

4/195H/1988/042

BE

**PENGARUH KAPUR DAN BAHAN ORGANIK TERHADAP BEBERAPA  
SIFAT KIMIA TANAH DAN PRODUKSI KACANG TANAH  
( Arachis hypogaea L. ) PADA TANAH  
PODSOLIK MERAH KUNING GAJRUG**

oleh

**USWAH HASANAH**



**JURUSAN TANAH**

**FAKULTAS PERTANIAN, INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

**B O G O R**

**1 9 8 8**

Hak cipta milik IPB University

IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## RINGKASAN

USWAH HASANAH. Pengaruh Kapur dan Bahan Organik terhadap beberapa Sifat Kimia Tanah dan Produksi Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.) pada Tanah Podsolik Merah Kuning Gajrug (dibawah bimbingan U. M. Wahjudin

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh kapur dan bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah terhadap beberapa sifat kimia tanah antara lain pH, Al-dd, N-total, C-organik, P-tersedia, Ca-dd, K-dd dan Mg-dd, serta produksi tanaman kacang tanah (Arachis hypogaea L.)

Percobaan dilakukan di rumah kaca dan laboratorium Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Dalam percobaan ini digunakan tanah Podsolik Merah Kuning Gajrug, dengan tanaman uji kacang tanah varietas Gajah. Bahan kapur yang digunakan adalah kalsit, dan bahan organik berupa jerami padi dan alang-alang. Pupuk yang dipakai adalah Urea, TSP, KCl, MgO, ZnSO<sub>4</sub>, CuSO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> dan Na<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>. Dalam percobaan ini digunakan rancangan acak lengkap dalam percobaan faktorial. Kapur diberikan sebagai perlakuan dalam tiga taraf, masing-masing tanpa kapur, setara 1 Al-dd dan 2 Al-dd. Perlakuan Bahan Organik terdiri dari tanpa bahan organik (0 ton/ha), dengan 20 ton/ha jerami padi dan 20 ton/ha alang-alang. Pupuk dasar yang diberikan terdiri dari 100 ppm N, 200 ppm P, 200 ppm K, 490 ppm Mg, 5 ppm Zn, 5 ppm Cu, 1 ppm B dan 1 ppm Mo.



Pengapuran setara dengan 1 Al-dd nyata meningkatkan pH, C-organik dan Ca-dd pada saat tanam, 30 hari setelah tanam (HST) dan 103 HST, terhadap Mg-dd dan K-dd nyata pada 30 HST dan 103 HST. Selanjutnya pengapuran setara dengan 2 Al-dd nyata meningkatkan pH dan Ca-dd tetapi nyata menurunkan P-tersedia dan Mg-dd pada saat tanam, 30 HST dan 103 HST, terhadap K-dd nyata hanya pada saat tanam. Pengaruh pengapuran setara dengan 2 Al-dd terhadap C-organik tidak berbeda nyata dengan pengapuran setara 1 Al-dd.

Penambahan jerami padi 20 ton/ha nyata meningkatkan C-organik, Ca-dd, Mg-dd dan K-dd pada saat tanam, 30 HST dan 103 HST, sedangkan terhadap N-total nyata pada saat 103 HST. Pengaruh pemberian alang-alang 20 ton/ha tidak berbeda nyata dengan jerami padi 20 ton/ha, tetapi dengan nilai yang lebih tinggi untuk C-organik dan lebih rendah untuk K-dd.

Interaksi kapur dan bahan organik nyata meningkatkan pH, C-organik, Ca-dd, Mg-dd dan K-dd.

PENGARUH KAPUR DAN BAHAN ORGANIK TERHADAP BEBERAPA  
SIFAT KIMIA TANAH DAN PRODUKSI KACANG TANAH  
(Arachis hypogaea L.) PADA TANAH  
PODSOLIK MERAH KUNING GAJRUG

Oleh  
USWAH HASANAH

Laporan Penelaahan Masalah Khusus Sebagai Salah Satu  
Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Pertanian  
Pada  
Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

JURUSAN TANAH  
FAKULTAS PERTANIAN, INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
1988



J u d u l : PENGARUH KAPUR DAN BAHAN ORGANIK  
TERHADAP BEBERAPA SIFAT KIMIA  
TANAH DAN PRODUKSI KACANG TANAH  
(Arachis hypogaea L.) PADA TANAH  
PODSOLIK MERAH KUNING GAJRUG  
Nama Mahasiswa : USWAH HASANAH  
Nomor Pokok : A 20.1536

@Hak cipta milik IPB University

Menyetujui  
Pembimbing

(Ir. U. M. Wahjudin)

Mengetahui

Ketua Jurusan Tanah



(Dr. Ir. H. Lutfi I. Nasoetion)

Tanggal Lulus: 09 FEB 1988

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Manado pada hari Jum'at tanggal 15 Agustus 1965, dari Ibu E. Aeniah dan Ayah A. Mughni.

Pendidikan formal pertama dijalani penulis di Sekolah Dasar Negri VIII Manado dan tamat di Sekolah Dasar Negri Teladan XV Palu pada Tahun 1977. Tahun 1980 penulis tamat dari Sekolah Menengah Pertama Negri I Palu dan pada Tahun 1983 penulis lulus dari Sekolah Menengah Atas Negri I Palu. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan ke Institut Pertanian Bogor, melalui jalur Proyek Perintis II.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat ALLAH SWT yang telah mengizinkan penulis untuk merampungkan laporan ini.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. U. M. Wahjudin selaku pembimbing, atas diberikan perhatian dan petunjuk yang telah diberikan sejak perencanaan hingga penulisan laporan ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Bapak Ir. Budi Nugroho dan Bapak Ir. Suwarno.

Kepada Ketua, Staf, Karyawan dan rekan-rekan mahasiswa jurusan Tanah penulis mengucapkan terima kasih untuk bantuannya.

Penulis juga mengucapkan terima kasih diiringi bakti dan cinta untuk Ummi, Bapak serta saudara-saudaraku atas doa dan sayang yang selalu dilimpahkan. Buat ukhti Minis dan Yusri penulis ucapkan terima kasih atas kerja samanya.

Penulis menyadari adanya kekurangan dalam tulisan ini, namun demikian penulis berharap semoga tulisan ini bermanfaat.

Bogor, Februari 1988

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
PENDAHULUAN .....	1
TINJAUAN PUSTAKA .....	3
Tanah Podsolik Merah Kuning .....	3
Kemasaman Tanah .....	4
Hubungan Kemasaman Tanah dengan Sifat Kimia Tanah dan Tanaman .....	6
Pengapuran .....	8
Kebutuhan Kapur .....	11
Bahan Organik .....	12
Pelapukan Bahan Organik .....	14
Pengaruh Bahan Organik Terhadap Sifat-sifat Tanah .....	15
BAHAN DAN METODE .....	17
Tempat dan Waktu Penelitian .....	17
Metode Analisis Statistik .....	17
Pelaksanaan Percobaan .....	20
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	22
Sifat Kimia Tanah .....	22
Produksi Tanaman .....	40
KESIMPULAN .....	44
DAFTAR PUSTAKA .....	45
LAMPIRAN .....	48

Hak Cipta: Induk: Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Penyalinan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Dosis Kapur dan Bahan Organik yang Digunakan Sebagai Perlakuan .....	18
2.	Macam dan Dosis Pupuk Dasar yang Digunakan	18
3.	Ringkasan Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah ..	23
4.	Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) Pengaruh Kapur terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah .....	25
5.	Hasil Uji BNJ Pengaruh Bahan Organik terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah .....	33
6.	Ringkasan Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Produksi Kacang Tanah .....	40
7.	Hasil Uji BNJ Pengaruh Kapur terhadap Faktor Produksi Kacang Tanah .....	40
 <u>Lampiran</u> 		
1.	Hasil Analisis Pendahuluan Tanah Podsolik Merah Kuning Gajrug .....	49
2.	Hasil Analisis Bahan Organik .....	49
3.	Hasil Analisis pH Tanah pada Saat Tanam, 30 Hari Setelah Tanam (HST) dan 103 HST .....	50
4.	Hasil Sidik Ragam pH Tanah .....	51
5.	Hasil Uji BNJ Pengaruh Interaksi Kapur dan Bahan Organik terhadap pH Tanah pada Saat Tanam .....	52
6.	Hasil Analisis C-organik Tanah pada Saat Tanam, 30 HST dan 103 HST .....	53



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

7.	Hasil Sidik Ragam C-organik Tanah .....	54
8.	Hasil Uji BNJ Pengaruh Interaksi Kapur dan Bahan Organik terhadap C-organik Tanah .....	55
9.	Hasil Analisis N-total Tanah pada Saat Tanam, 30 HST dan 103 HST .....	56
10.	Hasil Sidik Ragam N-total Tanah .....	57
11.	Hasil Analisis P-tersedia Tanah pada saat Tanam, 30 HST dan 103 HST .....	58
12.	Hasil Sidik Ragam P-tersedia Tanah .....	59
13.	Hasil Analisis Ca-dd Tanah pada Saat Tanam, 30 HST dan 103 HST .....	60
14.	Hasil Sidik Ragam Ca-dd Tanah .....	61
15.	Hasil Uji BNJ Pengaruh Interaksi Kapur dan Bahan Organik terhadap Ca-dd Tanah ...	62
16.	Hasil Analisis Mg-dd Tanah pada Saat Tanam, 30 HST dan 103 HST .....	63
17.	Hasil Sidik Ragam Mg-dd Tanah .....	64
18.	Hasil Uji BNJ Pengaruh Interaksi Kapur dan Bahan Organik terhadap Mg-dd Tanah ...	65
19.	Hasil Analisis K-dd Tanah pada Saat Tanam, 30 HST dan 103 HST .....	66
20.	Hasil Sidik Ragam K-dd Tanah .....	67
21.	Hasil Uji BNJ Pengaruh Interaksi Kapur dan Bahan Organik terhadap K-dd Tanah .....	68
22.	Hasil Analisis Al-dd Tanah pada Saat Tanam, 30 HST dan 103 HST .....	69
23.	Berat Kering Polong dan Biji Kacang Tanah Setelah Panen .....	70
24.	Hasil Sidik Ragam Berat Kering Polong dan Biji Kacang Tanah Setelah Panen .....	71
25.	Jumlah Polong Total dan Hampa Kacang Tanah Saat Panen .....	72

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip, menyebar, atau seluruh atau sebagian isi karya tulis ini tanpa mengizinkan atau menyetujui dari penulis.  
a. Penggunaan hasil untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan, pengumpulan keilmiah, penyusunan laporan, atau untuk keperluan lain, tanpa merugikan hak cipta penulis.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



26. Hasil Sidik Ragam Jumlah Polong Total dan Hampa Kacang Tanah pada Saat Panen ..... 73

27. Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah ... 74

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. gubahan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. gubahan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1.	Pengaruh Kapur terhadap pH Tanah .....	24
2.	Pengaruh Kapur terhadap C-organik .....	27
3.	Pengaruh Kapur terhadap P-tersedia .....	29
4.	Pengaruh Kapur terhadap Ca-dd .....	30
5.	Pengaruh Kapur terhadap Mg-dd .....	31
6.	Pengaruh Kapur terhadap K-dd .....	32
7.	Pengaruh Bahan Organik terhadap C-organik	34
8.	Pengaruh Bahan Organik terhadap Ca-dd ....	36
9.	Pengaruh Bahan Organik terhadap Mg-dd ....	37
10.	Pengaruh Bahan Organik terhadap K-dd .....	37
11.	Pengaruh Kapur terhadap Berat Kering Polong dan Biji Kacang Tanah .....	41
12.	Pengaruh Kapur terhadap Jumlah Polong Total dan Polong Hampa Kacang Tanah .....	42

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengemukakan dan mencantumkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PENDAHULUAN

Usaha peningkatan produksi komoditi pertanian secara nasional, mendorong pemanfaatan lahan yang sama sekali atau belum sepenuhnya digunakan. Hal ini berkaitan erat dengan kondisi dimana pengadaan bahan pangan di Indonesia tidak lagi dapat dipenuhi hanya melalui pengintegrasian lahan pertanian yang mapan saja (Soepardi, 1984).

Tanah Podsolik Merah Kuning yang meliputi wilayah cukup luas di Indonesia yaitu 51 juta hektar (Driessen dan Soepraptohardjo, 1974), adalah merupakan salah satu jenis tanah yang cukup potensial untuk dikembangkan sebagai lahan pertanian (Soepardi, 1983).

Masalah utama yang akan dihadapi bila tanah Podsolik Merah Kuning digunakan sebagai lahan pertanian adalah reaksi tanah yang masam. Reaksi masam tersebut berkaitan erat dengan keaktifan aluminium, rendahnya ketersediaan fosfor dan miskinnya basa-basa (Soepardi, 1984). Selain itu bahan organik pada tanah ini cukup rendah (Dudal, 1959). Dengan demikian pemanfaatan tanah-tanah ini memerlukan berbagai usaha perbaikan untuk meningkatkan produktivitasnya, sehingga tercipta kondisi lingkungan tumbuh yang baik bagi tanaman.

Pengapuran dan pemberian bahan organik merupakan cara yang tepat untuk memperbaiki produktivitas tanah Podsolik Merah Kuning. Kedua cara ini umumnya mampu memperbaiki sifat fisik, kimia maupun biologi tanah (Buckman dan Brady, 1969), melalui mekanisme yang berbeda.

Pengapuran pada tanah bereaksi masam secara kimia dapat menaikkan pH, menetralkan Al-dd, memperbaiki ketersediaan basa-basa serta menetralkan beberapa unsur beracun seperti besi dan mangan (Buckman dan Brady, 1969; dan Sopardi, 1983). Berbeda dengan kapur, maka bahan organik akan mensuplai N, P, S, penyumbang kapasitas tukar kation, menurunkan fiksasi P, sebagai penyangga sehingga pH relatif stabil serta dapat membentuk kompleks dengan unsur mikro sehingga lebih tahan terhadap pencucian (Greenland dan Dart, 1972 dalam Sanchez, 1976).

Limbah pertanian berupa jerami padi sudah sering digunakan sebagai sumber bahan organik tanah. Sumbangan bahan ini terhadap hara tanah cukup besar terutama kalium. Alang-alang sebagai sumber bahan organik masih kurang mendapat perhatian, padahal tanaman ini tumbuh di areal yang cukup luas terutama pada tanah-tanah marginal.

Berlatar belakang masalah di atas maka penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh pemberian kapur dan bahan organik terhadap beberapa sifat kimia tanah antara lain pH, N-total, C-organik, P-tersedia, Ca-dd, Mg-dd, Al-dd serta produksi Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.).







## TINJAUAN PUSTAKA

Tanah Podsolik Merah Kuning

Tanah Podsolik Merah Kuning merupakan tanah mineral bereaksi masam, di Indonesia meliputi daerah dengan luas kurang lebih 51 juta hektar (Driessen dan Soeprahardjo, 1974).

Tanah Podsolik Merah kuning umumnya memiliki sifat kimia sebagai berikut: pH  $H_2O$  3.5-5.0 atau antara masam sampai sangat masam, bahan organik maksimum di horison A (lebih kecil dari 10 persen) bersifat masam, C/N rasio lebih besar dari 12, makin ke bawah makin berkurang, kejenuhan basa rendah (lebih rendah dari 35 persen), kadar unsur hara rendah terutama Ca, Mg, K, N dan P. Tanah Podsolik Merah Kuning ini dapat dijumpai pada daerah dengan topografi bergelombang sampai berbukit, dengan ketinggian antara 50 - 350 meter di atas permukaan laut. Curah hujan antara 2500-3500 milimeter per tahun, dengan bahan induktif masam, batuan pasir dan sedimen pasir. Tanah ini mempunyai solum agak tebal (1 - 2 meter), warna merah hingga kuning, batas horison nyata, tekstur liat, struktur gumpal di horison B makin ke bawah makin teguh, agregat berselaput liat dan sering ada konkresi besi dan pasir kuarsa (Soeprahardjo, 1978). Vegetasi tanah Podsolik Merah Kuning adalah hutan tropika, alang-alang, pinus, melastoma dan pakis (Dudal, 1959).

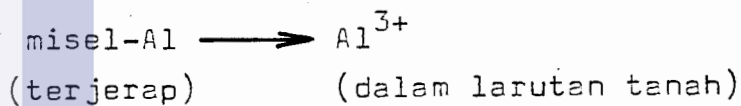


### Kemasaman Tanah

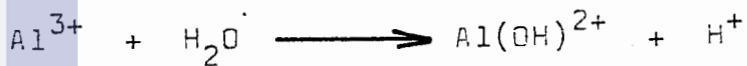
Asam adalah suatu istilah yang dikenakan terhadap suatu senyawa yang berkecenderungan memberikan proton kepada senyawa lain (Tisdale dan Nelson, 1975), dengan demikian kemasaman tanah merupakan gambaran dari sistem tanah dalam menghasilkan proton.

Tisdale dan Nelson (1975) mengemukakan bahwa sumber kemasaman tanah antara lain humus atau bahan organik, liat aluminosilikat, hidroksida dari Fe dan Al, Al dapat dipertukarkan, garam-garam yang berasal dari pelapukan mineral, dekomposisi bahan organik dan karbondioksida. Menurut Jackson (1963) sumber kemasaman tanah berdasarkan kekuatan kemasamannya dapat dibagi dalam lima golongan yaitu: (1) pada pH lebih kecil dari 4.2 kemungkinan sumber kemasamannya adalah elektrolit mineral misalnya Mg, Al-O ... + H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> yang disebabkan dari FeS<sub>2</sub>; (2) antara pH 4.2 sampai 5.2 kemungkinan sumber kemasamannya adalah aluminohidronium:  $Al(OH)_2^3+ \longrightarrow H^+ + Al(OH)(OH_2)_5^{2+}$  dan beberapa grup karboksil; (3) antara pH 5.2 sampai 6.5 atau 7 kemungkinan sumber kemasamannya adalah humus karboksil, polialuminohidronium, dan H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; (4) antara pH 6.5 atau 7 sampai 9.5 sumber kemasamannya kemungkinan adalah fenol humus, polialuminihidronium, Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> dan NaHCO<sub>3</sub>; dan (5) lebih besar dari pH 9.5 kemungkinan sumber kemasamannya adalah alkoholik humus, sil-silik humus dan gipsitik OH.

Sumber kemasaman tanah yang biasa terdapat pada daerah bercurah hujan tinggi dimana basa-basanya telah tercuci dari kompleks jerapan adalah Aluminium dan Hidrogen dapat dipertukarkan (Soepardi, 1983). Selanjutnya dikemukakan oleh Buckman dan Brady (1969) bahwa dalam kondisi sangat masam Aluminium sangat larut dan berada dalam bentuk  $Al^{3+}$  yang kemudian ion tersebut oleh koloid tanah dijerap sehingga mencapai keseimbangan dengan Aluminium yang berada dalam larutan tanah. Aluminium yang ada dalam larutan tanah cenderung terhidrolisis yang kemudian akan menghasilkan ion  $H^+$ . Reaksinya secara sederhana dapat digambarkan sebagai berikut:

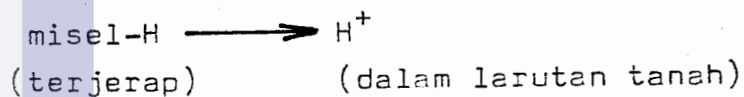


Kemudian aluminium dalam larutan tanah terhidrolisis menghasilkan  $Al(OH)^{2+}$ , reaksinya sebagai berikut:



Sumber ion hidrogen yang kedua adalah hidrogen terjerap.

Reaksi pelepasannya ke dalam larutan tanah sebagai berikut:



Tanaka, Tadano, Yamamoto dan Kanamora (1987) mengemukakan bahwa bila sulfat dan fluorit tidak ada maka  $Al^{3+}$  dalam tanah akan dominan pada pH 4 dan  $Al(OH)_2^+$  pada pH 5. Selanjutnya menurut Sanchez (1976) Al dapat dipertukarkan diendapkan pada sekitar pH 5.5 dan 6.0, menjadi sedikit atau tidak ada bila pH lebih tinggi.

## Hubungan Kemasaman Tanah dengan Sifat Kimia Tanah dan Tanaman

Keadaan tanah yang masam akan berpengaruh terhadap keseimbangan unsur hara, yaitu dapat menaikkan ataupun menurunkan konsentrasi ion-ion dalam larutan tanah (Bohn, McNeal dan O'Connor, 1979).

Pada tanah masam, mineral tanah biasanya didominasi oleh aluminosilikat amorf atau oksida Al dan Fe hidrat. Mineral-mineral ini mempunyai muatan tetap yang kecil, tetapi mempunyai muatan tergantung pH yang besar, sehingga pada keadaan masam Kapasitas Tukar Kation tanahnya rendah, selain itu juga tanah ini akan mengalami kekurangan kalium dan kejenuhan basa yang rendah (Sanchez, 1976).

Black (1968) mengemukakan bahwa tanah-tanah masam yang mempunyai pH lebih kecil dari 5.5 akan menyebabkan kelarutan Mn sangat tinggi, defisiensi Ca dan Mg, serta ketersediaan nitrogen, fosfor dan kalium sangat rendah. Menurut McLean (1976) masalah yang sering terjadi pada tanah masam adalah ketersediaan fosfor yang rendah, akibat fiksasi fosfat oleh besi dan aluminium menjadi bentuk yang tidak larut. Kemasaman tanah juga akan mempengaruhi kegiatan mikroorganisme tanah. Bakteri dan aktinomisetes akan terhambat kegiatannya, demikian pula dengan nitrifikasi dan fiksasi nitrogen (Soepardi, 1983).

Pertumbuhan tanaman yang buruk pada tanah masam dapat dihubungkan langsung dengan kejenuhan aluminium dalam tanah. Aluminium akan cenderung terakumulasi pada ujung-ujung akar sehingga menghalangi pengambilan dan translokasi kalsium ke bagian atas tanaman, dengan demikian tanaman akan mengalami defisiensi kalsium dan fosfor (Black, 1967; dan Foy, 1974 dalam Sanchez, 1976).

Hasil penelitian Wayatsuma dan Kaneko (1987) menunjukkan bahwa ion-ion polimer aluminium yang dominan pada pH 4.7 cenderung diabsorpsi akar yang kemudian akan merusakkan plasmolema sel-sel akar sehingga pada akhirnya dapat menghambat perpanjangan akar. Selanjutnya pengaruh aluminium terhadap protoplasma sel terlihat dari adanya pengendapan fosfat pada bagian dalam dinding sel. Akar dan ujung tanaman seperti terbakar yang kemudian akan menyebabkan disorganisasi pada tudung dan pembuluh akar (Fleming dan Foy, 1968; Foy dan Brown, 1964 dalam McLean, 1976)

Keracunan aluminium menyebabkan pertumbuhan kacang tanah pada tanah masam menjadi buruk. Kacang tanah sebenarnya memiliki akar yang tidak begitu sensitif terhadap keracunan aluminium, tetapi beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa nodulasi rizobia lebih sensitif terhadap keracunan aluminium daripada faktor-faktor lain yang berasosiasi dengan tanah masam (Blamey dan Chapman, 1982).

Pertumbuhan tanaman yang buruk pada tanah masam selain diakibatkan oleh keracunan akan aluminium juga dapat disebabkan oleh keracunan mangan, kekurangan molibdenum, kekurangan kalsium atau magnesium (Sanchez, 1976).

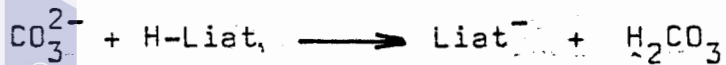
### Pengapuran

Pengapuran merupakan istilah yang menunjukkan usaha penambahan senyawa kalsium, atau kalsium-magnesium yang mampu mengurangi kemasaman tanah (Tisdale dan Nelson, 1975), selanjutnya dikemukakan oleh Buckman dan Brady (1969) bahwa kapur yang ditambahkan ke dalam tanah dapat berupa basa-basa tertentu dari senyawa karbonat, oksida dan hidroksida dari kalsium dan magnesium.

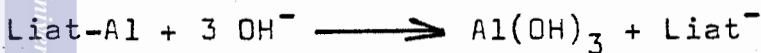
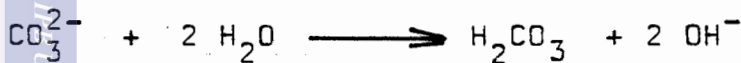
McLean (1971) mengemukakan bahwa pengaruh kapur terhadap sifat kimia tanah adalah: (1) menetralkan kemasaman tanah; (2) meningkatkan kejenuhan base; (3) perubahan perbandingan antara kation di daerah jerapan dan di larutan tanah; (4) penurunan jumlah Al dan Mn yang dapat meracuni tanaman; (5) mengurangi pelapukan mineral primer dan sekunder karena penurunan konsentrasi  $H^+$ ; (6) meningkatkan kapasitas tukar kation; (7) menurunkan kapasitas tukar anion; dan (8) meningkatkan fiksasi dan mineralisasi N pada pH dan kejenuhan basa yang lebih tinggi.

Reaksi yang terjadi dalam tanah sebagai akibat penambahan kapur cukup kompleks. Menurut Kussow (1971), reaksi netralisasi ion  $H^+$  dalam tanah adalah sebagai berikut:

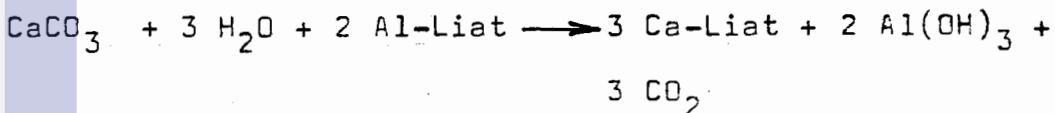




selanjutnya reaksi netralisasi ion aluminium adalah sebagai berikut:



Secara sederhana kedua reaksi netralisasi di atas dapat dituliskan sebagai berikut:

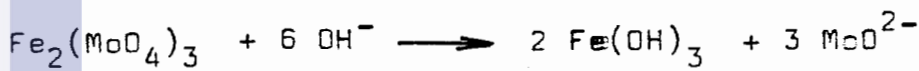


Menurut Kussow (1971) perubahan bentuk  $\text{Al(OH}_2)_6^{3+}$  tidak langsung membentuk  $\text{Al(OH)}_3$  dengan meningkatnya pH, tetapi membentuk  $\text{Al(OH)}^{2+}$ ,  $\text{Al(OH)}^+$  baru kemudian membentuk  $\text{Al(OH)}_3$ .

Pengapuran yang ditujukan bagi peningkatan pH menurut Fisher (1969, dalam Kamprath, 1970), dikarenakan adanya pengaruh yang menguntungkan dari pH yang mendekati netral bagi ketersediaan fosfor, molibdenum, kalsium dan magnesium tanah. Selanjutnya oleh Haynes (1982) dikemukakan bahwa gejala yang sering terlihat bila tanah masam dikapur adalah peningkatan ketersediaan fosfat melalui stimulasi terhadap mineralisasi fosfat organik, selain itu kapur sering meningkatkan pangambilan fosfat oleh tanaman karena adanya perbaikan terhadap pengaruh aluminium yang beracun, sedang-

kan menurut Soepardi (1983) meningkatnya ketersediaan fosfat karena pengikatan fosfat oleh besi dan aluminium dapat ditekan.

Peningkatan ketersediaan molibdenum akibat pengapuran diduga karena terjadi proses pembebasan molibdenum dari mineral besi dan aluminium oksida (Ellis dan Knezek, 1972; dan Reisenaur, 1962 dalam Adams, 1978). Reaksinya adalah sebagai berikut:



Berdasarkan hasil penelitian Blamey dan Chapman (1982) juga dapat ditunjukkan bahwa kapur dapat memberikan pengaruh yang menguntungkan terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah melalui perbaikan nodulasi.

Selain pengaruh yang menguntungkan dari kapur terhadap ketersediaan berbagai unsur hara tanah, kapur juga dapat mengakibatkan pengaruh yang buruk bila diberikan secara berlebihan. Pengapuran yang berlebihan akan merangsang defisiensi fosfat pada tanah-tanah yang mempunyai kapasitas fiksasi tinggi, selain itu juga dapat menyebabkan absorpsi boron oleh mineral liat (Sanchez, 1976).

Hasil penelitian Kamprath (1971, dalam Sanchez, 1976) memperlihatkan bahwa Mangan cenderung mengendap pada pH 6.2 sehingga mengurangi ketersediaannya. Defisiensi seng juga dapat terjadi karena kelarutan seng akan menurun dengan cepat pada pH 6.0 sampai 7.0 (Sanchez, 1976), selain itu defisiensi besi dan tembaga juga dapat terjadi.



### Kebutuhan Kapur

Pengapuran adalah salah satu cara untuk memperbaiki komposisi dan sifat kimia tanah. Kebutuhan kapur menurut McLean (1976) adalah sejumlah kapur/basa yang dibutuhkan untuk menetralisasi kemasaman yang berdisosiasi dan tidak berdisosiasi, dari keadaan masam sampai keadaan netral atau kurang masam. Selanjutnya dikemukakan oleh Soepardi (1983) bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi kebutuhan kapur adalah pH tanah, Al dapat dipertukarkan, tekstur dan struktur tanah, jumlah bahan organik, dan tanaman yang akan ditanam.

Pengapuran pada tanah-tanah dengan tingkat pencucian tinggi, sebaiknya didasarkan pada aluminium dapat dipertukarkan (Coleman dan Thomas, 1967). Selanjutnya menurut Kamprath (1970) pemakaian kapur yang didasarkan pada ekstraksi aluminium dapat dipertukarkan dengan garam non bufer merupakan pendekatan yang baik untuk Ultisol dan Oksisol.

Menurut Coleman dan Thomas (1967), pengapuran yang setara 1 sampai 1.5 miliekuivalen aluminium dapat dipertukarkan akan bereaksi dengan sejumlah aluminium dapat dipertukarkan dan kemasaman yang tidak dapat dipertukarkan, sedangkan pengapuran diatas 1.5 miliekuivalen aluminium dapat dipertukarkan sebagian besar kapur akan bereaksi dengan kemasaman yang tidak dapat dipertukarkan. Selanjutnya dikemukakan oleh Sanchez (1976) bahwa pengapuran sudah cukup baik bila pH tanah dapat mencapai 5.5 hingga 6.0 karena pada pH tersebut kejenuhan aluminium sudah cukup rendah

dan ketersediaan unsur kalsium, magnesium, fosfor dan molibdenum meningkat.

### Bahan Organik

Bahan organik adalah semua bahan yang berasal dari tumbuhan dan binatang yang berada dalam tanah atau digunakan untuk tanah tanpa memperhatikan tingkat dekomposisi. (Millar, 1955), sedangkan menurut Konomova (1966) bahan organik adalah bagian dari tanah yang bersifat kompleks dan dinamis, berasal dari sisa tanaman ataupun hewan yang terus menerus mengalami perubahan bentuk sebagai akibat adanya pengaruh biologi, fisika dan kimia tanah.

Sumber bahan organik utama menurut Buckman dan Brady (1969) adalah jaringan tanaman. Di alam bahan organik berasal dari daun, ranting, cabang, akar tanaman, pohon, semak, rumput maupun tumbuhan lain yang dapat menyediakan sejumlah bahan organik setiap tahunnya. Organisme tanah merupakan sumber bahan organik yang kedua setelah jaringan tanaman. Organisme ini akan menggunakan bahan organik sebagai sumber energi dan bila mati jasadnya merupakan bahan organik baru.

Bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah akan mengalami pelapukan. Proses pelapukan bahan organik tersebut dipengaruhi oleh berbagai macam faktor antara lain; temperatur, aerasi, tingkat kesuburan tanah, iklim, komposisi bahan organik dan nisbah C/N bahan organik.

Menurut Russel (1973) pelapukan bahan organik umumnya terjadi pada kisaran temperatur antara  $30^{\circ}\text{C}$ - $45^{\circ}\text{C}$ , lebih rendah atau lebih tinggi dari temperatur tersebut proses pelapukan bahan organik berjalan lambat, demikian pula bila dalam suasana anaerobik. Selanjutnya dikemukakan oleh Soepardi (1983) bahwa salah satu sumbangan yang nyata dari jasad mikro tanah adalah peranannya dalam pelapukan bahan organik. Namun demikian kegiatan jasad mikro tanah tersebut sangat dipengaruhi oleh keadaan reaksi tanah. Kehidupan bakteri yang optimum berada pada kisaran pH 5.5-7.5, sedangkan aktinomisetes dapat berkembang biak pada pH diatas 7.0, dan pH optimum bagi fungi berada pada kisaran pH 5.5-6.5 (Mohr dan Van Barren, 1960).

Senyawa-senyawa yang ditemukan dalam jaringan tanaman menurut Soepardi (1983) dapat diklasifikasikan menurut tingkat mudah tidaknya senyawa tersebut terlapuk. Pembagian dari yang paling mudah terlapuk sampai yang sangat tahan: (1) gula, zat pati dan protein sederhana, (2) protein kasar, (3) hemiselulosa, (4) selulosa, (5) lignin, lemak waks dan lain-lain.

Pelapukan bahan organik juga sangat dipengaruhi oleh rasio C/N bahan organik. Kadar nitrogen bahan organik yang rendah atau rasio C/N yang lebar akan menyebabkan pelapukan bahan organik berjalan lambat (Alexander, 1978) keadaan ini erat hubungannya dengan sifat mikroorganisme yang cenderung memanfaatkan terlebih dahulu bahan organik yang kaya nitro-



gen sebagai sumber makanan. Selanjutnya menurut Leiwakabessy (1984), nisbah C/N yang lebih besar dari 30 cenderung menyebabkan terjadinya immobilisasi nitrogen, bila lebih kecil dari 20 akan terjadi mineralisasi, sedangkan bila nisbah C/N ini berada pada kisaran 20-30 maka proses mineralisasi akan sebanding dengan proses immobilisasi.

### Pelapukan Bahan Organik

Bahan organik apabila melapuk akan terurai melalui tiga proses besar yaitu: (1) pelapukan secara fisik termasuk penghancuran jaringan tanaman dan pencucian bagian tertentu; (2) pelapukan secara kimiawi yaitu oksidasi dan hidrolisa bagian tanaman tertentu; dan (3) pelapukan dan sintesa secara biologi (Kussow, 1971).

Menurut Stevenson (1982) permulaan pelapukan bahan organik dilakukan oleh cacing tanah dan hewan tanah lain merubah ukuran bahan tanaman yang masih segar kedalam ukuran yang lebih kecil, pada fase ini banyak tumbuh jamur dan kapang. Proses selanjutnya bahan organik akan mengalami proses dekomposisi menjadi bentuk persenyawaan yang lebih sederhana antara lain karbohidrat, protein, tanin, lignin, asam amino, serta fraksi bahan humus seperti asam-asam organik penting seperti asam polibasik, sitrat, oksalat, malonat, suksinat dan tartrat. Senyawa-senyawa organik tersebut secara langsung atau tidak akan mempengaruhi reaksi-reaksi kimia dalam tanah (Kussow, 1971). Dalam fase ini juga akan dibe-



baskan berbagai macam unsur hara, sesuai dengan unsur yang diserap dan disusun oleh tumbuhan yang dijadikan sumber bahan organik tersebut. Unsur-unsur yang dimaksud antara lain nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magnesium, besi, belerang, tembaga, seng, boron, dan molibdenum.

Hasil akhir dari proses pelapukan bahan organik adalah humus yang merupakan senyawa organik relatif resisten terhadap pelapukan lebih lanjut. Menurut Soepardi (1983) humus adalah senyawa rumit agak tahan lapuk, berwarna coklat, amorf bersifat koloidal dan berasal dari jaringan tumbuhan atau binatang yang telah diubah atau dibentuk oleh berbagai jasad mikro.

### Pengaruh Bahan Organik Terhadap Sifat-sifat Tanah

Pengaruh bahan organik terhadap sifat fisik maupun kimia tanah sangat tidak sebanding bila dilihat dari jumlah bahan organik yang ada dalam tanah (Soepardi, 1983).

Donahue dan Follet (1971) mengemukakan bahwa pengaruh bahan organik terhadap sifat-sifat tanah antara lain :

(1) sebagai penyuplai sebagian besar unsur hara yang dibutuhkan tanaman, sesuai dengan unsur hara yang diserap dan disusun oleh tumbuhan yang dijadikan sumber bahan organik tersebut; (2) asam-asam organik yang dilepaskan selama proses dekomposisi akan membantu proses pelapukan batuan mineral, sehingga unsur hara menjadi lebih tersedia; (3) tergantung pada tingkat dekomposisi bahan organik akan mele-



paskan asam sitrat, oksalat, tartrat dan laktat yang secara efektif sebagai ligan dapat mengkompleks ion-ion logam dalam larutan tanah. Kompleks tersebut secara efektif akan mengurangi kelarutan mineral-mineral yang mengandung ion-ion tersebut; (4) senyawa-senyawa organik yang dihasilkan dari proses dekomposisi dapat bersifat sebagai penyangga sehingga pH tanah relatif stabil, tidak mengalami fluktuasi dari hari ke hari; (5) humus sebagai hasil dekomposisi dapat meningkatkan kapasitas tukar kation, dan ketersediaan kation-kation seperti kalium, magnesium dan kalsium; (6) bahan organik yang telah terdekomposisi dapat memperbaiki kondisi dalam tanah seperti perkembangan dan pemeliharaan struktur tanah; (7) bahan organik mampu mengikat air dalam jumlah besar, sehingga lebih tersedia bagi tanaman; dan (8) bahan organik kasar yang berada di permukaan tanah akan mengurangi pengaruh yang diakibatkan oleh butir-butir air hujan yang jatuh dan mempermudah air masuk ke dalam tanah, akhirnya disamping dapat mengurangi aliran permukaan dan erosi bahan organik juga dapat mengurangi kehilangan air melalui proses evaporasi.



## BAHAN DAN METODE

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca dan laboratorium Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Penelitian dimulai bulan April 1987, dan berakhir pada bulan Oktober 1987.

### Bahan Penelitian

Penelitian ini menggunakan tanah Podsolik Merah Kuning Gajrug, yang diambil secara komposit pada kedalaman 0-30 cm. Bahan organik yang digunakan sebagai perlakuan adalah jerami padi dan alang-alang, sedangkan untuk kapur digunakan kalsit. Dosis bahan organik dan kapur sebagai perlakuan disajikan pada Tabel 1.

Pupuk dasar yang digunakan adalah: Urea, TSP, KCl, MgO,  $ZnSO_4$ ,  $CuSO_4$ ,  $H_3BO_3$  dan  $Na_2MoO_4$ . Dosis pemupukan sebagai pupuk dasar dan macam pupuk yang digunakan disajikan pada Tabel 2.

### Metode Analisis Statistik

Percobaan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Faktorial dalam Rancangan Acak Lengkap, dengan tiga kali ulangan. Perlakuan terdiri dari dua faktor yaitu: Pengapuran (K) dan Penambahan Bahan Organik (B). Pengapuran mempunyai tiga taraf yaitu: tanpa kapur ( $K_0$ ), setara dengan 1 Al-dd ( $K_1$ )



Tabel 1. Dosis Kapur dan Bahan Organik yang digunakan sebagai Perlakuan

Perlakuan	Dosis	
	Setara Al-dd	Ton per hektar
K <sub>0</sub>	0	0
K <sub>1</sub>	1	17
K <sub>2</sub>	2	34
B <sub>0</sub>		0
B <sub>1</sub>		20
B <sub>2</sub>		20

Tabel 2. Macam dan Dosis Pupuk Dasar yang digunakan

Pupuk	Sumber	Dosis (ppm)
N	CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	100
P	TSP	200
K	KCl	200
Mg	MgO	490
Zn	ZnSO <sub>4</sub>	5
Cu	CuSO <sub>4</sub>	5
B	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	1
Mo	Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub>	1

dan setara dengan 2 Al-dd ( $K_2$ ), sedangkan bahan organik dengan tiga taraf kualitatif yaitu: tanpa bahan organik ( $B_0$ ), 20 ton per hektar jerami padi ( $B_1$ ) dan 20 ton per hektar alang-alang ( $B_2$ ).

Model statistik sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + E_{ijk}$$

$Y_{ijk}$  = nilai pengamatan yang diperoleh karena pengapuran taraf ke  $i$  dan pemberian bahan organik taraf ke  $j$  pada ulangan ke  $k$

$A_i$  = pengaruh sebenarnya taraf kuantitatif ke  $i$  dari pengapuran

$B_j$  = pengaruh sebenarnya taraf kualitatif ke  $j$  dari pemberian bahan organik

$(AB)_{ij}$  = pengaruh interaksi dikarenakan taraf ke  $i$  pengapuran dan taraf ke  $j$  pemberian bahan organik

$E_{ijk}$  = galat percobaan

$\mu$  = pengaruh rata-rata sebenarnya

Untuk melihat pengaruh sebenarnya dari masing-masing perlakuan dan interaksinya, dilakukan uji F dari sidik ragam. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) untuk mengetahui kombinasi perlakuan yang berbeda nyata (Steel dan Torrie, 1980).

Penelitian ini merupakan percobaan yang terdiri dari dua unit. Unit pertama berupa 27 ember berisi 12 kg BKM tanah dan ditanami satu tanaman, bertujuan mengetahui pengaruh perlakuan terhadap produksi tanaman kacang tanah. Unit percobaan yang kedua berupa plastik hitam kecil berisi 2 kg BKM tanah tanpa ditanami, bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan pada saat tanam (0 hari setelah tanam), 30 hari setelah tanam (HST) dan 103 HST.

### Pelaksanaan Percobaan

#### Rumah Kaca

Tanah Podsolik Merah Kuning yang diambil dari lapang dikeringudarkan, ditumbuk, kemudian diayak dengan ayakan 5 mm. Selanjutnya tanah dicampur rata dan diambil secukupnya untuk analisis pendahuluan, ditetapkan kadar air pada keadaan kering udara, dan kadar air kapasitas lapang.

Penetapan dosis kapur didasarkan pada jumlah Al-dd tanah dari data analisis pendahuluan.

Perlakuan dilakukan dengan cara mencampur tanah dengan kapur secara merata, kemudian dilanjutkan dengan mencampurkan bahan organik yang sebelumnya telah dikeringudarkan, ditumbuk dan disaring dengan saringan 2 mm. Inkubasi dilakukan selama empat minggu.

Pupuk dasar diberikan dua hari sebelum tanam dalam bentuk larutan. Dua hari setelah pemberian pupuk tanah dibiarkan ti-

tidak disiram, supaya setelah larutan pupuk diberikan kadar air dalam tanah tidak akan melebihi kapasitas lapang.

Penanaman dilakukan dengan tiga benih per ember untuk unit percobaan yang pertama, setelah tanaman berumur satu minggu dilakukan penjarangan dan dibiarkan satu tanaman per ember. Varietas kacang tanah yang digunakan adalah varietas Gajah. Selama pertumbuhan tanaman dilakukan pengamatan secara visual untuk melihat gejala defisiensi atau keracunan unsur. Kadar air selama pertumbuhan dijaga dalam keadaan kapasitas lapang.

Komponen produksi yang diamati saat panen adalah: (1) Jumlah polong total; (2) Jumlah polong hampa; (3) Berat kering polong; dan (4) Berat kering biji.

### Laboratorium

Tanah dari unit percobaan yang kedua diambil secukupnya dan dikeringudarkan, selanjutnya ditumbuk dan diayak dengan ayakan 500 mikron, kemudian dianalisis sifat kimianya.

Sifat kimia yang ditetapkan terdiri dari: pH, Al-dd, C-organik, N-total, P-tersedia, K-dd, Ca-dd dan Mg-dd.

Pengukuran dilakukan pada saat tanam, 30 hari setelah tanam dan 103 hari setelah tanam.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sifat Kimia Tanah

#### Analisis Pendahuluan

Hasil analisis pendahuluan tanah Podsolik Merah Kuning Gajrug disajikan pada Tabel 1. Hasil ini menunjukkan bahwa tanah Podsolik Merah Kuning Gajrug mempunyai tingkat kesuburan tanah yang rendah menurut kriteria penilaian Kesuburan Tanah yang ditetapkan PPT (1963). Hal ini dicerminkan dari pH tanah yang tergolong masam, C-organik, N-total dan kejenuhan basa tergolong rendah, P-tersedia tergolong sangat rendah serta kejenuhan aluminium dapat digolongkan tinggi.

Berdasarkan hasil analisis ini terlihat adanya hubungan yang erat antara reaksi tanah yang masam dengan kejenuhan aluminium yang tinggi serta kejenuhan basa tanah yang rendah. Tanah yang mempunyai tingkat kesuburan yang rendah ini dengan demikian perlu perbaikan untuk menunjang pertumbuhan dan produksi tanaman yang baik.

Tabel Lampiran 2 menyajikan hasil analisis jerami padi dan alang-alang, sebagai sumber bahan organik secara umum alang-alang mempunyai kandungan unsur hara yang lebih tinggi kecuali untuk kalium bila dibandingkan dengan jerami padi. Alang-alang dikenal sebagai tumbuhan yang mempunyai daya saing yang tinggi dilapangan.

### Pengaruh Perlakuan terhadap Sifat Kimia Tanah

Ringkasan sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap beberapa sifat kimia tanah disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3. Ringkasan Sidik Ragam Pengaruh Kapur terhadap Sifat Kimia Tanah

Parameter	Perlakuan								
	Kapur			Bahan Organik			Interaksi		
	Hari Setelah Tanam								
Sifat Kimia	0	30	103	0	30	103	0	30	103
pH	**	**	**	-	-	-	**	-	-
N-total	-	-	-	-	-	*	-	-	-
C-organik	**	**	**	**	**	**	**	**	**
P-tersedia	**	**	**	-	-	-	-	-	-
Ca-dd	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Mg-dd	**	**	**	**	**	**	**	**	**
K-dd	**	**	**	**	**	**	**	**	**

Keterangan: \*) Nyata pada taraf uji F 5%  
 \*\*) Nyata pada taraf uji F 1%

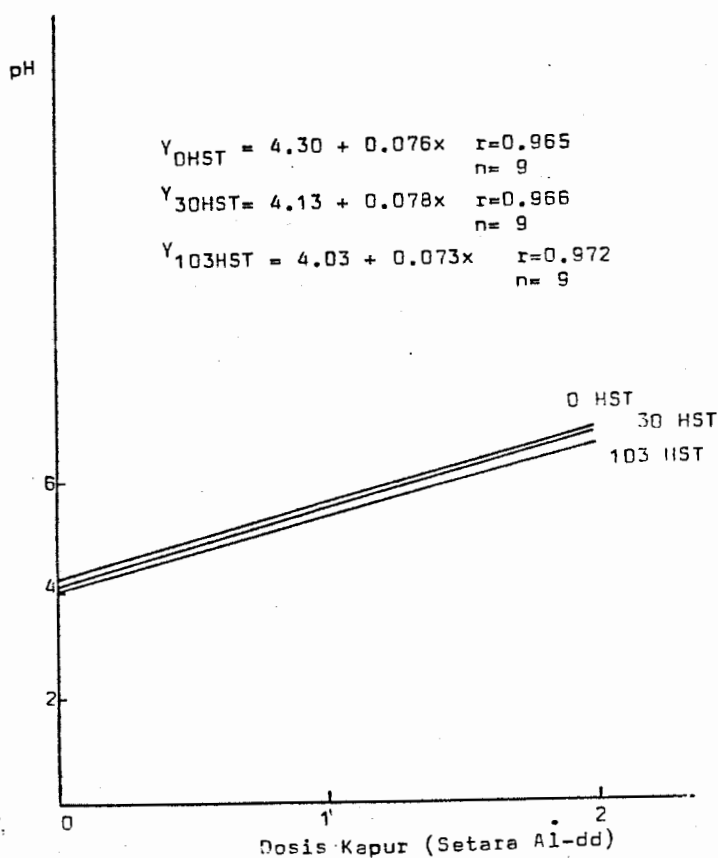
Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa kapur sangat nyata berpengaruh terhadap pH, C-organik, P-tersedia, Ca-dd, Mg-dd dan K-dd pada seluruh periode pengamatan. Bahan organik berpengaruh sangat nyata terhadap C-organik, Ca-dd, Mg-dd dan K-dd pada seluruh periode pengamatan. Sedangkan terhadap N-total hanya nyata berpengaruh pada 103 HST. Interaksi Kapur dan Bahan Organik berpengaruh sangat nyata terhadap pH pada saat tanam, dan pada seluruh periode pengamatan terhadap C-organik, Ca-dd, Mg-dd dan K-dd.



## Pengaruh Kapur

Hasil uji BNJ pengaruh kapur terhadap pH, C-organik, Ca-dd, Mg-dd dan K-dd pada seluruh periode pengamatan disajikan pada Tabel 4.

Pengapuran secara nyata dapat meningkatkan pH tanah. Peningkatan semakin besar dengan semakin meningkatnya dosis kapur. Kapur setara dengan 1 Al-dd mampu meningkatkan pH dari sekitar 4.4 menjadi 5.0, dan dapat mencapai 7.0 bila dosis kapur ditingkatkan hingga setara dengan 2 Al-dd.



Gambar 1. Pengaruh Kapur terhadap pH Tanah



Tabel 4. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) Pengaruh Kapur terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah

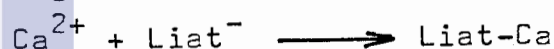
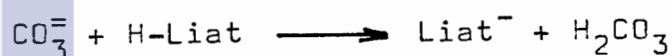
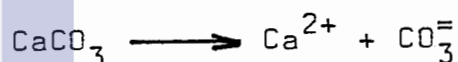
Dosis Kapur	Rerata Hasil Analisis		
	0 HST	30 HST	103 HST
Setara Al-dd		<u>pH</u>	
0	4.45 a	4.33 a	4.29 a
1	5.17 b	5.07 b	5.03 b
2	7.05 c	6.98 c	6.77 c
		<u>C-organik</u>	
0	1.83 a	1.79 a	1.57 a
1	1.99 b	1.88 b	1.74 b
2	2.00 b	1.79 a	1.69 b
		<u>P-tersedia</u>	
0	68.98 a	61.56 a	55.54 a
1	75.63 a	64.23 a	56.70 a
2	46.83 b	43.54 b	42.44 b
		<u>Ca-dd</u>	
0	6.85 a	7.88 a	7.74 a
1	23.96 b	28.07 b	28.99 b
2	35.57 c	47.11 c	49.62 c
		<u>Mg-dd</u>	
0	1.30 a	1.39 a	1.32 a
1	1.33 a	1.44 b	1.47 b
2	0.65 b	0.66 c	0.41 c
		<u>K-dd</u>	
0	1.10 a	0.40 a	0.30 a
1	1.18 b	0.46 b	0.68 b
2	1.00 c	0.39 a	0.33 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

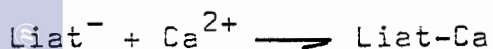
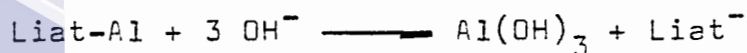
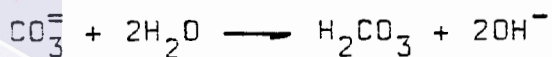
Hubungan antara dosis kapur dan pH dapat dilihat pada Gambar 1. Hubungan ini bersifat linier dengan persamaan sebagai berikut:  $Y_{0 \text{ HST}} = 4.30 + 0.076 X$ ;  $Y_{30 \text{ HST}} = 4.13 + 0.078 X$ ; dan  $Y_{103 \text{ HST}} = 4.03 + 0.073 X$ .

Peningkatan pH karena pengapuran bersamaan dengan terjadinya penurunan Al-dd (Tabel Lampiran 22). Hal ini erat kaitannya dengan terjadinya proses netralisasi sumber ke-masaman tanah oleh kapur. Hasil analisis terhadap Al-dd pada pengapuran setara dengan 1 Al-dd menunjukkan penurunan yang sangat tajam dan menjadi tidak terukur bila dosis kapur ditingkatkan hingga setara 2 Al-dd. Kapur yang diberikan ke dalam tanah mula-mula akan terdisosiasi menjadi ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{CO}_3^{=}$ . Selanjutnya ion  $\text{CO}_3^{=}$  akan menarik hidrogen dari kompleks jerapan sehingga dapat ditempati ion  $\text{Ca}^{2+}$ . Pada proses netralisasi aluminium, ion hidroksil yang dihasilkan dari reaksi antara ion  $\text{CO}_3^{=}$  dengan air akan menarik ion aluminium dari kompleks jerapan dan akan diendapkan dengan semakin meningkatnya pH dalam bentuk  $\text{Al}(\text{OH})_3$ .

Proses netralisasi hidrogen dapat digambarkan sebagai berikut:

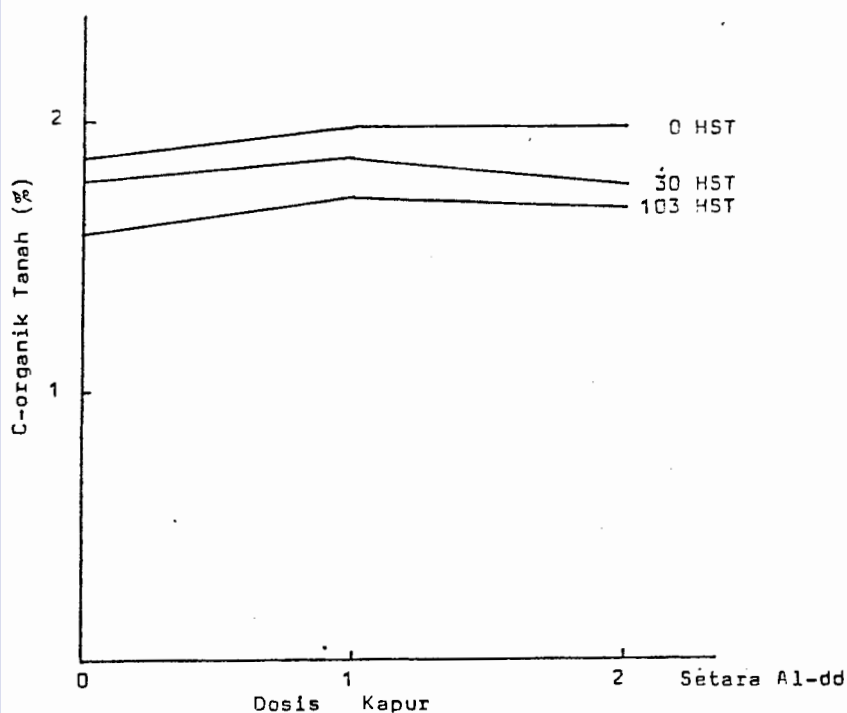


selanjutnya reaksi netralisasi ion aluminium adalah sebagai berikut:



Berdasarkan Gambar 1 juga terlihat adanya kecenderungan penurunan pH dengan semakin bertambahnya waktu. Hal ini diduga karena pengaruh bahan organik yang selama proses dekomposisi akan melepaskan asam-asam organik sehingga akan meningkatkan kemasaman tanah akibatnya pH tanah akan menurun.

Kapur ternyata juga dapat meningkatkan C-organik tanah meskipun antara pengapuran setara 1 Al-dd dan 2 Al-dd tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Hubungan antara kapur dan kadar C-organik tanah disajikan pada Gambar 2.

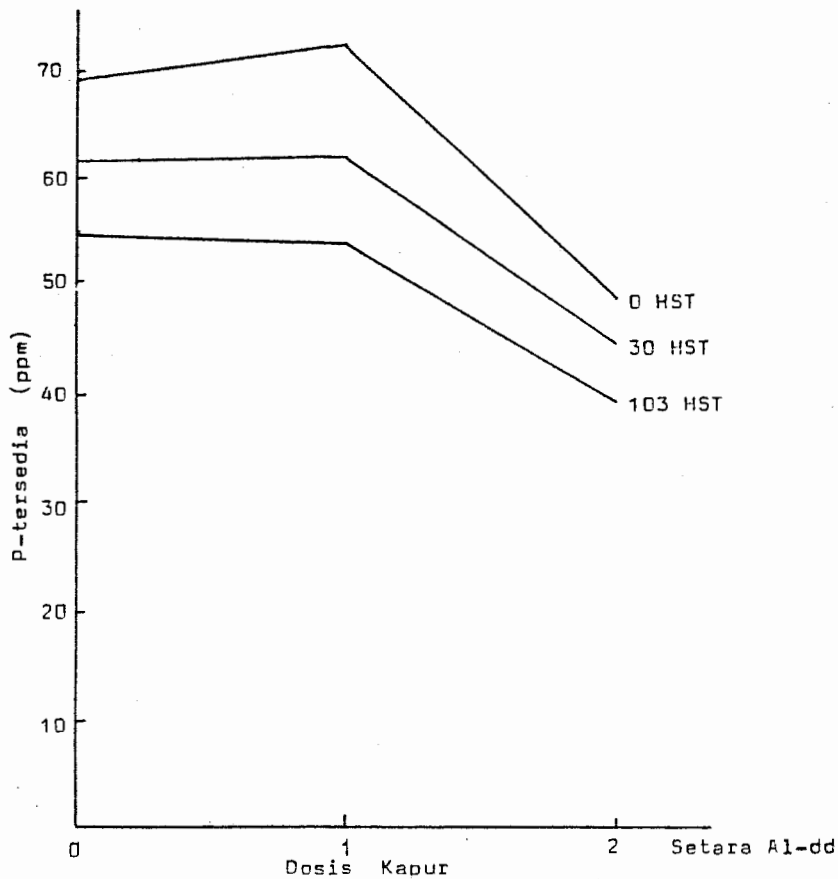


Gambar 2. Pengaruh Kapur terhadap C-organik

Pengaruh kapur diduga bersifat tidak langsung dalam mempengaruhi kadar C-organik tanah. Kegiatan mikroorganisme tanah akan meningkat dengan adanya penambahan kapur. Peningkatan kegiatan mikroorganisme tanah erat kaitannya dengan perubahan pH tanah dan ketersediaan kalsium yang dapat menciptakan lingkungan hidup yang lebih baik bagi kegiatan mikroorganisme tanah dalam mendekomposisi bahan organik. Dekomposisi bahan organik akan meningkatkan jumlah C-organik yang dapat mereduksi  $\text{Cr}_2\text{O}_7^-$  dalam penetapan C-organik tanah, sehingga pengapuran secara tidak langsung dapat meningkatkan C-organik tanah.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa pengapuran dapat meningkatkan, menurunkan ataupun tidak memberikan pengaruh terhadap ketersediaan fosfat (Haynes, 1982). Pada tanah masam umumnya fosfat akan berasosiasi dengan aluminium dan besi menjadi bentuk yang sukar larut. Kapur dapat merangsang terjadinya pelepasan fosfat melalui penurunan aktivitas aluminium dan besi sehingga ketersediaan fosfat dapat meningkat. Selain itu kemampuan kapur dalam merangsang kegiatan mikroorganisme tanah dapat mendorong terjadinya mineralisasi fosfat organik. Hubungan antara kapur dan fosfor tersedia disajikan pada Gambar 3.

Berdasarkan Gambar 3 terlihat kecenderungan terjadinya penurunan P-tersedia pada tingkat pengapuran setara dengan 2 Al dd



Gambar 3. Pengaruh Kapur terhadap P-tersedia

Pada pH yang tinggi kapur dapat menyebabkan terjadinya pengendapan fosfat, karena terbentuknya senyawa kalsium yang kurang larut sehingga akan menurunkan ketersediaan fosfat. Keadaan ini diduga terjadi pada pengapuran yang setara dengan 2 Al-dd, dengan pH yang dicapai sekitar 7.0 sudah dapat membentuk senyawa kalsium fosfat yang kurang larut (Sanchez, 1976).

Pengapuran juga sangat nyata meningkatkan Ca-dd tanah. Pengaruh pengapuran ini makin meningkat dengan bertambahnya dosis kapur dari setara 1 Al-dd hingga 2 Al-dd. Hal ini



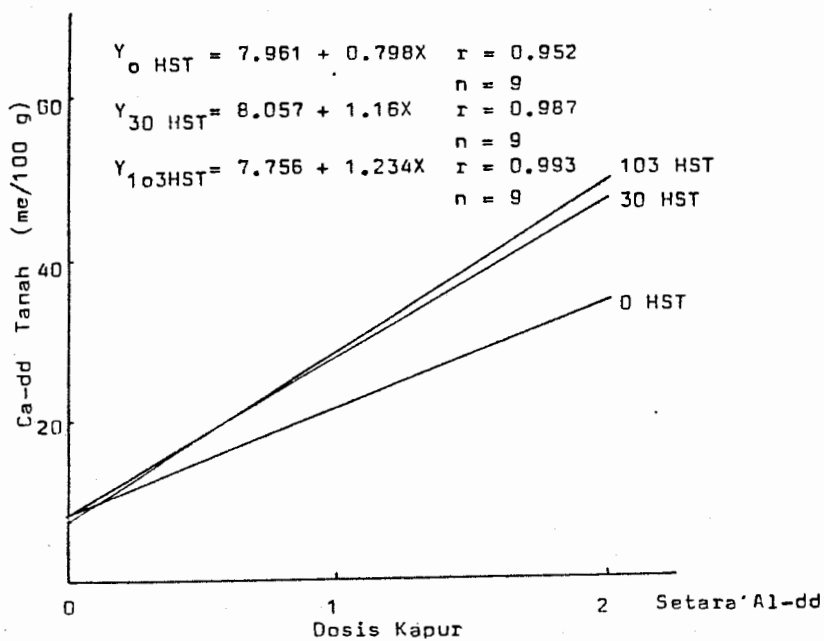
tidak mengherankan karena komponen utama kapur yang digunakan pada percobaan ini adalah  $\text{CaCO}_3$ . Hubungan antara

dosis kapur dengan Ca-dd dapat dilihat pada Gambar 4.

Hubungan ini bersifat linier dengan persamaan sebagai berikut:

$$Y_{0 \text{ HST}} = 7.961 + 0.798 X; \quad Y_{30 \text{ HST}} = 8.057 + 1.16 X;$$

$$\text{dan } Y_{103 \text{ HST}} = 7.756 + 1.234 X.$$

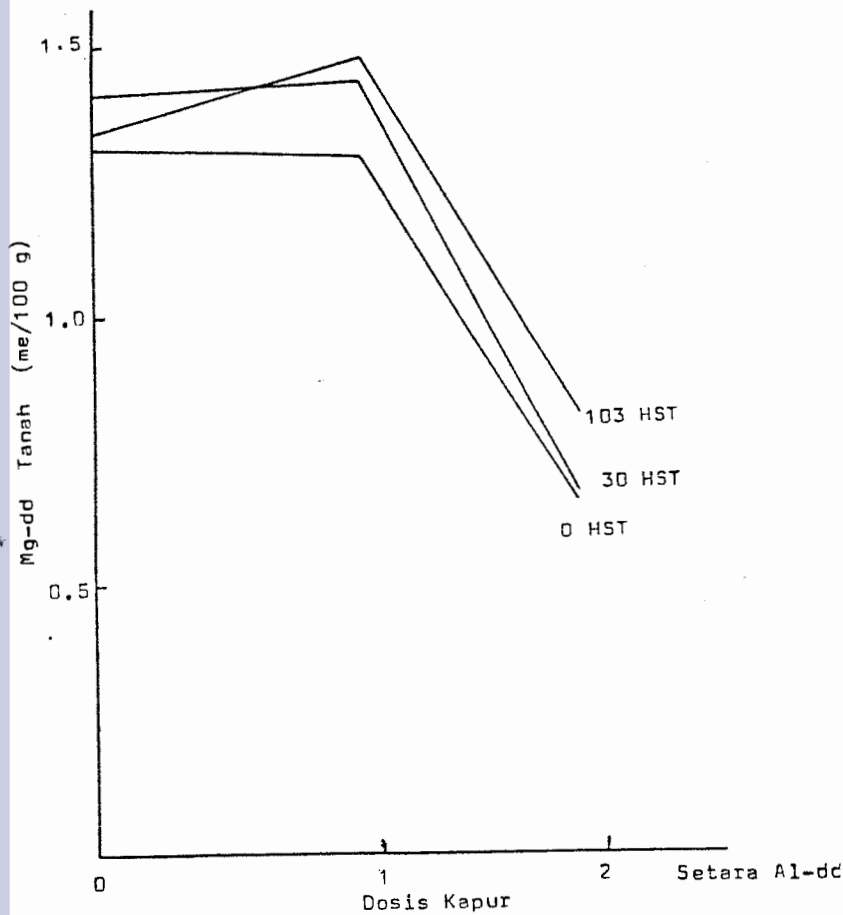


Gambar 4. Pengaruh Kapur terhadap Ca-dd

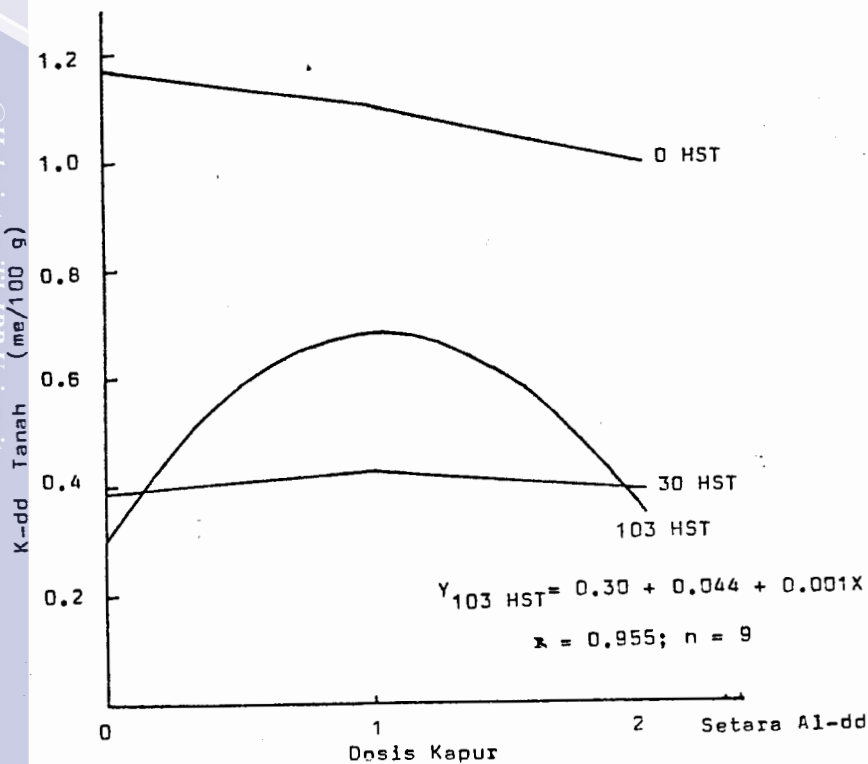
Pada umumnya pengapuran setara 1 Al-dd dapat meningkatkan jumlah Mg-dd dan K-dd, sebaliknya pada dosis yang lebih besar yaitu setara 2 Al-dd cenderung menekan. Hubungan antara dosis kapur dengan Mg-dd disajikan pada Gambar 5, sedangkan dengan K-dd pada Gambar 6.

Pengaruh kapur terhadap Mg-dd menunjukkan adanya sifat antagonisme. Pada dosis kapur setara 1 Al-dd, kapur bersi-

fat meningkatkan Mg-dd, sebaliknya pada dosis yang lebih tinggi yaitu setara dengan 2 Al-dd kapur menekan ketersediaan Mg-dd. Dengan demikian sifat antagonisme dari kapur muncul pada pengapuran setara 2 Al-dd.



Gambar 5. Pengaruh Kapur terhadap Mg-dd



Gambar 6. Pengaruh Kapur terhadap K-dd

### Pengaruh Bahan Organik

Hasil uji BNJ pengaruh bahan organik terhadap C-organik, N-total, Ca-dd, Mg-dd dan K-dd tanah disajikan pada Tabel 5.

Bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah secara nyata meningkatkan kadar C-organik tanah. Jerami padi 20 ton/ha mampu meningkatkan C-organik tanah sebanyak kira-kira 0.4 %, sedangkan alang-alang 20 ton/ha memberikan peningkatan yang lebih besar lagi yaitu kira-kira 0.6 %.

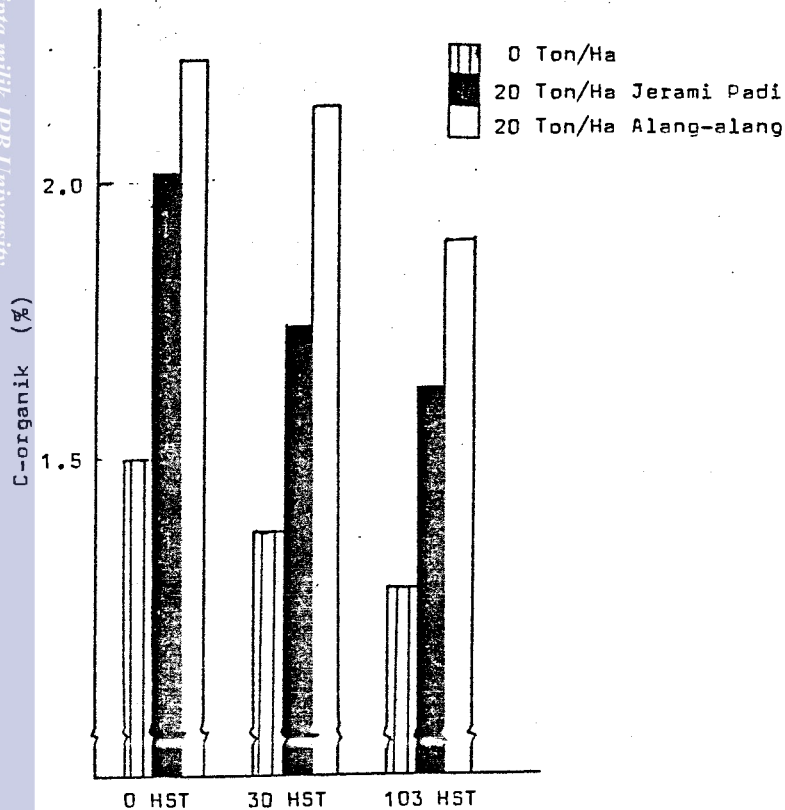
Peningkatan C-organik tanah ini jelas merupakan sum-bangan langsung dari bahan organik. Alang-alang memiliki kandungan C-organik 10 % lebih besar dibanding jerami padi,

Tabel 5. Hasil Uji BNJ Pengaruh Bahan Organik terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah

Bahan Organik	Rerata Hasil Analisis		
	0 HST	30 HST	103 HST
	<u>C-organik</u>		
0 ton/ha	1.61 a	1.46 a	1.34 a
20 ton/ha jerami padi	3.01 b	1.84 b	1.74 b
20 ton/ha alang-alang	2.21 c	2.00 c	1.92 c
	<u>N-total</u>		
0 ton/ha	0.10 a	0.10 a	0.11 a
20 ton/ha jerami padi	0.12 a	0.12 a	0.13 b
20 ton/ha alang-alang	0.11 a	0.12 a	0.13 b
	<u>Ca-dd</u>		
0 ton/ha	19.36 a	25.55 a	27.08 a
20 ton/ha jerami padi	24.06 b	28.75 b	29.80 b
20 ton/ha alang-alang	22.96 b	28.75 b	29.36 b
	<u>Mo-dd</u>		
0 ton/ha	1.00 a	1.11 a	1.11 a
20 ton/ha jerami padi	1.16 b	1.16 b	1.27 b
20 ton/ha alang-alang	1.11 c	1.19 b	1.27 b
	<u>K-dd</u>		
0 ton/ha	0.79 a	0.34 a	0.32 a
20 ton/ha jerami padi	1.59 b	0.50 b	0.52 b
20 ton/ha alang-alang	0.84 c	0.37 c	0.47 c

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

sehingga sumbangannya terhadap C-organik tanah jelas akan lebih besar. Hubungan antara bahan organik dan C-organik tanah disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Pengaruh Bahan Organik terhadap C-organik Tanah

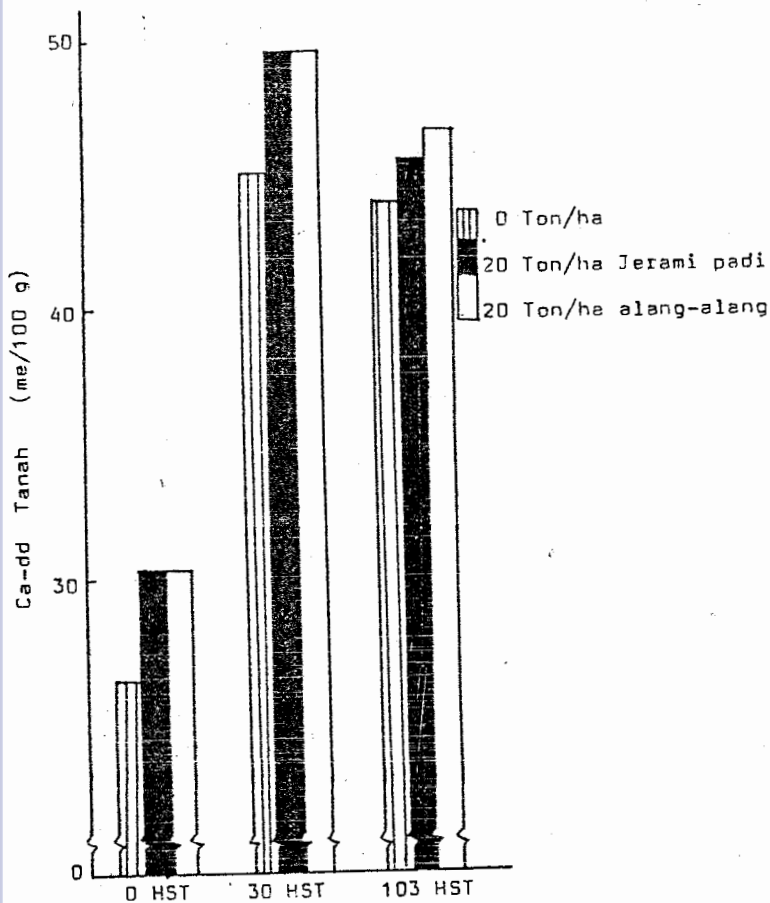
Berdasarkan Gambar 7 terlihat bahwa C-organik turun dengan semakin bertambahnya waktu. Menurunnya C-organik merupakan pertanda terjadinya dekomposisi bahan organik. Dalam proses dekomposisi aerobik senyawa yang mula-mula terbentuk adalah karbondioksida dan air. Dalam proses ini juga akan dilepaskan berbagai macam unsur hara sesuai dengan yang dikandung bahan organik asal. Pada akhir proses dekomposisi akan dihasilkan suatu senyawa kompleks relatif



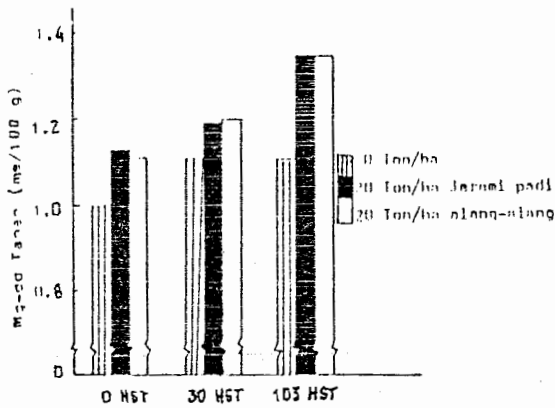
resisten terhadap dekomposisi lebih lanjut yang disebut humus. Keadaan ini dapat dicapai bila C-organik tanah relatif stabil yaitu pada rasio C/N rata-rata 9-12 (Millar dan Turk, 1946) atau 8-20 (Tan, 1982). Rasio ini akan bervariasi sesuai dengan sifat-sifat tanah, iklim serta keadaan lingkungan lain yang mempengaruhinya.

Pengaruh bahan organik terhadap N-total baru terlihat pada 103 HST, dimana antara jerami padi 20 ton/ha dan alang-alang 20 ton/ha tidak berbeda nyata. Pengaruh bahan organik yang baru nyata pada 103 HST dapat dihubungkan dengan terjadinya proses immobilisasi nitrogen dalam tanah oleh mikroorganismenya tanah. Immobilisasi nitrogen bisa terjadi karena rasio C/N dari bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah tinggi, yang berarti sumber energi bagi mikroorganismenya tanah cukup besar sedangkan nitrogen yang tersedia bagi perkembangan mikroorganismenya tanah rendah. Dalam keadaan demikian mikroorganismenya tanah akan menggunakan semua nitrogen yang tersedia termasuk yang ada dalam tanah untuk pembentukan tubuhnya. Berlangsungnya pelapukan menyebabkan rasio C/N menjadi lebih rendah, karena karbondioksida dibebaskan sedangkan nitrogen tidak. Pada akhirnya mineralisasi nitrogen dapat berlangsung, saat karbon yang mudah dioksidasikan menipis sedangkan jumlah mikroorganismenya tanah berkurang dan nitrogen tidak lagi diperlukan (Soepardi, 1983).

Dalam proses dekomposisi bahan organik juga akan dihasilkan basa-basa. Pemberian jerami padi 20 ton/ha dan alang-alang 20 ton/ha nyata meningkatkan Ca-dd dan Mg-dd pada seluruh periode pengamatan, tetapi antara keduanya tidak berbeda nyata. Hubungan antara bahan organik dengan Ca-dd dan Mg-dd disajikan pada Gambar 8 dan 9.

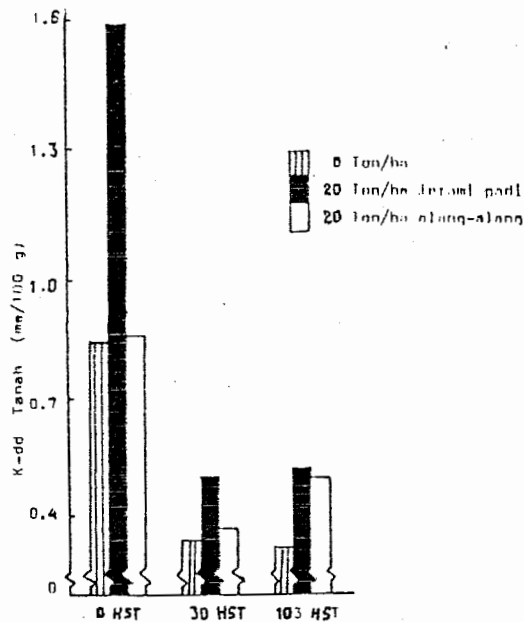


Gambar 8. Pengaruh Bahan Organik terhadap Ca-dd Tanah



Gambar 9. Pengaruh Bahan Organik terhadap Mg-dd Tanah.

Jerami padi 20 ton/ha cenderung memberikan pengaruh yang lebih besar dibanding alang-alang 20 ton/ha (Gambar 10). Pengaruh yang lebih besar ini dapat dihubungkan dengan kandungan kalium jerami padi yang lebih tinggi. Hubungan antara bahan organik dengan K-dd disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Pengaruh Bahan Organik terhadap K-dd Tanah

## Pengaruh Interaksi Kapur dan Bahan Organik

Interaksi kapur dan bahan organik berpengaruh sangat nyata terhadap pH saat tanam dan berpengaruh sangat nyata pada seluruh periode pengamatan terhadap C-organik, Ca-dd, Mg-dd dan K-dd.

Hasil uji BNJ pengaruh interaksi kapur dan bahan organik terhadap pH disajikan pada Tabel Lampiran 5. Pada tanah tanpa dan dengan pengapuran, pemberian bahan organik tidak banyak berpengaruh terhadap perubahan pH. Sedangkan pada tanah tanpa dan dengan penambahan bahan organik, pengapuran setara 2 Al-dd nyata berpengaruh terhadap peningkatan pH.

Pengaruh interaksi ini diduga karena kapur dapat merangsang terjadinya dekomposisi bahan organik, dimana hasil dekomposisi yang berupa asam-asam organik akan membentuk kompleks dengan Al-dd sehingga mencegah terjadinya proses hidrolisis aluminium yang dapat menurunkan pH tanah.

Pada Tabel Lampiran 8 disajikan uji BNJ pengaruh interaksi kapur dan bahan organik terhadap C-organik. Pada tanah yang dikapur setara dengan 1 Al-dd, bahan organik nyata meningkatkan C-organik dimana pengaruh alang-alang 20 ton/ha lebih nyata dibandingkan jerami padi 20 ton/ha. Sedangkan pada tanah yang dikapur setara dengan 2 Al-dd, meskipun bahan organik secara nyata dapat meningkatkan C-organik tapi antara jerami padi 20 ton/ha dan alang-alang 20 ton/ha tidak berbeda nyata. Untuk tanah-tanah dengan dan tanpa bahan organik terlihat adanya kecenderungan peningkatan C-organik.



dengan meningkatnya dosis kapur. Pengaruh interaksi kapur dan bahan organik terhadap C-organik yang bervariasi ini menunjukkan reaksi yang cukup kompleks antara kapur dan bahan organik. Bahan organik secara langsung dapat meningkatkan C-organik tanah, sedangkan kapur berpengaruh melalui reaksi-reaksi yang secara tidak langsung mempengaruhi dekomposisi bahan organik. Akibatnya reaksi antara keduanya dapat memberikan pengaruh yang bervariasi tergantung faktor mana yang lebih dominan.

Hasil Uji BNJ pengaruh interaksi kapur dan bahan organik terhadap Ca-dd pada seluruh periode pengamatan disajikan pada Tabel Lampiran 15. Pada tanah-tanah tanpa dan dengan pengapuran, pengaruh bahan organik dalam meningkatkan Ca-dd baru terlihat pada pengapuran setara 2 Al-dd. Pengaruh jerami padi 20 ton/ha tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan alang-alang 20 ton/ha. Untuk tanah-tanah dengan dan tanpa penambahan organik, pengapuran sangat nyata meningkatkan Ca-dd dengan semakin bertambahnya dosis kapur dari setara 1 Al-dd hingga 2 Al-dd.

Hasil uji BNJ pengaruh interaksi kapur dan bahan organik terhadap Mg-dd dan K-dd disajikan pada Tabel Lampiran 16 dan 21. Pengaruh interaksi menunjukkan hasil yang paling baik akan diperoleh pada perjakuan pengapuran setara 1 Al-dd, baik dengan penambahan jerami padi 20 ton/ha maupun alang-alang 20 ton/ha.



### Produksi Tanaman

Faktor produksi tanaman yang diamati adalah jumlah polong total, polong hampa, berat kering biji dan polong tanaman kacang tanah. Ringkasan sidik ragamnya disajikan pada tabel berikut:

Tabel 6. Ringkasan Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Produksi Kacang Tanah

Parameter	Perlakuan		
	Kapur	Bahan Organik	Interaksi
Jumlah Polong Total	**	-	-
Jumlah Polong Hampa	**	-	-
Berat Kering Polong	**	-	-
Berat Kering Biji	**	-	-

Keterangan: \*\*) Nyata pada taraf uji 1 %

Berdasarkan Tabel 6 terlihat hanya kapur yang berpengaruh sangat nyata terhadap produksi tanaman kacang tanah.

Hasil uji BNJ pengaruh kapur terhadap berat kering polong, berat kering biji, jumlah polong total dan polong hampa kacang tanah disajikan pada tabel berikut:

Tabel 7. Hasil Uji BNJ Pengaruh Kapur terhadap Faktor Produksi Kacang Tanah

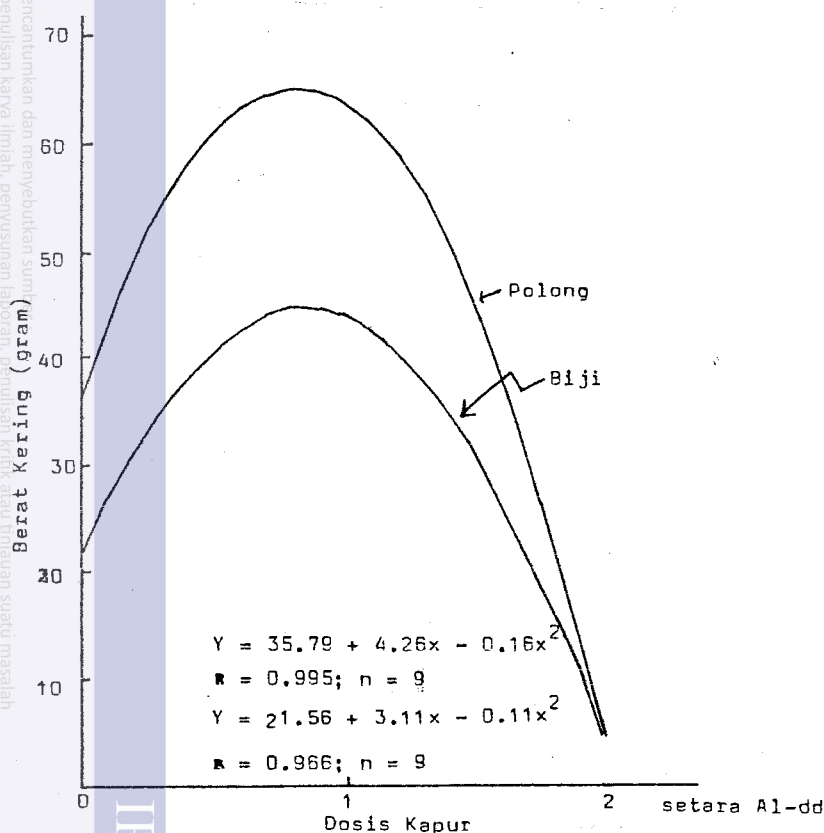
Dosis Kapur	Rata-rata Perlakuan			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Setara Al-dd				
0	35.76 a	21.56 a	38.44 a	14.55 a
1	63.43 b	42.82 b	41.11 a	5.22 b
2	1.29 c	0.74 c	2.22 b	0.56 c

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Keterangan (lanjutan) : (1) Berat kering polong; (2) Berat kering biji; (3) Jumlah polong total; dan (4) Jumlah polong hampa.

Pengapuran setara 1 Al-dd cenderung berpengaruh positif pada produksi kacang tanah, sebaliknya berpengaruh negatif bila dosis kapur yang diberikan lebih besar yaitu setara dengan 2 Al-dd. Hal ini diduga karena pengaruh kapur setara 1 Al-dd akan menyebabkan perubahan-perubahan kimia di dalam tanah yang lebih menguntungkan bagi pertumbuhan kacang tanah.

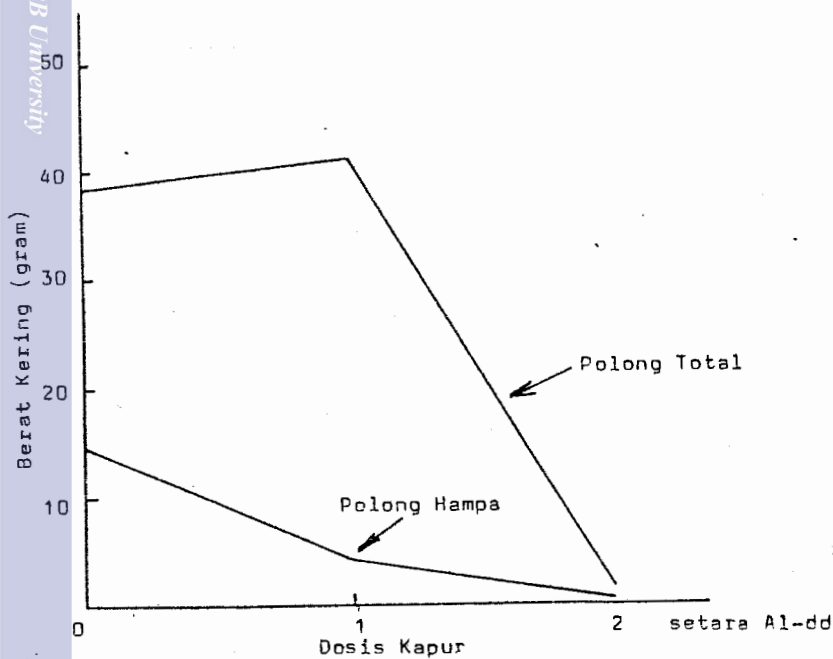
Hubungan antara pengaruh kapur terhadap berat kering polong dan biji kacang tanah disajikan pada Gambar 11.



Gambar 11. Pengaruh Kapur terhadap Berat Kering Polong dan Biji Kacang Tanah

Hubungan ini bersifat kuadratik dengan persamaan sebagai berikut:  $Y = 35.79 + 4.26X - 0.16X^2$  untuk berat kering polong dan  $Y = 21.56 + 3.11X - 0.11X^2$  untuk berat kering biji.

Hubungan antara dosis kapur dengan jumlah polong total dan polong hampa kacang tanah disajikan pada gambar berikut:



Gambar 12. Pengaruh Kapur terhadap Jumlah Polong Total dan Polong Hampa Kacang Tanah

Berdasarkan Gambar 11 dan 12 terlihat produksi kacang tanah yang tertinggi diperoleh pada pengapuran setara 1 Al-dd, kemudian menurun dengan tajam pada pengapuran setara 2 Al-dd.

Pengapuran secara langsung dapat mensuplai unsur hara kalsium yang sangat berperan dalam proses pembentukan biji sehingga kalsium yang cukup dalam tanah mampu meningkatkan

berat kering biji serta dapat menekan jumlah polong hampa. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Team Tanah IPB (1975) yang menyatakan bahwa pemberian kalsium setara 1 Al-dd nyata meningkatkan berat kering biji dan nyata menurunkan jumlah polong hampa.

Pengapuran setara 1 Al-dd disamping dapat meningkatkan kalsium tersedia, juga dapat meningkatkan ketersediaan unsur yang lain seperti kalium dan magnesium sehingga berada dalam keadaan yang cukup. Pada dosis ini bahaya akan keracunan aluminium dapat ditekan sehingga tidak membahayakan pertumbuhan tanaman. Dosis kapur yang lebih tinggi yaitu setara 2 Al-dd menyebabkan produksi kacang tanah menurun dengan drastis. Meskipun bahaya keracunan aluminium tidak ada lagi pada pengapuran setara 2 Al-dd, tetapi ketidakimbangan antara berbagai unsur hara di dalam tanah sangat mempengaruhi pertumbuhan kacang tanah. Pada dosis tersebut diduga ketersediaan beberapa hara mikro seperti besi, mangan dan seng sangat tertekan. Kekurangan unsur-unsur ini secara langsung atau tidak menyebabkan proses metabolisme dalam tanaman tidak berlangsung lancar sehingga mengganggu pertumbuhan tanaman, akibat yang lebih lanjut akan menurunkan produksi tanaman kacang tanah





## KESIMPULAN

Masalah utama yang dihadapi tanah Podsolik Merah Kuning Gajrug bila diusahakan sebagai lahan pertanian adalah kejenuhan aluminium yang tinggi, pH tanah rendah serta kejenuhan basa yang rendah.

Perbaikan dapat dilakukan dengan pengapuran dan atau penambahan bahan organik. Hasil terbaik diperoleh pada pengapuran setara dengan 1 Al-dd dengan pemberian bahan organik jerami padi 20 ton/ha atau alang-alang 20 ton/ha.

Penambahan bahan organik, baik jerami padi 20 ton/ha maupun alang-alang 20 ton/ha mampu meningkatkan ketersediaan beberapa hara tanah tapi belum berpengaruh nyata terhadap faktor produksi tanaman kacang tanah.





Kononova, M. M. 1966. Soil Organic Matter. 2nd. ed. Pergamon Press Ltd. Oxford.

Kussow, W. R. 1971. Introduction to Soil Chemistry. Soil Fertility Project. Departemen Ilmu-ilmu Tanah, IPB.

Leiwakabessy, F. M. 1984. Kesuburan Tanah. Diktat Kuliah. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, IPB.

McLean, E.O. 1971. Potentially beneficial effects from liming: Chemical and physical. Soil Crop Sci. Soc. Fla. Proc. 31:189-196.

\_\_\_\_\_ 1976. Chemistry of soil aluminum. Soil Sci. and Plant Analysis, 7(7):619-636.

Millar, C. E. 1955. Fundamental of Soil Science. John Wiley & Sons. Inc. New York.

\_\_\_\_\_ and L. M. Turk. 1946. Fundamental of Soil Science. John Wiley & Sons. Inc. New York.

Mohr, E. C. J. and F. A Van Baren. 1960. Tropical Soils. A Manteau S. A. Bruxells.

Russel, E. J. 1973. Soil Condition and Plant Growth. Longman, Green and Co. London.

Sanchez, R. A. 1976. Properties and Management of Soils in The Tropics. John Wiley & Sons. New York.

Sopardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Departemen Ilmu-ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, IPB.

\_\_\_\_\_ 1984. Hubungan antara Bahan Organik dan Pengaturan dengan Ciri Tanah dan Pertumbuhan Kedelai serta Jagung. Makalah pada Pertemuan Pemantapan Penggunaan Kapur Pertanian. Jogyakarta.

Soepraptohardjo, M. 1978. Jenis-jenis Tanah di Indonesia. LPT. Bogor.

Steel, R. G. O. and J. H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistic McGraw-Hill Kogakusha, Ltd. Tokyo.

Stevenson, F. J. 1982. Humus Chemistry, Genesis, Composition Reaction. John Wiley & Sons. New York.

Tan, K. H. 1982. Principle of Soil Chemistry. Marcel Dekker, Inc. New York.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.  
 Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak mengizinkan kepentingan yang wajar IPB University.

Team Tanah IPB. 1975. Laporan Proyek Penelitian Kesuburan Tanah. Proyek Peningkatan Mutu Perguruan Tinggi IPB. Bogor.

Tanaka, A. T., K. Yamamoto and N. Kanamura. 1987. Comparison of toxicity to plants among  $Al^{3+}$ ,  $AlSO_4^+$  and  $Al-F$  complex ions. *Soil Sci. Plant Nutr.* 33(1):43-55.

Lisdale, S. and W. Nelson. 1975. *Soil Fertility and Fertilizers*. 3rd ed. McMillan Publishing Co. Inc. New-York.

Wayatsuma, T. and Kaneko. 1987. High toxicity of hidroxy aluminum polymer ions to plant roots. *Soil Sci. Plant Nutr.* 33(1):57-67.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

LAMPIRAN

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tabel Lampiran 1. Hasil Analisis Pendahuluan Tanah  
Podsolik Merah Kuning Gajrug

Jenis Penetapan	Hasil Penetapan	Metode
pH H <sub>2</sub> O 1:1	4.7	pH meter
pH KCl 1:1	3.5	pH meter
C-organik (%)	1.56	Walkley & Black
N-Total (%)	0.13	Kjedahl
P-tersedia (ppm)	tu*	Bray I
Basa-basa dapat ditukar (me/100g)		NH <sub>4</sub> OAc pH 7.0
Ca	6.55	
Mg	1.63	
K	0.41	
Total	8.79	
KTK (me/100g)	38.9	
KB (%)	22.6	
Al-dd (me/100g)	19.76	
H-dd (me/100g)	1.05	
Tekstur		Pipet
Pasir (%)	5.07	
Debu (%)	21.55	
Liat (%)	73.38	

\*) Tidak terukur

Tabel Lampiran 2. Hasil Analisis Bahan Organik

Bahan Organik	N-tot.	P-ters.	K-dd	Ca-dd	Mg-dd	C-org.
	..... % .....					
Alang-alang	0.54	0.09	0.25	1.38	0.14	54.52
Jerami Padi	0.35	0.05	0.29	0.92	0.01	44.70



Tabel Lampiran 3. Hasil Analisis pH Tanah pada Saat Tanam, 30 HST dan 103 HST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
<u>0 Hari Sesudah Tanam</u>					
KoBo	4.47	4.50	4.50	13.47	4.49
KoB1	4.30	4.35	4.33	12.98	4.33
KoB2	4.50	4.52	4.60	13.62	4.54
K1Bo	5.26	5.24	5.23	15.73	5.24
K1B1	5.08	5.11	5.07	15.26	5.09
K1B2	5.32	5.10	5.16	15.58	5.19
K2Bo	7.03	6.95	7.14	21.12	7.04
K2B1	7.08	7.05	7.10	21.23	7.08
K2B2	7.00	7.04	6.89	20.93	6.98
<u>30 Hari Sesudah Tanam</u>					
KoBo	4.35	4.35	4.35	13.05	4.35
KoB1	4.29	4.33	4.30	12.92	4.31
KoB2	4.33	4.35	4.36	13.04	4.35
K1Bo	5.13	5.16	5.13	15.42	5.14
K1B1	5.05	5.01	5.02	15.08	5.03
K1B2	5.06	5.04	5.00	15.10	5.03
K2Bo	6.92	6.95	6.94	20.81	6.94
K2B1	7.25	6.75	7.00	21.42	7.14
K2B2	7.05	7.04	6.95	21.04	7.01
<u>103 Hari Sesudah Tanam</u>					
KoBo	4.30	4.33	4.34	12.97	4.32
KoB1	4.26	4.25	4.30	12.81	4.27
KoB2	4.30	4.27	4.30	12.87	4.29
K1Bo	5.13	5.11	5.12	15.36	5.12
K1B1	4.96	4.97	5.00	14.93	4.98
K1B2	5.00	5.00	5.00	15.00	5.00
K2Bo	6.70	6.75	6.74	20.19	6.73
K2B1	6.58	6.92	6.83	20.33	6.78
K2B2	6.75	6.83	6.79	20.37	6.79



Tabel Lampiran 4. Hasil Sidik Ragam pH Tanah

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tabel	
					5%	1%
<u>0 Hari Sesudah Tanam</u>						
Perlakuan	8	32,275	4,034	25.70**	2.51	3.71
B. Organik	2	0.048	0.024	0.15	3.55	6.01
Kapur	2	27.940	13.970	88.93**		
Interaksi	4	4.287	1.072	6.82**	2.93	4.58
Galat	18	2.828	0.157			
Total	26					
<u>30 Hari Sesudah Tanam</u>						
Perlakuan	8	3371.69	421.46	225.55**		
B. Organik	2	0.45	0.22	0.30		
Kapur	2	3367.90	1684.00	222.55**		
Interaksi	4	3.35	0.83	0.11		
Galat	18	13.62	0.76			
Total	26					
<u>103 Hari Sesudah Tanam</u>						
Perlakuan	8	2901.13	362.64	925.10**		
B. Organik	2	1.15	0.57	1.46		
Kapur	2	2896.55	1448.27	3694.57**		
Interaksi	4	3.432	0.86	2.19		
Galat	18	7.06	0.39			
Total	26					

\*\*) Nyata pada uji F 1% \*



Tabel Lampiran 5. Hasil Uji BNJ Pengaruh Interaksi Kapur dan Bahan Organik terhadap pH Tanah pada Saat Tanam

Notasi Perlakuan	pH Tanah
K <sub>0</sub> B <sub>0</sub> B <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	B <sub>0</sub> 4.49 a
	B <sub>1</sub> 4.33 a
	B <sub>2</sub> 4.54 a
K <sub>1</sub> B <sub>0</sub> B <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	B <sub>0</sub> 5.24 a
	B <sub>1</sub> 5.09 a
	B <sub>2</sub> 5.19 a
K <sub>2</sub> B <sub>0</sub> B <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	B <sub>0</sub> 7.04 a
	B <sub>1</sub> 7.08 a
	B <sub>2</sub> 7.02 a
B <sub>0</sub> K <sub>0</sub> K <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	K <sub>0</sub> 4.49 a
	K <sub>1</sub> 5.24 a
	K <sub>2</sub> 7.04 b
B <sub>1</sub> K <sub>0</sub> K <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	K <sub>0</sub> 4.33 a
	K <sub>1</sub> 5.09 a
	K <sub>2</sub> 7.08 b
B <sub>2</sub> K <sub>0</sub> K <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	K <sub>0</sub> 4.54 a
	K <sub>1</sub> 5.19 a
	K <sub>2</sub> 7.02 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Tabel Lampiran 6. Hasil Analisis C-organik Tanah pada Saat Tanam, 30 HST dan 103 HST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
<u>0 Hari Sesudah Tanam</u>					
KoBo	1.55	1.51	1.54	4.60	1.53
KoB1	1.76	1.77	1.75	5.28	1.76
KoB2	2.20	2.10	2.32	6.92	2.31
K1Bo	1.80	1.73	1.66	5.19	1.73
K1B1	2.01	2.07	1.85	5.93	1.98
K1B2	2.30	2.21	2.15	6.66	2.22
K2Bo	1.55	1.52	1.50	4.57	1.52
K2B1	2.30	2.23	2.28	6.81	2.27
K2B2	2.17	2.19	2.19	6.55	2.18
<u>30 Hari Sesudah Tanam</u>					
KoBo	1.50	1.56	1.53	4.59	1.53
KoB1	1.69	1.67	1.70	5.06	1.69
KoB2	2.19	2.14	2.12	6.45	2.15
K1Bo	1.58	1.67	1.56	4.81	1.60
K1B1	1.82	1.82	1.80	5.44	1.81
K1B2	2.22	2.20	2.18	6.60	2.20
K2Bo	1.27	1.25	1.21	3.73	1.24
K2B1	2.01	2.07	2.00	6.08	2.03
K2B2	2.07	2.10	2.11	6.28	2.09
<u>103 Hari Sesudah Tanam</u>					
KoBo	1.48	1.51	1.53	4.51	1.50
KoB1	1.56	1.57	1.59	4.72	1.57
KoB2	1.79	1.59	1.63	5.01	1.67
K1Bo	1.44	1.23	1.33	4.00	1.33
K1B1	1.64	1.67	1.79	5.10	1.70
K1B2	2.18	2.18	2.09	6.45	2.15
K2Bo	1.26	1.23	1.20	3.69	1.23
K2B1	1.93	2.00	1.91	5.84	1.95
K2B2	1.89	1.87	1.91	5.67	1.89



Tabel Lampiran 7. Hasil Sidik Ragam C-organik Tanah

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tabel	
					5 %	1 %
<u>0 Hari Sesudah Tanam</u>						
Perlakuan	8	22.02	0.28	64.77**	2.51	3.71
B. Organik	2	17.27	8.64	202.94**	3.55	6.01
Kapur	2	1.37	0.69	16.14**		
Interaksi	4	3.39	0.85	19.96**	2.93	4.58
Galat	18	0.77	0.04			
Total	26					
<u>30 Hari Sesudah Tanam</u>						
Perlakuan	8	25.74	0.32	32.00**		
B. Organik	2	21.45	10.73	1073.00**		
Kapur	2	0.42	0.21	21.00**		
Interaksi	4	3.68	0.92	92.00**		
Galat	18	0.18	0.01			
Total	26					
<u>103 Hari Sesudah Tanam</u>						
Perlakuan	8	21.32	2.67	66.33**		
B. Organik	2	14.80	7.40	181.82**		
Kapur	2	1.18	0.59	14.49**		
Interaksi	4	5.34	1.34	32.81**		
Galat	18	0.73	0.04			

\*\* ) Nyata Pada Uji F 1%.



Tabel Lampiran 8. Hasil Uji BNJ Pengaruh Interaksi Kapur dan Bahan Organik terhadap C-organik Tanah

Notasi Perlakuan	C-organik (%)		
	0 HST	30 HST	103 HST
B <sub>0</sub>	1.53 a	1.53 a	1.47 a
K <sub>0</sub> B <sub>1</sub>	1.76 a	1.68 b	1.57 b
B <sub>2</sub>	2.21 c	2.15 c	1.67 c
B <sub>0</sub>	1.73 a	1.60 a	1.33 a
K <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	1.98 b	1.81 b	1.70 b
B <sub>2</sub>	2.25 c	2.22 c	2.20 c
B <sub>0</sub>	1.57 a	1.24 a	1.23 a
K <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	2.27 b	2.03 b	1.95 b
B <sub>2</sub>	2.18 b	2.09 b	1.89 b
K <sub>0</sub>	1.53 a	1.53 a	1.47 a
B <sub>0</sub> K <sub>1</sub>	1.73 b	1.60 a	1.33 b
K <sub>2</sub>	1.57 a	1.24 b	1.23 c
K <sub>0</sub>	1.76 a	1.68 a	1.57 a
B <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	1.98 b	1.81 b	1.70 b
K <sub>2</sub>	2.27 c	2.03 c	1.95 c
K <sub>0</sub>	2.21 a	2.15 ab	1.67 a
B <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	2.25 a	2.22 a	2.21 b
K <sub>2</sub>	2.18 a	2.09 b	1.89 c

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Hak Cipta: ini adalah ungu Undang-undang. 1. Tidak diperbolehkan untuk menyalin, mendistribusikan, atau menggunakan seluruhnya atau sebagian tanpa izin tertulis dari penerbit. 2. Dilarang mengutip, mengutip, atau menyalin, mendistribusikan, atau menggunakan seluruhnya atau sebagian tanpa izin tertulis dari penerbit.





Tabel Lampiran 11. Hasil Analisis P-tersedia Tanah pada Saat Tanam, 30 HST dan 103 HST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
<u>0 Hari Sesudah Tanam</u>					
KoBo	62.96	64.89	63.97	191.82	63.94
KoB1	76.20	80.98	79.27	236.45	78.82
KoB2	53.82	72.93	65.76	192.41	64.14
K1Bo	63.98	67.25	77.37	208.60	69.53
K1B1	82.53	75.47	65.41	233.41	77.80
K1B2	77.56	87.79	43.35	208.71	69.57
K2Bo	43.82	48.24	45.35	137.41	45.80
K2B1	48.85	45.61	46.97	141.43	47.14
K2B2	54.15	54.24	49.58	157.97	52.66
<u>30 Hari Sesudah Tanam</u>					
KoBo	58.61	53.39	56.37	168.37	56.12
KoB1	71.97	62.61	67.57	202.15	67.38
KoB2	60.52	61.81	61.17	183.50	61.17
K1Bo	46.92	72.03	61.13	180.08	60.03
K1B1	57.80	77.08	65.79	200.67	66.89
K1B2	53.98	79.60	41.16	174.74	58.25
K2Bo	45.91	38.37	41.16	125.47	41.82
K2B1	41.63	49.12	45.71	136.46	45.49
K2B2	45.38	49.58	47.69	142.65	47.55
<u>103 Hari Sesudah Tanam</u>					
KoBo	44.25	49.79	46.55	140.59	46.86
KoB1	46.77	50.80	48.37	145.94	48.65
KoB2	59.07	48.00	58.47	165.54	55.18
K1Bo	63.04	50.53	48.63	162.20	54.07
K1B1	61.88	65.66	48.87	176.41	58.80
K1B2	48.00	34.36	65.61	147.97	49.32
K2Bo	28.74	40.77	34.36	103.87	34.62
K2B1	43.39	37.68	38.98	120.05	40.02
K2B2	36.76	43.88	49.02	129.66	43.22

Tabel Lampiran 12. Hasil Sidik Ragam P-tersedia Tanah

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tabel	
					5 %	1 %
<u>0 Hari Sesudah Tanam</u>						
Perlakuan	8	3371.52	421.44	3.87**	2.51	3.71
B. Organik	2	231.71	115.86	1.06	3.55	6.01
Kapur	2	2808.05	1404.03	12.89**		
Interaksi	4	331.76	82.81	0.76	2.93	4.58
Galat	18	1961.36	108.96			
Total	26					
<u>30 Hari Sesudah Tanam</u>						
Perlakuan	8	2037.86	254.73	3.29*		
B. Organik	2	239.95	119.97	1.55		
Kapur	2	1671.35	835.67	10.78**		
Interaksi	4	126.56	31.64	0.41		
Galat	18	1395.30	77.52			
Total	26					
<u>103 Hari Sesudah Tanam</u>						
Perlakuan	8	1420.38	177.55	3.05*		
B. Organik	2	97.24	48.62	0.84		
Kapur	2	1057.29	528.65	9.09**		
Interaksi	4	265.85	66.46	1.14		
Galat	18	1046.88	58.16			
Total	26					

\*) Nyata Pada Uji F 5%

\*\*\*) Nyata Pada Uji F 1%

2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Tabel Lampiran 13 . Hasil Analisis Ca-dd Tanah pada Saat Tanam, 30 HST dan 103 HST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah Rata-rata	
	I	II	III		
<u>0 Hari Sesudah Tanam</u>					
KoBo	6.02	6.04	6.07	18.13	6.04
KoB1	7.00	6.74	6.74	20.48	6.83
KoB2	7.32	8.39	7.36	23.07	7.69
K1Bo	23.28	21.25	25.34	69.87	23.29
K1B1	26.43	25.87	26.40	78.70	26.23
K1B2	22.35	22.35	22.35	67.05	22.35
K2Bo	28.35	29.73	28.17	86.25	28.75
K2B1	34.92	36.87	45.58	117.37	39.12
K2B2	34.10	33.31	33.71	116.48	38.83
<u>30 Hari Sesudah Tanam</u>					
KoBo	7.49	7.50	7.60	22.59	7.53
KoB1	8.00	8.30	8.09	24.39	8.13
KoB2	8.08	7.89	8.00	23.97	7.99
K1Bo	24.62	30.85	27.73	83.20	27.73
K1B1	26.82	30.93	26.82	84.57	28.19
K1B2	29.48	28.76	26.50	84.74	28.25
K2Bo	41.51	40.53	42.13	124.17	41.39
K2B1	49.64	50.15	50.06	149.85	49.95
K2B2	50.32	50.70	49.06	150.08	50.03
<u>103 Hari Sesudah Tanam</u>					
KoBo	7.06	7.61	7.25	21.92	7.31
KoB1	8.23	8.30	7.89	24.42	8.14
KoB2	7.45	6.87	8.06	22.38	7.46
K1Bo	25.18	28.43	28.94	82.55	27.52
K1B1	28.66	28.72	30.09	87.47	29.16
K1B2	29.31	30.53	31.03	90.87	30.29
K2Bo	47.45	46.65	45.13	139.23	46.41
K2B1	48.45	53.35	54.50	156.30	52.10
K2B2	47.55	51.35	52.11	151.01	50.34

Tabel Lampiran 14. Hasil Sidik Ragam Ca-dd Tanah

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tabel	
					5-%	1-%
<u>0 Hari Sesudah Tanam</u>						
Perlakuan	8	3547.746	443.468	91.63**	2.51	3.71
B. Organik	2	99.545	49.773	10.28**	3.55	6.01
Kapur	2	3358.582	1679.291	346.92**		
Interaksi	4	89.619	22.405	4.63**	2.93	4.58
Galat	18	87.130	4.841			
Total	26					
<u>30 Hari Sesudah Tanam</u>						
Perlakuan	8	6968.48	871.06	492.40**		
B. Organik	2	52.89	26.45	14.95**		
Kapur	2	6819.62	3409.81	1927.21**		
Interaksi	4	95.98	24.00	13.57**		
Galat	18	31.84	1.77			
Total	26					
<u>103 Hari Sesudah Tanam</u>						
Perlakuan	8	31246.87	3905.86	1330.47**		
B. Organik	2	106.20	53.10	18.09**		
Kapur	2	30995.42	15497.71	5279.11**		
Interaksi	4	145.24	36.31	12.37**		
Galat	18	52.84	2.94			
Total	26					

\*) Nyata Pada uji F 5%

\*\*) Nyata Pada uji F 1%



Tabel Lampiran 15. Hasil Uji BNJ Pengaruh Interaksi Kapur dan Baham Organik terhadap Ca-dd

Notasi Perlakuan	Ca-dd (me/100 g)		
	0 HST	30 HST	103 HST
B <sub>0</sub>	6.04 a	7.53 a	7.31 a
K <sub>0</sub> B <sub>1</sub>	6.83 a	8.13 a	8.14 a
B <sub>2</sub>	7.69 a	7.99 a	7.46 a
B <sub>0</sub>	23.39 a	27.73 a	27.52 a
K <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	26.23 a	28.19 a	29.16 a
B <sub>2</sub>	22.35 a	28.25 a	30.29 a
B <sub>0</sub>	28.75 a	41.39 a	46.41 a
K <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	39.12 b	49.95 b	52.10 b
B <sub>2</sub>	38.83 b	50.03 b	50.34 b
K <sub>0</sub>	6.04 a	7.53 a	7.31 a
B <sub>0</sub> K <sub>1</sub>	23.39 b	27.73 b	27.52 b
K <sub>2</sub>	28.75 c	41.39 c	46.41 c
K <sub>0</sub>	6.83 a	8.13 a	8.14 a
B <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	26.23 b	28.19 b	29.16 b
K <sub>2</sub>	39.12 c	49.95 c	52.10 c
K <sub>0</sub>	7.69 a	7.99 a	7.46 a
B <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	22.35 b	28.25 b	30.29 a
K <sub>2</sub>	38.83 c	50.03 b	50.34 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

Tabel Lampiran 16. Hasil Analisis Mg-dd Tanah pada Saat Tanam, 30 HST dan 103 HST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
<u>0 Hari Sesudah Tanam</u>					
KoBo	1.22	1.18	1.20	3.00	1.20
KoB1	1.33	1.40	1.35	4.08	1.36
KoB2	1.34	1.37	1.30	4.01	1.34
K1Bo	1.26	1.22	1.24	3.94	1.33
K1B1	1.43	1.36	1.40	4.19	1.40
K1B2	1.32	1.39	1.36	4.07	1.36
K2Bo	0.66	0.62	0.69	1.97	0.66
K2B1	0.64	0.64	0.64	1.92	0.64
K2B2	0.62	0.64	0.67	1.93	0.64
<u>30 Hari Setelah Tanam</u>					
KoBo	1.30	1.36	1.30	3.96	1.32
KoB1	1.36	1.41	1.40	4.17	1.39
KoB2	1.45	1.61	1.44	4.50	1.50
K1Bo	1.44	1.40	1.36	4.20	1.40
K1B1	1.45	1.50	1.49	4.44	1.48
K1B2	1.40	1.40	1.40	4.20	1.40
K2Bo	0.63	0.59	0.62	1.84	0.61
K2B1	0.70	0.69	0.69	2.08	0.69
K2B2	0.70	0.68	0.68	2.06	0.69
<u>103 Hari Setelah Tanam</u>					
KoBo	1.30	1.25	1.20	3.75	1.25
KoB1	1.27	1.35	1.33	3.95	1.32
KoB2	1.40	1.45	1.35	4.20	1.40
K1Bo	1.37	1.40	1.34	4.11	1.37
K1B1	1.49	1.50	1.46	4.45	1.48
K1B2	1.57	1.60	1.50	4.67	1.56
K2Bo	0.74	0.68	0.68	2.10	0.70
K2B1	0.91	0.95	0.97	2.83	0.94
K2B2	0.81	0.78	0.80	2.39	0.80



Tabel Lampiran 17 . Hasil Sidik Ragam Mg-dd Tanah

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tabel	
					5 %	1 %
<u>0 Hari Sesudah Tanam</u>						
Perlakuan	8	2.712	0.339	397.00**	2.51	3.71
B. Organik	2	0.093	0.046	46.00**	3.55	6.01
Kapur	2	2.548	1.274	1274.00**		
Interaksi	4	0.071	0.018	18.00**	2.93	4.58
Galat	18	0.015	0.001			
Total	26					
<u>30 Hari Sesudah Tanam</u>						
Perlakuan	8	34.565	4.321	279.75**		
B. Organik	2	0.392	0.196	12.89**		
Kapur	2	33.825	16.913	1095.04**		
Interaksi	4	0.348	0.087	5.80**		
Galat	18	0.274	0.015			
Total	26					
<u>103 Hari Sesudah Tanam</u>						
Perlakuan	8	23.131	0.289	19.93**		
B. Organik	2	1.224	0.612	81.60**		
Kapur	2	21.361	10.681	712.07**		
Interaksi	4	0.547	0.137	9.13**		
Galat	18	0.261	0.015			
Total	26					

\*\*) Nyata Pada Uji F. 1%

Tabel Lampiran 18. Hasil Uji BNJ Pengaruh Interaksi Kapur dan Bahan Organik terhadap Mg-dd Tanah

Notasi Perlakuan	Mg-dd (me/100 g)		
	0 HST	30 HST	103 HST
B <sub>0</sub>	1.20 a	1.32 a	1.25 a
K <sub>0</sub>	1.43 b	1.39 a	1.32 a
B <sub>1</sub>	1.34 c	1.53 b	1.40 b
B <sub>2</sub>	1.30 a	1.41 a	1.37 a
K <sub>1</sub>	1.40 b	1.40 a	1.48 b
B <sub>2</sub>	1.36 a	1.36 a	1.57 c
B <sub>0</sub>	0.66 a	0.61 a	0.70 a
K <sub>2</sub>	0.64 a	0.69 a	0.94 b
B <sub>2</sub>	0.64 a	0.68 a	0.80 c
K <sub>0</sub>	1.20 a	1.32 a	1.25 a
K <sub>1</sub>	1.13 b	1.41 a	1.37 b
K <sub>2</sub>	0.66 c	0.61 b	0.70 c
K <sub>0</sub>	1.43 a	1.39 a	1.32 a
K <sub>1</sub>	1.40 a	1.40 a	1.48 b
K <sub>2</sub>	0.64 b	0.69 b	0.94 c
K <sub>0</sub>	1.34 a	1.53 a	1.40 a
K <sub>1</sub>	1.36 a	1.36 b	1.57 b
K <sub>2</sub>	0.64 b	0.68 c	0.80 c

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.



Tabel Lampiran 19. Hasil Analisis K-dd Tanah pada Saat Tanam, 30 HST dan 103 HST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
<u>0 Hari Sesudah Tanam</u>					
KoBo	0.81	0.80	0.87	2.48	0.83
KoB1	1.90	1.85	1.82	5.57	1.86
KoB2	0.81	0.80	0.90	2.51	0.84
K1Bo	0.80	0.92	0.86	2.54	0.85
K1B1	1.60	1.63	1.58	4.81	1.60
K1B2	0.80	0.98	0.89	2.67	0.89
K2Bo	0.87	0.87	0.84	2.58	0.86
K2B1	1.36	1.26	1.31	3.93	1.31
K2B2	0.83	0.87	0.80	2.50	0.83
<u>30 Hari Sesudah Tanam</u>					
KoBo	0.34	0.32	0.32	0.98	0.33
KoB1	0.47	0.50	0.51	1.48	0.49
KoB2	0.36	0.37	0.38	1.11	0.37
K1Bo	0.36	0.39	0.37	1.12	0.37
K1B1	0.52	0.50	0.56	1.58	0.53
K1B2	0.39	0.38	0.36	1.13	0.38
K2Bo	0.31	0.31	0.33	0.95	0.32
K2B1	0.50	0.49	0.46	1.45	0.48
K2B2	0.40	0.35	0.34	1.09	0.36
<u>103 Hari Sesudah Tanam</u>					
KoBo	0.28	0.28	0.31	0.87	0.29
KoB1	0.34	0.32	0.33	0.99	0.33
KoB2	0.29	0.27	0.30	0.86	0.29
K1Bo	0.39	0.37	0.39	1.15	0.38
K1B1	0.97	0.76	0.91	2.64	0.88
K1B2	0.84	0.79	0.70	2.33	0.78
K2Bo	0.34	0.26	0.30	0.90	0.30
K2B1	0.33	0.35	0.36	1.04	0.35
K2B2	0.32	0.35	0.33	1.00	0.33



Tabel Lampiran 20. Hasil Sidik Ragam K-dd Tanah

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-tabel	
					5 %	1 %
<u>0 Hari Sesudah Tanam</u>						
Perlakuan	8	3.733	0.467	186.95**	2.51	3.71
B. Organik	2	0.139	0.070	23.33**	3.55	6.01
Kapur	2	3.276	1.638	546.00**		
Interaksi	4	0.318	0.080	26.67**	2.93	4.59
Galat	18	0.045	0.003			
Total	26					
<u>30 Hari Sesudah Tanam</u>						
Perlakuan	8	142.277	17.784	43.65**		
B. Organik	2	7.022	3.511	8.56**		
Kapur	2	133.422	66.711	162.71**		
Interaksi	4	1.822	0.456	1.12		
Galat	18	7.333	0.407			
Total	26					
<u>103 Hari Sesudah Tanam</u>						
Perlakuan	8	12.235	1.529	69.52**		
B. Organik	2	8.045	4.023	182.84**		
Kapur	2	1.816	0.908	41.27**		
Interaksi	4	2.373	0.593	26.97**		
Galat	18	0.391	0.022			
Total	26					

\*\* ) Nyata Pada Uji F. 1%



Tabel Lampiran 21. Hasil Uji BNJ Pengaruh Interaksi Kapur dan Bahan Organik terhadap K-dd Tanah

Notasi Perlakuan	K-dd (me/100 g)	
	0 HST	103 HST
B <sub>0</sub>	0.83 a	0.29 a
K <sub>0</sub> B <sub>1</sub>	1.86 b	0.33 a
B <sub>2</sub>	0.84 a	0.29 a
B <sub>0</sub>	0.86 a	0.37 a
K <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	1.60 b	0.88 b
B <sub>2</sub>	0.85 a	0.78 a
B <sub>0</sub>	0.86 a	0.30 a
K <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	1.31 b	0.35 a
B <sub>2</sub>	0.83 a	0.33 a
K <sub>0</sub>	0.83 a	0.29 a
B <sub>0</sub> K <sub>1</sub>	0.86 a	0.30 a
K <sub>2</sub>	0.86 a	0.30 a
K <sub>0</sub>	1.86 a	0.33 a
B <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	1.60 b	0.88 b
K <sub>2</sub>	1.31 c	0.35 a
K <sub>0</sub>	0.84 a	0.29 a
B <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	0.85 a	0.78 b
K <sub>2</sub>	0.83 a	0.33 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Tabel Lampiran 22. Hasil Analisis Al- $\delta$  Tanah Pada Saat Tanam, 30 HST dan 103 HST

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
<u>0 Hari Sesudah Tanam</u>					
KoBo	17.25	18.18	17.78	53.21	17.74
KoB1	17.14	17.28	17.00	51.42	17.14
KoB2	17.05	17.46	17.80	52.31	17.44
K1Bo	1.07	1.60	1.69	4.36	1.45
K1B1	1.01	1.11	1.09	3.21	1.07
K1B2	1.05	1.54	1.03	3.62	1.21
K2Bo	tu	tu	tu	tu	tu
K2B1	tu	tu	tu	tu	tu
K2B2	tu	tu	tu	tu	tu
<u>30 Hari Sesudah Tanam</u>					
KoBo	17.01	18.35	17.49	52.84	17.61
KoB1	17.00	17.97	17.03	52.00	17.33
KoB2	17.03	17.20	17.01	51.24	17.08
K1Bo	3.82	3.25	3.98	11.05	3.68
K1B1	2.09	2.03	2.21	6.33	2.11
K1B2	1.79	1.79	1.52	5.10	1.70
K2Bo	tu	tu	tu	tu	tu
K2B1	tu	tu	tu	tu	tu
K2B2	tu	tu	tu	tu	tu
<u>103 Hari Sesudah Tanam</u>					
KoBo	17.31	17.86	17.02	52.19	17.40
KoB1	17.16	17.29	17.40	51.85	17.28
KoB2	17.13	17.68	17.01	51.82	17.27
K1Bo	4.76	4.02	3.59	12.37	4.12
K1B1	3.67	3.09	3.37	10.13	3.38
K1B2	2.63	2.62	2.65	7.90	2.63
K2Bo	tu	tu	tu	tu	tu
K2B1	tu	tu	tu	tu	tu
K2B2	tu	tu	tu	tu	tu



Tabel Lampiran 24. Hasil Sidik Ragam Berat Kering Polong dan Biji Kacang Tanah Setelah Panen

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-Tabel	
					5%	1%
<u>Berat Kering Biji</u>						
Perlakuan	8	8138.495	1017.312	23.916**	2.51	3.71
B. Organik	2	29.555	14.777	0.347	3.55	6.01
Kapur	2	8005.733	4002.866	94.10 **		
Interaksi	4	103.207	25.801	0.607	2.93	4.58
Galat	18	765.652	42.536			
Total	26					
<u>Berat Kering Polong</u>						
Perlakuan	8	17532.897	2191.612	524.93**		
B. Organik	2	7.615	3.808	0.91		
Kapur	2	17521.984	8760.992	2098.41**		
Interaksi	4	3.298	0.824	0.20		
Galat	18	75.151	4.175			
Total	26					

\*\* ) Nyata pada uji F 1%



Tabel Lampiran 25. Jumlah Polong Total dan Polong Hampa Tanaman Kacang Tanah

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
	<u>Polong Total</u>				
KoBo	36	34	38	108	36.00
KoB1	39	43	41	123	41.00
KoB2	36	39	40	115	38.33
K1Bo	35	42	43	120	40.00
K1B1	42	48	36	126	42.00
K1B2	39	45	40	124	41.33
K2Bo	2	2	2	6	2.00
K2B1	4	3	1	7	3.50
K2B2	3	4	-	7	3.50
	<u>Polong Hampa</u>				
KoBo	20	17	18	55	18.33
KoB1	12	11	11	34	11.33
KoB2	14	15	13	42	14.00
K1Bo	8	4	6	18	6.00
K1B1	8	9	4	21	7.00
K1B2	1	4	3	8	2.67
K2Bo	0	0	0	0	0.00
K2B1	1	1	-	2	1.00
K2B2	1	2	-	3	1.50

Tabel Lampiran 26. Hasil Sidik Ragam Jumlah Polong Total dan Polong Hampa Kacang Tanah

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hit	F-Tabel	
					5%	1%
<u>Jumlah Polong Total</u>						
Perlakuan	8	8273.333	1034.167	19.01**		
B. Organik	2	10.667	5.333	0.10		
Kapur	2	8224.889	4112.444	75.59**		
Interaksi	4	37.777	9.444	0.17		
Galat	18	979.333	54.407			
Total	26					
<u>Jumlah Polong Hampa</u>						
Perlakuan	8	820.519	102.565	4.99**		
S. Organik	2	5.630	2.815	0.14		
Kapur	2	766.519	383.259	18.65**		
Interaksi		48.370	12.093	0.59		
Galat	18	370.8	20.556			
Total	26					

\*\*.) Nyata Pada Uji F 1%



Tabel Lampiran 27. Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah

Sifat Tanah	Sangat rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi
C (%)	1.00	1.00-2.00	2.01-3.00	3.01-5.00	5.00
N (%)	0.10	0.10-0.20	0.21-0.50	0.51-0.75	0.75
C/N	5	5-10	11-15	16-25	25
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> HCl 25% (mg/100g)	15	15-20	21-40	41-60	60
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Bray 1 (ppm)	10	10-15	16-25	26-35	35
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Olsen (ppm)	10	10-25	26-45	46-60	60
K <sub>2</sub> O HCl 25 % (mg/100g)	10	10-20	21-40	41-60	60
KTK (me/100 g tanah)	5	5-16	17-24	25-40	40
Susunan Kation:					
K (me/100 g)	0.1	0.1-0.3	0.4-0.5	0.6-1.0	1.0
Na (me/100 g)	0.1	0.1-0.3	0.4-0.7	0.8-1.0	1.0
Mg (me/100 g)	0.4	0.4-1.0	1.1-2.0	2.1-8.0	8.0
Ca (me/100 g)	2	2-5	6-10	11-20	20
Kejenuhan Basa (%)	20	20-35	36-50	51-70	70
Kejenuhan Aluminium (%)	5	5-20	21-30	31-60	60
Cadangan Mineral (%)	5	5-10	11-20	21-40	40
Daya Hantar Listrik EC x 10 <sup>3</sup> (mmhos/cm)	1	1-2	2-3	3-4	4
pH (H <sub>2</sub> O)	Sangat Masam 4.5	Masam 4.5-5.5	Netral 6.6-7.5	Agak Alkalis 7.5-8.5	Alkalis 8.5

Keterangan : Penilaian ini hanya didasarkan pada sifat-sifat umum tanah secara empiris dan belum dihubungkan dengan kebutuhan tanaman

Sumber : TOR Survei Kapabilitas Tanah no. 59/1983 Pusat Penelitian Tanah