

PERBAIKAN SIFAT KIMIA TANAH ULTISOL DAN PERTUMBUHAN CALOPOGONIUM DENGAN PENGAPURAN DAN PEMUPUKAN N, P DAN K

(IMPROVEMENT OF SOIL CHEMICAL PROPERTIES OF ULTISOL AND CALOPOGONIUM GROWTH WITH LIMING AND FERTILIZATION OF N, P AND K)

Ermadani

*Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jambi
Kampus Pinang Masak, Mendalo Darat, Jambi 36361*

Abstract

The soil chemical properties of Ultisols are generally poor with low soil pH, organic matters, cation exchange capacity and macro nutrients such as N, P and K. In addition, some Ultisols that were abandoned after planting are grown with weeds such as *Imperata cylindrica* (alang-alang) and make the fertility of Ultisol getting poorer. The aims of this study were to evaluate the effect of lime and N, P and K fertilizer on the improvement of soil chemical properties of Ultisol and the growth of Calopogonium. The experiment was carried out at the Experimental Field of Agricultural Faculty, Jambi University, Mendalo Darat, Jambi. The treatments were arranged in a randomly blocked design consisting of (i) control, (ii) 2 ton ha⁻¹ dolomite, 25 kg ha⁻¹ urea, 125 kg ha⁻¹ SP-36, 25 kg ha⁻¹ KCl, (iii) 2 ton ha⁻¹ dolomite, 50 kg ha⁻¹ urea, 250 kg ha⁻¹ SP-36, 50 kg ha⁻¹ KCl, (iv) 4 ton ha⁻¹ dolomite, 25 kg ha⁻¹ urea, 125 kg ha⁻¹ SP-36, 25 kg ha⁻¹ KCl, (v) 4 ton ha⁻¹ dolomite, 50 kg ha⁻¹ urea, 250 kg ha⁻¹ SP-36, 50 kg ha⁻¹ KCl, (vi) 25 kg ha⁻¹ urea, 125 kg ha⁻¹ SP-36, 25 kg ha⁻¹ KCl and (vii) 50 kg ha⁻¹ urea, 250 kg ha⁻¹ SP-36, 50 kg ha⁻¹ KCl. The results of study showed that liming and fertilization of N, P and K significantly enhanced soil pH, total N, available P, exchangeable K, and decreased exchangeable Al. In addition, N, P and K uptake, and dry weight of Calopogonium were significantly increased with liming and fertilization of N, P and K. The highest increase in plant uptake of N, P, K and dry weight was achieved by application of 4 ton ha⁻¹ dolomite, 50 kg ha⁻¹ urea, 250 kg ha⁻¹ SP-36, 50 kg ha⁻¹ KCl. The optimal growth of Calopogonium can cover soil surface and control the growth of weed such as alang-alang. In addition, Calopogonium can be used as green manure due to its high relatively content of nutrients such as N, P and K.

Key words: *liming, fertilization, Ultisol, Calopogonium.*

PENDAHULUAN

Ultisol merupakan jenis tanah yang terluas yang merupakan lahan kering dan mempunyai potensi yang besar untuk dimanfaatkan sebagai lahan pertanian. Di Indonesia, luas tanah Ultisol sekitar 42,3 juta ha atau 22% dari luas tanah yang ada (Sri Adiningsih, dkk., 1997). Sedangkan di Provinsi Jambi, tanah Ultisol mempunyai luas sekitar 2,3 juta ha dan menempati areal sekitar 42, 12% (Dinas Pertanian Tanaman Pangan, 2006). Tanah Ultisol tergolong tanah yang memiliki tingkat kesuburan yang rendah, dengan pH,

kandungan unsur hara, kapasitas tukar kation (KTK) dan kejenuhan basah (KB) yang rendah (Buurman dan Dai, 1976). Selain itu tanah ini dalam proses pembentukannya telah mengalami mengalami proses pencucian yang intensif sehingga basa-basa seperti K, Ca dan Mg mengalami pecucian sehingga kation-kation asam seperti Al dapat tukar sering kali dominan dan menyebabkan keracunan bagi tanaman (Munir, 1996). Keracunan Al berasosiasi dengan kondisi tanah masam dengan ketersediaan Fe dan Mn tinggi, sedangkan level Ca dan Mg rendah karena pencucian (Mengel dan Kirby, 1987).

Kondisi ini menyebabkan Ultisol mempunyai faktor-faktor pembatas yang harus diatasi untuk dapat menjamin pertumbuhan tanaman yang optimal. Reaksi tanah yang rendah dengan kelarutan Al, Fe dan Mn yang tinggi menyebabkan unsur hara P mengalami fiksasi dengan terbentuknya Al-P, Fe-P dan Mn-P yang sukar larut dan tidak tersedia bagi tanaman (Kamprath dan Foy, 1985). Selain itu tanah Ultisol mempunyai kandungan bahan organik yang rendah yang umumnya sekitar 5 %. (Syarief, 1986). Tanah Ultisol yang telah dibuka dan kemudian dibiarkan tanpa ditanami seringkali ditumbuhi oleh gulma terutama alang-alang (*Imperata cylindrica*). Alang-alang pada umumnya tumbuh dan berkembang pada lahan yang tidak diusahakan lagi seperti lahan bekas penebangan hutan, bekas hutan terbakar dan ladang yang ditelantarkan (Sumardiyono, dkk., 1993). Hal ini menyebabkan semakin buruknya tingkat kesuburan tanah Ultisol. Sehingga diperlukan usaha untuk mencegah semakin meluasnya lahan alang-alang. Dengan kondisi ini, tanah Ultisol memerlukan pengelolaan yang intensif untuk meningkatkan kesuburannya dan sekaligus mengendalikan gulma alang-alang.

Berbagai upaya harus dilakukan untuk memperbaiki kesuburan tanah Ultisol yang telah ditumbuhi alang-alang diantaranya adalah dengan pengapuran, pemupukan dan penanaman tanaman penutup tanah seperti *Calopogonium muconoides*. Pengapuran sangat bermanfaat dalam meningkatkan pH tanah dan menekan kelarutan Al serta mengurangi fiksasi P oleh Al. Sedangkan pemupukan N, P dan K dapat meningkatkan kandungan N, P dan K yang dapat diserap tanaman. Sebagai tanaman penutup tanah, *Calopogonium* dapat tumbuh dengan cepat sehingga dapat menutupi permukaan tanah dan mengendalikan pertumbuhan gulma seperti alang-alang serta dapat digunakan sebagai pupuk hijau untuk meningkatkan kesuburan tanah (Sukman dan Yakup, 1995).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada tanah Ultisol di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian

Universitas Jambi, Desa Mendalo Darat, Jambi yang berlangsung dari bulan April hingga September 2007. Bahan-bahan yang digunakan terdiri dari kapur dolomit (Ca, Mg (CO₃)₂), urea, SP-36, KCl dan biji *Calopogonium*. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dengan 3 ulangan, dimana perlakuan terdiri dari (i) kontrol, (ii) 2 ton ha⁻¹ dolomit, 25 kg ha⁻¹ urea, 125 kg ha⁻¹ SP-36, 25 kg ha⁻¹ KCl, (iii) 2 ton ha⁻¹ dolomit, 50 kg ha⁻¹ urea, 250 kg ha⁻¹ SP-36, 50 kg ha⁻¹ KCl, (iv) 4 ton ha⁻¹ dolomit, 25 kg ha⁻¹ urea, 125 kg ha⁻¹ SP-36, 25 kg ha⁻¹ KCl, (v) 4 ton ha⁻¹ dolomit, 50 kg ha⁻¹ urea, 250 kg ha⁻¹ SP-36, 50 kg ha⁻¹ KCl, (vi) 25 kg ha⁻¹ urea, 125 kg ha⁻¹ SP-36, 25 kg ha⁻¹ KCl and (vii) 50 kg ha⁻¹ urea, 250 kg ha⁻¹ SP-36, 50 kg ha⁻¹ KCl.

Pengolahan lahan dilakukan dengan menggunakan parang dan cangkul. Lahan dibersihkan dari alang-alang dengan menggunakan parang dan kemudian dilakukan pengolahan tanah dengan menggunakan cangkul. Pengolahan tanah dilakukan dua kali sehingga diperoleh kondisi lahan dengan tanah yang rata dengan bongkahan tanah yang kecil. Petak percobaan dibuat dengan ukuran 4 m x 3 m.

Kapur dolomit diberikan dengan cara disebar dipermukaan tanah dan dikemudian diaduk dengan menggunakan cangkul. Semua petak yang telah diberi dolomit dibiarkan selama 2 minggu. Pupuk urea, SP-36 dan KCl diberikan dengan cara ditugal disisi tanaman pada saat tanam. Setiap lubang tanam ditanam 2 biji *Calopogonium* dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm.

Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan menggunakan Dithane dan Decis untuk mengatasi serangan hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan pada pagi hari bila selama tiga hari berturut-turut tidak ada hujan. Pemanenan dan penghitungan berat kering tanaman *Calopogonium* dilakukan pada umur 4 bulan setelah tanam. Pada saat panen sampel tanah untuk analisis juga diambil.

Sifat kimia tanah yang diamati meliputi pH H₂O (1:2), Al-dd (KCl 1N), N total (Kjeldhal), P tersedia (Bray 1), K-dd (NH₄OAc pH 7). Sedangkan parameter tanaman terdiri dari serapan N, P dan K

tanaman serta berat kering tanaman. Konsentrasi N, P dan K tanaman ditentukan dengan cara pengabuan basah. Analisa tanah dan tanaman dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jambi.

Data sifat kimia tanah dan tanaman di analisis secara statistik dengan menggunakan analisis ragam pada α 5% dan perbedaan pengaruh antar perlakuan dianalisis dengan menggunakan uji jarak berganda Duncan pada α 5%..

HASIL DAN PEMBAHASAN

pH dan Al dd

Pengapuran dan pemupukan N, P dan K menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap pH dan Al dd tanah (Tabel 1). Tetapi pemupukan N, P dan K tanpa disertai dengan pengapuran tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap pH dan Al-dd dibandingkan dengan kontrol. Pengapuran 2 ton ha⁻¹ dan pupuk N, P dan K tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pengapuran 4 ton ha⁻¹ dan pupuk N, P dan K. Hal ini menunjukkan bahwa dalam meningkatkan pH tanah sekaligus menekan kelarutan Al sangat diperlukan kapur seperti dolomit. Menurut Tisdale, dkk., (1993) bila kapur kapur ditambahkan ke dalam tanah maka aktivitas ion Al berkurang karena terjadinya pengendapan sebagai Al (OH)₃. Penurunan kemasaman tanah sebagai akibat pemberian kapur disebabkan adanya penurunan jumlah

ion H⁺ yang ada dalam larutan tanah dan juga adanya pelepasan ion Ca²⁺ (Hakim, dkk., 1986).

N total, P-tersedia dan K dd tanah

Kandungan N total, P tersedia dan K-dd tanah meningkat dengan nyata akibat pemberian kapur dan pupuk N, P dan K dibandingkan dengan kontrol. Kandungan N total dan K-dd tidak berbeda nyata pada dosis kapur dan pupuk N, P dan K yang berbeda. Tetapi P-tersedia tanah menunjukkan perbedaan yang nyata dengan pemberian kapur dan pupuk N, P dan K dengan dosis yang berbeda. Peningkatan kandungan N, P dan K tanah terjadi karena adanya pemberian pupuk urea, SP-36 dan KCl yang relatif mudah larut dan tersedia bagi tanaman. Kapur berperan dalam meningkatkan pH tanah dan menurunkan kelarutan Al tanah serta meningkatkan ketersediaan Ca dan P (Wigena dan Sri Adiningsih, 1987). Peningkatan ketersediaan P karena pengapuran disebabkan karena adanya pelepasan P yang terfiksasi oleh Al (Kamprath dan Foy, 1985). Selain itu P yang berasal dari pupuk P akan terhindar dari proses fiksasi oleh kation seperti Al, karena adanya pembentukan senyawa Al(OH)₃ yang sukar larut akibat pengapuran (Tisdale, dkk., 1993).

Serapan N, P, K dan Berat Kering Tanaman

Serapan N, P dan K tanaman meningkat dengan nyata dengan pemberian kapur dolomit dan pupuk N, P dan K atau pupuk

Tabel 1. Pengaruh pengapuran dan pupuk N, P dan K terhadap pH dan Al dd tanah

Perlakuan	pH	Al-dd (me/100 g)
Kontrol	4,3 b	1,66 a
2 ton ha ⁻¹ dolomit, 25 kg ha ⁻¹ urea, 125 kg ha ⁻¹ SP-36, 25 kg ha ⁻¹ KCl	5,7 a	0,09 b
2 ton ha ⁻¹ dolomit, 50 kg ha ⁻¹ urea, 250 kg ha ⁻¹ SP-36, 50 kg ha ⁻¹ KCl	5,7 a	0,08 b
4 ton ha ⁻¹ dolomit, 25 kg ha ⁻¹ urea, 125 kg ha ⁻¹ SP-36, 25 kg ha ⁻¹ KCl	5,9 a	0,07 b
4 ton ha ⁻¹ dolomit, 50 kg ha ⁻¹ urea, 250 kg ha ⁻¹ SP-36, 50 kg ha ⁻¹ KCl	6,1 a	0,05 b
25 kg ha ⁻¹ urea, 125 kg ha ⁻¹ SP-36, 25 kg ha ⁻¹ KCl	4,3 b	1,61 a
50 kg ha ⁻¹ urea, 250 kg ha ⁻¹ SP-36, 50 kg ha ⁻¹ KCl	4,4 b	1,55 a

Tabel 2. Pengaruh pengapuran dan pupuk N, P dan K terhadap N, P dan K tanah

Perlakuan	N total (%)	P- tersedia (ppm)	K-dd (me/100 g)
Kontrol	0,16 c	3,1 d	0,15 b
2 ton ha ⁻¹ dolomit, 25 kg ha ⁻¹ urea, 125 kg ha ⁻¹ SP-36, 25 kg ha ⁻¹ KCl	0,20 b	4,9 b	0,17 a
2 ton ha ⁻¹ dolomit, 50 kg ha ⁻¹ urea, 250 kg ha ⁻¹ SP-36, 50 kg ha ⁻¹ KCl	0,20 b	5,2 b	0,17 a
4 ton ha ⁻¹ dolomit, 25 kg ha ⁻¹ urea, 125 kg ha ⁻¹ SP-36, 25 kg ha ⁻¹ KCl	0,21 b	6,0 a	0,19 a
4 ton ha ⁻¹ dolomit, 50 kg ha ⁻¹ urea, 250 kg ha ⁻¹ SP-36, 50 kg ha ⁻¹ KCl	0,32 b	6,1 a	0,20 a
25 kg ha ⁻¹ urea, 125 kg ha ⁻¹ SP-36, 25 kg ha ⁻¹ KCl	0,18 b	3,8 c	0,17 a
50 kg ha ⁻¹ urea, 250 kg ha ⁻¹ SP-36, 50 kg ha ⁻¹ KCl	0,19 b	4,0 c	0,17 a

N, P dan K tanpa kapur (Tabel 3). Demikian juga dengan berat kering tanaman yang meningkat dengan pemberian pupuk N, P dan K serta kapur atau tanpa kapur. Serapan N, P dan K tanaman serta berat kering tanaman tertinggi diperoleh dengan perlakuan 4 ton ha⁻¹ dolomit, 50 kg ha⁻¹ urea, 250 kg ha⁻¹ SP-36, 50 kg ha⁻¹ KCl. Peningkatan serapan N, P dan K oleh tanaman disebabkan meningkatnya ketersediaan N, P dan K tanah akibat pemberian pupuk N, P dan K yang berasal dari pupuk. Peningkatan pH tanah dan penurunan Al-dd serta peningkatan P-tersedia oleh kapur menciptakan kondisi yang optimal

bagi pertumbuhan tanaman (Kamprath dan Foy, 1985). Pertumbuhan tanaman Calopogonium yang optimal yang ditandai dengan berat kering tanaman dan serapan hara N, P dan K tanaman yang tinggi menunjukkan kemampuan tanaman Calopogonium untuk tumbuh dengan baik pada tanah Ultisol bekas lahan alang-alang asalkan diberikan masukan pupuk urea, SP-36 dan KCl serta kapur dolomit yang cukup. Dengan demikian Calopogonium dapat berfungsi untuk mengendalikan gulma alang-alang dengan menutupi permukaan lahan dan juga dapat digunakan sebagai sumber pupuk hijau.

Tabel 3. Pengaruh pengapuran dan pupuk N, P dan K terhadap serapan N, P, K dan Berat Kering Tanaman

Perlakuan	N (g petak ⁻¹)	P (g petak ⁻¹)	K (g petak ⁻¹)	Berat Kering Tanaman (kg petak ⁻¹)
Kontrol	11,51 c	0,91 c	8,41 c	0,99 d
2 ton ha ⁻¹ dolomit, 25 kg ha ⁻¹ urea, 125 kg ha ⁻¹ SP-36, 25 kg ha ⁻¹ KCl	33,62 b	2,13 bc	25,99 b	2,29 c
2 ton ha ⁻¹ dolomit, 50 kg ha ⁻¹ urea, 250 kg ha ⁻¹ SP-36, 50 kg ha ⁻¹ KCl	36,71 b	2,62 ab	25,43 b	2,38 c
4 ton ha ⁻¹ dolomit, 25 kg ha ⁻¹ urea, 125 kg ha ⁻¹ SP-36, 25 kg ha ⁻¹ KCl	44,32 ab	3,04 ab	35,52 a	2,81 b
4 ton ha ⁻¹ dolomit, 50 kg ha ⁻¹ urea, 250 kg ha ⁻¹ SP-36, 50 kg ha ⁻¹ KCl	58,73 a	3,70 a	41,38 a	3,25 a
25 kg ha ⁻¹ urea, 125 kg ha ⁻¹ SP-36, 25 kg ha ⁻¹ KCl	28,77 b	2,09 bc	19,46 b	2,19 c
50 kg ha ⁻¹ urea, 250 kg ha ⁻¹ SP-36, 50 kg ha ⁻¹ KCl	28,25 b	2,29 bc	24,44 b	2,25 c

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengapuran dapat meningkatkan pH tanah, P-tersedia dan menurunkan Al-dd tanah.
2. Pengapuran dan pemupukan N, P dan K dapat meningkatkan N, P dan K tanah
3. Pengapuran dan pemupukan dapat meningkatkan serapan N, P dan K serta berat kering tanaman *Calopogonium*, dimana pengaruh yang terbaik diperoleh dengan pengapuran 4 ton ha⁻¹ dolomit, 50 kg ha⁻¹ urea, 250 kg ha⁻¹ SP-36, 50 kg ha⁻¹ KCl.
4. Pertumbuhan *Calopogonium* yang optimal dengan berat kering tanaman dan serapan hara N, P dan K yang relatif tinggi dapat menutupi permukaan lahan untuk mengendalikan gulma alang-alang dan juga sebagai sumber pupuk hijau.

DAFTAR PUSTAKA

- Buurman, P dan J. Dai. 1976. Research on Podsollic soil in Central and North Lampung (Sumatera) and its bearing on agricultural development. Pp. 3:117-150. In Buurman, P and J. Dai, ed. Peat and their potential for agriculture in Indonesia. Proceeding ATA 106 Seminar. Soil Research Institute, Bogor.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Jambi. 2006. Data Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Tahun 2005.
- Hakim, N. M. Y. Nyakpa, A.M. Lubis, G.N. Saul, M.A. Diha, G.B. Hong dan H.H. Bailey. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Lampung.
- Kamprath, E.J., dan Foy, C.D. 1985. Lime-fertilizer-plant interactions in acid soils. In Engelstad, O.P. (Ed). Fertiliser Technology and Use, (3rd Edition). Soil Sci. Soc. Am., Madison, Wisconsin, pp. 91-151.
- Mengel, K. and Kirkby, E.A. 1987. Principles of Plant Nutrition, (4th Edition). Int. Potash Inst., Bern, Switzerland.
- Munir, M. 1996. Tanah-Tanah Utama di Indonesia. Karakteristik, Klasifikasi dan Pemanfaatannya. Pustaka Jaya. Malang.
- Syarief. S. 1986. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Sri Adiningsih, J., Sri Rochhayati, Moersidi dan A. Kasno. 1997. Prospek penggunaan pupuk fosfat alam untuk meningkatkan budidaya pertanian tanaman pangan di Indonesia. Prosiding Seminar Nasional Penggunaan Pupuk P-alam. Mendorong Pembangunan Pertanian Indonesia yang Kompetitif Jakarta. Departemen Pertanian.
- Sukman, Y. dan Yakup. 1995. Gulma dan Teknik Pengendaliannya. Grafindo Persada. Jakarta.
- Sumardiyono, H. Panudju, K. Poniman dan S. Widjojo. 1993. Inventarisasi agihan lahan alang-alang dengan analisis citra penginderaan jauh di Indonesia. Dalam Prosiding Pemanfaatan lahan alang-alang untuk usaha tani berkelanjutan. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Tisdale, S.L., W.L. Nelson, J.D. Beaton, J.L. Havlin. 1993. Soil Fertility and Fertilizers. MacMillan Publishing Company, New York.
- Wigena, I.G.P., dan Sri Adiningsih. 1987. Pengaruh pengapuran dan residunya serta penambahan bahan organik terhadap hasil kedelai pada Typic Haplorthox, Kuamang Kuning. Dalam Prosiding Pertemuan Teknis Penelitian Tanah Cipayung, 18-20 Juni. Puslitan Bogor.

