

Pengaruh Pemberian Beberapa Amelioran terhadap Hasil Kedelai di Lahan Kering Masam

Andy Wijanarko¹⁾, Didik Harnowo¹⁾ dan Syafrial²⁾

¹⁾Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi.
Jl. Raya Kendalpayak KM. 8 Malang
Email : ndy_wijanarko@yahoo.com
²⁾ BPTP Jambi
Jl.Samarinda Paal V Kotabaru 36128 Jambi

ABSTRAK

Tanah masam umumnya berkembang dari bahan induk tua dan mempunyai kendala kemasaman tanah yang berhubungan dengan pH tanah kurang dari 5,5 dan tingginya aluminium yang dapat ditukar (Al-dd) dalam tanah. Pemberian amelioran berupa dolomit atau zeolit dapat mengurangi keracunan Al dalam tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian beberapa amelioran terhadap hasil kedelai di lahan kering masam. Penelitian dilakukan di rumah kaca, menggunakan rancangan acak kelompok, tiga ulangan. Perlakuan pemberian dolomit didasarkan pada metode Halley (1992) dan kejenuhan Al mencapai 20%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian dolomit secara nyata meningkatkan hasil kedelai. Pemberian dolomit dengan dosis 1400 kg/ha menghasilkan berat biji paling tinggi. Takaran dolomit akan turun menjadi 1000 kg/ha jika dilakukan penambahan pupuk kandang dengan takaran 1000 kg/ha. Penambahan pupuk kandang sebesar 1000 kg/ha meningkatkan efisiensi penggunaan dolomit.

Kata Kunci : Amelioran, kedelai, lahan kering masam.

PENDAHULUAN

Areal lahan kering di Indonesia cukup luas, lebih dari 70 juta ha, sehingga memberikan peluang yang sangat besar untuk perluasan tanaman palawija terutama kedelai dan jagung (Abdurachman, *ed al.*, 1998). Ragam kesuburan lahan kering sangat besar mengacu kepada ragam topo-geografisnya. Lahan kering masam dengan ciri Ultisol dan Oxisol yang sebagian besar terdapat di pulau Sumatra, Kalimantan, dan Irian Jaya memiliki kendala produktivitas berupa kemasaman tinggi, Al-dd (Aluminium dapat ditukar) serta kadar senyawa besi (Fe) bebas sangat tinggi sehingga meracuni tanaman, kadar bahan organik rendah, kadar unsur hara secara umum rendah, derajat kejenuhan basa rendah, kapasitas tukar kation rendah, daya sangga tanah rendah, dan daya menahan air rendah. Taufiq *et al.*, (2004) melaporkan bahwa masalah utama di lahan kering Lampung Tengah dan Tulang Bawang untuk budidaya kedelai adalah pH rendah (< 5), kejenuhan Al tinggi (12,0 – 40,1 % di Lampung dan 18,4 – 47,6 % di Tulang Bawang), Fe tersedia tinggi (41,30 – 73,43 ppm), status P dan K tersedia rendah. Toleransi tanaman kedelai terhadap kejenuhan Al adalah 20 % (Hartatik *et al.*, 1987).

Penggunaan kapur pertanian baik dalam bentuk CaCO₃ maupun Dolomit dan bahan organik untuk meningkatkan produktivitas lahan masam telah lama dianjurkan dan dikerjakan (Kamprath, 1972; Mengel *et al.*, 1987, Prasetya dan Suriadikarta, 2006, Sudaryono *et al.*, 2011). Pengapuran akan efektif jika kejenuhan kemasaman (Al+H) > 10 % dan pH tanah < 5 (Wade *et al.*, 1986). Penelitian perbaikan kondisi lahan kering masam di Lampung Utara menunjukkan bahwa pemberian kapur 1 t/ha dan pupuk kandang 5 t/ha meningkatkan hasil rata-rata sebesar 87%, dan di lahan kering masam Sitiung pemberian

kapur 1,7 t/ha meningkatkan hasil rata-rata sebesar 267%. Efek residunya masih memberikan peningkatan hasil sebesar 80% di Lampung Utara dan sebesar 594% di Sitiung (Arsyad, 2000). Paket teknologi budidaya yang dianjurkan oleh Balitkabi (1999) dan Subandi (2007) untuk lahan kering masam Ultisol dengan komponen teknologi meliputi 1 t kapur pertanian +50 kg Urea + 75 kg SP-36 + 50 kg KCl /ha dapat mencapai hasil > 1,5 t biji kedelai/ha. Sudaryono (2003) melaporkan bahwa teknik budidaya kedelai di lahan masam dengan komponen teknologi 50 kg Urea+75 kg SP-36+75 kg KCl + 3000 kg Dolomit + 2000 kg pupuk kandang + PPC Gandasil D dan B 2 g/l dengan varietas Tanggamus dapat mencapai hasil 1,71 – 2,52 t/ha, sedang apabila memakai varietas Sibayak mencapai 1,30 – 2,02 t/ha. Hasil penelitian tersebut di atas menunjukkan bahwa pengapuran sangat penting untuk dilakukan dilahan kering masam. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui penentuan dosis kapur berdasarkan beberapa metode yang telah ada.

METODOLOGI

Contoh tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah Ultisol dari Desa Sari Bakti 2, Kecamatan Seputih Banyak, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung. Penelitian di rumah kaca dilaksanakan tahun 2010 di Balitkabi, Malang. Reaksi tanah yang digunakan percobaan adalah agak masam (pH 5,15), C-organik : rendah (1,07%), P : rendah (4,28 ppm P₂O₅), N-total : rendah (0,05%), Al-dd : 2,17 me/100g, kejenuhan Al : 59%.

Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dengan 6 ulangan. Perlakuan terdiri atas : 1. Penentuan kapur berdasarkan metode Halliday, 2. Kejenuhan Al, 3. 400 kg/ha (Sudaryono, 2005), 4. Zeolit 300 kg/ha (Sudaryono, 2005).

Penetapan amelioran didasarkan pada dua konsep berikut ini :

1. Halliday (1992) menganjurkan penetapan amelioran menurut rumus

$$: (70 - V1) \times KTK$$

$$\text{Kebutuhan amelioran} = \frac{\text{-----}}{100} \times f \times 1 \text{ t/ha}$$

adapun : V1 = persen kejenuhan basa

KTK = kapasitas tukar kation efektif

F = reaktifitas amelioran (nilai umum 1,5)

Berdasarkan rumus no 1 dengan kejenuhan basa 9,6% dan KTK efektif 1,7 me/100 g maka kebutuhan amelioran ideal adalah : 1,03 t/ha dan dibulatkan 1 t/ha.

2. Berdasarkan Kejenuhan Al (20%)

Kebutuhan amelioran = (Al_{dd} - Y.KTK_{ef}) x 1,65 t dolomit/ha

Adapun : Y = batas kritis toleransi kedelai terhadap Al (20%)

KTK_{ef} = kapasitas tukar kation efektif ((Ca+K+Mg+Na+H+Al)

1,65 t/ha = kebutuhan dolomit ideal (equivalen 1 Al_{dd}). Sudaryono et.al. (2005a) melaporkan bahwa pada tanah lapis atas (0-20 cm) di wilayah kecamatan Rumbia memiliki kadar Al_{dd} rata-rata 1,16 me/100 g tanah, dan kation tertukar K, Ca, Mg dan Na berturut-turut sebesar 0,08, 1,09, 0,41, dan 0,12 me/100 g tanah. Menurut data ini maka kebutuhan amelioran dolomit yang ideal berdasarkan rumus kedua adalah 1,353 t/ha dan dibulatkan 1,4 t/ha.

3. Sudaryono et.al., (2005b) melaporkan bahwa :

Kebutuhan dolomit optimal untuk tanaman kedelai adalah 300-450 kg/ha.

4. Kebutuhan Zeolit optimal = 150-300 kg/ha.

Pengamatan dilakukan pada musim tanam ke 3 dengan parameter yang diamati adalah tinggi tanaman fase berbunga, jumlah polong isi, jumlah polong hampa, bobot 100 biji dan hasil biji per polibag. Analisis statistik meliputi analisis ragam dan apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis statistik tinggi tanaman pada umur 45 hst menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara pemberian pupuk kandang dengan amelioran. Pemberian pupuk kandang yang disertai dengan pemberian dolomit 1400 kg/ha atau zeolit 300 kg/ha memberikan tinggi tanaman yang terbaik (Tabel 1). Pemberian pupuk kandang mampu meningkatkan tinggi tanaman lebih baik dibandingkan dengan tanpa pupuk kandang. Sedangkan pada saat panen, pemberian pupuk kandang dan amelioran tidak memberikan pengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman (Tabel 2).

Tabel 1. Pengaruh amelioran tanah terhadap tinggi tanaman pada umur 45 hst, Rumah Kaca 2010.

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)		Rata-rata
	Tanpa pakan	Dengan pakan	
Dolomit (400 kg/ha)	36,2 f	40,1 bc	35,5
Dolomit (1000 kg/ha)	37,9 e	41,4 b	38,1
Dolomit (1400 kg/ha)	39,7 cd	43,9 a	39,7
Zeolit (300 kg/ha)	35,1 f	45,5 a	41,8
Kontrol	32,7 g	38,1 de	40,3
Rata-rata	36,3	41,8	

Keterangan: angka sekolom yang didampingi huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata dengan uji BNT 5%. Dosis pupuk kandang; 1 t/ha, kk : 3,22%

Pemberian pupuk kandang dan amelioran memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah polong isi per tanaman. Jumlah polong isi terbanyak diperoleh dengan perlakuan tanpa pemberian pupuk kandang dan pemberian dolomit 1400 kg/ha, dan diikuti dengan perlakuan pemberian pupuk kandang yang disertai dengan pemberian dolomit 1000 kg/ha (Tabel 3). Peningkatan jumlah polong isi mencapai 266% bila dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang dapat meningkatkan efisiensi penggunaan dolomit, untuk memperoleh hasil yang sama apabila tanpa pupuk kandang diperlukan dolomit sebesar 1400 kg/ha, akan tetapi bila menggunakan pupuk kandang maka kebutuhan dolomit hanya 1000 kg/ha.

Tabel 2. Pengaruh amelioran tanah terhadap tinggi tanaman pada saat panen, Rumah Kaca 2010.

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)		Rata-rata
	Tanpa pakan	Dengan pakan	
Dolomit (400 kg/ha)	49,8	43,6	44,0
Dolomit (1000 kg/ha)	45,7	51,5	46,7
Dolomit (1400 kg/ha)	46,2	45,5	48,6
Zeolit (300 kg/ha)	46,3	50,0	45,8
Kontrol	41,7	46,3	48,2
Rata-rata	45,9	47,4	

Keterangan: angka sekolom yang didampingi huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata dengan uji BNT 5%. Dosis pupuk kandang; 1 t/ha, kk : 8,94%

Penggunaan dolomit 400 kg/ha baik dengan pupuk kandang maupun tanpa pupuk kandang belum mampu mendukung pertumbuhan tanamankedelai di lahan kering masam. Hal ini dicirikan dengan hasil yang masih relatif rendah. Sedangkan penggunaan zeolit mempunyai potensi untuk digunakan di lahan kering masam, dengan cara memperbesar dosis yang diaplikasikan.

Pemberian pupuk kandang meningkatkan jumlah polong isi per tanaman kecuali pada pemberian amelioran dolomit 1400 kg/ha, pemberian pupuk kandang menurunkan jumlah polong per tanaman (Gambar 3). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian dolomit dalam jumlah besar yang disertai dengan pemberian pupuk kandang memberikan pengaruh yang negatif terhadap pertumbuhan generatif tanaman. Hal ini mungkin karena dengan

jumlah dolomit yang semakin tinggi maka kelarutan Ca juga akan semakin tinggi, sehingga tujuan semula pemberian bahan organik pada lahan masam untuk menetralkan Al melalui mekanisme pengkhelatan menjadi kurang efektif karena terjadi proses pengkhelatan dengan Ca. Meskipun Al mempunyai muatan 3 positif karena kelarutan Ca lebih banyak maka yang berlaku adalah hukum massa.

Pemberian pupuk kandang dan amelioran tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah polong hampa per tanaman. Akan tetapi ada kecenderungan jumlah polong hampa lebih tinggi pada pemberian pupuk kandang.

Tabel 3. Pengaruh amelioran tanah terhadap jumlah polong isi per tanaman, Rumah Kaca 2010.

Perlakuan	Jumlah polong isi		Rata-rata
	Tanpa pukan	Dengan pukan	
Dolomit (400 kg/ha)	11,0 e	12,5 d	11,8
Dolomit (1000 kg/ha)	14,2 c	17,7 ab	19,9
Dolomit (1400 kg/ha)	18,3 a	13,7 cd	16,0
Zeolit (300 kg/ha)	14,2 c	16,5 b	15,4
Kontrol	5,0 g	7,2 f	6,1
Rata-rata	12,5	13,5	

Keterangan: angka sekolom yang didampingi huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata dengan uji BNT 5%. Dosis pupuk kandang; 1 t/ha. kk : 8,86%

Pemberian pupuk kandang dan amelioran juga memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat biji per tanaman (Tabel 5). Pengaruhnya sama dengan yang terjadi pada jumlah polong isi. Berat biji tertinggi diperoleh pada perlakuan pemberian dolomit 1400 kg/ha, tanpa pupuk kandang atau dengan menggunakan pupuk kandang yang disertai dengan dolomit 1000 kg/ha. Hasil ini juga menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang mampu meningkatkan efisiensi penggunaan dolomit. Pada hasil yang sama, apabila tanpa menggunakan pupuk kandang maka diperlukan dolomit sebesar 1400 kg/ha akan tetapi bila menggunakan pupuk kandang maka kebutuhan dolomit hanya 1000 kg/ha saja. Hasil percobaan Taufiq *et al* (2003) menunjukkan bahwa penambahan kapur dolomit setara $\frac{1}{2}$ Al-dd disertai dengan pemupukan NPK meningkatkan produktivitas kedelai menjadi 2 hingga 4 kali. Jika disertai dengan pupuk kandang 2,5 t/ha maka dosis kapur dapat dikurangi menjadi setara $\frac{3}{4}$ x Al-dd.

Tabel 4. Pengaruh amelioran tanah terhadap jumlah polong hampa per tanaman, Rumah Kaca 2010.

Perlakuan	Jumlah polong hampa		Rata-rata
	Tanpa pukan	Dengan pukan	
Dolomit (400 kg/ha)	0,8	1,3	0,9
Dolomit (1000 kg/ha)	0,8	1,3	1,1
Dolomit (1400 kg/ha)	0,7	1,5	1,1
Zeolit (300 kg/ha)	1,0	0,7	1,1
Kontrol	0,7	1,2	0,8
Rata-rata	0,8	1,2	

Keterangan: angka sekolom yang didampingi huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata dengan uji BNT 5%. Dosis pupuk kandang; 1 t/ha. Kk : 37,52%

Tabel 5. Pengaruh amelioran tanah terhadap berat biji per tanaman (g), Rumah Kaca 2010.

Perlakuan	Berat biji per tanaman (g)		Rata-rata
	Tanpa pukan	Dengan pukan	
Dolomit (400 kg/ha)	5,23 e	7,17 d	6,20
Dolomit (1000 kg/ha)	7,07 d	12,20 a	9,64
Dolomit (1400 kg/ha)	11,87 a	10,33 b	11,10
Zeolit (300 kg/ha)	8,40 c	8,63 c	8,52
Kontrol	3,53 f	3,97 f	3,75
Rata-rata	7,27	8,41	

Keterangan: angka sekolom yang didampingi huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata dengan uji BNT 5%. Dosis pupuk kandang; 1 t/ha. Kk : 8,19%.

Untuk kelestarian lahan kering masam maka teknologi ameliorasi yang tepat untuk diterapkan adalah dengan menggunakan kombinasi antara pupuk kandang/bahan organik dengan dolomit/kapur (Budianta, 2001, Melati *et al.*, 2008). Penggunaan dolomit/kapur bertujuan untuk meningkatkan pH tanah, selain dapat meningkatkan pH tanah, pengapuran juga dapat meningkatkan ketersediaan kalsium, fosfor, mengurangi keracunan Al serta meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) (Wahyudin, 2006). Telah banyak dilaporkan bahwa pengapuran dapat meningkatkan produksi tanaman kedelai. Tanggapan tanaman kedelai terhadap pengapuran karena (a) dinetralkannya Al, (b) tersedianya Ca dan Mg yang cukup, (c) peningkatan ketersediaan Mo, (d) penurunan Mn yang larut, (e) ketersediaan P meningkat dan (f) peningkatan pH lingkungan yang sesuai untuk pembentukan bintil dan aktivitas *Rhizobium japonicum*. Penambahan kapur setara dengan 0,5 x Al-dd meningkatkan bobot kering biji kedelai dari 3,62 g menjadi 4,05 g/tanaman (Sitorus, 1972). Pengapuran sebanyak 1-2 x Al-dd pada tanah Podsolik Sitiung yang mempunyai pH 4,3, KTK 9,1 me/100 g dan kejenuhan Al 85,2% sudah mampu menurunkan kejenuhan Al hingga di bawah batas toleransi kedelai yaitu <20% (Hartatik dan Adiningsih, 1987).

Sedangkan penggunaan bahan organik untuk meningkatkan kesuburan tanah. Ditinjau dari kesuburan tanah, pemberian bahan organik mempunyai manfaat ganda yaitu selain memperbaiki sifat fisik tanah, hasil pelapukan bahan organik juga merupakan sumber hara yang cukup potensial. Peranan bahan organik yang sangat dibutuhkan adalah untuk menambah unsur hara dan meningkatkan kapasitas tukar kation. Peningkatan kapasitas tukar kation ini dapat mengurangi kehilangan unsur hara yang ditambahkan melalui pemupukan, sehingga dapat meningkatkan efisiensi pemupukan (Hairiah *et al.*, 2000).

Perbaikan kesuburan lahan kering masam dapat dilakukan dengan tepat apabila terlebih dahulu dilakukan ameliorasi lahan, karena tanpa ameliorasi lahan terlebih dahulu maka pemupukan akan kurang efektif. Pemupukan pada lahan kering masam kurang efektif karena kelarutannya akan rendah yang disebabkan oleh rendahnya pH tanah dan tingginya Al atau Fe. Akan tetapi apabila sudah dilakukan ameliorasi dengan kapur, dolomit dan pupuk kandang maka pemupukan akan lebih efektif karena ameliorasi telah mampu menetralkan pH tanah serta menurunkan kelarutan Al atau Fe.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A., K. Nugroho, dan A. S. Karama. 1998. Optimalisasi pemanfaatan sumberdaya lahan untuk mendukung program Gema Palangung. Hal.: 1- 11. Dalam : Sudaryono, dkk. (Penyunting) 1998. Prosiding Seminar Nasional dan Pertemuan Tahunan Komisariat Daerah Himpunan Ilmu Tanah Indonesia Tahun 1998.
- Arsyad, D.M. 2000. Pengaruh residu perbaikan kondisi lahan masam terhadap kedelai. Makalah Seminar Regional Ilmu Tanah, Univ. Jember 29 Juli 2000.
- Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. 1999. Paket Teknologi Kedelai pada spesifik jenis tanah. Hal. : 49-66. Dalam : Sunarlim, N. dkk. (1999) Strategi Pengembangan Produksi Kedelai. Puslitbangtan Bogor.

- Budianta, D. 2001. Response of Soybean on the Application of Lime and Green Manure Derived from Velvet Bean Planted in an Ultisol. *J. Tanah Tropika* 13: 1-9.
- Halliday, D.J. dan M.E.Trenkel, 1992. IFA World Fertilizer Use Manual. International Fertilizer Industry association (IFA). Paris.
- Hartatik, W. dan J. S. Adiningsih. 1987. Pengaruh pengapuran dan pupuk hijau terhadap hasil kedelai dan pada tanah Podsolik Sitiung di Rumah Kaca. *Pemb. Pen. Tanah dan Pupuk*. No. 7 : 1-4.
- Kamprath, E.J. 1972. Exchangeable Al as a criterion for liming leached mineral soil. *Soil Sci. and Amer. Proc.* 34 : 252-254.
- Melati, M., A. Asiah, dan D. Rianawati. 2008. Aplikasi pupuk organik dan residunya untuk produksi kedelai panen muda *Buletin Agron.* 36 (3) : 204 -213.
- Mengel, D.B., W. Segars and G.W.Rehnm. 1987. Soil fertility and liming. P: 461-496. In J.R. Wilcox (ed) *Soybean, Improvement and Uses*. Second Ed. ASA, Madison.
- Prasetyo, B.H. dan D.A. Suriadikarta. 2006. Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. *J. Litb. Pert.* 25(2): 39-46.
- Subandi. 2007. Teknologi Produksi dan Strategi Pengembangan Kedelai pada Lahan Kering Masam. *Iptek Tanaman Pangan Vol. 2 (1):* 12-24.
- Sudaryono, A. Wijanarko, Prihastuti, dan W. Tengkan. 2005a. Karakterisasi biofisik lokasi PTT kedelai di lahan kering masam. *Laporan Akhir Tahun ROPP C-1*. Balitkabi.
- Sudaryono, Andy Wijanarko, dan Suyamto. 2011. Efektivitas Kombinasi Amelioran dan Pupuk Kandang dalam Meningkatkan Hasil Kedelai pada Tanah Ultisol. *Jurnal Penelitian Pertanian* 30 (01) : 49 -57.
- Taufiq , A, H. Kuntastuti dan A.G. Mansuri. 2004. Pemupukan dan ameliorasi lahan kering masam untuk peningkatan produktivitas kedelai. *Lokakarya Pengembangan Kedelai Melalui Pendekatan Pengelolaan Tanaman Terpadu*. BPTP Lampung. Hal. 21-40.
- Wade, M.K., M. Al-Jabri dan M. Sudjadi. 1986. The effect of liming on soybean yield and soil acidity parameters of three Red-Yellow Podsollic soils of west Sumatera. *Pemberitaan Pen. Tanah dan Pupuk* (6) : 1-8.
- Wahyudin, U.M. 2006. Pengaruh pemberian kapur dan kompos sisa tanaman terhadap aluminium dapat ditukar dan produksi tanaman kedelai pada tanah Vertic Hapludult dari Gajrug, Banten. *Bul. Agron.* 34:141-147.