklat tua hasil dari dekomposisi dan sintesa mikroba serta bermanfaat secara kimia dan fisika yang berpengaruh sangat nyata terhadap tanah dan tanaman.

Humus sebagai komponen aktif dari bahan organik tanah dan mempertinggi retensi air, adsorpsi nutrisi, satabilisasi agregat dan penyerapan pestisida (Thien dan Graveel, 2003). Campuran kotoran hewan, bahan tanaman, dan bahan organik lain yang telah mengalami perombakan atau pembusukan oleh mikroba disebut kompos (Stevenson, 1994 dan Hakim *et al.*, 1986). Pembuatan kompos adalah suatu proses dekomposisi sisa-sisa tumbuhan. Sisa-sisa hasil pertanian, tanaman, kotoran ternak, urin ternak, sisa makanan ternak, batang, dan ranting, daun-daun yang jatuh, sampah, kesemuanya dapat dijadikan bahan organik. Kualitas bahan organik bergantung pada C/N; suatu dekomposisi bahan organik yang lanjut dicirikan oleh C/N rasio yang rendah, sedangkan C/N yang tinggi menunjukkan dekomposisi bahan organik belum lanjut atau baru mulai. C/N rasio merupakan prediktor yang baik untuk kontribusi N dari residu tumbuhan.

2.2.1 Peranan Bahan Organik

Dari segi pertanian Stevenson (1994), menyebutkan ada dua kelompok bahan organik, yakni labil (aktif) dan stabil. Kelompok aktif meliputi seresah tumbuhan, fraksi aktif, biomassa dan komponen nonhumik yang tidak terikat dengan mineral. Yang terpenting dari fraksi aktif adalah menyediakan sumber nutrisi (N, P, dan S) dari hasil sederhana proses dekomposisi untuk pertumbuhan tanaman. Peranan bahan organik adalah untuk menambah unsur hara dan meningkatkan kapasitas tukar kation tanah sebagai penyangga hara (Hairiah *et al.*, 2000).

Secara fisik bahan organik dapat memperbaiki struktur tanah dengan menambah kandungan air tanah untuk tanaman karena dapat memegang air dan memperbaiki aerasi dan drainase serta membantu pertumbuhan akar tanaman. Sposito (1986), menyebutkan mineral tanah yang dilapisi humus memainkan peran utama dalam pergantian unsur kimia dan dalam pembentukan agregat tanah. Terbentuknya agregat dari partikel-partikel tanah karena komponen polisakarida dari bahan organik tanah (Thien dan Gravel, 2003).

Pengaruh bahan organik atau humus terhadap sifat kimia tanah adalah humus mengandung unsur nitrogen, fosfat, dan kalium, serta unsur mikro, menambah kelarutan fosfat, karena humus akan menjadi asam humat atau asam lain yang dapat melarutkan Fe dan Al sehingga fosfat dalam keadaan bebas.

Aktifitas dan populasi organisme tanah meningkat dalam tanah karena proses dekomposisi akan membantu pengikatan partikel-partikel tanah. Bahan kimia organik seperti pestisida dapat tertahan dan atau terserap oleh partikel organik dan anorganik tanah. Thien dan Gravel (2003), membedakan arti kata tertahan sebagai ion yang berada dipermukaan partikel koloida; dan terserap sebagai ion yang masuk ke dalam matriks tanah.

2.3 Kascing Sebagai Pupuk Organik

Kascing diperoleh dari hasil perombakan bahan-bahan organik yang dilakukan oleh cacing tanah. Kascing merupakan campuran kotoran cacing tanah (kascing) dengan sisa media atau pakan dalam budidaya cacing tanah. Kascing banyak mengandung humus yang berguna untuk meningkatkan kesuburan, yang tidak

larut dengan air (asam humik, asam fulfik dan humin) dan zat organik yang larut (asam-asam dan gula) (Mashur,2001).

2.3.1 Keunggulan Kascing

Pemberian pupuk kascing pada tanah dapat memperbaiki sifat fisik tanah antara lain memperbaiki struktur tanah, porositas, permeabilitas, dan meningkatkan kemampuan menahan air. Disamping itu kascing dapat memperbaiki sifat kimia tanah seperti meningkatkan kemampuan untuk menyerap kation sebagai sumber hara, makro dan mikro, meningkatkan pH pada tanah asam dan sebagainya (Kartini, 2006).

Menurut Mashur (2001) beberapa keunggulan kascing adalah : (1) Kascing merupakan sumber nutrisi bagi mikroba tanah. Mikroba terus berkembang dengan adanya nutrisi tersebut sehingga bahan organik dapat diuraikan dengan lebih cepat. (2) Kascing dapat memperbaiki kemampuan menahan air, membantu menyediakan nutrisi bagi tanaman, memperbaiki struktur tanah dan menetralkan pH tanah. (3) Kascing mempunyai kemampuan menahan air 40-60%. Hal ini dapat terjadi karena kascing memiliki ruang-ruang yang mampu menyerap dan menyimpan air, sehingga mampu mempertahankan kelembapan. (4) Tanaman hanya dapat mengkonsumsi nutrisi dalam bentuk terlarut, cacing tanah berperan mengubah nutrisi yang tidak larut menjadi bentuk terlarut yaitu dengan bantuan enzim-enzim yang terdapat dalam alat pencernaannya. Nutrisi tersebut terdapat di dalam alat pencernaannya. (5) Kascing banyak mengandung humus yang berguna untuk meningkatkan kesuburan tanaman. (6) Kascing mempunyai struktur remah, sehingga dapat mempertahankan kestabilan dan aerasi tanah. (7) Kascing dapat mengikat partikel-partikel tanah sehingga membentuk agregat yang mantap.

Menurut Mulat (2003) kascing juga mengandung banyak mikroba dan hormon perangsang pertumbuhan tanaman, seperti giberalin 2,75%, sitokinin 1,05% dan aksin 3,80%. Jumlah mikroba yang banyak dan aktivitasnya yang tinggi bisa mempercepat mineralisasi atau pelepasan unsur-unsur hara dari kotoran cacing menjadi bentuk yang tersedia bagi tanaman. 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 dan serapannya oleh tanaman.

Berdasarkan penelitian Nurmayani (2007) pemberian kascing pada Ultisol selama dua minggu inkubasi meningkatkan karbon organik tanah. Kemampuan cacing tanah mengurai bahan organik 3,5 kali lebih cepat dibandingkan proses pembusukan sampah secara alami. Tanpa cacing, sampah baru bisa dapat membusuk dalam waktu kurang lebih dua bulan sedangkan jika menggunakan cacing dalam dua minggu proses pembusukan sudah dapat terjadi (Trie, 2006).

Menurut Arisandi (2001) kelebihan kompos cacing dari kompos biasa adalah ; (1) waktu penguraian sampah lebih cepat karena tidak hanya diuraikan oleh kumpulan mikroorganisme tetapi juga dibantu oleh cacing, (2) cacing menghasilkan bahan nutrisi yang lebih mudah diserap oleh tumbuhan, (3) tidak memerlukan panas dan tidak perlu dibolak-balik.

Kualitas kascing yang dihasilkan dari usaha budidaya cacing tanah mencapai sekitar 70% dari bahan media atau pakan yang diberikan. Misalnya jumlah media atau pakan yang diberikan selama 40 hari budidaya sebanyak 100 kg maka kascing yang dihasilkan sebanyak 70 kg. Kualitas kascing tergantung pada jenis bahan media atau pakan yang digunakan, jenis cacing tanah. Kascing yang berkualitas baik ditandai dengan warnanya yang hitam kecoklatan hingga hitam, tidak berbau, bertekstur remah dan matang ($C/N < 20$) (Mashur, 2001).

1.3.2 Cacing Sebagai Produsen Kascing

Cacing tanah yang digunakan dalam penelitian ini ialah cacing *Pontoscolex corethrurus*. *Pontoscolex corethrurus* adalah salah satu jenis cacing penggali tipe endogeic yang ikut berperan dalam pembentukan pori tanah dan ketersediaan bahan organik.

Karakteristik eksternal *Pontoscolex corethrurus* panjang 92- 128 mm, lebar clitellum 3,5 – 4,3 mm, jumlah segmen 167 – 220. Jumlah annuli (segmentasi sekunder) dua terdapat di tubuh bagian tengah, termasuk anulus anterior sempit non-setal dan anulus setal lebar posterior. Prostomium tipe prolobous, tipe seta lumbricine, pori dorsal tidak ada. Clitellum 14,15-21,22 (biasanya tujuh segmen), panjang 6,5-8,8 mm, tersegmentasi, berbentuk sadel, dan tidak terdapat seta. Tubercula pubertatis 15-21. Spermathecal pori tidak terlihat. Female pore tidak terlihat. Male pore dipasangkan di 17, posisi male pore ventral, 0,06 lingkaran

terpisah bagian perut. Hidup spesimen pigmentless, bagian kepala berwarna merah muda, oranye atau pink clitellum keabu-abuan, tubuh merah kebiruan, ekor putih. Tiga pasang titik kuning cerah (kelenjar calciferous) diamati eksternal di depan clitellum. Ciri-ciri internal, seta 5/6 – 10/11 tebal dan kuat, terutama bagian anteriornya. Spermateka seperti silinder yang ujungnya membesar. Vesika seminalis sangat panjang. Jantung terakhir pada segmen XI. Mempunyai 3 pasang 'chylesaccus' pada segmen VII – IX. Megnefridia 1 pasang pada tiap – tiap segmennya.

Cacing menambah kadar bahan organik dalam tanah melalui dekomposisi seresah. Seresah yang dikonsumsi oleh cacing tanah dalam jumlah besar akan meningkatkan produksi kascing pada tanah, sehingga akan meningkatkan ketersediaan bahan organik didalam tanah, dan kecepatan dekomposisi bahan organik akan tergantung jenis seresah yang ada. Keberadaan cacing di dalam tanah dipengaruhi oleh kelembaban tanah, temperatur tanah, kandungan bahan organik tanah, kemasaman tanah, tekstur, aerasi tanah, dan mineral tanah.

Menurut Adianto *et al.*(2004) inokulasi cacing *Pontoscolex corethrurus* pada tanah dalam pot dapat mengubah sifat fisika dan kimia tanah menjadi lebih baik bagi pertumbuhan tanaman kacang hijau. Menurut Shodiqin (2008), cacing *Pontoscolex corethrurus* yang berukuran sedang menghasilkan kascing rata-rata pada tanah sebesar 58,5 g/tabung dan menunjukkan peningkatan hasil dibandingkan cacing berukuran kurus 40,7 g/tabung, untuk produksi kascing cacing berukuran tubuh gemuk menghasilkan kascing yang lebih rendah dari ukuran yang lain, yaitu sebesar 27,8 g/tabung.

2.4 Lamtoro

Lamtoro, petai cina, atau petai selong adalah sejenis perdu dari suku Fabaceae (Leguminosae, polong-polongan). Berasal dari Amerika tropis, tumbuhan ini sudah ratusan tahun dimasukkan ke Jawa untuk kepentingan pertanian dan kehutanan. Tanaman lamtoro termasuk jenis tanaman pohon atau perdu, tinggi antara 10 – 20 m. Percabangan rendah, banyak, dengan pepagan kecoklatan atau keabu-abuan, berbintil-bintil dan berlentisel. Ranting-ranting

bulat torak, dengan ujung yang berambut rapat. Bentuk daun termasuk daun majemuk menyirip rangkap, sirip 3-10 pasang, kebanyakan dengan kelenjar pada poros daun tepat sebelum pangkal sirip terbawah; daun penumpu kecil, segitiga. Bunga majemuk berupa bongkol bertangkai panjang yang berkumpul dalam malai berisi 2-6 bongkol, tiap-tiap bongkol tersusun dari 100-180 kuntum bunga, membentuk bola berwarna putih atau kekuningan berdiameter 12—21 mm. Buah polong bentuk pita lurus, pipih dan tipis, 14—26 cm × 1.5—2 cm, dengan sekat-sekat di antara biji, hijau dan akhirnya berwarna coklat kering.

2.4.1 Kadar Unsur Tanaman Lamtoro

Lamtoro adalah salah satu jenis polong-polongan serbaguna yang paling banyak ditanam dalam pola pertanaman campuran (wanatani). Pohon ini sering ditanam dalam jalur-jalur berjarak 3—10 m, di antara larikan-larikan tanaman pokok. Kegunaan lainnya adalah sebagai pagar hidup, sekat api, penahan angin, jalur hijau, rambatan hidup bagi tanaman-tanaman yang melilit seperti lada, markisa, dan juga berfungsi sebagai pohon penayang di perkebunan kopi dan kakao. Di hutan-hutan tanaman jati yang dikelola Perhutani di Jawa, lamtoro kerap ditanam sebagai tanaman sela untuk mengendalikan erosi dan meningkatkan kesuburan tanah. Perakaran lamtoro memiliki nodul-nodul akar yang berfungsi sebagai pengikat nitrogen.

Tanaman lamtoro merupakan salah satu jenis tanaman legume yang biasa digunakan sebagai tanaman pagar atau tanaman lorong. Lamtoro yang ditanam pada sistem lorong mampu memberikan masukan bahan organik yang baik. Hal ini dapat dilihat bahwa pangkasan lamtoro (hasil bahan hijauan segar) yang dihasilkan sebanyak 6,1-20 ton ha⁻¹ dalam satu tahun . Hal ini menunjukkan bahwa lamtoro mampu menyumbang bahan organik yang cukup banyak ke dalam tanah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Haryono *et.al* (2009) N-total tanah yang dihasilkan pada lahan yang ditumbuhi tanaman jati (*Tectona grandis*), lamtoro (*Leucaena leucocephala*), pilang (*Acacia leucophloea*) dan cendana (*Santalum album*) mampu memberikan sumbangan N lebih besar dibandingkan dengan lahan yang hanya didominasi oleh tumbuhan jenis kayu putih (*Melaleuca cajuputi*). N-total tanah pada lahan jati, lamtoro, pilang dan cendana kedalaman

0 – 10 cm (0,47), 10-20 cm (0,39) dan 20-30 cm (0,32). Sedangkan pada lahan yang didominasi tanaman jenis kayu putih yaitu berturut-turut (0,33), (0,32) dan (0,28). Hal ini dapat dikatakan bahwa jenis bahan organik tanah yang masuk sangat mempengaruhi kandungan N di dalam tanah.

Menurut Hairiah *et al.*(2003) total masukan biomasa tajuk per tahun tanaman lamtoro yaitu 6,0 ton.ha⁻¹ dan memiliki kandungan N daun 3,0%. Total masukan N total ke dalam tanah yang disumbangkan oleh tajuk lamtoro yaitu 180 kg.ha⁻¹. Kandungan N tanaman lamtoro lebih tinggi jika dibandingkan dengan beberapa tanaman pagar lainnya seperti gagap, gamal, dan petaian. Selain itu seresah tanaman lamtoro memiliki kandungan lignin 12% dan polifenol 2,30%. Dengan kandungan lignin yang rendah tanaman lamtoro akan lebih cepat terdekomposisi. Menurut Palimbungan *et al.* (2006) sebagai pupuk organik kompos daun lamtoro mengandung 3,84% N, 0,20% P, 2,06% K, 1,31% Ca, 0,33% Mg.

2.5 Sifat dan Ciri Alfisol

Alfisol merupakan tanah mineral yang mengalami perkembangan lanjut, bertekstur liat, mempunyai kandungan bahan organik rendah, reaksi tanah agak masam sampai alkalis dan kejenuhan basa lebih dari 35%. Alfisol pada umumnya berkembang dari batu kapur, olivin, tufa, dan lahar. Tanah ini mempunyai lapisan solum yang cukup tebal yaitu antara 90-200 cm, tetapi batas antara horizon tidak begitu jelas. Terdapat penimbunan liat di horizon bawah (horizon Argilik), yang merupakan horizon yang padat dan keras sehingga sulit di tembus oleh perakaran tanaman (Munir, 1999).

Sebagian besar Alfisol dicirikan oleh tekstur yang kasar pada horizon permukaannya dan lapisan yang lebih dalam adalah liat atau horizon argilik yang berupa konsentrasi dari kuarsa atau konkresi baru kerikil. Di bawah vegetasi yang alami, sebagian besar Alfisol mempunyai berat isi (*bulk density*) yang rendah yaitu berkisar 1,0 Mg.m⁻³ atau kurang, khususnya di wilayah-wilayah yang dicirikan oleh aktifitas hewan tanah yang tinggi, misalnya rayap dan cacing tanah. Meskipun demikian, besarnya berat isi dapat meningkat dengan cepat manakala pada tanah-tanah tersebut ada aktifitas lalu lintas alat-alat berat yang tinggi. Laju pengikatan besarnya berat isi biasanya akan cepat dan tinggi pada tanah-tanah

yang memiliki bahan organik sedikit dan didominasi oleh liat-liat yang aktifitasnya rendah (Risnasari, 2002).

Kandungan bahan organik Alfisol umumnya rendah terutama pada lapisan atas yaitu berkisar antara 0,15% sampai 1,25% . Menurut Wijanarko *et al.* (2007) status C-organik Alfisol di beberapa daerah di Jawa umumnya rendah yaitu <20% baik pada kedalaman 0-20 cm maupun 20-40 cm. Alfisol sebagian besar telah diusahakan untuk pertanian secara intensif untuk tanaman hortikultura (jagung dan sawi) sehingga unsur hara banyak terangkut dari tanah. Unsur hara N dan P terangkut dari tanah melalui biji jagung saat panen, tetapi K tidak terangkut dari tanah (Syafuruddin *et al.*, 2007). Dalam pengelolaan tanah alfisol ada beberapa kendala-kendala yang harus diperhatikan diantaranya :

- Pada beberapa tempat dijumpai kondisi lahan yang berlereng dan berbatu.
- Terjadi fiksasi kalium dan amonium karena adanya mineral illit sehingga kalium dan amonium tidak tersedia untuk tanaman.
- Kandungan N, P dan K yang memiliki tingkatan sedang sampai rendah dengan adanya pengolahan tanah yang intensif untuk pertanian hortikultur dikawasan tersebut.

METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilakukan di Rumah Kaca, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai September 2011 untuk percobaan inkubasi, analisis dasar tanah, analisis parameter, dan untuk pengelolaan data.

Alat dan bahan

1.1.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah polybag berkapasitas 3 kg, timbangan, peralatan pengambilan contoh tanah (ring, pisau, sekop, cangkul, dan lain-lain), dan peralatan laboratorium untuk analisis tanah.

1.1.3 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah tanah dan kascing yang diberi pakan daun lamtoro (bantuan cacing *Pontoscolex corethrurus*).

Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan (Tabel 1). Setiap perlakuan dilakukan ulangan sebanyak 3 kali. Dosis pemberian kascing yang telah diperoleh kemudian dikonversikan ke dalam dosis per polibag (Lampiran 4) yang disetarakan dengan 5 ton ha⁻¹, 10 ton ha⁻¹, 15 ton ha⁻¹, dan 20 ton ha⁻¹.

Tabel 1. Perlakuan yang Digunakan dalam Penelitian

No	Kode	Dosis	Dosis per polibag
1	K0	Kontrol	Tanah tanpa pemberian kascing
2	K5	Tanah + kascing 5	6,3 g / polibag (setara 5 ton ha ⁻¹)
3	K10	Tanah + kascing 10	12 g / polibag (setara 10 ton ha ⁻¹)
4	K15	Tanah + kascing 15	19 g / polibag (setara 15 ton ha ⁻¹)
5	K20	Tanah + kascing 20	25 g / polibag (setara 20 ton ha ⁻¹)

Keterangan:
K = kascing

Pelaksanaan Penelitian

1.1.4 Pengambilan Contoh Tanah

Contoh tanah diambil pada kedalaman 0-20 cm. Tanah yang digunakan yaitu Alfisol . Sampel tanah yang akan digunakan untuk analisis di laboratorium di ambil dengan menggunakan ring untuk analisis berat isi, sedangkan untuk analisis dasar sifat kimia tanah (pH, N total, C-organik, KTK) dan beberapa sifat fisik (tekstur, kadar air) menggunakan contoh tanah komposit.

3.4.2 Analisis Dasar

Analisis dasar dilakukan pada contoh tanah dan kascing. Analisis dasar tanah meliputi: pH (H₂O), KTK, C-organik, N total, kadar air tanah (kapasitas lapangan), bobot isi tanah, dan tekstur tanah. Analisis kascing meliputi: pH (H₂O), C-organik, N total, nisbah C/N, dan kadar air (kondisi kering udara). Analisis dasar tanah dan pupuk organik serta metode analisis yang digunakan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Dasar Tanah dan Pupuk Organik serta Metode yang Digunakan

Analisis	Metode	Tanah	Kascing
pH (H ₂ O)	Glass Elektrode	√	√
KTK (me.100 g ⁻¹)	NH ₄ OAc pH 7	√	
C-organik (%)	Walkey and Black	√	√
N total (%)	Kjeldahl	√	√
Berat Isi (g cm ⁻³)	Volumetri	√	
Tekstur	Pipet	√	
Kadar air (%)	Gravimetri	√	√
Nisbah C/N	(C total) : (N total)		√

3.4.3 Persiapan Media

Tanah yang digunakan adalah Alfisol yang diambil di desa Mulyo Agung, Kecamatan Dau, Malang. Diambil secara komposit pada kedalaman 0 – 20 cm. Tanah diambil lalu dikering udarkan selama 1 minggu. Setelah kering kemudian dihaluskan dan diayak dengan ayakan 2 mm ditimbang setara 3 kg dan dimasukkan kedalam polybag.

3.4.4 Pembuatan Kascing

Media tanah diambil di desa Mulyo Agung, Dau, Malang sebanyak 25 kg, lalu dikering udarkan selama 1 minggu, kemudian digerinding agar terpisah dari rumput. Tanah yang sudah digerinding dimasukkan ke wadah kayu berukuran panjang 100 cm, lebar 50 cm dan tinggi 30 cm. Wadah diberi plastik yang dilubang agar air tidak tergenang dan ada sirkulasi udara.

Persiapan cacing (*Pontoscolex corethrurus*) diambil di daerah Ngantang (perkebunan kopi) kurang lebih sebanyak 300 ekor cacing. Daun lamtoro diambil dengan cara pemangkasan pohon di kawasan desa Mulyo Agung.

Cara pembuatan kascing sebagai berikut: tanah dimasukkan ke wadah lalu disiram air dan di inkubasi selama 3 hari agar tanah menjadi lembab. Kemudian cacing dimasukkan dalam media tanah agar cacing bisa beradaptasi. Setelah dua hari diberi pakan daun lamtoro sebanyak kurang lebih 5 kg. Selama proses penanaman cacing pada media dilakukan penyiraman dengan air secukupnya setiap 2 hari sekali agar tetap lembab. Setelah dua sampai tiga minggu diberi pakan daun lamtoro kascing dapat di panen, total pakan cacing selama 1,5 bulan kurang lebih sebanyak 20 kg dan setiap panen menghasilkan 0.5 kg kascing.

3.4.5 Perlakuan Inkubasi

Percobaan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah percobaan inkubasi, tanah dicampur kascing tanpa ditanami. Tanah sebanyak 3 kg dan kascing sesuai dosis dimasukkan ke dalam polibag dicampur lalu diberi aquades sesuai kebutuhan. Polibag di taruh di dalam *green house* pada tempat teduh untuk menghindari panas berlebihan yang dapat mengakibatkan penguapan. Selama proses inkubasi dilakukan penyiraman secara teratur sehingga kondisi tanah tetap lembab dan dikondisikan tetap dalam keadaan kapasitas lapangan. Proses inkubasi ini berlangsung selama 6 minggu dan pada setiap minggu dilakukan pengambilan sample untuk pengamatan. Percobaan ini dilakukan untuk mengetahui apakah perlakuan penambahan bahan organik kascing pakan daun lamtoro dapat meningkatkan kandungan N tanah (N-tersedia dan N Total) dari setiap dosis perlakuan tanpa adanya serapan dari tanaman.

3.4.6 Pemupukan

Dalam penelitian ini dilakukan pemupukan untuk dapat dibandingkan dengan penelitian tanah yang ditanami sawi. Maka pemupukan diberikan disesuaikan dengan dosis kebutuhan pupuk tanaman sawi yaitu: KCl, dan SP₁₈. Pupuk dasar diberikan sekali pada saat awal inkubasi dengan dosis KCl (0,153 g/polibag), dan SP₁₈ (0,3789 g/polibag). Pupuk dasar diberikan bersamaan sebelum tanah dimasukkan di polybag, agar pupuk tersebut dapat tercampur dengan rata pada keseluruhan tanah.

3.5 Pengamatan dan Analisis Data

Pada penelitian ini pengamatan yang dilakukan adalah pengamatan tanah yang sudah mengalami inkubasi. Tanah diambil dari setiap polibag yang telah dibuat perlakuan dengan penambahan kascing. Pengamatan tanah dilakukan pada setiap minggu (1-6) minggu setelah inkubasi (MSI). Pada pengambilan tanah untuk pengamatan, harus diambil pada pagi hari sebelum matahari bersinar dan harus dimasukkan ke dalam wadah kedap udara. Hal ini dilakukan agar tidak terjadi penguapan, terutama dalam analisis N-tersedia (NH_4^+ dan NO_3^-). Dalam penelitian ini juga dilakukan pengamatan tanah yang telah ditanami tanaman sawi pada umur 6 minggu setelah tanam.

3.5.1 Pengamatan Tanah

Pengamatan tanah dilakukan di Laboratorium Kimia Tanah dengan parameter pengamatan dan metode yang digunakan disajikan pada Tabel.3

Tabel 3. Parameter Pengamatan dan Metode Analisis

Obyek	Parameter	Metode Analisis	Waktu Pengamatan
Tanah	pH (H ₂ O)	Glass Elektrode	- 1, 2,3,4,5 dan 6 MSI
	N- Total	Kjeldahl	- 1,2,3,4,5 dan 6 MSI - 6 Minggu setelah tanam
	N tersedia NH_4^+ dan NO_3^-	Kjeldahl	- 1,2,3,4,5 dan 6 MSI - 6 Minggu setelah tanam

Keterangan :

MSI : Minggu setelah inkubasi

3.5.2 Analisis Data

Data yang diperoleh diuji secara statistik menggunakan Anova RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan uji F (taraf 5 %) untuk melihat perbedaan pengaruh antar perlakuan. Perlakuan yang berpengaruh terhadap parameter yang diamati dilanjutkan dengan uji Duncan taraf 5%. Kemudian untuk mengetahui keeratan hubungan antar parameter pengamatan dilakukan uji korelasi dengan menggunakan software SPSS 16 dan Excel 2007.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Amonium (NH_4^+) Tanah

Hasil analisis contoh tanah yang diinkubasi dengan pemberian kascing pakan daun lamtoro pada dosis perlakuan (0, 5, 10, 15, dan 20 ton ha^{-1}) terhadap NH_4^+ selama 6 minggu dapat dilihat pada Tabel.4

Tabel 4. Rata-Rata Kandungan NH_4^+ Tanah (ppm) Akibat Perlakuan Pemberian Kascing Pakan Daun Lamtoro Selama 6 Minggu Inkubasi

Perlakuan	1 MSI	2 MSI	3 MSI	4 MSI	5 MSI	6 MSI
K0	0,054 a	0,120 a	0,109 a	0,102 a	0,048 a	0,162 a
K5	0,163 b	0,316 b	0,315 b	0,426 b	0,345 b	0,342 b
K10	0,339 c	0,492 b	0,508 bc	0,546 bc	0,392 c	0,424 c
K15	0,316 c	0,535 b	0,553 bc	0,616 c	0,525 cd	0,445 c
K20	0,367 d	0,518 b	0,557 c	0,621 c	0,545 d	0,544 c

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji duncan taraf 5%. MSI : Minggu Setelah Inkubasi

Pada Tabel.4 menunjukkan adanya peningkatan jumlah NH_4^+ setiap perlakuan pada minggu pengamatan dari 1 MSI sampai 4 MSI namun pada 5 MSI dan 6 MSI mengalami penurunan. Peningkatan tertinggi terjadi pada 4 MSI, perlakuan K20 yaitu 0,621. Pada 1 MSI terjadi beda nyata pada setiap perlakuan terhadap kontrol. K5 berbeda nyata dengan K10, K15, dan K20, namun K10 tidak berbeda nyata dengan K15. Pada 2 MSI terjadi beda nyata dari perlakuan K5, K10, K15, dan K20 terhadap kontrol, namun diantara keempat perlakuan ini tidak berbeda nyata. Pada tabel menunjukkan bahwa pada 3 MSI setiap perlakuan berbeda nyata terhadap kontrol. Perlakuan K5, K10 dan K15 tidak berbeda nyata namun K5 berbeda nyata dengan K20. Pada 4 MSI setiap perlakuan berbeda nyata terhadap kontrol, K5 berbeda nyata dengan K15 dan K20 namun tidak berbeda nyata dengan K10. Pada 5 MSI setiap perlakuan berbeda nyata terhadap kontrol, K5 berbeda nyata dengan K10, K15 dan K20. Pada perlakuan K10 tidak berbeda

nyata dengan K15 namun berbeda nyata dengan K20. Pada 6 MSI setiap perlakuan berbeda nyata terhadap kontrol, K10, K15 dan K20 tidak berbeda nyata namun berbeda nyata terhadap K5.

Perbedaan pada setiap minggu waktu pengamatan terjadi pada perlakuan kontrol, K5 dan K 20 yang berbeda sangat nyata namun pada 2 MSI tidak berbeda nyata antar setiap perlakuan. Pada 2 MSI perlakuan antar dosis tidak berbeda nyata dan hanya terjadi beda nyata terhadap kontrol. Dari tabel ini diketahui bahwa pemberian kascing pakan daun lamtoro pada tanah terhadap NH_4^+ baru berpengaruh nyata pada perlakuan dosis K5 dan tertinggi pada dosis K20, namun dalam setiap waktu pengamatan antara perlakuan K15 dan K20 tidak berbeda nyata.

4.1.2 Nitrat (NO_3^-) Tanah

Secara umum terjadi peningkatan nilai NO_3^- pada setiap perlakuan selama minggu pengamatan. Hal ini dapat dilihat pada Tabel.5

Tabel 5. Rata-Rata Kandungan NO_3^- Tanah (ppm) Akibat Perlakuan Pemberian Kascing Pakan Daun Lamtoro Selama 6 Minggu Inkubasi

Perlakuan	1 MSI	2 MSI	3 MSI	4 MSI	5 MSI	6 MSI
K0	0,054 a	0,102 a	0,107 a	0,101 a	0,115 a	0,092 a
K5	0,104 a	0,128 b	0,129 a	0,128 ab	0,133 b	0,124 ab
K10	0,128 b	0,134 b	0,134 a	0,139 abc	0,164 c	0,152 bc
K15	0,145 b	0,135 b	0,144 a	0,158 bc	0,179 cd	0,168 cd
K20	0,148 b	0,154 c	0,164 b	0,167 c	0,186 d	0,190 d

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji duncan taraf 5%. MSI : Minggu Setelah Inkubasi

Berdasarkan data pada Tabel 5 dapat dijelaskan pengaruh yang terjadi pada pengamatan 6 MSI perlakuan K20 memiliki nilai rata-rata NO_3^- tertinggi yaitu 0,190 jika dibandingkan dengan perlakuan lain selama waktu pengamatan. Pada 6 MSI perlakuan K20 berbeda nyata dengan kontrol, K5 dan K10 namun tidak berbeda nyata terhadap K15.

Pada 2 MSI dan 5 MSI beda nyata mulai terjadi pada K5 dan pada pengamatan lain rata-rata terjadi pada K10 . Pada 1 MSI perlakuan kontrol dan K5 tidak berbeda nyata namun berbeda nyata terhadap K10, K15 dan K20. Waktu pengamatan 2 MSI perlakuan K20 berbeda nyata dengan kontrol, K5, K10, dan K15. Pada 3 MSI perlakuan kontrol, K5, K10, dan K15 tidak berbeda nyata namun empat perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan K20. Pengamatan 4 MSI perlakuan K20 berbeda sangat nyata dengan kontrol dan K5 namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan K10, K15, dan K20. Waktu pengamatan 5 MSI menunjukkan nilai rata-rata kedua tertinggi pada K20 yaitu 0,186 setelah K20 pada 6 MSI. Perlakuan K20 berbeda nyata dengan kontrol, K5, dan K10 namun tidak berbeda nyata dengan K15. Dari tabel hasil diketahui bahwa pemberian kascing pakan daun lamtoro terhadap kandungan NO_3^- pada 4 MSI berpengaruh sangat nyata pada K15 serta 5 MSI dan 6 MSI baru memberikan pengaruh yang sangat nyata pada perlakuan K20 dan tertinggi pada dosis K20, namun dalam setiap waktu pengamatan antara perlakuan K15 dan K20 tidak berbeda nyata.

4.1.3 Nitrogen Total Tanah

Berdasarkan Tabel. 6 dapat dijelaskan bahwa secara keseluruhan pemberian kascing pakan daun lamtoro memberikan peningkatan terhadap kandungan N-total tanah pada setiap minggu pengamatan. Namun pada 5 MSI dan 6 MSI tidak terlihat terjadinya peningkatan yang nyata.

Tabel 6. Rata-Rata Kandungan N-total Tanah (%) Akibat Perlakuan Pemberian Kascing Pakan Daun Lamtoro Selama 6 Minggu Inkubasi

Perlakuan	1 MSI	2 MSI	3 MSI	4 MSI	5 MSI	6 MSI
K0	0,10 a	0,11 a	0,11 a	0,14 a	0,13 a	0,12 a
K5	0,13 ab	0,13 ab	0,14 b	0,22 b	0,21 b	0,2 b
K10	0,14 ab	0,15 b	0,18 c	0,23 c	0,25 c	0,24 c
K15	0,15 bc	0,14 b	0,22 cd	0,26 d	0,25 d	0,25 d
K20	0,18 c	0,16 c	0,23 d	0,28 d	0,27 d	0,25 d

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji duncan taraf 5%. MSI : Minggu Setelah Inkubasi

Pada saat perlakuan 4,5, dan 6 minggu setelah inkubasi perlakuan K20 dan K15 tidak berbeda nyata namun berbeda sangat nyata dengan kontrol, K5 dan K10. Perlakuan K20 pada 4 MSI merupakan nilai tertinggi yaitu 0,28% yaitu pada kadar kandungan N sedang, dibandingkan dengan perlakuan lain. Pada 4 MSI setiap perlakuan kontrol, K5, dan K10 menunjukkan berbeda sangat nyata. Pada 1 MSI perlakuan K20 menunjukkan berbeda sangat nyata terhadap kontrol, K5, dan K10 namun tidak berbeda nyata dengan K15. Waktu pengamatan 2 MSI perlakuan K20 berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan K5, K10 dan K15 tidak menunjukkan berbeda nyata namun K10 dan K15 berbeda nyata terhadap kontrol. K5 dan kontrol tidak menunjukkan adanya beda nyata. Pada 3 MSI K15 dan K20 berbeda sangat nyata dengan kontrol dan K5. K10 dan K15 pada minggu pengamatan ini tidak menunjukkan adanya beda nyata. Dari tabel ini diketahui bahwa kandungan N-total tanah perlakuan kascing pakan daun lamtoro baru berpengaruh nyata pada dosis K5 setelah 3 minggu inkubasi dan tertinggi pada dosis K20, namun dalam setiap waktu pengamatan antara perlakuan K15 dan K20 tidak berbeda nyata.

Nilai N-total tanah pada penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan, hal ini dapat dilihat berdasarkan analisis dasar tanah yang menunjukkan N-total berada pada kriteria rendah (0,12%) dan naik menjadi kriteria sedang (0,28%) pada 4 MSI perlakuan K20. Dilihat dari Tabel.6 menunjukkan bahwa pada 1 dan 2 minggu inkubasi nilai N-total masih berada pada kriteria rendah. Pada 3 MSI perlakuan K5 dan K10 memiliki N-total rendah. Begitu pula dengan kontrol yang berada pada kadar N-total yang rendah.

4.1.4 Kemasaman (pH) Tanah

Nilai pH pada setiap minggu pengamatan tidak mengalami perbedaan yang nyata, dapat dilihat pada Tabel.7

Tabel 7. Rata-Rata Nilai Kemasaman (pH) Tanah Akibat Perlakuan Pemberian Kascing Pakan Daun Lamtoro Selama 6 Minggu Inkubasi

Perlakuan	1 MSI	2 MSI	3 MSI	4 MSI	5 MSI	6 MSI
K0	5,80	5,80	5,60 a	5,70 a	5,80 a	5,80
K5	6,01	6,01	5,80 a	5,80 ab	6,03 a	6,15
K10	5,90	5,90	5,80 ab	5,80 ab	6,03 a	6,21

K15	5,70	5,70	6,00 ab	6,01 ab	6,25 a	5,89
K20	5,80	5,80	5,70 b	5,90 b	6,04 b	5,97

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji duncan taraf 5%. MSI : Minggu Setelah Inkubasi

Nilai pH tanah pada perlakuan kontrol 3 MSI (5,60) meningkat pada perlakuan K15 5 MSI (6,25). Pada 6 MSI nilai pH tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan. Pengamatan 3 MSI perlakuan K20 berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dan K5 tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan K10 dan K15 begitu pula yang terjadi pada 4 MSI dan 5 MSI. Dari tabel dapat diketahui bahwa pemberian kascing pakan daun lamtoro belum memberikan perubahan yang nyata terhadap pH tanah pada 1 MSI dan 2 MSI namun perbedaan baru terjadi pada 3 MSI, 4 MSI dan 5 MSI pada dosis K15 dan K20, namun tidak berbeda nyata.

4.1.5 Nitrogen Tersedia Tanah 6 Minggu Setelah Tanam

Kandungan N-tersedia tanah 6 MST (tanaman sawi) dengan perlakuan pemberian kascing pakan daun lamtoro dilihat dari Tabel.8 pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata.

Tabel 8. Rata-Rata Kandungan NH_4^+ dan NO_3^- Tanah (ppm) Pada Perlakuan Pemberian Kascing Pakan Daun Lamtoro 6 Minggu Setelah Tanam

Perlakuan	N – Tersedia	
	NH_4^+	NO_3^-
K0	0,176	0,197
K5	0,169	0,226
K10	0,169	0,235
K15	0,228	0,263
K20	0,198	0,246

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji duncan taraf 5%. MSI : Minggu Setelah Inkubasi

Dari tabel menunjukkan bahwa kandungan N-tersedia tanah tidak berbeda nyata antara setiap perlakuan. Terlihat bahwa NH_4^+ dan NO_3^- tertinggi terjadi pada perlakuan K15.

4.1.6 Nitrogen Total Tanah 6 Minggu Setelah Tanam

Perlakuan pemberian kascing pakan daun lamtoro pada tanah yang ditanami tanaman sawi selama 6 minggu menunjukkan adanya beda nyata pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 9. Perlakuan ini menunjukkan adanya peningkatan pada setiap perlakuan.

Perlakuan K20 dan K15 berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dan K15 namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan K10. Dari tabel disimpulkan bahwa pemberian kascing pakan daun lamtoro pada tanah 6 MST mengalami peningkatan kadar N total tanah pada perlakuan dosis K10 dan tertinggi pada dosis K20.

Tabel 9. Rata-Rata Kandungan N-Total Tanah (%) Pada Perlakuan Pemberian Kascing Pakan Lamtoro 6 Minggu Setelah Tanam

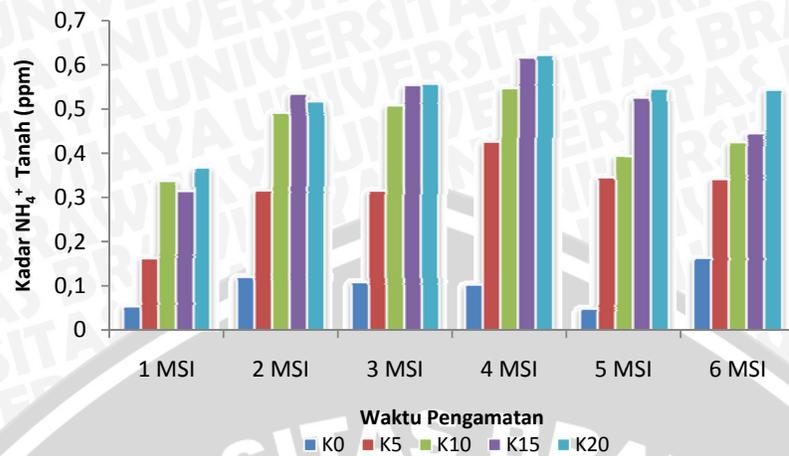
6 MST	
Perlakuan	N-total
K0	0,101 a
K5	0.109 ab
K10	0.110 bc
K15	0,115 c
K20	0,119 c

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji duncan taraf 5%. MSI : Minggu Setelah Inkubasi

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengaruh Kascing Pakan Daun Lamtoro Pada Tanah Selama Inkubasi Terhadap Ammonium (NH_4^+) Tanah

N tersedia tanah merupakan N yang terdapat dalam bentuk tersedia bagi tanaman yaitu dalam bentuk amonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-), yang merupakan ion yang dihasilkan dari proses mineralisasi nitrogen. Amonium (NH_4^+) diubah dari gas dinitrogen (N_2) melalui proses aminifikasi dan amonifikasi. Pada analisis ragam rata-rata kandungan NH_4^+ tanah terjadi peningkatan pada setiap minggu pengamatan selama inkubasi dengan perlakuan dosis kascing pakan daun lamtoro (Tabel 4).



Keterangan: MSI: Minggu Setelah Inkubasi, K : Dosis kascing pakan lamtoro (0 ton ha⁻¹, 5 ton ha⁻¹, 10 ton ha⁻¹, 15 ton ha⁻¹, 20 ton ha⁻¹)

Gambar 2. Rata-Rata Kandungan NH₄⁺ Tanah Pada Perlakuan Inkubasi Kascing Pakan Daun Lamtoro Selama 6 Minggu

Dilihat dari gambar nilai pengamatan pada 1 MSI sampai 4 MSI terlihat mengalami peningkatan NH₄⁺ namun pada beberapa perlakuan ada terjadi sedikit penurunan. Hasil yang ada dari setiap perlakuan pada 1 sampai 6 minggu setelah inkubasi menunjukkan adanya beda nyata setiap perlakuan terhadap kontrol. Peningkatan nilai rata-rata tertinggi terjadi pada 4 MSI dosis K20. Meningkatnya konsentrasi NH₄⁺ tanah pada 4 MSI menunjukkan bahwa kascing pakan daun lamtoro yang diberikan sudah mengalami proses dekomposisi dengan cepat. Kascing yang bersifat lebih remah dan mudah terurai dengan cepat dapat menyediakan hara di dalam tanah. Hal ini dipengaruhi oleh C:N rasio kascing yang digunakan termasuk kategori rendah (6,96). Rasio C dan N yang rendah menunjukkan bahwa telah terjadi dekomposisi bahan organik yang berlanjut.

Menurut Mulat (2003), kascing selain mengandung unsur hara juga mengandung asam humat. Asam humat ini dapat memberikan manfaat kepada mikroorganisme yang menguntungkan, misalnya azobacter (bakteri pengikat nitrogen) yang berfungsi sebagai pengikat nitrogen. Sehingga hal ini dapat mempengaruhi ketersediaan N di dalam tanah. Pada 5 MSI dan 6 MSI terlihat adanya penurunan konsentrasi NH₄⁺. Penurunan tersebut dapat disebabkan karena proses nitrifikasi yang mengubah NH₄⁺ menjadi NO₃⁻. Hal ini juga dapat dipengaruhi oleh pH tanah, yang mana pada pH mendekati normal maka

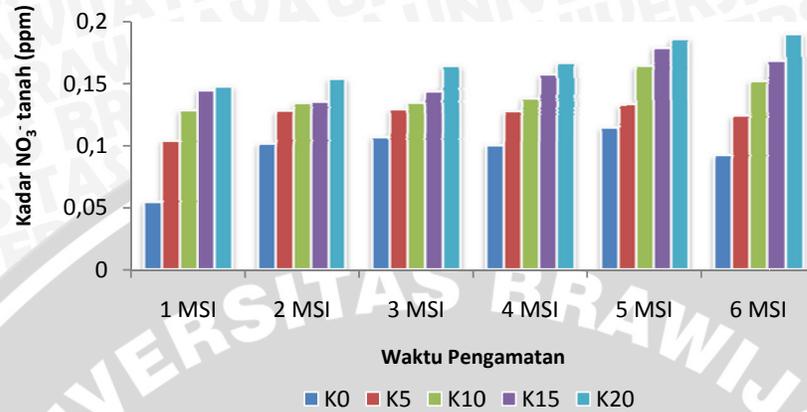
transformasi NH_4^+ menjadi NO_3^- oleh mikroba menjadi lebih cepat (Hairiah *et al.*, 2000).

Kemasaman (pH) tanah sangat mempengaruhi ketersediaan NH_4^+ di dalam tanah. NH_4^+ dihasilkan melalui proses amonifikasi yang dipengaruhi oleh aktifitas mikroorganisme tanah seperti bakteri dan jamur yang sangat dipengaruhi oleh faktor suhu, kelembaban, pH tanah. Dalam penelitian ini hubungan korelasi antara pH dan NH_4^+ selama inkubasi mengalami perubahan pada selang waktu 2 minggu pengamatan. Seperti yang ditunjukkan pada matriks korelasi (Lampiran 12). Keeratan hubungan korelasi antara pH dengan NH_4^+ pada 2 MSI, 4 MSI dan 6 MSI adalah ($r = 0,28$) tidak nyata, ($r = 0,76$) tidak nyata dan ($r = 0,35$) tidak nyata. Jika dilihat dari nilai NH_4^+ tersedia pada 2 sampai 6 MSI berada pada pH 5,7 sampai 6,25 atau pada pH sedang. Kemasaman (pH) tanah yang rendah akan mempengaruhi ketersediaan N, hal ini berhubungan dengan aktivitas jasad mikro. Aktivitas jasad mikro yang menurun akan mengakibatkan rendahnya N tersedia (Syekhfani, 2010).

4.2.2 Pengaruh Kascing Pakan Daun Lamtoro Pada Tanah Selama Inkubasi Terhadap Nitrat (NO_3^-) Tanah

Nitrat (NO_3^-) merupakan ion negatif yang tidak dapat terikat dengan tanah. NO_3^- dihasilkan pada proses nitrifikasi dimana amonium berubah menjadi nitrit lalu menjadi nitrat yang dibantu oleh bakteri nitrosomonas. Dari Tabel.2 secara umum menunjukkan nilai kandungan NO_3^- mengalami kenaikan pada setiap minggu pengamatan. Nilai rata-rata NO_3^- pada 1 MSI sampai 3 MSI menunjukkan tidak berbeda nyata antara setiap perlakuan. Hal ini diduga terjadi karena pada waktu awal minggu inkubasi kascing pakan daun lamtoro yang diberikan baru berinteraksi dengan tanah dan baru terjadi perubahan-perubahan ke bentuk NH_4^+ dengan bantuan mikroorganisme tanah. Perubahan yang terjadi ini merupakan proses mineralisasi, yaitu proses pengubahan bentuk dari nitrogen organik menjadi nitrogen anorganik antara lain NH_4^+ dan NO_3^- . Proses ini baru terjadi pada 1 – 2 minggu setelah inkubasi. Berdasarkan penelitian Noviardi (2008) menunjukkan bahwa laju mineralisasi awal nitrogen pada pertanian organik dan konvensional selama 15 hari inkubasi secara berturut-turut adalah 1.6086

ppm/hari dan 0.6922 ppm/hari. Hal ini menunjukkan bahwa pada waktu yang kurang lebih 2 minggu sedang terjadi proses mineralisasi.



Keterangan: MSI: Minggu Setelah Inkubasi, K : Dosis kascing pakan daun lamtoro (0 ton ha⁻¹, 5 ton ha⁻¹, 10 ton ha⁻¹, 15 ton ha⁻¹, 20 ton ha⁻¹)

Gambar 3. Rata-Rata Kandungan NO₃⁻ Tanah Pada Perlakuan Inkubasi Kascing Pakan Daun Lamtoro Selama 6 Minggu

Dari gambar menunjukkan bahwa kandungan NO₃⁻ mengalami kenaikan dan perbedaan antar perlakuan pada setiap minggu selama inkubasi. Pada analisis ragam rata-rata kandungan NO₃⁻ tertinggi terjadi pada perlakuan K20 pada 6 MSI dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan K15. Namun jika dibandingkan kontrol dengan dua perlakuan ini terjadi beda nyata. Pada 6 MSI menunjukkan ketersediaan NO₃⁻ mengalami peningkatan dan sebaliknya dengan NH₄⁺ mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena proporsi ketersediaan NH₄⁺ telah digantikan oleh NO₃⁻ yang terbentuk dari proses perombakan bahan organik.

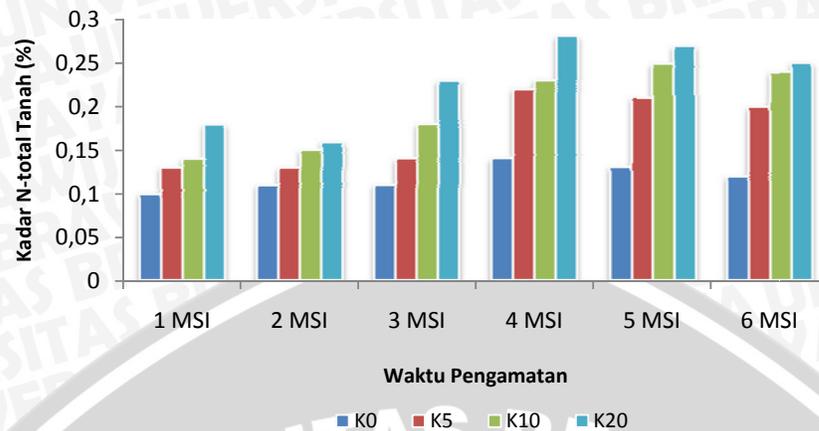
Semakin meningkatnya NO₃⁻ tanah dari awal hingga akhir inkubasi terjadi karena penelitian ini merupakan percobaan yang tidak dipengaruhi oleh penyerapan unsur N oleh tanaman, sehingga N relatif tetap ada dan terus meningkat. Faktor C/N rasio kascing juga mempengaruhi cepat lambat tersedianya N. Kascing yang digunakan memiliki C/N rasio yang rendah yaitu 6,96. Rendahnya nisbah C/N menunjukkan telah terjadi proses mineralisasi sehingga N dapat tersedia di dalam tanah (Hanafiah, 2005).

Hubungan korelasi antara pH dan konsentrasi NO_3^- (Lampiran.12) pada selang waktu 2 minggu pengamatan menunjukkan setelah 2 MSI ($r = 0,038$) tidak nyata, 4 MSI ($r = 0,892$) nyata dan 6 MSI ($r = 0,216$) tidak nyata dan terjadi korelasi positif. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis kascing selama inkubasi diikuti dengan peningkatan kandungan NO_3^- . Jika dilihat dari nilai rata-rata konsentrasi NO_3^- tersedia pada 1 sampai 6 MSI berkisar antara 5,70 sampai 6,25. Hal ini menunjukkan bahwa NO_3^- tersedia pada kondisi pH yang netral. Pada pH mendekati normal maka transformasi NH_4^+ menjadi NO_3^- oleh mikroba menjadi lebih cepat (Hairiah *et al.*, 2000). Sehingga hal ini membuat NO_3^- dapat tersedia di dalam tanah. Nitrat dalam tanah bersifat lebih labil sehingga nitrogen dalam bentuk ini akan cepat hilang dengan cara imobilisasi oleh mikroorganisme, diambil oleh tanaman, hilang karena pencucian dan volatilisasi ke atmosfer sebagai gas NH_3^- .

4.2.3 Pengaruh Kascing Pakan Lamtoro Pada Tanah Selama Inkubasi Terhadap N- Total Tanah

N-total tanah adalah jumlah dari nitrogen tanah (organik dan anorganik), amonium, nitrat, dan nitrit yang terdapat di dalam tanah. Pada analisis ragam terlihat bahwa perbedaan nyata setiap perlakuan terjadi pada 3 MSI. Pada analisis ragam rata-rata kandungan N-total tanah tertinggi perlakuan K20 pada 4 MSI 0,28% (sedang) . Hal ini diduga dapat terjadi karena pada 4 MSI kascing yang diberikan sudah mengalami dekomposisi dan sudah dapat menyediakan N ke tanah. Nilai tertinggi ini juga dipengaruhi karena jumlah dosis dan C/N rasio kascing yang diberikan.

Kandungan hara kascing lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan hara tanah tempat dimana cacing ada. Menurut (Graff, O. 1971 dalam Syekhfani, 2010) menunjukkan bahwa kandungan nitrogen pada kascing adalah 486 kg ha^{-1} dan pada tanah 318 kg ha^{-1} . Hal ini dapat membuat kascing mampu menyuplai N sehingga dapat tersedia di dalam tanah. Selain itu nisbah C/N rasio yang rendah (6,10) menunjukkan bahwa kascing telah mengalami proses mineralisasi yang lebih cepat sehingga N di dalam tanah dapat tersedia.



Keterangan: MSI: Minggu Setelah Inkubasi, K:Dosis kascing pakan daun lamtoro (0 ton ha⁻¹, 5 ton ha⁻¹, 10 ton ha⁻¹, 15 ton ha⁻¹, 20 ton ha⁻¹)

Gambar 4. Rata-Rata Kandungan N-Total Tanah Pada Perlakuan Inkubasi Kascing Pakan Daun Lamtoro Selama 6 Minggu

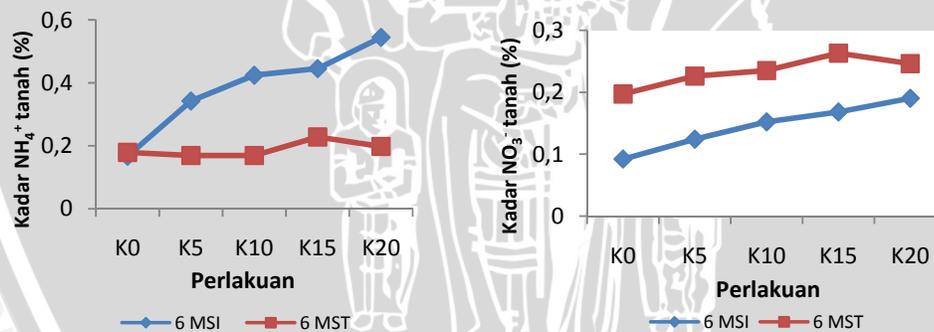
Dari Gambar 4 menunjukkan bahwa pada 5 dan 6 MSI terlihat adanya penurunan pada kandungan N-total tanah. Hal ini diduga terjadi karena selama inkubasi keadaan lingkungan (suhu dan kelembaban) berubah-ubah sehingga mempengaruhi cepat lambatnya kehilangan N. Tempat yang digunakan untuk inkubasi cukup teduh namun ketika pancaran sinar matahari yang lebih besar dapat menembus green house yang digunakan. Hal ini berdampak pada panas yang masuk sehingga dapat mengakibatkan penguapan. Secara umum, terjadi penurunan N total tanah pada 5 dan 6 MSI dari 4 MSI. Penurunan kadar N total ini kemungkinan disebabkan adanya proses volatilisasi ke atmosfer sebagai gas NH₃. Amonia merupakan gas yang mudah menguap, sehingga ketersediaan N dalam tanah berkurang yang pada akhirnya menurunkan jumlah N total dalam tanah.

Nilai N-total tanah pada penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan, hal ini dapat dilihat berdasarkan analisis dasar tanah yang menunjukkan N-total berada pada kriteria rendah (0,12%) dan naik menjadi kriteria sedang (0,28%) pada 4 MSI perlakuan K20, terjadi setelah 2 minggu inkubasi. Dari hal ini diketahui bahwa dengan pemberian kascing pakan daun lamtoro mampu meningkatkan N-total di dalam tanah.

Hubungan korelasi antara pH dan kandungan N-total tanah pada selang waktu 2 minggu pengamatan menunjukkan setelah 2 MSI ($r = -0,038$) tidak nyata, 4 MSI ($r = 0,852$) tidak nyata dan 6 MSI ($r = 0,448$) tidak nyata. Namun pada 4 dan 6 MSI memiliki nilai korelasi positif, dari hal ini dapat dikatakan bahwa peningkatan dosis kascing akan diikuti oleh peningkatan N-total tanah. Jika dilihat dari nilai rata-rata kandungan N-total pada 1 sampai 6 MSI berada pada nilai pH 5,7 sampai 6,25.

4.2.4 Hubungan N-Tersedia (NH_4^+ dan NO_3^-) Tanah 6 Minggu Setelah Inkubasi Dengan Tanah 6 Minggu Setelah Tanam

Menurut penelitian Evinda (2011) tentang pengaruh pemberian kascing pakan daun lamtoro terhadap serapan N dan pertumbuhan tanaman sawi, analisis ragam rata-rata kandungan NH_4^+ dan NO_3^- pada tanah 6 minggu setelah tanam terlihat tidak terjadi berbeda nyata antar setiap perlakuan. Namun dapat dilihat bahwa nilai tertinggi rata-rata kandungan N-tersedia 6 MST pada dosis K15 yaitu ($\text{NH}_4^+ : 0,228$ dan $\text{NO}_3^- : 0,263$). Jika dibandingkan dengan tanah 6 MSI dapat dilihat nilai tertinggi pada dosis K20 yaitu ($\text{NH}_4^+ : 0,544$ dan $\text{NO}_3^- : 0,190$).



Keterangan: MSI: Minggu Setelah Inkubasi, MST : Minggu Setelah Tanam, K : Dosis kascing pakan daun lamtoro (0 ton ha⁻¹, 5 ton ha⁻¹, 10 ton ha⁻¹, 15 ton ha⁻¹, 20 ton ha⁻¹)

Gambar 5a.5b. Rata-Rata Kandungan NH_4^+ dan NO_3^- Tanah 6 MSI dan 6 MST

Dari gambar dapat dilihat bahwa rata-rata kandungan NH_4^+ pada 6 MSI lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata kandungan NH_4^+ pada 6 MST. Hal ini diduga dapat terjadi karena NH_4^+ pada tanah yang diinkubasi tidak mengalami penyerapan dari tanaman sehingga ketersediaannya lebih tinggi dibandingkan

pada tanah tanaman. Selain itu NH_4^+ yang bermuatan positif diikat oleh partikel tanah sehingga dalam jangka waktu tertentu ketersediaannya lebih tinggi.

Hal sebaliknya terjadi pada kandungan NO_3^- . Seperti yang terlihat pada gambar menunjukkan bahwa NO_3^- tanah 6 MTS lebih tinggi dibandingkan dengan tanah 6 MSI. Hal ini dapat terjadi karena pada tanah inkubasi yang tidak mengalami proses serapan tanaman pada kondisi ini akan mengalami kehilangan baik mengalami perubahan bentuk, ataupun mengalami pencucian.

4.2.5 Hubungan N-Total Tanah 6 Minggu Setelah Inkubasi Dengan Tanah 6 Minggu Setelah Tanam dan Serapan N Tanaman

Pada analisis ragam rata-rata N-total tanah 6 MSI menunjukkan nilai tertinggi pada perlakuan K15 dan K20 yaitu 0,25% (sedang) . Menurut penelitian Evinda (2011) dengan perlakuan yang sama pada 6 MST nilai N-total tanah tertinggi terjadi pada perlakuan K20 yaitu 0,119% (rendah) . Dari hasil ini terlihat bahwa pada tanah yang diinkubasi memiliki rata-rata konsentrasi N-total yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan tanah yang ditanami. Nitrogen pada tanah yang ditanami secara otomatis akan diserap oleh tanaman dalam proses pertumbuhannya. Hal ini mengakibatkan N akan berkurang dari dalam tanah.

Tabel 10. Rata-Rata Kandungan Serapan N Tanaman Sawi Pada Perlakuan Pemberian Kascing Pakan Lamtoro 6 Minggu Setelah Tanam

Perlakuan	Serapan N Tanaman
K0	35,64 a
K5	52,73 ab
K10	72,17 bc
K15	92,96 c
K20	130,85 d

(Evinda , 2011)

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji duncan taraf 5%. MSI : Minggu Setelah Inkubasi

Serapan N tanaman menunjukkan banyaknya unsur N per satuan berat kering tanaman. Pemberian kascing berpengaruh nyata terhadap serapan N tanaman dan meningkatkan serapan N tanaman dari kontrol. Serapan N tertinggi hasil

percobaan terjadi pada perlakuan K20. Suryantini (2005) menyatakan tersedianya N bagi tanaman dalam tanah akan menyebabkan peningkatan serapan N akibatnya meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun dan pada akhirnya meningkatkan bobot tanaman. Hal ini juga didukung dari hasil korelasi yang menunjukkan hubungan yang positif antara serapan N dengan NH_4^+ ($r = 0,925$); NO_3^- ($r = 0,94$) dan N-total ($r = 0,806$) (Lampiran 12). Hal ini dapat menunjukkan bahwa peningkatan N tersedia dan N-total akan diikuti peningkatan serapan N.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Pemberian kascing pakan daun lamtoro nyata meningkatkan N Alfisol seiring dengan peningkatan dosis kascing. Peningkatan kandungan N tertinggi terjadi pada perlakuan K 20 (20 ton ha⁻¹) sebesar 235,80 % (NH₄⁺), 106,52 % (NO₃⁻) dan 100 % (N-total) bila dibandingkan dengan K0.
- 2) Pemberian kascing pakan daun lamtoro meningkatkan kandungan N tanah. Peningkatan kandungan N tertinggi terjadi pada perlakuan K 20 (20 ton ha⁻¹) namun tidak berbeda nyata dengan dosis 15 ton ha⁻¹.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan adanya penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian dosis kascing dengan pakan tanaman legum yang lainnya dalam mempengaruhi kandungan N tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adianto., U.S.Diah., Y.Nuryati, 2004. *Pengaruh Inokulasi Cacing Tanah (Pontoscolex corethrurus FrMull) Terhadap Sifat Fisika Kimia Tanah dan PertumbuhanTanaman Kacang Hijau (Vigna radiate.L.Wilczek) Varietas Walet*, Jurnal Matematika dan Sains. 9 (1) : 175 -182
- Arisandi, P, 2006. *Mengelola Sampah Dapur Menjadi Kompos Daun Terhadap Kualitas Kompos, Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Ubi Jalar (Ipomea batatas L.) Pada Inseptisol*. Skripsi. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
- Brady, N.C, 1990. *The Nature and Propertties of Soils*, 10th Ed., Macmillan Publishing Company, Inc., New York.
- Evinda, S. D, 2011. *Pengaruh Pemberian Kascing Pakan Daun Lamtoro (Leucaena leucocephala)Terhadap Serapan N dan Pertumbuhan Tanaman Sawi (Brassica juncea L) pada Alfisol* . Skripsi. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
- Hairiah, K., Sri Rahayu Utami, Betha Lusiana, dan Meine van Noordwijk, 2003, *Neraca Hara dan Karbon Dalam Sistem Agroforestri*. Bahan Ajar Agroforestri no 6. ICRAF, Bogor.
- Hairiah, K., Widiyanto., S.R. Utami., Didik S., S.M. Sitompul., B. Lusiana., R. Mulia., M.V. Noordwijk dan G. Cadish, 2000. *Pengelolaan Tanah Masam Secara Biologis; Refleksi Pengalaman dari Lampung Utara*. SMT Gafika Desa Putra. Jakarta.
- Hanafiah, K.A. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. PT. RajaGrafindo Persada. Jakarta.
- Handayanto, E., K. Hairiah., Y. Nuraini., B. Prasetyo dan F.K. Aini. 2006. *Biologi Tanah*. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Hardjowigeno, S. 1995. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Akapres. Jakarta.
- Haryono, S., Faridah .E., Winastuti. D.A., Arom. F., Ahmad. K.F, 2009. *Kandungan C-organik dan N-total Pada Seresah dan Tanah Pada 3 Tipe Fisiognomi (Studi Kasus Wanagama I, Gunung Kidul, DIY)*. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan. 9 (1) : 49 – 57

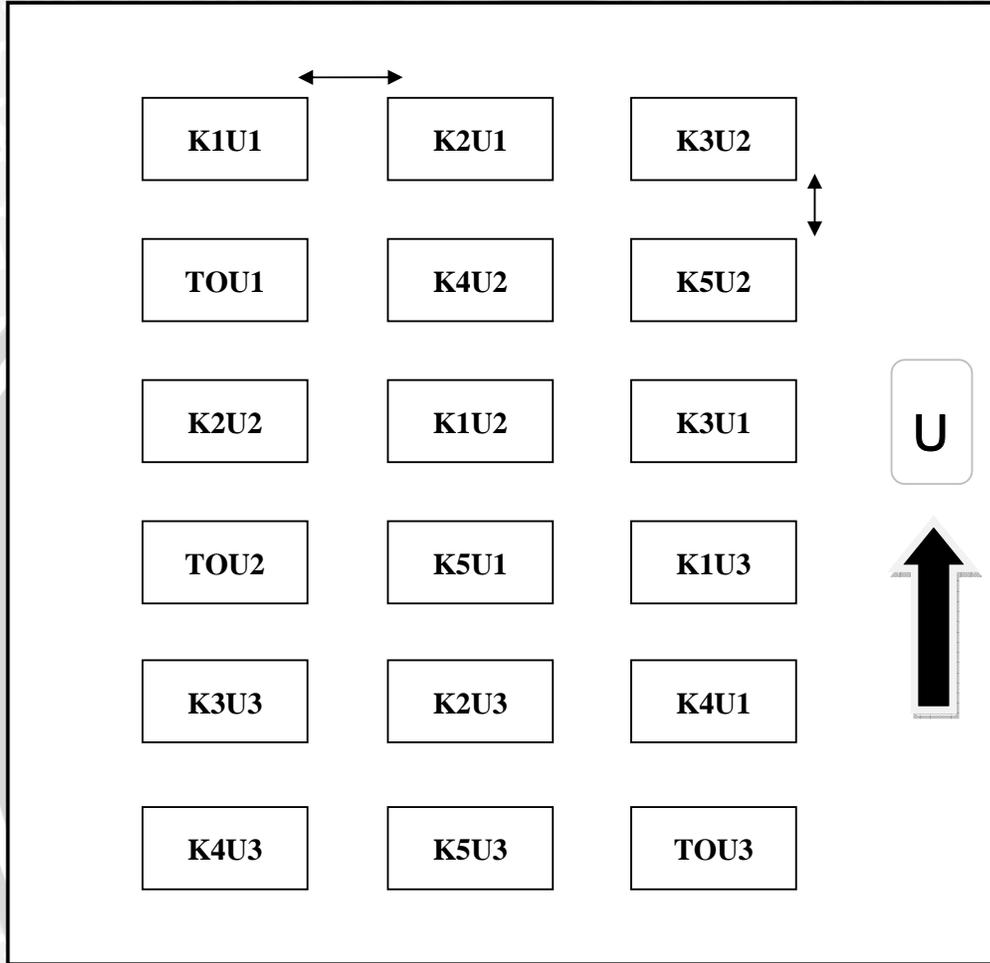
- Hoef, Robert. 2002a. *Nitrogen Loss for 2002*. Univ. of Illinois Pest & Crop Bulletin (5/3/02).
<http://bulletin.ipm.illinois.edu/pastpest/articles/200206m.html>.
10 Mei 2013
- Kartini. 2006 . *Pupuk Kascing Kurangi Pencemaran Lingkungan*.
<http://www.balipost.co.id>. 12 November 2010
- Mashur. 2001. *Vermikompos (Kompos cacing Tanah) Pupuk Organik Berkualitas dan Ramah Lingkungan*. IPPTP, Mataram
- Mulat, Tri. 2003. *Membuat dan Memanfaatkan Kascing Pupuk Organik Berkualitas*. Agromedia Pustaka, Jakarta
- Munir, M. 1996. *Tanah-Tanah Utama Indonesia Karakteristik, Klasifikasi dan Pemanfaatannya*. Pustaka Jaya. Jakarta
- Noviardi, H. 2008. *Laju Mineralisasi $N-NH_4^+$ dan $N-NO_3^-$ Tanah Andisol Pada Pertanian Organik dan Konvensional Yang Ditanami Kentang*. Skripsi . Departemen Kimia, Fak.MIPA, IPB.
- Nurmayani, 2007. *Uji Pemberian Kascing dan Limbah Tembakau (Pabrik Rokok) Terhadap Sifat Kimia Ultisol dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays L.*)*. Skripsi Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara
- Palimbungan, N.Labatar, R.Hamzah,F. 2006. *Pengaruh Ekstrak Daun Lamtoro Sebagai Pupuk Organik Cair Terhadap pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi*.
- Risnasari, I. 2002. *Sifat Fisik Tanah-Tanah Utama di Daerah Tropis*.
<http://library.usu.ac.id>, 6 November 2010
- Sodiqin, 2008. *Hubungan Ukuran Tubuh Cacing tanah (*Pontoscolex corethrurus*) Dengan Produksi kascing dan Laju Infiltrasi*. Skripsi. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
- Sposito, G, 1986, *The Chemistry of Soils*, Oxford University Press, Inc, New York
- Stevenson F. J., 1994, *Humus chemistry: Genesis, Composition, Reactions*, 2nd Ed., John Wiley and Sons, Inc, New York
- Suryantini. 2005. *Serapan N, P dan K Tanaman Petsai dengan Pemberian Lumpur Laut dan Pupuk Kandang pada Tanah Gambut*. Jurnal Agrosains. Fakultas Pertanian Universitas Panca Bhakti Pontianak. Vol. 2 no. 1 (P) :14-2.
- Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Kanisius, Yogyakarta

- Syekhfani. 2010. *Hubungan Hara Tanah Air dan Tanaman*. PMN, Malang
- Syekhfani. 1997. *Hubungan Hara dan Tanaman*. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Thien, S. J and J. G. Graveel, 2003, *Laboratory Manual Soil Science: Agricultural and Environmental Principles*, 8th, McGraw-Hill, New York.
- Trie, Rohaji. 2006. *Memfaatkan Cacing Tanah Untuk Hasilkan Pupuk Organik*.
http: www.beritabumi.or.id. 12 November 2010
- Wijanarko, A., Sudaryono., Sutarno. 2007. *Karakteristik Sifat Kimia dan Fisika Tanah Alfisol di Jawa Timur dan Jawa Tengah*. Jurnal IPTEK Tanaman Pangan. Vol.2 no.2
- Yuwono, D. 2008. *Kompos*. Penebar Swadaya. Jakarta



LAMPIRAN

Lampiran 1 : Denah Percobaan



Lampiran 2 : Karakteristik Alfisol pada Lokasi

Titik Pengamatan DES 1

Lokasi	Perumahan OMACAMPUS Landungsari
Landform / elevasi	Volkan lereng bawah / 538m dpl
Bahan induk	Volkanik
Fisiografi	
Posisi Lereng	Punggu perbukitan
Bentuk Lereng	cekung
Kemiringan	5%
Dramase & Permeabilitas	Baik & cepat
Erosi (tipe / tingkat)	Lembar ringan
Muka Air Tanah	Dalam
Landuse / vegetasi	Tegalan belukar , lamtoro dan sengon
Batuan Permukaan	tidak ada



	<p>Ap (0-10 cm)</p>	<p>10YR 3/3; lempung berliat; gumpal membulat' sedang, cukup; konsistensi teguh, lekat, plastis; pori halus banyak, sedang dan kasar biasa; perakaran halus banyak, sedang sedikit; batas horison baur, rata;</p>
	<p>AB (10-36 cm)</p>	<p>10YR 3/4; lempung berliat; gumpal l membulat, sedang, cukup; konsistensi teguh, lekat, plastis; pori halus banyak, sedang dan kasar biasa; perakaran sedang sedikit; batas horison baur, ombak;</p>
	<p>Bt1 (36-61 cm)</p>	<p>10YR 3/3; liat; gumpal membulat, sedang, cukup; konsistensi teguh, lekat, plastis; pori halus banyak, sedang dan kasar biasa; perakaran halus banyak, sedang sedikit; batas horison baur, rata;</p>
	<p>Bt2 (61-80 cm)</p>	<p>10YR 3/2, ; liat; gumpal membulat, sedang, cukup; konsistensi teguh, lekat, plastis; pori halus banyak, sedang dan kasar biasa; perakaran halus banyak, sedang sedikit.</p>

Rezim Suhu	: Udik
Rezim Kelembapan	: Isohpetermik
Epipedon	: Okrik
Endopedon	: Argilik
Ordo	: Alfisol
Sub-Ordo	: Udalfs
Group	: Hapludalfs
Sub-Group	: Typic Hapludalfs

Lampiran 3 : Analisis Dasar Tanah dan Kandungan Unsur Kascing
Tabel Analisis Tanah

Tabel Analisi Tanah

Jenis Analisis	Nilai	Kriteria
pH tanah (H ₂ O)	6.22	Netral
C-organik (%)	0.21	Sangat Rendah
N total (%)	0.12	Rendah
KTK (me100g ⁻¹)	25.02	Tinggi
Tekstur	Pasir : 20 % Debu : 63 % Liat : 17%	Lempung berdebu
Berat Isi (g/cm ³)	1,18 (g cm ⁻³)	

Tabel Analisi Kascing

Jenis Analisis	Kascing	Kriteria
pH	6.9	Netral
C-organik (%)	2.87%	Sedang
Bahan organik (%)	40.5%	Sedang
N-total (%)	0.47%	Sedang
Nibah C:N	6.96	Rendah

Lampiran 4 : Perhitungan Penambahan Bahan Organik per Satuan Luas dan Per Polibag

a. Perhitungan Hektar Lapisan Olah (HLO)

Kedalaman tanah yang diambil : 20 cm

BI tanah Alfisol : 1,18 g cm⁻³

$$1 \text{ Ha} = 10^4 \text{ m}^2 = 10^8 \text{ cm}^2$$

Berat 1 HLO = luasan hektar x kedalaman olah x BI tanah

$$= 10^8 \text{ cm}^2 \times 20 \text{ cm} \times 1,18 \text{ g cm}^{-3}$$

$$= 10^8 \text{ cm}^2 \times 20 \text{ cm} \times 1,18 \text{ g cm}^{-3}$$

$$= 23,6 \times 10^8 \text{ g}$$

$$= 23,6 \times 10^5 \text{ kg ha}^{-1}$$

$$= 236 \times 10^4 \text{ kg ha}^{-1}$$

b. Perhitungan Dosis Pupuk Kascing per Polibag

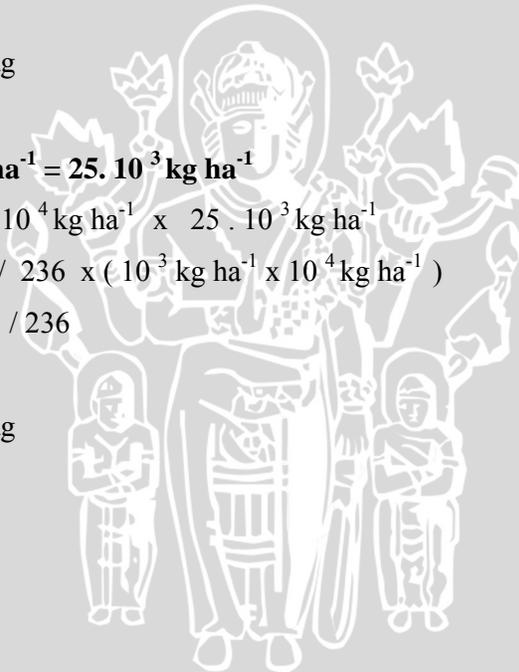
$$\text{Dosis Kascing dan Kompos / polibag} = \text{tanah per polibag} / 1 \text{ HLO} \times \text{dosis ton ha}^{-1}$$

- **Dosis 5 ton ha⁻¹ = 5 . 10³ kg ha⁻¹**
$$= 3 \text{ kg} / 236 \times 10^4 \text{ kg.ha}^{-1} \times 5 . 10^3 \text{ kg ha}^{-1}$$
$$= (3 \text{ kg} \times 5) / 236 \times (10^3 \text{ kg.ha}^{-1} \times 10^4 \text{ kg ha}^{-1})$$
$$= 15 \text{ kg} \times 10^{-1} / 236$$
$$= 0,0063 \text{ kg}$$
$$= 6,3 \text{ g} / \text{polibag}$$
- **Dosis 10 ton ha⁻¹ = 10 . 10³ kg ha⁻¹**
$$= 3 \text{ kg} / 236 \times 10^4 \text{ kg.ha}^{-1} \times 10 . 10^3 \text{ kg ha}^{-1}$$
$$= (3 \text{ kg} \times 10) / 236 \times (10^3 \text{ kg ha}^{-1} \times 10^4 \text{ kg ha}^{-1})$$
$$= 30 \text{ kg} \times 10^{-1} / 236$$
$$= 0,012 \text{ kg}$$
$$= 12 \text{ g} / \text{polibag}$$

- **Dosis 15 ton ha⁻¹ = 15 . 10³ kg ha⁻¹**
= 3 kg / 236 x 10⁴ kg.ha⁻¹ x 15 . 10³ kg ha⁻¹
= (3 kg x 15) / 236 x (10³ kg.ha⁻¹ x 10⁴ kg ha⁻¹)
= 45 kg x 10⁻¹ / 236
= 0.019 kg
= 19 g / polibag

- **Dosis 20 ton ha⁻¹ = 20 . 10³ kg ha⁻¹**
= 3 kg / 236 x 10⁴ kg ha⁻¹ x 20 . 10³ kg ha⁻¹
= (3 kg x 20) / 236 x (10³ kg ha⁻¹ x 10⁴ kg ha⁻¹)
= 60 kg x 10⁻¹ / 236
= 0.025 kg
= 25 g / polibag

- **Dosis 25 ton ha⁻¹ = 25. 10³ kg ha⁻¹**
= 3 kg / 236 x 10⁴ kg ha⁻¹ x 25 . 10³ kg ha⁻¹
= (3 kg x 25) / 236 x (10³ kg ha⁻¹ x 10⁴ kg ha⁻¹)
= 75 kg x 10⁻¹ / 236
= 0,031 kg
= 31 g / polibag



Lampiran 5 : Perhitungan Dosis Pupuk Anorganik

a. Perhitungan Hektar Lapisan Olah (HLO)

Kedalaman tanah yang diambil : 20 cm

BI tanah : $1,18 \text{ g cm}^{-3}$

$$1 \text{ Ha} = 10^4 \text{ m}^2 = 10^8 \text{ cm}^2$$

Berat 1 HLO = luasan hektar x kedalaman olah x BI tanah

$$= 10^8 \text{ cm}^2 \times 20 \text{ cm} \times 1,18 \text{ g cm}^{-3}$$

$$= 23,6 \times 10^8 \text{ g}$$

$$= 2,36 \times 10^6 \text{ kg}$$

b. Dosis KCl/ha = $(100/50) \times (94/78) \times 50 \text{ kg KCl/ha}$

$$= 120.5128 \text{ kg KCl/ha}$$

Dosis KCl/polibag = $(3 \text{ kg}/2,36 \times 10^6 \text{ kg}) \times 120.5128 \text{ kg KCl/ha}$

$$= 0.153 \times 10^{-3} \text{ kg KCl/ha}$$

$$= 0.153 \text{ g KCl/polibag}$$

c. Dosis SP_{18} /ha = $(100/18) \times (142/62) \times 50 \text{ kg SP}_{18}/\text{ha}$

$$= 318.354 \text{ kg SP}_{18}/\text{ha}$$

Dosis SP_{18} /polibag = $(3 \text{ kg}/2,36 \times 10^6 \text{ kg}) \times 318.354 \text{ kg SP}_{18}/\text{ha}$

$$= 0.3789 \times 10^{-3} \text{ kg SP}_{18}/\text{ha}$$

$$= 0.3789 \text{ g SP}_{18}/\text{polibag}$$

Lampiran 6 : Kebutuhan Air per 3 kg Tanah

Kode	BB + K (g)	BO +K (g)	K atau R (g)	BB (g)	BO (g)
KA KU	236,84	227,3	115,02	121,82	112,28
KA KL	254,82	227,3	115,02	139,8	112,28

$$\begin{aligned} \text{KA KU} &= \frac{\text{BKU-BKO}}{\text{BKO}} \times 100\% \\ &= \frac{121,82-112,28}{112,28} \times 100\% \\ &= 8,49\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KA KL} &= \frac{\text{BKU-BKO}}{\text{BKO}} \times 100\% \\ &= \frac{139,8-112,28}{112,28} \times 100\% \\ &= 24,51\% \end{aligned}$$

Tanah setara 3 kg tanah :

$$\begin{aligned} \text{KA KU} &= \frac{\text{BKU-BKO}}{\text{BKO}} \times 100\% \\ 41,98 \text{ kg} &= 100 \text{ BKU} - 200 \text{ kg} \\ \text{BKU} &= 3,16 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KA KL} &= \frac{\text{BKU-BKO}}{\text{BKO}} \times 100\% \\ 49,02 \text{ kg} &= 100 \text{ BKL} - 200 \text{ kg} \\ \text{BKL} &= 3,49 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah air yang harus ditambahkan} &= \text{BKL-BKU} \\ &= 3,49 \text{ kg} - 3,16 \text{ kg} \\ &= 0,3302 \text{ kg} = 330,2 \text{ ml/polibag} \end{aligned}$$



Lampiran 7 : Hasil Analisis Ragam (ANOVA) Pengaruh Pemberian Kascing Pakan Daun Lamtoro Terhadap N-tersedia (NH4+) Tanah

Waktu Pengamatan	SK	db	JK	KT	Fhit	F tab	
						5 %	1 %
1 MSI	Perlakuan	4	0,719513	0,179878	88,07776 *	3,48	5,99
	Galat	10	0,020423	0,002042			
	Total	14	0,739936				
2 MSI	Perlakuan	4	0,496778	0,124195	14,87835 *	3,48	5,99
	Galat	10	0,083473	0,008347			
	Total	14	0,580252				
3 MSI	Perlakuan	4	0,575394	0,143849	43,42292 *	3,48	5,99
	Galat	10	0,033655	0,003313			
	Total	14	0,608522				
4 MSI	Perlakuan	4	0,648149	0,162037	48,14703 *	3,48	5,99
	Galat	10	0,033655	0,003365			
	Total	14	0,681804				
5 MSI	Perlakuan	4	0,311627	0,077907	121,9581 *	3,48	5,99
	Galat	10	0,006388	0,000639			
	Total	14	0,318015				
6 MSI	Perlakuan	4	0,187185	0,046796	50,31125 *	3,48	5,99
	Galat	10	0,009301	0,00093			
	Total	14	0,196486				

Keterangan : * : Beda Nyata; tn: Tidak Beda Nyata SK : Sumber Keragaman; JK: Jumlah Kwadrat;
db: Derajat Bebas; KT : Kwadrat Tengah; MSI : Minggu Setelah Inkubasi

Lampiran 8 : Hasil Analisis Ragam (ANOVA) Pengaruh Pemberian Kascing Pakan Daun Lamtoro Terhadap N-tersedia (NO₃-) Tanah

Waktu	SK	db	JK	KT	F hit	F tabel	
Pengamatan						5 %	1 %
1 MSI	Perlakuan	4	0,029244	0,007311	8,48086 *	3,48	5,99
	Galat	10	0,008621	0,000862			
	Total	14	0,037865				
2 MSI	Perlakuan	4	0,001957	0,0004891	23,21994 *	3,48	5,99
	Galat	10	0,000211	0,0000216			
	Total	14	0,002167				
3 MSI	Perlakuan	4	0,002743	0,0006857	8,799401 *	3,48	5,99
	Galat	10	0,000779	0,0000779			
	Total	14	0,003522				
4 MSI	Perlakuan	4	0,008943	0,0022357	5,029469 *	3,48	5,99
	Galat	10	0,004445	0,0004445			
	Total	14	0,013388				
5 MSI	Perlakuan	4	0,011202	0,0028004	29,77073 *	3,48	5,99
	Galat	10	0,000941	0,0000940			
	Total	14	0,012142				
6 MSI	Perlakuan	4	0,017631	0,0044076	13,81425 *	3,48	5,99
	Galat	10	0,003191	0,0003190			
	Total	14	0,020821				

Keterangan : * : Beda Nyata; tn : Tidak Beda Nyata SK : Sumber Keragaman; JK: Jumlah Kwadrat; db: Derajat Bebas; KT : Kwadrat Tengah; MSI : Minggu Setelah Inkubasi

Lampiran 9 : Hasil Analisis Ragam (ANOVA) Pengaruh Pemberian Kascing Pakan Daun Lamtoro Terhadap N-Total Tanah

Waktu Pengamatan	SK	db	JK	KT	F hit	F tabel	
						5 %	1 %
1 MSI	Perlakuan	4	0,0007071	0,000176767	5,512474 *	3,48	5,99
	Galat	10	0,0003207	0,0000321			
	Total	14	0,0010277				
2 MSI	Perlakuan	4	0,000942	0,0002355	11,14353 *	3,48	5,99
	Galat	10	0,0002113	0,0000211			
	Total	14	0,0011533				
3 MSI	Perlakuan	4	0,0265023	0,006625567	240,638 *	3,48	5,99
	Galat	10	0,0002753	0,0000275			
	Total	14	0,0267776				
4 MSI	Perlakuan	4	0,0461089	0,011527233	270,5923 *	3,48	5,99
	Galat	10	0,000426	0,0000426			
	Total	14	0,0465349				
5 MSI	Perlakuan	4	0,0480213	0,012005333	274,9313 *	3,48	5,99
	Galat	10	0,0004367	0,0000436			
	Total	14	0,048458				
6 MSI	Perlakuan	4	0,0528937	0,013223433	310,4092 *	3,48	5,99
	Galat	10	0,000426	0,0000425			
	Total	14	0,0533197				

Keterangan : * : Beda Nyata; tn: Tidak Beda Nyata SK : Sumber Keragaman; JK: Jumlah Kwadrat; db: Derajat Bebas; KT : Kwadrat Tengah; MSI : Minggu Setelah Inkubasi

Lampiran 10 : Hasil Analisis Ragam (ANOVA) Pengaruh Pemberian Kascing Pakan Daun Lamtoro Terhadap pH (H₂O) Tanah

Waktu Pengamatan	SK	db	JK	KT	F hit	F tabel	
						5 %	1 %
1 MSI	Perlakuan	4	0,15613	0,039033	1,377323 tn	3,48	5,99
	Galat	10	0,2834	0,02834			
	Total	14	0,43953				
2 MSI	Perlakuan	4	0,145107	0,036277	1,315007 tn	3,48	5,99
	Galat	10	0,275867	0,027587			
	Total	14	0,420973				
3 MSI	Perlakuan	4	0,245773	0,061443	5,275615 *	3,48	5,99
	Galat	10	0,116467	0,011647			
	Total	14	0,36224				
4 MSI	Perlakuan	4	0,158867	0,039717	2,814124 tn	3,48	5,99
	Galat	10	0,141133	0,014113			
	Total	14	0,3				
5 MSI	Perlakuan	4	0,233493	0,058373	5,602047 *	3,48	5,99
	Galat	10	0,1042	0,01042			
	Total	14	0,337693				
6 MSI	Perlakuan	4	0,319267	0,079817	1,028477 tn	3,48	5,99
	Galat	10	0,776067	0,077607			
	Total	14	1,095333				

Keterangan : * : Beda Nyata; tn: Tidak Beda Nyata SK : Sumber Keragaman; JK: Jumlah Kwadrat; db: Derajat Bebas; KT : Kwadrat Tengah; MSI : Minggu Setelah Inkubasi

Lampiran 11 : Hasil Analisis Ragam (ANOVA) Pengaruh Pemberian Kascing Pakan Daun Lamtoro Terhadap Kandungan N Tanah 6 Minggu Setelah Tanam

Kandungan Nitrogen	SK	Db	JK	KT	F hit	F tabel	
						5 %	1 %
NH₄⁺	Perlakuan	4	0,007722	0,001931	0,296739 tn	3,48	5,99
	Galat	10	0,065059	0,006506			
	Total	14	0,072782				
NO₃⁻	Perlakuan	4	0,0151009	0,003775	1,09313 tn	3,48	5,99
	Galat	10	0,034536	0,003454			
	Total	14	0,0496369				
N-total	Perlakuan	4	0,0003257	0,0000814	22,62037 *	3,48	5,99
	Galat	10	0,0000359	3,59			
	Total	14	0,0003617				

Keterangan : * : Beda Nyata; tn: Tidak Beda Nyata SK : Sumber Keragaman; JK: Jumlah Kwadrat; db: Derajat Bebas; KT : Kwadrat Tengah; MSI : Minggu Setelah Inkubasi



Lampiran 12 : Korelasi Antar Parameter Pengamatan

	pH	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	N-total Tanah	N Tanaman	Serapan N
pH	1					
NH₄⁺	.354	1				
NO₃⁻	.216	.981(**)	1			
N-Total	.448	.960(**)	.955(*)	1		
Kadar N tanaman	.086	.951(*)	.963(**)	.884(*)	1	
Serapan N tanaman	.010	.925(*)	.940(*)	.806	.961(**)	1

Korelasi (pH, NH₄, NO₃, dan N-total) 2 MSI, 4 MSI, dan 6 MSI

	pH	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	N-total
pH	1			
NH₄⁺	.286	1		
NO₃⁻	.038	.747	1	
N-total	-.012	.782	.993**	1
pH	1			
NH₄⁺	.769	1		
NO₃⁻	.892*	.828	1	
N-total	.852	.985**	.908*	1
pH	1			
NH₄⁺	.354	1		
NO₃⁻	.190	.983**	1	
N-total	.448	.960**	.933*	1

** . Correlation is significant at the 0.01 level.

* . Correlation is significant at the 0.05 level.

Lampiran 13 : Kascing Dengan Pakan Lamtoro



Kascing



Panen kascing



Lampiran 14 : Proses Inkubasi



