



**PREDIKSI KEHILANGAN HARA FOSFOR, KALIUM  
DAN BAHAN ORGANIK AKIBAT EROSI  
DALAM BEBERAPA SISTEM TANAM**

**KARYA ILMIAH TERTULIS  
(SKRIPSI)**

**Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat untuk  
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu  
Program Studi Ilmu Tanah Jurusan Tanah  
Fakultas Pertanian Universitas Jember**

**Oleh**

**Firda Yani  
NIM. 011510301196**

Asal :	Hadiah	Klass
	Pembelian	631.45
	06 MAR 2006	YAW
Pengatalog :		CP

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS PERTANIAN**

Februari 2006

KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL

**PREDIKSI KEHILANGAN HARA FOSFOR, KALIUM  
DAN BAHAN ORGANIK AKIBAT EROSI  
DALAM BEBERAPA SISTEM TANAM**

Oleh

**Firda Yani**

NIM. 011510301196

Dipersiapkan dan disusun di bawah bimbingan :

Pembimbing Utama : **Ir. Gatot Sukarno, MP**  
NIP. 131 403 351

Pembimbing Anggota : **Ir. Sugeng Winarso, M.Si**  
NIP. 131 860 601

KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL

**PREDIKSI KEHILANGAN HARA FOSFOR, KALIUM  
DAN BAHAN ORGANIK AKIBAT EROSI  
DALAM BEBERAPA SISTEM TANAM**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**Firda Yani**

NIM. 011510301196

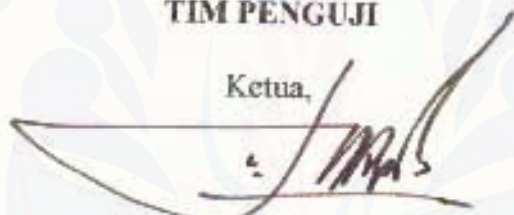
Telah diuji pada tanggal

28 Januari 2006

dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

**TIM PENGUJI**

Ketua,



**Ir. Gatot Sukarno, MP**

NIP. 131 403 351

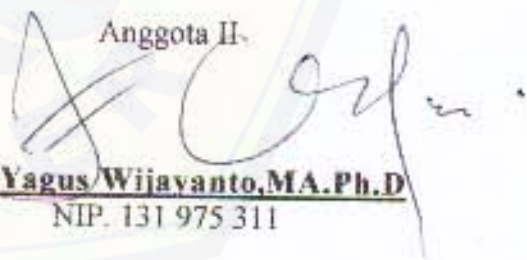
Anggota I



**Ir. Sugeng Winarso, M.Si**

NIP. 131 860 601

Anggota II,



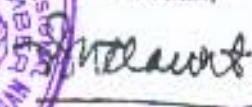
**Drs. Yagus Wijavanto, MA, Ph.D**

NIP. 131 975 311



**MENGESAHKAN**

Dekan,



**Prof. Dr. Ir. Endang Budi Tri Susilowati, MS**

NIP. 130 531 982

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Firda Yani

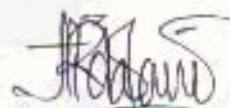
NIM : 011510301196

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul: "Prediksi Kehilangan Hara Fosfor, Kalium dan Bahan Organik dalam Beberapa Sistem Tanam" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 23 Februari 2006

Yang menyatakan,



Firda Yani

NIM. 011510301196



## MOTTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. (Q.s. Al-Mujaadilah : 11)

Waktu, pada hakikatnya adalah umur bagi manusia. Ia adalah modal kehidupan yang abadi di dalam surga kenikmatan, juga sebagai modal kehidupan sengsara dalam azab yang pedih di neraka. (Ibnu Qayyim al-Jauziyah)

Kesuksesan, 99 persen dipengaruhi oleh kerja keras, dan hanya 1 persen dipengaruhi oleh kejeniusan. (Amri)

## PERSEMBAHAN

Karya ini kupersembahkan untuk :

- Ayah dan Ibuku yang selalu memberikan kasih sayang, perhatian, kesabaran, pengorbanan serta do'a yang tiada henti mengalir untukku.
- Mas Zainal, Mbak Yuni, Adiku Firman serta keponakanku Mahlita dan Alfiana untuk kasih sayang, do'a serta dukungannya.
- Yesi (My best friend), kebersamaan dan persahabatan kita telah membuatku lebih dewasa dan terbuka akan banyak hal.
- Putra, terima kasih untuk motivasi, pengertian, do'a serta semua pengorbanan yang telah diberikan.
- Seluruh keluargaku, terima kasih untuk do'anya.

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat-Nya sehingga penulisan Karya Ilmiah Tertulis dengan judul **"Prediksi Kehilangan Hara Fosfor, Kalium dan Bahan Organik Akibat Erosi dalam Beberapa Sistem Tanam"** dapat terselesaikan. Karya Ilmiah Tertulis ini dimaksudkan guna memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Strata Satu pada Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Endang Budi Trisusilowati, MS selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember, yang telah memberikan ijin penelitian dan penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini.
2. Ir. Gatot Sukarno, MP selaku Ketua Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember serta selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan saran selama penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini.
3. Ir. Sugeng Winarso, MSi selaku Dosen Pembimbing Anggota I yang telah memberikan nasihat, bimbingan dan saran yang sangat berguna dalam penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini.
4. Drs. Yagus Wijayanto, MA, Ph.D selaku Dosen Pembimbing Anggota II yang telah memberikan masukan hingga terselesaikannya Karya Ilmiah Tertulis ini.
5. Ir. Niken Sulistyaningsih, MS selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan selama masa perkuliahan.
6. Ayahanda Suparman dan Ibunda Evi Sudarti serta kakak dan adikku yang telah memberikan doa dan perhatiannya.
7. Teman-teman angkatan 2001, khususnya Yosi, Alfi, Vivin, Yanti, Dimas, Ria dan Arif.
8. Teman-teman Danau Toba I/18 dan Gang Kelinci, khususnya Kenni dan Nopi.

Penulis berharap semoga Karya Ilmiah Tertulis ini bermanfaat dan dapat memberikan masukan bagi semua pihak.



DAFTAR ISI

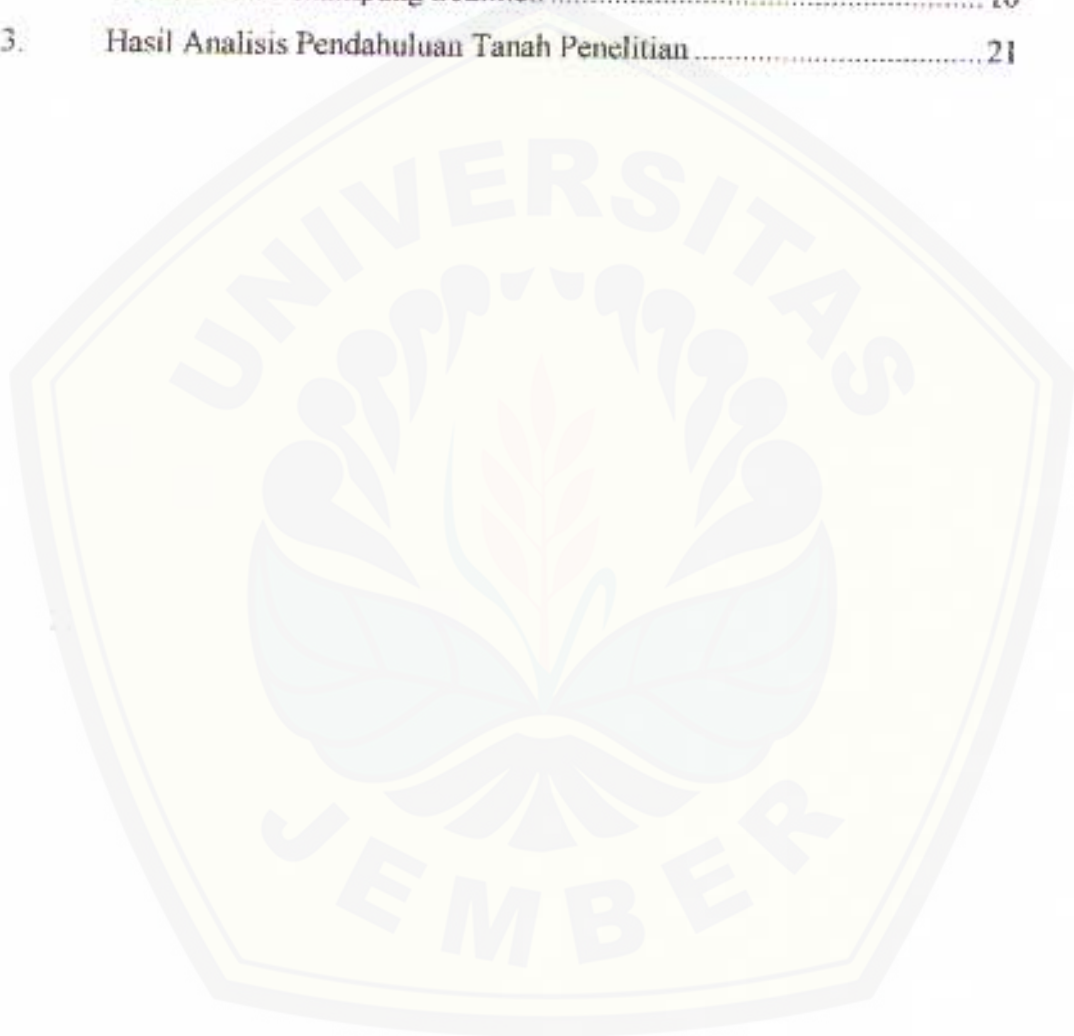
	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	v
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>RINGKASAN</b> .....	xiii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Erosi dan Mekanisme Terjadinya Erosi.....	5
2.2 Dampak Erosi.....	7
2.3 Bahan Organik.....	9
2.4 Unsur Hara.....	10
2.4.1 pH Tanah.....	11
2.4.2 Fosfor.....	12
2.4.3 Kalium.....	13
2.5 Sistem Tanam.....	13
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	15
3.1 Tempat dan Waktu.....	15



3.2 Bahan dan Alat.....	15
3.2.1 Bahan.....	15
3.2.2 Alat.....	15
3.3 Metode Penelitian.....	15
3.3.1 Tahap Persiapan.....	16
3.3.2 Tahap Pelaksanaan.....	16
3.3.3 Analisis Sifat Tanah.....	18
3.3.4 Analisis Data.....	18
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>21</b>
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>39</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>43</b>

**DAFTAR TABEL**

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1.	Kehilangan Tanah, Unsur Hara dan Bahan Organik karena Erosi .....	2
2.	Ukuran Bak Penampung Sedimen .....	16
3.	Hasil Analisis Pendahuluan Tanah Penelitian .....	21



**DAFTAR GAMBAR**

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1.	Tata Letak Perlakuan pada Plot Penelitian (Tampak Samping) .....	18
2.	Tata Letak Perlakuan pada Plot Penelitian (Tampak Atas) .....	19
3.	Kehilangan Kalium Berdasarkan Waktu pada Berbagai Sistem Tanam dalam Hubungannya dengan Curah Hujan .....	23
4.	Kehilangan Bahan Organik Berdasarkan Waktu pada Berbagai Sistem Tanam dalam Hubungannya dengan Curah Hujan .....	24
5.	Kehilangan Fosfor Berdasarkan Waktu pada Berbagai Sistem Tanam dalam Hubungannya dengan Curah Hujan .....	25
6.	Kehilangan Fosfor Berdasarkan Aliran Permukaan pada Berbagai Sistem Tanam .....	27
7.	Kehilangan Kalium Berdasarkan Aliran Permukaan pada Berbagai Sistem Tanam .....	28
8.	Kehilangan Bahan Organik Berdasarkan Aliran Permukaan pada Berbagai Sistem Tanam .....	29
9.	Kehilangan Fosfor Berdasarkan Sedimen Terangkut pada Berbagai Sistem Tanam .....	31
10.	Kehilangan Kalium Berdasarkan Sedimen Terangkut pada Berbagai Sistem Tanam .....	32
11.	Kehilangan Bahan Organik Berdasarkan Sedimen Terangkut pada Berbagai Sistem Tanam .....	33
12.	Kehilangan Fosfor Berdasarkan Erosi pada Berbagai Sistem Tanam .....	35
13.	Kehilangan Kalium Berdasarkan Sedimen Terangkut pada Berbagai Sistem Tanam .....	36
14.	Kehilangan Bahan Organik Berdasarkan Sedimen Terangkut pada Berbagai Sistem Tanam .....	37



**DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1.	Jumlah Erosi Tiap Periode.....	43
2.	Klasifikasi Tingkat Erosi.....	43
3.	Sedimen Terangkut.....	43
4.	Data Curah Hujan.....	44
5.	Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah (Staf Pusat Penelitian Tanah, 1983).....	45
6.	Jumlah Aliran Permukaan, Persen Curah Hujan dan Rerata Curah Hujan Tiap Periode.....	46
7.	Unsur Hara Terangkut Akibat Erosi selama Periode Penelitian.....	47

**Firda Yani.** 011510301196. Prediksi Kehilangan Hara Fosfor, Kalium dan Bahan Organik Akibat Erosi dalam Beberapa Sistem Tanam. (Pembimbing: Ir. Gatot Sukarno, MP sebagai Dosen Pembimbing Utama dan Ir. Sugeng Winarso, Msi sebagai Dosen Pembimbing Anggota). Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember.

### RINGKASAN

Erosi selalu memberikan dampak pada penurunan produktivitas tanah di daerah hulu, apalagi dalam pengelolaan lahannya tidak memperhatikan teknik konservasi. Salah satu dampak terjadinya erosi adalah menurunnya kandungan unsur fosfor, kalium dan bahan organik, khususnya pada tanah lapisan atas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan fosfor, kalium dan bahan organik yang terangkut oleh proses erosi pada beberapa sistem tanam (bera, monokultur kacang tanah, monokultur jagung dan tumpangsari kacang tanah+jagung).

Penelitian dilakukan sejak bulan Desember 2004 - Mei 2005. Pengambilan sampel tanah (sedimen) dilakukan di Laboratorium Lapang Konservasi Tanah, Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember pada setiap kali terjadi erosi selama Desember 2004 – Maret 2005. Analisis Sifat Fisika dan Kimia Tanah dilakukan di Laboratorium Fisika dan Konservasi Tanah serta Laboratorium Kesuburan Tanah pada bulan April 2005 sampai dengan Mei 2005.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa besarnya kehilangan fosfor berkisar antara 0.766 - 1.991 ppm/plot/15hr. Kehilangan K berkisar pada nilai 0.145 – 0.361 me/100g/15hr, bahan organik yang terangkut antara 0.756 – 1.637 %/plot/15hr. Sistem tanam tumpangsari lebih efektif dalam menekan erosi sebesar 102.3 – 10587.2 g/plot/15hr dibandingkan pada perlakuan bera.

Kata Kunci: Kehilangan hara, erosi, pengaruh sistem tanam.



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan bagian penting dari tubuh alam yang memiliki nilai ekonomis, ekologi dan sosial. Sebagai sumber daya alam yang potensial, tanah adalah tempat hidup hewan dan tumbuhan, tempat mendirikan bangunan dan tempat berusaha pada umumnya. Sehingga dengan kata lain makhluk hidup tidak dapat hidup tanpa adanya tanah. Agar dapat bernilai ekonomis, ekologi maupun sosial, maka sebaiknya tanah dapat dipertahankan produktivitas maupun kualitasnya. Sejalan dengan peningkatan kebutuhan manusia baik kebutuhan akan sandang, pangan maupun papan, sebagai akibat pertambahan penduduk, maka kebutuhan lahan untuk pertanian bertambah. Namun, banyak penduduk yang menggunakan lahan tanpa memperhatikan kemampuan lahan tersebut, sehingga dalam penggunaannya tidak sesuai.

Sebagai sumber daya alam untuk pertanian, tanah mempunyai dua fungsi utama yaitu (1) sebagai sumber unsur hara bagi tumbuhan, dan (2) sebagai matriks tempat akar tumbuhan berjangkar dan air tanah tersimpan, serta tempat unsur hara dan air ditambahkan. Kedua fungsi tersebut dapat menurun atau hilang, sehingga terjadi kerusakan tanah atau degradasi tanah. Apabila fungsi tanah pertama menurun, maka dapat diperbarui dengan pemupukan. Apabila fungsi kedua menurun, maka tidak mudah diperbarui oleh karena diperlukan waktu puluhan bahkan ratusan tahun untuk pemulihan tanah. Kerusakan tanah dapat terjadi oleh: (1) kehilangan unsur hara dan bahan organik dari daerah perakaran tanaman, (2) terkumpulnya garam di daerah perakaran (salinisasi), (3) penjenuhan tanah oleh air, dan (4) erosi. Kerusakan tanah oleh satu atau lebih proses tersebut menyebabkan berkurangnya kemampuan tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman.

Erosi menyebabkan degradasi tanah sehingga tanah kehilangan unsur hara yang diperlukan tanaman dan kehilangan bahan organik. Akibatnya tanah mengalami penurunan produktivitas, tanaman terganggu pertumbuhannya dan tanah tidak memberikan produksi yang maksimal (Sutrisno, 1993). Lebih lanjut Sondakh dan Sumampow (1996) menyatakan bahwa tanah terdegradasi umumnya



selalu rendah pH, C-organik, P tersedia dan basa-basa yang dapat dipertukarkan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti terjadinya erosi.

Mekanisme terjadinya proses erosi yaitu tanah yang terkikis pertama kali adalah lapisan atas yang merupakan media tumbuhnya tanaman. Dengan hilangnya lapisan atas, maka akan mengangkut unsur-unsur hara dan bahan organik yang merupakan nutrisi bagi tanaman yang tumbuh di atas permukaan tanah. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Utomo (1989) menunjukkan jumlah kehilangan tanah, unsur hara dan bahan organik yang disebabkan karena terjadinya proses erosi ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kehilangan Tanah, Unsur Hara dan Bahan Organik Karena Erosi

Kehilangan	Jagung (Teras Bangku)	Ubi Kayu (Teras Gulud)	Kentang (Tanpa Gulud)
Tanah (ton/ha/th)	4	16	80
Bahan Organik (kg/ha/th)	150	600	3000
N (kg/ha/th)	7.5	30	150
P (kg/ha/th)	5	20	100
K (kg/ha/th)	10	40	200

Terjadinya erosi selalu memberikan dampak negatif bagi lahan terutama pada lahan pertanian di daerah yang memiliki kemiringan yang tidak dikelola sesuai dengan sistem tanam yang benar. Penanaman secara kontur sangat diperlukan dan harus diperhatikan kalau keadaan tanahnya mempunyai kemiringan, jadi penanaman tanaman yang searah atau sejajar dengan garis kontur (Kartasapoetra *dkk*, 2000).

Sistem pertanian berkelanjutan akan terwujud hanya apabila lahan digunakan untuk sistem pertanian yang tepat dengan cara pengelolaan yang sesuai. Apabila lahan tidak digunakan dengan tepat, produktivitas akan cepat menurun dan ekosistem menjadi terancam kerusakan. Penggunaan lahan yang tepat menjamin bahwa lahan dan alam ini juga menjamin bahwa sumber daya alam ini bermanfaat untuk generasi penerus di masa-masa yang akan datang (Amien, 1992). Selanjutnya Basir (1995) menjelaskan bahwa dalam sistem pertanian sebaiknya memperhatikan faktor-faktor pengelolaan tanah dan pemilihan komoditi yang tepat, dalam hal ini komoditi yang sesuai dengan

iklim/kondisi daerah setempat, ditambah dengan cara penanaman dan pengelolaan yang sesuai dengan teknik konservasi.

Kerusakan yang timbul akibat erosi tanah adalah penurunan pada kesuburan tanah karena lapisan *top soil* yang merupakan lapisan tanah yang subur terangkut ke tempat yang lebih rendah. Lapisan tanah *top soil* banyak mengandung unsur hara terutama bahan organik. Berdasarkan kenyataan tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui perubahan kandungan unsur hara melalui **Prediksi Kehilangan Hara Fosfor, Kalium dan Bahan Organik Akibat Erosi dalam Beberapa Sistem Tanam** dengan mengukur kandungan unsur hara pada sedimen hasil pengangkutan akibat proses erosi serta melihat pengaruh berbagai sistem tanam terhadap kehilangan unsur hara fosfor kalium dan bahan organik yang terangkut oleh erosi.

## 1.2 Perumusan Masalah

Indonesia merupakan negara yang beriklim tropika basah dengan curah hujan berkisar antara 1500 mm sampai 4500 mm (Kartasapoetra *et al.*, 1985). Kenyataan tersebut, membuktikan bahwa Indonesia mempunyai laju erosi yang tinggi. Salah satu penyebab tingginya laju erosi adalah penggunaan lahan yang tidak memperhatikan kaidah konservasi. Pola penggunaan lahan terutama pada lahan yang miring sebaiknya disesuaikan atau sejajar dengan garis kontur (memotong lereng).

Setiap kali terjadi erosi pada lahan, khususnya pada lahan yang miring dapat menyebabkan terjadinya pengangkutan tanah. Apalagi erosi tersebut terjadi pada lahan yang tidak dikelola berdasarkan sistem tanam yang benar, seperti sistem tanam tumpang sari maupun monokultur yang sejajar dengan garis kontur.

Pengangkutan tanah ini mengakibatkan hilangnya unsur-unsur hara dan bahan organik. Menurut Nowak *dkk.* (1985), ada beberapa faktor yang memberikan sumbangan penurunan produktivitas tanah sebagai akibat erosi. Yang pertama, kehilangan nutrisi tanaman, antara lain fosfat (P), nitrogen (N) dan kalium (K) dapat dilarutkan dalam air melalui *surface runoff* atau terbawa oleh partikel tanah selama proses erosi. Kedua, Kehilangan bahan organik, kehilangan bahan organik juga dapat menyumbangkan nutrisi bagi tanaman. Oleh karena itu



perlu adanya penelitian ini untuk mengetahui unsur hara fosfor, kalium dan bahan organik yang terangkut akibat terjadinya proses erosi berdasarkan beberapa sistem tanam.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengukur hilangnya unsur hara fosfor, kalium dan bahan organik setelah terjadi erosi.
2. Mengetahui pengaruh sistem tanam terhadap besarnya kehilangan unsur fosfor, kalium dan bahan organik yang terangkut akibat erosi.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Dengan mengetahui seberapa besar unsur hara fosfor, kalium dan bahan organik yang hilang akibat erosi, diharapkan dapat memberikan informasi tentang kerugian akibat erosi yang ditinjau dari hilangnya unsur hara fosfor, kalium dan bahan organik, serta memudahkan usaha pengelolaan lahan berdasarkan sistem tanam yang sesuai dengan teknologi konservasi.





## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Erosi dan Mekanisme Terjadinya Erosi

Erosi dapat juga disebut pengikisan atau kelongsoran sesungguhnya merupakan proses penghanyutan tanah oleh desakan-desakan atau kekuatan air dan angin, baik yang berlangsung secara alamiah ataupun sebagai akibat tindakan/perbuatan manusia (Kartasapoetra *dkk*, 2000). Sedangkan menurut (Hardjowigeno, 1987) erosi adalah suatu proses dimana tanah dihancurkan (*detached*) dan kemudian dipindahkan ke tempat lain oleh kekuatan air, angin atau gravitasi. Di Indonesia erosi yang terpenting adalah yang disebabkan oleh air.

Erosi air timbul apabila aksi dispersi dan tenaga pengangkut oleh air hujan yang mengalir ada di permukaan dan atau didalam tanah. Jadi erosi dapat terjadi minimal dengan satu tahapan yakni dispersi oleh butir hujan dan/atau oleh air limpasan. Adapun tahapan erosi meliputi (1) benturan butir-butir hujan dengan tanah; (2) percikan tanah oleh butir hujan ke semua arah, (3) penghancuran bongkah tanah oleh butiran hujan; (4) pemadatan tanah; (5) penggenangan air dipermukaan; (6) pelimpasan air karena adanya penggenangan dan kemiringan lahan; dan (7) pengangkutan partikel terpercik dan/atau massa tanah yang terdispersi oleh air limpasan. Selama terjadi hujan, limpasan permukaan berubah terus dengan cepat, tetapi pada waktu mendekati akhir hujan, limpasan permukaan berkurang dengan laju yang sangat rendah dan pada saat ini umumnya tidak terjadi erosi (Utomo, 1989).

Proses erosi bermula dengan terjadinya penghancuran agregat tanah sebagai akibat pukulan air hujan yang mempunyai energi lebih besar dari pada daya tahan tanah. Hancuran dari tanah ini akan menyumbat pori-pori tanah, maka kapasitas infiltrasi tanah akan menurun dan mengakibatkan air mengalir di permukaan tanah dan disebut sebagai limpasan permukaan. Limpasan permukaan mempunyai energi untuk mengikis dan mengangkut partikel-partikel tanah yang telah dihancurkan. Selanjutnya jika tenaga limpasan permukaan sudah tidak mampu lagi mengangkut bahan-bahan hancuran tersebut, maka bahan-bahan ini akan diendapkan (sedimentasi). Menurut Kartasapoetra (2000), yang dimaksud

sedimentasi yaitu pengendapan-pengendapan butir-butir tanah yang telah dihanyutkan atau terangkut pada tempat-tempat yang lebih rendah. Dengan demikian ada tiga proses yang bekerja secara berurutan dalam proses erosi, yaitu diawali dengan penghancuran agregat-agregat, pengangkutan dan diakhiri dengan pengendapan.

Pada dasarnya erosi dipengaruhi oleh iklim, sifat tanah, derajat dan panjang lereng, adanya penutup tanah, berupa vegetasi dan aktivitas manusia dalam hubungannya dengan pemakaian tanah yang dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$E = f \{i, t, r, v, m\}$$

Dimana:

1. I = iklim
2. T = tanah
3. R = topografi
4. V = vegetasi
5. M = manusia

Faktor iklim yang berpengaruh terhadap erosi antara lain: hujan, temperatur, angin, kelembaban dan radiasi matahari. Dari kelima faktor iklim tersebut hujan merupakan faktor yang terpenting. Menurut Utomo (1989) bahwa sifat hujan yang terpenting adalah curah hujan, intensitas dan distribusi. Ketiga sifat hujan ini secara bersama-sama akan menentukan kemampuan hujan untuk menghancurkan butir-butir tanah serta jumlah dan kecepatan limpasan permukaan.

Kepekaan tanah terhadap daya menghancurkan dan penghanyutan oleh air curahan hujan disebut erodibilitas, erodibilitas tanah tinggi, hal ini berarti bahwa tanah itu peka atau mudah tererosi, dan erodibilitas tanah itu rendah hal ini akan berarti bahwa resistensi atau daya tahan tanah itu kuat, dengan perkataan lain tanah tahan (resisten) terhadap erosi (Kartasapoetra, 2000).

Topografi berperan dalam menentukan kecepatan dan volume aliran permukaan. Dua unsur topografi yang berpengaruh terhadap erosi adalah panjang lereng dan kemiringan lereng (Arsyad, 1983). Erosi akan meningkat apabila lereng semakin curam atau semakin panjang. Apabila lereng semakin curam maka



kecepatan aliran permukaan meningkat sehingga kekuatan mengangkut meningkat pula. Lereng yang semakin panjang menyebabkan volume air yang mengalir juga akan menjadi semakin besar (Hardjowigeno, 1987).

Vegetasi memiliki peranan di dalam melindungi permukaan tanah dari daya dispersi dan daya penghancuran oleh butir-butir hujan. Selain itu, berperan pula dalam hal memperlambat aliran permukaan serta melindungi tanah permukaan dari daya kikis aliran permukaan. Vegetasi juga memberikan sumbangan dalam memperkaya bahan-bahan organik tanah serta memperbesar porositas tanah (Mulyadi, 1971).

Perbuatan manusia yang mengelola tanahnya dengan cara yang salah telah menyebabkan intensitas erosi semakin meningkat. Oleh karena itu kegiatan manusia memegang peranan penting terutama dalam usaha-usaha pencegahan erosi, sebab manusia dapat memperlakukan faktor-faktor penyebab erosi lainnya, kecuali iklim (Utomo, 1989).

Erosi berlangsung secara alamiah (*normal atau geological erosion*) yang kemudian berlangsungnya itu dipercepat oleh beberapa tindakan atau perlakuan manusia terhadap tanah dan tanaman yang tumbuh di atasnya (*accelerated erosion*). Erosi yang dipercepat menyebabkan volume penghanyutan tanah lebih besar dibandingkan dengan pembentukan tanah, sehingga penipisan lapisan tanah akan berlangsung terus yang pada akhirnya dapat melenyapkan atau terangkut habisnya lapisan tersebut.

## 2.2 Dampak Erosi

Kerusakan tanah yang dialami pada tempat yang sering terjadi erosi akan mengalami kemunduran sifat-sifat kimia tanah berupa hilangnya unsur hara dan bahan organik. Memburuknya sifat-sifat fisik tanah yang tercermin antara lain pada menurunnya kapasitas infiltrasi dan kemampuan tanah menahan air, meningkatnya kepadatan dan ketahanan penetrasi tanah serta berkurangnya kemantapan struktur tanah yang pada akhirnya dapat menyebabkan buruknya



pertumbuhan tanaman dan juga menurunnya produktivitas tanah (Arsyad, 1989; Frye *et al.*, 1985).

Pengaruh erosi adalah terjadinya perubahan sifat fisik tanah seperti penurunan air tanah (Hussain *et al.*, 1997), kenaikan berat volume (BV) tanah dan kenaikan stabilitas agregat (Castillo *et al.*, 1997) dan penurunan porositas tanah, serta perubahan kadar lempung di bagian atas. Erosi tanah merupakan masalah besar untuk pertanian yang berkelanjutan pada lahan-lahan curam di Asia Tenggara karena menyebabkan penurunan produksi akibat kehilangan kapasitas menahan air tersedia dan hara. Erosi tanah menyebabkan perbedaan yang cukup besar pada kualitas tanah serta produksi tanaman di tanah lereng atas dan lereng bawah. Tanah lereng bawah pada umumnya lebih subur daripada lereng atas serta perbedaan produksi yang sangat besar (Poudel *et al.*, 1999).

Kerusakan tanah di tempat terjadinya erosi terutama akibat hilangnya sebagian tanah dari tempat tersebut karena erosi, dan mengakibatkan penurunan produktivitas tanah, kehilangan unsur hara, menurunnya kapasitas infiltrasi serta berkurangnya kemampuan tanah menahan air (Hardjowigeno, 1987). Erosi tanah dan pengaruh-pengaruhnya, khususnya hilangnya bagian atas tanah yang kaya akan bahan organik merupakan faktor terpenting dalam menentukan tingkat hasil panen dan pendapatan petani (Wibowo *dkk.*, 1994).

Apabila laju erosi lebih cepat daripada laju pembentukan tanah (*top soil*) maka terjadi penipisan zona perakaran. Penipisan zona perakaran berakibat berkurangnya ruang perkembangan akar dan kemampuan mencadang air, sehingga menurunkan produktivitas tanah. Pengompakan tanah akan mengurangi penetrasi akar dengan menurunkan rata-rata pertumbuhan perakaran tanaman. Tanah yang kompak merupakan suatu indikator bagi tanah yang terdegradasi (Sutikto, 1999).

Secara umum, perubahan sifat-sifat tanah akibat erosi adalah: (1) Tekstur tanah, erosi yang terjadi akan mempengaruhi daya ikat tanah terhadap air (*Water Holding Capacity*); (2) penyumbatan pori tanah, infiltrasi yang menurun menyebabkan *run off* semakin besar sehingga ketersediaan air juga semakin rendah; (3) pengompakan tanah (secara tidak langsung), akibat butir hujan yang

jatuh diatas tanah membuat butir-butir tanah menjadi padat; (4) pH tanah, erosi menyebabkan sub soil lebih masam karena adanya pemiskinan basa-basa yang hanyut bersama air; (5) kehilangan nutrien, hal ini berkaitan dengan hilangnya partikel halus dan bahan organik (Edwansyah, 2002).

Ada tiga hal yang harus diperhatikan akibat terjadinya penurunan produktivitas tanah karena proses erosi yaitu (1) penurunan kandungan bahan organik, (2) penurunan kandungan hara tanaman, dan (3) kekurangan air. Dalam proses erosi, tanah yang terkikis dan terangkut hanya pada lapisan ini tanaman dapat memperoleh hara, bahan organik, udara dan air yang cukup.

### 2.3 Bahan Organik

Bahan organik merupakan bagian yang sangat penting pada tanah, memberikan sumbangan hara yang diperlukan oleh tanah dan sebagai penyimpanan unsur hara tanaman. Bahan organik mengandung unsur kimia penting untuk pertumbuhan tanaman, terutama Karbon, Nitrogen dan sebagian Fosfor, Besi, Sulphur dan bahan lain (Thorme dan Peterson, 1954). Bahan organik yang mengandung senyawa-senyawa biokimia dapat meningkatkan kesuburan tanah menyediakan unsur hara tersedia bagi tanah.

Sumber utama bahan organik tanah ialah jaringan tanaman baik yang berupa seresah atau sisa-sisa tanaman, yang setiap tahunnya dapat tersedia dalam jumlah yang besar sekali. Jadi, bahan organik tanah merupakan hasil perombakan dan penyusunan yang dilakukan jasad renik tanah.

Bahan organik merupakan bahan yang penting dalam menciptakan kesuburan tanah, baik secara fisik, kimia, maupun dari segi biologi. Bahan organik adalah bahan pemantap agregat tanah yang tiada taranya. Sekitar setengah dari kapasitas pertukaran kation (KPK) berasal dari bahan organik yang merupakan sumber hara tanaman (Hakim dkk, 1985). Ginting (1997) menyatakan bahan organik di dalam tanah dapat meningkatkan Kapasitas Tukar Kation (KTK) dan daya pegang air.

Peranan bahan organik ada yang bersifat langsung terhadap tanaman, tetapi sebagian besar mempengaruhi tanaman melalui perubahan sifat dan ciri



tanah. Bahan organik kaya populasi jasad renik tanah yang berperan positif pada sifat fisik dan kimia tanah. Di samping itu, bahan organik juga dapat meningkatkan kompetisi mikroorganisme saprofitik melawan mikroorganisme parasitik. Terhadap sifat biologi tanah bahan organik juga meningkatkan jumlah dan aktivitas metabolik organisme tanah, selain itu kegiatan jasad mikro dalam membantu dekomposisi bahan organik meningkat (Buckman and Brady, 1983).

Bahan organik sangat berperan dalam membentuk struktur tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman. Bahan organik mempunyai beberapa fungsi diantaranya: meningkatkan kapasitas pertukaran kation, meningkatkan kapasitas menahan air dan kapasitas infiltrasi, meningkatkan stabilitas struktur, mengurangi pengaruh pemadatan tanah dan menyediakan energi untuk aktivitas mikrobia tanah (Yuwono, 1999).

#### **2.4 Unsur Hara**

Hilangnya sebagian tanah dari tempat terjadinya erosi menyebabkan kerusakan tanah dan akibatnya terjadi penurunan produktivitas tanah, hilangnya unsur hara, menurunnya kapasitas infiltrasi serta berkurangnya kemampuan tanah menahan air. Ada beberapa syarat yang harus dipenuhi supaya tanaman dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik, diantaranya adalah terdapatnya unsur hara di dalam tanah pada konsentrasi di atas batas minimal. Unsur hara tersebut harus terdapat dalam bentuk yang dapat diserap tanaman (tersedia) serta dalam kisaran nisbah yang seimbang (Hardjowigeno, 1987).

Satu atau beberapa unsur hara yang hilang dari daerah perakaran menyebabkan menurunnya kesuburan tanah. Sehingga tanah tidak mampu menyediakan unsur hara yang cukup dan seimbang untuk mendukung pertumbuhan tanaman yang normal. Kerusakan bentuk ini terjadi sebagai akibat perombakan bahan organik dan pelapukan mineral serta pencucian unsur hara yang berlangsung dengan cepat di bawah iklim tropis basah, dan kehilangan unsur hara terangkut melalui panen tanpa ada usaha-usaha untuk mengembalikannya (Arsyad, 1989).



Kesuburan suatu tanah dapat dilihat dari banyaknya kandungan unsur hara yang ada pada tanah. Kesuburan tanah bisa saja mengalami penurunan karena adanya faktor-faktor yang menyebabkannya, salah satu faktor tersebut adalah erosi. Pada saat terjadi erosi bagian tanah yang terangkut oleh air yaitu lapisan *top soil*, pada lapisan ini banyak terdapat bahan organik dan unsur hara. Bahan organik merupakan hara penyangga sifat fisika dan kimia tanah, karena berfungsi sebagai gudang unsur hara dan bahan penyemen tanah (Utomo, 1989). Bahan organik dan unsur hara sangat diperlukan bagi metabolisme dan pertumbuhan tanaman. Terkikisnya bahan organik dan unsur hara secara langsung dapat mempengaruhi pertumbuhan dan metabolisme tanaman.

Unsur hara tanaman di dalam tanah paling banyak terdapat pada lapisan atas atau lapisan olah tanah, yang dijerap oleh partikel-partikel liat dan humus. Berkurangnya unsur hara dalam tanah adalah karena terangkut pada waktu panen, pencucian dan terangkut pada waktu peristiwa erosi. Apabila erosi berjalan terus-menerus mengikis lapisan permukaan tanah, maka dengan sendirinya akan terangkut kompleks liat dan humus dan partikel tanah lainnya yang kaya akan unsur hara tanaman (Sarief, 1986). Penelitian mengenai kehilangan unsur hara telah dilakukan yang hasilnya disajikan pada lampiran 7.

#### 2.4.1 pH Tanah

Nilai pH adalah ukuran kemasaman tanah atau kealkalian tanah. Tanaman dapat tumbuh dengan baik pada pH 5 sampai dengan pH 8.5 (Setyobudi, 1993). Pengaruh nilai pH tanah terhadap pertumbuhan tanaman dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung. Secara langsung, ion  $H^+$  mempunyai pengaruh meracun terhadap tanaman jika terdapat dalam konsentrasi tinggi. Pengaruh tidak langsungnya adalah melalui pengaruhnya terhadap kelarutan dan ketersediaan hara tanaman (Tan, 1998).

Reaksi tanah atau pH tanah dibagi ke dalam tiga keadaan, yaitu reaksi tanah masam, reaksi tanah netral dan basa atau alkali. Reaksi tanah ini secara umum dinyatakan dengan pH tanah, yaitu dari 0 – 14, sedangkan untuk pertanian pH ini berkisar antara 4 – 9. Pengetahuan mengenai reaksi tanah (pH) ini penting

sekali karena banyak dipertimbangkan dengan pemupukan, pengapuran dan perbaikan keadaan kimia dan fisik tanah.

Reaksi tanah sangat mempengaruhi ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Pada reaksi tanah yang netral, yaitu pH 6.5 – 7.5, maka unsur hara yang tersedia dalam tanah cukup banyak (optimal), pada pH tanah < 6.0 maka ketersediaan unsur-unsur P, K, S, Ca, Mg dan Mo menurun dengan cepat. Sedangkan pH tanah > 8.0 akan menyebabkan unsur-unsur Nitrogen, Besi, Magnesium, Borium, Tembaga dan Seng ketersediaannya sedikit.

#### 2.4.2 Fosfor

Fosfor termasuk unsur hara esensial bagi tanaman dengan fungsi sebagai pemindah energi sampai segi-segi gen yang tidak dapat digantikan hara-hara lain. Ketidacukupan pasok P menjadikan tanaman tidak tumbuh maksimal atau potensi hasilnya tidak maksimal atau tidak mampu melengkapi proses reproduktif normal.

Peranan P dalam penyimpanan dan pemindahan energi tampaknya merupakan fungsi terpenting karena hal ini mempengaruhi berbagai proses lain dalam tanaman. Kehadiran P dibutuhkan untuk reaksi biokimiawi penting, seperti: reaksi fotosintesis dan glikolisis.

Fosfor merupakan unsur hara yang tidak mobil, sehingga apabila tidak diserap tanaman fosfor akan tetap berada didalam tanah sebagai residu, menjadi fosfor cadangan dalam bentuk Fe-P, Ca-P atau diikat bahan organik tanah dan masih tersedia bagi tanaman (Tjahjono *dkk*, 1997). Apabila kekurangan P, tanaman akan mengalami pertumbuhan terhambat (kerdil) karena pembelahan sel terganggu, masa pemasakan biji terhambat, daun berubah warna keunguan, perakaran terganggu dan produksi tanaman akan menurun (Setyobudi, 1993).

Fosfor dapat tersedia bagi tanaman pada keadaan pH tanah yang cenderung netral sampai alkalin. Sedangkan pada kondisi masam, fosfor tidak tersedia bagi tanaman karena terikat oleh Fe. Ketersediaan fosfor yang baik adalah kisaran pH 6 sampai 7. Masalah utama dalam pengambilan fosfor dari tanah oleh tanaman adalah kelarutan yang rendah dari fosfor. Sehingga konsentrasi fosfor



dalam larutan rendah. Semakin besar konsentrasi fosfor dalam air tanah, menyebabkan ketersediaan fosfor dalam tanah juga semakin besar sehingga tanaman lebih mudah untuk memenuhi kebutuhannya (Foth, 1998).

Fosfor alam memasuki sistem tanah melalui penghancuran dan penguraian yang berjalan lambat oleh karena daya larutnya yang rendah. Hasil penguraian fosfat alam berupa senyawa fosfat yang berada dengan sistem tanah dengan berbagai jenjang kelarutan. Bentuk fosfat ini akan dikonsumsi oleh jasad hidup, dijerap liat, bahan organik, kation Al, Fe, Mn, Ca dan kation lain. fosfat yang dikonsumsi jasad hidup akan dilibatkan dalam proses sintesis protoplasma dan kembali memasuki sistem tanah setelah diurai bakteri fosfat (Sharpley, 1985).

#### 2.4.3 Kalium

Kalium umumnya cukup banyak ditemui di dalam tanah, namun kisaran kandungan K-total antar horizon tanah dan dari satu tempat ke tempat lain yang berdekatan seringkali berbeda jauh. Zat K mempunyai sifat mudah larut dan hanyut, selain itu mudah difiksasi dalam tanah (Sutedjo, 1995). Disamping faktor iklim, praktek budidaya dan pengelolaan, maka faktor lain yang juga penting dalam mengendalikan ketersediaan K adalah faktor tanah.

Kalium ditemukan dalam jumlah banyak di dalam tanah, tetapi hanya sebagian kecil yang digunakan oleh tanaman yaitu yang larut dalam air atau yang dapat dipertukarkan (dalam koloid tanah). Menurut Poerwowidodo (1992), beberapa faktor tanah yang mempengaruhi ketersediaan K adalah mineral tanah, kandungan liat tanah, pH tanah, lengas tanah, temperatur tata udara dan kepadatan tanah.

#### 2.5 Sistem Tanam

Sistem tanam tumpangsari lebih efektif dalam menekan aliran permukaan dan erosi daripada sistem tanam monokultur, karena jumlah tanaman pada pola tumpangsari lebih banyak dan ditanam secara rapat memotong lereng, bersama sisa tanaman merupakan materi penghambat aliran permukaan yang efektif



(Sukarno, 1995). Dacrah penelitian menerapkan sistem tanam bera, monokultur dan tumpangsari.

Istilah tumpangsari sudah lama dikenal oleh petani, artinya bercocok tanam pada sebidang tanah dengan menanam dua atau lebih jenis tanaman dalam waktu yang bersamaan. Penanaman tanaman dalam sistem tumpangsari dapat dilakukan secara teratur membentuk barisan yang diselang-seling atau bias juga tidak membentuk barisan. Sebagai contoh adalah menanam kacang, ketela pohon, atau kedelai di antar tanaman jagung (Aak, 1994).

Yang dimaksud garis kontur adalah garis yang menghubungkan titik atau bidang tanah yang mempunyai ketinggian sama. Cara penanaman menurut garis kontur hanya bias dilakukan pada lereng-lereng yang panjang, rata dan seragam. Tanaman ditanam berbaris menurut garis kontur (Wudianto, 2000). Penanaman secara kontur sangat diperlukan dan harus diperhatikan kalau keadaan tanahnya mempunyai kemiringan, jadi penanaman tanaman yang searah atau sejajar dengan garis kontur atau dapat dikatakan penanaman yang menyilang lereng tanah.

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Lapang Konservasi Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember dimulai sejak awal Desember 2004 sampai dengan akhir Maret 2005. Sedangkan analisis sedimen dilaksanakan di Laboratorium Fisika dan Konservasi Tanah dan Laboratorium Kesuburan Tanah yang dimulai sejak April 2004 sampai dengan Mei 2005.

#### 3.2 Bahan dan Alat

##### 3.2.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Contoh tanah yang diambil pada setiap plot bak penampung sedimen, pada setiap kali terjadi erosi.
2. Benih tanaman jagung dan kacang tanah varietas lokal.
3. Pupuk Urea, TSP dan KCl.
4. Bahan kimia untuk analisis bahan organik, P, K, dan analisis berat sedimen.

##### 3.2.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. alat-alat yang digunakan untuk mengukur curah hujan meliputi penakar hujan tipe observatorium, gelas ukur 50 ml, dan alat tulis, petak/bak percobaan erosi, alat-alat yang digunakan untuk mengukur kehilangan hara meliputi ayakan, kantong plastik, kertas label, dan alat tulis.
2. alat-alat yang digunakan untuk menganalisa sifat fisika dan kimia tanah.

#### 3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan melalui tahapan-tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap penyelesaian. Tahap persiapan meliputi persiapan lahan yaitu memberikan perlakuan pada setiap petak dengan monokultur jagung dan kacang tanah, tumpangsari (jagung dan kacang tanah), serta perlakuan bera. Tahap



pelaksanaan meliputi pengamatan lapang dan analisis sifat kimia dan fisika tanah. Tahap penyelesaian meliputi analisis tanah sedimen.

### 3.3.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan dimulai dengan mengukur luas petak percobaan erosi dengan menggunakan roll meter dengan nilai panjang setiap petak erosi yaitu sepanjang 11,44 meter dan lebar 1,81 meter dan mengukur kemiringan lahan dengan menggunakan *abney level* dengan nilai kemiringan lereng 15,3 persen (Gambar 1). Setelah mengukur luas petak percobaan dan kemiringan lahan dilanjutkan dengan membersihkan bak penampung, menyiapkan tutup bak dan tutup saluran pembuangan, dan mengukur volume bak penampung erosi untuk mengukur sedimen yang tererosi serta aliran permukaan. Adapun ukurannya ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ukuran Bak Penampung Sedimen.

Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)	Luas (cm <sup>2</sup> )	Volume (cm <sup>3</sup> )
100.8	80.2	76.5	8133.7	622207.4

Setelah melakukan semua pengukuran baik petak percobaan erosi serta bak penampung sedimen kemudian melakukan penanaman benih tanaman jagung dan kacang tanah pada plot yang sudah ditentukan secara acak menurut Gambar 2.

### 3.3.2 Tahap Pelaksanaan

Tahap ini meliputi beberapa pengamatan antara lain :

1. Pengamatan curah hujan dengan menggunakan penakar hujan tipe observatorium dan gelas ukur yaitu dengan cara mengukur tinggi curah hujan yang tertampung di dalam penakar hujan dengan satuan (mm).
2. Penanaman benih jagung dan kacang tanah dilakukan pada tanah dalam petak yang telah ditentukan. Untuk jagung ditanam dalam lubang dengan jarak tanam antara 75 cm × 40 cm, sedalam 5 cm dan jumlah benih untuk setiap lubang 2-3 biji. Sedangkan untuk kacang tanah ditanam di dalam lubang dengan jarak



tanam antara 40 cm × 10 cm atau 20 cm × 20 cm, sedalam 3 cm dengan cara ditugal, dan jumlah benih dalam satu lubang 1-2 biji. Biji yang telah ditanam kemudian ditutup dengan tanah halus. Untuk perlakuan tumpangsari perlakuan penanaman dilakukan sesuai dengan budidaya tanaman masing-masing.

3. Pemupukan tanaman Jagung yaitu Urea 250 kg/ha (517,759 g/plot), TSP 100 kg (207,1 g/plot) dan KCL 100 kg (207,19 g/plot), sedangkan untuk tanaman kacang tanah adalah Urea 20 kg/ha (41,42 g/plot), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 45 kg/ha (93,195 g/plot) dan K<sub>2</sub>O 60 kg/ha (124,26 g/plot).
4. Pemeliharaan tanaman meliputi penyulaman dan pencabutan gulma pengganggu. Penyulaman dilakukan apabila ada benih rusak atau tidak tumbuh, dilakukan sekitar 7-10 hari setelah tanam. Pencabutan gulma (penyiangan) dilakukan untuk mengatasi gangguan gulma yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.
5. Pengambilan contoh tanah sedimen pada setiap petak pada bagian bak penampung sedimen untuk mengetahui banyaknya unsur hara yang terangkut erosi. Pengambilan contoh tanah sedimen pada bagian bak penampung dilakukan keesokan hari setelah ada hujan apabila terjadi erosi, dan apabila tidak terjadi erosi maka tidak dilakukan pengambilan contoh tanah. Contoh tanah yang telah diambil dikumpulkan sampai terkumpul pada hari ke 15, 31, pada hari ke 46 tidak terjadi erosi, sehingga tidak dilakukan pengambilan sedimen, kemudian dilanjutkan pada hari ke 62, 77, 90, 105 dan 122. Setelah melakukan pengambilan contoh tanah sedimen, kemudian melakukan pengeringan di ruang pengeringan dan kemudian melakukan pengayakan pada contoh tanah sedimen untuk dianalisis kandungan unsur hara fosfor, kalium dan bahan organiknya.
6. Pemanenan hasil, kacang tanah dipanen jika sebagian besar daun mulai menguning, luruh, polong tua ditandai dengan kulit keras, isi biji penuh dan kulit bijinya tipis, atau panen dapat didasarkan pada umur varietasnya. Untuk jagung juga hampir sama dengan kacang tanah.

### 3.3.3 Analisis Sifat Tanah

Analisis sifat tanah di laboratorium dilakukan untuk menentukan sifat kimia sebagai bahan untuk kajian hilangnya unsur hara. Sifat kimia tanah tersebut meliputi fosfor, kalium dan bahan organik.

### 3.3.4 Analisis Data

Dari hasil analisis sifat-sifat kimia tanah, maka diperoleh data. Selanjutnya berdasarkan data yang terkumpul dianalisis untuk mencari korelasi-regresi dan pola hubungan antar data hasil penelitian.

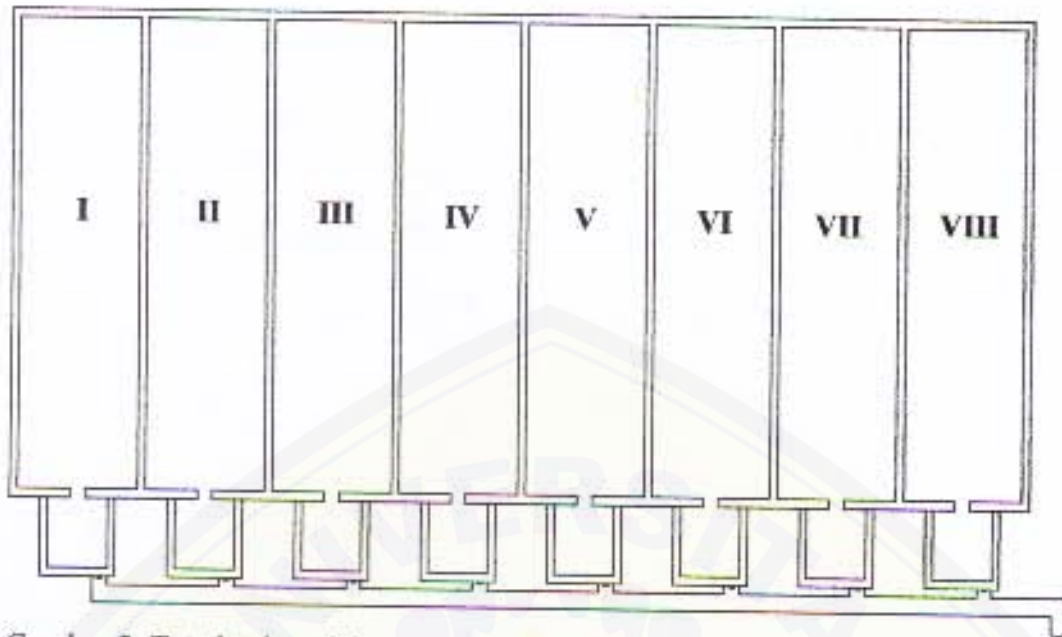


Gambar 1. Tata letak perlakuan pada plot penelitian (tampak samping)

Keterangan : I = petak erosi

II = bak penampung sedimen





Gambar 2. Tata letak perlakuan pada plot penelitian (tampak atas)

Adapun urutan letak perlakuan tanaman pada petak erosi setelah dilakukan pengacakan, adalah:

Petak 1: Bera

Petak 2: Monokultur Kacang Tanah

Petak 3: Tumpangsari Jagung dan Kacang Tanah

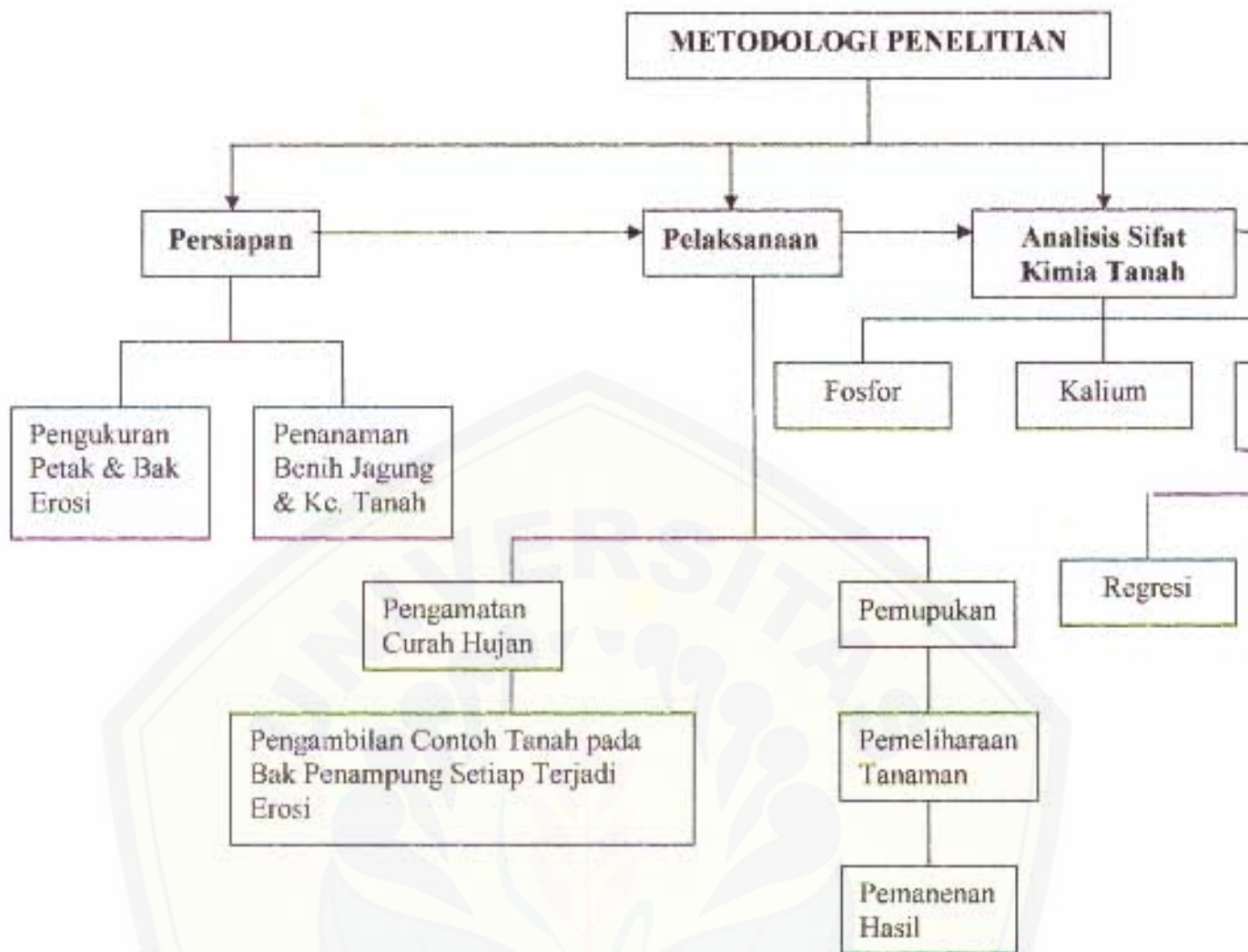
Petak 4: Monokultur Jagung

Petak 5: Monokultur Kacang Tanah

Petak 6: Tumpangsari Jagung dan Kacang Tanah

Petak 7: Bera

Petak 8: Monokultur Jagung





## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai kehilangan P antara 0.766 - 1.991 ppm/plot/15hr, K berkisar antara 0.145 - 0.361 me/100g/plot/15hr, sedangkan kehilangan bahan organik antara 0.756 - 1.637 % /plot/15hr.
2. Jumlah kehilangan kalium (0.361 me/100g/plot/15hr) dan bahan organik (1.637 %/plot/15hr) tertinggi pada perlakuan monokultur jagung dan terendah pada perlakuan monokultur kacang tanah.
3. Sistem tanam tumpangsari lebih efektif dalam menekan erosi sebesar 102.3 - 10587.2 g/plot/15hr dibandingkan pada perlakuan bera.
4. Nilai kehilangan fosfor, kalium dan bahan organik akan meningkat dengan makin meningkatnya nilai aliran permukaan, sedimen terangkut maupun nilai erosi.

### 5.2 Saran

Pengaruh erosi pada lahan yang miring dapat dikurangi dengan cara penanaman sejajar dengan garis kontur serta pengolahan lahan yang sesuai dengan teknik konservasi seperti pembuatan teras bangku ataupun gulud yang disertai dengan menerapkan sistem tanam tumpangsari ataupun tanaman penutup tanah, sehingga dapat meminimalisasi terjadinya aliran permukaan (*run off*) yang kemudian mendorong tingginya laju erosi yang dapat menghanyutkan unsur hara yang terdapat pada lahan tersebut.

Penanaman sebaiknya dilakukan sebelum berlangsungnya musim penghujan. Sedangkan untuk dapat mempertahankan kandungan bahan organik dalam tanah, maka diperlukan usaha untuk mengembalikannya dengan cara pembenaman sisa-sisa tanaman ataupun sisa panen kedalam tanah bersamaan dengan waktu pengolahan tanah, sehingga dapat menekan tingginya laju erosi pada saat penanaman berikutnya yang bersamaan dengan datangnya musim penghujan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aak. 1994. *Dasar-dasar Bercocok Tanam*. Kanisius. Yogyakarta.
- Amien, I. 1992. *Sumberdaya Iklim dalam Evaluasi Sumberdaya Lahan*. Pertemuan Teknis Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Arsyad, S. 1983. *Pengawetan Tanah*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- . 1989. *Konservasi tanah dan Air*. IPB Press. Bogor.
- Basir, R. A. 1995. *Prospek Investasi Agribisnis di Jawa Timur*. Makalah Seminar Nasional Agribisnis 1995, Investasi Agribisnis Berwawasan Lingkungan pada 28 September 1995. Universitas Jember. Jember.
- Bermanakusumah, R. 1978. *Erosi, Penyebab dan Pengendaliannya*. Faperta-Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Buckman and Brady. 1982. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Terjemahan Soegiman. Bhatara Karya Aksara. Jakarta.
- Edwansyah, Hairul Basri, dan Fajri. 2002. *Kajian Pengaruh Erosi terhadap Pemurunan Produktivitas Tanah; Kasus Sub DAS Kreung Jreue Aceh Besar*. Agrista Vol (6) No. 1. Fakultas Pertanian Unsyiah. Banda Aceh.
- Effendi, S. 1980. *Bercocok Tanam Jagung*. Yasaguna. Jakarta.
- Foth, H. D. 1994. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Terjemahan Sunartono Adisoemarto. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Frye, W. W, D. L. Bennet, dan G. J. Buntley. 1985. *Restoration of Crop Productivity on Eroded or Degraded Soils* dalam R. F. Fallet dan B.A. Stewart (Ed). *Soil Erosion and Crop Productivity*. ASA, CSSA, SSSA. 677 Sout Scgoe Road. Madisun. USA.
- Ginting, C. 1997. *Peranan Bahan Organik dan Jamur VA Mikorisa dalam Upaya Optimalisasi Produktivitas Lahan Kering*. Haluole. Edisi Khusus (13): 75-78.
- Hakim, Nurhayati dan M. Yusuf Nyapka, 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung Lampung.
- Hardjowigeno, S. 1987. *Ilmu Tanah*. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Hudson, N. 1976. *Soil Conservation*. BT Batsford Ltd. London.



- Kartasapoetra A. G. dkk. 2000. *Teknologi Konservasi Tanah dan Air*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Kartasapoetra, A.G. dan Mul Mulyani S. 1985. *Teknologi Konservasi Tanah dan Air*. Bina Aksara. Jakarta.
- Nowak, P. J., J. Timmos, J. Carlson and R. Miles. 1985. *Economic and Social Perspectives on T Value Relative to Soil Erosion and Crop Productivity*. In: R. F. Follet and B. A. Stewart (ed.). *Soil Erosion and Crop Productivity*. Am. Soc. Of Agronomy. 120-131.
- Poerwowidodo. 1992. *Telaah Kesuburan Tanah*. Angkasa. Bandung.
- Poudel, D. D, D. J. Midmore dan L. T. West. 1999. *Erosion and Productivity of Vegetable System on Sloping Volcanic Ash-Derived Philippine Soils*. *Soil. Sci. Soc. Am.*, 1:63.
- Rahim, S.E. 2003. *Pengendalian Erosi Tanah Dalam Rangka Pelestarian Lingkungan Hidup*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Rao, S. 1982. *Biofertilizers in Agriculture*. Oxford & IBH Publ., 400pp. New Delhi.
- Sariei, S. 1986. *Ilmu Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung.
- Setyobudi, B. 1993. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Jurusan Tanah fakultas Pertanian Universitas Jember. Jember.
- Sharpley, A. N. 1985. *The Selective Erosion of Plant Nutrients in Run-off*. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 49: 1527-1534.
- Sondakh, T. D dan D. M. F. Sumampow. 1996. *Pengaruh Pupuk Kalium dan Kompos terhadap Aliran Permukaan, Erosi dan Hasil Kedelai pada Latisol Sumedang*. *Eugenia*. Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Vol. 2, No. 3 tahun XII.
- Subagio. 1970. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. PT. Soeroengan. Jakarta.
- Suprpto. 1995. *Bertanam Kacang Tanah*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutedjo M. M dan A. G. Kartasapoetra. 1991. *Pengantar Ilmu Tanah*. Rineka Cipta. Jakarta.
- , 1995. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Sutikto, T. 1999. *Kualitas Tanah dalam Sutikto T. (Ed). Koservasi Tanah dan Air*. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember. Jember.

- Sutrisno. 1993. *Pengaruh Macam Teras dan Mulsa terhadap laju Erosi di Sub-sub DAS Sampean Hulu*. Laporan Penelitian Universitas Jember. Jember (Tidak dipublikasikan)
- Tan, K. H. 1998. *Dasar-dasar Kimia Tanah*. Gadjah mada University Press. Yogyakarta.
- Thorne, D. W. dan H. B Peterson. 1954. *Irrigated Soil*. New York the Blakiston Company. Toronto.
- Tisdale, S. L., W. L. Nelson and J. D. Beaton. 1985. *Soil Fertility & Fertilizers*. Forth Ed. Mc Millan Publ. Co. New York.
- Tjahjono, A. W., A. Mudjiharjaati dan B. Setyobudi, 1997. *Kajian Bentuk-bentuk P-Inorganik pada Lahan Sawah di Kabupaten Jember*. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Malang. Malang.
- Utomo, W. H. 1989. *Erosi dan Konservasi Tanah*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- , 1989. *Konservasi Tanah, Suatu Analisis dan Rekomendasi*. Radjawali Press. Jakarta.
- , 1989. *Konservasi Tanah di Indonesia*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Wibowo, R., Swisher, G., Wayan, K. T. 1994. *Microwatersheds: An Approach to Utilization/Conservation of Natural and Human Resources in The Yogyakarta Upland Area Development Project*. Prosiding Seminar Schari HITI Komisariat Jawa Timur, Jember.
- Wudianto, R. 2000. *Mencegah Erosi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Yuwono, S. 1999. *Kajian Teknik Konservasi terhadap Aliran Permukaan dan Erosi pada pertanaman sayuran Dataran Tinggi*, Journal tanah Tropika tahun IV no. 8. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lampung.



**Lampiran 1. Jumlah Erosi tiap Periode**

Hari ke	Bero (gr/plot/p)	Kacang Tanah (gr/plot/p)	Tumpangsari (gr/plot/p)	Jagung (gr/plot/p)
15	10231,22	11795,09	9170,71	11651,45
31	12221,92	2602,96	1634,72	2868,12
62	609,87	54,80	65,69	202,32
77	317,98	78,46	126,51	176,29
90	456,95	102,18	31,15	23,35
105	127,92	23,28	18,58	92,47
121	126,03	30,72	23,73	40,90

**Lampiran 2. Klasifikasi Tingkat Erosi**

Kelas	Tingkat	Besarnya Erosi	
		ton/ha/th	mm/ha
I	sangat ringan	< 15	< 1,25
II	ringan	15 - 60	1,25 - 5,00
III	sedang	60 - 180	5,00 - 15,00
IV	berat	180 - 480	15,00 - 40,00
V	sangat berat	> 480	> 40,00

Sumber : Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional (1987)

**Lampiran 3. Sedimen Terangkut**

Hari ke	Bera	K.Tnh	Tumpangsari (g/plot/p)	Jagung
15	6.48	6.93	5.99	10.95
31	3.54	0.99	0.62	1.64
62	0.71	0.12	0.34	0.72
77	0.15	0.05	0.07	0.09
90	0.69	0.18	0.12	0.10
105	0.10	0.07	0.33	0.53
121	0.26	0.14	0.16	0.25

Lampiran 4. Data Curah Hujan

Tanggal	Curah Hujan (mm)			
	Desember	Januari	Februari	Maret
1	46.8	0	16.4	8.8
2	6.6	0	0	10.7
3	78.8	0	0	8.3
4	18.5	0	112.8	0
5	3.0	6.1	0	3.8
6	16.8	0.9	0	48.3
7	0.2	0	0	37.6
8	15.7	0	0	0
9	0	0	0	5.0
10	1.1	0	16.5	0
11	5.3	0	13.8	0
12	0	0	0	0
13	0	2.4	1.3	0
14	0	3.6	0	0
15	0	0	1.7	0
<b>Total</b>	<b>192.7</b>	<b>13.0</b>	<b>162.5</b>	<b>122.4</b>
16	0	0	0	0
17	20.8	12.4	40.4	1.5
18	10.8	18.4	0	0.3
19	26.4	11.5	0	0
20	37.9	12.4	0	0
21	0	55.3	0	24.9
22	6.8	8.2	19.4	5.5
23	27.1	0	29.3	12.5
24	25.9	0	8.4	0
25	0	0	0	0
26	27.4	1.2	0	0
27	9.5	0.0	0	9.5
28	109.3	17.6	0	7.0
29	34.3	0	0	6.9
30	0	0	0	0
31	0	0	0	8.7
<b>Total</b>	<b>336.2</b>	<b>136.8</b>	<b>97.5</b>	<b>76.8</b>



**Lampiran 5. Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah (Staf Pusat Penelitian Tanah, 1983)**

Sifat Tanah	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
C(%)	<1,00	1,00-2,00	2,01-3,00	3,01-5,00	>5,00
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Bray 1 (ppm)	<10	10-25	16-25	26-35	>35
K <sub>2</sub> O HCl 25% (mg/100g)	<10	10-20	21-40	41-60	>60
pH H <sub>2</sub> O	Sangat Masam	Agak Masam	Netral	Agak Alkalis	Alkalis
	<4,5	4,5-5,5	5,6-6,5	6,6-7,5	7,6-8,5

Lampiran 6. Jumlah Aliran Permukaan, Koefisien Aliran Permukaan dan Rerata Curah Hujan Tiap Periode

Hari ke	Bero			Kacang Tanah			Jagung			Tumpang Sari			CH (mm)
	Run Off (m <sup>3</sup> /ha/p)	C (%)	Run Off (m <sup>3</sup> /ha/p)	C (%)	Run Off (m <sup>3</sup> /ha/p)	C (%)	Run Off (m <sup>3</sup> /ha/p)	C (%)	Run Off (m <sup>3</sup> /ha/p)	C (%)	Run Off (m <sup>3</sup> /ha/p)	C (%)	
15	182,26	13,08	205,98	14,79	195,63	14,04	182,68	13,11	192,7				
31	448,03	13,32	331,24	9,85	460,98	13,71	333,29	9,91	356,3				
46	20,62	3,87	14,28	2,95	3,82	0,72	1,66	0,31	13				
62	94,79	6,92	59,30	4,33	75,28	5,50	25,34	1,85	136,9				
77	256,85	15,81	194,84	11,99	236,46	14,55	212,69	13,09	162,5				
90	89,22	9,15	64,65	6,63	56,54	5,80	31,45	3,23	97,5				
105	117,04	9,56	39,64	3,24	50,28	4,11	18,65	1,51	122,4				
121	48,61	6,31	34,57	4,49	35,99	4,68	20,91	2,72	77				



