

# KETERSEDIAAN KALIUM DAN HASIL KEDELAI (*Glycine max* L. Merril) PADA TANAH VERTISOL YANG DIBERI MULSA DAN PUPUK KANDANG

Oleh :

SUDADI, Y.N. HIDAYATI dan SUMANI  
Staf Pengajar Ilmu Tanah Fakultas Pertanian UNS

## ABSTRACT

The aim of the research was to study the effect of kind of mulches, farmyard manure dosages (FYM), and their interaction on available potassium and yield of soybean on Vertisol. The experiment was conducted at green house on July to December 2002. Soil analysis was done at Soil Science Laboratory, Agriculture Faculty, Sebelas Maret University, Surakarta. It was arranged in *Completely Randomized Design (CRD)* with two factor and each treatment combination replicated three times. The first factor was kinds of mulch i.e. without mulch, rice straw at 5 ton/ha, and rice hull at 5 ton/ha. The second one was farmyard manure (FYM) dosage, i.e. 0, 6 and 12 ton FYM /ha. Data analyzed for F Test and DMRT at 5% significancy and Stepwise Regresion to predict the optimum of soybean yield. The result showed that both kind of mulch and FYM influence available potassium at maximum vegetative phase of soybean, while their interaction significant on available-K at harvested time, seed weight/plant and weight of 100 seeds. Available-K increase coincide with FYM dosage. Stepwise Regression Analysis showed that treatment combination for the optimum of available-K at maximum vegetative phase, available-K at harvest time, seed weight /plant, and weight of 100 seeds were rice straw mulch and 2,76 ton FYM/ha, rice straw mulch and 0,035 ton FYM/ha, rice hull mulch and 2,57 ton FYM/ha, and rice straw mulch and 1,1017 ton FYM/ha respectively.

**Keyword :** kind of mulch farmyard manure available-K Soybean yield

## PENDAHULUAN

Vertisol merupakan tanah yang cukup baik untuk lahan pertanian. Tanah ini mempunyai kapasitas tukar kation (KTK) dan kejenuhan basa relatif tinggi, meskipun kadar bahan organikya rendah (sering kurang dari 1%), sedangkan kadar K umumnya rendah yaitu 0,2 me/100 g (Munir, 1996). Kadar K tersedia yang rendah tersebut berkaitan dengan adanya mineral klei (*clay*) tipe 2:1 (montmorilonit), yang mampu memfiksasi K di antara kisi-kisi mineral kleinya (Indranada, 1994). Selain itu, mineral K punya kemampuan tinggi untuk meretensi air, tetapi untuk melepaskan kembali sangat sulit, sehingga tanaman mudah layu di musim kemarau. Upaya untuk mengatasi faktor-faktor pembatas tersebut dapat dilakukan dengan penggunaan mulsa dan pemberian pupuk kandang (Suteja, 1999). Mulsa berfungsi menjaga kelembaban tanah. Keadaan tanah yang basah/lembab menyebabkan kalium yang terfiksasi oleh mineral klei 2:1 akan dibebaskan kembali ke dalam larutan tanah bersamaan dengan pelepasan kembali air yang teretensi oleh mineral K tersebut (Poerwowidodo, 1991). Pupuk kandang berfungsi sebagai sumber K sekaligus penyemat K-tertukar yang berlebih dan

melepaskannya kembali secara perlahan (Herlina & Sulistyono, 1990; Widijanto, 2001).

Kebutuhan kedelai semakin meningkat, sedangkan upaya untuk memacu peningkatan produksinya masih jauh dari yang diharapkan, bahkan cenderung menurun sehingga impor kedelai terus meningkat. Peningkatan produksi kedelai dapat dilakukan dengan memanfaatkan lahan-lahan pertanian yang berprospek baik seperti tanah Vertisol. Meskipun tanah ini memiliki sifat fisik kurang baik, namun dengan penggunaan mulsa dan pemberian pupuk kandang maka tanaman kedelai akan dapat tumbuh dan berproduksi secara maksimal.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh macam mulsa dan dosis pupuk kandang serta interaksinya terhadap ketersediaan K dan hasil kedelai pada tanah vertisol serta kombinasi perlakuan yang memberikan hasil kedelai yang optimum.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca F. Pertanian UNS selama Juli - Desember 2002. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta. Bahan-bahan yang digunakan di antaranya tanah vertisol, jerami padi, sekam

padi, pupuk kandang sapi, benih kedelai varietas Wilis, pupuk Urea dan pupuk SP-36 (sebagai pupuk dasar), pestisida, serta kemikalia untuk analisis kimia tanah. Sedang alat-alat yang digunakan di antaranya *Soil Moisture Tester*, Termometer Tanah, oven, dan peralatan laboratorium untuk analisis sifat kimia tanah. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor perlakuan yaitu macam mulsa :  $M_0$  : tanpa mulsa,  $M_1$  : mulsa jerami padi 5 ton/ha, dan  $M_2$  : mulsa sekam padi 5 ton/ha. Faktor perlakuan kedua adalah dosis pupuk kandang sapi yaitu :  $K_0$  : 0 ton/ha pupuk kandang,  $K_1$  : pupuk kandang dosis 6 ton/ha, dan  $K_2$  : pupuk kandang dosis 12 ton/ha. Pupuk dasar yang diberikan adalah urea 50 kg/ha dan SP-36 75 kg/ha. Sebagai pembanding dibuat perlakuan sesuai dosis anjuran untuk tanah vertisol (Arsyad dan Syam, 1998), yaitu : urea 50 kg/ha, SP-36 75 kg/ha, KCl 75 kg/ha dan pupuk kandang 5 ton/ha. Variabel pengamatan meliputi K tersedia, pH dan kadar bahan organik tanah saat vegetatif maksimum, serta K-tersedia dan derajat kerut (nilai COLE) saat panen. Disamping itu juga diamati unsur iklim mikro yang dilakukan setiap hari pada pukul 06.00, pukul 14.00, dan pukul 17.00 WIB, meliputi : suhu tanah dan kelembaban tanah. Variabel tanaman yang

diamati meliputi tinggi tanaman, berat segar brangkas, berat kering brangkas, berat biji pertanaman, dan berat 100 biji.

Data dianalisis dengan Uji F taraf 5% atau Uji Kruskal-Wallis untuk mengetahui pengaruh perlakuan, dilanjutkan dengan Uji DMR 5% atau Uji Mood Median untuk membandingkan antar rerata perlakuan. Sedangkan untuk mengetahui kombinasi perlakuan yang memberikan hasil tertinggi dilakukan Uji Respon Permukaan (*Stepwise Regresion*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis terhadap sifat kimia dan fisika tanah menunjukkan bahwa tanah Vertisol yang digunakan mempunyai kesuburan kimia sedang yang ditunjukkan oleh pH tanah netral, kadar bahan organik rendah, P total rendah namun kadar K total yang tinggi dan N total sedang. Tanah ini mempunyai potensi cukup baik bila dilakukan pemupukan P dan pemberian bahan organik secara cukup. Ketersediaan K dapat ditingkatkan dengan menjaga tanah dalam keadaan lembab sehingga menurunkan fiksasi K oleh kisi-kisi mineral klei 2:1.

Tabel 1. Beberapa sifat kimia dan fisika tanah Vertisol yang digunakan

No	Macam analisis (Kind of analysis)	Nilai (Value)	Satuan (Unit)	Pengharkatan * (Level)
1.	pH H <sub>2</sub> O	6,76	-	netral
2.	pH KCl	5,32	-	-
3.	Bahan Organik	2,94	%	rendah
4.	K total	1,54	me/100g	sangat tinggi
5.	K tersedia	0,1	me/100g	sangat rendah
6.	P tersedia	12,6	ppm	rendah
7.	N total	0,24	%	sedang
8.	Nilai COLE	0,59	g/cm <sup>3</sup>	-

\* : Pengharkatan menurut Pusat Penelitian Tanah (PTT) 1983

### Pengaruh perlakuan terhadap K tersedia tanah

Jenis mulsa maupun dosis pupuk kandang menunjukkan pengaruh yang nyata saat tanaman mencapai fase vegetatif maksimum, namun interaksi antar keduanya tidak nyata terhadap K tersedia tanah. Diduga perbedaan pengaruh antara mulsa jerami padi dan sekam padi terhadap proses dekomposisi pupuk kandang sebagai sumber K belum terlalu besar, sehingga perbedaan jumlah kalium yang dilepaskan ke dalam tanah juga belum menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini dapat dilihat dari pengaruh interaksi kedua faktor

tersebut yang nyata terhadap kelembaban tanah namun tidak nyata terhadap suhu tanah. Kelembaban dan suhu tanah sangat berpengaruh terhadap proses dekomposisi bahan organik di dalam tanah.

Tabel 2. Pengaruh macam mulsa terhadap kadar K tersedia tanah pada fase vegetatif maksimum (me/100g)

Perlakuan	Kadar K tersedia
$M_0$ (tanpa mulsa)	0,2289 a
$M_1$ (mulsa jerami padi)	0,2767 b
$M_2$ (mulsa sekam padi)	0,2522 ab

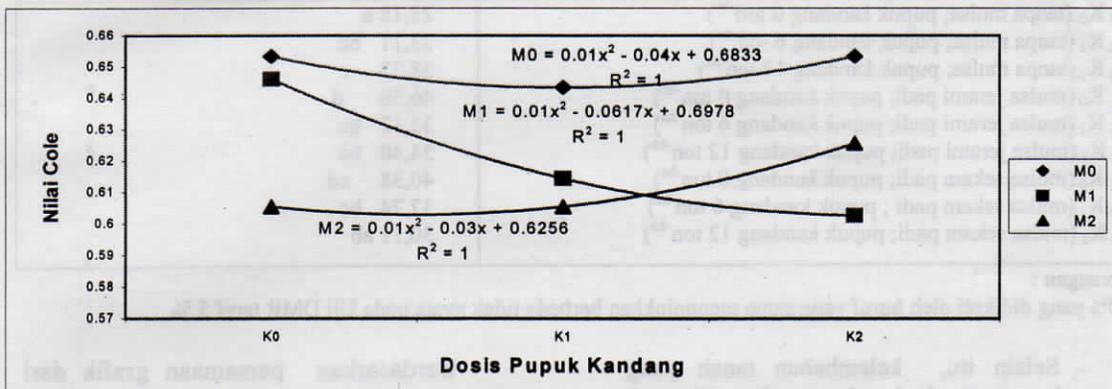
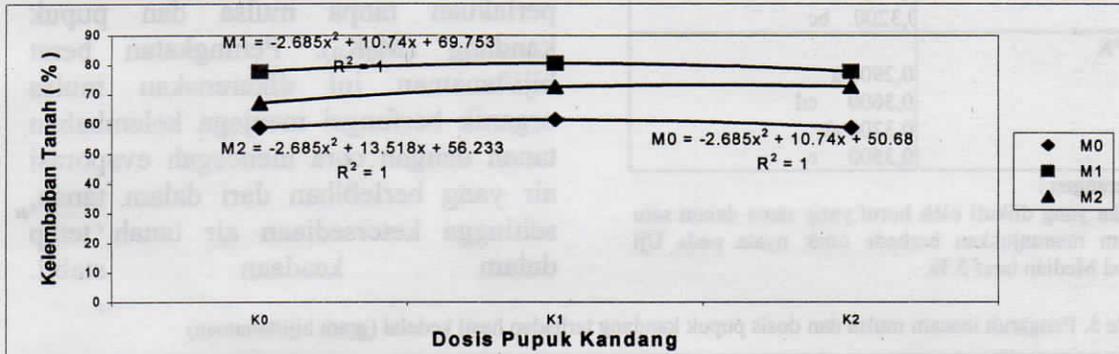
Keterangan :

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5 %.

Dari tabel 2 diketahui bahwa mulsa jerami padi ( $M_1$ ) meningkatkan K tersedia tanah 20,88 %, sedang mulsa sekam padi ( $M_2$ ) 10,17 % pada saat fase vegetatif maksimum dibandingkan tanpa mulsa ( $K_0$ ). Hal ini karena mulsa jerami padi lebih mudah terdekomposisi dibanding sekam padi, sehingga menyumbangkan unsur K dalam tanah lebih

cepat. Disamping itu mulsa jerami mampu mempertahankan lengas tanah lebih baik sehingga kelembaban tanahnya lebih tinggi dan nilai COLE rendah sehingga mengurangi fiksasi K.

Pemberian pupuk kandang nyata meningkatkan K-tersedia saat vegetatif maksimum dibanding tanpa pupuk, namun peningkatan dosis pupuk dari 6 ton/ha menjadi 12 ton/ha tidak secara nyata meningkatkan K-tersedia yang dapat disebabkan oleh terbatasnya tingkat dekomposisinya



Gambar 1a-b. Grafik antara hubungan antara jenis mulsa dan dosis pupuk kandang terhadap kelembaban tanah (%) dan nilai COLE.

Tabel 3. Pengaruh dosis pupuk kandang terhadap K tersedia tanah pada fase vegetatif maksimum (me/100g)

Perlakuan	Kadar K tersedia
$K_0$ (pupuk kandang 0 ton <sup>-ha</sup> )	0,2222 a
$K_1$ (pupuk kandang 6 ton <sup>-ha</sup> )	0,2567 b
$K_2$ (pupuk kandang 12 ton <sup>-ha</sup> )	0,2789 b

Keterangan :

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada DMRT taraf 5 %.

Uji Kruskal-Walls menunjukkan bahwa interaksi antara macam mulsa dan dosis pupuk

kandang berpengaruh nyata terhadap kadar K tersedia saat panen. Dari tabel 4 dapat dilihat bahwa interaksi mulsa jerami padi ( $M_1$ ) dan dosis pupuk kandang 6 ton/ha ( $K_1$ ) mampu meningkatkan kadar K tersedia tanah setelah panen sebesar 24,14 % dari tanah yang tidak diberi mulsa ( $M_0$ ) dan pupuk kandang ( $K_0$ ). Hal ini karena bahan organik membantu meningkatkan kemampuan tanah menahan air, sehingga tanah tetap dalam keadaan lembab. Kelembaban ini mempengaruhi mekanisme pelepasan K yang terjerap oleh mineral liat tipe 2:1 ke dalam larutan tanah menjadi bentuk tersedia. Selain itu, kalium yang berasal dari

dekomposisi pupuk kandang juga mempengaruhi peningkatan K tersedia tanah.

Tabel 4. Uji Mood Median pengaruh jenis mulsa dan dosis pupuk kandang terhadap kadar K tersedia tanah saat panen (me/100g)

Perlakuan	Median kadar K tersedia
M	
0	0,3000 b
1	0,3600 c
2	0,2900 a
K	
0	0,2900 a
1	0,3100 ab
2	0,3200 bc
M*K	
0	0,2900 a
1	0,3600 cd
2	0,3200 ab
4	0,3500 c

Keterangan :

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Mood Median taraf 5 %.

### Hasil kedelai

Dari hasil sidik ragam diketahui bahwa interaksi antara macam mulsa dan dosis pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap berat biji/tanaman. Dari tabel 5 dapat dihitung bahwa perlakuan mulsa jerami padi tanpa pupuk kandang ( $M_1K_0$ ) dan mulsa sekam padi tanpa pupuk kandang ( $M_2K_0$ ) berturut-turut meningkatkan berat biji/tanaman sebesar 100% dan 74,2% dibandingkan perlakuan tanpa mulsa dan pupuk kandang ( $M_0K_0$ ). Peningkatan berat biji/tanaman ini dikarenakan mulsa organik berfungsi menjaga kelembaban tanah dengan cara mencegah evaporasi air yang berlebihan dari dalam tanah, sehingga ketersediaan air tanah tetap dalam keadaan stabil.

Table 5. Pengaruh macam mulsa dan dosis pupuk kandang terhadap hasil kedelai (gram biji/tanaman)

Perlakuan	Purata
$M_0 K_0$ (tanpa mulsa; pupuk kandang 0 ton <sup>-ha</sup> )	23,18 a
$M_0 K_1$ (tanpa mulsa; pupuk kandang 6 ton <sup>-ha</sup> )	33,11 bc
$M_0 K_2$ (tanpa mulsa; pupuk kandang 12 ton <sup>-ha</sup> )	38,27 c
$M_1 K_0$ (mulsa jerami padi; pupuk kandang 0 ton <sup>-ha</sup> )	46,56 d
$M_1 K_1$ (mulsa jerami padi; pupuk kandang 6 ton <sup>-ha</sup> )	35,12 bc
$M_1 K_2$ (mulsa jerami padi; pupuk kandang 12 ton <sup>-ha</sup> )	34,40 bc
$M_2 K_0$ (mulsa sekam padi; pupuk kandang 0 ton <sup>-ha</sup> )	40,38 cd
$M_2 K_1$ (mulsa sekam padi ; pupuk kandang 6 ton <sup>-ha</sup> )	37,74 bc
$M_2 K_2$ (mulsa sekam padi; pupuk kandang 12 ton <sup>-ha</sup> )	30,11 ab

Keterangan :

Angka yang didikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji DMR taraf 5 %.

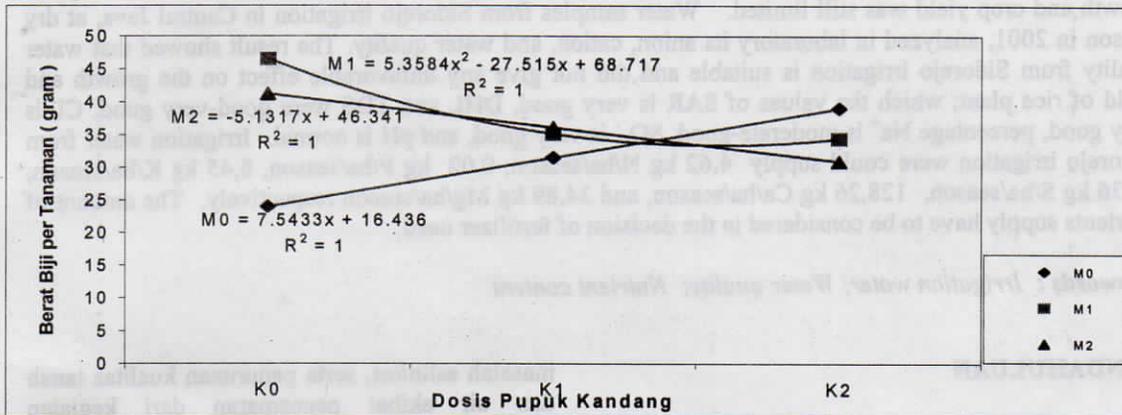
Selain itu, kelembaban tanah yang terjaga akan meningkatkan ketersediaan K tanah yang berasal dari K yang dijerap oleh kisi-kisi mineral klei tipe 2:1 (montmorilonit). Unsur K berperan dalam meningkatkan laju fotosintesis dan penyebaran hasil fotosintesis ke berbagai tempat termasuk dalam pembentukan biji, sehingga semakin besar laju fotosintesis maka biji yang dihasilkan semakin banyak. Namun demikian ada pengaruh interaksi negatif antara mulsa dan pupuk kandang terhadap hasil kedelai yang ditunjukkan oleh menurunnya hasil kedelai pada dosis pupuk kandang yang meningkat pada penggunaan kedua macam mulsa. Belum diketahui penyebabnya, namun ada kemungkinan karena pupuk kandang yang digunakan masih belum matang sehingga terjadi imobilisasi N selama proses dekomposisinya.

Berdasarkan persamaan grafik dari gambar 3 diperoleh kombinasi perlakuan mulsa jerami padi ( $M_1$ ) dan dosis pupuk kandang 2,57 ton/ha merupakan kombinasi perlakuan yang menghasilkan berat biji/tanaman yang paling tinggi. Dibandingkan dosis anjuran, penggunaan mulsa baik jerami maupun sekam padi mampu meningkatkan hasil kedelai sebagaimana ditunjukkan pada tabel 6. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan mulsa mampu memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman sehingga mampu meningkatkan hasil kedelai pada tanah vertisol.

Hasil Uji Respon Permukaan terlihat pada gambar 2 di bawah ini :

Tabel 6. Perbandingan komponen pertumbuhan dan hasil kedelai antara dosis anjuran dan perlakuan percobaan.

Peubah	Dosis anjuran	Tanpa mulsa	Mulsa jerami padi	Mulsa sekam padi
Tinggi tanaman (cm)	191,33	175,00	209,33	202,00
Berat segar brangkasan (g)	106,75	93,78	240,23	233,54
Berat kering brangkasan (g)	77,06	84,71	126,60	114,43
Berat biji/tanaman(g)	31,70	23,18	46,56	37,74
Berat 100 biji (g)	8,24	7,47	9,32	9,26



Gambar 2. Grafik hubungan antara macam mulsa dan dosis pupuk kandang terhadap berat biji /tanaman (gram)

Pemberian mulsa dan pupuk kandang mempertahankan lengas tanah dan mensuplai K sehingga mampu meningkatkan K tersedia tanah pada fase vegetatif maksimum tanaman dan hasil tanaman kedelai pada vertisol. Namun interaksi kedua perlakuan nyata berpengaruh negatif terhadap hasil kedelai yang belum diketahui secara jelas penyebabnya sehingga perlu dikaji lebih lanjut. Ada dugaan hal ini karena dekomposisi pupuk kandang menjadi lebih cepat sehingga terjadi imobilisasi N selama proses dekomposisinya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, P.M. dan Syam, M. 1998. *Kedelai Sumber Pertumbuhan Produksi dan Teknik Budidaya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Bogor.
- Herlina, N. dan Sulistyono, R. 1990. *Respon Tanaman Kedele (*Glycine max L. Merril*)*

*pada Pemakaian Mulsa Jerami dan Tingkatan Kandungan Air Tanah*. J. *Agrivita* 13 (1) : 35-48

- Indranada, H.K. 1994. *Pengelolaan Kesuburan Tanah*. Penerbit Bumi Aksara. 90 hal.
- Munir, M. 1996. *Tanah-Tanah Utama Indonesia, Karakteristik, Klasifikasi dan Pemanfaatannya*. Penerbit Pustaka Jaya. Jakarta. 346 hal
- Poerwowidodo. 1991. *Genesa Tanah, Proses Genesa dan Morfologi*. Rajawali Press. Jakarta. 174 hal
- Suteja, M.M. 1999. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta. 172 hal
- Widijanto, H. 2001. Kajian Pemberian Bahan Organik dan Kapur Terhadap Tahanan Borium serta Penyerapannya oleh Tanaman Jagung pada Ultisol Jasinga. J. *Penelitian Agronomi* 3 (1) : 32-38. FP. UNS. Surakarta.