

**PENGARUH PENGOLAHAN TANAH, RESIDU PUPUK KANDANG
DAN STRIP RUMPUT VETIVER TERHADAP BEBERAPA SIFAT FISIK
DAN C-ORGANIK TANAH SERTA PRODUKSI JAGUNG (*Zea mays*)
PADA LATOSOL COKLAT KEMERAHAN (*Typic Dystropept*)
DI DESA CIKEAS, BOGOR**

Oleh
WANNY BERBUDI
A 26.1249



**JURUSAN TANAH, FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

1994

RINGKASAN

WANNY BERBUDI. Pengaruh pengolahan tanah, residu pupuk kandang, strip rumput Vetiver terhadap beberapa sifat fisik dan C-organik tanah serta produksi jagung (*Zea mays*) pada Latosol Coklat Kemerahan (*Typic Dystropept*) di Desa Cikeas, Bogor. (Dibawah bimbingan **OTENG HARIDAJA** dan **UDIN MUHAMAD WAHJUDIN**).

Pengolahan tanah konservasi dengan mengurangi pengolahan tanah setiap kali melakukan kegiatan pertanian, penggunaan strip rumput Vetiver dan pemberian bahan organik dapat memperbaiki atau mempertahankan sifat tanah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pengolahan tanah, strip rumput Vetiver dan residu pupuk kandang terhadap beberapa sifat fisik tanah dan C-organik serta produksi jagung.

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari masa tanam pertama pada bulan Nopember 1991 - Maret 1992 dengan komoditi jahe (*Zingiber officinale* ROSC). Penelitian lapangan berlokasi di Desa Cikeas, Kecamatan Kedung Halang, Kabupaten Bogor, pada ketinggian 250 m diatas permukaan laut. Percobaan dilakukan pada jenis tanah Latosol Coklat Kemerahan (*Typic Dystropept*) dengan kemiringan lereng 16%. Penanaman jagung dilakukan pada bulan Nopember 1992 - Pebruari 1993. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan 3 variabel. Variabel pertama adalah residu pupuk kandang yang diberikan masa tanam pertama dalam dalam jalur-jalur setiap 60 cm, terdapat 4 taraf ($P_0 = 0$ ton/ha, $P_1 = 15$ ton/ha, $P_2 = 30$ ton/ha dan $P_4 = 45$ ton/ha). Variabel kedua adalah pengolahan tanah; O_0 = tidak diolah dan O_1 = diolah, dan variabel ketiga adalah penggunaan strip rumput Vetiver; V_0 = tanpa strip rumput dan V_1 = dua baris strip rumput.





Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengolahan tanah nyata menurunkan bobot isi sebesar 21 %, menurunkan ketahanan tanah pada kedalaman 0-5 dan 5-10 cm sebesar 70 % dan 22 %, juga menurunkan pori drainase lambat sebesar 31 % dan menurunkan pori air tersedia sebesar 54 % dibandingkan tanah tanpa diolah. Selain itu pengolahan tanah nyata meningkatkan pori drainase cepat sebesar 51 % dan meningkatkan bobot jagung pipilan per tanaman sebanyak 50 % dibandingkan pada tanah tanpa diolah. Pada tanah diolah terdapat hubungan yang linear dimana dosisi pupuk kandang semakin bertambah semakin meningkatkan kandungan C-organik tanah.

Residu pupuk kandang nyata menurunkan ketahanan tanah pada kedalaman 5-10 cm dan pori drainase lambat sejalan dengan meningkatnya dosis pupuk kandang. Sedangkan pada pori air tersedia dan bobot jagung pipilan per tanaman meningkat dengan bertambahnya dosis pupuk kandang. Residu pupuk kandang tidak berpengaruh nyata terhadap bobot isi, ketahanan tanah pada kedalaman 0-5 cm dan pori drainase cepat.

Strip rumput Vetiver nyata meningkatkan bobot jagung pipilan per tanaman sebesar 8 % dan menurunkan ketahanan tanah pada kedalaman 0-5 cm sebesar 14 % dibandingkan dengan petak tanpa strip rumput Vetiver. Strip rumput Vetiver tidak berpengaruh nyata terhadap bobot isi, ketahanan tanah pada kedalaman 5-10 cm dan distribusi ukuran pori.

Interaksi antara perlakuan yang terjadi adalah antara pengolahan tanah dengan strip rumput Vetiver dalam menurunkan ketahanan tanah pada kedalaman 0-5 cm dan meningkatkan bobot jagung pipilan per tanaman. Selain itu terdapat interaksi antara residu pupuk kandang dengan strip rumput Vetiver dalam meningkatkan bobot jagung pipilan per tanaman.

PENGARUH PENGOLAHAN TANAH, RESIDU PUPUK KANDANG
DAN STRIP RUMPUT VETIVER TERHADAP BEBERAPA SIFAT FISIK
DAN C-ORGANIK TANAH SERTA PRODUKSI JAGUNG (*Zea mays*)
PADA LATOSOL COKLAT KEMERAHAN (*Typic Dystropept*)
DI DESA CIKEAS, BOGOR

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian

Institut Pertanian Bogor

Oleh

WANNY BERBUDI

A 26.1249

JURUSAN TANAH, FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

1994

Judul Skripsi.

: Pengaruh Pengolahan Tanah, Residu Pupuk Kandang, dan Strip Rumput Vetiver terhadap Beberapa Sifat Fisik dan C-organik Tanah serta Produksi Jagung (*Zea mays*) pada Latosol Coklat Kemerahan (*Typic Dystropept*) di Desa Cikeas, Bogor

Nama Mahasiswa : WANNY BERBUDI

Nomor Pokok : A 26.1249

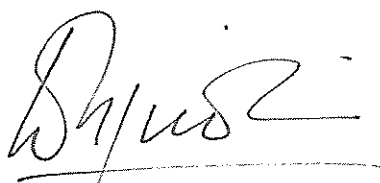
Menyetujui,

Pembimbing I



(Dr Ir OTENG HARIDJAJA, M.Sc.)
NIP : 130 422 695

Pembimbing II



(Ir H. U. M WAHJUDIN, M. S)
NIP : 130 367 079



Mengetahui,
Ketua Jurusan Tanah :

(Prof. Dr Ir OETIT KOSWARA)
NIP : 130 429 228

Tanggal Lulus : 28 MAR 1994

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Mataram, Lombok pada tanggal 2 Nopember 1970 sebagai anak kedua dari empat bersaudara keluarga Bapak M. Suyuti D. dan Ibu Moechasana.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Persit Kartika Udayana II Denpasar, Bali pada tahun 1983, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Denpasar, Bali pada tahun 1986 dan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 3 Jakarta, DKI Jakarta pada tahun 1989.

Pada tahun 1989 penulis diterima di Institut Pertanian Bogor melalui jalur Undangan Seleksi Mahasiswa IPB (USMI) dan pada tahun 1990 diterima sebagai mahasiswa Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian IPB.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrohim

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga tulisan ini dapat diselesaikan.

Tulisan ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Dalam tulisan ini penulis mencoba melihat pengaruh pengolahan tanah, residu pupuk kandang dan strip rumput Vetiver terhadap sifat fisik, kandungan C-organik tanah serta produksi jagung pada tanah Latosol Coklat Kemerahan (*Typic Dystropept*).

Pada kesempatan ini penulis sampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr Ir Oteng Haridjaja, M. Sc. atas bimbingan dan pengarahannya dari awal penelitian sampai tulisan ini terwujud dan kepada Ir H. U. M. Wahjudin, M. S. atas kesediannya membimbing dalam penulisan ini.

Penulis sampaikan pula ucapan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada Bapak, Ibu, Mbak Wiwiek, Nanang dan Aam, atas doa dan perhatiannya selama penelitian dan menyelesaikan tulisan ini. Demikian pula kepada Ir Mahmud-din Nur, M.Si. atas bimbingan dan pengarahan selama penelitian dan penulisan, serta para sahabat, Imam Gozali, S.P., Agung Setiawan, S.P., Yenni Herlina Sitorus, Rina Melur, Endang Ratnaningsih, Sifera Susana, Jodi Heru Iswanto dan M. Anis Azizi, atas bantuan dan dukungan morilnya.

Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan pengembangan ilmu dan teknologi.

Bogor, April 1994

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	2
Hipotesis	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
Latosol Coklat Kemerahan (<i>Typic Dystropept</i>)	4
Pengolahan Tanah.....	5
Bahan Organik	7
Strip Rumput dan Mulsa.....	10
Sifat Fisik Tanah	12
Bobot Isi.....	12
Pemadatan Tanah.....	14
Retensi Tanah dan Air.....	15
BAHAN DAN METODA.....	18
Waktu dan Tempat Penelitian	18
Bahan dan Alat Percobaan.....	18
Metoda Penelitian.....	19
Pengambilan Contoh Tanah.....	19
Pengolahan Tanah	19
Penanaman, Pemupukan dan Pemeliharaan	19
Pengamatan	20
Rancangan Percobaan	20

HASIL DAN PEMBAHASAN 25

 Pengolahan Tanah..... 25

 Residu Pupuk Kandang 31

 Strip Rumput 36

 Produksi Jagung Pipilan 40

 Interaksi Antar Perlakuan..... 43

 Karbon Organik 47

KESIMPULAN DAN SARAN 50

 Kesimpulan 50

 Saran... 51

DAFTAR PUSTAKA..... 52

LAMPIRAN.. 56

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Pengaruh Pengolahan Tanah terhadap Nilai Rata-rata Bobot Isi, Ketahanan Tanah dan Distribusi Ukuran Pori	26
2.	Pengaruh Residu Pupuk Kandang terhadap Nilai Rata-rata Bobot Isi, Ketahanan Tanah dan Distribusi Ukuran Pori	33
3.	Nilai Rata-rata Bobot Isi akibat Penggunaan Pupuk kandang pada Musim Tanam Nopember 1991 - Maret 1992 dan Musim Tanam Nopember 1992 - Pebruari 1993.....	35
4.	Pengaruh Strip rumput Vetiver terhadap Nilai Rata-rata Bobot Isi Tanah, Ketahanan Tanah dan Distribusi Ukuran Pori.....	37
5.	Pengaruh Pengolahan Tanah, Residu Pupuk Kandang dan Strip Rumput Vetiver terhadap Produksi Jagung Pipilan	41
6.	Pengaruh Interaksi antara Pengolahan Tanah dan Strip Rumput Vetiver terhadap Rata-rata Ketahanan Tanah pada Kedalaman 0 - 5 cm	44
7.	Pengaruh Interaksi antara Residu Pupuk Kandang dengan Strip Rumput Vetiver terhadap Produksi Jagung Pipilan	45
8.	Pengaruh Interaksi antara Pengolahan Tanah dengan Strip Rumput Vetiver terhadap Produksi Jagung Pipilan.....	46
9.	Pengaruh Pengolahan Tanah terhadap Kadar Karbon Organik Tanah .	49

Lampiran

1.	Hasil Analisis Tanah Latosol Coklat Kemerahan (<i>Typic Dystropept</i>) dari Desa Cikeas dan Metoda Penetapannya.....	57
----	---	----

2.	Data Hasil Pengamatan Bobot Isi Tanah, Ketahanan Tanah, pF, Distribusi Ukuran Pori dan Bobot Jagung Pipilan	58
3.	Data Hasil Analisis Karbon Organik.....	61
4.	Kriteria Pori Drainase Cepat, Pori Drainase Lambat dan Pori Air Tersedia	61
5.	Daftar Analisis Sidik ragam akibat Penggunaan Pengolahan Tanah (O), Residu Pupuk Kandang (P) dan Strip Rumput vetiver (V)	62
6.	Analisis Sidik Ragam Pengaruh Residu Pupuk Kandang terhadap Kandungan Karbon Organik	63
7.	Hasil Analisis Pupuk Kandang.....	63
8.	Nilai Bobot Isi pada Musim Tanam Nopember 1991 - Maret 1992 ...	63
9.	Data Curah Hujan Selama Penelitian	64
10.	Data Berat Segar Hijauan Hasil Tiga Kali Pangkasan Tanaman Vetiver pada Dua Strip.....	64

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Hubungan Resistensi tanah (MPa) pada Oxisol sebagai Potensial Matrik Tanah dan Bobot Isi Tanah (g/cm ³)	13
2.	Tata Letak Kombinasi Perlakuan Strip Rumput Vetiver (V), Residu Pupuk Kandang (P) dan Pengolahan Tanah (O)	23
3.	Tata Letak Pengamatan Untuk Percobaan Tanpa dan Strip Rumput Vetiver	24
4.	Pengaruh Pengolahan Tanah terhadap Nilai Bobot Isi Tanah	28
5.	Pengaruh Pengolahan Tanah terhadap Nilai Ketahanan Tanah pada Kedalaman 0 - 5 cm dan 5 - 10 cm	29
6.	Pengaruh Pengolahan Tanah terhadap Nilai Pori Drainase Cepat, Pori Drainase Lambat dan Pori air Tersedia	29
7.	Pengaruh Residu Pupuk Kandang terhadap Nilai Ketahanan Tanah pada Kedalaman 5 - 10 cm	34
8.	Pengaruh Residu Pupuk Kandang Nilai Pori Drainase Lambat	34
9.	Pengaruh Strip Rumput Vetiver terhadap Nilai Ketahanan Tanah pada Kedalaman 0 - 5 cm.....	38
10.	Pengaruh Pengolahan Tanah terhadap Nilai Bobot Jagung Pipilan Per Tanaman	41
11.	Pengaruh Residu Pupuk Kandang terhadap Nilai Rata-rata Bobot Jagung Pipilan Per Tanaman	42
12.	Pengaruh Strip Rumput Vetiver terhadap Nilai Bobot Jagung Pipilan Per Tanaman	42
13.	Interaksi antara Residu Pupuk Kandang dan Strip rumput terhadap Nilai Bobot Jagung Pipilan Per Tanaman.....	46

14.	Pengaruh Residu Pupuk Kandang terhadap Kandungan C-organik Tanah	48
-----	--	----

Lampiran

1.	Lokasi Daerah Penelitian	65
2.	Morfologi Tanaman Rumput Vetiver (<i>Vetiveria zizanioides</i>)	66



IPB University

Logo of IPB University

Nomor

Halaman

14.

Pengaruh Residu Pupuk Kandang terhadap Kandungan C-organik Tanah

48

Lampiran

1.

Lokasi Daerah Penelitian

65

2.

Morfologi Tanaman Rumput Vetiver (*Vetiveria zizanioides*)

66

IPB University

IPB University

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanah berperan penting dalam pertanian, tanaman pangan maupun tanaman perkebunan. Penggunaan yang benar dan sesuai dengan kemampuan lahan sangat diharapkan dalam menjaga kelestariannya. Pengolahan tanah adalah setiap manipulasi mekanik terhadap tanah yang diperlukan untuk menciptakan keadaan tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Hal ini masih dianggap suatu kegiatan rutin yang harus dilakukan setiap kali akan menanam. Pengolahan tanah kadang-kadang kurang mempunyai dasar yang jelas karena tidak selalu meningkatkan produksi (Bakrie, 1990) bahkan dapat menurunkan produksi karena banyak top soil yang hilang terbawa aliran permukaan, sehingga tingkat kesuburan tanahnya menjadi rendah.

Pengolahan tanah diperlukan bila kepadatan, kekuatan dan aerasi tanah tidak dapat mendukung persediaan air dan perkembangan akar (Soane dan Pedgin, 1975 dalam Bakrie, 1990). Kondisi tanah yang baik memberikan keadaan yang optimal bagi pertumbuhan dan perkembangan akar, selain itu juga mendukung aktivitas organisme tanah.

Pengolahan tanah untuk tanaman setahun pada umumnya dilaksanakan secara intensif. Pengolahan ini bertujuan menciptakan kondisi tanah yang homogen dengan cara menggemburkan seluruh permukaan tanah dan memberikan pupuk. Pengolahan tanah dengan cara demikian disebut cara konvensional, karena apabila turun hujan lapisan yang gembur akan hilang terbawa air. Dewasa ini mulai dikembangkan pengolahan tanah yang dapat menanggulangi kehilangan tanah dan menghemat dalam biaya usaha pertanian, yaitu dengan pengolahan konservasi. Pengolahan konservasi bertujuan untuk menciptakan pertanian yang *sustainable* (berkelanjutan) dengan tanpa atau seminimal mungkin mengolah tanah agar dapat melaksanakan pertanian yang produktif.

Pengolahan konservasi dengan penggunaan bahan organik dapat meningkatkan daya guna lahan. Bahan organik dalam hal ini pupuk kandang dapat memperkaya kandungan hara dalam tanah dan dapat memperbaiki struktur tanah sehingga aerasi dan drainase menjadi baik, kemampuan tanah untuk memegang air besar dan lain sebagainya. Dengan demikian secara tidak langsung ikut serta menciptakan kondisi yang baik bagi aktivitas mikrobiologi tanah yang dapat menunjang pertumbuhan tanaman.

Tanah berlereng, sangat peka terhadap aliran permukaan yang dapat lebih mudah mengangkut butiran tanah dibandingkan dengan tanah yang datar. Untuk memperpendek jarak lereng dapat diusahakan tindakan konservasi seperti pembuatan teras, guludan atau strip. Strip rumput Vetiver (*Vetiveria zizanioides*) dapat mengurangi erosi tanah dan menciptakan kondisi tanah yang baik di sekitar perakarannya. Selain itu hijauannya sendiri dapat digunakan sebagai mulsa yang dapat mengurangi aliran permukaan dan menghilangkan kerusakan yang disebabkan oleh kekuatan butir-butir air hujan yang menghancurkan dan merusak agregat tanah.

Pemakaian mulsa di permukaan tanah mencapai lebih dari 60% dengan ketebalan 0,5 - 1,5 cm dapat menekan secara drastis erosi dan aliran permukaan (Sinukaban, Sudarmo dan Murtilaksono, 1989a, 1989b dalam Sinukaban, 1990). Beberapa penelitian mengidentifikasi bahwa pemakaian mulsa dan pengolahan tanah konservasi dapat mengurangi hilangnya unsur hara dalam tanah karena erosi dapat ditekan (Romkens, Nelson and Mannering, 1973, dan Sinukaban, 1989 dalam Sinukaban, 1990).

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pengolahan tanah, strip rumput Vetiver dan residu pupuk kandang terhadap beberapa sifat fisik tanah dan C-organik tanah serta produksi jagung.

Hipotesa

Adanya pengaruh dari residu pupuk kandang dalam memperbaiki sifat fisik tanah dan C-organik tanah. Pengolahan tanah konservasi mengurangi kerusakan tanah dan strip rumput Vetiver mengurangi aliran permukaan sehingga kehilangan tanah dan unsur hara dapat diperkecil, diharapkan tercipta kondisi tanah yang baik.

TINJAUAN PUSTAKA

Latosol Coklat Kemerahan (*Typic Dystropept*)

Latosol terbentuk dari bahan induk vulkanik dan tuff vulkanik (Nirmala, 1986), berkembang di daerah dengan curah hujan 2000 - 7500 mm, baik didataran rendah maupun di dataran tinggi (Sosroatmodjo, 1980). Tanah ini terdapat pada daerah dengan curah hujan dan suhu yang tinggi, yaitu di daerah tropik dan semi tropik yang menyebabkan gaya-gaya hancuran bekerja lebih cepat (Humbert, 1948 dalam Soepardi, 1983). Di Indonesia tanah ini terdapat di Pulau Jawa, Sumatera dan Kalimantan (Kellog, 1949 dalam Soepardi, 1983).

Latosolisasi merupakan salah satu proses pembentukan Latosol dimana proses hidrolisis dan oksidasi berlangsung intensif yang menyebabkan mineral silikat cepat hancur. Proses ini berlangsung intensif dan pencucian terjadi begitu sempurna sehingga terbentuk hidro-oksida liat, yang diikuti dengan rendahnya kandungan basa-basa dapat dipertukarkan, selain itu disebabkan oleh kandungan bahan organik rendah (Humbert, 1948 dalam Soepardi, 1983). Keadaan ini juga disebabkan juga Latosol didominasi oleh mineral liat tipe 1:1, yaitu liat kaolinit (Soeprattohardjo, 1961), bersifat tidak mengembang sehingga ruang pertukaran terbatas (Arsyad, 1989).

Kellog (1945) dalam Young (1976), menyatakan bahwa ciri-ciri Latosol adalah didominasi oleh karakteristik rasio silika-seskuioksida rendah, kandungan mineral primer rendah, derajat kestabilan agregat tinggi dan (mungkin) warnanya agak merah. Nirmala (1986) menyebutkan bahwa, Latosol bersolum dalam dengan profil A-B₂-C homogen dan berbatas baur, berwarna merah sampai coklat, stabil, tekstur liat, struktur remah sampai gumpal lemah dan konsistensi gembur, permeabilitas baik, erodibilitas rendah, pH tanah masam sampai kurang masam, kandungan bahan organik rendah dengan kadar unsur hara sedang sampai rendah.

Jenis tanah pada daerah penelitian menurut Lembaga Penelitian Tanah (1979) adalah Latosol Coklat Kemerahan. Dalam *Soil Taxonomy* termasuk subgrup *Typic Dystropept*. Data hasil analisis kimia dan peta tanah lokasi penelitian tersaji pada Tabel Lampiran 1 dan Gambar Lampiran 1.

Hasil analisis awal, tanah memiliki pH (H_2O) masam yaitu 5,0 dengan kandungan C-organik dan unsur hara dari rendah sampai sangat rendah. Kapasitas tukar kation tergolong sedang, jumlah basa-basa yang dapat dipertukarkan sedang sampai rendah dan kejenuhan basa-basa rendah.

Struktur tanah remah dan cenderung stabil. Keadaan ini disebabkan liat cukup tinggi berfungsi sebagai agen agregasi tanah. Tekstur tanah termasuk berliat dengan komposisi pasir, debu dan liat 7, 12 dan 81%.

Pengolahan Tanah

Arsyad (1989) mendefinisikan pengolahan tanah merupakan manipulasi mekanik terhadap tanah yang diperlukan untuk menciptakan keadaan tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman.

Secara umum diakui bahwa pengolahan tanah di daerah tropik akan merusak struktur tanah (Arsyad, 1989), oleh sebab itu apabila operasi pengolahan adalah untuk merubah struktur tanah, maka diusahakan mempertahankan kelembaban yang sesuai. Ketika tanah terlalu lembab akan terjadi sementasi material granul yang sangat lemah, kemudian akan mengakibatkan hancurnya granul. Partikel-partikel tanah segera menutupi satu dengan yang lain, partikel lebih kecil menyusup masuk diantara partikel lebih besar yang dapat mengakibatkan massa kompak (Millar, Turk, and Foth, 1958). Oleh karena itu manfaat pengolahan tanah, baik pada tanah darat (tegalan) maupun pada sawah tidak boleh dibesar-besarkan, karena waktu, tenaga,

dan biaya yang diperlukan untuk melakukan pengolahan tanah tidak selalu sebanding dengan tambahan hasil yang didapat (Arsyad, 1989).

Konservasi tanah merupakan tindakan untuk mengurangi atau menghindari terjadinya kerusakan lahan. Menurut Sosroatmodjo (1980), konservasi tanah diartikan sebagai suatu tindakan merancang penggunaan dari pada tanah untuk kebutuhan-kebutuhan mendesak (jangka pendek) serta melindungi bagi penggunaan masa datang (jangka panjang).

Dalam sistem pengolahan tanah konvensional, operasi pengolahan bertujuan menyiapkan daerah pertanaman dengan menghasilkan kondisi tanah yang homogen dan pemberian pupuk yang disebar rata pada lapisan olah. Pada sistem pengolahan konservasi (tanpa pengolahan dan pengolahan minimum), tanah tidak diganggu sebelum penanaman, pupuk tidak didistribusikan dengan pengolahan (Kaspar, Brown, and Kassmeyer, 1991).

Belvins *et al.* (1983) dalam Zai, Kachanoski and Voroney (1990) menyatakan bahwa setelah dilakukan pengolahan tanah, porositas dan infiltrasi biasanya akan lebih tinggi dari keadaan sebelum diolah, tetapi sisa-sisa dari pengolahan tanah tidak akan stabil karena proses alami yang memecahkan agregat sehingga mengurangi porositas dan kemungkinan menyebabkan penutupan permukaan selama infiltrasi. Hal ini dikarenakan butir-butir partikel akan larut dalam air yang bergerak masuk ke dalam pori-pori tanah. Maka pengolahan tanah peranannya dalam konservasi tanah tidak banyak, bahkan merugikan. Oleh karena itu disarankan : (1) mengolah seperlunya, (2) mengolah pada kondisi tanah yang tepat (pF 3 sampai pF 4), (3) mempergunakan bahan kimia untuk memberantas gulma, (4) merubah dalamnya pengolahan dan (5) melakukan pengolahan tanah menurut kontur (Arsyad, 1989).

Pada pertanaman jagung, pengolahan terutama bertujuan untuk mengendalikan gulma, dan menciptakan keadaan kelembaban dan aerasi tanah yang baik, karena

tanaman jagung tidak kuat untuk berkompetisi dengan gulma (Delorit, Greub, and Ahlgren, 1974 dalam Hasibuan, 1991). Pengolahan antar baris biasanya dilakukan pada tanaman jagung, kerusakan struktur sering terjadi karena pengolahan tersebut (Russell, 1957). Ada empat hal kegunaan dari pengolahan antar baris, yaitu : (1) memberantas gulma, (2) menambah absorpsi air, khususnya pada tanah cenderung kering atau berkerak pada permukaannya, (3) menambah aerasi tanah dan (4) menimbun tanah pada baris tanaman (Millar *et al.*, 1958).

Bahan Organik

Pada tahun-tahun belakangan ini, dunia pertanian menyarankan perlunya digalakkan pertanian organik yang dapat menggunakan energi yang dapat diperbarui dari penggunaan pupuk organik (Hesse, 1984).

Bahan organik tanah adalah semua fraksi bukan mineral yang ditemukan sebagai komponen penyusun tanah. Bahan organik tanah terdiri dari jaringan tumbuhan, bagian yang baru mengalami dekomposisi, dan humus (Buckman and Brady, 1982). Umumnya bahan organik yang dikandung tanah kurang dari 5% dari beratnya (Singer and Munns, 1987).

Residu tanaman dan hewan merupakan bahan organik yang bersifat dinamis. Bahan ini akan mengalami perubahan fisik, kimia, dan biologi (Hasibuan, 1993). Di bawah vegetasi alami yang tidak terganggu kandungan bahan organik relatif konstan, tetapi pada lahan pertanian dapat berkurang dalam waktu singkat. Hal ini karena siklus alam dari bahan organik pada tanaman dan sistem dalam tanah, aliran tanaman ke tanah melalui pembusukan dan dari tanah ke tanaman melalui pengambilan oleh akar (Young, 1976).

Pupuk kandang merupakan bahan yang berasal dari kotoran padat dan cair dari hewan ternak yang bercampur dengan sisa-sisa makanannya (Sabiham, Soepardi, dan Djokosudardjo, 1982), diberikan ke dalam tanah dan akan mengalami

perombakan (dekomposisi) menjadi senyawa-senyawa intermedier yang akhirnya menjadi senyawa-senyawa sederhana. Proses perombakannya merupakan proses biologik dan proses kimia. Mikroorganisme akan menghancurkan bahan organik, selain itu enzim yang dihasilkan akan melunakkan bahan organik itu (Tan, 1982). Proses ini akan berjalan lambat bila terjadi kelebihan air dan keterbatasan oksigen. Kadar air tinggi menyebabkan pori-pori tanah lebih banyak diisi oleh air dan mende-sak udara keluar sehingga oksigen dalam tanah rendah (Mohr and Van Baren, 1960).

Bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah mengalami rangkaian reaksi pelapukan yang rumit yaitu reaksi enzimatik, dimana senyawa organik dilapuk secara simultan. Tiga reaksi umum yang terjadi bila bahan organik dimasukkan ke dalam tanah : (1) limbah organik mengalami oksidasi enzimatik dengan melepaskan senyawa sederhana (CO_2 dan H_2O) dan panas sebagai hasil utama, (2) dibentuknya unsur-unsur fungsional, N, P, dan S lalu dibebaskan dan atau digunakan oleh serangkaian reaksi spesifik yang khas bagi tiap unsur dan (3) senyawa yang tahan terhadap serangan mikroorganisme yaitu humus yang dibentuk, baik dari senyawa berasal dari bahan organik semula atau hasil pembentukan jasad mikro (Buckman and Brady, 1982).

Bahan organik biasanya digunakan untuk memperbaiki kondisi fisik (agregasi) dan kesuburan tanah (Hesse, 1984). Telah lama dilaporkan bahwa bahan organik berfungsi sebagai agen dalam proses granulasi di dalam tanah. Bahan organik koloid lebih efektif dari pada liat dalam membentuk agregat tanah yang stabil (Demolon and Henini, 1932 dalam Baver, Gardner, and Gardner, 1972). Liat dan koloid organik bertanggung jawab untuk membentuk agregat tanah. Kedua bahan tersebut memungkinkan interaksi antar mineral dan bahan koloid organik membentuk kompleks liat-organik (Baver *et al.*, 1972). Ikatan antara butir tanah dan bahan organik dapat

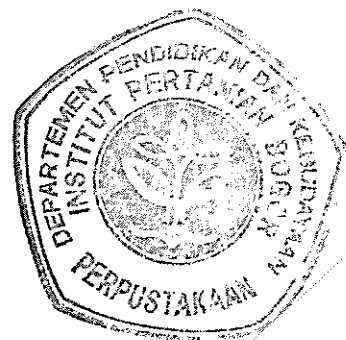
memperbaiki struktur tanah, penetrasi akar dan juga ketahanan akan erosi (Jacks, 1963 dalam Young, 1976).

Kotoran sapi merupakan sumber bahan organik yang mengandung unsur hara makro (seperti N, P dan Ca) dan unsur hara mikro (Zn, Cu dan Mn) (Tester, 1990). Gaur (1980 dalam Hesse, 1984) melaporkan bahwa 15 ton N dan 4 ton P dan K, tersedia dari 1000 ton kotoran sapi segar.

Proporsi bahan organik total yang ditentukan dalam fraksi halus meningkat dengan semakin lamanya tanah tersebut diusahakan. Peningkatan ini terlihat lebih jelas, karena kemampuan sumber bahan organik tanah untuk mensuplai hara bagi tanaman melalui mineralisasi yang semakin berkurang (Tiessen and Stewart, 1983).

Bahan organik tanah merupakan sumber energi bagi aktivitas mikroorganisme dalam tanah (Stevenson, 1982). Hasil dekomposisi bahan organik yang dibantu oleh bakteri, fungi dan aktinomycetes mendorong proses granulasi dan menambah retensi air. Hasil tersebut berfungsi sebagai agen penyemen butir-butir tanah sehingga didapatkan struktur tanah yang baik (Karlen *et al.*, 1990). Bahan organik yang porous dan berbentuk amorf memiliki permukaan lebih luas, sehingga dapat mengikat air lebih banyak (Hayes, 1984).

Sosroatmodjo (1980), menyarankan beberapa cara untuk mempertahankan kandungan bahan organik dalam tanah yaitu : (1) menambahkan secara periodik sejumlah kotoran hewan sebagai pupuk kandang ke dalam tanah, (2) mengembalikan sisa-sisa bahan tanaman yang tidak terpakai setelah selesai masa panen ke dalam tanah, (3) menanam kembali tanah dengan berbagai jenis tanaman penutup tanah dari famili leguminose atau tanaman pupuk hijau, lalu tanaman dimasukkan ke dalam tanah pada saat berlangsung pengolahan tanah kembali dan (4) mengadakan rotasi tanaman atau pergiliran tanaman secara terus-menerus dan teratur.



Strip Rumput dan Mulsa

Suatu tanaman penutup tanah yang baik seperti rumput yang tebal atau pepohonan yang lebat akan menghilangkan pengaruh topografi terhadap erosi (Baver, 1956).

Strip rumput merupakan salah satu metode konservasi secara vegetatif. Strip rumput dapat menghambat dan menekan aliran permukaan dan fungsinya sebagai penahan erosi yang semakin baik dengan rapatnya strip rumput (Abdurachman, Sofijah dan Kurnia, 1983). Dengan pembuatan strip rumput secara permanen terbukti merupakan cara yang efektif untuk menahan erosi karena dapat memecahkan aliran air di permukaan, sehingga daya angkutnya menjadi lemah/rendah (Aritonang, 1992). Strip rumput dapat pula memperpendek panjang lereng, yang dapat mengurangi kehilangan tanah maupun unsur hara.

Salah satu contoh tanaman yang dapat digunakan sebagai tanaman strip adalah rumput Vetiver (*Vetiveria zizanioides*). Rumput jenis ini telah lama dikenal orang sebagai kontrol erosi. Selain itu akar rumput Vetiver yang mengandung minyak Vetiver untuk bahan baku industri kosmetik, memiliki nilai ekonomi tinggi (National Research Council, 1993).

Rumput Vetiver berguna dalam konservasi, memiliki beberapa keuntungan yaitu : (1) mempunyai akar yang dalam (mencapai 2-3 m), kuat dan lebar, (2) dari satu rumpun rumput dapat membentuk suatu pagar hidup sepanjang kontur, (3) umumnya berkembang secara vegetatif, tidak menyebar karena tidak memiliki rizoma atau stolon sehingga tidak akan menjadi gulma di lahan-lahan petani, (4) tidak disenangi ternak karena daunnya kecil, tajam dan kasar, (5) merupakan tanaman tahunan, tidak memerlukan pemeliharaan khusus, (6) daun dan akarnya tahan terhadap hama dan penyakit, (7) daunnya baik untuk mulsa pada tanaman buah-buahan, dan (8) mampu hidup dan berkembang pada semua jenis tanah, tahan

kekeringan, salinitas, kemasaman, dan alkali, kecuali pada zona es. Sifat dan kemampuan dari rumput Vetiver yang luar biasa ini tidak mengherankan menjadi primadona diseluruh dunia tidak terkecuali di Indonesia (National Research Council, 1993).

Suwardjo (1981) menyatakan bahwa mulsa sisa tanaman merupakan bahan sisa dari tanaman sebelumnya seperti jerami padi, bila disebar dipermukaan dapat menutupi lahan. Mulsa menutupi tanah dan meminimalkan lapisan tanah yang terbuka sehingga dapat mengurangi kepadatan akibat pukulan air hujan dan aliran permukaan, kondisi seperti ini dapat menambah infiltrasi air. Pemberian mulsa pada tanah yang diolah dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah (Karlen *et al.*, 1990).

Kohnke and Bertrand (1959) mengemukakan bahwa mulsa yang mengalami dekomposisi dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Beberapa sifat fisik yang dipengaruhi yaitu : (1) meningkatkan agregasi permukaan tanah dan memperbaiki struktur tanah, (2) meningkatkan porositas tanah dan kapasitas memegang air dan (3) mempertinggi kapasitas infiltrasi dan meningkatkan jumlah perkolasi.

Sinukaban (1986) menyatakan bahwa penggunaan mulsa atau sisa-sisa tanaman dalam konservasi tanah dan air terutama ditujukan untuk melindungi tanah dari pukulan kekuatan jatuhnya hujan, sehingga dapat menghindari pemecahan agregat tanah menjadi butiran-butiran yang lebih kecil yang dapat dihanyutkan oleh aliran permukaan. Jika mulsa menutupi tanah, maka mulsa ini akan sangat efektif mencegah proses pergerakan permukaan tanah (*surface crusting*), mencegah penyumbatan dan pemadatan tanah (*surface sealing and compaction*) sehingga kapasitas infiltrasi tanah akan konstan atau mungkin meningkat.

Sifat Fisik Tanah

Bobot Isi Tanah

Bobot isi tanah merupakan rasio bobot kering mutlak (suhu 105°C) suatu unit tanah terhadap volume total, yang sering dinyatakan dalam gram/cm³ (Hillel, 1980).

Adapun persamaan dari bobot isi adalah :

$$\rho_b = M_s / V_t$$

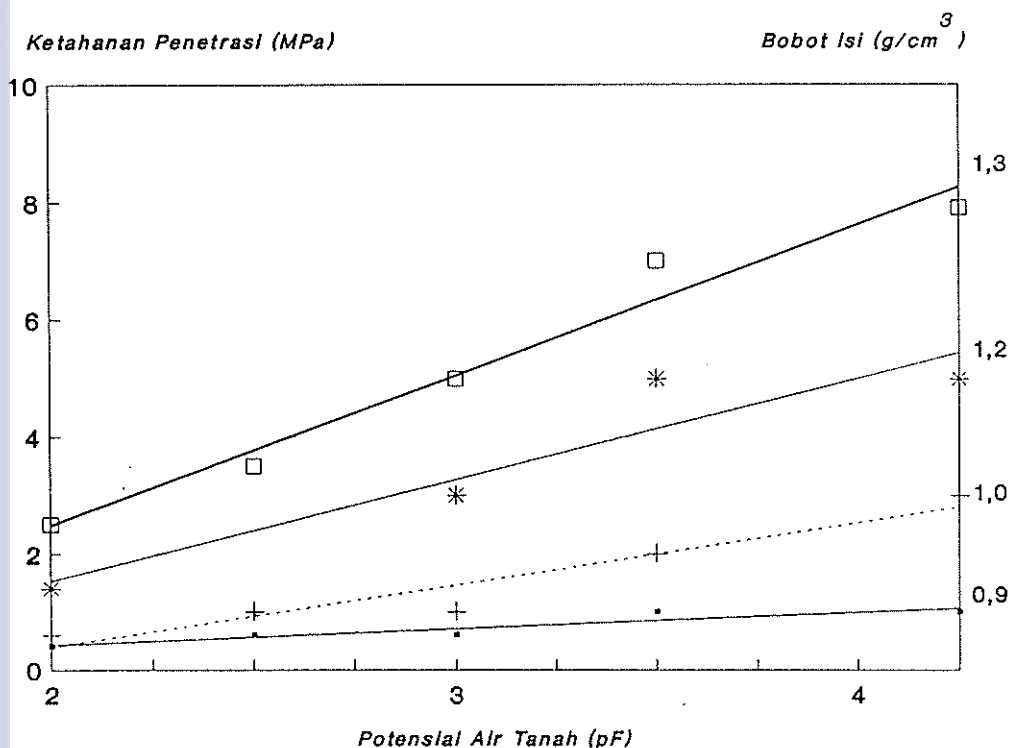
dimana ρ_b adalah bobot isi tanah (g/cm³), M_s adalah massa kering tanah dan V_t adalah volume tanah total (Hillel, 1980 dan Singer and Munns, 1987). Nilai bobot isi selalu lebih rendah dari bobot jenis partikel karena bobot isi merupakan unit volume tanah yang terdiri dari volume padatan dan volume pori. Sedangkan bobot jenis partikel hanya merupakan unit volume padatan tanah (Hillel, 1980).

Nilai bobot isi tanah dapat bervariasi dari waktu ke waktu atau dari lapangan ke lapangan sesuai dengan perubahan ruang pori atau struktur tanah (Foth and Turk, 1972). Manrigue and Jones (1991) menambahkan bahwa nilai bobot isi bertambah secara bervariasi dengan bertambahnya kedalaman tanah. Hal ini diduga karena tingginya kandungan bahan organik dan struktur tanah lemah pada lapisan permukaan, praktek pengolahan tanah menghasilkan banyak pori makro dan pemadatan (kompaktisasi) pada subsoil. Pada Gambar 1 terlihat adanya korelasi antara ketahanan tanah, bobot isi dan potensial matrik yang ditunjukkan oleh nilai pF.

Bobot isi tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu : (1) tekstur tanah, tanah berpasir memiliki bobot isi yang lebih tinggi dari tanah halus, (2) kandungan bahan organik yang tinggi akan menyebabkan bobot isi rendah, (3) struktur tanah yang lepas dan bergumpal memiliki bobot isi yang rendah dan (4) cara pengolahan tanah dan tanaman yang intensif akan menyebabkan bobot isi besar (Buckman and Brady, 1982). Ketahanan tanah yang berhubungan dengan kepadatan tanah dapat

mengakibatkan nilai bobot isi besar, dikarenakan agregat tanah satu dengan yang lain menjadi rapat (Bauder, Randall and Swann, 1981).

Bobot isi pada tanah bertekstur halus umumnya sebesar $1,1 - 1,6 \text{ g/cm}^3$ dan pada tanah berpasir sebesar $1,3 - 1,7 \text{ g/cm}^3$ (Millar *et al.*, 1958). Pada tanah yang diolah dengan baik mempunyai bobot isi kurang dari $1,0 \text{ g/cm}^3$, sedangkan pengolahan pada jalur yang akan ditanami dapat menurunkan bobot isi dari $1,5 \text{ g/cm}^3$ sampai $0,8 \text{ g/cm}^3$ (Donahue, Follett and Tulloch, 1976 dalam Hutajulu, 1991).



Gambar 1. Hubungan Resistensi Tanah (MPa) pada Oxisol sebagai Fungsi Potensial Matrik Tanah dan Bobot Isi Tanah (g/cm^3) (So and Woodhead, 1986)

Tanaman dapat menciptakan dan memelihara kekontinuitasan pori makro yang mudah rusak oleh air bebas pada permukaan (Manrique and Jones, 1991). Perakaran tanaman dan aktivitasnya dapat menciptakan suatu agregasi tanah yang baik, sehingga struktur menjadi sarang. Hal ini akan menyebabkan meningkatnya

jumlah ruang pori diantara partikel tanah, dengan demikian bobot tanah per satuan volume (bobot isi) rendah (Rogers and Giddens, 1957). Selanjutnya hal ini akan mengakibatkan bobot isi lapisan atas dimana perakaran sangat aktif akan lebih rendah daripada lapisan bawah.

Pemadatan Tanah

Pengolahan tanah dapat menciptakan kondisi tanah gembur. Air hujan yang jatuh pada permukaan tanah akan menghancurkan agregat tanah menjadi butiran lebih kecil. Keadaan tanah lepas mudah terlempar karena butiran air dan terangkut oleh aliran permukaan yang dapat mengisi pori-pori tanah sehingga menyebabkan pemadatan tanah. Herudjito, Soedarmo dan Djojoprawiro (1988) mengistilahkan pemadatan tanah dengan kekompakan tanah yaitu kenaikan kerapatan tanah sebagai akibat dari beban atau tekanan yang dialami oleh tanah tersebut. Wesley (1973) dalam Yuwono (1981) menambahkan bahwa pemadatan secara mekanis merupakan suatu proses dikeluarkannya udara dan air dari pori-pori tanah. Proses pemadatan ini berlangsung secara perlahan-lahan.

Pemadatan tanah berhubungan dengan keadaan tanah dalam keadaan tak jenuh yang mengalami tekanan atau kompresi yang mengakibatkan menurunnya volume bagian udara (Herudjito *et al.*, 1988). Akibat adanya pemadatan tanah porositas total akan berkurang, terutama pori non kapiler berukuran besar, sedangkan pori berukuran sedang akan lebih banyak, karena pori yang semula berukuran besar tertekan menjadi pori berukuran sedang (Stoinev, 1980). Tanah yang mempunyai tingkat kepadatan tinggi, drainase tanah menjadi terhambat dan sebagian besar pori dijenuhi air dalam waktu yang lama. Hal ini akan mengakibatkan pengaruh yang tidak baik bagi pertumbuhan akar tanaman disebabkan kandungan oksigen yang rendah (Bauder, Randall and Swann, 1981).

Hasil percobaan Yuwono (1981), tanah yang tidak diolah hampir 2 tahun masih menunjukkan nilai ketahanan penetrasi tanah yang lebih rendah jika pada tanah tersebut diberi mulsa diatasnya. Namun pada tanah yang dibiarkan terbuka ketahanan penetrasinya sudah jauh melebihi kemampuan penetrasi akar tanaman. Hal ini disebabkan karena mulsa dapat menutupi tanah dari kekuatan merusak air hujan.

Pemadatan tanah mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan tanaman karena tingginya ketahanan atau kekuatan tanah. Ketahanan tanah merupakan pembatas mekanik terhadap pertumbuhan akar (Yuwono, 1981). Umumnya perkembangan akar tanaman sudah sangat terhambat bila ketahanan tanah terhadap penetrasi lebih dari 13 - 15 kgF/cm² (Barley, 1965), Pendapat lain menyatakan bahwa perkembangan akar tanaman terhambat pada penetrasi melebihi 3,0 MPa (sekitar 300 kgF/cm²) (So and Woodhead, 1986).

Retensi Air Tanah

Air secara langsung turut dalam berbagai reaksi tanaman dan tanah, dan secara tidak langsung mempengaruhi yang lainnya. Kadar air sering dinyatakan dalam persentase isi, yaitu volume air yang dinyatakan dalam persentase dari volume contoh tanah. Cara ini mempunyai keuntungan karena dapat memberikan gambaran lebih baik dari air yang tersedia bagi akar yang terdapat dalam suatu volume tanah (Soepardi, 1983)

Kurva pF dapat digunakan untuk menunjukkan banyaknya air yang dapat ditahan tanah yang tersedia bagi tanaman (Herudjito *et al.*, 1988). Harga pF adalah logaritma dari tinggi pipa air dalam sentimeter yang dapat ditahan oleh tanah. Nilai pF berkisar antara 0-7, yaitu nilai 0 pada tanah yang jenuh dengan air, sedangkan nilai 7 pada tanah dalam keadaan kering mutlak (Sarief, 1986).

Kapasitas lapang menurut Sarief (1986) adalah jumlah kadar air (% volume) dalam tanah sesudah air gravitasi turun sama sekali. Pada keadaan ini tanah mengandung air yang terbanyak bagi tanaman, yaitu pori makro terisi oleh udara dan air yang tersedia, sedangkan pori-pori mikro diisi seluruhnya oleh air. Kadar air ini ditahan oleh suatu kekuatan sebesar pF 2,54 atau $1/3$ atm.

Titik layu permanen yang juga disebut koefisien layu atau kelembaban tanah kritis yaitu kadar air tanah (% volume) yang paling sedikit sehingga akar tanaman tidak mampu menghisapnya. Kadar air ini ditahan oleh tanah dengan kekuatan pF 4.2 atau 15 atm (Sarief, 1986). Air yang tinggal di dalam tanah berada dalam pori mikro yang terkecil dan berada pada permukaan butir tanah, khususnya koloida sebagai air yang diadsorpsi. Air ini terikat begitu kuat, sebagian besar berada dalam keadaan tidak cair dan dapat bergerak hanya dalam fase uap (Buckman and Brady, 1982).

Air tersedia merupakan air yang terdapat antara kapasitas lapang dan titik layu permanen. Setiap perubahan kecil antara kesanggupan tanaman menyerap air selalu diselimuti oleh cepatnya penurunan tegangan yang disebabkan oleh menipisnya lapisan air (Buckman and Brady, 1982).

Diantara sifat tanah yang mempengaruhi air tanah tersedia adalah : (1) hubungan hisapan dan kelengasan (matrik dan osmotik), (2) kedalaman tanah dangkal akan mempunyai air tersedia rendah, (3) pelapisan tanah, lapisan tanah keras menghalangi gerakan air tanah dan (4) kadar garam yang tinggi dalam larutan tanah, cenderung mengurangi kisaran air tersedia, karena tingginya koefisien layu (Buckman and Brady, 1982). Tekstur sedang, struktur remah dan kadar bahan organik yang tinggi meningkatkan jumlah air yang dapat disediakan tanah bagi tanaman (Millar *et al.*, 1957).

Air yang tertahan dijumpai di dalam pori mikro ataupun sebagai selaput tipis disekeliling partikel tanah. Air yang tidak tertahan oleh tanah akan mengisi pori makro (pori drainase) dan kemudian meresap ke bawah karena gaya gravitasi (Buckman and Brady, 1982). Pori makro adalah ruangan-ruangan diantara agregat tanah, sedangkan pori mikro merupakan ruangan yang terdapat di dalam agregat tanah (Singer and Munns, 1987).

Pori makro disebut juga pori drainase, yang dikelompokkan ke dalam : (1) pori drainase sangat cepat, berdiameter $> 300 \mu$, (2) pori drainase cepat, dengan diameter $300 - 30 \mu$ dan (3) pori drainase lambat berdiameter $30 - 9 \mu$ (Sarief, 1986).

Tanah mineral berdrainase baik mengandung 5% bahan organik akan mempunyai lebih banyak air tersedia daripada tanah sama tapi kadar bahan organik hanya 3% (Buckman and Brady, 1982). Koloid organik merupakan agen agregat yang dalam jumlah banyak akan membantu pembentukan agregat tanah yang membentuk struktur tanah sarang (Millar *et al.*, 1958). Keadaan ini dapat menambah porositas tanah yang dapat meningkatkan air tersedia.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Percobaan

Percobaan dilaksanakan di Desa Cikeas, Kecamatan Kedung Halang, Kabupaten Bogor. Lahan memiliki kemiringan lereng sebesar 16 persen dengan jenis tanah Latosol Coklat kemerahan (*Typic Dystropept*).

Percobaan dilakukan pada petak-petak dengan ukuran 15,8 x 2,0 m. Strip rumput Vetiver berumur sekitar 15 bulan, setiap strip terdiri dari 3 baris tanaman yang ditanam sejajar kontur dengan jarak tanam 20 x 15 cm. Jarak antar strip 5 m. Setiap 30 hari sekali dilakukan pemangkasan rumput tersebut setinggi 15 cm dari permukaan tanah dan hasil pangkasannya disebar sebagai mulsa.

Lahan yang digunakan sebelumnya telah diberikan pupuk kandang pada jalur setiap 60 cm dengan dosis 0, 15, 30 dan 45 ton/ha dan ditanami jahe (*Zingiber officinale* ROSC.) pada bulan Nopember 1991 - April 1992 lalu diberakan selama 6 bulan (April - Oktober 1992).

Percobaan di lapangan dilaksanakan pada bulan Nopember 1992 - Februari 1993 dengan pengambilan contoh tanah pada saat sesudah panen dilaksanakan. Analisis laboratorium dilakukan pada bulan Februari - Juni 1993 di laboratorium rutin dan Fisika Jurusan Tanah Institut Pertanian Bogor dan laboratorium Fisika Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Bogor.

Bahan dan Alat Percobaan

Bahan-bahan yang diperlukan dalam percobaan ini adalah benih jagung varietas Arjuna, pupuk dasar (Urea, TSP, dan KCL), furadan 3G, redomil dan bahan kimia untuk analisa tanah.

Sedangkan alat-alat yang digunakan adalah ring sampel, penangkar hujan, penetrometer, timbangan, garpu, kored, sabit, ajir, tugal, jangka sorong, meteran,

alat-alat tulis, label, kantong plastik, tali rafia, sprayer, klinometer, dan alat-alat untuk analisa di laboratorium.

Metode Penelitian

Pengambilan Contoh Tanah

Pengambilan contoh tanah utuh untuk analisa sifat-sifat fisik dan pengambilan tanah terganggu untuk analisa C-organik dilaksanakan setelah panen.

Pengambilan contoh tanah utuh dilakukan pada 7 tempat sesuai jalur pemberian pupuk kandang yang lalu pada masing-masing petak (Gambar 3). Contoh tanah terganggu diambil secara komposit pada jalur pupuk kandang tiap petak.

Pengolahan Tanah

Pada Tanah yang diolah kembali, tanah digarpu dengan garpu tanah lalu diratakan. Pengolahan yang lain yaitu tanpa dilakukan pengolahan tanah.

Lahan berbentuk segi empat dengan ukuran panjang 15,8 m, lebar 2,0 m, tinggi lapisan olah 0,2 m, dan dengan jarak antar percobaan adalah 0,3 m.

Penanaman, Pemupukan dan Pemeliharaan

Tanaman jagung (*Zea mays*) varietas Arjuna ditanam dua tanaman per lubang dengan jarak tanam 60 x 30 cm. Setelah tanaman jagung berumur kira-kira dua minggu dilakukan penjarangan menjadi satu tanaman per lubang.

Untuk meningkatkan ketersediaan hara N, P, dan K di dalam tanah maka dilakukan penambahan pupuk dasar Urea, TSP, dan KCL dengan dosis masing-masing 400 kg/ha (1265 g/petak), 300 kg/ha (948 g/petak) dan 200 kg/ha (632 g/petak) (Daud, 1990). Pemberian pupuk Urea dilakukan dua kali, 1/3 bagian pada saat tanam dan 2/3 pada umur 2 Minggu Setelah Tanam (MST). Sedangkan pupuk TSP dan KCL diberikan seluruhnya pada saat tanam.

Pemeliharaan berupa penyulaman, penyiangan dan pengendalian hama dan penyakit. Penyulaman dilakukan pada saat tanaman berumur 2 MST, penyiangan dilakukan sebanyak dua kali yaitu pada umur 2 dan 6 MST. Pemberantasan hama dan penyakit dilakukan melihat kondisi di lapangan.

Pengamatan

Pengamatan data dari penelitian berdasarkan pada:

1. Komponen Sifat Fisik Tanah: (a) Bobot isi yang ditetapkan dengan metode gravimetrik, (b) Ketahanan penetrasi tanah yang diukur dengan menggunakan alat penetrometer (Eykelkamp B. V) dimana ujung runcingnya ditekankan ke dalam tanah dengan kecepatan tertentu (kira-kira 4 cm per detik) dan gaya perlawanan tanah diukur dengan satuan kgF per cm² (Suwardjo, 1981), (c) Kadar air tanah, pori drainase dan pori air tersedia dengan pendekatan retensi air tanah (pF), ditetapkan dari contoh tanah utuh dengan alat *pressure plate apparatus* untuk pF 1,00 (tekanan 10 cm air), pF 2,00 (tekanan 100 cm air) dan pF 2,54 (tekanan 1/3 atm), dan *pressure membrane apparatus* untuk pF 4,20 (tekanan 15 atm) dari tanah kering udara berukuran < 2 mm.
2. Analisis C-organik, ditetapkan dari contoh tanah komposit pada tiap petak dengan metode Walkey dan Black.
3. Komponen Tanaman, pada saat panen dilakukan pengukuran bobot pipilan jagung pada tiap tanaman contoh.

Rancangan Percobaan

Percobaan yang dilaksanakan terdiri dari tiga variabel, yaitu : pengolahan tanah, residu pupuk kandang dan jumlah strip rumput Vetiver.

Untuk faktor pertama, yaitu pengolahan tanah (O) dengan dua taraf, yaitu :

- (1) O0 : tanpa pengolahan tanah dan (2) O1 : tanah diolah. Faktor kedua adalah

dosis pupuk kandang (P) yang diberikan setahun yang lalu, sebanyak empat taraf yaitu : (1) P0 : 0 ton/ha, (2) P1 : 15 ton/ha, (3) P2 : 30 ton/ha dan (4) P3 : 45 ton/ha. Sedangkan untuk faktor ketiga yaitu penggunaan strip rumput Vetiver (V) dengan dua taraf, yaitu : (1) V0 : tanpa strip rumput Vetiver dan (2) V1 : dua strip rumput Vetiver. Tata-letak kombinasi perlakuan pengolahan tanah, residu pupuk kandang dan strip rumput Vetiver dan tempat pengambilan contoh tanah terdapat pada Gambar 2 dan 3.

Rancangan percobaan yang digunakan untuk yaitu Rancangan Acak Lengkap Faktorial 4 x 2 x 2. Model linear dari percobaan faktorial berdasarkan Steel dan Torrie (1989) adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + J_k + (\alpha\beta)_{ij} + (\alpha J)_{ik} + (\beta J)_{jk} + (\alpha\beta J)_{ijk} + \epsilon_{ijk}$$

dimana:

Y_{ijk} = nilai pengamatan dari pengaruh perlakuan ke-i, ke-j dan ke-k

μ = nilai rata-rata umum

α_i = pengaruh perlakuan pengolahan tanah ke-i

β_j = pengaruh perlakuan residu pupuk kandang ke-j

J_k = pengaruh strip rumput Vetiver ke-k

$(\alpha\beta)_{ij}$ = pengaruh interaksi antara perlakuan pengolahan tanah ke-i dan residu pupuk kandang ke-j

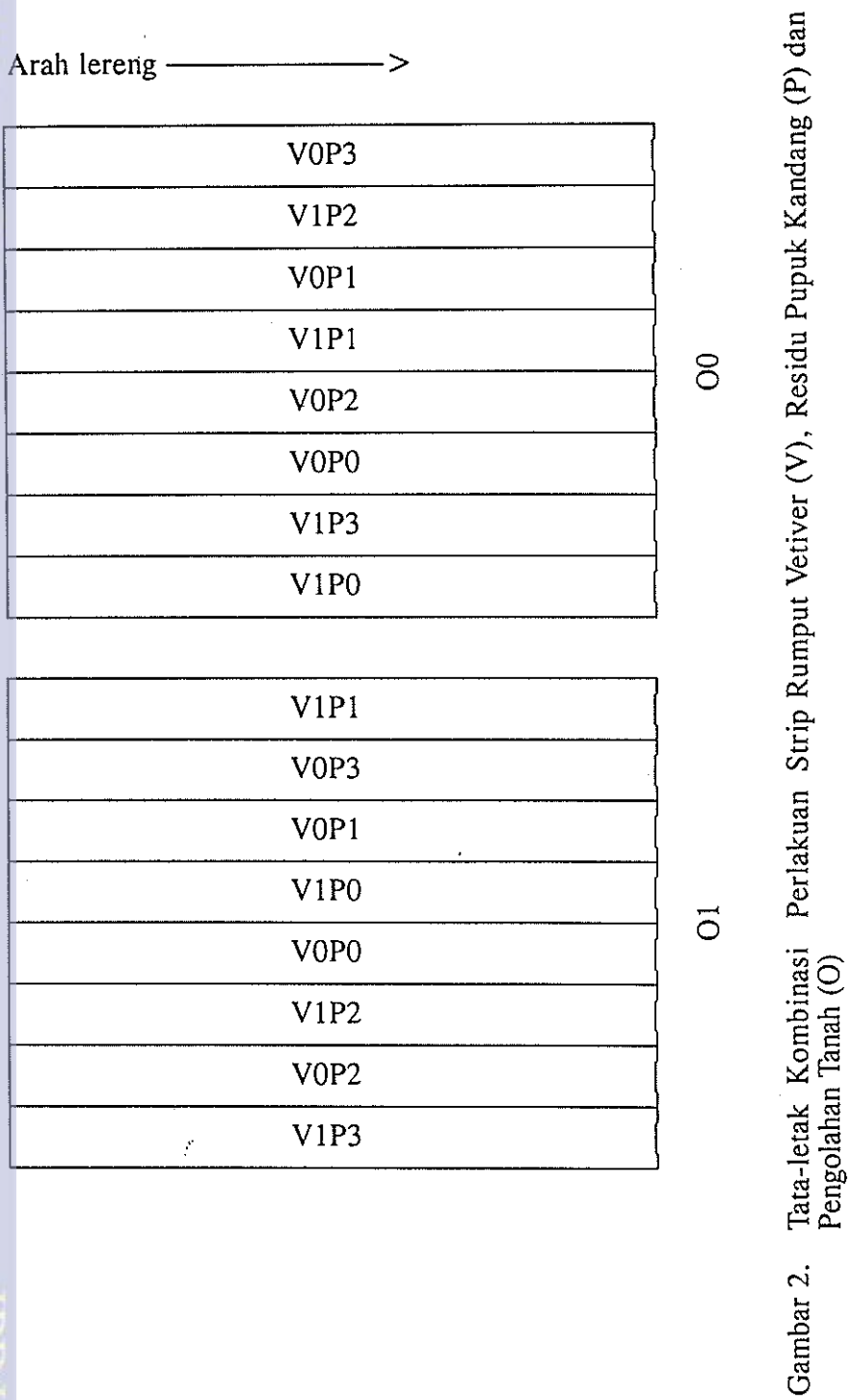
$(\alpha J)_{ik}$ = pengaruh interaksi antara perlakuan pengolahan tanah ke-i dan strip rumput Vetiver ke-k

$(\beta J)_{jk}$ = pengaruh interaksi antara perlakuan residu pupuk kandang ke-j dan strip rumput Vetiver ke-k

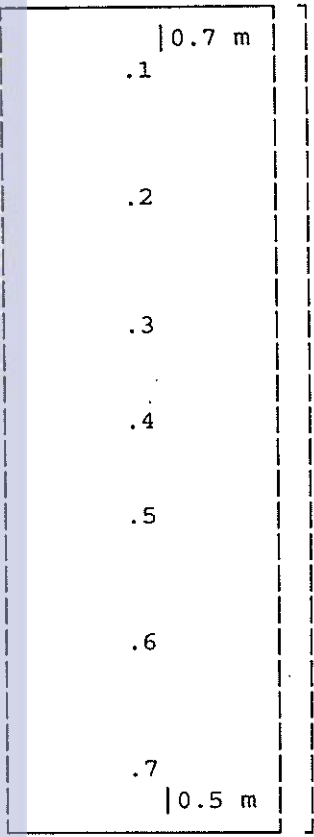
$(\alpha\beta J)_{ijk}$ = pengaruh interaksi perlakuan pengolahan tanah ke-i, residu pupuk kandang ke-j dan strip rumput Vetiver ke-k

ϵ_{ijk} = galat percobaan

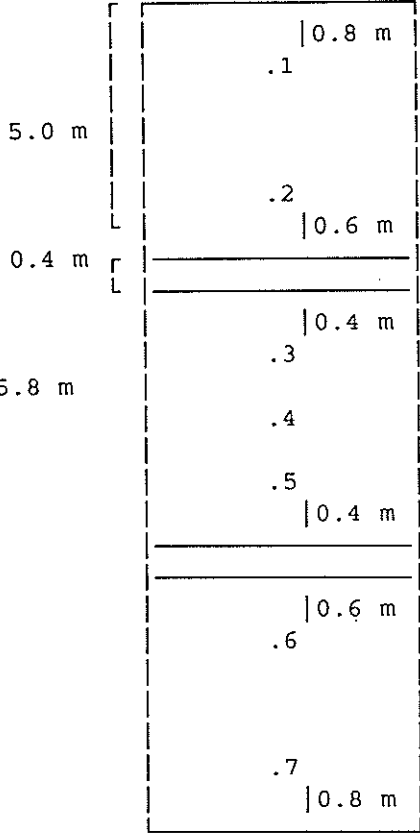
Perlakuan yang berbeda nyata dilakukan uji lanjut dengan menggunakan metode uji nilai beda terkecil (BNT). Untuk melihat hubungan perlakuan percobaan terhadap C-organik tanah dianalisa dengan polinomial ortogonal yang kemudian dibuat regresi persamaan garis dan dilakukan uji korelasinya.



Petak Tanpa Strip



Petak Dua Strip



Gambar 3. Tata-letak Setiap Titik Pengamatan untuk Percobaan Tanpa dan Dua Strip Rumput Vetiver

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan Tanah

Data hasil pengukuran bobot isi, ketahanan tanah dan distribusi ukuran pori tersaji dalam Tabel Lampiran 2. Hasil analisis ragam (Tabel Lampiran 5) menunjukkan bahwa pengolahan tanah sangat berpengaruh nyata terhadap bobot isi, ketahanan tanah, pori drainase cepat, pori air tersedia, dan pori drainase lambat.

Uji beda nyata terkecil (BNT) (Tabel 1) memperlihatkan bahwa tanah yang diolah kembali menurunkan nilai bobot isi tanah sebesar 21 %, menurunkan ketahanan tanah sebesar 70 % pada kedalaman 0-5 cm dan 22 % pada kedalaman 5-10 cm, selain itu menurunkan pori drainase lambat sebesar 31 %, menurunkan pori air tersedia sebesar 54 % dan meningkatkan pori drainase cepat sebesar 51 % dibandingkan pada tanah tanpa diolah. Gambar 4, 5 dan 6 menunjukkan pengaruh dua sistem pengolahan tanah terhadap sifat-sifat fisik tanah tersebut.

Pengolahan tanah kembali menciptakan kondisi tanah yang gembur, dimana agregat-agregat tanah berubah menjadi bentuk granul-granul. Hal ini menyebabkan struktur tanah berubah yang disebabkan rusaknya ikatan antar agregat dan terganggunya agen pengikat agregat.

Kerapatan massa (bobot isi) pada kondisi ini rendah, hal ini disebabkan bentuk granul menciptakan porositas lebih banyak. Pengaturan granul-granul tersebut yang tidak rapat menciptakan rongga-rongga diantaranya. Buckman and Brady (1982) mengatakan bahwa bobot isi ditentukan baik oleh banyaknya pori, maupun butir-butir tanah padat. Tanah dengan porositas besar memiliki bobot isi rendah.

Tabel 1. Pengaruh Pengolahan Tanah terhadap Rata-rata Nilai Bobot Isi Tanah, Ketahanan Tanah dan Distribusi Ukuran Pori

Sifat Fisik Tanah	Pengolahan Tanah	
	Tanpa Olah	Diolah Kembali
Bobot Isi (g/cm^3)	0,95 a	0,75 b
Ketahanan Tanah (kgF/cm^2)		
0-5 cm	30,96 a	9,44 b
5-10 cm	27,53 a	21,48 b
PDC (%)	11,77 b	17,73 a
PDL (%)	5,84 a	4,03 b
PAT (%)	13,42 a	6,24 b

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama dalam satu baris, tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 0,05

PDC = Pori Drainase Cepat

PDL = Pori Drainase Lambat

PAT = Pori Air Tersedia

Tekstur tanah juga mempengaruhi bobot isi tanah. Tanah penelitian memiliki tekstur halus yang mengandung liat tinggi (81%). Liat merupakan agen pengikat partikel tanah. Pengolahan tanah merusak fungsi dari liat tersebut, sehingga tanah menjadi lepas akibatnya bobot isi tanah rendah.

Aktivitas mikroorganisme mempengaruhi bobot isi secara tidak langsung. Pengolahan tanah meningkatkan aerasi tanah, kandungan oksigen tanah meningkat, menyebabkan fauna tanah seperti cacing tanah dapat berkembang dan membuat rongga-rongga tanah berukuran makro (Karlen *et al.*, 1990). Hal ini dapat menambah porositas tanah dan menurunkan bobot isi tanah.

Tanah yang memiliki bobot isi rendah, struktur tanah lemah dan gaya kohesi antara butir-butir rendah menyebabkan nilai tekanan cone penetrometer rendah. Keadaan ini menyebabkan ketahanan tanah pada permukaan 0-5 cm rendah. Pada kedalaman 5-10 cm terjadi peningkatan besar dari tekanan cone penetrometer. Besarnya tekanan tersebut diduga bahwa lapisan olah yang gembur banyak tererosi

selama masa pertanaman dan lapisan gembur yang tertinggal menjadi tipis. Bagian tanah yang tidak mengalami pengolahan tersingkap dan menjadi lapisan olah.

Porositas yang terbentuk akibat tanah diolah didominasi oleh pori makro. Beven and Germann (1982 dalam Singh, Kanwar and Thompson, 1991) menyatakan bahwa pengolahan tanah dapat mempengaruhi perkembangan, distribusi, kekuatan dan kekontinuitas pori makro yang berukuran diameter 30 - 3000 μm .

Pori makro merupakan tempat lalu lintas udara dan memudahkan perkolasi air. Karlen *et al* (1990), mengatakan bahwa tanah dengan pori-pori besar kurang memegang air, cepat kering dan agregat tanah berbentuk bongkah-bongkah. Air yang berada pada permukaan tanah dapat cepat masuk kedalam pori-pori tanah. Hal ini menyebabkan pori drainase cepat termasuk kelas tinggi, pori drainase lambat tergolong sangat rendah dan pori air tersedia tergolong rendah (Tabel Lampiran 4).

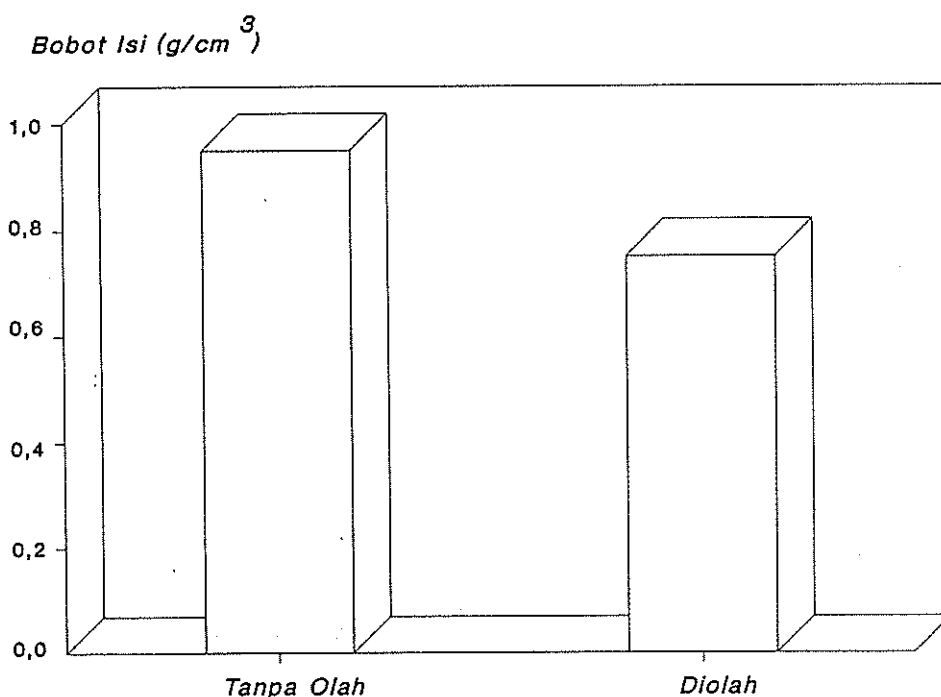
Permukaan tanah yang kasar akibat tanah diolah menyebabkan gerakan air berkurang dan cepat meresap ke dalam tanah. Air yang masuk ke dalam tanah langsung menjadi air perkolasi karena lapisan air yang terbentuk pada pori makro tebal sehingga air tidak terikat kuat oleh butir-butir tanah. Selain itu juga pengaruh gaya gravitasi yang mempercepat turunnya air.

Penelitian-penelitian telah banyak dilakukan untuk mengetahui pengolahan tanah terhadap sifat fisik tanah dengan hasil hampir sama. Pengolahan dapat menurunkan sesaat bobot isi, ketahanan tanah, meningkatkan porositas, dan sebagainya. Belvins *et al.* (1983 dalam Zhai *et al.*, 1990) mengatakan bahwa segera setelah pengolahan tanah, porositas dan infiltrasi umumnya meningkat dibandingkan sebelum diolah, tetapi keadaan ini tidak lama karena kekuatan alam seperti pukulan air hujan akan merusak agregat, mengurangi porositas dan menyebabkan erosi internal selama infiltrasi dan meningkatkan kembali nilai sifat-sifat fisik tanah tersebut.

Tanah yang telah diberakan dan tidak diolah kembali pada saat menanam, mendorong *reagregasi* dari agregat-agregat tanah. Agregat-agregat tersebut membentuk struktur tanah lebih stabil.

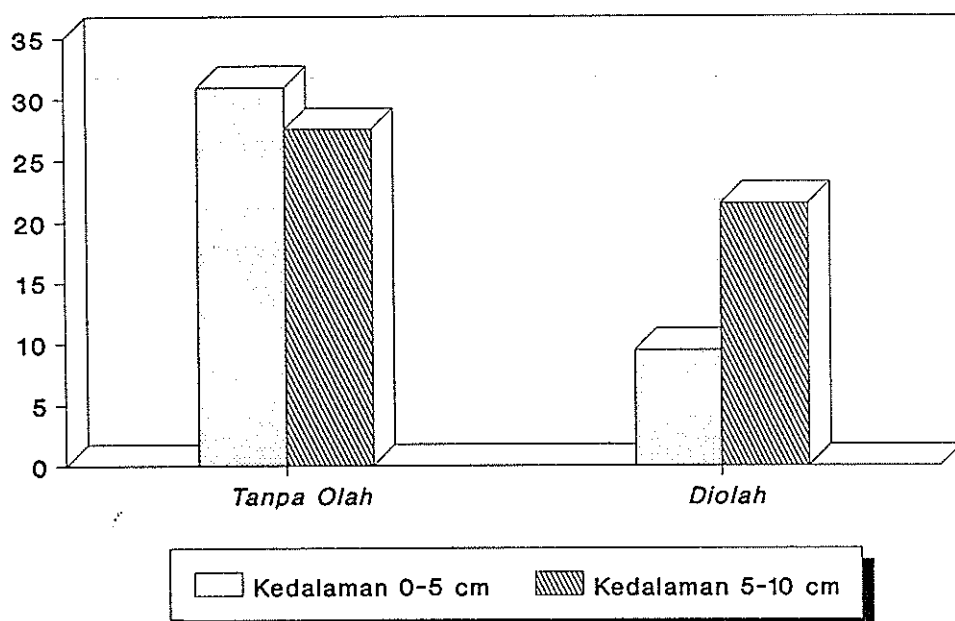
Bobot isi tanah tanpa olah meningkat 27% dibanding tanah diolah, tetapi besarnya bobot isi dibawah nilai 1 masih tergolong baik. Hal ini diduga karena pada tanpa olah didominasi oleh pori mikro. Buckman and Brady (1982) menyatakan bahwa tanah yang mengandung pori mikro banyak memiliki bobot isi rendah.

Liat berfungsi sebagai agen pengikat partikel-partikel tanah. Kandungan liat tanah penelitian tergolong tinggi dan jenis mineral liat didominasi kaolinit dengan tipe liat 1:1 bersifat tidak mudah mengembang, mendorong pemantapan struktur tanah. Faktor ini juga menyebabkan bobot isi meningkat.



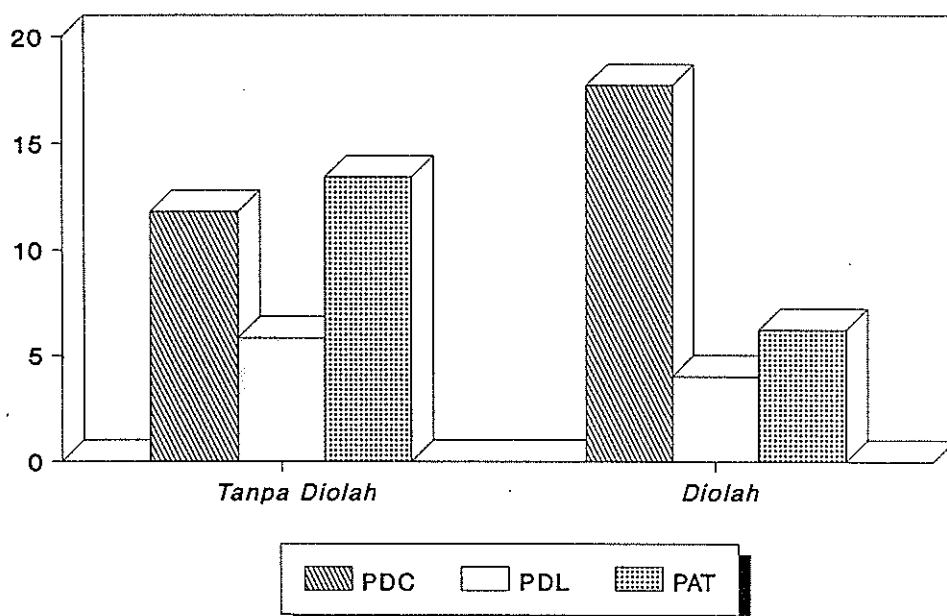
Gambar 4. Pengaruh Pengolahan Tanah terhadap Nilai Bobot Isi Tanah

Ketahanan Tanah (kgF/cm^2)



Gambar 5. Pengaruh Pengolahan Tanah terhadap Nilai Ketahanan Tanah pada 0-5 cm dan 5-10 cm

Distribusi Ukuran Pori (%)



Gambar 6. Pengaruh Pengolahan Tanah terhadap Nilai Pori Drainase Cepat, Pori Drainase Lambat dan Pori Air Tersedia

Bobot isi tinggi memiliki kerapatan tanah tinggi. Kerapatan tanah tinggi menyebabkan pemadatan tanah. Cone penetrometer menembus lapisan tersebut menghasilkan tekanan yang besar, kondisi ini menyebabkan nilai ketahanan tanah tinggi, baik pada kedalaman 0-5 cm maupun kedalaman 5-10 cm.

Selain struktur, kadar air tanah juga mempengaruhi kepadatan/kompaktisasi tanah (Carter, 1987). Jumlah air yang banyak dapat melarutkan partikel tanah sehingga mengisi pori-pori tanah, dan pada saat kadar air berkurang tanah menjadi keras dan padat.

Nilai ketahanan tanah tanpa olah pada kedalaman 0-5 cm lebih tinggi dibandingkan kedalaman 5-10 cm. Pada kedalaman 0-5 cm yang terletak di permukaan tanah lebih mudah mengalami pemadatan dibandingkan pada kedalaman 5-10 cm. Butir-butir air hujan (Tabel Lampiran 9) merusak struktur tanah dengan memecahkan agregat-agregat tanah menjadi bentuk lebih kecil dan melemparkannya menutupi pori-pori tanah. Selain itu penambahan air meningkatkan kadar air tanah dan menyebabkan pelemahan ikatan antar partikel yang perlahan ikut terangkut oleh aliran permukaan menutupi lapisan permukaan tanah.

Pori drainase cepat pada tanah tidak diolah tergolong sedang, pori drainase lambat rendah dan pori air tersedia termasuk kategori tinggi. Hal ini diduga karena pori makro pada pengolahan tanah musim tanam pertama perlahan berubah menjadi pori dengan ukuran lebih kecil. Beven and Germann (1982) dalam Singh *et al.* (1991) mengatakan bahwa sistem pori makro berada dalam keseimbangan dinamik antara proses pembentukan dan penghancuran. Pengolahan tanah dapat menciptakan pori makro lemah, dengan berjalannya waktu terjadi perubahan akibat kekuatan alam menjadi pori berukuran lebih kecil.

Pori air tersedia ditentukan oleh pori mikro. Pori mikro membatasi gerakan air menjadi gerakan kapiler, karena air akan dipegang kuat oleh butir-butir tanah.

Di sekeliling butir tanah terbentuk selaput air tipis yang dipegang kuat oleh gaya adhesi antara permukaan butir dan air. Air dapat berada lama di kolom tanah dan tanah tidak cepat kehilangan air, sehingga air tersedia dalam tanah tinggi.

Tanah pada tanpa olah umumnya lebih basah, dingin dan lebih kompak dibandingkan yang diolah. Pori mikro yang dominan menyebabkan suplai oksigen lebih rendah sehingga mikroorganisme aerob fakultatif dan denitrifikasi berada dalam jumlah banyak (Doran, 1980). Mikroorganisme ini membantu dalam pengikatan butir-butir tanah seperti mycelia aktinomicetes dapat menghubungkan partikel tanah satu dengan yang lain, selain itu hifanya yang menyebar dapat memperbesar luasan penyerapan air. Nilai kadar air kapasitas lapang dapat meningkat yang menyebabkan selang antara kapasitas lapang dan titik layu permanen dapat diperlebar.

Bobot isi pada musim tanam Nopember 1993 - Maret 1992 (Tabel Lampiran 8) bila dibandingkan dengan musim tanam berikutnya Nopember 1992 - Pebruari 1993 pada tanah diolah mengalami penurunan 15 % sedangkan pada tanpa olah mengalami peningkatan 11 %. Hal ini disebabkan pada diolah tanah menjadi gembur kembali sedangkan pada tanpa diolah agregasi semakin mantap menyebabkan bobot isi meningkat.

Residu Pupuk Kandang

Data hasil pengamatan pengaruh residu pupuk kandang terhadap bobot isi, ketahanan tanah dan distribusi ukuran pori, terdapat pada Tabel Lampiran 2. Analisis ragam menunjukkan bahwa residu pupuk kandang berpengaruh sangat nyata terhadap pori air tersedia dan nyata untuk ketahanan tanah pada kedalaman 5-10 cm dan pori drainase lambat (Tabel Lampiran 5). Uji BNT menunjukkan residu pupuk kandang mampu menurunkan ketahanan tanah pada kedalaman 5-10 cm, pori drainase lambat dan meningkatkan pori air tersedia (Tabel 2).

Pupuk kandang yang diberikan musim tanam lalu, residunya telah berbentuk bahan yang stabil yaitu humus. Humus memiliki sifat liat (plastisitas) dan kohesi rendah (Buckman and Brady, 1982). Tanah penelitian yang bertekstur halus dengan kandungan liat tinggi, daya ikat liat dapat dikurangi dengan adanya humus di dalam tanah. Singer and Munns (1987) mengatakan bahwa liat bergabung dengan humus membentuk gabungan baru. Asosiasi antara liat dan humus membentuk suatu agregat granul. Kondisi tanah ini menciptakan struktur tanah lepas yang dapat mengurangi pemadatan tanah dan menciptakan porositas dalam jumlah banyak. Cone penetrometer akan mudah menembus lapisan tanah 5-10 cm sehingga nilai ketahanan tanah pada kedalaman tersebut rendah dibanding pada tanah tanpa pupuk kandang yang rendah kandungan bahan organiknya. Hal ini sesuai dengan hasil yang didapat Tester (1990) bahwa kompos dari cairan dan kotoran hewan nyata mengurangi ketahanan penetrasi tanah.

Hubungan yang linear antara ketahanan tanah dan dosis pupuk kandang ditunjukkan pada Gambar 7. Gambar tersebut menunjukkan semakin meningkatnya dosis pupuk kandang semakin rendah ketahanan tanah. Dosis pupuk kandang yang meningkat menyebabkan granulasi tanah semakin baik dan menciptakan porositas lebih banyak. Selain itu humus sebagai sumber energi bagi mikroorganisme mengandung unsur-unsur seperti C, H, O, N, S, P (Buckman and Brady, 1982), dapat meningkatkan aktivitasnya. Aktivitas mikroorganisme secara mekanik dan kimia mengikat maupun melemahkan ikatan antara agregat-agregat tanah dan tercipta ruang pori cukup banyak. Infiltrasi air akan lebih mudah sehingga tidak terjadi penggenangan di permukaan tanah.

Dosis pupuk kandang semakin tinggi mampu menurunkan pori drainase lambat sampai titik terendah pada dosis 30 ton/ha, kemudian meningkat kembali pada dosis 45 ton/ha (Gambar 8). Hal ini disebabkan kandungan C-organik yang tinggi

pada dosis 45 ton/ha mendorong pembentukan pori berukuran lebih kecil banyak. Terlihat dari hasil analisis C-organik setelah panen pada dosis 30 ton/ha sebanyak 1,43% dan 1,79% (pada tanah tanpa dan diolah) dan pada 45 ton/ha sebanyak 1,45% dan 2,06% (pada tanah tanpa dan diolah).

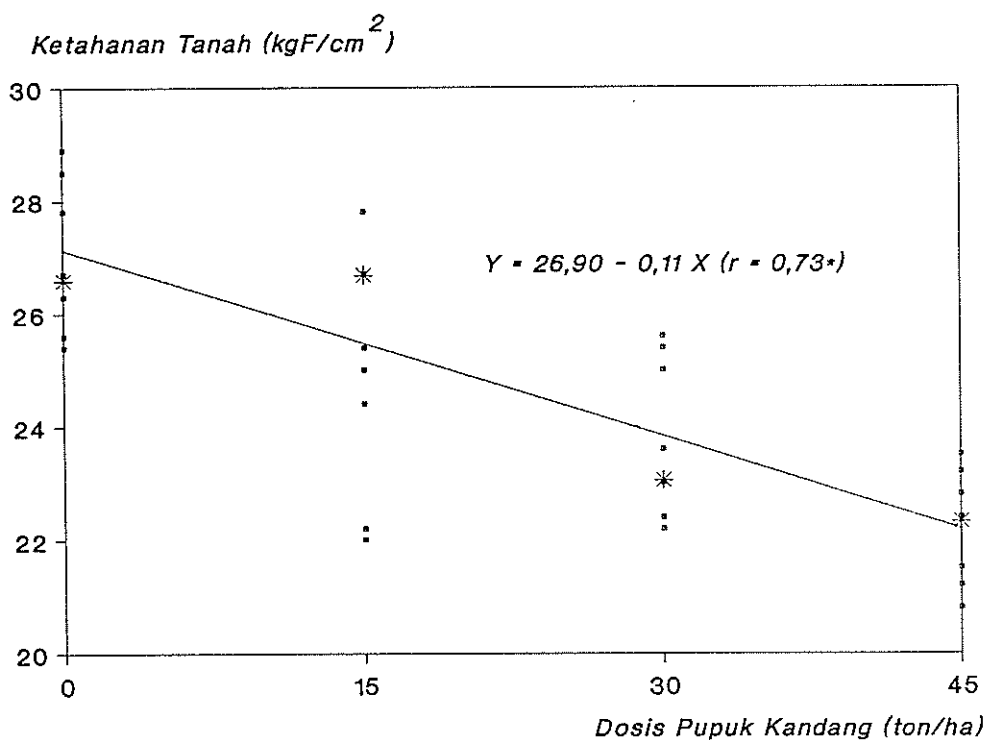
Tabel 2. Pengaruh Residu Pupuk Kandang terhadap Rata-rata Bobot Isi, Ketahanan Tanah dan Distribusi Ukuran Pori

Sifat Fisik Tanah	Dosis Pupuk Kandang (ton/ha)			
	0	15	30	45
Bobot Isi (g/cm^3)	0,87 a	0,86 a	0,84 a	0,83 a
Ketahanan Tanah (kgF/cm^2)				
0-5 cm	22,15 a	20,94 a	19,49 a	18,23 a
5-10 cm	26,59 a	26,68 ab	23,05 bc	22,32 c
PDC (%)	14,72 a	14,27 a	14,89 a	15,13 a
PDL (%)	6,05 a	4,99 ab	3,90 b	4,80 ab
PAT (%)	8,45 b	9,70 ab	10,01 a	11,18 a

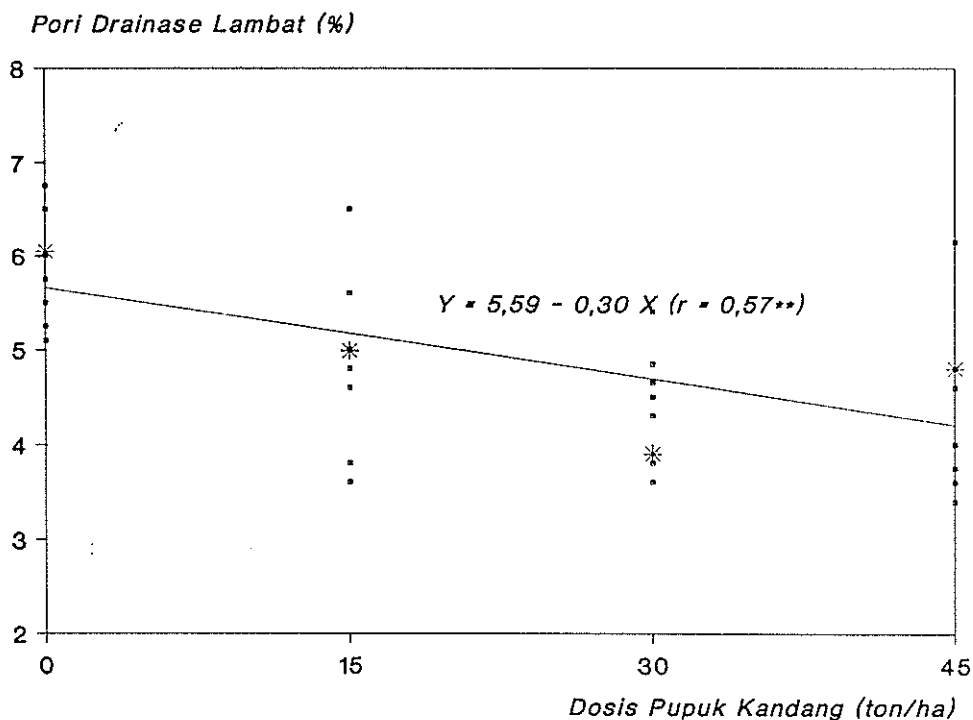
Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama dalam satu baris, tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 0,05
 PDC = Pori Drainase Cepat
 PDL = Pori Drainase Lambat
 PAT = Pori Air Tersedia

Ruang pori yang terbentuk antara partikel tanah dan humus berukuran mikro mempengaruhi pori air tersedia. Jumlah pori mikro yang banyak mampu menyebabkan PAT meningkat dan air dapat dipegang lebih lama. Selain pori mikro yang banyak, humus yang berbentuk amorf memiliki luas permukaan besar dan kemampuan mengabsorpsi air dan hara dalam jumlah besar (Singer and Munns, 1987). Sesuai dengan pernyataan Tester (1990) bahwa kandungan air bertambah secara linear dengan kematangan kompos.

Hubungan antara dosis pupuk kandang dan pori air tersedia yang kuadratik tidak dapat disajikan, dikarenakan koefisien gandanya kecil. Hal ini disebabkan koefisien keragamannya besar (Tabel Lampiran 5). Tetapi dari uji BNT terdapat kecenderungan meningkat dengan bertambahnya dosis pupuk kandang.



Gambar 7. Pengaruh Residu Pupuk Kandang terhadap Ketahanan Tanah 5-10 cm



Gambar 8. Pengaruh Residu Pupuk Kandang terhadap Nilai Pori Drainase Lambat

Residu pupuk kandang tidak nyata mempengaruhi bobot isi, ketahanan tanah pada kedalaman 0-5 cm dan pori drainase cepat (PDC). Tetapi terdapat kecenderungan residu pupuk kandang dapat menurunkan kerapatan tanah dan meningkatkan porositas, ditunjukkan dengan menurunnya bobot isi, ketahanan tanah dan meningkatnya PDC.

Pada Tabel 3, nilai bobot isi musim tanam kedua dibandingkan dengan bobot isi musim tanam pertama, bobot isi meningkat pada tanah tanpa diolah dan menurun pada tanah yang diolah, hal ini disebabkan karena akibat pengolahan tanah yang merusak agregat tanah. Dari kedua sistem pengolahan tanah tersebut terdapat kecenderungan bobot isi menurun dengan meningkatnya dosis pupuk kandang, tetapi perubahan itu tidak terlalu besar. Dengan ini dapat diketahui bahwa pupuk kandang masih memperlihatkan kemampuannya memperbaiki dan menstabilkan keadaan bobot isi tanah. Tester (1990) mengatakan bahwa pengomposan bahan organik dapat mengurangi bobot isi tanah.

Tabel 3. Nilai Rata-rata Bobot Isi Akibat Penggunaan Pupuk Kandang pada Musim Tanam Nopember 1991 - Maret 1992 dan Musim Tanam Nopember 1992 - Pebruari 1993

Dosis Pupuk Kandang	I	II	
		Tanpa Olah	Olah Tanah
	 gram/cm ³	
0 (ton/ha)	0,88	0,98	0,76
15 (ton/ha)	0,87	0,96	0,75
30 (ton/ha)	0,84	0,93	0,74
45 (ton/ha)	0,85	0,91	0,75

Sumber : Yesaya (1993) (Tesis)

Keterangan : I = Musim tanam Nopember 1991 - Maret 1992

II = Musim tanam Nopember 1992 - Pebruari 1993

Strip Rumput Vetiver

Hasil pengukuran pengaruh strip rumput Vetiver tersaji pada Tabel Lampiran 2. Analisis statistik (Tabel Lampiran 5) menunjukkan bahwa strip rumput Vetiver berpengaruh sangat nyata terhadap ketahanan tanah pada kedalaman 0-5 cm.

Uji BNT (Tabel 4) memperlihatkan bahwa strip rumput Vetiver menurunkan ketahanan tanah 14% dibandingkan dengan tanpa strip. Pengaruh strip rumput Vetiver terhadap ketahanan tanah diilustrasikan pada Gambar 9.

Tanah terbuka dan berlereng sangat rawan terjadi kerusakan. Tanah yang terbuka, struktur tanah akan mudah dirusak oleh tumbukan butir-butir hujan. Butir-butir hujan tersebut akan memecah agregat-agregat tanah dan melemparkan partikel-partikel tanah ke udara. Partikel-partikel tanah akan jatuh dipermukaan atau masuk ke dalam pori-pori dan menyumbatnya, terjadi penutupan permukaan tanah. Air hujan yang turun dapat meningkatkan kadar air tanah sesaat. Meningkatnya kadar air dapat melemahkan ikatan antar partikel. Partikel-partikel itu akan melarut dan masuk ke dalam pori-pori atau ikut dalam aliran permukaan.

Lereng yang panjang akan menyebabkan air akan mengalir dengan kecepatan semakin cepat dengan bertambahnya jarak. Aliran permukaan akan mengangkut butir-butir tanah. Muatan tanah akan bergerak ke bawah disebabkan oleh gaya gravitasi dan volumenya bertambah banyak, lalu terkumpul di ujung bawah lereng (Singer and Munns, 1989).

Muatan dalam aliran permukaan, bahan-bahan halusnya menutupi permukaan tanah sepanjang daerah aliran. Bahan halus tersebut menyusupi ke dalam pori-pori atau celah-celah tanah, susunan partikel di dalam tanah semakin rapat dan menyebabkan pemadatan pada permukaan tanah. Pemadatan itu mengakibatkan cone penetrometer memiliki nilai ketahanan tanah yang tinggi. Ketahanan tanah yang tinggi pada tanah tanpa strip kemungkinan juga disebabkan rendahnya bahan organik pada

permukaan tanah. Seperti dikatakan oleh Radcliffe *et al.* (1988) bahwa kandungan bahan organik yang rendah pada permukaan tanah terbuka dapat meningkatkan pemadatan tanah.

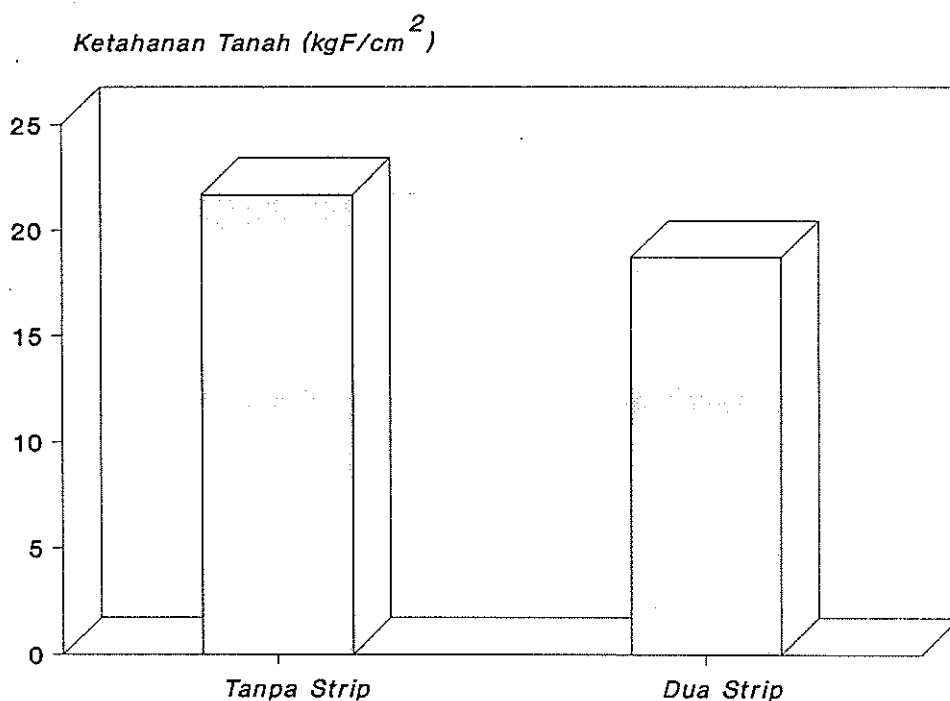
Tabel 4. Pengaruh Strip Rumput Vetiver terhadap Rata-rata Bobot Isi, Ketahanan Tanah dan Distribusi Ukuran Pori

Sifat Fisik Tanah	Tanpa Strip	Dua Strip
Bobot Isi (g/cm^3)	0,85 a	0,84 a
Ketahanan Tanah (kgF/cm^2)		
0 - 5 cm	21,70 a	18,70 b
5 - 10 cm	25,43 a	23,57 a
PDC (% V)	14,51 a	14,99 a
PDL (% V)	4,84 a	5,02 a
PAT (% V)	9,40 a	10,27 a

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama dalam satu baris, tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 0,05.

Rumput Vetiver yang ditanam dalam strip cepat membentuk pagar hidup yang rapat. Strip rumput yang ditanam memotong lereng dapat memperpendek panjang lereng. Bahan hijauan rumput Vetiver yang dipangkas rata-rata 13,78 kg per petak dan disebar pada permukaan tanah berfungsi sebagai mulsa.

Mulsa menutupi permukaan tanah dan melindungi kerusakan akibat tumbukan air hujan. Kekuatan tumbukan air hujan berkurang setelah mengenai mulsa, air sebagian meresap ke tanah dan sebagian lagi menjadi aliran permukaan. Arsyad (1989) mengatakan bahwa mulsa meredam energi hujan yang jatuh sehingga tidak merusak struktur tanah, mengurangi kecepatan dan jumlah aliran permukaan, dan mengurangi daya ku-ras aliran permukaan.



Gambar 9. Pengaruh Strip Rumput Vetiver terhadap Nilai Ketahanan Tanah pada Kedalaman 0-5 cm

Tanah yang ditutupi mulsa memiliki permukaan yang kasar. Permukaan kasar mendepresikan kecepatan aliran permukaan sehingga mengurangi daya angkutnya. Permukaan tanah akan terhindar dari pemadatan tanah, akibatnya cone penetrometer yang ditekan pada kedalaman 0-5 cm memiliki ketahanan tanah rendah. Selain sebagai penutup tanah, mulsa juga menyumbangkan bahan organik tanah yang mampu menambah bahan organik pada permukaan. Tanah dengan bahan organik tinggi dapat menurunkan kepadatan tanah. Mulsa juga sebagai sumber energi, kegiatan biologi tanah meningkat dan dalam proses perombakannya akan terbentuk senyawa-senyawa organik yang penting dalam pembentukan struktur tanah (Arsyad, 1989), sehingga dapat menurunkan ketahanan tanah.

Rumput Vetiver memiliki akar serabut yang kuat dan dalam memungkinkan akar tersebut memegang kuat butiran tanah. Strip rumput yang terbentuk rapat dan kokoh mengurangi, menyaring aliran permukaan dan mengendapkan partikel tanah

di depan strip. Aliran permukaan yang berkurang dapat mengurangi kekuatan pengikisan terhadap tanah.

Air melalui strip rumput Vetiver sebagian masuk ke dalam tanah dan sebagian lagi menjadi aliran permukaan. Daerah perakaran strip yang gembur memudahkan infiltrasi air dan mengurangi aliran permukaan. Air yang menerobos lapisan strip bergerak lambat ke petak selanjutnya. Kejadian yang terus berulang-ulang mampu membentuk teras alami pada daerah strip rumput Vetiver (National Research Council, 1993). Aliran permukaan yang bergerak lambat akan memberikan kesempatan air untuk meresap ke dalam tanah dan menunjang perkembangan struktur tanah yang granul dan pemadatan tanah dikurangi menyebabkan ketahanan tanah rendah.

National Research Council (1993) mendapatkan bahwa rumput Vetiver yang membentuk pagar hidup dapat sebagai kontrol erosi dengan menurunkan aliran permukaan, meningkatkan infiltrasi dan kelembaban tanah. Dari hasil yang didapat bahwa strip rumput Vetiver belum mampu mempengaruhi bobot isi, ketahanan tanah pada kedalaman tanah 5-10 cm dan distribusi ukuran pori. Hal ini diduga kondisi fisik tanah penelitian masih baik, sehingga strip rumput sebanyak dua buah belum mampu mempengaruhinya. Tetapi terdapat kecenderungan bobot isi, ketahanan tanah pada kedalaman 5-10 cm, pori drainase lambat menurun dan pori drainase cepat, pori air tersedia meningkat dengan adanya strip rumput Vetiver.

Walaupun bobot isi tidak nyata dipengaruhi strip rumput Vetiver, bila dibandingkan dengan musim tanam Nopember 1991 - Maret 1992 (Tabel Lampiran 8) sebesar $0,87 \text{ g/cm}^3$ untuk tanpa dan dua strip. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh strip rumput dalam jangka waktu lama cukup efektif menurunkan bobot isi.

Produksi Jagung Pipilan

Data produksi jagung disajikan dalam Tabel Lampiran 2. Hasil analisis statistik (Tabel Lampiran 5) menunjukkan bobot jagung pipilan per tanaman sangat nyata dipengaruhi oleh pengolahan tanah, residu pupuk kandang dan strip rumput Vetiver.

Uji BNT (Tabel 5) menunjukkan bobot jagung pipilan meningkat untuk tanah diolah sebesar 50% dibandingkan tanah tidak diolah. Bobot jagung pipilan meningkat dengan bertambahnya dosis pupuk kandang sebesar 18% (dosis 15 ton/ha), 45% (dosis 30 ton/ha), dan 50% (dosis 45 ton/ha) dibandingkan tanpa pupuk kandang (dosis 0 ton/ha). Dan strip rumput Vetiver mampu meningkatkan bobot jagung sebesar 8% dibandingkan pada tanpa strip.

Thompson, Jansen and Hooks (1987) dalam Tester (1990) berpendapat bahwa bobot isi dan ketahanan penetrasi cukup akurat menduga kondisi sistem perakaran. Pengolahan tanah seperti dijelaskan pada pembahasan terdahulu, membentuk agregat yang gembur dan remah. Kondisi ini memiliki kerapatan tanah rendah dan didominasi pori makro. Bobot isi dan ketahanan tanah rendah memudahkan penetrasi akar. Akar akan menyebar luas dan mudah mengambil air dan hara yang diperlukan bagi tanaman. Tanaman tumbuh dengan baik dan hasil yang diperoleh juga meningkat.

Tanah yang gembur dan sarang memiliki sistem sirkulasi udara baik. Suplai oksigen lancar mendukung reaksi oksidasi bahan organik tanah. Akar tanaman jagung akan berkembang dengan baik sehingga dapat mengambil hara di dalam tanah.

Tanah tanpa olah memiliki kerapatan tanah tinggi dan ketahanan tanah yang melebihi batas penetrasi akar sebesar 15 kgF/cm² sehingga menghambat perkembangan akar dan pertumbuhan tanaman, walaupun kadar air pada tanah tersebut

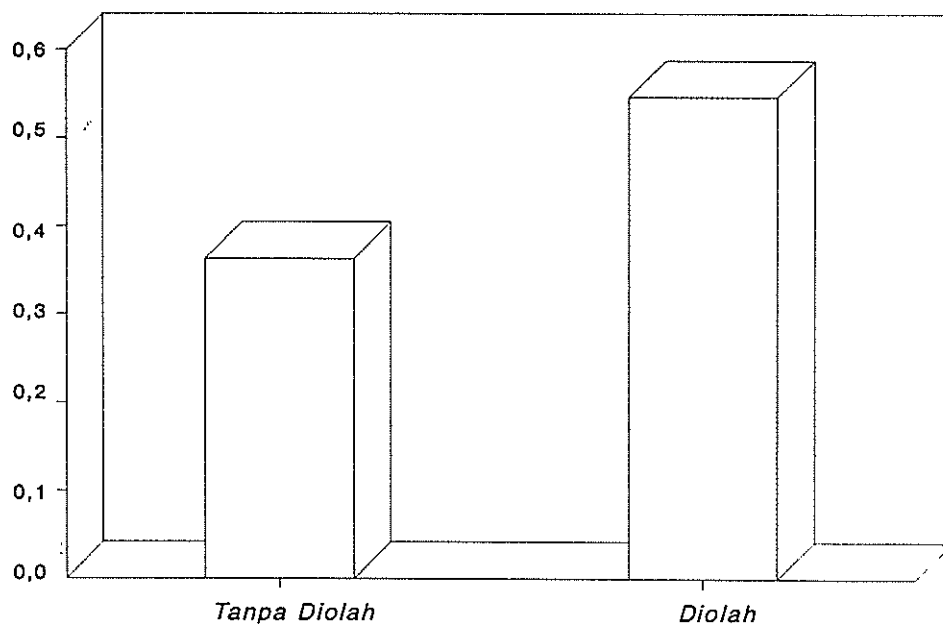
tinggi. Luas bidang penyebaran akar dan penyerapan hara dan air rendah, produksi yang dihasilkan rendah (Gambar 10).

Tabel 5. Pengaruh Pengolahan Tanah, Residu Pupuk Kandang dan Strip Rumput Vetiver terhadap Produksi Jagung Pipilan

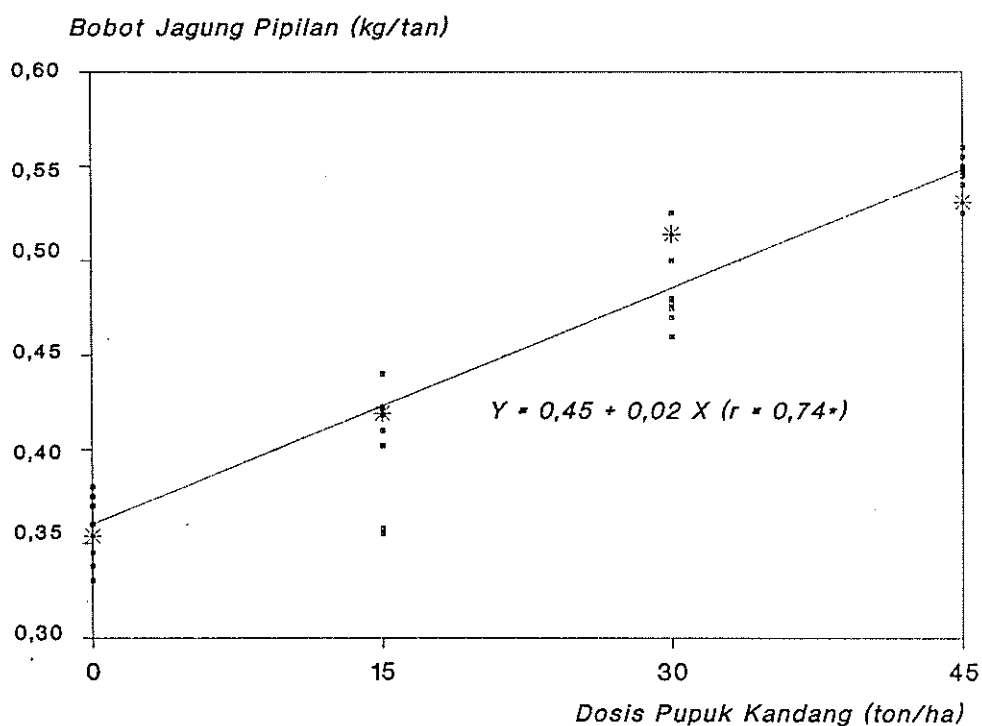
Perlakuan	Produksi Jagung Pipilan kg/tanaman	
<u>Pengolahan Tanah</u>		
Tanpa Olah	0,363	b
Pengolahan Intensif	0,546	a
<u>Dosis Pupuk Kandang</u>		
0 ton/ha	0,354	b
15 ton/ha	0,419	ab
30 ton/ha	0,514	a
45 ton/ha	0,531	a
<u>Strip Rumput Vetiver</u>		
Tanpa Strip	0,438	b
Dua Strip	0,471	a

Keterangan : Nilai rata-rata ditandai dengan huruf yang sama dalam satu kolom, tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 0,05.

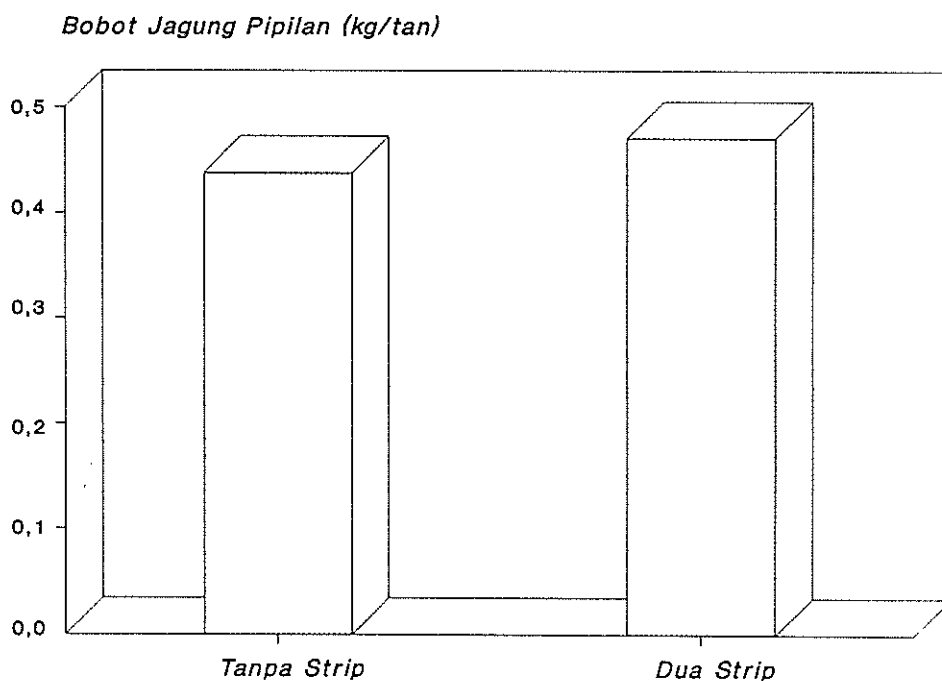
Bobot Jagung Pipilan (kg/tan)



Gambar 10. Pengaruh Pengolahan Tanah terhadap Nilai Bobot Jagung Pipilan per Hektar



Gambar 11. Pengaruh Residu Pupuk Kandang terhadap Nilai Rata-rata Bobot Jagung Pipilan per Tanaman



Gambar 12. Pengaruh Strip Rumput Vetiver terhadap Nilai Bobot Jagung Pipilan per Tanaman

Humus merupakan sumber unsur hara makro (seperti N, P dan Ca) dan hara mikro (Zn, Cu dan Mn) yang esensial bagi pertumbuhan tanaman (Tester, 1990). Selain itu mengandung hormon dan vitamin yang memacu pertumbuhan tanaman (Buckman and Brady, 1982). Humus juga membantu mobilitas hara lain dengan meningkatkan kapasitas tukar kation.

Unsur hara yang tersedia bagi tanaman menunjang produksi tanaman. Pada Gambar 11, bobot jagung pipilan per tanaman meningkat dengan semakin tinggi dosis pupuk kandang.

Strip rumput sebanyak dua buah cukup efektif meningkatkan bobot jagung pipilan tiap tanaman dibandingkan tanpa strip. Strip rumput menahan aliran permukaan yang banyak membawa zarah tanah yang mengandung hara. Zarah halus mampu mengabsorpsi unsur hara lebih besar dibandingkan zarah kasar. Strip rumput menahan dan menyaring bagian yang tererosi. Selain itu adanya tambahan bahan organik dari akar-akar rumput Vetiver yang telah membusuk dan juga bahan hijauan dari strip rumput yang disebar pada permukaan tanah sebagai mulsa. Keduanya sedikit banyak menyumbangkan hara dalam tanah sehingga tanah lebih diperkaya dengan unsur hara. Selain menambah hara, mulsa dan perakaran rumput Vetiver mampu menjaga kelembaban tanah sehingga tanaman terhindar dari kekeringan yang dapat mempengaruhi produksi jagung (Gambar 12).

Interaksi Antar Perlakuan

Hasil analisis statistik pada Tabel Lampiran 5. menunjukkan interaksi antara pengolahan tanah dan strip rumput Vetiver sangat nyata mempengaruhi ketahanan tanah pada kedalaman 0-5 cm dan nyata untuk bobot jagung pipilan per tanaman. Selain itu terjadi interaksi sangat nyata antara residu pupuk kandang dengan strip rumput Vetiver terhadap bobot jagung pipilan.

Pengolahan tanah menciptakan kondisi tanah homogen gembur dan sarang. Strip rumput Vetiver dengan mulsanya bertujuan memperpendek panjang lereng

dan melindungi tanah dari pemadatan akibat pukulan air hujan dan mengurangi kecepatan aliran permukaan. Selain itu juga menciptakan kelembaban tanah yang dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah.

Kombinasi pengolahan tanah dengan penggunaan strip rumput Vetiver efektif memperbaiki dan mempertahankan kondisi tanah (Tabel 6). Tanah yang gembur dan sarang bersifat lepas satu dengan yang lain, keadaan seperti ini memiliki ketahanan tanah yang rendah. Tanah yang remah mudah rusak dan menjadi padat kembali karena kekuatan pukulan air hujan dan juga mudah hilang terbawa aliran permukaan. Dengan adanya strip rumput Vetiver dan bahan hijauannya pada permukaan tanah mampu menjaga struktur tanah tetap stabil.

Tabel 6. Pengaruh Interaksi antara Pengolahan Tanah dan Strip Rumput Vetiver terhadap Rata-rata Ketahanan Tanah Kedalaman 0-5 cm

Perlakuan	V1	V2	O Rata-rata
O1	34,10 a	27,81 a	30,96
O2	9,24 b	9,59 b	9,44
V Rata-rata	21,70	18,70	20,20

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama dalam satu kolom, tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 0,05.

Tanah tanpa olah walaupun memiliki ketahanan tanah yang tinggi, cukup tertolong dengan adanya strip rumput Vetiver dan mulanya. Pemadatan tanah tidak besar karena kekuatan gerusan aliran permukaan dapat dikurangi dengan strip rumput dan juga oleh mulsa di permukaannya. Selain itu mulsa dapat mengurangi kerusakan agregat tanah. Cone penetrometer yang ditusukkan ke tanah akan mengalami daya tahan tanah rendah. Ketahanan tanah pada agregat yang baik memiliki nilai rendah.

Pada Tabel 7, tanah yang tidak diberi pupuk kandang baik pada tanpa strip maupun dengan dua strip berbeda nyata dengan tanah yang diberi pupuk kandang.

Pupuk kandang dapat menyumbangkan hara yang dikandungnya dan dapat membantu ketersediaan unsur hara yang lain dengan membebaskan kation yang terikat pada lapisan luar partikel.

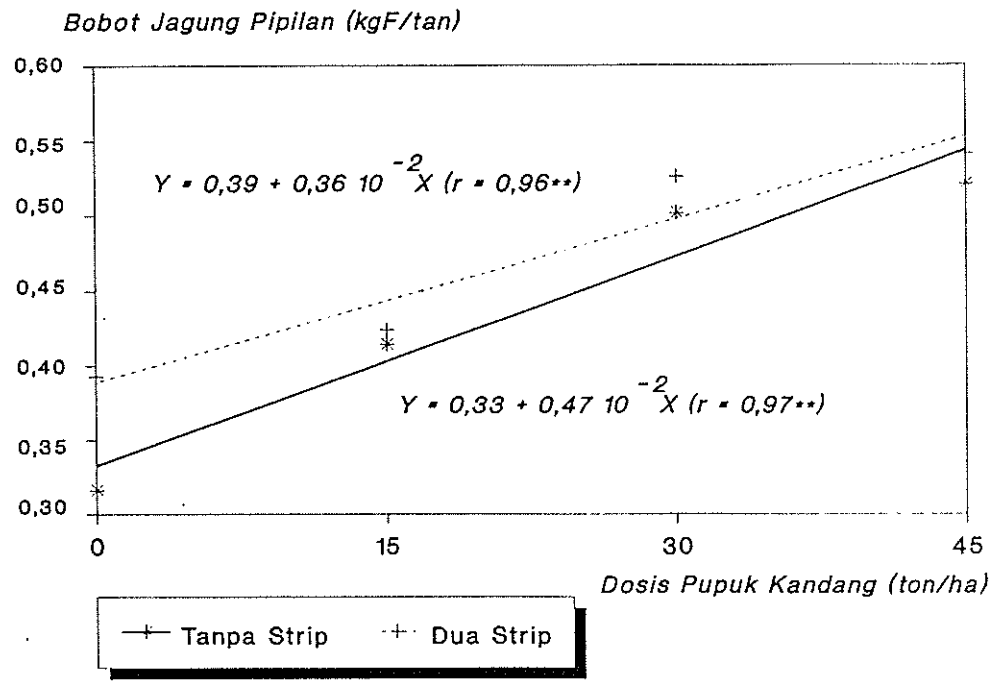
Pada dosis 15 ton/ha pada petak tanpa strip maupun dengan dua strip berbeda nyata lebih rendah dari dosis 30 dan 45 ton/ha. Dosis 30 ton/ha pada tanpa strip berbeda nyata dengan dosis 45 ton/ha. Semakin tinggi dosis pupuk kandang yang diberikan, residu dari pupuk kandang semakin banyak sehingga ketersediaan hara tanah bagi tanaman tinggi dan dapat meningkatkan produksi jagung pertanaman.

Strip rumput juga berperan sebagai penghambat hilangnya tanah dari kekuatan gerusan air yang secara tidak langsung berperan dalam konservasi hara tanah. Mulsa dari hijauan rumput Vetiver menjaga kehilangan hara dan bila terdekomposisi dapat menyumbangkan hara bagi tanah. Selain itu berat hijauan bertambah dengan meningkatnya dosis pupuk kandang (Tabel Lampiran 10). Hubungan interaksi diilustrasikan pada Gambar 13, terlihat bahwa dosis pupuk kandang yang diberikan semakin banyak pada tanpa strip maupun dua strip rumput Vetiver dapat meningkatkan bobot jagung pipilan pertanaman.

Tabel 7. Pengaruh Interaksi antara Residu Pupuk Kandang dengan Strip Rumput Vetiver terhadap Produksi Jagung Pipilan

Perlakuan	V1	V2	P Rata-rata
0 ton/ha	0,316 d	0,393 c	0,354
15 ton/ha	0,414 c	0,424 b	0,419
30 ton/ha	0,502 b	0,526 a	0,514
45 ton/ha	0,521 a	0,541 a	0,531
V Rata-rata	0,438	0,471	0,454

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama dalam satu kolom, tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 0,05.



Gambar 13. Interaksi antara Residu Pupuk Kandang dan Strip Rumput Vetiver terhadap Nilai Bobot Jagung Pipilan Pertanaman

Pada Tabel 8 menunjukkan interaksi antara pengolahan tanah dan strip rumput Vetiver. Perakaran tanaman jagung memerlukan kondisi tanah yang baik. Pengolahan tanah diperlukan dalam pertanaman jagung untuk menggemburkan tanah. Tanah gembur mendukung penetrasi akar ke segala arah, sehingga pengambilan hara dan air tanah akan lebih banyak.

Tabel 8. Interaksi antara Pengolahan Tanah dengan Strip Rumput Vetiver terhadap Produksi Jagung Pipilan

Perlakuan	O0	O1	V Rata-rata
V0	0,352 b	0,524 b	0,498
V1	0,374 a	0,568 a	0,471
O Rata-rata	0,363	0,546	0,454

Keterangan : Nilai rata yang ditandai dengan huruf yang sama dalam satu kolom, tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 0.05.

Pengolahan tanah dengan strip rumput sebanyak dua efektif meningkatkan produksi jagung pipilan. Hal ini karena tanah yang diolah memiliki struktur gembur dan sarang yang mudah rusak dan hilang oleh air hujan dan aliran permukaan, dengan adanya strip rumput Vetiver dan mulsa tanah dilindungi dari kekuatan yang merusak. Selain itu akar dari tanaman rumput menyebabkan agregat-agregat menjadi stabil, secara mekanik dan kimia. Akar-akar serabut mengikat butir-butir primer tanah, sedangkan ekresi dan bagian tanaman yang terombak memberikan senyawa-senyawa kimia yang berfungsi sebagai pemantap agregat (Arsyad, 1989).

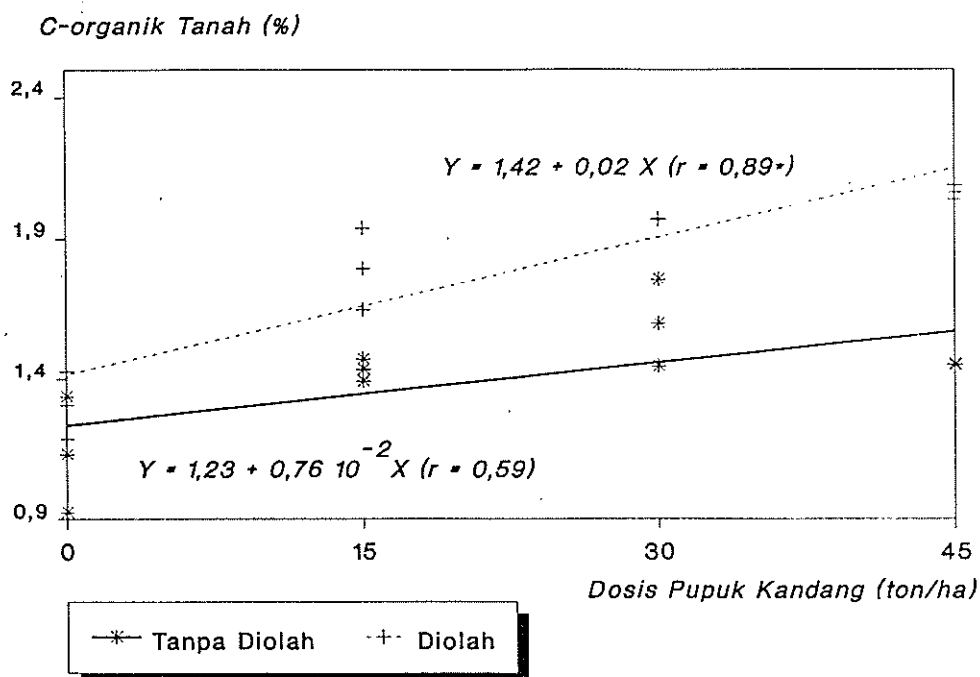
Interaksi antar perlakuan terhadap sifat fisik yang lain tidak nyata. Hal ini diduga bahwa pengaruh interaksi dari perlakuan-perlakuan tersebut bersifat saling menutupi atau bila ada pengaruhnya kecil terhadap sifat fisik tanah yang lain.

Karbon Organik

Data hasil pengamatan dan analisis ragam pengaruh pengolahan dan residu pupuk kandang disajikan dalam Tabel Lampiran 3 dan 6.

Dari analisis ragam, residu pupuk kandang nyata meningkatkan C-organik pada tanah diolah. Hubungan yang terjadi antara residu pupuk kandang dan kadar C-organik adalah linier. Semakin meningkat dosis pupuk kandang yang diberikan, diduga humus yang terbentuk banyak menyebabkan kandungan C-organik dalam tanah juga tinggi (Gambar 14).

Penelitian-penelitian yang lalu mengidentifikasi bahwa dengan meningkatnya intensitas kegiatan pertanian (pertanian/waktu) dibawah sistem pertanian tanpa pengolahan dapat meningkatkan C-organik tanah (Wood, Westfall and Peterson, 1991). Ridley and Hedlin (1968); Haas, Evans and Miles (1957) dalam Wood, Westfall and Peterson (1991) menyatakan bahwa berkurangnya C-organik tanah selain diambil tanaman, juga karena pengolahan tanah yang dapat mempercepat dekomposisi bahan organik dan memudahkan tanah tererosi.



Gambar 14. Pengaruh Residu Pupuk Kandang terhadap Kandungan C-organik Tanah

Keadaan diatas tidak sejalan dengan hasil dari penelitian yang telah dilakukan. Kadar C-organik relatif lebih rendah pada tanpa olah dibandingkan dengan diolah kembali. Keadaan ini diduga karena penambahan C-organik pada tanah diolah bermula pada saat awal pengolahan dimana saat pembalikan tanah rumput tertimbun didalam tanah.

Pada tanpa olah penambahan C-organik hanya berasal dari akar tanaman yang telah mati. Selain itu selama pertumbuhan dilakukan penyiangan gulma selama 2 kali, setelah itu gulma masih dapat tumbuh kembali dan terjadi pengambilan C-organik oleh gulma dan tanaman pokok. Hal ini menyebabkan kandungan C-organik pada tanah diolah sangat nyata lebih tinggi dibandingkan pada tanpa diolah (Tabel 9).

Tabel 9. Pengaruh Pengolahan Tanah terhadap Kadar Karbon Organik Tanah

Pengolahan Tanah	Rata-rata C-organik	Uji t
Tanpa pengolahan	1,402	1,833
Diolah	1,783	19,835*

* nyata pada taraf uji 0.05

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pengolahan tanah berpengaruh nyata terhadap bobot isi, ketahanan tanah, distribusi ukuran pori, bobot jagung pipilan per tanaman, dan kandungan C-organik. Tanah diolah mengurangi bobot isi sebesar 21 % dari nilai 0,95 g/cm³ pada tanpa diolah, menurunkan ketahanan tanah pada kedalaman 0-5 dan 5-10 cm sebesar 70% dan 22 % dari nilai 31 dan 28 kgF/cm² pada tanpa diolah, pori drainase lambat berkurang sebanyak 31 % dari nilai 6 % volume pada tanpa diolah, dan juga menurunkan pori air tersedia sebesar 54 % dari nilai 13 % volume pada tanpa diolah. Selain itu tanah diolah dapat meningkatkan pori drainase cepat sebanyak 51 % dari nilai 12 % volume, dan meningkatkan bobot jagung pipilan per tanaman sebesar 50 % dari bobot 0,363 kg pada tanpa diolah. Pada tanah diolah terdapat hubungan yang linear dimana semakin bertambahnya dosis pupuk kandang semakin meningkat kandungan C-organik tanah.

Pupuk kandang yang diberikan setahun yang lalu, residunya masih nyata mempengaruhi ketahanan tanah kedalaman 5-10 cm, pori drainase lambat, pori air tersedia, dan bobot jagung pipilan. Ketahanan tanah pada kedalaman 5-10 cm meningkat 0,003 % pada dosis 15 ton/ha dan kemudian menurun 15 dan 19 % pada dosis 30 dan 45 ton/ha dari nilai sebesar 26,6 kgF/cm² pada dosis 0 ton/ha. Pori drainase lambat berkurang 21 % (15 ton/ha), 55 % (30 ton/ha) dan 26 % (45 ton/ha) dari nilai sebesar 6,1 % volume pada dosis 0 ton/ha. Pori air tersedia bertambah 13 % (15 ton/ha), 16 % (30 ton/ha) dan 24 % (45 ton/ha) dari nilai 9 % volume pada dosis 0 ton/ha. Demikian juga dengan bobot jagung pipilan yang meningkat 16 % (15 ton/ha), 31 % (30 ton/ha) dan 33 % (45 ton/ha) dari bobot sebesar 0,354 kg/tanaman pada dosis 0 ton/ha. Residu pupuk kandang tidak nyata mempengaruhi bobot isi, ketahanan tanah kedalaman 0-5 cm dan pori drainase cepat.

Strip rumput Vetiver nyata menurunkan ketahanan tanah pada kedalaman 0-5 cm sebesar 14% dari nilai 21,70 kgF/cm² pada tanpa strip dan nyata meningkatkan bobot jagung pipilan sebesar 8% dari bobot 0,438 kg/tanaman pada tanpa strip. Strip Rumput Vetiver tidak nyata mempengaruhi bobot isi, ketahanan tanah kedalaman 5-10 cm, pori drainase cepat, dan pori drainase lambat.

Adanya interaksi antara pengolahan tanah dengan strip rumput Vetiver dalam menurunkan ketahanan tanah kedalaman 0-5 cm dan meningkatkan bobot jagung pipilan per tanaman. Terjadi pula interaksi antara residu pupuk kandang dengan strip rumput Vetiver dalam meningkatkan bobot jagung pipilan pertanaman.

Saran

Tanah yang pada musim tanam sebelumnya diolah kemudian diberakan dan tidak diolah untuk pertanaman berikutnya masih memiliki sifat fisik bobot isi dan distribusi ukuran pori yang baik. Ketahanan tanah yang cukup tinggi pada lapisan olah tidak mendukung untuk perkembangan akar tanaman, dengan ini perlu dilakukan pengolahan tanah untuk masa tanam berikutnya.

Pupuk kandang tidak harus diberikan setiap kali akan melakukan kegiatan pertanian karena residunya masih terlihat pada musim tanam berikutnya. Maka perlu penelitian lanjutan untuk mengetahui pengaruh residu pupuk kandang dalam mempengaruhi sifat fisik dan kimia tanah untuk beberapa musim tanam berikutnya. Demikian juga untuk melihat pengaruh dari strip rumput Vetiver perlu pula dilakukan penelitian lanjutan untuk musim tanam berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A., A. Sofijah dan U. Kurnia. 1983. Strip rumput permanen sebagai salah satu cara konservasi tanah. *Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk*. 1:16-20
- Aritonang, L. 1992. Pengaruh Strip Rumput serta Pengelolaan Tanah dan Sisa-Sisa Tanaman terhadap Kehilangan Unsur Ca, Mg, K Melalui Erosi pada *Dystropept oksik* (Latosol Coklat Kemerahan) Darmaga. Skripsi. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Arsyad, S. 1989. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press. Bogor.
- Bakrie, B. 1990. Pengaruh Sistem Pengolahan Tanah dan Penggunaan Mulsa Jerami terhadap Erosi, Aliran Permukaan, Nisbah Erosi Selama Pertanaman, serta Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada Latosol Coklat Kemerahan (*Dystropept Oksik*) Darmaga, Bogor. Skripsi. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Barley, K. P. 1965. Influence of soil strenght on growth of root. *Soil Sci. Am. J.* 96:175-180
- Bauder, J. W., G. W. Randall and J. B. Swann. 1981. Effect of four continuous tillage systems on mechanical impedance of a clay loam soil. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 45:802-806
- Baver, L. D. 1956. *Soil Physics*. John Wiley and Sons. Inc. New York.
- , W. H. Gardner and W. R. Gardner. 1972. *Soil Physic*. 4th ed. Wiley Eastern Ltd. New Delhi-Bangalore-Bombay.
- Buckman, H. O. and N. C. Brady. 1982. *Ilmu Tanah*. Transl. Bhatara Karya Aksara. Jakarta.
- Carter, M. R. 1987. Physical properties of some Prince Edward Island soils in relation to their requirement and suitability for direct drilling. *Can. J. Soil Sci.* 67:473-487
- Daud. 1990. Pengaruh Pengolahan Tanah dan Pupuk Kandang terhadap Kemantapan Agregat, Bobot Isi dan Nisbah C:N Tanah serta Produksi Jagung Manis (*Zea mays saccharata*) pada Latosol Coklat Kemerahan (*Dystropept*) Parung Aleng Kedung Halang, Bogor. Skripsi. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Doran, J. W. 1980. Soil microbial and biochemical changes associated with reduced tillage. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 44:765-771
- Foth, H. D. and L. M. Turk. 1972. *Fundamental of Soil Science*. 5th ed. Wiley & Sons, Inc. New York.

- Hasibuan, S. B. 1991. Pengaruh Pengolahan Tanah, Pemberian Kompos, dan Mulsa terhadap Beberapa Sifat Fisik Tanah dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays saccharata*) Varietas SD-2 pada Lahan Kering di Jampang Tengah, Sukabumi. Skripsi. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Hasibuan, Z. 1993. Bahan Organik Tanah pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Dua Macam Tanah. Skripsi. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Hayes, M. H. 1984. Structure of humic substances. *in* Organic Matter and Rice. IRRI, Los Banos Laguna, Philippines. p:93-100
- Herudjito, H. D., Soedarmo dan P. Djojoprawiro. 1988. Fisika Tanah Dasar. Jurusan Konservasi Tanah dan Air, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Hesse, P. R. 1984. Potential of organic matter for soil improvement. *in* Soil Organic Matter and Rice. IRRI Los Banos, Laguna, Philippines. p:35-43
- Hillel, D. 1980. Fundamental of Soil Physics. Academic Press. New York-London-Toronto-Sydney-San Fransisco.
- Hutajulu, P. 1991. Pengaruh Tindakan Konservasi Berupa Pemberian Bahan Organik dan Mulsa serta Pengolahan Tanah terhadap Beberapa Sifat Fisik Tanah pada Beberapa Musim Tanam pada *Oxyc Dystropept* (Latosol Coklat Kemerahan) Darmaga. Skripsi. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Karlen, D. L., D. C. Erbach, T. C. Kaspar, T. S. Colvin, E. C. Berry, and D. R. Timmons. 1990. Soil tilth: a review of past perceptions and future needs. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 54:153-161.
- Kaspar, T. C., H. J. Brown and E. M. Kassmeyer. 1991. Corn root distribution as affected by tillage, wheel traffic, and fertilizer placement. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 55:1390-1394
- Kohnke, H. and A. R. Bertrand. 1959. Soil Conservation. McGraw-Hill Book Co. Inc. New York.
- Komalasari, P. 1992. Pengaruh Penggunaan Sisa Tanaman (jerami Padi) dan Pengolahan Tanah terhadap Bobot Isi, Porositas Tanah dan Distribusi Ukuran Pori serta Laju Infiltrasi pada *Dystropept Oksik* Darmaga Bogor. Skripsi. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Millar, C. E., L. M. Turk and H. D. Foth. 1958. Fundamental of Soil Science. 3rd ed. John Wiley and Sons. Inc. New York.
- Manrique, L. A. and C. A. Jones. 1991. Bulk density of soils in relation to soil physical and chemical properties. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 55:476-481
- Mohr, E. O. and F. A. Van Baren. 1960. Tropical Soil. Les Edition A Manteen, A., Bruxelles.

- National Research Council. 1993. *Vetiver Grass: A Thin Green Line Against Erosion*. National Academy Press, Washington, D.C.
- Nirmala, K. 1986. *Sifat-Sifat dan Klasifikasi Tiga Macam Tanah di Kabupaten Sukabumi Menurut Sistem Taksonomi Tanah*. Skripsi. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Radcliffe, D. E., E. W. Tollner, W. L. Hargrove, R. L. Clark, and M. H. Golabi. 1988. Effect of tillage practices on infiltration and soil strength of a Typic Hapludult soil after ten year. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 52:798-804
- Rogers, T. H. and J. E. Giddens. 1957. Green manure and cover crops. *in* Alfres Stefferud. *Soil. The 1957 Yearbook of Agriculture*. The US Gov. Print. Orint. Off. USDA. Washington DC. p:252-257
- Russels, M. B. 1957. Physical properties. *in* Alfred Steffrud. *Soil. The 1957 Yearbook of Agriculture*. The US Gov. Print. Orint. Off. USDA. Washington DC. p:31-38
- Sabiham, S., G. Soepardi dan S. Djokosudardjo. 1982. *Pupuk dan Pemupukan*. Departemen Ilmu-Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Sarief, S. 1986. *Ilmu Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung.
- Singer, M. J. dan D. N. Munns. 1987. *Soil An Introduction*. Macmillan Publ. Co. New York.
- Singh, P., R. S. Kanwar, and M. L. Thompson. 1991. Macropore characterization for two tillage system using resin-impregnation technique. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 55:1674-1679
- Sinukaban, N. 1986. *Dasar-Dasar Konservasi Tanah dan Perencanaan Konservasi*. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Sinukaban, N. 1990. Pengaruh pengolahan tanah konservasi dan pemberian mulsa jerami terhadap produksi tanaman pangan dan erosi hara. *Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk*. 9:32-38
- So, H. B. and T. Woodhead. 1986. Alleviation of soil physical limits to productivity of legumes in Asia. *in* Food legumes improvement for Asian farming systems. E. S. Wallis and D. E. Byth (ed). *Proceeding of an international workshop*. Thailand. p:112-120
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Soepraptohardjo, M. 1961. *Tanah Merah Di Indonesia*. Pemberitaan Balai Besar Penyelidikan Pertanian. Bogor. 161:1-22
- Sosroatmodjo, P. L. A. 1980. *Pembukaan Lahan dan Pengolahan Tanah*. Lembaga Penunjang Pembangunan Nasional (LEPPENAS). Jakarta.

- Steel, R. G. D., and J.H. Torrie. 1989. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. 2nd ed. PT. Gramedia. Jakarta.
- Stevenson, F. J. 1982. Humus Chemistry : Genesis, Composition Reaction. A Wiley Interscience Publ. John Wiley and Son Inc. New York-Chiches-
ters-Brisbane-Toronto.
- Stoinev, K. 1980. Change in structure and properties of the soil after compaction. Soil and Fertilizers. 43 (4):341 (Abstr.)
- Suwardjo. 1981. Peranan Sisa-sisa Tanaman dalam Konservasi Tanah dan Air pada Lahan Usahatani Tanaman Semusim. Disertasi, Fakultas Pasca Sarjana IPB, Bogor.
- Tan, Kim. H. 1982. Principles of Soil Chemistry. Marcel Dekker Inc. New York-Basel.
- Tester, C. F. 1990. Organic amendment effects on physical and chemical properties of a sandy soil. Soil Sci. Soc. Am. J. 54:827-831
- Tiessen, H. and J. W. B. Stewart. 1983. Particle-size fraction and their use in studies of soil organic matter. Cultivation effects on organic matter composition in size fractions. Soil Sci. Soc. Am. J. 47:509-514
- Wood, C. W., D. G. Westfall and G. A. Peterson. 1991. Soil carbon and nitrogen changes and initiation of no-till cropping systems. Soil Sci. Soc. Am. J. 55:470-476
- Yesaya. 1993. Pengaruh Penggunaan Pupuk Kandang dan Strip Rumput Vetiver terhadap Aliran Permukaan, Erosi dan Produksi Jahe (*Zingiber officinale* ROSC.). Tesis. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Young, A. 1976. Tropical Soils and Soil Survey. Cambridge University Press. Cambridge, London-New York-Melbourne. 4:101-115
- Yuwono, T. 1981. Pengaruh Penggunaan Sisa Tanaman Sebagai Mulsa terhadap Sifat Fisik Tanah pada Latosol Merah Citayam. Skripsi. Departemen Ilmu-Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Zai, R., R. G. Kachanoski and R. P. Voroney. 1990. Tillage effects on the spatial and temporal variations of soil water. Soil Sci. Soc. Am. J. 54:186-192

LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1. Hasil Analisis Tanah Latosol Coklat Kemerahan (*Typic Dystropept*) dari Desa Cikeas dan Metoda Penetapannya

Jenis Analisa Kimia	Hasil Penetapan	Metoda
pH		
H ₂ O (1:1)	5,0	pH meter
KCl (1:1)	3,9	pH meter
C-organik (%)	1,27	Walkley & Black
N-total (%)	0,14	Kjeldahl
P-tersedia (ppm)	0,2	Bray I
Basa-basa dapat ditukar (me/100g)		<u>N</u> NH ₄ OAc pH 7.0
Ca	3,43	
Mg	0,79	
K	0,19	
Na	0,52	
KTk (me/100g)	23,0	<u>N</u> NH ₄ OAc pH 7.0
Kejenuhan Basa (%)	24,4	<u>N</u> NH ₄ OAc pH 7.0
Al-dd (me/100g)	1,54	Titration
H (me/100g)	0,32	Titration
Tekstur (%)		Pipet
Pasir	6,61	
Debu	12,02	
Liat	81,37	

Tabel Lampiran 2. Data Hasil Pengamatan Bobot Isi, Ketahanan Tanah, pF dan Distribusi Ukuran Pori

Perl.	BI	Ket. Tanah			pF				PDC	PDL	PAT	Bobot Pipil. kg/tan
		0-5 g/cm ³	5-10 kgF/cm ²	1,00	2,00	2,54	4,20					
P1	1	0,87	28,33	24,17	53,37	45,35	40,99	27,61	8,21	4,36	13,38	0,230
V1	2	1,07	30,33	24,17	65,49	56,69	42,67	32,44	8,80	14,01	10,23	0,238
O1	3	0,90	33,75	35,83	56,01	40,60	36,77	25,67	15,41	3,83	11,09	0,249
	4	1,08	40,42	37,08	64,78	48,79	43,22	31,50	15,99	5,58	11,72	0,254
	5	1,00	38,33	27,08	64,17	53,16	44,06	30,93	11,01	9,11	13,12	0,257
	6	0,90	32,92	25,00	59,44	47,77	38,59	27,33	11,68	9,17	11,27	0,220
	7	1,01	43,33	42,50	57,39	47,67	42,28	32,61	9,75	5,37	9,68	0,225
P1	1	0,72	11,75	30,00	48,48	33,20	30,66	24,23	15,28	2,54	6,44	0,392
V1	2	0,75	7,19	26,00	46,27	37,42	30,85	25,99	8,85	6,57	4,86	0,395
O2	3	0,81	11,15	22,19	53,98	35,35	31,53	27,12	18,63	3,82	4,41	0,380
	4	0,77	6,56	15,19	51,63	34,31	30,61	26,27	17,32	3,69	4,34	0,379
	5	0,75	10,00	22,81	52,66	23,44	29,09	25,27	20,22	3,36	3,82	0,377
	6	0,77	11,25	25,31	52,34	33,68	30,18	26,35	18,66	3,50	3,83	0,412
	7	0,78	11,75	25,31	55,07	34,77	30,08	25,38	20,30	4,70	4,70	0,410
P1	1	1,02	33,75	39,17	61,58	53,66	39,98	31,12	7,91	13,68	8,86	0,250
V2	2	1,00	33,75	35,83	60,82	49,46	41,34	30,77	11,36	8,12	10,57	0,252
O1	3	0,91	32,92	27,92	53,10	42,71	40,83	29,36	10,39	1,89	11,46	0,250
	4	0,79	44,17	38,33	61,56	44,33	43,33	29,61	17,23	12,53	13,72	0,246
	5	1,01	29,58	27,50	60,73	53,77	44,93	28,34	6,95	8,85	16,59	0,470
	6	0,82	22,50	21,25	51,37	44,27	35,70	27,37	7,09	8,57	8,33	0,300
	7	1,09	35,83	23,75	75,59	52,85	45,63	32,05	22,74	7,22	13,58	0,298
P1	1	0,82	10,98	25,50	57,85	38,46	33,45	26,37	19,39	5,01	7,08	0,500
V2	2	0,74	10,94	21,19	49,50	35,34	29,26	24,79	14,17	6,08	4,47	0,514
O2	3	0,74	9,38	16,56	55,28	33,80	31,17	25,64	21,48	2,63	5,53	0,490
	4	0,77	8,50	27,00	52,33	35,18	32,67	26,08	17,14	2,53	6,57	0,486
	5	0,75	9,06	21,56	51,55	33,43	31,36	25,42	18,12	2,07	5,94	0,485
	6	0,78	10,63	16,25	54,05	34,10	31,99	26,15	19,95	2,11	5,84	0,476
	7	0,76	11,25	20,00	52,14	34,01	25,05	24,21	18,13	8,51	5,05	0,479
P2	1	0,94	21,25	19,58	59,73	42,61	41,13	29,82	17,12	1,48	11,31	0,340
V1	2	1,08	27,50	26,67	65,19	60,73	44,77	32,34	4,45	15,96	12,43	0,339
O1	3	0,96	39,58	35,92	49,80	46,11	44,87	31,51	3,69	1,24	13,36	0,320
	4	1,01	60,08	37,58	66,37	47,89	39,66	29,15	18,48	8,23	10,51	0,318
	5	0,86	33,33	23,75	56,37	52,90	49,50	28,78	3,47	3,41	20,71	0,316
	6	0,97	25,42	20,75	65,02	43,43	39,02	30,01	21,59	4,41	9,01	0,321
	7	0,94	37,50	40,00	59,43	46,88	46,43	29,79	12,56	4,44	16,64	0,325

Tabel 2. lanjutan...

Perl.	BI	Ket. Tanah		pF				PDC	PDL	PAT	Bobot Pipil. kg/tan
		0-5 g/cm ³	5-10 kgF/cm ²	1,00	2,00	2,54	4,20				
					(%)				(%)		
P2	1	0,76	10,00	24,06	48,51	35,22	31,20	25,70	13,29	4,02	5,51 0,498
V1	2	0,72	10,05	21,00	58,26	32,54	29,16	25,02	15,73	3,38	4,12 0,499
O2	3	0,75	12,81	27,75	55,48	36,11	31,24	24,35	19,36	4,87	6,88 0,485
	4	0,76	11,50	21,75	52,75	33,33	29,58	25,10	19,43	3,74	4,48 0,481
	5	0,73	11,75	26,25	53,16	32,58	28,57	24,64	20,58	4,01	3,94 0,520
	6	0,75	7,94	16,38	51,49	34,28	30,68	25,51	17,21	3,60	5,17 0,518
	7	0,74	6,70	23,00	49,21	32,36	27,64	23,88	16,86	4,71	3,76 0,500
P2	1	0,91	30,00	25,42	56,81	48,05	42,26	28,85	8,76	5,79	13,41 0,318
V2	2	0,91	32,50	36,67	54,89	48,59	43,73	28,62	6,30	4,86	15,11 0,315
O1	3	0,86	35,83	35,00	54,34	48,13	47,03	28,32	6,21	1,10	18,71 0,330
	4	1,00	36,67	39,17	59,74	51,95	40,69	30,32	7,79	11,25	10,38 0,334
	5	0,96	29,17	24,17	61,51	47,87	42,42	31,97	13,64	5,45	10,45 0,339
	6	0,95	20,00	18,75	62,68	48,34	38,50	31,64	14,34	9,83	6,86 0,345
	7	1,04	23,75	28,75	70,23	52,49	52,43	31,67	17,74	1,99	21,21 0,348
P2	1	0,79	10,31	18,13	63,07	35,13	33,41	26,23	27,94	3,39	7,18 0,549
V2	2	0,74	7,81	15,31	51,28	36,13	31,79	25,38	15,16	4,33	6,41 0,545
O2	3	0,75	5,31	25,00	61,73	36,85	33,67	25,81	24,89	3,17	7,86 0,477
	4	0,78	10,00	20,00	51,62	39,20	32,89	26,35	12,42	6,31	6,54 0,474
	5	0,75	11,00	23,13	48,70	36,65	31,11	24,86	12,06	5,53	6,26 0,510
	6	0,78	6,56	24,25	53,27	38,30	32,90	26,66	14,97	5,35	6,29 0,521
	7	0,75	12,00	31,25	49,06	35,60	31,80	24,83	13,46	3,80	6,97 0,525
P3	1	0,99	37,17	29,58	64,69	49,03	41,40	29,88	15,66	7,63	11,53 0,420
V1	2	0,88	37,08	20,83	57,97	43,42	38,63	29,16	14,55	4,79	9,47 0,410
O1	3	0,91	37,00	30,42	59,06	45,86	42,34	28,81	13,19	3,52	13,53 0,425
	4	0,90	36,83	33,67	56,49	52,06	43,73	33,04	4,43	3,33	15,69 0,417
	5	0,91	33,75	20,83	60,27	51,24	50,95	31,84	9,03	2,29	19,11 0,420
	6	0,98	24,58	23,75	62,66	50,89	49,59	32,96	11,76	1,33	16,60 0,395
	7	1,03	36,25	40,00	62,18	48,94	40,77	29,91	13,24	8,17	10,86 0,400
P3	1	0,77	7,00	20,50	55,42	37,87	35,92	25,93	17,55	1,95	9,99 0,598
V1	2	0,73	9,25	20,63	53,62	34,61	31,78	24,70	19,01	2,83	7,08 0,591
O2	3	0,76	7,06	21,75	53,11	36,39	31,33	26,34	16,72	5,06	4,99 0,595
	4	0,73	7,06	20,75	51,64	33,96	28,98	24,79	17,68	4,98	4,19 0,583
	5	0,76	8,75	16,56	51,64	34,66	30,70	25,51	16,98	3,95	5,20 0,580
	6	0,77	9,06	14,38	57,50	34,81	30,22	26,16	22,69	4,58	4,06 0,598
	7	0,77	7,81	19,38	49,81	33,41	29,08	25,21	16,40	4,34	3,86 0,589
P3	1	0,91	24,58	22,08	61,80	49,44	43,53	31,91	12,36	5,91	11,63 0,430
V2	2	0,95	29,17	26,27	63,06	48,47	42,10	31,51	13,58	7,34	10,60 0,423
O1	3	0,89	40,00	34,17	64,89	49,49	48,56	31,20	15,40	5,45	17,36 0,425
	4	0,94	24,17	20,00	59,47	47,57	45,36	32,57	11,91	2,21	12,79 0,427
	5	0,95	20,00	19,58	59,71	48,51	44,76	32,49	11,20	3,76	12,26 0,430
	6	0,91	17,92	20,42	59,97	48,35	45,97	30,66	9,62	2,38	15,31 0,425
	7	0,93	20,00	20,00	62,23	50,41	45,44	29,81	11,58	4,98	15,62 0,435

Tabel 2. lanjutan ...

Perl.	BI	Ket. Tanah		pF				PDC	PDL	PAT	Bobot Pipil.	
	g/cm ³	0-5	5-10	1,00	2,00	2,54	4,20		(%)		kg/tan	
		kgF/cm ²		(%)								
P3	1	0,77	10,98	28,13	57,24	40,86	37,97	26,62	16,38	2,89	11,35	0,595
V2	2	0,72	10,50	25,00	51,06	39,31	31,23	24,51	11,75	2,83	6,72	0,599
O2	3	0,42	11,50	19,00	26,69	19,51	17,77	14,26	7,18	1,75	3,50	0,650
	4	0,78	9,38	19,38	61,36	33,61	31,77	26,37	27,75	1,84	5,39	0,640
	5	0,81	7,81	15,20	58,63	40,76	36,92	26,86	17,87	3,84	10,06	0,660
	6	0,81	11,56	27,50	54,68	36,14	33,30	27,04	18,54	2,84	6,27	0,629
	7	0,77	9,38	15,25	56,34	33,63	31,12	25,93	22,71	2,50	5,19	0,600
P4	1	0,97	43,33	28,33	63,33	48,58	48,12	30,56	14,75	4,46	17,55	0,420
V1	2	0,90	26,67	18,75	57,27	46,77	43,55	32,67	10,50	3,22	10,88	0,414
O1	3	0,91	27,08	18,75	60,29	44,25	40,94	30,85	16,04	3,31	10,09	0,430
	4	0,96	18,33	16,67	62,48	51,49	46,92	29,43	10,99	4,57	17,38	0,437
	5	0,95	43,75	40,42	60,37	49,94	41,29	28,55	10,43	8,65	12,74	0,450
	6	0,90	30,00	31,67	57,45	50,77	44,88	31,70	6,67	5,89	13,18	0,429
	7	0,87	31,25	23,75	63,10	50,14	49,21	32,35	12,96	6,93	16,86	0,430
P4	1	0,75	9,33	20,25	57,14	34,74	30,17	25,41	22,40	4,57	9,99	0,600
V1	2	0,78	10,40	27,50	51,90	35,51	33,49	26,73	16,38	2,02	7,08	0,607
O2	3	0,75	6,00	22,00	52,15	39,51	34,23	25,26	12,64	5,27	4,99	0,620
	4	0,76	12,50	33,75	51,24	35,57	33,21	26,53	15,68	2,35	6,68	0,615
	5	0,78	10,00	23,00	58,99	37,16	33,92	26,35	12,84	3,24	7,57	0,600
	6	0,71	5,63	16,25	50,34	35,64	32,96	23,99	14,70	2,67	8,97	0,619
	7	0,76	10,31	23,06	52,66	38,76	30,46	24,99	13,89	8,30	5,47	0,620
P4	1	0,82	23,33	25,41	54,02	44,77	43,26	29,30	9,25	1,51	13,96	0,435
V2	2	0,98	26,67	29,58	64,09	51,61	47,90	30,92	12,49	3,70	16,99	0,430
O1	3	0,96	25,42	22,08	61,24	53,40	47,66	29,70	7,84	5,74	17,96	0,450
	4	0,90	30,42	26,67	73,29	48,26	42,72	32,82	25,03	5,53	9,91	0,440
	5	0,90	17,50	17,50	58,91	48,38	48,30	31,45	10,54	7,01	16,85	0,435
	6	0,90	16,67	17,08	58,56	47,82	45,29	29,25	10,75	2,53	16,04	0,439
	7	0,91	22,50	21,25	63,51	50,65	43,38	28,12	12,86	9,27	15,26	0,450
P4	1	0,78	8,75	22,50	58,60	36,91	32,17	26,71	21,68	4,74	5,46	0,620
V2	2	0,76	8,44	18,13	59,53	43,01	40,12	25,53	16,52	2,89	14,60	0,619
O2	3	0,64	8,00	17,50	49,02	31,12	28,67	21,69	17,90	2,45	6,98	0,660
	4	0,78	10,31	15,31	58,61	41,09	33,10	25,96	17,52	7,99	7,14	0,657
	5	0,75	9,50	15,31	57,05	38,32	32,14	25,48	18,69	6,22	6,67	0,660
	6	0,78	9,38	16,56	60,24	39,61	34,63	25,10	20,63	4,78	9,53	0,639
	7	0,76	9,38	15,94	58,22	36,12	31,85	25,60	22,12	4,26	6,23	0,635

Keterangan : BI = Bobot Isi
 Ket. Tanah = Ketahanan Tanah
 PDC = Pori Drainase Cepat
 PDL = Pori Drainase Lambat
 PAT = Pori Air Tersedia
 Bobot Pipil. = Bobot Jagung Pipilan

Tabel Lampiran 3. Data Hasil Analisis Karbon Organik

Perlakuan	C-organik (%)	
	Tanpa Olah	Diolah
V0P0	0,922	1,186
V0P1	1,391	1,646
V0P2	1,445	1,971
V0P3	1,450	2,039
V1P0	1,335	1,426
V1P1	1,469	1,937
V1P2	1,754	1,968
V1P3	1,452	2,089

Tabel Lampiran 4. Kriteria Pori Drainase Cepat (PDC), Pori Drainase Lambat (PDL) dan Pori Air Tersedia (PAT)

Kelas	PDC/PDL	PAT
 %	
Sangat rendah	< 5	< 5
Rendah	5 - 10	5 - 10
Sedang	10 - 15	10 - 15
Tinggi	> 15	15 - 20
Sangat tinggi	-	> 20

Stallings (1959 dalam Komalasari, 1992)

Tabel Lampiran 5. Daftar Analisis Sidik Ragam Akibat Penggunaan Pengolahan Tanah (O), Residu Pupuk Kandang (P) dan Strip Rumput Vetiver (V)

Sumber Ke- ragaman	db	Kuadrat Tengah	F-hit	F-tab	cv %	Sumber Ke- ragaman	db	Kuadrat Tengah	F-hit	F-tab	cv %
<u>Bobot Isi</u>						<u>Pori Drainase Lambat</u>					
Perlakuan	15	0,07274455	20,80**	2,35	7,0	Perlakuan	15	14,450245	2,11*	2,35	53,0
P	3	0,00843306	2,41ns			P	3	21,730245	3,17*	2,76	
V	1	0,00383058	1,10ns			V	1	0,886618	<1		
O	1	1,04586901	299,05**	7,08		O	1	92,367210	13,49**	7,08	
PxV	3	0,00059634	<1			PxV	3	2,136551	<1		
PxO	3	0,00325253	<1			PxO	3	14,545339	2,12ns		
VxO	1	0,00120000	<1			VxO	1	0,821315	<1		
PxVxO	3	0,00170508	<1			PxVxO	3	2,480159	<1		
Galat	96	0,00349732				Galat	96	6,847569			
<u>Ketahanan Tanah (0-5 cm)</u>						<u>Pori Air Tersedia</u>					
Perlakuan	15	935,6424	30,52**	2,35	27,4	Perlakuan	15	105,92065	14,58**	2,35	27,4
P	3	81,1812	2,65ns			P	3	35,32268	4,86**	4,13	
V	1	251,0110	8,19**	7,08		V	1	21,04036	2,90ns		
O	1	12959,1300	422,72**	7,08		O	1	1444,09911	198,78**	7,08	
PxV	3	13,9106	<1			PxV	3	0,44401	<1		
PxO	3	47,0884	1,54ns			PxO	3	2,19047	<1		
VxO	1	303,6344	9,90**	7,08		VxO	1	5,52958	<1		
PxVxO	3	31,4398	1,03ns			PxVxO	3	1,42307	<1		
Galat	96	30,6568				Galat	96	7,26475			
<u>Ketahanan Tanah (5-10 cm)</u>						<u>Bobot Jaqung Pipilan</u>					
Perlakuan	15	119,37210	3,38**	2,35	24,2	Perlakuan	15	0,10488	167,55**	2,35	5,5
P	3	127,09080	3,60*	2,76		P	3	0,93940	1498,55**	4,13	
V	1	97,03627	2,75ns			V	1	0,03066	48,91**	7,08	
O	1	1026,50415	29,08**	7,08		O	1	0,19265	307,34**	7,08	
PxV	3	25,64641	<1			PxV	3	0,00336	5,35*	2,76	
PxO	3	26,04982	<1			PxO	3	0,00042	<1		
VxO	1	0,05186	<1			VxO	1	0,006460	10,31**	7,08	
PxVxO	3	43,54274	1,23ns			PxVxO	3	0,000424	<1		
Galat	96	35,30476				Galat	96	0,000627			
<u>Pori Drainase Cepat</u>											
Perlakuan	15	69,49020	3,43**	2,35	30,5						
P	3	3,72141	<1								
V	1	6,36604	<1								
O	1	993,06771	48,97**	7,08							
PxV	3	7,20643	<1								
PxO	3	0,25049	<1								
VxO	1	1,69199	<1								
PxVxO	3	2,56407	<1								
Galat	96	20,28048									

Keterangan : ** = sangat nyata pada taraf 1%
 * = nyata pada taraf 5%
 ns = tidak nyata

O = Pengolahan Tanah
 P = Residu Pupuk Kandang
 V = Strip Rumput Vetiver

Tabel Lampiran 6. Analisis Sidik Ragam Pengaruh Residu Pupuk Kandang terhadap Kandungan Karbon Organik

Sumber	db	Kuadrat Tengah	F-hit	Sumber	db	Kuadrat Tengah	F-hit	F-tab
<u>Tanah Tanpa Diolah</u>				<u>Tanah Diolah</u>				
Kelompok	1	0,080400	4,33ns	Kelompok	1	0,041760	4,09ns	
Residu P	3	0,077995	4,20ns	Residu P	3	0,227562	22,29*	10,13
Linier	1	0,129276	6,97ns	Linear	1	0,601230	58,88**	34,12
Kuadratik	1	0,101250	5,46ns	Kuadratik	1	0,076440	7,49ns	
Kubik	1	0,003459	0,19ns	Kubik	1	0,005017	0,49ns	
Galat	3	0,018556		Galat	3	0,010211		
Total	7			Total	7			

Keterangan : ** = sangat berbeda nyata taraf 1%

ns = tidak berbeda nyata

* = berbeda nyata taraf 5%

Residu P = Residu Pupuk Kandang

Tabel Lampiran 7. Hasil Analisis Pupuk Kandang

Jenis analisis	Hasil
N (%)	2,3
P (%)	0,1
K (%)	0,1
Ca (%)	0,5
Mg (%)	0,1
C-organik (%)	7,7
Kadar air (%)	65,1

Sumber : Yesaya (1993) (Tesis)

Tabel Lampiran 8. Nilai Bobot Isi Pada Musim Tanam Nopember 1991 - Maret 1992

Perlakuan	Bobot Isi (g/cm ³)
Pengolahan Tanah	0,86
Tanpa Strip Rumput	0,87
Dua Strip Rumput	0,87
Dosis Pupuk Kandang	
0 ton/ha	0,88
15 ton/ha	0,87
30 ton/ha	0,84
45 ton/ha	0,85

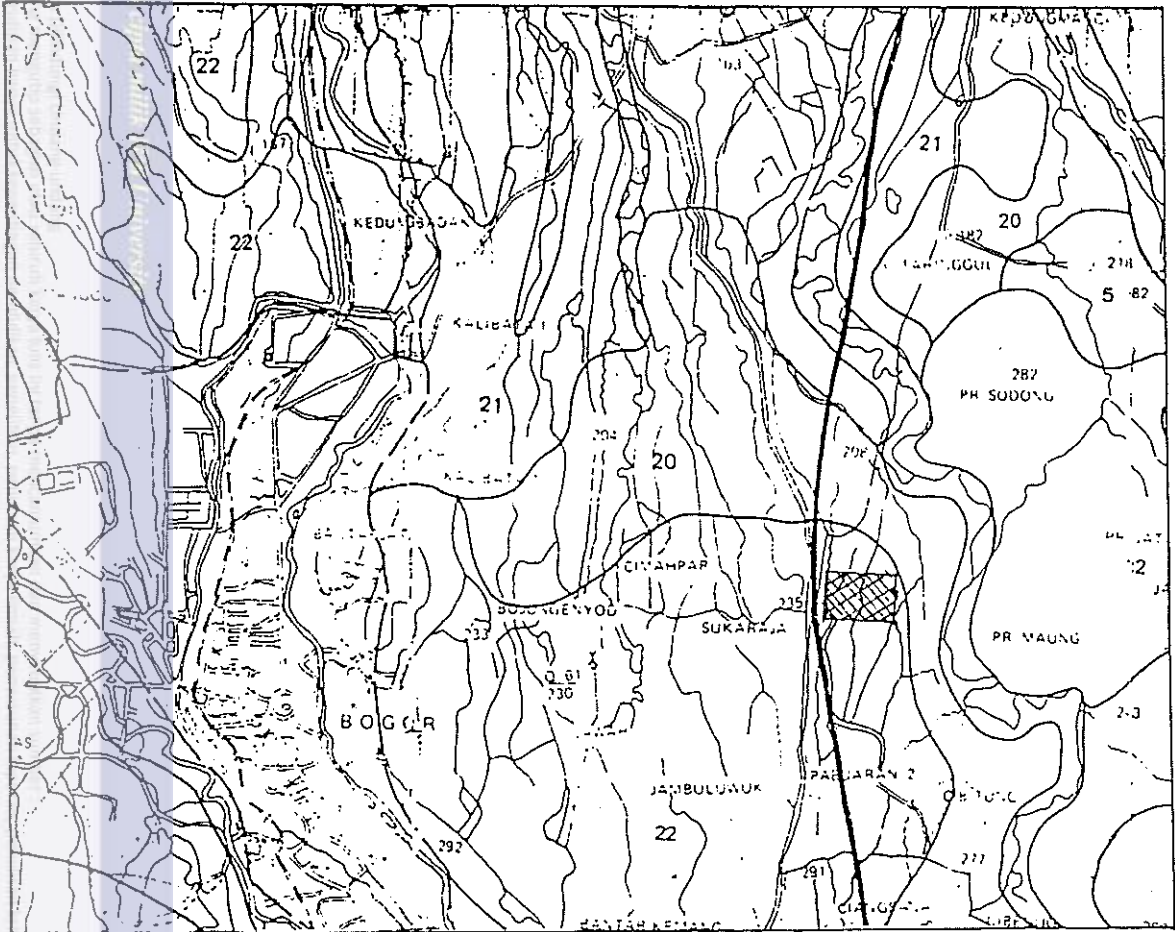
Sumber : Yesaya (1993) (Tesis)

Tabel Lampiran 9. Data Curah Hujan (CH) selama Penelitian (mm)

Tanggal	CH	Tanggal	CH	Tanggal	CH
13-11-92	3,0	13-12-92	4,5	20-01-93	2,5
14-11-92	25,0	14-12-92	11,5	21-01-93	4,0
16-11-92	28,5	15-12-92	31,5	22-01-93	14,5
17-11-92	15,0	16-12-92	66,0	23-01-93	77,5
18-11-92	60,0	19-12-92	4,0	24-01-93	2,0
19-11-92	22,0	20-12-92	1,0	25-01-93	32,0
20-11-92	3,5	26-12-92	1,5	26-01-93	5,0
22-11-92	55,6	27-12-92	42,0	28-01-93	4,0
24-11-92	7,0	29-12-92	2,0	29-01-93	20,5
25-11-92	10,5	01-10-93	10,5	30-01-93	47,5
26-11-92	6,5	02-01-93	29,0	31-01-93	40,5
27-11-92	1,5	04-01-93	45,0	03-02-93	19,5
28-11-92	2,0	06-01-93	22,0	04-02-93	23,0
29-11-92	20,0	07-01-93	15,5	05-02-93	15,0
30-11-92	20,0	08-01-93	8,5	06-02-93	27,5
02-12-92	18,0	10-01-93	4,0	08-02-93	112,5
03-12-92	8,0	13-01-93	22,0	10-02-93	13,5
04-11-92	25,0	14-01-93	40,0	11-02-93	31,0
05-11-92	21,5	16-01-93	15,5	12-02-93	30,0
07-11-92	3,5	17-01-93	1,5	13-02-93	20,0
08-11-92	36,5	18-01-93	13,5		
Jumlah Total Curah Hujan selama Penelitian		1325,05			

Tabel Lampiran 10. Data Berat Segar Hijauan Hasil Tiga Kali Pangkasan Tanaman Vetiver pada Petak Dua Strip

Dosis Pupuk Kandang ton/ha	Berat segar hijauan kg/petak
0	10,90
15	12,50
30	15,60
45	16,10



LEGENDA



Lokasi Penelitian

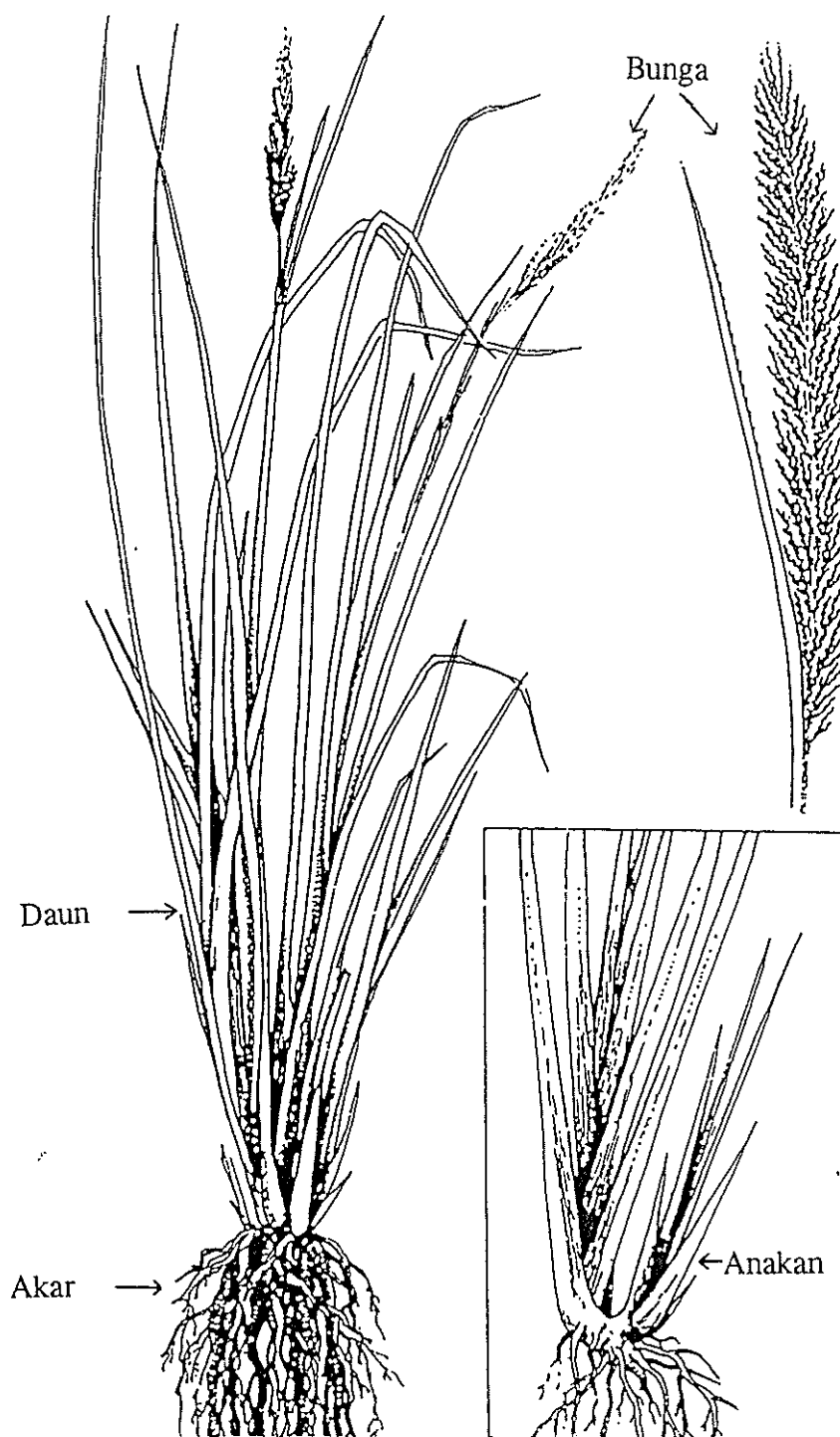


Jenis Tanah Latosol
Coklat Kemerahan



SKALA 1 : 50.000

Gambar Lampiran 1. Daerah Lokasi Penelitian di Desa Cikeas, Kecamatan
Kedung Halang, Bogor (LPT, 1979)



Gambar Lampiran 2. Morfologi Tanaman Rumput Vetiver (*Vetiveria zizanioides*)(National Research Council, 1993)