

**PENINGKATAN pH TANAH MASAM DI LAHAN RAWA PASANG SURUT PADA BERBAGAI DOSIS KAPUR UNTUK BUDIDAYA KEDELAI**  
(*The Increase of pH of Acid Soil Tidal Swamps on Dosages of Liming for Soybean Culture*)

**DANNER SAGALA**

*Fakultas Pertanian Universitas Prof. Dr. Hazairin, S.H. Bengkulu*

**ABSTRACT**

The experiment was conducted at Taman Yasmin VI Bogor in June 2009. The Objective of this experiment was to know the effect of liming dosage on soil pH of Desa Banyu Urip. The experiment was laid on treatment of liming dosage that consisted of 1 ton/ha, 1.5 ton/ha, 2 ton/ha, 2.5 ton/ha and without liming as a comparison. The result showed that the liming dosage increased soil pH up to 5.36 for 2.5 ton/ha. It is strongly recommended to use 2.5 ton/ha of lime to improve the soil fertility in Desa Banyu Urip.

Keywords: *liming dosage, soil, pH, and Banyu Urip*

**PENDAHULUAN**

Lahan sulfat masam merupakan bagian dari lahan rawa pasang surut yang dapat diklasifikasikan menurut posisi bahan sulfidik di dalam tanah. Tanah ini memiliki reaksi masam ekstrim yang banyak mengandung ion sulfat sehingga disebut tanah sulfat masam (acid sulphate soils). Tanah sulfat masam potensial mengandung pirit pada jeluk >50 cm yang bila terbuka ke udara akan terjadi reaksi oksidasi membentuk asam sulfat dan oksida besi sehingga tanah tidak dapat digunakan untuk pertanian (Noor, 2004; Suriadikarta, 2005).

Dalam kondisi asli, suasana jenuh air atau anaerobik, pirit bersifat stabil dan tidak berbahaya. Ion monokarbonat ( $\text{HCO}_3$ ), salah satu produk pembentukan pirit, menyebabkan pH tanah cenderung mendekati netral sampai agak alkalis. Kondisi tanah sawah seperti ini masih cukup kondusif untuk pertanaman padi sawah. Sesudah lahan mengalami drainase dan penurunan permukaan air tanah yang melebihi kedalaman lapisan pirit (aerobik), terjadilah reaksi oksidasi pirit di musim kemarau. Kondisi tanah sawah di bagian atas sedalam 0-50 cm mengalami perubahan drastis. Tanah marin yang semula berupa sulfat masam potensial dapat berubah mendekati sifat-sifat tanah sulfat masam aktual, yang dicirikan oleh reaksi tanah

ekstrim masam dengan pH <3.5 (Subagyo, 2006).

Tanah masam mempunyai kendala fisik maupun kimia yang menghambat pertumbuhan tanaman. Pemupukan dan pengapuran merupakan penanganan tanah masam yang dapat menjadikan tanah produktif (Rochayati *et al.*, 1986; Adimihardja *et al.*, 2006). Bahtiar (2008) menambahkan bahwa kapur yang merupakan kelompok karbonat seperti kalsit ( $\text{CaCO}_3$ ) dan Dolomit ( $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ) lazim digunakan dalam upaya meningkatkan pH tanah karena akan terdisosiasi menjadi ion  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  dan  $\text{CO}_3^{2-}$  di dalam tanah.

Lahan pertanian di Desa Banyu Urip, Sumatera Selatan termasuk lahan yang membutuhkan penanganan yang tepat karena tanahnya memiliki pH yang rendah. Penggunaan lahan di daerah ini masih untuk penanaman padi dengan IP 100. Untuk peningkatan IP lahan tersebut perlu dilakukan perbaikan kesuburan tanah sehingga cocok untuk penanaman kedelai. Menurut Adam (1978) jumlah kapur yang dibutuhkan untuk memperbaiki kesuburan tanah masam tergantung pada macam faktor kemasaman, jenis tanah dan jenis tanaman, oleh karena itu perlu dilakukan percobaan spesifik lokasi pada beberapa tingkat dosis kapur untuk meningkatkan pH tanah.

## BAHAN DAN METODE

Percobaan ini dilakukan selama bulan Juni 2009 di Perumahan Taman Yasmin VI Bogor. Contoh tanah yang digunakan merupakan bagian dari contoh komposit lapisan atas tanah (0 – 20 cm) dari Desa Banyu Urip Kecamatan Tanjung Lago Kabupaten Banyu Urip Sumatera Selatan. Tanah diambil dan dibawa ke Bogor untuk dilakukan percobaan. Contoh tanah ditimbang sebanyak 1 kg diaduk dengan kapur Dolomit  $[CaMg(CO_3)_2]$  sesuai perlakuan. Tanah yang sudah diaduk rata dimasukkan ke dalam polibag dan diinkubasi selama 3 minggu. Selama inkubasi tanah disiram 2 hari sekali untuk mempertahankan kadar air tetap pada kapasitas lapang. pH tanah diukur setiap minggu dengan menggunakan pH meter (O.S.K. Pat.193478 E.M. System Soil Tester Tokyo Japan; Type-36 Test 1000V No 9288 1984 TEW). Faktor perlakuan yang dicobakan adalah dosis kapur yaitu 1 ton/ha, 1.5 ton/ha, 2 ton/ha, 2.5 ton/ha dan tanpa kapur sebagai pembanding.

Data pH yang diperoleh pada akhir percobaan dikonversi menjadi konsentrasi  $H^+$  ( $[H^+]$ ) untuk mendapatkan rerata dari tiga ulangan percobaan yang dilakukan. Setelah diperoleh rerata  $[H^+]$  dari tiga ulangan percobaan kemudian dikonversi menjadi data pH akhir. Selanjutnya dibuat kurva standart dengan menggunakan analisis regresi.



Gambar 1. Pengukuran pH tanah menggunakan alat pH meter

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata pH awal tanah di Desa Banyu Urip adalah 4.6. Menurut Buckman & Brady (1969), tanah ini tergolong masam (strong acidity). Tanah dengan kemasaman yang

demikian sangat menghambat pertumbuhan tanaman kedelai. Adimihardja *et al.*, (2006) menyatakan bahwa kedelai dapat tumbuh dengan baik pada pH tanah 5.00-5.50. Menurut Sumarno dan Manshuri (2007), pada kisaran pH tersebut hara makro dan mikro tersedia bagi tanaman kedelai. Pada tanah yang masam ( $pH < 5.00$ ), P, Ca, Mg, K dan S tidak mudah tersedia bagi tanaman kedelai.

Hasil percobaan memperlihatkan perubahan pH yang tidak stabil, namun secara umum terjadi peningkatan. PH tanah pada pot pembanding (0 ton/ha) juga terlihat mengalami kenaikan, namun kenaikannya sangat kecil dibandingkan kenaikan yang terjadi pada perlakuan lainnya (Tabel 1). Hal ini diduga selama inkubasi terjadi reaksi kimia dalam tanah yang mungkin disebabkan dilakukannya penyiraman. Namun, karena perlakuan pembanding tidak ada penambahan kapur maka perubahan pH yang terjadi sangat kecil.

Tabel 1. Peningkatan pH tanah pada berbagai dosis kapur

Kapur (ton/ha)	pH Awal	Rerata $[H^+]$ Akhir	pH Akhir	Kenaikan pH
0.0	4.6	$1.47 \times 10^{-5}$	4.83	0.23
1.0	4.6	$5.71 \times 10^{-6}$	5.24	0.64
1.5	4.6	$5.80 \times 10^{-6}$	5.24	0.64
2.0	4.6	$4.61 \times 10^{-6}$	5.34	0.74
2.5	4.6	$4.39 \times 10^{-6}$	5.36	0.76

Kapur dapat meningkatkan pH tanah Desa Banyu Urip hingga 5.36 pada dosis kapur 2.5 ton/ha dengan kenaikan 0.76, namun peningkatan ini tidak nyata dibandingkan dosis 1, 1.5 dan 2 ton/ha. Peningkatan pH Peningkatan pH tanah akibat pemberian kapur disebabkan terjadinya peningkatan kadar ion  $Ca^{2+}$ . Peningkatan kadar ion  $Ca^{2+}$  dapat menimbulkan efek netralisasi sebagai akibat reaksi substitusi ion  $H^+$  dengan  $Ca^{2+}$  (Sukristiyonubowo *et al.*, 1993).

Peningkatan pH akibat pemberian kapur juga telah dilaporkan oleh beberapa peneliti dengan hasil yang berbeda-beda pada setiap lokasi pengambilan sampel tanah. Penelitian

Sukristiyonubowo *et al.* (1993) menyimpulkan bahwa penambahan kapur  $\text{CaCO}_3$  dengan dosis 1 ton/ha mampu menurunkan kemasaman tanah Kubang Ujo, Jambi dari sangat masam menjadi masam yaitu dari pH 4.0 naik menjadi pH 4.7. Selanjutnya Salam *et al.* (1997) menyatakan penambahan kapur  $\text{CaCO}_3$  hingga 10 ton/ha menaikkan pH tanah Gisting Kabupaten Tanggamus Lampung dari 4.3 sampai 5.6. Subiksa *et al.* 2004 menyimpulkan bahwa perlakuan ameliorasi dengan dolomit setelah inkubasi 1 bulan meningkatkan pH tanah Cigudeg, Kentrong dan Papanrejo.

menghasilkan tanah masam. Oleh karena itu mungkin diperlukan kapur yang lebih banyak untuk mengurangi kelarutan logam-logam berat dalam tanah tersebut. Menurut Salam *et al.*, 1997, perubahan pH merupakan indikator perubahan kelarutan logam berat di dalam sistem tanah. Secara umum kelarutan logam berat di dalam tanah menurun dengan meningkatnya pH tanah karena terjadinya peningkatan proses penjerapan logam berat oleh partikel tanah pada pH yang lebih tinggi.

Tanah di Desa Banyu Urip mengandung banyak mineral liat (Tabel 2). Uehara dan

Tabel 2. Data analisis tanah Desa Banyu Urip

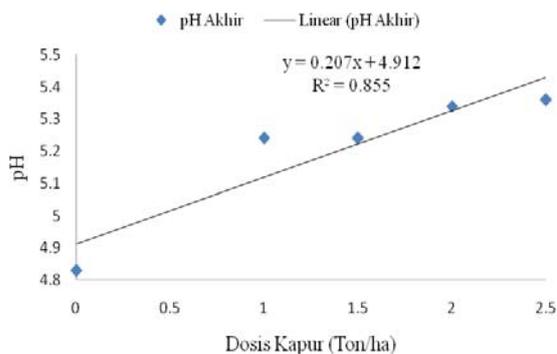
No	Peubah analisis	Hasil analisis	Kriteria*
1	Tekstur (pipet)		
	a. Pasir	a. 1%	Liat berdebu
	b. Debu	b. 42%	
	c. Liat	c. 57%	
2	Bahan organik		
	a. C Walkley & Black	a. 6.20%	a. Sangat tinggi
	b. N Kjeldhal	b. 0.31%	b. Sedang
	c. C/N	c. 20%	c. Tinggi
3	Nilai Tukar Kation (NH <sub>4</sub> -Acetat 1 N, pH 7)		
	a. Ca	a. 3.05 cmol <sub>(+)</sub> /kg	a. Rendah
	b. Mg	b. 4.87 cmol <sub>(+)</sub> /kg	b. Tinggi
	c. K	c. 0.23 cmol <sub>(+)</sub> /kg	c. Rendah
	d. Na	d. 1.44 cmol <sub>(+)</sub> /kg	d. Rendah
	e. KTK	e. 18.69 cmol <sub>(+)</sub> /kg	e. Sedang
	f. KB	f. 51%	f. Sedang
4	Al <sup>3+</sup>	3.15 cmol <sub>(+)</sub> /kg	Tinggi
5	H <sup>+</sup>	0.43 cmol <sub>(+)</sub> /kg	
6	S	0.25% (2500 ppm)	
7	Fe	1.19% (11900 ppm)	
8	Pirit	0.47% (4700 ppm)	

Pemberian kapur hingga 2.5 ton/ha belum mampu meningkatkan pH tanah Desa Banyu Urip sebanyak 1. Hal ini diduga karena tanah di desa ini tergolong lahan sulfat masam potensial. Menurut Suriadikarta (2005), tanah sulfat masam potensial mengandung pirit (Tabel 2) yang bila terbuka ke udara akan terjadi reaksi oksidasi membentuk asam sulfat dan oksidasi besi sehingga

Gilman (1981) menyatakan bahwa ameliorasi pada tanah yang banyak mengandung mineral liat dapat meningkatkan tapak jerapan kation sebagai akibat dari deprotonisasi gugus hidroksil sehingga terjadi peningkatan pH tanah. Oleh sebab itu diduga dosis kapur yang diberikan masih kurang untuk deprotonisasi gugus hidroksil pada tanah yang diamati.

Tanah di Desa Banyu Urip mengandung bahan organik yang sangat tinggi dan kapasitas tukar kation yang tergolong rendah. Bahan organik di dalam tanah akan menghasilkan asam organik yang dapat menyebabkan tanah bereaksi masam juga.

Persamaan regresi pH tanah menghasilkan grafik hubungan antara dosis kapur dan peningkatan pH tanah Desa Banyu Urip (Grafik 1). Grafik menunjukkan hubungan yang linear antara dosis pupuk dengan peningkatan pH tanah. Persamaan regresi pH Akhir :  $Y = 4.91 + 0.207X$ ,  $R\text{-Sq} = 85.6\%$ . Berdasarkan persamaan regresi tersebut dapat diperoleh kebutuhan kapur untuk meningkatkan pH di desa Banyu Urip sebagaimana dalam tabel 3.



Grafik 1. Garis regresi linear pH awal dan pH akhir tanah pada berbagai dosis kapur

Tabel 3. Kebutuhan kapur berdasarkan persamaan regresi

Kapur (ton/ha)	pH
0.0	4.91
1.0	5.12
1.5	5.22
2.0	5.33
2.5	5.43

## KESIMPULAN

Dari percobaan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pengapuran yang banyak sangat dibutuhkan untuk tanah di Desa Banyu Urip yang tergolong tanah masam dengan kandungan liat yang tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adam F. 1978. Liming and Fertilization of Ultisol and Oxisol. In Andrew CB, Kamprath EJ (ed). Mineral Nutrition of Legum in Tropical and Subtropical Soils. CSIRO, Melbourne.
- Adimihardja, A., K. Subagyono dan M. Al-Jabri. 2006. Konservasi dan Rehabilitasi Lahan Rawa. Di dalam: Suriadikarta DA, Kurnia U, Suwanda MH, Hartatik W, Setyorini D, editor. *Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Rawa*. Ed ke-1. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. hlm 229-274.
- Bahtiar M. 2008. Pengaruh bahan organik dan kapur terhadap sifat-sifat kimia tanah podsolik dari Jasinga [skripsi]. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Buckman HO, Brady NC. 1969. The Nature and Properties of Soils. Seventh Edition. The Macmillan Co., New York.
- Noor, M. 2004. Lahan rawa – Sifat dan Pengelolaan Tanah Bermasalah Sulfat Masam. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 241 hlm.
- Rochayati, S., Adiningsih, J.S., Didi Ardi, S. 1986. Pengaruh pupuk fosfat dan pengapuran terhadap hasil kedelai dan jagung pada tanah Ultisol Rangkasbitung. *Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk* (5) : 13-18
- Salam AK, Djuniwati S, Sarno, Harahap JT. 1997. Kapur dan Kompos Daun Singkong Meningkatkan Kelarutan Tembaga dan Seng Asal Limbah Industri di Tanah Andisol dari Gisting Lampung. *Jurnal Tanah Tropika* No.4.1997.
- Subagyo H. 2006. Lahan Rawa Pasang Surut. Di dalam: Suriadikarta, D.A., U. Kurnia, Mamat H.S., W. Hartatik, D. Setyorini, editor. *Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Rawa*. Ed ke-1. Bogor: Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan

- Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Hlm 23-98.
- Subiksa IGM, Adiningsih JS, Sudarsono, Sabiham S. 2004. Pengaruh Ameliorasi dan Pemupukan K terhadap Parameter Hubungan Q-I Kalium pada Tanah Mineral Masam. *Jurnal Tanah dan Iklim, Indonesian Soil and Climate Journal*. No.22 Desember 2004.
- Sukristiyonubowo, Mulyadi, Wigena P, Kasno A. 1993. Pengaruh Penambahan Bahan Organik, Kapur dan Pupuk NPK terhadap Sifat Kimia Tanah dan Hasil Kacang Tanah. *Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk* No. 11,1993.
- Sumarno, A.G. Manshuri. 2007. Persyaratan Tumbuh dan Wilayah Produksi Kedelai di Indonesia. Dalam: Sumarno, Suyanto, Widjono A, Hermanto dan Kasim H, Editor. *Kedelai – Teknik Produksi dan Pengembangan*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. hlm 74-104.
- Suriadikarta, D.A. 2005. Pengelolaan Lahan Sulfat Masam untuk Usaha Pertanian. *Jurnal Litbang Pertanian*, 24(1), 36-45.
- Uehara G, Gilman G. 1981. *The Mineralogy, Chemistry, and Physics of Tropical Soils with Variable Charge Clays*. West view Press/Boulder, Colorado.