

## KETERSEDIAAN NITROGEN PADA TIGA JENIS TANAH AKIBAT PEMBERIAN TIGA BAHAN ORGANIK DAN SERAPANNYA PADA TANAMAN JAGUNG

Intan Nariratih<sup>1\*</sup>, MMB Damanik<sup>2</sup>, Gantar Sitanggang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Alumnus Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155

<sup>2</sup>Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155

\*Corresponding author : E-mail : intan.coffie@gmail.com

### ABSTRACT

This research concernsof knowing nitrogen(N) availability in soil, N-plant absorption and plant growth in three different kinds of soil with the incrementof three organic matters from different sources. The research conducted at the screen house, Chemistry and Fertility Laboratory, and Research and Technology Laboratory, Faculty of Agriculture, University of North Sumatera, Medan. This researchused Randomized Block Designed (RBD) Factorial that consists of two factors and three repeatations which had made thirty six units of experiment. The first factor are the kind of soil (T) that consists of Entisol soil (T1), Inceptisol soil (T2) and Ultisol soil (T3), and the second factor are the organic matter (K) that consist of rice straw compost (K1), chicken dirt (K2), cocoa shell compost (K3), and control (K0). The resultof the research showed that different kind of soil singnificantly influencedthe C-organic soil, and total soil N, and the difference of organic matter singnificantly influenced the total soil N, plant crowndry weight, N-absorptionof the plant and plant growth, and the interaction between each different kind of soil with different organic matter singnificantly influenced the plant crowndry weight.

---

Keywords: nitrogen, N-plant absorption, organic matter

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketersediaan nitrogen (N) pada tanah, serapan Noleh tanaman dan pertumbuhan tanaman pada tiga jenis tanah yang berbedadengan penambahan tiga bahan organik dari sumber berbeda. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kasa, Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah danLaboratorium Riset dan Teknologi, di Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari dua faktor dan tiga ulangan sehingga terdapat tiga puluh enam unit percobaan. Faktor pertama adalah jenis tanah (T) yang terdiri dari tanah Entisol (T1), tanah Inceptisol (T2), tanah Ultisol (T3), dan faktor kedua adalah bahan organik (K) yang terdiri dari kompos jerami padi (K1), pupuk kandang kotoran ayam (K2), kompos kulit kakao (K3) serta kontrol (K0). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan jenis tanah memberi pengaruh nyata terhadap C-organik tanah dan N-total tanah, serta bahan organik yang berbeda memberi pengaruh nyata terhadap N-total tanah, bobot kering tajuk tanaman, serapan N pada tanaman, dan pertumbuhan tanaman, dan interaksi antara setiap jenis tanah dengan bahan organik yang berbeda memberi pengaruh nyata terhadap bobot kering tajuk tanaman.

---

Kata kunci: nitrogen, serapan N tanaman, bahan organik

### PENDAHULUAN

Nitrogen (N) merupakan unsur esensial bagi tumbuhan. N dibutuhkan dalam jumlah yang banyak (Hanafiah et al. 2010). N di dalam tanah dan tanaman bersifat sangat mobil, sehingga

keberadaan N didalam tanah cepat berubahatau bahkan hilang. Kehilangan N dapat melalui denitrifikasi, volatilisasi, pengangkutan hasil panen atau pencucian dan erosi permukaan tanah.

Hilangnya N melalui pencucian umum terjadi pada tanah-tanah yang bertekstur kasar, kandungan bahan organik sedikit dan nilai kapasitas tukar kation (KTK) rendah. Rendahnya kandungan unsur N serta unsur hara lain dapat terjadi pada tanah yang memiliki tingkat kemasaman tinggi (pH 5.5), hal ini umum terjadi pada tanah yang diusahakan dalam bidang pertanian, seperti pada tanah Entisol, Inceptisol dan Ultisol.

Tanah Entisol bertekstur kasar, Inceptisol bertekstur agak kasar dan Ultisol merupakan tanah yang mengalami perkembangan sudah lanjut, bertekstur halus, ketiganya mengandung bahan organik, unsur N dan unsur hara lain yang rendah.

Rendahnya kandungan unsur N dalam tanah dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Dalam tanaman yang mengalami kekahatan unsur N, unsur N dalam jaringan tua akan diimobilisasi ke titik. Dan jaringan tua akan menguning, jika kekahatan terus berlanjut maka keseluruhan tanaman akan menguning, layu dan mati. Adapun dampak lainnya adalah mengakibatkan rendahnya produksi bobot kering tanaman. Winarso (2005) menyatakan bahwa peningkatan dosis pupuk N di dalam tanah secara langsung dapat meningkatkan kadar protein dan produksi tanaman jagung.

Oleh sebab itu dalam memperbaiki permasalahan ketiga jenis tanah ini perlu adanya penambahan bahan organik sebagai upaya meningkatkan ketersediaan N, memperbaiki kualitas tanah dan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Karena bahan organik sendiri merupakan sumber koloid organik yang memiliki banyak keunggulan seperti mampu menyediakan hara makro dan mikro, dapat menghelat unsur logam yang bersifat racun, meningkatkan kapasitas menyangga air, meningkatkan nilai KTK, merupakan sumber energi bagi aktivitas organisme tanah, serta bersifat ramah lingkungan karena berasal dari residu makhluk hidup dan limbah pertanian seperti jerami padi dan kulit kakao atau limbah peternakan seperti kotoran unggas.

Tujuan Penelitian untuk mengetahui ketersediaan nitrogen pada tanah, serapan nitrogen oleh tanaman dan pertumbuhan tanaman pada tiga jenis tanah yang berbeda dengan penambahan tiga bahan organik dari sumber berbeda.

### **BAHAN DAN METODE**

Tempat dan waktu penelitiandilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Laboratorium Riset dan Teknologi, dan Rumah Kasa di Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan, pada bulan Mei 2012 sampai dengan selesai.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor perlakuan I adalah jenis tanahyang meliputi : tanah Entisol, tanah Inceptisol serta tanah Ultisol dan faktor perlakuan II adalah pemberian bahan organik berbeda yang meliputi : kontrol, kompos jerami padi (75 g/5 kg tanah setara dengan 30 ton/ha), pupuk kandang kotoran ayam (75 g/5 kg tanah setara dengan 30 ton/ha) sertakompos kulit kakao (75 g/5 kg tanah setara dengan 30 ton/ha), sehingga diperoleh unit percobaan  $3 \times 4 \times 3 = 36$  unit percobaan.Untuk pengujian lebih lanjut terhadap masing-masing perlakuan di uji dengan DMRT pada taraf 5%.

Pelaksanaan penelitian dimulai dengan persiapan tanah dan media tanam dengan mengambil tanah berdasarkan daerah yang ditentukan untuk tiap jenis tanah, kemudian tanah dikering udarakan dan diayak, lalu dilakukan analisis awal terhadap tanah dengan pengukuran kadar air tanah serta analisis awal tanah dan bahan organik yang meliputi pH, C-organik, N-total, serta rasio C/N. Kemudian tanah dimasukkan kedalam polybag setara 5 kg berat tanah kering oven. Setelah itu diaplikasikan kompos jerami padi, kompos kulit kakao dan pupuk kandang ayam terhadap masing - masing jenis tanah sebagai perlakuan dan diinkubasi selama 3 minggu. Setelah 3 minggu diberikan pupuk dasar urea, SP-36 dan KCl, kemudian ditanam pada masing - masing polybag 2 benih jagung, penjarangan dilakukan pada 1 MST dengan meninggalkan bibit terbaik.Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan penyiraman setiap hari dan pembersihan gulma - gulma yang tumbuh dalam polybag. Setelah mencapai akhir masa vegetatif (7 MST) dipanen tanaman jagung dengan memisahkan tanaman bagian atas dan bawah, bagian yang akan dianalisis dimasukkan kedalam

amplop yang selanjutnya akan di oven. Kemudian dilakukan analisis parameter dengan mengambil sampel tanah dan tanaman dan di masukkan dalam wadah yang selanjutnya akan dianalisis didalam Laboratorium.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kemasaman Tanah (pH)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan jenis tanah dan pemberian bahan organik berbeda serta interaksi setiap jenis tanah dengan pemberian bahan organik berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap pH tanah, seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. pH Tanah akibat perbedaan jenis tanah dan pemberian bahan organik berbeda

Jenis tanah	Bahan organik				Rataan
	Kontrol	Kompos jerami	Kotoran ayam	Kompos kulit kakao	
Entisol	5.72	6.00	5.48	5.95	5.79
Inceptisol	5.71	5.97	5.72	5.55	5.74
Ultisol	5.68	5.96	5.82	6.03	5.87
Rataan	5.70	5.98	5.67	5.85	5.80

Namun pH tanah secara keseluruhan mengalami peningkatan. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian bahan organik mampu meningkatkan nilai pH tanah, karena bahan organik memiliki kemampuan mengkhelat logam  $Al^{3+}$ , sehingga tidak terjadi reaksi hidrolisis  $Al^{3+}$ , dimana dari reaksi hidrolisis  $Al^{3+}$  dihasilkan 3 ion  $H^+$  yang dapat mengasamkan tanah ( Mukhlis *dkk*,2011).

### C-Organik Tanah (%)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan jenis tanah berpengaruh sangat nyata, sedangkan pemberian bahan organik berbeda dan interaksi setiap jenis tanah dengan pemberian bahan organik berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap kadar C-org tanah seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar C-Organik tanah (%) akibat perbedaan jenis tanah dan pemberian bahan organik berbeda

Jenis tanah	Bahan organik				Rataan
	Kontrol	Kompos jerami	Kotoran ayam	Kompos kulit kakao	
Entisol	1.67	1.78	1.81	1.82	1.77 b
Inceptisol	1.43	1.58	1.53	1.52	1.52 b
Ultisol	0.35	0.58	0.60	0.60	0.53 a
Rataan	1.15	1.31	1.31	1.32	1.27

Tanah Entisol mengandung C-organik lebih tinggi dibandingkan tanah Inceptisol dan Ultisol, hal ini dapat terjadi karena rendahnya aktivitas mikroorganisme dalam tanah yang memanfaatkan karbon sebagai sumber energi bagi aktivitasnya, sehingga karbon masih tinggi tersedia dalam tanah. Tinggi rendahnya kandungan karbon dalam tanah dipengaruhi oleh aktivitas mikroorganisme dalam merombak bahan organik tanah, evapotranspirasi atau terikut ketika panen, seperti dalam literatur Hanafiah *dkk* (2009) bahwa C dalam tanah dapat hilang melalui evapotranspirasi, terangkut panen, dimanfaatkan biota tanah dan erosi.

#### N-Total Tanah (%)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan jenis tanah berpengaruh sangat nyata dan pemberian bahan organik berbeda berpengaruh nyata, sedangkan interaksi setiap jenis tanah dengan pemberian bahan organik berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap kadar N-total tanah seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar N-Total tanah (%) akibat perbedaan jenis tanah dan pemberian bahan organik berbeda

Jenis tanah	Bahan organik				Rataan
	Kontrol	Kompos jerami	Kotoran ayam	Kompos kulit kakao	
Entisol	0.213	0.223	0.237	0.227	0.225b
Inceptisol	0.180	0.227	0.223	0.157	0.197b
Ultisol	0.060	0.070	0.077	0.063	0.068a
Rataan	0.151a	0.173a	0.179a	0.149a	0.163

Tanah Entisol dan Inceptisol memiliki nilai tertinggi dibandingkan tanah Ultisol. Rendahnya kandungan N dalam tanah dapat terjadi karena diserap oleh tanaman, menguap atau tercuci, seperti yang dinyatakan dalam literatur Muklis *dan* Fauzi (2003) bahwa ketidaktersediaan N dari dalam

tanah dapat melalui proses pencucian  $\text{NO}_3^-$ , denitrifikasi  $\text{NO}_3^-$  menjadi  $\text{N}_2$ , volatilisasi  $\text{NH}_4^+$  menjadi  $\text{NH}_3$ , terfiksasi oleh mineral liat atau dikonsumsi oleh mikroorganisme tanah. Adapun pemberian bahan organik berpengaruh nyata menunjukkan bahwa penambahan bahan organik dari bahan baku berbeda memberikan respon berbeda dalam menyediakan hara N dalam tanah. Dimana pupuk kandang kotoran ayam lebih cepat terdekomposisi dan menyediakan N lebih cepat dalam tanah dibandingkan dengan kompos jerami padi dan kulit kakao, seperti dalam literatur Widowati *dkk* (2005) dalam Widowati dan Hartatik, (2007) yang menyatakan bahwa pupuk kandang ayam relatif lebih cepat terdekomposisi serta mempunyai kadar hara yang lebih tinggi.

#### Rasio C/N Tanah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan jenis tanah dan pemberian bahan organik berbeda serta interaksi setiap jenis tanah dengan pemberian bahan organik berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap pH tanah seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Rasio C/N Tanah akibat perbedaan jenis tanah dan pemberian bahan organik berbeda

Jenis tanah	Bahan organik				Rataan
	Kontrol	Kompos jerami	Kotoran ayam	Kompos kulit kakao	
Entisol	7.87	7.97	7.69	8.03	7.89
Inceptisol	7.92	6.97	6.87	12.97	8.68
Ultisol	5.89	8.33	7.73	9.97	7.98
Rataan	7.23	7.76	7.43	10.32	8.18

Rasio C/N tanah secara keseluruhan mengalami peningkatan. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian bahan organik dalam masa inkubasi 3 minggu memberikan kontribusi baik dalam menyeimbangkan rasio C/N bahan organik dengan tanah, dimana perbandingan antara C dengan N mempengaruhi proses mineralisasi dan imobilisasi, seperti yang dinyatakan dalam literatur Djuarnani *dkk* (2005) bahwa prinsip pengomposan adalah menurunkan nilai nisbah C/N bahan organik menjadi sama dengan nisbah C/N tanah.

#### Bobot Kering Tanaman (g)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan jenis tanah tidak berpengaruh nyata, sedangkan pemberian bahan organik berbeda berpengaruh sangat nyata dan interaksi setiap jenis

tanah dengan pemberian bahan organik berbeda berpengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Bobot kering tanaman (g) akibat perbedaan jenis tanah dan pemberian bahan organik berbeda

Jenis tanah	Bahan organik			Rataan	
	Kontrol	Kompos jerami	Kotoran ayam		Kompos kulit kakao
Entisol	20.33ab	37.87ab	29.10ab	20.30a	26.90
Inceptisol	13.83a	28.97ab	64.83bc	23.17ab	32.70
Ultisol	19.90a	44.90bc	73.57d	19.10a	39.37
Rataan	18.02a	37.24ab	55.83b	20.86a	32.99

Pemberian pupuk kandang kotoran ayam memiliki nilai bobot tertinggi dibandingkan kompos jerami padi dan kulit kakao karena sifatnya yang lebih mudah terdekomposisi, sehingga dapat menyediakan unsur N dan hara lainnya lebih cepat pada masa awal penanaman seperti yang dinyatakan oleh Widowati *dkk* (2005) dalam Widowati dan Hartatik, (2007) bahwa pupuk kandang ayam relatif lebih cepat terdekomposisi serta mempunyai kadar hara yang cukup. Interaksi tanah Ultisol dengan pupuk kandang kotoran ayam memberikan nilai tertinggi, karena teksturnya yang lebih halus sehingga aktivitas mikroorganisme dalam meningkatkan agregat tanah lebih baik, akibatnya sistem aerasi dan drainase tanah menjadi lebih baik bagi perakaran tanaman untuk menyerap unsur hara dalam tanah. Dan penambahan bahan organik mampu meningkatkan pH tanah, unsur N dan hara makro lainnya yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman. Sehingga tanaman memperoleh cukup nutrisi untuk pertumbuhannya dibandingkan tanah berpasir, seperti yang dinyatakan oleh Yulipriyanto (2010) bahwa tanah pasir pada umumnya lebih sedikit mengandung bahan organik dan nitrogen karena tanah bertekstur pasir mempunyai kelengasan rendah, mudah terjadi oksidasi, secara alami penambahan sisa tanaman sedikit.

#### Kadar N Daun (%)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan jenis tanah dan pemberian bahan organik berbeda serta interaksi setiap jenis tanah dengan pemberian bahan organik berbeda tidak berpengaruh nyata seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Kadar N daun (%) akibat perbedaan jenis tanah dan pemberian bahan organik berbeda

Jenis tanah	Bahan organik				Rataan
	Kontrol	Kompos jerami	Kotoran ayam	Kompos kulit kakao	
Entisol	1.28	1.14	0.98	0.78	1.05
Inceptisol	0.98	1.00	1.12	0.78	0.97
Ultisol	1.38	1.05	1.24	1.04	1.18
Rataan	1.21	1.07	1.11	0.87	1.07

Hal ini menunjukkan bahwa kadar N oleh setiap tanaman dari semua perlakuan berimbang hingga masa akhir vegetatif, seperti yang dinyatakan dalam literatur Syafruddin *dkk* (2007) bahwa unsur N terus-menerus diserap tanaman sampai mendekati matang.

#### Serapan N Tanaman (mg/polybag)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan jenis tanah tidak berpengaruh nyata, tetapi pemberian bahan organik berbeda berpengaruh sangat nyata, sedangkan interaksi setiap jenis tanah dengan pemberian bahan organik berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap serapan N tanaman seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Serapan N tanaman (mg/polybag) akibat perbedaan jenis tanah dan pemberian bahan organik berbeda

Jenis tanah	Bahan organik				Rataan
	Kontrol	Kompos jerami	Kotoran ayam	Kompos kulit kakao	
Entisol	26.66	52.22	30.07	21.65	32.65
Inceptisol	13.17	30.32	71.59	20.83	33.98
Ultisol	27.39	47.36	92.47	19.98	46.80
Rataan	22.41a	43.30ab	64.71b	20.82a	37.81

Perbedaan bahan baku kompos mempengaruhi kecepatan dekomposisi bahan organik, sehingga unsur hara N ada yang langsung tersedia dengan cepat ada juga yang tidak di dalam tanah. Dalam penelitian ini ditunjukkan bahwa serapan N tanaman lebih tinggi pada pupuk kandang kotoran ayam dibandingkan kompos jerami dan kulit kakao, karena bahannya lebih cepat terdekomposisi, hal ini didukung oleh literatur Widowati *dkk* (2005) dalam Widowati dan Hartatik, (2007) bahwa menyatakan beberapa hasil penelitian aplikasi pupuk kandang ayam selalu



memberikan respon tanaman yang terbaik pada musim pertama, hal ini terjadi karena pupuk kandang ayam relatif lebih cepat terdekomposisi.

#### Tinggi Tanaman (cm)

Hasil penelitian menunjukkan bahwapembedaan jenis tanah tidak berpengaruh nyata, tetapi pemberian bahan organik berbeda berpengaruh sangat nyata, sedangkan interaksi setiap jenis tanah dengan pemberian bahan organik berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman seperti pada Tabel 8.

Tabel 8. Tinggi tanaman (cm) akibat perbedaan jenis tanah dan pemberian bahan organik berbeda

Jenis tanah	Bahan organik			Rataan	
	Kontrol	Kompos jerami	Kotoran ayam		Kompos kulit kakao
Entisol	144.80	165.40	143.03	130.23	145.87
Inceptisol	119.17	148.07	208.13	125.27	150.16
Ultisol	144.73	169.30	218.37	139.93	168.08
Rataan	136.23a	160.92ab	189.84b	131.81a	154.70

Dalam penelitian ini pemberian pupuk kandang kotoran ayam memberikan efek yang lebih baik dibandingkan kompos jerami padi dan kulit kakao. Penggunaan bahan organik berbeda memberikan dampak pertumbuhan yang berbeda, karena bahan organik mampu memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologi tanah. Dimana secara kimia bahan organik dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara N dan hara lainnya, sehingga semakin cepat bahan organik terdekomposisi maka semakin cepat unsur hara tersedia bagi tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman tumbuh lebih baik pada tanah dengan penambahan pupuk kandang kotoran ayam karena mampu menyediakan unsur N yang cepat pada awal pertumbuhan, dimana unsur N ini dibutuhkan mulai dari pertumbuhan awal hingga masa pengisian biji seperti yang dinyatakan dalam literatur Syafruddin *dkk* (2007) bahwa unsur N terus-menerus diserap tanaman sampai mendekati matang, sebagian besar N dibawa ke titik tumbuh, batang, daun, dan bunga jantan, lalu dialihkan ke biji.

### KESIMPULAN

Tanah Entisol pada akhir masa vegetatif mengandung kadar C-organik dan N-total tanah yang lebih tinggi. Pemberian pupuk kandang kotoran ayam dapat meningkatkan ketersediaan nitrogen pada tanah, bobot kering tajuk tanaman, serapan nitrogen pada tanaman, serta pertumbuhan tanaman. Interaksi tanah Ultisol dengan pupuk kandang kotoran ayam dapat meningkatkan berat kering tajuk tanaman.

### DAFTAR PUSTAKA

- Djuarnani N, Kristiandan SS Budi. 2005. Cara Cepat Membuat Kompos. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Hanafiah AS, T Sabrina dan H Guchi. 2010. Biologi dan Ekologi Tanah. FP - USU, Medan.
- Mukhlis dan Fauzi. 2003. Pergerakan Unsur Hara Nitrogen Dalam Tanah. Ilmu Tanah FP – USU, Medan. repository.usu.ac.id/bitstream. (diakses 14 Maret 2012).
- Mukhlis, Sariffudin dan H Hanum. 2011. Kimia Tanah. Teori dan Aplikasi. USU Press, Medan.
- Syafruddin, Faesal dan M Akil. 2007. Pengelolaan Hara pada Tanaman Jagung. Penelitian Tanaman Serealia. Maros, Sulawesi Selatan. balisereal.litbang.deptan.go.id. (diakses 08 Maret. 2011).
- Widowati LR, dan W Hartatik. 2007. 4 Pupuk kandang. Dalam Litbang. 2006. Pupuk Organik Dan Pupuk Hayati. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Jawa Barat. <http://balitanah.litbang.deptan.go.id/>. (diakses 07 February 2012).
- Winarso S. 2005. Kesuburan Tanah Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Penerbit Gava Media, Yogyakarta.
- Yulipriyanto M. 2010. Biologi Tanah dan Penerapannya. Graha Ilmu, Jakarta.