

SERAPAN N TANAMAN JAGUNG (*Zea mays L.*) AKIBAT PEMBERIAN PUPUK GUANO DAN PUPUK HIJAU LAMTORO PADA ULTISOL WANGA

Nitrogen Uptake of Maize Plant (*Zea mays L.*) as Result of the Application of Guano Fertilizer and Lamtoro Green Manure on Ultisol from Wanga

Imam Wahyudi ¹⁾

¹⁾ Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, Jl. Soekarno-Hatta Km 9, Tondo-Palu 94118, Sulawesi Tengah. Telp. 0451-429738.

ABSTRACT

High content of aluminum and low N availability in Ultisol are the important limiting factors for crop production. Hence, important efforts on management of Ultisol are increasing N availability for crop demand. Guano fertilizer and pruning of Lamtoro are source of organic matter used to improve the soil, although the two fertilizers still not yet have full attention. The present study was aimed to elucidate roles of Guano fertilizer and green manure of Lamtoro on Al concentration, N availability, crop growth and N uptake by maize in an Ultisol. The study was conducted in a glasshouse. Combination of the two fertilizers at two different rates of each fertilizer (10 and 20 ton/ha) and one control (no fertilizer added) resulted in nine treatments and they were arranged in a factorial randomized block design with three replicates. Results of the experiment showed that the application of Guano fertilizer and Lamtoro green manure significantly reduced Al_{exch} concentration, increased soil pH, increased N availability, improved maize growth and increased N taken up by maize grown for 45 days.

Key words : Al_{exch} , guano fertilizer, N uptake, pruning of lamtoro, ultisol

PENDAHULUAN

Lahan-lahan pertanian yang subur semakin terbatas ketersediaannya karena telah beralih fungsi menjadi lahan-lahan pemukiman guna memenuhi kebutuhan perumahan dan infrastruktur bagi penduduk yang semakin meningkat. Oleh karenanya perluasan lahan pertanian, guna mengupayakan peningkatan produksi pertanian, diarahkan ke wilayah-wilayah tanah masam dan marginal, yang sebagian besar terdiri atas Ultisol dan Oksisol.

Penggunaan Ultisol untuk kepentingan pertanian dihadapkan pada beberapa masalah serius antara lain: derajat kemasaman yang tinggi, kadar bahan organik yang rendah,

kekurangan unsur hara penting bagi tanaman, seperti N, P, Ca, Mg dan Mo, serta tingginya kelarutan Al, Fe dan Mn (Mokolobate dan Haynes, 2002). Hal ini mencerminkan rendahnya kualitas tanah tersebut yang pada gilirannya akan menghambat penampilan dan produksi tanaman.

Pencucian yang intensif dan berjalan sangat lanjut pada tanah tersebut akan mengakibatkan hilangnya beberapa unsur hara. Unsur-unsur hara yang dapat hilang karena pencucian akan terbawa dalam proses tersebut dan hilang dalam profil tanah. Diantara unsur hara yang mudah hilang adalah nitrogen. Disamping itu sebagian besar nitrogen juga mudah hilang karena penguapan dan terangkut panen (Brady dan Weil, 2002).

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi persoalan Ultisol adalah melalui penambahan bahan organik (Yusuf, *dkk.*, 2004). Bahan organik apapun sumbernya (seresah, kompos, pupuk kandang, pupuk hijau ataupun guano) berperan penting dalam memperbaiki, meningkatkan dan memertahankan produktifitas lahan secara berkelanjutan. Menurut Carter (2001) bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah, selain itu juga memperbaiki sifat-sifat kimia tanah seperti penurunan kelarutan aluminium, meningkatkan ketersediaan hara N, P, S dalam tanah, serta meningkatkan KTK tanah melalui gugus karboksil yang aktif.

Meskipun telah banyak dibicarakan fenomena pelepasan unsur hara dari bahan organik, khususnya nitrogen, namun pemanfaatan pupuk guano dan pupuk hijau dari pangkasan tanaman lamtoro masih belum banyak mendapat perhatian. Menurut Lingga dan Marsono (2000) pupuk guano adalah merupakan deposit dari kotoran burung laut dan kelelawar yang telah mengalami perubahan-perubahan karena pengaruh alam dalam waktu yang relatif lama. Pupuk guano mengandung cukup banyak unsur hara seperti: nitrogen (8-13 %), fosfor (5-12 %), kalium (1,5-2,5 %), kalsium (7,5-11 %), magnesium (0,5-1 %), dan sulfur (2-3,5 %). Brady dan Weil (2002), menyatakan bahwa tanaman Lamtoro adalah tanaman yang termasuk ke dalam famili leguminosa, dan pangkasannya dapat digunakan sebagai pupuk (pupuk hijau). Pupuk hijau ini dapat memperbaiki sifat kimia tanah, antara lain: meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah, pH tanah, nitrogen tanah, dan menurunkan kelarutan Al.

Berdasarkan uraian tersebut di atas maka penelitian tentang pengaruh pemberian pupuk guano dan pupuk hijau Lamtoro terhadap serapan N tanaman jagung pada Ultisol Wangsa, masih diperlukan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengungkap tingkat serapan N akibat

pemberian pupuk guano dan pupuk hijau Lamtoro pada Ultisol Wangsa. Sedangkan kegunaan penelitian adalah sebagai sumbangan informasi mengenai salah satu upaya pengelolaan Ultisol yang dapat mendukung tumbuh kembangnya tanaman.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai Juni 2009, dengan lokasi pengambilan sampel tanah di Desa Wangsa, Kecamatan Lore Utara, Kabupaten Poso, Propinsi Sulawesi Tengah. Adapun pengambilan pupuk guano di desa Bantayan, Kabupaten Luwuk. Sedangkan tempat pelaksanaan penelitian di Green House Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. Analisis tanah dan tanaman dilakukan di Laboratorium Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi skop, karung, mistar, polibag, label, spidol, serta seperangkat alat-alat laboratorium. Adapun bahan yang digunakan adalah sampel Ultisol Wangsa, bibit tanaman jagung, pupuk guano, pangkasan tanaman Lamtoro (pupuk hijau), serta zat-zat di laboratorium.

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial dengan pengulangan tiga kali. Perlakuan dosis pupuk guano (Faktor 1) sebagai berikut: G0: tanpa pupuk guano; G1: pupuk guano dosis 10 ton/ha; dan G2: pupuk guano dosis 20 ton/ha. Sedangkan perlakuan dosis pupuk hijau Lamtoro (Faktor 2) sebagai berikut: L0: tanpa pupuk hijau Lamtoro; L1: pupuk hijau Lamtoro dosis 10 ton/ha; L2: pupuk hijau Lamtoro dosis 20 ton/ha.

Sampel tanah yang digunakan merupakan sampel komposit Ultisol yang diambil dari kedalaman 0-20 cm. Sampel tanah tersebut kemudian diayak untuk memisahkan kerikil atau batuan serta sisa-sisa akar tanaman dan kemudian dikeringudarkan

selama kurang lebih satu minggu. Sampel tanah kemudian ditimbang seberat 8 kg, dan dicampur dengan pupuk guano atau pupuk hijau Lamtoro seberat 27,39 g/polibag (setara dengan 10 ton/ha) dan 54,79 g/ha (setara dengan 20 ton/ha). Kemudian dimasukkan ke dalam polibag sesuai kode perlakuan.

Tanah di dalam polibag tersebut kemudian diberi air bebas ion sampai mencapai kapasitas lapang. Setelah itu dilakukan penanaman dengan tiga biji jagung untuk setiap polibag. Penjarangan dilakukan tujuh hari setelah tanam dengan menyisakan satu tanaman yang tumbuh baik, sedangkan tanaman yang lainnya dicabut dan dikembalikan ke dalam tanah. Tanaman yang ada dipelihara sampai mencapai pertumbuhan vegetatif maksimum (\pm 45 hari), selama pertumbuhan tanaman dilakukan penyiraman dengan mempertahankan kondisi kapasitas lapang melalui jalan penimbangan. Pada saat panen tanaman dipotong sekitar satu cm di atas permukaan tanah. Setelah itu tanaman dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan debu. Kemudian dikeringkan dengan kertas tissue dan selanjutnya dioven dengan suhu 65° C selama sekitar satu minggu, dan setelah itu ditimbang untuk mengetahui berat keringnya. Kemudian diukur kadar N tanaman dengan destruksi basah. Serapan N tanaman dihitung dengan jalan mengalikan kadar N tanaman dengan berat kering tanaman.

Pengamatan dilakukan terhadap beberapa sifat fisik dan kimia tanah sebelum diberi perlakuan. Sedangkan setelah panen dilakukan pengamatan terhadap tanah meliputi : pH H₂O dan pH KCl, C-organik, N-total, Al_{dd}, KTK, Berat Kering Tanaman, dan serapan N.

Data-data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA) untuk mengetahui adanya perlakuan berbeda nyata atau tidak. Apabila hasil sidik ragam menunjukkan adanya pengaruh yang nyata maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Beda Nyata Jujur (BNJ) 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Ultisol Wangsa

Hasil analisis beberapa sifat fisik dan kimia Ultisol Wangsa sebelum diberi perlakuan menunjukkan bahwa tanah ini bertekstur liat dengan permeabilitas lambat. Sedangkan sifat kimia mencirikan pH rendah (4,59), C-organik sangat rendah (0,86%), N-total dan KTK masing-masing sangat rendah dengan nilai 0,09% dan 4,13 me/100 g, sedangkan kejenuhan Al termasuk tinggi (41,29%) dengan kandungan Al_{dd} sebesar 2,30 me/100 g dan H_{dd} sebesar 1,69 me/100 g.

Kondisi tanah demikian, terutama tingginya kelarutan Al dalam tanah, dapat menghambat tumbuh kembangnya tanaman yang ditanam pada tanah ini. Hal tersebut terjadi karena terganggunya perkembangan akar tanaman. Akar tanaman menjadi lebih pendek, ukurannya lebih besar dari pada biasanya, kaku seperti kawat, mudah patah, dan ujung-ujung akar membengkak. Sehingga dengan demikian akar tanaman tidak dapat menyerap air dan unsur hara dengan sempurna yang akan mengakibatkan tanaman mengalami cekaman air, dan defisiensi unsur hara (Wawan, 2002).

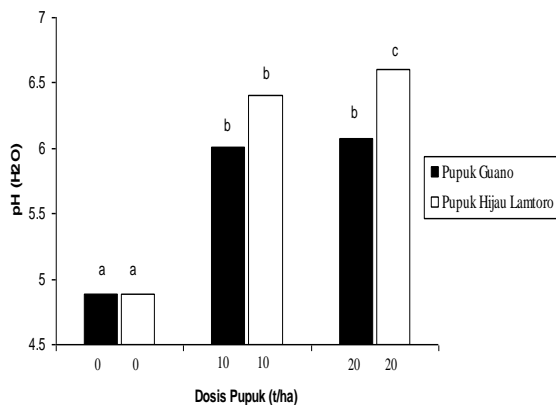
Di samping itu, rendahnya C-organik dan N-total dalam tanah tersebut menyebabkan rendahnya ketersediaan N bagi tanaman. Bahan organik merupakan salah satu sumber N dalam tanah. Rendahnya C-organik mencerminkan rendahnya bahan organik, sehingga dengan demikian tanaman yang ditanam pada tanah tersebut akan mengalami kekurangan/defisiensi N yang pada gilirannya akan menghambat tumbuh kembangnya tanaman (Hasanudin, 2003).

Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan penggunaan bahan organik (Sanchez, 1976). Lebih lanjut Notohadiprawiro, (2006) menyatakan bahwa untuk mengatasi persoalan Ultisol berkadar Al tinggi dan

C-organik rendah adalah dengan mengendalikan secara efektif keracunan Al pada tanaman melalui khelasi aluminium tanah dan peningkatan kadar C-organik tanah, dengan memanfaatkan bahan organik (pupuk hijau maupun pupuk guano) sebagai sumber ligan.

Reaksi Tanah (pH Tanah)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk guano dan pupuk hijau Lamtoro (efek tunggalnya) berpengaruh nyata terhadap perubahan pH tanah, namun interaksinya tidak berpengaruh nyata. Perubahan pH (H₂O) tanah akibat pemberian pupuk guano dan pupuk hijau Lamtoro disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Perubahan pH (H₂O) Pada Berbagai Dosis Pupuk Guano dan Pupuk Hijau Lamtoro Pada Ultisol Wanga.

Peningkatan pH tanah tersebut erat kaitannya dengan proses dekomposisi bahan organik yang digunakan dalam penelitian ini yakni pupuk guano dan pupuk hijau Lamtoro. Bahan organik yang telah terdekomposisi dapat meningkatkan aktivitas ion OH⁻ yang bersumber dari gugus karboksil (-COOH) dan gugus hidroksil (OH⁻). Ion OH⁻ akan menetralkan ion H⁺ yang berada dalam larutan tanah. Brady dan Weil (2002), menyatakan bahwa naik turunnya pH tanah merupakan fungsi ion H⁺ dan OH⁻, jika konsentrasi ion H⁺ dalam larutan tanah naik, maka pH akan turun dan jika konsentrasi ion

OH⁻ naik maka pH akan naik. Lebih lanjut dijelaskan pula bahwa bahan organik yang telah terdekomposisi akan dapat menghasilkan ion OH⁻ yang dapat menetralkan aktivitas ion H⁺. Di samping itu peningkatan pH tanah tersebut erat kaitannya dengan hasil dekomposisi bahan organik. Salah satu hasil dekomposisi bahan organik tersebut adalah asam-asam organik, diantaranya adalah asam humat dan asam fulvat. Wahyudi (2009) menyimpulkan bahwa asam humat dan asam fulvat dari hasil dekomposisi bahan organik berperan sangat penting dalam mereduksi aktivitas aluminium dalam tanah sehingga produksi ion H⁺ akibat terhidrolisisnya Al akan menurun.

C-organik dan N-total Tanah

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk guano dan pupuk hijau Lamtoro, efek tunggal maupun interaksinya, berpengaruh nyata terhadap perubahan C-organik dan N-total. Pengaruh interaksinya masing-masing disajikan dalam Tabel 1 dan 2 di bawah ini.

Hasil uji BNJ taraf 5% (Tabel 1) menunjukkan bahwa pemberian pupuk guano yang disertai dengan pupuk hijau Lamtoro dapat meningkatkan C-organik tanah dari 0,90% sampai 2,41%. Peningkatan tertinggi terjadi pada pemberian pupuk guano dan pupuk hijau Lamtoro dengan dosis 20 ton/ha.

Tabel 1. Pengaruh Interaksi Pemberian Pupuk Guano dan Pupuk Hijau Lamtoro Terhadap C-organik (%) Ultisol Wanga

Lamtoro (ton/ha)	Guano (ton/ha)		
	0	10	20
0	0,90 A a	1,17 B b	1,24 C a
10	0,99 A b	1,12 B a	1,24 C a
20	1,83 A c	2,25 B c	2,41 C b

BNJ 5% = 0,04

Ket : Nilai rerata yang ditandai dengan huruf kapital pada arah horisontal dan huruf kecil pada arah vertikal yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Peningkatan C-organik tersebut disebabkan oleh karbon (C) merupakan penyusun utama dari bahan organik itu sendiri, sehingga dengan demikian penambahan bahan organik seperti pupuk guano dan pupuk hijau Lamtoro, berarti menambah kadar C-organik. Anas (2000) menyatakan bahwa kadar C dalam bahan organik dapat mencapai sekitar 48%-58% dari berat total bahan organik. Apabila bahan organik telah mengalami dekomposisi maka akan dihasilkan sejumlah senyawa karbon seperti CO_2 , CO_3^{2-} , HCO_3^- , CH_4 dan C (Bertham, 2002). Diantara senyawa karbon yang sederhana tersebut, CO_2 adalah yang paling banyak. Namun karbondioksida tersebut ada yang hilang ke atmosfer dan sebagian lagi digunakan oleh mikroorganisme (Brady dan Weil, 2002). Lebih lanjut dijelaskan bahwa karbondioksida dan metan akan digunakan oleh bakteri fotosintetik dan merubahnya menjadi substrat yang bermanfaat dan apabila bakteri fotosintetik tersebut mati dan kemudian melapuk akan menghasilkan karbon organik dalam tanah.

Hasil uji BNJ 5% (Tabel 2) menunjukkan bahwa pemberian pupuk guano yang disertai dengan pupuk hijau Lamtoro dapat meningkatkan N-total tanah dari 0,08% menjadi 0,23%. Peningkatan tertinggi N-total tanah terdapat pada pemberian pupuk guano dan pupuk hijau Lamtoro dengan dosis 20 ton/ha.

Tabel 2. Pengaruh Interaksi Pemberian Pupuk Guano dan Pupuk Hijau Lamtoro Terhadap N-total (%) Ultisol Wanga

Lamtoro (ton/ha)	Guano (ton/ha)		
	0	10	20
0	0,08 A a	0,09 A a	0,11 B a
10	0,09 A a	0,12 B b	0,22 C b
20	0,11 A b	0,12 A b	0,23 B b

BNJ 5% = 0,01

Ket : Nilai rerata yang ditandai dengan huruf kapital pada arah horisontal dan huruf kecil pada arah vertikal yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Peningkatan N-total tanah akibat pemberian pupuk guano dan pupuk hijau tersebut sangat erat kaitannya dengan sumbangan nitrogen yang terkandung dalam bahan organik tersebut. Mengingat bahwa pupuk hijau Lamtoro termasuk dalam famili leguminosae yang mampu bersimbiose dengan bakteri Rhizobium yang membentuk bintil-bintil akar yang dapat mengikat nitrogen bebas di udara.

Bahan organik yang terdekomposisi akan menghasilkan sejumlah protein dan asam-asam amino yang terurai menjadi ammonium (NH_4^+) atau nitrat (NO_3^-) yang merupakan penyumbang terbesar N dalam tanah. Menurut Hasanudin, (2003) peningkatan N-total tanah diperoleh langsung dari hasil dekomposisi bahan organik yang akan menghasilkan ammonium (NH_4^+) dan atau nitrat (NO_3^-). Selanjutnya Brady dan Weil, (2002) menyatakan bahwa bahan organik merupakan sumber unsur N, P, dan S.

Al_{dd} dan KTK Tanah

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk guano dan pupuk hijau Lamtoro, efek tunggal maupun interaksinya, berpengaruh nyata terhadap perubahan Al_{dd} dan KTK tanah. Pengaruh interaksinya masing-masing disajikan dalam Tabel 3 dan 4 di bawah ini.

Tabel 3. Pengaruh Interaksi Pemberian Pupuk Guano dan Pupuk Hijau Lamtoro Terhadap Al_{dd} (me/100 g) Ultisol Wanga

Lamtoro (ton/ha)	Guano (ton/ha)		
	0	10	20
0	1,95 B c	1,83 B b	1,34 A b
10	1,45 B b	1,31 AB a	1,19 A ab
20	1,12 A a	1,31 B a	1,03 A a

BNJ 5% = 0,17

Ket : Nilai rerata yang ditandai dengan huruf kapital pada arah horisontal dan huruf kecil pada arah vertikal yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Hasil uji BNJ taraf 5% (Tabel 3) menunjukkan bahwa pemberian pupuk guano yang disertai dengan pupuk hijau Lamtoro dapat menurunkan kandungan Al_{dd} tanah dari 1,95 me/100 g menjadi 1,03 me/100 g. Penurunan tertinggi terjadi pada pemberian pupuk guano dan pupuk hijau Lamtoro dengan dosis 20 ton/ha.

Terjadinya penurunan kelarutan Al_{dd} sangat erat kaitannya dengan hasil dekomposisi bahan organik (pupuk guano dan pupuk hijau Lamtoro) yakni humus yang banyak mengandung asam-asam organik yang dapat mengikat aluminium menjadi ikatan organo kompleks (khelat) yang menyebabkan turunnya aktivitas aluminium. Asam-asam organik tersebut bertindak sebagai ligan organik. Wahyudi (2009) menyatakan bahwa asam-asam organik dari hasil dekomposisi bahan organik akan menghasilkan muatan-muatan negatif yang dapat mengikat aluminium membentuk suatu ikatan kompleks logam organik. Lebih lanjut Mayer dan Xing (2001) menyatakan bahwa senyawa kompleks terbentuk bila terjadi ikatan koordinasi antara senyawa organik dengan ion Al yang sifatnya tidak larut.

Berdasarkan hasil uji BNJ taraf 5% (Tabel 4) menunjukkan bahwa pemberian pupuk guano yang disertai dengan pupuk hijau Lamtoro dapat meningkatkan KTK tanah dari 14,18 me/100 g menjadi 23,63 me/100 g. Peningkatan tertinggi terjadi pada pemberian pupuk guano dan pupuk hijau Lamtoro dengan dosis 20 ton/ha.

Terjadinya peningkatan KTK tanah disebabkan oleh peningkatan bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah tersebut. Bahan organik itu sendiri mempunyai KTK tinggi yang bersumber dari gugus-gugus fungsional asam organik seperti COOH dan OH. Bila gugus-gugus ini terhidrolisis maka akan menghasilkan muatan negatif yang banyak. Naiknya muatan negatif akibat proses tersebut akan menyebabkan peningkatan KTK tanah. Seperti yang dikemukakan oleh Mokolobate dan Haynes, (2002) bahwa penambahan bahan organik akan dapat

meningkatkan KTK tanah. Besarnya kontribusi bahan organik tersebut terhadap peningkatan KTK tanah disebabkan oleh tingginya senyawa karboksil (COOH) dan hidroksi (OH) yang apabila terhidrolisis akan menghasilkan/menambah muatan negatif tanah.

Tabel 4. Pengaruh Interaksi Pemberian Pupuk Guano dan Pupuk Hijau Lamtoro Terhadap KTK (me/100 g) Ultisol Wanga

Lamtoro (ton/ha)	Guano (ton/ha)		
	0	10	20
0	14,18 A a	15,09 B a	15,88 C a
10	15,57 A b	16,56 B b	17,73 C b
20	15,67 A b	18,75 B c	23,63 C c

BNJ 5% = 0,20

Ket : Nilai rerata yang ditandai dengan huruf kapital pada arah horisontal dan huruf kecil pada arah vertikal yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Bobot Kering Tanaman dan Serapan N

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk guano dan pupuk hijau Lamtoro, efek tunggal maupun interaksinya, berpengaruh nyata terhadap peningkatan bobot kering tanaman dan serapan N. Pengaruh interaksinya masing-masing disajikan dalam Tabel 5 dan 6 di bawah ini.

Tabel 5. Pengaruh Interaksi Pemberian Pupuk Guano dan Pupuk Hijau Lamtoro Terhadap Berat Kering Tanaman (g/tanaman)

Lamtoro (ton/ha)	Guano (ton/ha)		
	0	10	20
0	3,18 A a	3,31 B a	3,57 C a
10	3,25 A b	3,45 B b	4,50 C b
20	3,39 A c	4,86 B c	5,60 C c

BNJ 5% = 0,01

Ket : Nilai rerata yang ditandai dengan huruf kapital pada arah horisontal dan huruf kecil pada arah vertikal yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Hasil uji BNJ taraf 5% (Tabel 5) menunjukkan bahwa pemberian pupuk guano yang disertai dengan pupuk hijau Lamtoro dapat meningkatkan bobot kering tanaman jagung dari 3,18 g/tanaman menjadi 5,60 g/tanaman. Peningkatan tertinggi terjadi pada pemberian pupuk guano dan pupuk hijau Lamtoro dengan dosis 20 ton/ha.

Peningkatan bobot kering tanaman membuktikan bahwa tumbuh kembangnya tanaman semakin baik dengan adanya pemberian bahan organik (pupuk guano dan pupuk hijau Lamtoro). Peningkatan bobot kering tanaman dikontrol oleh kemampuan tanah dalam menyuplai unsur N ke daerah rhizosfer untuk diabsorpsi oleh tanaman. Meningkatnya kemampuan tanah dalam menyuplai N ada kaitannya dengan kemampuan bahan organik yang diberikan dalam menyediakan N bagi tanaman. Bahan organik merupakan sumber unsur hara N, P dan S bagi tanaman, dengan demikian meningkatnya bahan organik berarti akan meningkatkan ketersediaan unsur-unsur tersebut bagi tanaman. Mengel, *et al.*, (2001) menyatakan bahwa bila hara makro dalam tanah meningkat maka jumlah yang dapat diabsorpsi oleh tanaman juga akan meningkat, disertai dengan pembentukan senyawa-senyawa organik dalam jaringan tanaman. Selain itu volume fotosintat yang mampu dihasilkan tanaman tidak hanya ditentukan oleh penyerapan sinar matahari, tetapi juga oleh tingkat ketersediaan bahan baku dalam ribosom yang diperoleh melalui absorpsi unsur hara dari dalam tanah. Perbaikan absorpsi unsur hara juga dipengaruhi oleh adanya perbaikan pH tanah ini.

Hasil uji BNJ taraf 5% (Tabel 5) menunjukkan bahwa pemberian pupuk guano yang disertai dengan pupuk hijau Lamtoro dapat meningkatkan serapan N tanaman jagung dari 0,08 mg/tanaman menjadi 0,24 mg/tanaman. Peningkatan tertinggi terjadi pada pemberian pupuk guano dan pupuk hijau Lamtoro dengan dosis 20 ton/ha.

Peningkatan serapan N tanaman ada keterkaitannya dengan peningkatan bobot kering tanaman, perbaikan perkembangan akar tanaman, dan peningkatan ketersediaan N tanah. Peningkatan perkembangan tanaman (bobot kering tajuk dan bobot kering akar) ada hubungannya dengan perbaikan kondisi tanah (kenaikan pH tanah). Hal tersebut akan menyebabkan peningkatan kemampuan akar tanaman untuk menyerap air dan unsur hara N dalam tanah yang pada gilirannya akan menunjang peningkatan perkembangan tanaman (Mengel, *et al.*, 2001).

Tabel 6. Pengaruh Interaksi Pemberian Pupuk Guano dan Pupuk Hijau Lamtoro Terhadap Serapan N Tanaman Jagung (mg/tanaman)

Lamtoro (ton/ha)	Guano (ton/ha)		
	0	10	20
0	0,08 A a	0,11 B a	0,11 B a
10	0,09 A a	0,12 B ab	0,23 C b
20	0,11 A b	0,13 B b	0,24 C b

BNJ 5% = 0,01

Ket : Nilai rerata yang ditandai dengan huruf kapital pada arah horisontal dan huruf kecil pada arah vertikal yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil kajian pada penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan :

Pemberian pupuk guano dan pupuk hijau Lamtoro sampai dengan dosis 20 ton/ha dapat meningkatkan pH tanah, C-organik tanah, N-total tanah, KTK tanah, bobot kering tanaman, serapan N tanaman dan menurunkan kadar Al_{dd} tanah.

Terdapat pengaruh interaksi antara pupuk guano dan pupuk hijau Lamtoro terhadap C-organik tanah, N-total tanah, KTK tanah, bobot kering tanaman, serapan N tanaman dan kadar Al_{dd} tanah. Namun tidak terdapat pengaruh interaksi terhadap pH H_2O .

Peningkatan tertinggi terdapat pada pemberian bahan organik dengan dosis 20 ton/ha terhadap semua variabel amatan (pH H₂O tanah= 6,60; C-organik= 2,41%; N-total= 0,23%; KTK= 23,63 me/100 g; bobot kering tanaman= 5,60 g/tanaman; serapan N= 5,60 mg/tanaman dan penurunan terendah Al_{dd}= 1,03 me/100 g).

Saran

Hasil penelitian ini belum dapat menemukan dosis optimum dari bahan organik (pupuk guano dan pupuk hijau Lamtoro) yang digunakan. Oleh karena itu pada penelitian yang akan datang disarankan untuk menggunakan dosis pupuk yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anas, I., 2000. *Potensi Kompos Sampah Kota untuk Pertanian di Indonesia. Seminar dan Lokakarya Pengelolaan Sampah Organik Untuk Mendukung Program Ketahanan Pangan dan Kelestarian Lahan Pertanian*. Faperta Unibraw, Malang. h: 1-9.
- Bertham, Y.H.Rr., 2002. *Respon Tanaman Kedelai (Glycine max (L) Merrill) Terhadap Pemupukan Fosfor dan Kompos Jerami pada Tanah Ultisol*. J. Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia. 4 (2): 78-83.
- Brady, N.C. and R.R. Weil, 2002. *The Nature and Properties of Soils*. 31th ed. Prentice-Hall, Upper Saddle River, New York. 511 p.
- Carter, M.R., 2001. *Critical Level of Soil Organic Matter: the Evidence for England and Wales*. Dalam: R.M. Rees *et al.*, (eds) *Sustainable Management of Soil Organic Matter*. CAB Int., Wallingford, UK. p 9-23.
- Hasanudin, 2003. *Peningkatan Ketersediaan dan Serapan N dan P Serta Hasil Tanaman Jagung Melalui Inokulasi Mikoriza, Azotobakter dan Bahan Organik Pada Ultisol*. J. Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia. 5(2): 83-89.
- Lingga, P. dan Marsono, 2000. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Mayer, L.M. and B. Xing 2001. *Organic Matter-Surface Relationship in Acid Soils*. Soil Sci. Soc. Am. J. 65: 250-258.
- Mengel, K., E.A. Kirkby, H. Kosegarten and T. Appel, 2001. *Principles of Plant Nutrition*. 5th Ed., Kluwer Academic Publ., London..
- Mokolobate, M.S. and R.J. Haynes, 2002. *Increases in pH and Soluble Salts Influence the Effect that Additions of Organic Residues Have on Concentrations of Exchangeable and Soil Solution Aluminium*. European J. Soil Sci., 53:481-489.
- Notohadiprawiro, T., 2006. *Budidaya Organik: Suatu Sistem Pengusahaan Lahan Bagi Keberhasilan Program Transmigrasi Pola Pertanian Lahan Kering*. Repro: Ilmu Tanah UGM-Yogyakarta. h: 1-10.
- Sanchez, P.A., 1976. *Properties and Management of Soil in The Tropic*. John Willey and Sons, New York.
- Wahyudi, I., 2009. *Manfaat Bahan Organik Terhadap Peningkatan Ketersediaan Fosfor dan Penurunan Toksisitas Aluminium di Ultisol*. Disertasi S3 PPS-Unibraw Malang.
- Wawan, 2002. *Pegelolaan Subsoil Masam Untuk Peningkatan Produksi Tanaman Pangan*. Makalah Falsafah Sains. PPS-IPB, Bogor.
- Yusuf, W.A., A. Jumberi, A. Haris dan R.S. Simatupang, 2004. *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Terhadap Fitotoksisitas Aluminium Pada Tanah Masam*. J. Tanah Trop. 18: 109-115