TP 1994 4

PENGARUH RESIDU PUPUK KANDANG DAN JARAK DARI PUNCAK LERENG TERHADAP BEBERAPA SIFAT FISIK TANAH PADA PETAK PERCOBAAN EROSI

S K R I P S I

O l e h :

MAYA INDRIANI WIBOWO

0 3 1 8 7 0 0 0 5

JURUSAN MEKANISASI PERTANIAN

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA

S E R P O N G

1 9 9 4

Dipindai dengan CamScanner

PENGARUH RESIDU PUPUK KANDANG DAN JARAK DARI PUNCAK LERENG TERHADAP BEBERAPA SIFAT FISIK TANAH PADA PETAK PERCOBAAN EROSI

SKRIPSI
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
SARJANA MEKANISASI PERTANIAN
pada jurusan MEKANISASI PERTANIAN
Fakultas Teknologi Pertanian
Institut Teknologi Indonesia

Oleh

MAYA INDRIANI WIBOWO

031870005

JURUSAN MEKANISASI PERTANIAN

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA

SERPONG

1994

Dipindai dengan CamScanner

PENGARUH RESIDU PUPUK KANDANG DAN JARAK DARI PUNCAK LERENG TERHADAP BEBERAPA SIFAT FISIK TANAH PADA PETAK PERCOBAAN EROSI

Dipersiapkan dan disusun oleh

MAYA INDRIANI WIBOWO

031870005

Telah dipertahankan
di depan Dewan Penguji Pada
hari Selasa, tanggal 18 Oktober 1994

Skripsi tersebut telah diterima
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
derajat SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

Serpong
INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

Dosen Pembimbing

(DR.Ir. Otang Haridjaja Msc)

Dekan

(Ir. Soetrisno Wirosumarto)

Dipindai dengan CamScanner

LEMBARAN HASIL PEMERIKSAAN SKRIPSI

Skripsi Mahasiswa Program Sarjana Lengkap (S-1)

dengan judul

PENGARUH RESIDU PUPUK KANDANG DAN JARAK DARI PUNCAK LERENG TERHADAP BEBERAPA SIFAT FISIK TANAH PADA PETAK PERCOBAAN EROSI

Nama : Maya Indriani Wibowo

Nrp/Nirm : 031870005/873206523150060

Jurusan : Mekanisasi Pertanian

Fakultas : Fakultas Teknologi Pertanian

Telah diperiksa dan Memenuhi Persyaratan

sesuai dengan ketentuan yang berlaku

JURUSAN MEKANISASI PERTANIAN

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA

Serpong, 16 November 1994

Pemeriksa

(Ir. Iyus Hendrawan Msc)

Dipindai dengan CamScanner

Maya Indriani Wibowo. 031870005. Pengaruh Residu Pupuk Kandang dan Jarak dari Puncak Lereng Terhadap Beberapa Sifat Fisik Tanah Pada Petak Percobaan Erosi.

Ringkasan

Kerusakan tanah yang terjadi di Indonesia terutama disebabkan oleh erosi tanah, sehingga tanah tempat erosi terjadi mengalami kemunduran sifat-sifat fisik tanah dan mengakibatkan memburuknya pertumbuhan tanaman serta menurunnya produktivitas lahan.

Pengamatan pada petak percobaan erosi yang telah digunakan selama beberapa tahun menunjukkan adanya gejala perbedaan sifat fisik tanah pada lereng atas, tengah dan lereng bawah yang tercermin pada perbedaan pertumbuhan tanaman pada setiap bagian lereng tersebut.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh residu pupuk kandang dan jarak dari puncak lereng terhadap beberapa sifat fisik tanah.

Penelitian dilakukan pada lahan milik Desa Cikeas Kecamatan Kedung Halang, Kabupaten Bogor. Jenis tanah Latosol dengan kemiringan lereng 16 %.

Residu pupuk kandang berasal dari pemberian 12 bulan sebelumnya dari tempat percobaan sebelumnya ditanami jahe selama lima bulan, lalu diberakan selama tujuh bulan.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok dengan analisis sidik ragam $\alpha = 0{,}05$. Kemudian adanya perbedaan antara perlakuan diuji dengan Uji Duncan.

Untuk mengetahui pengaruh residu pupuk kandang (P) maka dirancang perlakuan sebagai berikut : P0 = tanpa pupuk kandang, P1 = 15 ton/ha, P2 = 30 ton/ha dan P3 = 45 ton/ha, sedangkan sebagai kelompok adalah tujuh jarak dari puncak lereng. Untuk mengetahui pengaruh jarak dari puncak lereng/sekat atas (P), perlakuan adalah tujuh jarak dari puncak lereng dan residu dari empat dosis pupuk kandang sebagai kelompok.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa residu pupuk kandang nyata meningkatkan stabilitas agregat, pori air tersedia dan ketahanan penetrasi tanah awal 0 - 5 cm dan jarak dari puncak lereng tidak mempengaruhi semua sifat fisik tanah yang diamati.

Dipindai dengan CamScanner

RIWAYAT HIDUP

Penulis adalah puteri pertama dari tiga saudara, dilahirkan di Jambi pada tanggal 27 Nopember 1968 dari ayah J.Pribadi Wibowo dan ibu Lastri Dharmanto.

Lulus SMA Negeri 68 Jakarta pada tahun 1987 dan diterima di Institut Teknologi Indonesia, Jurusan Mekanisasi Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian pada tahun 1987.

Dipindai dengan CamScanner

KATA PENGANTAR

Puji syukur dan terima kasih penulis panjatkan kepada Allah Bapa di Surga karena penyertaanNya maka penulisan skripsi dapat terselesaikan.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua yang telah memberikan bantuan bagi terselenggaranya penelitian serta terwujudnya skripsi ini khususnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Oteng Haridjaja, sebagai pembimbing yang telah memberikan petunjuk serta saran-sarannya;
2. Bapak Ir. Muhammad S. Mahmuddin Nur Ms, sebagai teman penelitian yang telah memberikan bimbingan dan dorongan selama melaksanakan penelitian.
3. Kepala Desa Cikeas, Kecamatan Kedung Halang, Kabupaten Bogor, atas izin penggunaan tempat penelitian.
4. Saudara Sudirman, Jaen, Halim, Wanni, dan kawan-kawan lainnya, atas kerjasama yang baik selama penelitian.
5. Rekan mahasiswa, karyawan dan para dosen di Fakultas Teknologi Pertanian Institut Teknologi Indonesia dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu dalam membantu penulis untuk melaksanakan penelitian.

Dipindai dengan CamScanner

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan dan khususnya bagi penulis sendiri. Amien.

Serpong, 1994

Penulis

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR ISI

Halaman

RINGKASAN i

RIWAYAT HIDUP ii

KATA PENGANTAR iii

DAFTAR ISI v

DAFTAR TABEL vii

DAFTAR GAMBAR ix

DAFTAR LAMPIRAN x

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang 1

B. Tujuan 3

C. Hipotesis 3

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sifat Umum Tanah Latosol 4

B. Faktor yang Mempengaruhi Erosi 4

C. Sifat Fisika Tanah 5

1. Stabilitas Agregat 5

2. Distribusi Pori Tanah 7

3. Bobot isi 8

4. Ketahanan Penetrasi Tanah 9

D. Peranan Pupuk Kandang 10

E. Pengaruh Panjang Lereng Terhadap Erosi 11

Dipindai dengan CamScanner

III. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu Percobaan 16

B. Bahan dan Alat 16

C. Metode Percobaan 17

1. Rancangan Percobaan 17

2. Analisis Data 18

D. Pelaksanaan Penelitian 20

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengaruh Residu Pupuk Kandang 24

1. Stabilitas Agregat 24

2. Distribusi Pori Tanah 26

3. Bobot isi 28

4. Ketahanan Penetrasi Tanah 30

5. Erosi 34

6. Produksi Jagung 35

B. Pengaruh Jarak dari Puncak Lereng 36

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan 38

B. Saran 38

DAFTAR PUSTAKA 40

LAMPIRAN 42

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR TABEL

No. Halaman

teks

1. Klasifikasi Stabilitas Agregat Berdasarkan Indeks Stabilitas Agregat 6

2. Klasifikasi Ukuran Pori Beserta Tegangannya 8

3. Tebal Erosi menurut Panjang Lereng pada Berbagai Perlakuan 13

4. Pengaruh Panjang Lereng terhadap Erosi (ton/ha) 14

5. Uraian dari Setiap Titik Pengamatan pada Petak Percobaan 18

6. Hasil Rataan dan Uji Duncan Pengaruh Residu Pupuk Kandang Terhadap Indeks Stabilitas Agregat (ISA) 25

7. Hasil Rataan dan Uji Duncan Pengaruh Residu Pupuk Kandang Terhadap Pori Drainase Cepat (PDC) dan Pori Drainase Lambat (PDL) 27

8. Hasil Rataan dan Uji Duncan Pengaruh Residu Pupuk Kandang Terhadap Pori Air Tersedia 29

9. Hasil Rataan dan Uji Duncan Pengaruh Residu Pupuk Kandang Terhadap Bobot Isi 30

10. Hasil Rataan dan Uji Duncan Pengaruh Residu Pupuk Kandang Terhadap Kekuatan Penetrasi Tanah (KPT) Awal 0 - 5 cm dan 5 - 10 cm 32

11. Hasil Rataan dan Uji Duncan Pengaruh Residu Pupuk Kandang Terhadap Kekuatan Penetrasi Tanah (KPT) Akhir 0 - 5 cm dan 5 - 10 cm 33

12. Pengaruh Residu Pupuk Kandang Terhadap Erosi 34

13. Pengaruh Residu Pupuk Kandang Terhadap Hasil Jagung Varietas Arjuna 35

14. Hasil Rataan dan Uji Duncan Pengaruh Jarak dari Puncak Lereng (JPL) Terhadap Indeks Stabilitas Agregat (ISA), Pori Drainase Cepat (PDC), Pori Drainase Lambat (PDL), Pori Air Tersedia (PAT),

Dipindai dengan CamScanner

Ketahanan Penetrasi Tanah (KPT) Awal 0-5 cm dan 5-10 cm, Ketahanan Penetrasi Tanah (KPT) Akhir 0-5 cm dan 5-10 cm 37

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR GAMBAR

No. Halaman

teks

1. Pengaruh Panjang Lereng terhadap Besarnya Erosi dari Tanah Marshall Silt Loam yang Ditanami Terus-menerus dengan Jagung dalam Baris Menurut Lereng Di Iowa selama 1933 - 1941 13

2. Hubungan antara Panjang Lereng dan Tebal Erosi pada Berbagai Perlakuan 14

3. Model Aliran Permukaan dan Erosi yang Terjadi pada Suatu lereng menurut Horton 15

4. Tata Letak Setiap Titik Pengamatan pada Salah Satu Kelompok 19

5. Hubungan antara Residu Pupuk Kandang dengan Indeks Stabilitas Agregat 25

6. Hubungan antara Residu Pupuk Kandang dengan Pori Pori Air Tersedia 29

7. Hubungan antara Residu Pupuk Kandang dengan Kekuatan Penetrasi Tanah Awal 0-5 cm 32

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR LAMPIRAN

No Halaman

teks

1. Data Hasil Pengamatan Indeks Stabilitas Agregat 43

2. Data Hasil Pengamatan Pori Drainase Cepat 44

3. Data Hasil Pengamatan Pori Drainase Lambat 44

4. Data Hasil Pengamatan Pori Air Tersedia 45

5. Data Hasil Pengamatan Bobot Isi 45

6. Data Hasil Pengamatan Ketahanan Penetrasi Tanah Awal 0 - 5 cm 46

7. Data Hasil Pengamatan Ketahanan Penetrasi Tanah Akhir 0 - 5 cm 46

8. Data Hasil Pengamatan Ketahanan Penetrasi Tanah Awal 5 - 10 cm 47

9. Data Hasil Pengamatan Ketahanan Penetrasi Tanah Akhir 5 - 10 cm 47

10. Contoh Perhitungan 48

11. Analisis Sidik Ragam Indeks Stabilitas Agregat
    a. Pengaruh Residu Pupuk Kandang 55
    b. Pengaruh Jarak dari Puncak Lereng 55

12. Analisis Sidik Ragam Pori Drainase Cepat
    a. Pengaruh Residu Pupuk Kandang 55
    b. Pengaruh Jarak dari Puncak Lereng 55

13. Analisis Sidik Ragam Pori Drainase Lambat
    a. Pengaruh Residu Pupuk Kandang 56
    b. Pengaruh Jarak dari Puncak Lereng 56

14. Analisis Sidik Ragam Pori Air Tersedia
    a. Pengaruh Residu Pupuk Kandang 56
    b. Pengaruh Jarak dari Puncak Lereng 56

15. Analisis Sidik Ragam Bobot Isi
    a. Pengaruh Residu Pupuk Kandang 57
    b. Pengaruh Jarak dari Puncak Lereng 57

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR LAMPIRAN

No Halaman

teks

1. Data Hasil Pengamatan Indeks Stabilitas Agregat 43

2. Data Hasil Pengamatan Pori Drainase Cepat 44

3. Data Hasil Pengamatan Pori Drainase Lambat 44

4. Data Hasil Pengamatan Pori Air Tersedia 45

5. Data Hasil Pengamatan Bobot Isi 45

6. Data Hasil Pengamatan Ketahanan Penetrasi Tanah Awal 0 - 5 cm 46

7. Data Hasil Pengamatan Ketahanan Penetrasi Tanah Akhir 0 - 5 cm 46

8. Data Hasil Pengamatan Ketahanan Penetrasi Tanah Awal 5 - 10 cm 47

9. Data Hasil Pengamatan Ketahanan Penetrasi Tanah Akhir 5 - 10 cm 47

10. Contoh Perhitungan 48

11. Analisis Sidik Ragam Indeks Stabilitas Agregat
    a. Pengaruh Residu Pupuk Kandang 55
    b. Pengaruh Jarak dari Puncak Lereng 55

12. Analisis Sidik Ragam Pori Drainase Cepat
    a. Pengaruh Residu Pupuk Kandang 55
    b. Pengaruh Jarak dari Puncak Lereng 55

13. Analisis Sidik Ragam Pori Drainase Lambat
    a. Pengaruh Residu Pupuk Kandang 56
    b. Pengaruh Jarak dari Puncak Lereng 56

14. Analisis Sidik Ragam Pori Air Tersedia
    a. Pengaruh Residu Pupuk Kandang 56
    b. Pengaruh Jarak dari Puncak Lereng 56

15. Analisis Sidik Ragam Bobot Isi
    a. Pengaruh Residu Pupuk Kandang 57
    b. Pengaruh Jarak dari Puncak Lereng 57

Dipindai dengan CamScanner

16. Analisis Sidik Ragam Ketahanan Penetrasi Tanah Awal 0 - 5 cm
a. Pengaruh Residu Pupuk Kandang 57
b. Pengaruh Jarak dari Puncak Lereng 57

17. Analisis Sidik Ragam Ketahanan Penetrasi Tanah Akhir 0 - 5 cm
a. Pengaruh Residu Pupuk Kandang 58
b. Pengaruh Jarak dari Puncak Lereng 58

18. Analisis Sidik Ragam Ketahanan Penetrasi Tanah Awal 5 - 10 cm
a. Pengaruh Residu Pupuk Kandang 58
b. Pengaruh Jarak dari Puncak Lereng 58

19. Analisis Sidik Ragam Ketahanan Penetrasi Tanah Akhir 5 - 10 cm
a. Pengaruh Residu Pupuk Kandang 59
b. Pengaruh Jarak dari Puncak Lereng 59

20. Data Hasil Pengamatan Curah Hujan (CH) selama Penelitian 60

Dipindai dengan CamScanner

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di Indonesia, hujan adalah faktor penyebab erosi yang paling dominan dan telah menyebabkan erosi mulai dari tingkat erosi yang paling rendah sampai tingkat erosi yang tinggi. Dengan curah hujan yang tinggi dan teknologi pengelolaan sumberdaya lahan yang rendah maka tingkat potensial erosi menjadi tinggi.

Tanah tempat erosi terjadi mengalami kerusakan berupa kemunduran sifat fisik yang antara lain menurunnya kemampuan tanah menahan air dan kapasitas infiltrasi, meningkatnya kepadatan dan ketahanan penetrasi tanah serta berkurangnya kemantapan struktur tanah, yang pada akhirnya menyebabkan memburuknya pertumbuhan tanaman dan menurunnya produktivitas lahan (Arsyad, 1989).

Banyak faktor yang dapat memperbaiki sifat-sifat tanah, diantaranya yang banyak dilakukan oleh para petani adalah pemberian bahan organik, terutama pupuk kandang. Karena selain dari segi ekonomi dapat mengurangi biaya pembelian pupuk kimia, juga mempunyai pengaruh dalam mengurangi aliran permukaan dan erosi terutama berupa perlambatan aliran permukaan, peningkatan infiltrasi dan pemantapan agregat tanah (Arsyad, 1989). Menambah ketersediaan unsur hara dan meningkatkan akti-

Dipindai dengan CamScanner

vitas serta jumlah organisme tanah (Sarief, 1986). Dengan demikian akan tercipta kondisi tanah yang baik bagi petumbuhan tanaman.

Umumnya, keefektifan suatu metode konservasi tanah diantaranya adalah penggunaan bahan organik dalam mengurangi aliran permukaan dan erosi telah diuji dengan menggunakan sistem petak kecil (Kohnke dan Bertrand, 1959 *dalam* Sarief, 1986). Kenyataan menunjukkan bahwa proses erosi yang terjadi berbeda dari satu bagian kebagian yang lain dalam petak-petak percobaan. Pada lereng bagian atas erosi yang terjadi tidak besar (Suwardjo, Suhardjo dan Talauhu, 1988) karena jumlah dan laju aliran permukaan belum bersifat erosif. Erosi pada lereng bagian atas ini umumnya adalah erosi yang diakibatkan oleh aktivitas percikan butiran hujan. Aliran permukaan dan erosi maksimum terjadi pada petak bagian tengah sampai mendekati petak atau lereng bagian bawah (Lal, 1982 *dalam* Utomo, 1987). Pada petak lereng bagian bawah didominasi oleh proses deposisi karena pengaruh sekat (seng) pembatas. Dengan adanya perbedaan-perbedaan proses erosi dalam petak percobaan (sistem petak kecil) menyebabkan perbedaan sifat-sifat fisik dari tanah pada petak tersekat.

Dipindai dengan CamScanner

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari:

1. Pengaruh residu dari beberapa dosis pupuk kandang terhadap sifat-sifat fisik tanah.
2. Pengaruh jarak dari puncak lereng (sekat atas) terhadap beberapa sifat-sifat fisik tanah.

C. Hipotesis

Hipotesis yang diuji dalam penelitian ini adalah:

1. Pemberian dosis pupuk kandang yang semakin tinggi yang diberikan pada musim tanam sebelumnya menyebabkan semakin baik pengaruh residunya terhadap perbaikan sifat-sifat fisik tanah.
2. Sifat fisik tanah berbeda-beda untuk setiap jarak dari puncak lereng (sekat atas).

Dipindai dengan CamScanner

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sifat Umum Tanah Latosol

Latosol merupakan tanah dengan bahan induk tufvolkan yang mempunyai profil dalam dan batas-batas horisonnya tidak jelas. Tanah ini menyebar pada ketinggian 0-900 m di atas permukaan laut, dengan curah hujan 2500-7000 mm tiap tahun. Daerah penyebaran Latosol meliputi Sumatera Timur, Sumatera Barat, Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Bali, Kalimantan Tengah dan Sulawesi Utara (Soepraptohardjo, 1975). Jenis tanah ini umumnya bersolum dalam (> 1,5 m), kandungan bahan organiknya dengan unsur hara rendah sampai sedang. Sifat yang dimiliki tanah Latosol adalah keasaman tanah tinggi dengan pH 4,5-5,5, bertekstur liat, struktur remah sampai gembur, drainase baik sedikit peka akan erosi, permeabilitas baik dan kestabilan agregat tinggi (Marchal, 1945 *dalam* Atmosentono, 1968).

B. Faktor yang Mempengaruhi Erosi

Frever, Edmister dan Barnes (1950, *dalam* Sarief, 1986) mengemukakan bahwa erosi tanah adalah proses hilangnya lapisan tanah yang lebih cepat dari proses kehilangan tanah pada peristiwa erosi geologi, sedangkan Arsyad (1989) menyatakan bahwa erosi tanah adalah

Dipindai dengan CamScanner

peristiwa pindahnya atau terangkutnya tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat ke tempat lain.

Secara keseluruhan terdapat lima faktor yang menyebabkan dan mempengaruhi besarnya laju erosi, yakni iklim, tanah, topografi atau bentuk wilayah, vegetasi penutup tanah dan kegiatan manusia (Hariet, 1986). Besar kecilnya laju erosi juga tergantung pada sifat-sifat tanahnya, seperti tekstur, struktur, daya infiltrasi dan kandungan bahan organik (Hardjowigeno, 1986), sedangkan Arsyad (1989) menyatakan bahwa sifat-sifat tanah yang mempengaruhi erosi adalah tekstur, struktur, kandungan bahan organik, kedalaman solum, sifat lapisan bawah dan tingkat kesuburan tanah.

C. Sifat Fisik Tanah

1. Stabilitas Agregat

Stabilitas agregat adalah salah satu dari sifat fisik tanah yang berpengaruh terhadap kepekaan atau ketahanan tanah terhadap erosi. Yang dimaksud dengan agregat tanah adalah kumpulan butiran-butiran tanah yang terbentuk secara alami, dimana gaya antar butiran lebih kuat daripada gaya diantara agregat-agregat tanah yang berdekatan (Larson dan Clapp, 1984). Jumlah agregat yang dibentuk suatu tanah, ukuran dan kemantapannya sangat menentukan struktur tanah.

Dipindai dengan CamScanner

Menurut Soedarmo dan Djojoprawiro (1986), proses pembentukan agregat tergantung pada: (1) banyaknya dan aktivitas dari bahan organik, (2) jumlah relatif serta aktivitas koloidal tanah dan (3) macam ion yang dapat dipertukarkan. Proses pembentukan agregat tanah dapat terjadi bersamaan dengan proses pemantapannya.

Stabilitas agregat tanah dapat ditunjukkan oleh Indeks Stabilitas Agregat (ISA), yang merupakan selisih antara rata-rata bobot diameter agregat tanah pada pengayakan kering dan basah (Sitorus, Haridjaja dan Brata, 1980). Semakin besar ISA, agregat tanah semakin stabil, demikian juga sebaliknya.

Kerusakan agregat di lapangan dapat disebabkan oleh butir hujan dan daya aliran permukaan (erosi). Kemantapan agregat tanah adalah ketahanan tanah terhadap daya penghancur agregat tersebut (Sitorus, dkk 1980). Klasifikasi stabilitas agregat berdasarkan Indeks Stabilitas Agregat dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Klasifikasi Stabilitas Agregat Berdasarkan Indeks Stabilitas Agregat (Sitorus, dkk 1980).

Kelas	Indeks Stabilitas Agregat
Sangat stabil sekali	> 200
Sangat stabil	80 - 200
Stabil	66 - 80
Agak stabil	50 - 66
Kurang stabil	40 - 50
Tidak stabil	< 40

Dipindai dengan CamScanner

2. Distribusi Pori Tanah

Yang dimaksud dengan distribusi pori tanah adalah perbandingan penyebaran ukuran pori tanah (Rachman, 1987). Ukuran dan penyebaran pori-pori dalam tanah disamping mempengaruhi aliran permukaan dan erosi yang juga sangat menentukan tingkat aerasi dan kemampuan menahan atau menyediakan air (Suwardjo, 1981). Tanah yang bertekstur halus saluran pori diantaranya sangat sempit (halus) atau didominasi oleh pori mikro. Pada tanah yang bertekstur kasar, partikel-partikel berukuran lebih besar, sehingga porinya besar atau didominasi oleh pori makro (Russell, 1956).

Perubahan yang terjadi pada distribusi ukuran pori tidak dapat diharapkan terbentuk secara serentak atau segera stabil setelah pengolahan tanah dilakukan. Menurut Voorhees dan Lindstrom (1984, *dalam* Hill, Horton dan Cruse, 1985), untuk dapat mencapai keadaan stabil tersebut dibutuhkan waktu tiga sampai empat tahun. Pori makro terdiri dari pori drainase cepat dan pori drainase lambat. Klasifikasi ukuran pori tanah dan tegangan yang dimiliki oleh pori tersebut dalam menahan/mengikat air dapat dilihat pada Tabel 2.

Dipindai dengan CamScanner

Tabel 2. Klasifikasi Ukuran Pori Beserta Tegangannya (Soedarmo dan Djojoprawiro, 1986)

No.	Klasifikasi	Ukuran Pori (mikron)	Tegangan (bar)	Keterangan
1.	Pori Berguna	> 0,2		
1.1	Pori drainase terdiri dari :			
	(a)Pori drainase cepat	>> 28,8	1/10-1/100	Pori makro
	(b)Pori drainase lambat	8,6-28,8	1/3-1/10	Pori makro
1.2	Pori air tersedia	0,2-8,6	15 - 1/3	Pori mikro
2.	Pori Tak Berguna	< 0,2	> 15	Pori mikro

3. Bobot Isi

Bobot isi atau *bulk density* adalah bobot kering suatu unit volume tanah dalam keadan utuh, dinyatakan dalam gram/cm^3 (Sitorus, Haridjaja dan Brata, 1980). Bobot kering tanah dinyatakan setelah dikeringkan pada suhu 105^o C sampai bobotnya tetap, sedangkan volumenya merupakan volume tanah pada saat pengambilan di lapangan.

Bobot isi merupakan petunjuk kepadatan tanah. Semakin padat suatu tanah bobot isinya semakin tinggi, yang berarti semakin sulit meneruskan air atau ditembus akar tanaman (Hardjowigeno, 1986).

Bobot isi dipengaruhi oleh cara pengelolaan tanah dan tanaman, pemberian pupuk kandang, tekstur tanah dan hal-hal lain yang dapat mempengaruhi struktur tanah. Perubahan pada struktur tanah akan merubah jumlah ruang pori dan bobot isi tanah.

Dipindai dengan CamScanner

Pengolahan tanah yang intensip cenderung menaikkan bobot isi, sedangkan pemberian pupuk kandang cenderung akan menurunkan bobot isi (Buckman dan Brady, 1964).

Akar tanaman yang berfungsi sebagai jangkar dan penunjang berdirinya batang, menembus tanah dengan kekuatan terbatas, sehingga bobot isi berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan akar. Pada kebanyakan tanaman, bobot isi tanah yang paling baik adalah berkisar antara 1,1 sampai 1,4 gr/cm^3 (Donahue, 1964).

4. Ketahanan Penetrasi Tanah

Ketahanan tanah (*soil strength*) adalah kapasitas tanah untuk menahan gaya-gaya tanpa mengalami kerusakan. Secara umum kekuatan tanah didefinisikan sebagai stress maksimal yang dapat diberikan pada tubuh tanah tanpa kerusakan pada tubuh tanah bersangkutan (Soedarmo dan Djojoprawiro, 1986).

Ketahanan tanah berhubungan erat dengan pemadatan tanah, ruang pori dan bobot isi tanah. Menurut Mock dan Erback (1977, *dalam* Rakhmad, 1991), ketahanan tanah, kepadatan tanah dan tingkat aerasi dapat digunakan untuk menentukan perlu tidaknya pengolahan tanah. Selanjutnya dikatakan bahwa jika

kondisi kekuatan tanah, kepadatan tanah, aerasi dan dalamnya perakaran tanaman telah tidak mendukung penyediaan dan perkembangan akar, maka pengolahan tanah diperlukan.

Kekuatan tanah ditentukan dari ketahanan tanah terhadap penetrasi alat penetrometer. Kekuatan tanah digambarkan sebagai besarnya resistensi tanah (Hillel,1980). Banyak akar tanaman perkembangannya sudah sangat terhambat bila ketahanan penetrasi tanah lebih dari 13 hingga 15 kgF/cm^2. Menurut Barley (1965, dalam Suwardjo, 1981) kekuatan penetrasi maksimum akar jagung antara 11 hingga 13 kgF/cm^2, untuk kedelai lima sampai delapan kgF/cm^2, dan untuk kapas serta kacang tanah sekitar 13 kgF/cm^2. Dari hasil penelitian tersebut dapat diduga bahwa bila kekuatan tanah telah mencapai di atas 15 kgF/cm^2 sudah diperlukan pengolahan tanah.

ranan Pupuk Kandang

Menurut Hardjowigeno (1986) salah satu usaha yang at dilakukan untuk memperbaiki kesuburan tanah adadengan melakukan pemupukan pupuk organik atau jgunaan pupuk kandang. Pupuk kandang yang dibenamkan dalam tanah akan memperbaiki sifat fisik dan kimia h seperti meningkatkan kesuburan tanah, karena danenambah unsur hara, mempertinggi kadar humus, mem-

Dipindai dengan CamScanner

perbaiki struktur tanah dan mendorong kehidupan jasad renik (Hardjowigeno, 1986). Juga sebagai sumber unsur mikro yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga keseimbangan unsur hara dalam tanah menjadi lebih baik (Soepardi, 1983). Pemberian pupuk kandang memberikan arti penting bagi konservasi tanah karena meningkatkan kemantapan agregat, memperbaiki struktur dan porositas tanah, meningkatkan kemampuan tanah menahan air dan peresapan air ke dalam tanah (Buckman dan Brady, 1964) sehingga dapat mengurangi jumlah aliran permukaan dan erosi.

E. Pengaruh Panjang Lereng Terhadap Erosi

Panjang lereng dihitung mulai dari titik pangkal aliran permukaan sampai suatu titik dimana air masuk kedalam saluran-saluran atau dimana kemiringan berkurang sedemikian rupa sehingga kecepatan aliran air sudah sangat berkurang (Seta, 1987). Arsyad (1989) mengemukakan bahwa kemiringan dan panjang lereng merupakan dua unsur utama topografi yang paling berpengaruh terhadap aliran permukaan dan erosi. Aliran permukaan dan erosi makin besar dengan makin besarnya kemiringan dan panjang lereng.

Thompson (1957, *dalam* Arsyad, 1989) mengemukakan bahwa dengan bertambahnya dua kali panjang lereng maka jumlah erosi total bertambah menjadi lebih dari dua kali, tetapi erosi persatuan luas tidak menjadi dua

Dipindai dengan CamScanner

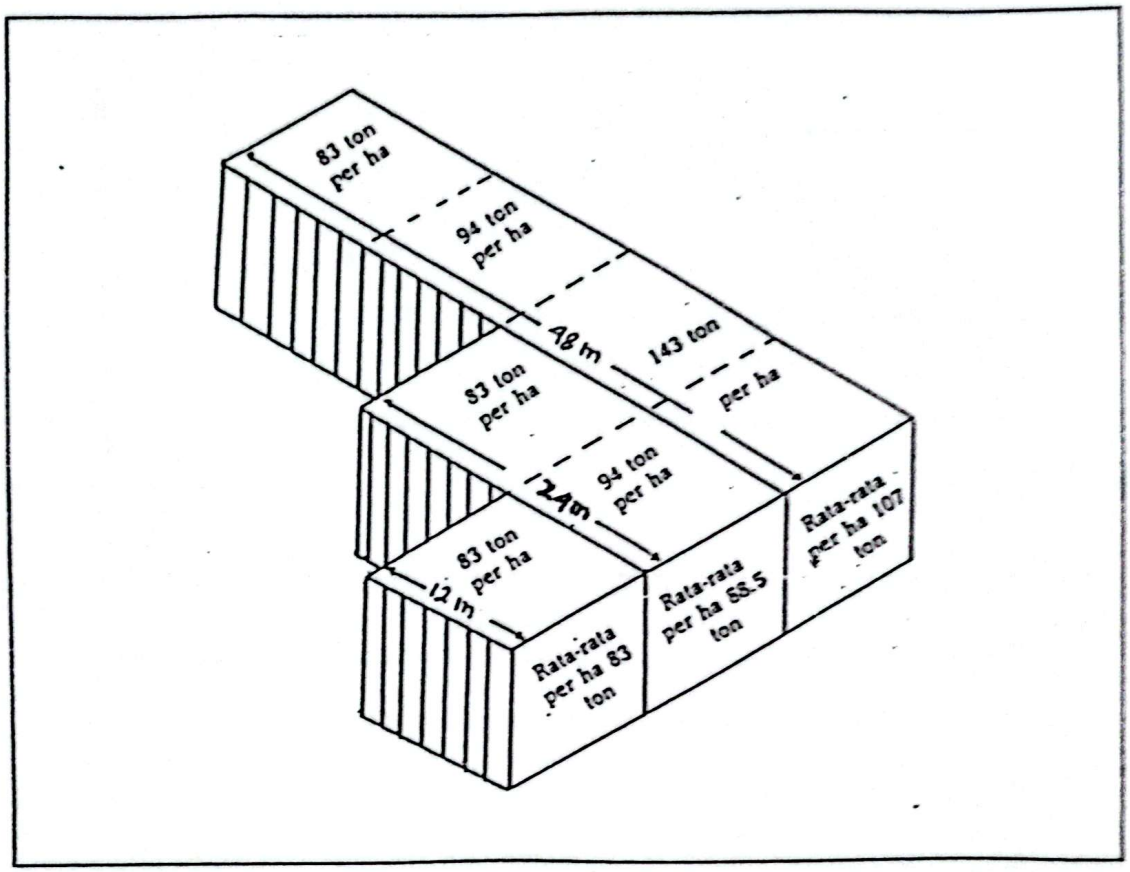
kali (Gambar 1).

Dari hasil penelitian pengaruh panjang lereng terhadap erosi di Citayam, Suwardjo, Suhardjo dan Talaubu (1988) mengemukakan bahwa semakin panjang lereng maka ketebalan tanah tererosi semakin meningkat. Perbedaan ketebalan tanah tererosi pada panjang lereng yang berbeda semakin jelas setelah tujuh sampai delapan tahun pengamatan (Gambar 2 dan Tabel 3). Peningkatan ketebalan erosi ini disebabkan energi kinetik aliran permukaan meningkat dengan bertambahnya panjang lereng.

Makin panjang lereng, volume dan kecepatan aliran permukaan bertambah sehingga energi kinetiknya bertambah karena energi kinetik adalah fungsi dari massa dan kecepatan ($Ek = 1/2\ mv^2$). Dari Gambar 2 terlihat bahwa perbedaan peningkatan jumlah erosi terjadi pada panjang lereng 9-10 m. Pada jarak tersebut kekuatan erosi meningkat secara jelas baik pada lahan tanpa mulsa maupun lahan dengan mulsa.

Hasil penelitian Lal (1982, *dalam* Utomo, 1987) menunjukkan bahwa erosi meningkat jika lereng bertambah panjang sampai 20 m kemudian turun pada panjang lereng 37,5 m (Tabel 4). Selanjutnya dikemukakan bahwa menurunnya erosi pada lereng 37,5 m mungkin disebabkan karena lereng tersebut tidak homogen (tidak beraturan).

Dipindai dengan CamScanner

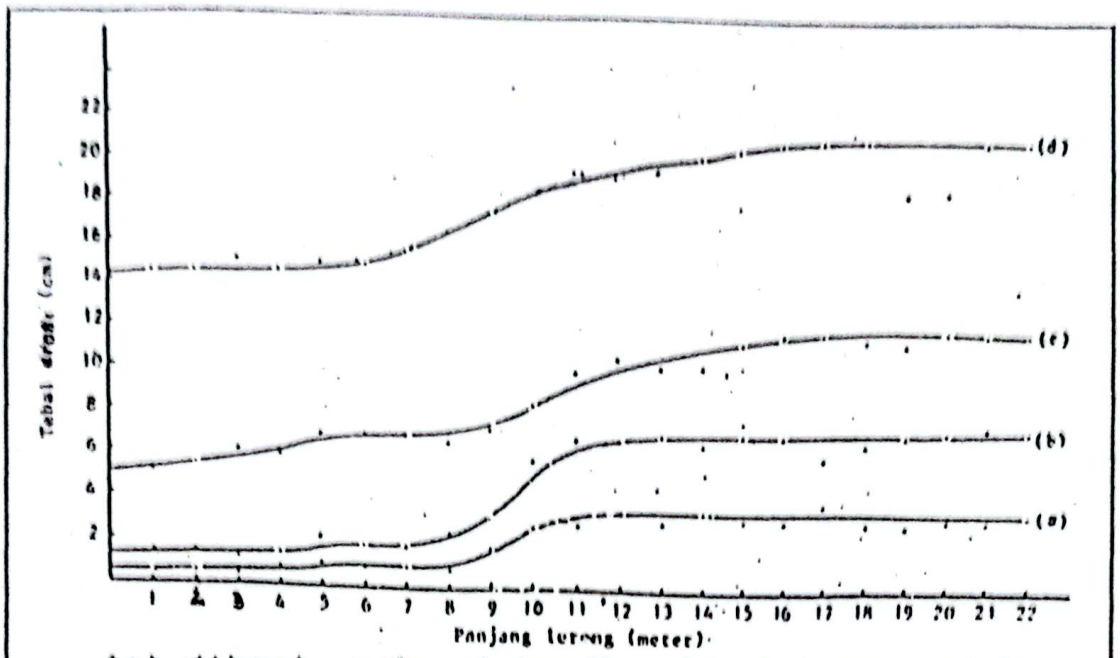


Gambar 1. Pengaruh Panjang Lereng terhadap Besarnya Erosi dari Tanah Marshall Silt Loan yang Ditanami Terus menerus dengan Jagung dalam Baris menurut Lereng, di Iowa selama 1933-1941 (Thompson, 1957 *dalam* Arsyad, 1989).

Tabel 3. Tebal Erosi menurut Panjang Lereng pada Berbagai Perlakuan (Suwardjo, et.al; 1988).

Perlakuan	Panjang Lereng (m) 1-4	4-7	7-10	10-15	15-18	18-21
	Tebal Erosi (cm)/8 tahun					
Tanah diolah setiap akan bertanam,tanpa mulsa sisa tanaman.	10	13	14	23	24	24
Tanah tidak diolah, mulsa sisa tanaman.	0,5	0,1	1,3	3,0	3,0	3,5
Tanah tidak diolah, mulsa sisa tanaman sebelumnya.	1,2	1,5	2,5	5,0	8,0	8,0

Dipindai dengan CamScanner



(a) diberi mulsa 6 ton/ha, tanah tanpa olah selama 8 tahun.
(b) diberi mulsa sisa tanaman (4 ton/ha), ditanam selama 8 tahun.
(c) diolah, tanpa mulsa, ditanam selama 4 tahun.
(d) tanah terbuka, selama 4 tahun.

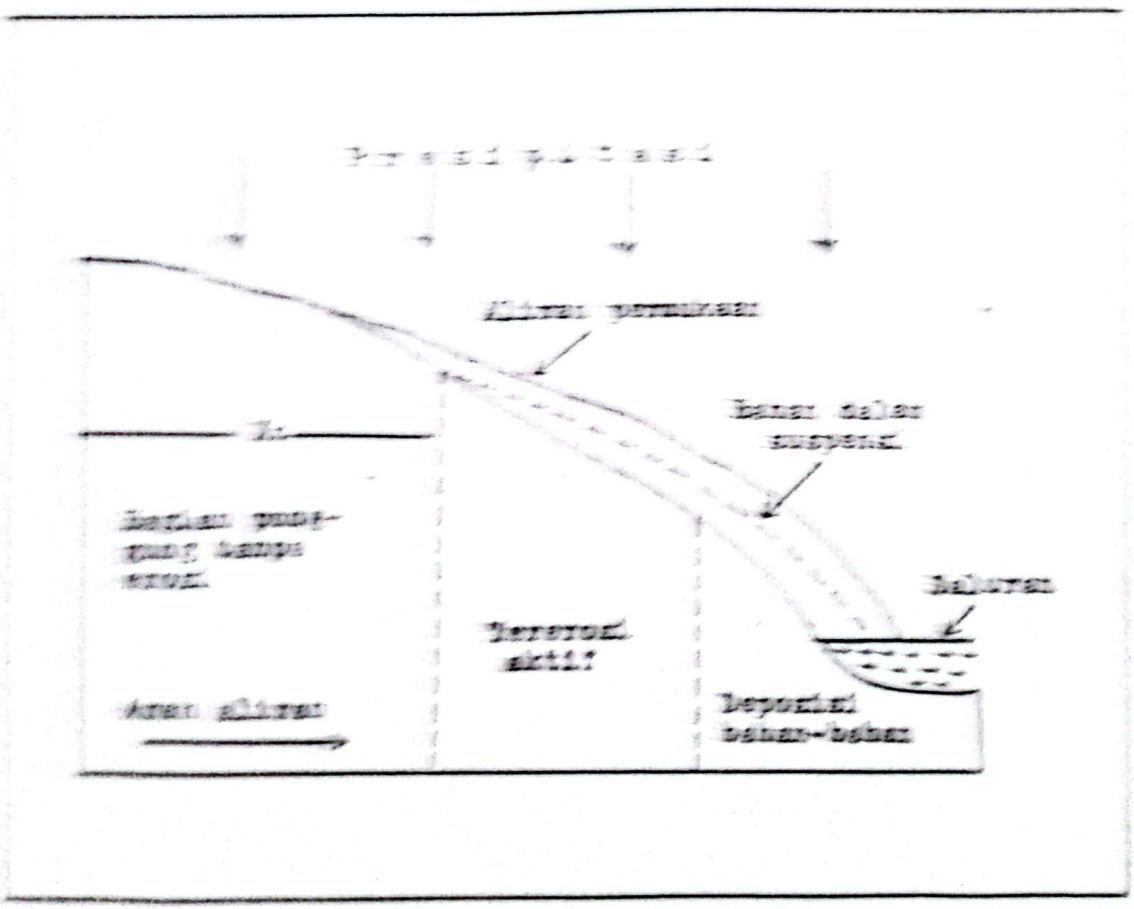
Gambar 2. Hubungan antara Panjang Lereng dan Tebal Erosi pada Berbagai Perlakuan (Suwardjo, et.al; 1988).

Tabel 4. Pengaruh Panjang Lereng terhadap Erosi (ton/ha) (Lal, 1982 *dalam* Utomo, 1987).

Kemiringan (%)	Panjang Lereng (m)					
	5,0	10,0	12,5	15,0	20,0	37,5
10	82,1	101,9	134,9	107,1	74,5	118,6
15	52,6	72,8	44,6	100,4	128,8	52,5

Erosi yang ditimbulkan oleh aliran permukaan tidak sama untuk semua bagian lereng Horton (1945, *dalam* Gerrard, 1981) mengemukakan suatu model aliran permukaan dan erosi yang terjadi pada suatu lereng

Dipindai dengan CamScanner



Gambar 3. Model Aliran Permukaan dan Erosi yang Terjadi pada Suatu Lereng menurut Horton (1945, dalam, Gerrard, 1981).

III.BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu Percobaan

Penelitian dilakukan di lahan milik Desa Cikeas, Kecamatan Kedung Halang, Kabupaten Bogor. Jenis tanah Latosol dengan kemiringan 16 persen.

Percobaan lapangan berlangsung dari bulan Nopember 1992 sampai Pebruari 1993, sedang analisis laboratorium, analisis data dan penyusunan laporan berlangsung dari bulan Pebruari 1993 sampai September 1993.

B. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang diperlukan meliputi: benih jagung, pupuk urea, TSP dan KCl. Untuk proteksi tanaman digunakan Furadan 3G, Ridomil dan Azodrin.

Alat-alat yang dipergunakan adalah: seng, garpu, parang, sendok semen, meteran 50 m, meteran 2 m, mistar 30 cm, timbangan 3 kg, kantung plastik, tali rafia, gelas ukuran 500 ml, *ring sample*, penetrometer tipe statik buatan Eykelkamt B.V, *hand sprayer* dan alat-alat untuk menganalisis tanah di laboratorium.

Dipindai dengan CamScanner

C. Metode Percobaan

1. Rancangan Percobaan

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok. Penjelasan tentang perlakuan dan pengelompokan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Pengaruh Residu Pupuk Kandang

Perlakuan adalah residu dari empat dosis pupuk kandang (kotoran sapi), yaitu:

P0 = 0 ton/ha.
P1 = 15 ton/ha.
P2 = 30 ton/ha.
P3 = 45 ton/ha.

Sebagai kelompok adalah jarak dari puncak lereng.

Untuk mengetahui pengaruh residu kandang terhadap sifat fisik tanah dan erosi dilakukan uji F (sidik ragam), uji nilai tengah dengan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan dan Regresi Linier (jika berbeda nyata).

b. Pengaruh Jarak dari Puncak Lereng

Sebagai perlakuan adalah jarak dari puncak lereng (sekat atas); dimana di dalam setiap percobaan ditentukan tujuh titik pengamatan, yang berarti ada tujuh jarak dari sekat atas.

Uraian jarak dari setiap titik pengamatan disajikan pada Tabel 5, dan Gambar 4 menyajikan tata letak setiap titik pengamatan, sebagai ke-

Dipindai dengan CamScanner

lompok adalah residu dari empat dosis pupuk kandang.

Untuk mengetahui pengaruh jarak dari puncak lereng terhadap sifat fisik tanah dilakukan uji F (sidik ragam) dan nilai tengah Uji Berganda Duncan.

Tabel 5. Uraian dari Setiap Titik Pengamatan pada Petak Percobaan.

Titik Pengamatan	Uraian
J1	jarak dari sekat atas = 1,00 m
J2	" " " " = 3,40 m
J3	" " " " = 5,80 m
J4	" " " " = 8,20 m
J5	" " " " = 10,60 m
J6	" " " " = 13,00 m
J7	" " " " = 15,40 m (0,4 m dari sekat bawah)

2. Analisis Data

Data yang diperoleh didasarkan dari Rancangan Acak Kelompok sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

dimana:

Y_{ij} = nilai pengamatan pada perlakuan ke-i kelompok ke-j

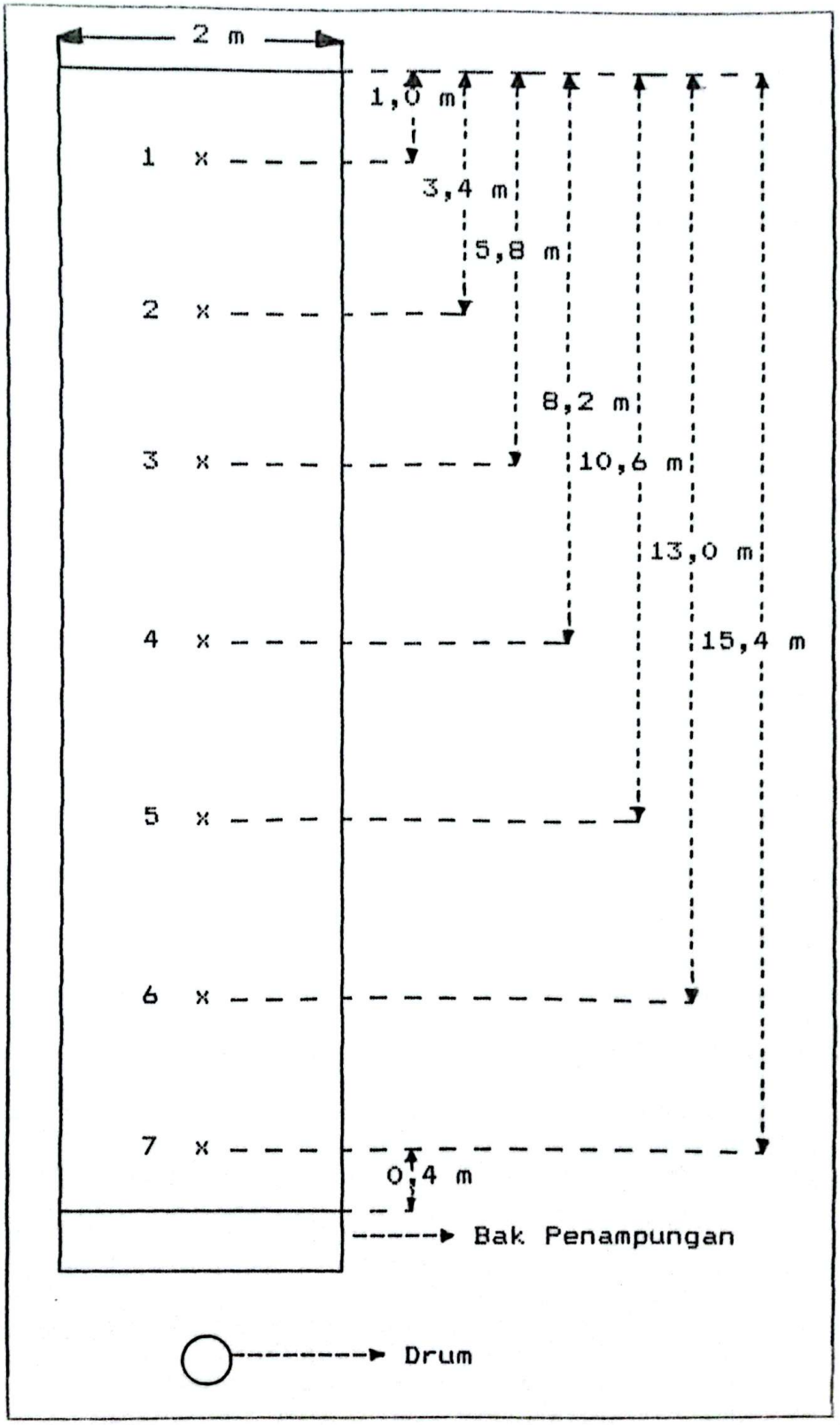
μ = nilai rataan umum

α_i = pengaruh perlakuan ke-i

β_j = pengaruh kelompok ke-j

ϵ_{ij} = pengaruh galat percobaan pada perlakuan ke-i dan kelompok ke-j

Dipindai dengan CamScanner



Gambar 4. Tata Letak Setiap Titik Pengamatan pada Salah Satu Petak.

Dipindai dengan CamScanner

C. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Tanah (Lahan) dan Pembuatan Petak Erosi

Kondisi awal lahan sudah berupa petak-petak berukuran (15,8 x 2 m) dengan jarak antar petak 30 cm yang dipergunakan penelitian sebelumnya untuk penanaman jahe pada bulan Nopember 1991 sampai April 1992 dan diberakan pada bulan April sampai Oktober 1992.

Lahan dibersihkan dari gulma dan dilakukan pengolahan tanah dengan menggunakan garpu. Dari kegiatan penggaruan diperoleh lahan yang bebas dari sisa-sisa tanaman.

Empat petak erosi berbentuk empat persegi panjang dibuat kembali karena petak yang lama sudah rusak, tetapi tetap mengikuti ukuran sebelumnya, yaitu panjang 15,8 m dan lebar 2,0 m. Petak erosi dibuat memanjang menurut arah lereng. Jarak antar petak 0,3 meter. Pada setiap sisi masing-masing petak dibatasi dengan seng pembatas setinggi 12 cm. Pada sisi bagian bawah dipasang bak penampung aliran permukaan dan erosi.

2. Pembuatan Bak Penampung Tanah dan Aliran Permukaan

Penampung tanah dan aliran permukaan dibuat dari seng tebal berbentuk empat persegi panjang dengan panjang 60 cm, lebar 30 cm dan tinggi 30 cm. Pada

Dipindai dengan CamScanner

sisi yang menghadap keluar dibuat tujuh buah lubang yang letaknya horisontal dengan diameter 4,0 cm pada ketinggian 22 cm. Lubang yang di tengah dihubungkan oleh pipa yang dibuat juga dari seng tebal ke drum untuk menampung kelebihan air bila terjadi hujan lebat. Tinggi drum 42,3 cm dengan diameter 60 cm. Bak penampung dan drum ditutup dengan seng dan tampah yang dilapisi dengan plastik untuk menghindari dari masuknya air hujan secara langsung.

3. Penanaman

Jagung ditanam tiga tanaman per lubang dengan jarak 60 x 60 cm, kemudian dijarangkan menjadi dua tanaman per lubang. Pada setiap lubang tanam diberi furadan untuk mencegah serangan hama dalam tanah.

4. Pemupukan

Pada awal musim tanam sebelumnya (Desember 1991) petak erosi diberi empat dosis pupuk kandang (sapi), yaitu: 0, 15, 30 dan 45 ton per hektar, yang dibenamkan ke dalam tanah dalam bentuk lajur selebar 20 cm dan sedalam 15 cm dengan jarak tengah antar lajur 60 cm.

Untuk meningkatkan ketersediaan hara N, P dan K dalam tanah maka dilakukan penambahan pupuk urea, TSP dan KCl, masing-masing dengan dosis 400 kg/ha (1264 g/petak), 300 kg/ha(948 g/petak) dan 200 kg/ha

Dipindai dengan CamScanner

(632 g/petak). Pupuk urea diberikan tiga kali, yaitu : 1/3 bagian pada saat tanam, 1/3 bagian pada umur tiga minggu setelah tanam dan 1/3 bagian pada enam minggu setelah tanam. Pupuk KCl dan TSP diberikan 1/3 pada saat tanam dan 2/3 pada tiga minggu setelah tanam.

5. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiangan, dan pengendalian hama.

Penyiangan dilakukan pada minggu ke dua, empat, tujuh dan sebelas setelah tanam, serta pemberantasan ulat penggulung daun (dengan penyemprotan azodrin) dilakukan pada minggu ke enam setelah tanam.

6. Pengambilan Contoh Tanah

Pengambilan contoh fisik (dengan *ring sample*) dilakukan satu kali, yaitu menjelang panen jagung, kecuali untuk penetrasi pengambilan sampel dilakukan juga satu minggu setelah pengolahan tanah. Contoh tanah dari masing-masing petak erosi diambil pada tujuh jarak dari puncak lereng (sekat atas).

Data dari sifat-sifat fisik yang diamati selama penelitian meliputi:

a. Bobot isi, ditetapkan dengan metode gravimetrik.
b. Persen pori drainase cepat, pori drainase lambat dan pori air tersedia, ditetapkan menurut metode

Dipindai dengan CamScanner

dalam Penuntun Praktikum Fisika Tanah (Situmus, dkk, 1980).

c. Penentuan stabilitas agregat, ditetapkan dengan metode pengayakan kering dan basah (Situmus, dkk, 1980).

d. Ketahanan penetrasi tanah, diukur dengan penetrometer tipe statis buatan Eijkelkamp B.V. (catatan: cone 2A atau 4 cm^2 berarti hasil pembacaan dibagi 4).

7. Curah Hujan

Curah hujan diukur dengan menggunakan alat penakar hujan tipe observatorium yang ditempatkan di lokasi percobaan. Pengukuran dimaksudkan untuk mengetahui jumlah curah hujan pada setiap hari hujan. Pengukuran dilakukan pada setiap jam 07.00 dan dinyatakan dalam mm per hari hujan.

8. Erosi

Erosi diukur dengan menimbang tanah basah yang ada dalam bak dan drum penampung. Kemudian diambil contoh tanahnya (± 10 g) dan diovenkan pada temperatur 105^0 C selama 48 jam untuk ditetapkan kadar airnya (cara gravimetrik).

Pengukuran dilakukan pada jam 07.00 dan dinyatakan dalam kg per petak dan selanjutnya dalam m^3 per hektar.

Dipindai dengan CamScanner

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengaruh Residu Pupuk Kandang

1. Stabilitas Agregat

Stabilitas agregat adalah ketahanan agregat tanah terhadap daya penghancur, yang ditunjukkan oleh indeks stabilitas agregat. Stabilitas agregat bisa berubah akibat adanya faktor-faktor yang mempengaruhi agregat tanah.

Pengamatan pengaruh residu pupuk kandang terhadap indeks stabilitas agregat dikemukakan pada Lampiran 1, sedangkan hasil sidik ragam disajikan pada Lampiran 11.

Residu pupuk kandang nyata meningkatkan indeks stabilitas agregat (Tabel 6). Dengan regresi terlihat bahwa indeks stabilitas agregat meningkat secara linier dengan semakin meningkatnya dari dosis residu pupuk kandang (Gambar 5).

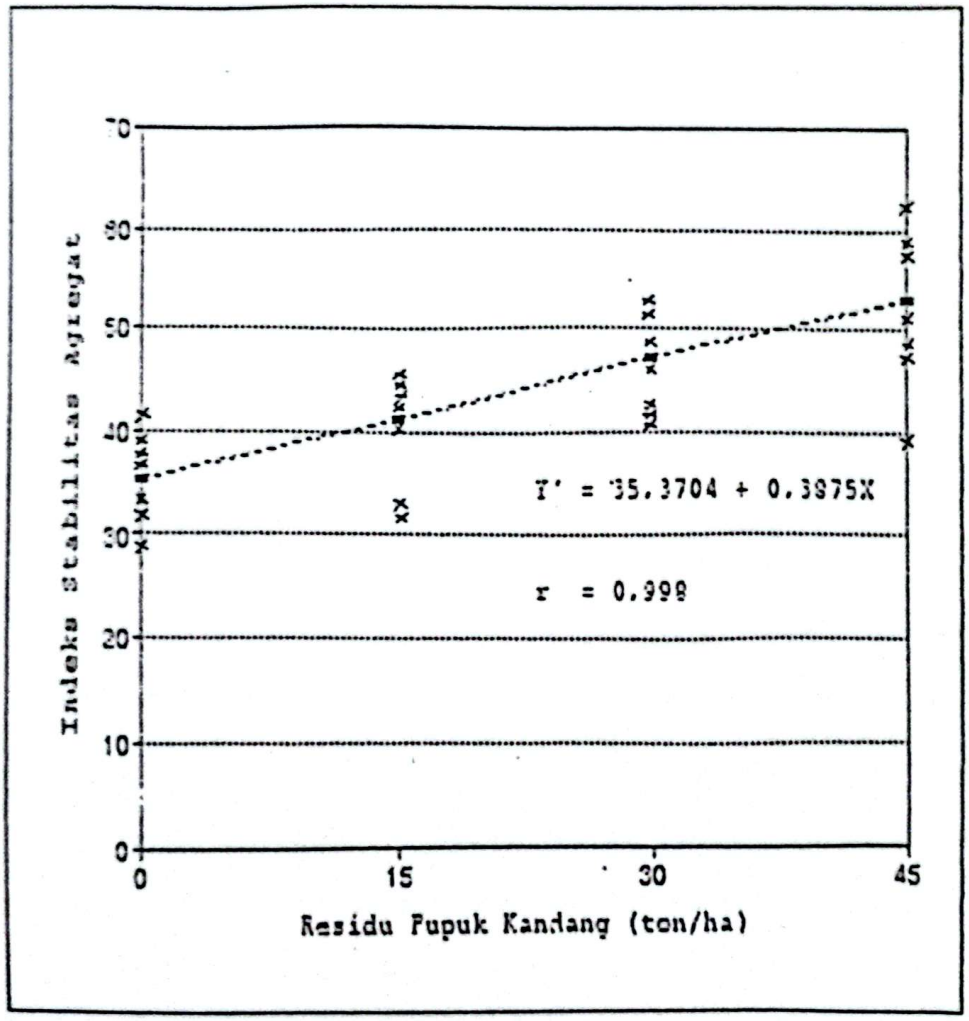
Semakin tinggi dosis residu pupuk kandang yang ada, semakin mantap agregat yang terbentuk. Peningkatan nilai indeks stabilitas agregat akibat adanya residu pupuk kandang, menunjukkan bahwa strukturnya menjadi semakin mantap (stabil), hal ini disebabkan karena pupuk kandang yang telah bercampur dengan tanah berfungsi sebagai semen bagi partikel-partikel

Dipindai dengan CamScanner

Tabel 6. Hasil Rataan dan Uji Duncan Pengaruh Residu Pupuk Kandang Terhadap Indeks Stabilitas Agregat (ISA).

Residu Pupuk Kandang (ton/ha)	ISA
0	35,391 a
15	41,236 ab
30	46,829 bc
45	52,903 c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda pada taraf 5%.



Gambar 5. Hubungan antara Residu Pupuk Kandang dengan Indeks Stabilitas Agregat.

tanah dan energi bagi mikroorganisme tanah yang membantu proses agregasi tanah, sehingga agregat tanah yang terbentuk menjadi makin stabil.

2. Distribusi Pori Tanah

Distribusi pori dalam tanah menggambarkan keadaan struktur tanah, sangat penting artinya bagi tata air dan udara dalam tanah. Selain struktur tanah, tekstur tanah, bahan organik (pupuk kandang), dan pengolahan tanah berpengaruh terhadap distribusi ukuran pori dalam tanah.

a. Pori Drainase Cepat (PDC) dan Pori Drainase Lambat (PDL)

Hasil sidik ragam dan pengamatan pengaruh residu pupuk kandang disajikan pada Lampiran 2, 3, 12, dan 13 serta Tabel 7 menyajikan data rata-an hasil pengamatan.

Uji Duncan (Tabel 7) menunjukkan, bahwa residu pupuk kandang tidak berpengaruh nyata terhadap pori drainase cepat maupun pori drainase lambat, hal ini dapat disebabkan karena residu pupuk kandang yang ada sudah mulai tidak aktif atau berkurang energinya sebagai sumber energi bagi mikroorganisme tanah yang membantu pembentukan agregat tanah, sehingga agregat yang terbentuk berukuran mikro dan ruang antar agregat yang ter-

Dipindai dengan CamScanner

bentuk sempit atau halus.

Pengolahan yang dilakukan pada awal musim tanam dapat menyebabkan hancurnya struktur tanah yang berarti agregat tanah hancur dan tumbukan butir hujan serta aliran permukaan membawa butir-butir tanah yang terbentuk sehingga menutup pori-pori tanah dan memadatkannya.

Tabel 7. Hasil Rataan dan Uji Duncan Pengaruh Residu Pupuk Kandang Terhadap Pori Drainase Cepat (PDC) dan Pori Drainase Lambat (PDL).

Residu Pupuk Kandang (ton/ha)	PDC	PDL
	% volume	
0	17,032 a	4,018 a
15	17,782 a	4,111 a
30	18,14 a	3,956 a
45	16,515 a	4,007 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

b. Pori Air Tersedia (PAT)

Data hasil pengamatan dan sidik ragam pengaruh residu pupuk kandang terhadap pori air tersedia disajikan pada Lampiran 4 dan 14.

Hasil rataan pengamatan menunjukkan bahwa residu pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap peningkatan pori air tersedia (Tabel 8) dan dengan regresi terlihat adanya hubungan linier antar residu pupuk kandang dan PAT (Gambar 6).

Dipindai dengan CamScanner

Semakin tinggi residu pupuk kandang yang ada, jumlah pori air tersedia semakin meningkat. Residu pupuk kandang yang telah terdekomposisi merangsang proses pembentukan agregat dan pemantapannya, hal ini terbukti meningkatnya nilai indeks stabilitas agregat tanah yang menunjukkan bahwa struktur tanah semakin mantap (Tabel 6), sehingga tanah mempunyai kapasitas menahan air yang besar (meningkatkan ketersediaan air dalam tanah).

3. Bobot Isi

Bobot isi menunjukkan perbandingan antara berat tanah kering dengan volume tanah termasuk volume pori-pori tanah. Bahan organik (pupuk kandang) dan porositas tanah dapat mempengaruhi nilai bobot isi tanah.

Hasil pengamatan dan sidik ragam pengaruh residu pupuk kandang disajikan pada Lampiran 5 dan 15, serta Tabel 9 menyajikan hasil rataan pengamatan.

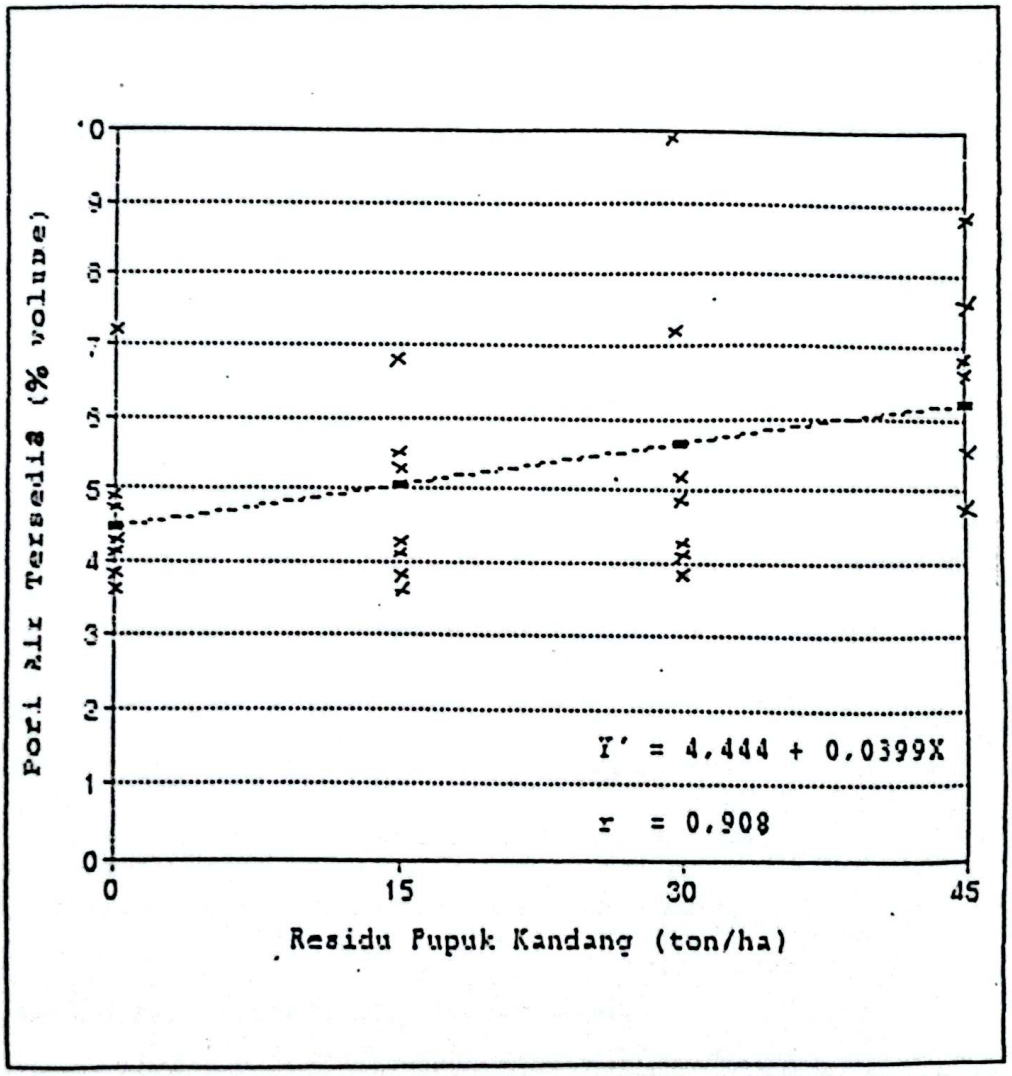
Pada Tabel 9, dapat dilihat bahwa residu pupuk kandang yang ada tidak berpengaruh nyata terhadap penurunan nilai bobot isi. Hal ini disebabkan karena nilai bobot isi masih rendah yang dapat disebabkan oleh pengolahan tanah pada awal musim tanam yang

Dipindai dengan CamScanner

Tabel 8. Hasil Rataan dan Uji Duncan Pengaruh Residu Pupuk Kandang Terhadap Pori Air Tersedia (PAT).

Residu Pupuk Kandang (ton/ha)	PAT (% volume)
0	4,731 a
15	4,839 a
30	5,624 ab
45	7,027 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 %.



Gambar 6. Hubungan antara Residu Pupuk Kandang dengan Pori Air Tersedia.

Dipindai dengan CamScanner

Tabel 9. Hasil Rataan dan Uji Duncan Pengaruh Residu Pupuk Kandang terhadap Bobot Isi (BI).

Residu Pupuk Kandang (ton/ha)	BI (g/cm^3)
0	0,762 a
15	0,744 a
30	0,754 a
35	0,756 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

membuat tanah menjadi gembur. Nilai bobot isi dipengaruhi oleh porositas tanah terutama ruang pori makro. Pada Tabel 7, residu pupuk kandang tidak berpengaruh nyata terhadap peningkatan pori makro (pori drainase cepat dan lambat), sehingga pada bobot isi tanah residu pupuk kandang yang adapun tidak berpengaruh nyata.

4. Ketahanan Penetrasi Tanah

Kekuatan tanah berkaitan erat dengan pemadatan tanah, ruang pori dan bobot isi. Pemadatan tanah dapat merusak struktur tanah yang mengakibatkan menurunnya ruang pori dan bertambahnya nilai bobot isi tanah sehingga ketahanan penetrasi yang ditunjukkan oleh penetrometer semakin tinggi.

a. Ketahanan Penetrasi Tanah Awal

Pengamatan dan hasil sidik ragam pengaruh residu pupuk kandang terhadap kekuatan penetrasi

Dipindai dengan CamScanner

tanah awal dikemukakan pada Lampiran 6, 8 dan 16, 18.

Residu pupuk kandang nyata berpengaruh terhadap penurunan nilai ketahanan penetrasi tanah awal (satu minggu setelah pengolahan tanah) pada kedalaman 0-5 cm, tetapi tidak berpengaruh nyata pada kedalaman 5-10 cm (Tabel 10). Dengan regresi terlihat bahwa ketahanan penetrasi awal 0-5 cm turun secara linier dengan semakin meningkatnya residu pupuk kandang (Gambar 7).

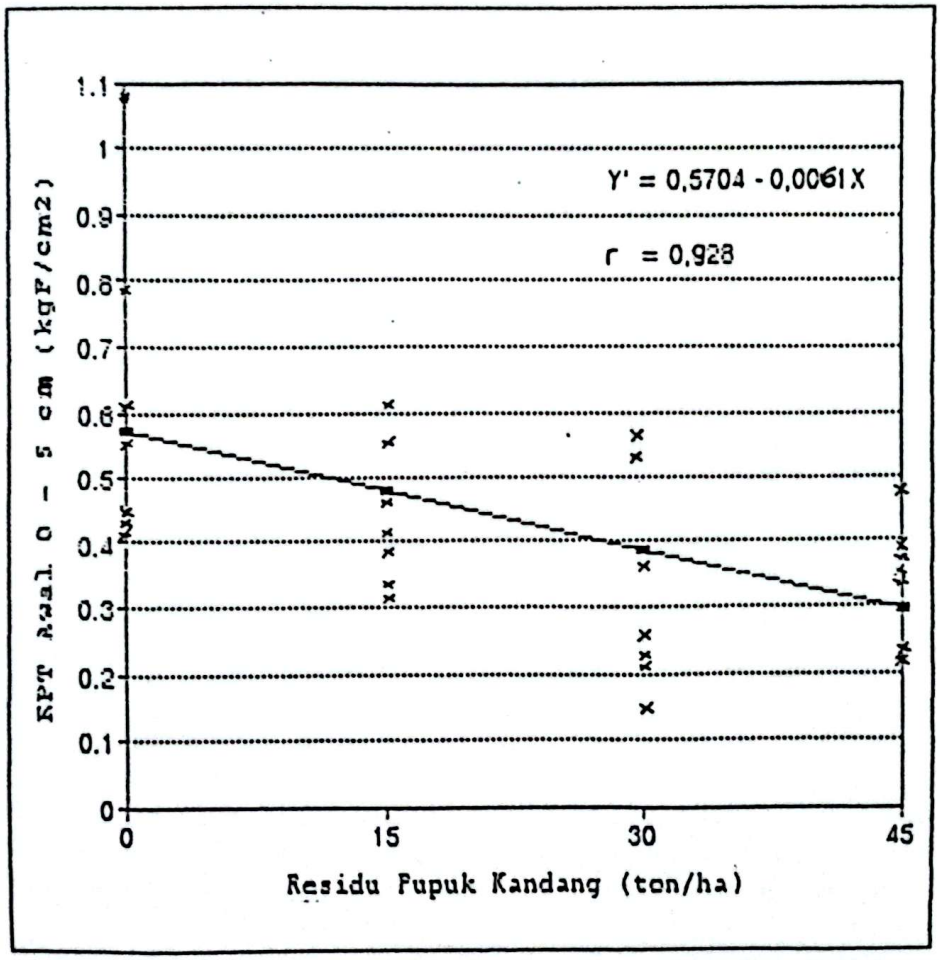
Pada Tabel 10, diperlihatkan bahwa satu minggu setelah pengolahan tanah residu pupuk kandang yang ada memberikan pengaruhnya terhadap penurunan nilai ketahanan penetrasi tanah pada kedalaman 0-5 cm. Pengolahan tanah dapat mempengaruhi penurunan ketahanan tanah. Penurunan ketahanan penetrasi tanah hanya bersifat sementara, karena tanpa tanaman penutup tanah tumbukan butir hujan dan aliran permukaan akan memadatkan tanah sehingga nilai kekuatan penetrasi tanah meningkat, tetapi pengolahan tanah membantu pemunculan benih jagung.

Dipindai dengan CamScanner

Tabel 10. Hasil Rataan dan Uji Duncan Pengaruh Residu Pupuk Kandang Terhadap Ketahanan Penetrasi Tanah (KPT) Awal 0-5 cm dan 5-10 cm.

Residu Pupuk Kandang (ton/ha)	KPT Awal 0-5 cm	KPT Awal 0-5 cm
	KgF/cm^2	
0	0,610 b	0,768 a
15	0,442 ab	0,734 a
30	0,344 a	0,539 a
45	0,339 a	0,519 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.



Gambar 7. Hubungan antara Residu Pupuk Kandang dengan Ketahanan Penetrasi Tanah Awal 0-5 cm.

Dipindai dengan CamScanner

b. Ketahanan Penetrasi Tanah Akhir

Pengamatan pengaruh residu pupuk kandang terhadap ketahanan penetrasi tanah akhir dikemukakan pada Lampiran 7 dan 9, sedangkan hasil sidik ragam disajikan pada Lampiran 17 dan 19.

Residu pupuk kandang tidak berpengaruh nyata terhadap nilai ketahanan penetrasi tanah akhir (Tabel 11). Demikian pula residu pupuk kandang tidak berpengaruh terhadap nilai bobot isi dan pori-pori makro.

Menjelang panen, ketahanan penetrasi tanah meningkat dibandingkan pada awal musim tanam. Hal ini disebabkan adanya proses pemadatan selama pertumbuhan jagung.

Tabel 11. Hasil Rataan dan Uji Duncan Pengaruh Residu Pupuk Kandang Terhadap Ketahanan Penetrasi Tanah (KPT) Akhir 0-5 cm dan 5-10 cm.

Residu Pupuk Kandang (ton/ha)	KPT Akhir 0-5 cm	KPT Akhir 5-10 cm
	KgF/cm^2	
0	9,950 a	23,831 a
15	10,107 a	22,884 a
30	8,006 a	19,134 a
45	9,120 a	23,688 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Dipindai dengan CamScanner

tanah seperti yang dijelaskan sebelumnya (pada Tabel 6) . Agregat-agregat yang mantap dapat mempertahankan pori-pori pada saat terjadi infiltrasi sehingga erosi menjadi berkurang.

6. Produksi Jagung

Secara tidak langsung pupuk kandang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi jagung melalui perbaikan terhadap lingkungan pertumbuhannya.

Peningkatan produksi jagung disebabkan karena kondisi beberapa sifat fisik tanah lebih baik pada perlakuan dengan residu pupuk kandang lebih tinggi sehingga mendukung pertumbuhan dan hasil jagung.

Pada Tabel 13, dapat dilihat pengaruh residu pupuk kandang terhadap produksi jagung.

Tabel 13. Pengaruh Residu Pupuk Kandang Terhadap Hasil Jagung Varietas Arjuna.

Residu Pupuk Kandang (ton/ha)	Hasil Biji (ton/ha)
0	1,61
15	2,78
30	3,17
45	4,10

Dipindai dengan CamScanner

tanah seperti yang dijelaskan sebelumnya (pada Tabel 6) . Agregat-agregat yang mantap dapat mempertahankan pori-pori pada saat terjadi infiltrasi sehingga erosi menjadi berkurang.

6. Produksi Jagung

Secara tidak langsung pupuk kandang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi jagung melalui perbaikan terhadap lingkungan pertumbuhannya.

Peningkatan produksi jagung disebabkan karena kondisi beberapa sifat fisik tanah lebih baik pada perlakuan dengan residu pupuk kandang lebih tinggi sehingga mendukung pertumbuhan dan hasil jagung.

Pada Tabel 13, dapat dilihat pengaruh residu pupuk kandang terhadap produksi jagung.

Tabel 13. Pengaruh Residu Pupuk Kandang Terhadap Hasil Jagung Varietas Arjuna.

Residu Pupuk Kandang (ton/ha)	Hasil Biji (ton/ha)
0	1,61
15	2,78
30	3,17
45	4,10

Dipindai dengan CamScanner

B. Pengaruh Jarak dari Puncak Lereng

Pada penelitian ini sifat fisik tanah yang diamati untuk melihat pengaruh jarak dari puncak lereng adalah stabilitas agregat, distribusi ukuran pori, bobot isi, dan ketahanan penetrasi tanah.

Hasil sidik ragam pengaruh jarak dari puncak lereng terhadap keempat sifat fisik tanah menunjukkan tidak berpengaruh nyata (Lampiran 11 sampai 19). Oleh karena itu pembahasan pengaruh jarak dari puncak lereng terhadap keempat sifat fisik tanah digabungkan menjadi satu pembahasan, karena keterkaitan antar sifat fisik tanah yang diamati. Sedangkan hasil rataan dan uji Duncan disajikan pada Tabel 14.

Jarak dari puncak lereng tidak nyata berpengaruh nyata terhadap keempat sifat fisik tanah yang diamati selama penelitian. Hal ini dapat disebabkan karena singkatnya waktu proses pembentukan petak percobaan dan tanah Latosol mempunyai sifat fisik yang telah baik. Pernyataan ini sesuai dengan hasil penelitian Suwardjo, et,al (1988), yang menyatakan bahwa setelah tujuh sampai delapan tahun pengamatan perbedaan ketebalan tanah tererosi pada panjang lereng (jarak dari puncak lereng) yang berbeda menjadi semakin jelas dan perbedaan peningkatan jumlah erosi terjadi pada lereng 9-10 m.

Dipindai dengan CamScanner

Tabel 14. Hasil Rataan dan Uji Duncan Pengaruh Jarak dari Puncak Lereng (JPL) Terhadap Indeks Stabilitas Agregat (ISA), Pori Drainase Cepat (PDC), Pori Drainase Lambat (PDL), Pori Air Tersedia (PAT), Ketahanan Penetrasi Tanah (KPT) Awal 0-5 cm dan 5-10 cm, Ketahanan Penetrasi Tanah (KPT) Akhir 0-5 cm dan 5-10 cm.

JPL (m)	ISA	PDC	PDL	PAT	BI	KPT Awal 0-5 cm	KPT Awal 5-10 cm	KPT Akhir 0-5 cm	KPT Akhir 5-10 cm
		--------% Volume--------			(g/cm^3)	--- kgF/cm^2 ---		--- kgF/cm^2 -----	
1,00	46,297 a	17,146 a	3,269 a	6,855 a	0,750 a	0,399 a	0,689 a	9,438 a	23,703 a
3,40	43,482 a	14,997 a	3,762 a	5,709 a	0,745 a	0,504 a	0,797 a	9,222 a	23,794 a
5,80	44,713 a	16,836 a	4,755 a	6,313 a	0,769 a	0,404 a	0,718 a	9,288 a	23,047 a
8,20	39,830 a	17,525 a	3,693 a	4,922 a	0,751 a	0,441 a	0,614 a	9,282 a	22,828 a
10,60	43,977 a	19,904 a	3,655 a	5,132 a	0,754 a	0,539 a	0,667 a	10,125 a	22,157 a
13,00	48,232 a	18,291 a	3,572 a	5,508 a	0,747 a	0,432 a	0,596 a	8,469 a	18,078 a
15,40	42,100 a	16,884 a	5,492 a	4,449 a	0,763 a	0,318 a	0,410 a	9,144 a	22,688 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

Dipindai dengan CamScanner

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Residu pupuk kandang pada tanah percobaan nyata berpengaruh meningkatkan indeks stabilitas agregat, pori air tersedia dan menurunkan nilai kekuatan penetrasi tanah awal 0-5 cm.
2. Residu pupuk kandang pada tanah percobaan tidak nyata meningkatkan pori drainase cepat, pori drainase lambat, menurunkan nilai bobot isi, kekuatan penetrasi tanah awal 5-10 cm, kekuatan penetrasi tanah akhir 0-5 cm dan 5-10 cm.
3. Jarak dari puncak lereng (pada kemiringan 16 persen) tidak berpengaruh terhadap sifat fisik tanah yang diamati.

B. Saran

1. Diperlukan penelitian lanjut dalam beberapa musim tanam lagi pada lokasi yang sama untuk melihat pengaruh residu pupuk kandang terhadap sifat-sifat fisik tanah dan ketersediaan unsur hara.
2. Diperlukan penelitian tentang interaksi residu pupuk kandang dengan jarak dari puncak lereng terhadap

Dipindai dengan CamScanner

sifat-sifat fisik tanah dan besarnya erosi.

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR PUSTAKA

Arsyad, S. 1989. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press, Bogor.

Atmosentono, H. 1968. Tanah di Sekitar Bogor. LPT, Bogor.

Buckman, H.C. and H.C. Brady. 1964. The Nature and Properties of Soil.The McMillan Company, New York.

Donahue, R.L. 1964. Soil, an Introduction to Soil and Plant Growth. Prentice Hall Inc, USA.

Gerrard, A.J. 1981. Soil and Landform : An Introduction of Geomorphology and Pedology. George Allen and Anwin, London - Boston - Sydney.

Hardjowigeno, S. 1986. Ilmu Tanah. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian IPB, Bogor.

Hillel, D. 1980. Fundamental of Soil Physics. Acad Press. Inc, New York.

Hill, R.L., R. Horton, and R.M. Cruse. 1985. Tillage Effects on Soil Water Detention and Pore Size Distribusi of Two Mollisols. Soil Sci. Soc. Am.J.49:1272.

Larson, W.E. and C.E. Clapp. 1984. Effect of Organic Matter on Soil Physics Properties in Soil and Rice. Internasional Rice and Research Intitute, Los Banos.

Purwowidodo. 1986. Tanah dan Erosi. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Rachman, L.M. 1987. Pengantar Fisika Tanah. Bahan Kuliah pada Kursus Perencanaan Pengembangan Pertanian bagi Pejabat BAPPEDA dan Dinas Pertanian Tingkat I dan II Nusa Tenggara Barat Maret-April 1987. Kerjasama BAPPEDA Tingkat I NTB - Fakultas Pertanian IPB, Bogor.

Rakhmad, B. 1991. Pengaruh Pengolahan Tanah, Kompos dan Mulsa terhadap Sifat Agregat Tanah, Kekuatan Penetrasi, Tekstur dan Erodibilitas Tanah serta Produksi Jagung Manis (*zea may saccharata*) pada Tanah Latosol Nangela, Jampang Tengah, Sukabumi. Skripsi. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian IPB,

Dipindai dengan CamScanner

Bogor.

Russel, E.W. 1956. Soil Condition and Plants Growth. Longmans, Green and Co. London, Newyork, Toronto.

Sarief, E.S. 1986. Konservasi Tanah dan Air. Pustaka Buana. Bandung.

Seta, A.K. 1987. Konservasi Sumberdaya Tanah dan Air. Kalam Mulia, Jakarta.

Sitorus, S.R.P.; O. Haridjaja dan K.B. Brata. 1980 Penuntun Praktikum Fisika Tanah. Departemen Ilmu-ilmu tanah, IPB, Bogor.

Soedarmo, D.H. dan P. Djojoprawiro. 1986. Fisika Tanah Dasar. Departemen Ilmu-ilmu Tanah, Fakultas Pertanian IPB, Bogor.

Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian IPB, Bogor.

Soepraptohardjo, M. 1975. Jenis-jenis Tanah di Indonesia. LPT. Bogor.

Suwardjo. 1981. Peranan Sisa-sisa Tanaman dalam Konservasi Tanah dan Air pada Lahan Usaha tani Tanaman Semusim. Disertasi. Fakultas Pasca Sarjana IPB, Bogor.

_____; M. Suhardjo dan S.H. Talauhu. 1988. Pengaruh Panjang Lereng dan Cara Pengelolaan Lahan terhadap Erosi dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai, dalam Prosiding Pertemuan Teknis Penelitian Tanah No. 6. Pusat Penelitian Tanah, Bogor. No.6:238-271.

Utomo, W.H. 1987. Erosi dan Konservasi Tanah. Communications Soil Science Unibraw. Universitas Brawijaya, Malang. No.23:17-24.

Dipindai dengan CamScanner

LAMPIRAN

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 1. Data Hasil Pengamatan Indeks Stabilitas Agregat

Perlakuan	Kelompok							Jumlah	Rata-rata
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7		
P0	41, 18	29, 51	35, 70	32, 87	37, 02	36, 57	34, 90	247, 74	35, 39
P1	33, 59	35, 16	46, 37	44, 85	40, 75	43, 85	44, 09	288, 66	41, 24
P2	47, 10	50, 66	43, 89	42, 24	49, 34	53, 57	41, 01	327, 81	46, 83
P3	63, 32	58, 60	52, 90	39, 37	48, 80	58, 93	48, 41	370, 33	52, 90

Keterangan :

P1 = 0 ton/ha
P2 = 15 ton/ha
P2 = 30 ton/ha
P3 = 45 ton/ha

Jarak dari Puncak Atas
(sekat atas)
J1 = 1, 00 meter
J2 = 3, 40 meter
J3 = 5, 80 meter
J4 = 8, 20 meter
J5 = 10, 60 meter
J6 = 13, 00 meter
J7 = 15, 40 meter

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 2. Data Hasil Pengamatan Pori Drainase Cepat (% volume)

Perlakuan	Kelompok							Jumlah	Rata-rata
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7		
P0	15, 28	8, 85	18, 63	17, 31	20, 21	18, 65	20, 30	119, 23	17, 03
P1	13, 23	16, 89	19, 35	19, 48	21, 83	16, 43	17, 27	124, 47	17, 78
P2	17, 55	19, 00	16, 73	17, 67	16, 99	22, 69	16, 40	127, 02	18, 15
P3	22, 53	15, 24	12, 63	15, 65	20, 59	15, 40	13, 56	115, 60	16, 51

Lampiran 3. Data Hasil Pengamatan Pori Drainase Lambat (% volume)

Perlakuan	Kelompok							Jumlah	Rata-rata
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7		
P0	2, 54	6, 56	3, 82	3, 69	3, 35	3, 47	4, 70	28, 13	4, 02
P1	4, 00	3, 63	4, 87	3, 75	4, 26	3, 44	4, 83	28, 78	4, 11
P2	1, 95	2, 83	5, 06	4, 98	3, 95	4, 58	4, 34	27, 69	3, 96
P3	4, 59	1, 88	5, 27	2, 35	3, 06	2, 80	8, 11	28, 05	4, 01

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 4. Data Hasil Pengamatan Pori Air Tersedia (% volume)

Perlakuan	Kelompok							Jumlah	Rata-rata
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7		
P0	7, 16	4, 86	4, 41	4, 34	3, 82	3, 83	4, 70	33, 11	4, 10
P1	5, 51	4, 14	6, 88	4, 48	3, 94	5, 17	3, 76	33, 88	3, 86
P2	9, 98	7, 08	4, 99	4, 19	5, 20	4, 06	3, 87	39, 37	4, 91
P3	4, 77	6, 76	8, 97	6, 68	7, 57	8, 97	5, 47	49, 19	5, 75

Lampiran 5. Data Hasil Pengamatan Bobot Isi (g/cm3)

Perlakuan	Kelompok							Jumlah	Rata-rata
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7		
P0	0, 72	0, 75	0, 81	0, 77	0, 75	0, 77	0, 78	5, 34	0, 76
P1	0, 76	0, 72	0, 75	0, 76	0, 73	0, 75	0, 74	5, 21	0, 74
P2	0, 77	0, 73	0, 76	0, 73	0, 75	0, 77	0, 77	5, 27	0, 75
P3	0, 75	0, 78	0, 75	0, 76	0, 78	0, 71	0, 76	5, 29	0, 76

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 6. Data Hasil Pengamatan Ketahanan Penetrasi Awal 0–5 cm (kgF/cm2)

Perlakuan	Kelompok							Jumlah	Rata-rata
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7		
P0	0, 40	0, 79	0, 41	0, 57	1, 08	0, 61	0, 42	4, 27	0, 610
P1	0, 61	0, 47	0, 41	0, 32	0, 35	0, 56	0, 38	3, 10	0, 442
P2	0, 25	0, 28	0, 57	0, 54	0, 37	0, 17	0, 23	2, 41	0, 344
P3	0, 33	0, 48	0, 22	0, 34	0, 36	0, 39	0, 24	2, 37	0, 339

Lampiran 7. Data Hasil Pengamatan Ketahanan Penetrasi Akhir 0–5 cm (kgF/cm2)

Perlakuan	Kelompok							Jumlah	Rata-rata
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7		
P0	11, 75	7, 19	11, 50	6, 56	10, 00	11, 25	11, 75	70, 00	10, 00
P1	10, 00	10, 05	12, 81	11, 50	11, 75	7, 94	6, 70	70, 75	10, 11
P2	7, 00	9, 25	7, 19	6, 56	8, 75	9, 06	7, 81	55, 63	7, 95
P3	9, 00	10, 40	6, 00	12, 50	10, 00	5, 63	10, 31	63, 84	9, 12

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 8. Data Hasil Pengamatan Ketahanan Penetrasi Awal 5–10 cm (kgF/cm2)

Perlakuan	Kelompok							Jumlah	Rata-rata
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7		
P0	1, 27	0, 93	0, 95	0, 39	0, 50	1, 04	0, 30	5, 38	0, 77
P1	0, 71	0, 65	0, 58	0, 78	0, 53	0, 16	0, 33	3, 74	0, 53
P2	0, 35	0, 78	0, 64	0, 44	0, 55	0, 38	0, 50	3, 64	0, 52
P3	0, 42	0, 83	0, 71	0, 78	1, 09	0, 81	0, 51	5, 14	0, 73

Lampiran 9. Data Hasil Pengamatan Ketahanan Penetrasi Akhir 5–10 cm (kgF/cm2)

Perlakuan	Kelompok							Jumlah	Rata-rata
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7		
P0	30, 00	26, 00	22, 19	15, 19	22, 81	25, 31	25, 31	166, 81	23, 83
P1	24, 06	21, 05	26, 25	21, 75	26, 25	16, 38	23, 00	158, 74	22, 68
P2	20, 50	20, 63	21, 75	20, 63	16, 56	14, 38	19, 38	133, 81	19, 12
P3	20, 25	27, 50	22, 00	33, 75	23, 00	16, 25	23, 06	165, 81	23, 69

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 10. Contoh Perhitungan

Langkah Perhitungan :

1. Tabel Data Hasil Indeks Stabilitas Agregat

Perlakuan	Kelompok							Jumlah
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	
P0	41,176	29,505	35,699	32,868	37,020	36,570	34,897	247,735
P1	33,590	35,159	46,366	44,846	40,752	43,852	44,090	288,655
P3	47,102	50,661	43,888	42,239	49,339	53,570	41,008	327,806
P4	63,319	58,599	52,899	39,366	48,796	58,934	48,411	370,324
Jumlah	185,187	173,924	178,852	159,318	175,907	192,926	168,406	1.234,520

2. Faktor Koreksi

$FK = (1.234,520)^2/(7)(4) = 54.429,987$

3. Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$JK_{total} = (41,176)^2 + \ldots\ldots + (48,411)^2 - FK$

$= 56.369,537 - 54.429,987 = 1.939,550$

4. Jumlah Kuadrat Kelompok (JKK)

$$JK_{kelompok} = \frac{(185,187)^2 + \ldots + (168,406)^2}{4} - FK$$

$= 54.609,971 - 54.429,987 = 179,984$

5. Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$JK_{perlakuan} = \frac{(247,735)^2 + \ldots + (370,324)^2}{7} - FK$$

$= 55.612,997 - 54.429,987 = 1.183,010$

6. Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$JK_{galat} = JK_{total} - JK_{kelompok} - JK_{perlakuan}$

$= 1.939,550 - 179,984 - 1.183,010 = 576,556$

7. Derajat Bebas Kelompok (DBK)

$DBK = (J - 1) = (7 - 1) = 6$

Dipindai dengan CamScanner

9. Derajat Bebas Perlakuan (DBP)

DBP = (P - 1) = (4 - 1) = 3

10. Derajat Bebas Galat (DBG)

DBG = (DBK x DBP) = (6 x 3) = 18

11. Derajat Bebas Total (DBT)

DBT = (J x P) - 1 = (7 x 4) - 1 = 27

11. Kuadrat Tengah Kelompok (KTK)

$$KTK = \frac{JKK}{DBK} = \frac{179,984}{6} = 29,997$$

12. Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)

$$KTP = \frac{JKP}{DBP} = \frac{1.183,010}{3} = 394,337$$

13. Kuadrat Tengah Galat (KTG)

$$KTG = \frac{JKG}{DBG} = \frac{576,556}{18} = 32,031$$

14. F hitung Kelompok (Fh K)

$$Fh\ K = \frac{KTK}{KTG} = \frac{29,933}{32,052} = 0,934$$

15. F hitung Perlakuan (Fh P)

$$Fh\ P = \frac{KTP}{KTG} = \frac{394,337}{32,052} = 12,303$$

16. F tabel Kelompok (Ft K)

Untuk $F_{tabel}(0.05)(3,18) = 3,12$

Untuk $F_{tabel}(0.05)(6,18) = 3,32$

Dipindai dengan CamScanner

Tabel Sidik Ragam : Indeks Stabilitas Agregat

SK	dB	JK	KT	F_{hitung}	F_{tabel}
Kelompok	6	179,984	29,997	0,936	3,32
Perlakuan	3	1.183,010	394,337	12,311	3,12
Galat Perc.	18	576,356	32,031		
Total	27	1.939,350			

Pengujian dilakukan dengan mempertimbangkan hipotesis :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \ldots\ldots = \mu_7 = 0$

H_1 : paling sedikit 2 nilai tengah perlakuan (residu pupuk kandang) berbeda

F_{hitung} perlakuan (residu pupuk kandang) lebih besar dari F_{tabel} berarti residu pupuk kandang berbeda nyata terhadap indeks stabilitas agregat. Lakukan uji lanjut yaitu uji Duncan.

Uji Duncan

dimana : (95%,d,18) N = 7 KT galat = 32,031

d = p-1	2	3	4
JND	2,97	3,12	3,21
JNT	6,35	6,68	6,87

1. $JNT_{(\alpha,d,v)} = JND_{(\alpha,d,v)} \times (KTG_{percobaan}/N)^{1/2}$

Untuk d = 2 maka :

$JNT = (2,97) \times (32,031/7)^{1/2} = 6,35$

Untuk d = 3 maka :

$JNT = (3,12) \times (32,031/7)^{1/2} = 6,68$

Untuk d = 4 maka :

$JNT = (3,21) \times (32,031/7)^{1/2} = 6,87$

Dipindai dengan CamScanner

Perlakuan	Rata-rata	Ranking
P_0	35,391	1
P_1	41,236	2
P_2	46,829	3
P_3	52,903	4

2. Nilai ranking diurut dari rata-rata terkecil hingga terbesar.

Perlakuan : P_0 P_1 P_2 P_3

Nilai Tengah : 35,391 41,236 46,829 52,902

$P_3 \times P_0$: 17,51 > 6,87 Berbeda
52,903 - 35,391 = 17,512

$P_3 \times P_1$: 11,67 > 6,68 Berbeda
52,903 - 41,236 = 11,667

$P_3 \times P_2$: 6,07 < 6,35 Tidak Berbeda
52,903 - 46,829 = 6,074

$P_2 \times P_0$: 11,44 > 6,68 Berbeda
46,829 - 35,391 = 11,438

$P_2 \times P_1$: 5,59 < 6,35 Tidak Berbeda
46,829 - 41,236 = 5,593

$P_1 \times P_0$: 5,85 < 6,35 Tidak Berbeda
41,236 - 35,391 = 5,845

Setelah diperbandingkan satu persatu diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

Perlakuan : P_0 P_1 P_2 P_3

Nilai Tengah : 35,391 41,236 46,829 52,903

a ab bc c

Hasil akhir uji Duncan tersebut menunjukan :

- Lambang a berarti residu pupuk kandang 0 ton/ha tidak berbeda nyata terhadap residu kandang 15 ton/ha.
- Lambang ab berarti residu pupuk kandang 15 ton/ha tidak berbeda nyata terhadap residu pupuk kandang 0 ton/ha dan terhadap residu pupuk kandang 30 ton/ha.
- Lambang bc berarti residu pupuk kandang 30 ton/ha tidak berbeda terhadap residu pupuk kandang 15 ton/ha dan 45 ton/ha.
- Lambang c berarti residu pupuk kandang 45 ton/ha tidak berbeda terhadap residu pupuk kandang 30 ton/ha.

Analisa regresi linear antara residu pupuk kandang dengan indeks stabilitas Agregat:

Persamaan analisa regresi linear : $y' = a + bx$

dimana ;

y' = variabel bebas

x = variabel tidak bebas

a = variabel tidak bebas

b = slope dari garis regresi

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$b = \frac{n \Sigma xy - (\Sigma x)(\Sigma y)}{n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

dimana ;

$\bar{y} = \Sigma y/n$

$\bar{x} = \Sigma x/n$

Dipindai dengan CamScanner

eidu Pupuk ndang (x)	150 (y)	xy	x^2	y^2
0	33,391	0	0	1252,523
15	41,236	618,540	225	1700,408
30	46,829	1404,870	900	2192,955
45	52,903	2380,635	2025	2798,724
90	176,359	4404,045	3150	7944,610

ari tabel diatas :

$\Sigma x = 90$

$\Sigma y = 176,359$

$\Sigma xy = 4404,045$

$\Sigma x^2 = 3150$

$\Sigma y^2 = 7944,610$

$\bar{x} = 90/4 = 22,5$

$\bar{y} = 176,359/4 = 44,090$

maka dapat dihitung nilai a dan b ;

$$b = \frac{(4)(4404,045) - (90)(176,359)}{(4)(3150) - (90)^2}$$

$$= 0.3875$$

$$a = 44,090 - (0.3875)(22,5)$$

$$= 35,3704$$

$$r^2 = \frac{(n\Sigma xy - (\Sigma x)(\Sigma y))^2}{(n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2)(n\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2)}$$

$$r^2 = \frac{((4)(4404,045) - (90)(176,359))^2}{((4)(3150)^2 - (90)^2)((4)(7944,610)^2 - (176,359)^2)}$$

Dipindai dengan CamScanner

$r^2 = 0,996$

$r = 0,998$

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 11 a : Analisis Sidik Ragam Pengaruh Residu Pupuk Kandang Terhadap Indeks Stabilitas Agregat

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel	
Jarak	6	179,96	30,00	0,94	3,32	
Residu	3	1.183,01	394,34	12,30	3,12	*
Galat Percobaan	18	576,94	32,05			
Total	27	1.939,94				

* = berbeda pada taraf 5 %

Lampiran 11 b : Analisis Sidik Ragam Pengaruh Jarak dari Puncak Lereng Terhadap Indeks Stabilitas Agregat

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel	
Residu	3	1.183,01	394,34	12,30	3,12	*
Jarak	6	179,94	29,99	0,94	3,32	
Galat Percobaan	18	576,94	32,05			
Total	27	1.939,89				

* = berbeda pada taraf 5 %

Lampiran 12 a : Analisis Sidik Ragam Pengaruh Residu Pupuk Kandang Terhadap Pori Drainase Cepat

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel
Jarak	6	53,99	9,00	0,83	3,32
Residu	3	11,32	3,77	0,35	3,12
Galat Percobaan	18	195,90	10,88		
Total	27	261,20			

Lampiran 12 b : Analisis Sidik Ragam Pengaruh Jarak dari Puncak Lereng Terhadap Pori Drainase Cepat

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel
Residu	3	11,32	3,77	0,35	3,12
Jarak	6	53,99	9,00	0,83	3,32
Galat Percobaan	18	195,90	10,88		
Total	27	261,20			

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 13 a : Analisis Sidik Ragam Pengaruh Residu Pupuk Kandang Terhadap Pori Drainase Lambat

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel
Jarak	6	15,20	2,53	1,37	3,32
Residu	3	0,09	0,03	0,02	3,12
Galat Percobaan	18	33,24	1,85		
Total	27	48,52			

Lampiran 13 b : Analisis Sidik Ragam Pengaruh Jarak dari Puncak Lereng Terhadap Pori Drainase Lambat

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel
Residu	3	0,09	0,03	0,02	3,12
Jarak	6	15,20	2,53	1,37	3,32
Galat Percobaan	18	33,24	1,85		
Total	27	48,52			

Lampiran 14 a : Analisis Sidik Ragam Pengaruh Residu Pupuk Kandang Terhadap Pori Air Tersedia

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel	
Jarak	6	16,37	2,73	1,13	3,32	
Residu	3	23,54	7,85	3,24	3,12	*
Galat Percobaan	18	43,65	2,43			
Total	27	83,57				

* = berbeda pada taraf 5%

Lampiran 14 b : Analisis Sidik Ragam Pengaruh Jarak dari Puncak Lereng Terhadap Pori Air Tersedia

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel	
Residu	3	23,54	7,65	3,24	3,12	*
Jarak	6	16,37	2,73	1,13	3,32	
Galat Percobaan	18	43,66	2,43			
Total	27	83,57				

* = berbeda pada taraf 5%

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 15 a : Analisis Sidik Ragam Pengaruh Residu Pupuk Kandang Terhadap Bobot Isi

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel
Jarak	6	0,0019	0,0003	0,67	3,32
Residu	3	0,0012	0,0004	0,86	3,12
Galat Percobaan	18	0,0084	0,0005		
Total	27	0,0115			

Lampiran 15 b : Analisis Sidik Ragam Pengaruh Jarak dari Puncak Lereng Terhadap Bobot Isi

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel
Residu	3	0,0012	0,0004	0,8558	3,12
Jarak	6	0,0019	0,0003	0,6704	3,32
Galat Percobaan	18	0,0084	0,0005		
Total	27	0,0115			

Lampiran 16 a : Analisis Sidik Ragam Pengaruh Residu Pupuk Kandang Terhadap Kekuatan Penetreasi Tanah Awal 0 - 5 cm

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel	
Jarak	6	0,13	0,02	0,73	3,32	
Residu	3	0,34	0,11	3,93	3,12	*
Galat Percobaan	18	0,51	0,03			
Total	27	0,98				

* = berbeda pada taraf 5%

Lampiran 16 b : Analisis Sidik Ragam Pengaruh Jarak dari Puncak Lereng Terhadap Kekuatan Penetrasi Tanah Awal 0 - 5 cm

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel	
Residu	3	0,34	0,11	3,93	3,12	*
Jarak	6	0,13	0,02	0,73	3,32	
Galat Percobaan	18	0,51	0,03			
Total	27	0,98				

* = berbeda pada taraf 5%

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 17 a : Analisis Sidik Ragam Pengaruh Residu Pupuk Kandang Terhadap Kekuatan Penetreasi Tanah Akhir 0 - 5 cm

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel
Jarak	6	94,72	15,79	0,83	3,32
Residu	3	102,23	34,08	1,78	3,12
Galat Percobaan	18	343,98	19,11		
Total	27	540,93			

Lampiran 17 b : Analisis Sidik Ragam Pengaruh Jarak dari Akhir Puncak Lereng Terhadap Kekuatan Penetrasi Tanah Akhir 0 - 5 cm

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel
Residu	3	102,23	34,08	1,78	3,12
Jarak	6	94,72	15,79	0,83	3,32
Galat Percobaan	18	343,98	19,11		
Total	27	540,93			

Lampiran 18 a : Analisis Sidik Ragam Pengaruh Residu Pupuk Kandang Terhadap Kekuatan Penetrasi Tanah Awal 5 - 10 cm

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel
Jarak	6	0,39	0,07	0,80	3,32
Residu	3	0,22	0,07	0,88	3,12
Galat Percobaan	18	1,48	0,08		
Total	27	2,10			

Lampiran 18 b : Analisis Sidik Ragam Pengaruh Jarak dari Puncak Lereng Terhadap Kekuatan Penetrasi Tanah Awal 5 - 10 cm

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel
Residu	3	0,22	0,07	0,88	3,12
Jarak	6	0,39	0,07	0,80	3,32
Galat Percobaan	18	1,48	0,08		
Total	27	2,10			

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 19 a : Analisis Sidik Ragam Pengaruh Residu Pupuk Kandang Terhadap Kekuatan Penetrasi Tanah Akhir 5 - 10 cm

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel
Jarak	6	94,72	15,79	0,83	3,32
Residu	3	102,23	34,08	1,78	3,12
Galat Percobaan	18	343,98	19,11		
Total	27	540,93			

Lampiran 19 b : Analisis Sidik Ragam Pengaruh Jarak dari Puncak Lereng Terhadap Kekuatan Penetrasi Tanah Akhir 5 - 10 cm

SK	db	JK	KT	Fhitung	Ftabel
Residu	3	102,23	34,08	1,78	3,12
Jarak	6	94,72	15,79	0,83	3,32
Galat Percobaan	18	343,98	19,11		
Total	27	540,93			

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 20. Data Hasil Pengamatan Curah Hujan (CH) Selama Penelitian (mm)

Tanggal	CH (mm)	Tanggal	CH (mm)	Tanggal	CH (mm)	Tanggal	CH (mm)
1-11-92	-	1-12-92	-	1-1-93	10, 50	1-2-93	-
2-11-92	-	2-12-92	18, 00	2-1-93	29, 00	2-2-93	-
3-11-92	-	3-12-92	8, 00	3-1-93	-	3-2-93	19, 50
4-11-92	-	4-12-92	25, 00	4-1-93	45, 00	4-2-93	23, 00
5-11-92	-	5-12-92	21, 50	5-1-93	-	5-2-93	15, 00
6-11-92	-	6-12-92	-	6-1-93	22, 00	6-2-93	27, 50
7-11-92	-	7-12-92	3, 50	7-1-93	15, 50	7-2-93	-
8-11-92	-	8-12-92	36, 50	8-1-93	8, 50	8-2-93	112, 50
9-11-92	-	9-12-92	-	9-1-93	-	9-2-93	-
10-11-92	-	10-12-92	-	10-1-93	4, 00	10-2-93	13, 50
11-11-92	-	11-12-92	-	11-1-93	-	11-2-93	31, 00
12-11-92	-	12-12-92	-	12-1-93	-	12-2-93	30, 00
13-11-92	3, 00	13-12-92	4, 50	13-1-93	22, 00	13-2-93	20, 00
14-11-92	25, 00	14-12-92	11, 50	14-1-93	40, 00	14-2-93	-
15-11-92	-	15-12-92	31, 50	15-1-93	-	15-2-93	-
16-11-92	28, 50	16-12-92	66, 00	16-1-93	15, 50	16-2-93	-
17-11-92	15, 00	17-12-92	-	17-1-93	1, 50	17-2-93	-
18-11-92	60, 00	18-12-92	-	18-1-93	13, 50	18-2-93	-
19-11-92	22, 00	19-12-92	4, 00	19-1-93	-	19-2-93	-
20-11-92	3, 50	20-12-92	1, 00	20-1-93	2, 50	20-2-93	-
21-11-92	-	21-12-92	-	21-1-93	4, 00	21-2-93	-
22-11-92	55, 55	22-12-92	-	22-1-93	14, 50	22-2-93	-
23-11-92	-	23-12-92	-	23-1-93	77, 50	23-2-93	-
24-11-92	7, 00	24-12-92	-	24-1-93	2, 00	24-2-93	-
25-11-92	10, 50	25-12-92	-	25-1-93	32, 00	25-2-93	-
26-11-92	6, 50	26-12-92	1, 50	26-1-93	5, 00	26-2-93	-
27-11-92	1, 50	27-12-92	42, 00	27-1-93	-	27-2-93	-
28-11-92	2, 00	28-12-92	-	28-1-93	4, 00	28-2-93	-
29-11-92	20, 00	29-12-92	2, 00	29-1-93	20, 50		
30-11-92	20, 00	30-12-92	-	30-1-93	47, 00		
		31-12-92	-	31-1-93	40, 50		

Dipindai dengan CamScanner