

**PENGARUH PERBEDAAN TEKNIK KONSERVASI TANAH TERHADAP
LIMPASAN PERMUKAAN, EROSI DAN PRODUKSI KENTANG
(*Solanum tuberosum L.*) DI KECAMATAN KEJAJAR, KABUPATEN
WONOSOBO**

Oleh :

Iras Tumita Sari
0710430003-43



UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
PROGRAM STUDI ILMU TANAH
MALANG
2011

**PENGARUH PERBEDAAN TEKNIK KONSERVASI TANAH TERHADAP
LIMPASAN PERMUKAAN, EROSI DAN PRODUKSI KENTANG
(*Solanum tuberosum L.*) DI KECAMATAN KEJAJAR, KABUPATEN
WONOSOBO**

Oleh :
Iras Tumita Sari
0710430003-43

SKRIPSI
Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)

UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
PROGRAM STUDI ILMU TANAH
MALANG

2011

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



*Skripsi Ini Ku persembahkan
"Untuk Orang Tua ku , Keluarga Besarku
dan Orang - Orang yang Menyayangiku"*

SURAT PERNYATAAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Iras Tumita Sari

NIM : 0710430003

Jurusan / PS : Tanah / Ilmu Tanah

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

"Pengaruh Perbedaan Teknik Konservasi Tanah terhadap Limpasan Permukaan, Erosi dan Produksi Kentang (*Solanum Tuberosum L.*) di Kecamatan Kejajar Kabupaten Wonosobo"

Merupakan karya tulis yang saya buat sendiri dan bukan merupakan bagian dari skripsi maupun tulisan penulis lain. Bilamana suatu hari pernyataan saya tidak benar, saya sanggup menerima sanksi akademik apapun yang ditetapkan oleh Universitas Brawijaya.

Malang, September
2011

Yang Menyatakan

Iras Tumita Sari
NIM. 0710430003

Mengetahui

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Ir. Widiyanto MSc.
NIP.19530212 197903 1 004

Kurniawan Sigit W. SP MSc.
NIP. 19781021 200501 1 009

a.n Ketua Jurusan Tanah
Sekretaris

Dr. Ir. Sugeng Prijono, MS
NIP.19580214 198503 1 003

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : **"Pengaruh Perbedaan Teknik Konservasi Tanah terhadap Limpasan Permukaan, Erosi dan Produksi Kentang (*Solanum Tuberosum L.*) di Kecamatan Kejajar Kabupaten Wonosobo"**

Nama Mahasiswa : IRAS TUMITA SARI

NIM : 0710430003-43

Jurusan : TANAH

Menyetujui : Dosen Pembimbing

Utama,

Pendamping,

Ir. Widiyanto MSc.
NIP.19530212 197903 1 004

Kurniawan Sigit W. SP MSc.
NIP. 19781021 200501 1 009

Mengetahui,
a.n Ketua Jurusan Tanah
Sekretaris

Dr. Ir. Sugeng Priyono, MS
NIP.19580214 198503 1 003

Tanggal Persetujuan :

Mengesahkan,

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Dr. Ir. Sugeng Priyono, MS
NIP.19580214 198503 1 003
0003

Dr. Ir. Sudarto MS.
NIP. 19560317 198303 1

Penguji III

Penguji IV

Ir. Widiyanto MSc.
NIP.19530212 197903 1 004

Kurniawan Sigit W. SP MSc.
NIP. 19781021 200501 1 009

Tanggal Lulus :

RINGKASAN

Iras Tumita Sari (0710430003). Pengaruh Perbedaan Teknik Konservasi Tanah Terhadap Limpasan Permukaan, Erosi dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Di Kecamatan Kejajar, Kabupaten Wonosobo. Dibawah bimbingan Widiananto dan Kurniawan Sigit W.

Penggunaan lahan miring untuk usaha tani yang intensif dapat menimbulkan erosi pada saat musim hujan. Erosi dapat menyebabkan terjadinya pengangkutan bahan organik dan unsur hara, serta kerusakan struktur tanah. Lahan dengan kelerengan yang curam di Kecamatan Kejajar yang terletak di Pegunungan Dieng, mayoritas digunakan untuk budidaya tanaman kentang yang intensif. Penggunaan lahan yang intensif tersebut menyebabkan erosi meningkat. Salah satu solusi yang ditawarkan untuk masalah diatas adalah perubahan konservasi tanah dari konservasi tanah searah lereng menjadi searah kontur. Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan besar limpasan permukaan, erosi, produksi kentang dan keuntungan yang diperoleh pada budidaya kentang dengan teknik konservasi tanah searah lereng dan teknik konservasi tanah searah kontur. Hipotesis penelitian ini adalah limpasan permukaan, erosi, produksi kentang dan keuntungan materi pada budidaya kentang dengan teknik konservasi searah kontur lebih kecil dibandingkan dengan teknik konservasi tanah searah lereng.

Penelitian dilakukan dengan plot percobaan lapang dengan 2 perlakuan yaitu searah lereng dan searah kontur, yang masing – masing perlakuan terdiri atas 2 kali ulangan. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa : 1) Limpasan permukaan dan erosi pada perlakuan searah lereng 98,16 mm dan 6,10 ton/ha, sedangkan pada perlakuan searah kontur 64,88 mm dan 4,98 ton/ha. Perubahan teknik konservasi pada budidaya kentang dari searah lereng menjadi searah kontur mampu mengurangi limpasan permukaan 33,9 % dan erosi 18,4 %. 2) Perubahan teknik konservasi pada budidaya kentang dari searah lereng menjadi searah kontur menyebabkan berkurangnya populasi sebanyak 133 tanaman dan produksi kentang sebesar 5,88 ton/ha, walaupun apabila dilihat dari produksi per tanamannya hampir sama yaitu 0,23 kg/tanaman pada perlakuan searah lereng dan 0,31 kg/tanaman pada perlakuan searah kontur. 3) Dalam jangka panjang budidaya kentang dengan teknik konservasi searah kontur mampu menekan laju erosi lebih besar bila dibandingkan dengan teknik konservasi searah lereng. 4) Apabila teknik konservasi searah lereng (saat ini) diubah menjadi teknik konservasi searah kontur, maka petani dapat mengurangi limpasan permukaan dan erosi pada lahannya, dan disisi lain keuntungan petani akan berkurang Rp. 26.325.000 per hektarnya.

Kata kunci : Limpasan permukaan, Erosi, dan Kentang (*Solanum Tuberosum* L.)

SUMMARY

Iras Tumita Sari (0710430003). Effects Differences in Soil Conservation Techniques to Surface Runoff, Erosion and Production of Potato (*Solanum tuberosum* L.) in Sub District Kejajar, Wonosobo regency. Supervised by : Widiyanto and Kurniawan Sigit W.

The intensive farming land use on sloping land may cause erosion during rainy season. Erosion causes removal of organic material and nutrients, as well as damage to soil structure. The majority land with steep slopes in Sub District Kejajar of Dieng Mountains are used for intensive cultivation of potato crops. Intensive land use led to increased erosion. The problem is mostly due to planting potatoes on the ridge perpendicular to contour line. To reduce the problem we suggest to plant on ridge perpendicular to contour line to parallel contour line. The purpose of this study were to compare the surface runoff, erosion, yield and profits earned on both methods. The hypothesis of this study was the surface runoff, erosion, yield and material benefits on ridge parallel contour line is smaller than on perpendicular to contour line in conservation techniques.

The experimental plots consist of two treatments, i.e the ridges parallel contour line (proposed practices) and the ridges perpendicular to contour line (existing practices) and replicated twice. The result shows that, 1) Surface run off and erosion on the existing practices is 98,16 mm and 6,10 tonnes/ha, while on the proposed practices is 64,88 mm and 4,98 tonnes/ha. Change in potato cultivation techniques to reduce surface run off 33,9 % and erosion 18,4 %. 2) Change on conservation techniques cause to decrease of 133 plants population and 5,88 tonnes/ha of yield, although production per plant almost same, that are 0,23 kg/plant on the existing practices and 0,31 kg/plant on the proposed practices. 3) On the future, potato cultivation on ridge parallel contour line can decrease the surface run off and erosion 4) Change on conservation techniques cause to decrease surface run off and erosion the field and farmers benefits decrease Rp. 26.325.000 per hectare.

Key words: Surface Runoff, Erosion, and Potato (*Solanum tuberosum* L.)

Kata Pengantar

Puji dan syukur kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi penelitian ini. Skripsi dengan judul ” **Pengaruh Perbedaan Teknik Konservasi Tanah Terhadap Limpasan Permukaan, Erosi dan Produksi (*Solanum tuberosum L.*) Di Kecamatan Kejajar , Kabupaten Wonosobo.**”, merupakan salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

Dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat yang setulus-tulusnya penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ir. Widiyanto MSc. dan Kurniawan Sigit SP MSc, selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun proposal penelitian ini hingga selesai.
2. Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU selaku Ketua Jurusan Ilmu Tanah Universitas Brawijaya Malang.
3. Dosen-dosen di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis selama kuliah.
4. Word Agroforestry Center yang telah membiayai penelitian ini.
5. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, atas bantuan dan informasi yang diberikan.
6. Yang tercinta ibu dan semua anggota keluarga yang telah memberikan dukungan baik materiil maupun moril hingga selesainya penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh kakak-kakak, adik-adik seperjuangan di Tanah, terutama Soiler 2007, terima kasih atas dukungan, perhatian, bantuan, serta kenangan indah selama ini, serta semua pihak yang tidak mungkin disebutkan satu persatu yang turut berpartisipasi atas terselesaikan penelitian ini.

Dalam segala kekurangan dan keterbatasan, penulis berharap skripsi penelitian ini memberikan manfaat bagi para pembaca.

Malang, September 2011

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Karangmojo, Kecamatan Balong, Kabupaten Ponorogo, Propinsi Jawa Timur pada tanggal 02 Agustus 1989. Penulis merupakan putri pertama dari pasangan bapak Suwito dan Ibu Khotijah.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 01 Nailan Kecamatan Slahung Kabupaten Ponorogo pada tahun 2001. Pada tahun 2004 penulis melanjutkan pendidikan ke SLTP Negeri 01 Slahung. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan ke SMU Negeri 3 Ponorogo dan selesai pada tahun 2007. Pada tahun 2007 penulis melanjutkan pendidikan Program Sarjana di Universitas Brawijaya Program Studi Ilmu Tanah Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian melalui Jalur PSB (Pemilihan Siswa Berprestasi).



DAFTAR ISI

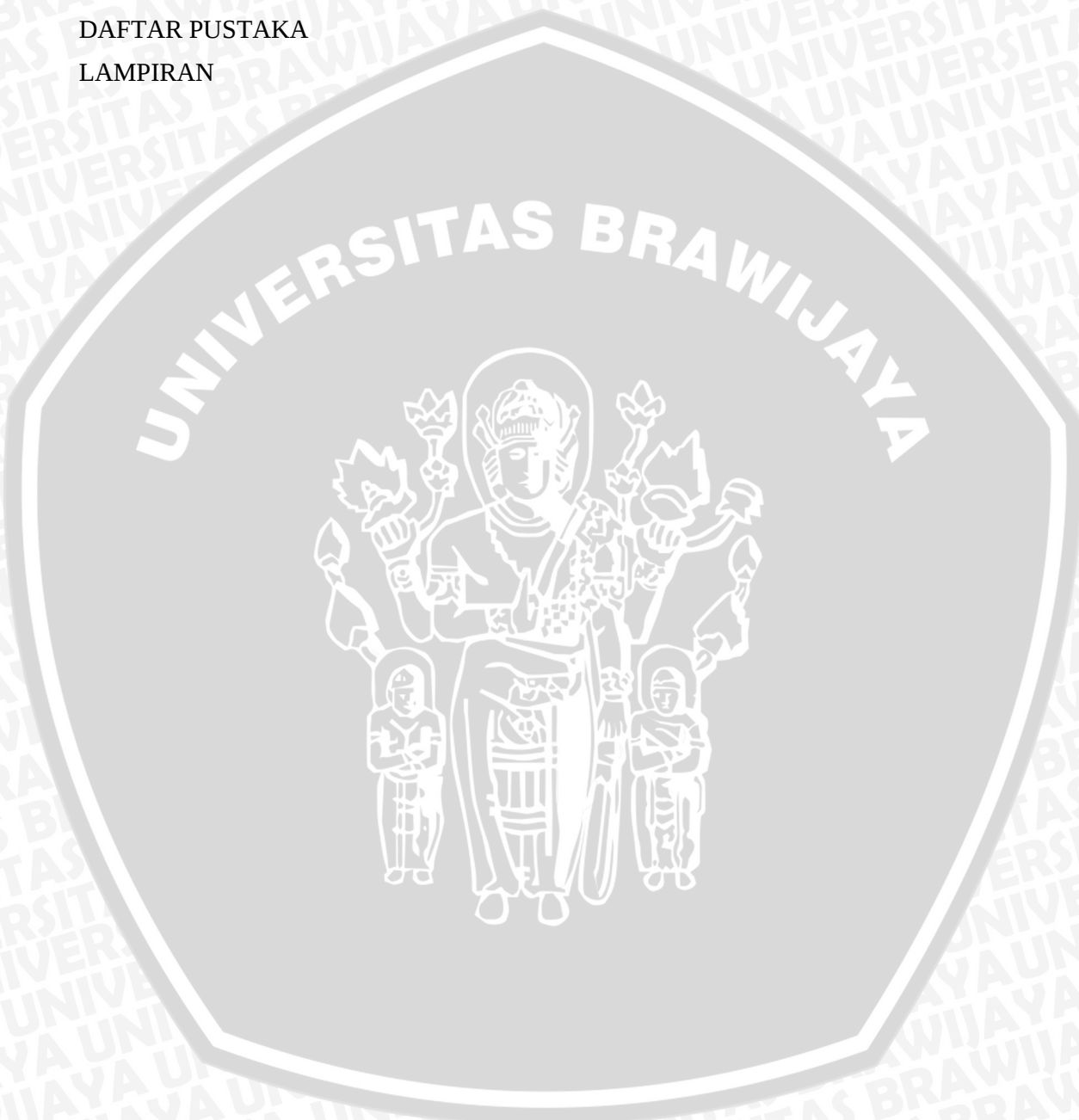
Halaman

RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
 I. PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	4
1.3. Hipotesis	5
1.4. Manfaat	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tanaman Kentang (<i>Solanum Tuberosum L.</i>)	7
2.1.1 Botani Kentang (<i>Solanum Tuberosum L.</i>)	7
2.1.2 Teknis Budidaya Kentang (<i>Solanum Tuberosum L.</i>)	10
2.2 Proses Terjadinya Limpasan Permukaan (<i>Run Off</i>) dan Erosi	13
2.3 Limpasan Permukaan (<i>Run Off</i>) dan Erosi di Lahan yang Ditanami Kentang (<i>Solanum Tuberosum L.</i>)	14
2.4 Teknik Konservasi yang Diterapkan di Lahan Dataran Tinggi yang Ditanami Kentang (<i>Solanum Tuberosum L.</i>)	16
2.5 Respon Masyarakat Terhadap Teknik Konservasi yang Diterapkan	20
2.6 Usahatani Kentang (<i>Solanum Tuberosum L.</i>) yang Ramah Lingkungan dan Menguntungkan Petani	22
III. METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Waktu dan Tempat	24
3.2 Alat dan Bahan	25
3.2.1 Alat yang Digunakan Dalam Penelitian	25
3.2.2 Bahan yang Digunakan Dalam Penelitian	25

3.3 Pelaksanaan Penelitian	26
3.3.1 Penentuan Lokasi.....	26
3.3.2 Pembuatan Plot Erosi.....	28
3.3.3 Penanaman dan Pemeliharaan Kentang (<i>Solanum Tuberosum L.</i>).....	28
3.4 Pengamatan Penelitian	29
3.4.1 Pengamatan Limpasan Permukaan (<i>Run Off</i>).....	29
3.4.2 Pengamatan Erosi.....	32
3.4.3 Analisis Data Hujan.....	33
3.4.4 Pengamatan Produksi Kentang (<i>Solanum Tuberosum L.</i>).....	33
3.4.5 Analisis Laboratorium.....	33
3.4.6 Analisis Data.....	34
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil.	35
4.1.1 Curah Hujan, Limpasan Permukaan (<i>Run Off</i>) dan Erosi.....	35
4.1.1.1 Curah Hujan.....	36
4.1.1.2 Limpasan Permukaan (<i>Run Off</i>).....	37
4.1.1.3 Erosi.....	40
4.1.2 Sifat Fisik Tanah.....	42
4.1.2.1 Tekstur Tanah.....	42
4.1.2.2 Porositas Tanah.....	44
4.1.2.3 Kurva pF.....	46
4.1.2.3.1 Porositas Tanah dan Distribusi Pori.....	47
4.1.3 Produksi Kentang (<i>Solanum Tuberosum L.</i>).....	49
4.2 Pembahasan.....	51
4.2.1 Hubungan Curah Hujan terhadap Limpasan Permukaan (<i>Run Off</i>) dan Erosi.....	51
4.2.2 Hubungan Limpasan Permukaan (<i>Run Off</i>) terhadap Erosi.....	54
4.2.3 Hubungan Sifat Fisik Tanah Terhadap Limpasan Permukaan (<i>Run Off</i>) dan Erosi.....	55
4.2.3.1 Tekstur Tanah.....	55
4.2.3.2 Porositas Tanah.....	56
4.2.4 Pengaruh Perlakuan Terhadap Produksi Kentang (<i>Solanum Tuberosum L.</i>).....	58
4.2.5 Analisis Usaha Tani.....	61

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
5.1. Kesimpulan	64
5.2. Saran.....	64

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Pengaruh Teknik Pengolahan Tanah terhadap Erosi dan Hilangnya Unsur Hara.	16
2.	Pengaruh Teknik Pengolahan Tanah Terhadap Erosi	23
3.	Alat yang Digunakan Untuk Pengamatan	25
4.	Karakteristik Lahan Kecamatan Kejajar Kabupaten Wonosobo.....	27
5.	Faktor Kalibrasi Pada Tiap Plot	31
6.	Analisis Fisika Tanah.....	34
7.	Produksi Tanaman Kentang Pada Tiap Perlakuan	58
8.	Kadar Air Tanah Satu Hari Setelah Hujan Pada Tiap Perlakuan.....	59
9.	Kebutuhan dan Keuntungan Usaha Tani Pada Tiap Perlakuan	61



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Alur Pikir.....	6
2.	Tanaman Kentang (<i>Solanum Tuberosum L.</i>).....	7
3.	Bedengan Searah Lereng.....	17
4.	Bedengan Diagonal Lereng.....	18
5.	Bedengan dan Mulsa Plastik.....	18
6.	Bedengan Dalam Teras Bangku.....	20
7.	Alur Kerja Penelitian.....	26
8.	Sketsa Plot Searah Lereng (a) Sketsa Plot Searah Kontur (b).....	29
9.	Alat Pengukur Curah Hujan.....	33
10.	Curah Hujan Harian, Limpasan Permukaan dan Erosi Harian pada Perlakuan Searah Lereng (a) Curah Hujan Harian, Limpasan Permukaan dan Erosi Harian pada Perlakuan Searah Kontur (b)	35
11.	Sebaran Hujan Harian.....	36
12.	Limpasan Permukaan Total.....	37
13.	Erosi Total.....	40
14.	Sebaran Partikel Tanah.....	43
15.	Porositas Tanah.....	44
16.	Kurva pF.....	46
17.	Pori Total Pada Tiap Perlakuan.....	47
18.	Produksi Kentang.....	49
19.	Hubungan Curah Hujan Terhadap Limpasan Permukaan (a) Hubungan Curah Hujan Terhadap Erosi (b).....	51
20.	Hubungan Antara Limpasan Permukaan dan Erosi Pada Perlakuan Searah Lereng (a) Hubungan Antara Limpasan Permukaan dan Erosi Pada Perlakuan Searah Kontur (b).....	54
21.	Porositas Tanah.....	56

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Data Curah Hujan, Limpasan Permukaan dan Erosi Harian.....	63
2.	Uji T Limpasan Permukaan dan Erosi Pada Tiap Perlakuan	70
3.	Hubungan Porositas Tanah Pada Tiap Perlakuan	71
4.	Hubungan Antara Curah Hujan dengan Limpasan Permukaan (<i>Run Off</i>) dan Erosi pada Tiap Perlakuan.....	72
5.	Korelasi Limpasan Permukaan (<i>Run Off</i>) dan Erosi pada Tiap Perlakuan	73
6.	Korelasi Sebaran Partikel Tanah dengan Limpasan Permukaan (<i>Run Off</i>) dan Erosi.....	73
7.	Uji T Kadar Air 1 Hari Setelah Hujan dari Dua Perlakuan.....	74
8.	Perhitungan Usaha Tani	74
9.	Foto Perkembangan Tanaman Kentang per Tiap Bulan Pada Dua Perlakuan...	78
10.	Foto Pembuatan Plot Erosi.....	79

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan manusia yang semakin meningkat menjadi salah satu penyebab terjadinya alih guna lahan. Pembukaan hutan itu di gunakan untuk kebutuhan manusia dan yang paling utama adalah pembukaan hutan untuk usahatani. Penggunaan lahan miring untuk usaha tani yang intensif, dapat menimbulkan beberapa masalah. Masalah utama yang sering terjadi pada penggunaan lahan miring untuk usaha tani adalah erosi pada saat musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau. Erosi dapat menyebabkan terjadinya pengangkutan bahan organik dan unsur hara, serta kerusakan struktur tanah. Maka dari itu untuk menanggulangi masalah ini, perlu dilakukan tindakan-tindakan konservasi tanah dan air.

Untuk menghindari meluasnya degradasi lahan akibat erosi tersebut diperlukan usaha konservasi tanah dan air. Menurut Sinukaban (1990) erosi dan degradasi lahan dapat diminimalisir dengan menerapkan sistim pertanian konservasi (*conservation farming system*), yaitu mengintegrasikan teknik konservasi tanah dan air ke dalam sistim pertanian yang telah ada, dengan tujuan untuk meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani yang sekaligus menekan erosi, sehingga sistim pertanian tersebut dapat berkesinambungan (*sustainable*).

Banyak teknik konservasi yang diterapkan dalam pengelolaan lahan miring, diantaranya dengan pembuatan teras, guludan, rorak, penanaman menurut garis kontur dan bedengan. Beberapa teknik diatas umumnya digunakan untuk mencegah dan memperkecil erosi, dimana erosi sering terjadi di lahan miring (Utomo, 1994).

Terbatasnya pengetahuan masyarakat dalam teknik budidaya dan pola pengelolaan lahan juga diduga sebagai pendorong terjadinya aktivitas masyarakat yang berakibat pada menurunnya kualitas dan kuantitas air sungai. Munculnya lahan-lahan kritis sebagai akibat dari proses erosi dan longsor dari pola pengelolaan lahan yang tidak ramah lingkungan berdampak langsung pada meningkatnya proses

sedimentasi di sungai. Kondisi ini merugikan banyak pihak, baik dari masyarakat hulu sendiri selaku pengelola maupun para pengguna air yang berada di daerah hilir selaku pemanfaat. Di satu sisi masyarakat merasa dirugikan dengan seiring menurunnya hasil pertanian dan berkurangnya areal lahan yang mereka miliki, sedangkan di sisi lain banyak pihak sebagai pengguna air yang tidak dapat melakukan kegiatan produksinya secara maksimal (Verbist dan Pasya, 2004). Farida dan Noordwijk (2004) menambahkan, tingginya laju sedimentasi di sungai menjadi suatu permasalahan yang umum terjadi di berbagai DAS yang ada di Indonesia. Meningkatnya populasi manusia di wilayah hulu, terbatasnya pemilikan lahan, tingginya kemiskinan serta kebutuhan ekonomi yang semakin meningkat, cenderung memotivasi masyarakat untuk membuka lahan guna menghasilkan sumber pendapatan baru.

DAS Serayu adalah satu DAS yang memiliki masalah – masalah diatas. Di bagian dataran sudah banyak sekali sedimentasi, banjir dan masalah alam lainnya. Diperkirakan masalah – masalah itu muncul karena kesalahan penggunaan lahan di bagian atas. Bagian atas dari DAS ini adalah daerah pegunungan Dieng. Pegunungan Dieng merupakan daerah kawasan lindung yang semestinya dilindungi dari kegiatan produksi dan kegiatan manusia yang lainnya agar tidak merusak fungsi lindungnya. Namun pada kenyataannya pegunungan ini dimanfaatkan secara besar-besaran untuk lahan budidaya tanaman semusim, yaitu kentang yang merupakan produk unggulan dari daerah tersebut.

Tanaman kentang telah menjadi primadona bagi masyarakat di dataran tinggi Dieng. Namun karena dalam teknik budidayaanya tidak memperhatikan kaidah konservasi maka pembudidayaan komoditas kentang telah mengubah wajah Dataran Tinggi Dieng. Selain itu pola bertanam dengan sistem guludan membujur ke bawah dan tidak melingkar bukit adalah tindakan yang dapat mempercepat erosi (Suara Merdeka, 2006).

Pada lahan-lahan miring, kehilangan lapisan tanah atas akan terjadi bersamaan dengan mengalirnya air ke bawah. Lapisan atas yang mengandung unsur hara akan segera habis dengan besarnya pengaliran air di atasnya. Hilangnya lapisan atas akan

menyisakan lapisan tanah dalam atau yang sering disebut tanah tulang. Tanpa usaha pencegahan tanah tidak akan mampu lagi mendukung pertumbuhan tanaman secara maksimal. Penggunaan bahan-bahan kimia dan racun secara berlebihan akan mengganggu kondisi lingkungan kita. Racun akan terserap ke dalam tanah dan akan membunuh makhluk hidup lain di dalam tanah, sehingga tanah menjadi mati dan tidak mampu memproduksi dengan semestinya.

Bencana alam baik yang terjadi secara alamiah seperti banjir, dan tanah longsor akibat ulah manusia seperti penggundulan hutan akan mempengaruhi produktifitas tanah. Oleh karenanya usaha yang akan kita lakukan harus selalu diiringi dengan upaya pemeliharannya agar usaha yang sedang kita kembangkan dapat mencapai tujuan dan berlangsung lama. Keberhasilan dalam berusaha tani tidak hanya diukur dengan berapa banyak keuntungan yang kita dapatkan saat ini, tetapi juga sampai berapa lama keuntungan itu dapat kita peroleh.

Masyarakat di Kecamatan Kejajar Kabupaten Wonosobo menanam kentang dengan teknik pengolahan tanah yang searah lereng, karena menurut mereka menanam kentang dengan teknik pengolahan tanah searah kontur akan menurunkan produktivitas kentang. Penurunan produktivitas kentang itu dikarenakan teknik pengolahan tanah searah kontur akan meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air, sehingga kentang yang ditanam akan mudah busuk. Tapi walaupun begitu, masyarakat juga resah karena penanaman searah lereng akan menyebabkan erosi di lahan mereka. Lama-kelamaan erosi akan menyebabkan lahan mereka tidak produktif lagi, dan untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka, mereka harus membuka lahan yang lain untuk keberlanjutan kegiatan usaha tani mereka. Pembukaan lahan yang terus menerus akan berdampak pada kerusakan lingkungan.

Karena masalah – masalah yang dialami petani di atas, maka dilaksanakan penelitian yang membandingkan besar limpasan permukaan, erosi, dan produksi kentang pada lahan yang diolah sesuai dengan kebiasaan petani dengan teknik konservasi. Teknik konservasi yang dipakai pada penelitian ini adalah pengolahan lahan searah kontur.

Dari penelitian ini diharapkan dapat mengetahui perbandingan besar limpasan permukaan dan erosi yang terjadi pada pengolahan tanah searah kontur dan pengolahan tanah searah lereng, mengetahui produksi kentang pada lahan yang diolah dengan pengolahan tanah searah kontur dan pengolahan tanah searah lereng, mengetahui keuntungan yang diperoleh pada usahatani kentang pada pengolahan tanah searah kontur dan pengolahan tanah searah lereng. Dari tujuan itu, diharapkan kita dapat menerapkan usahatani kentang yang ramah lingkungan dan juga menguntungkan petaninya.

1.2. Tujuan Penelitian

1. Membandingkan besar limpasan permukaan dan erosi pada budidaya kentang dengan teknik konservasi tanah searah lereng dan teknik konservasi tanah searah kontur.
2. Membandingkan produksi kentang pada budidaya kentang dengan teknik konservasi tanah searah lereng dan teknik konservasi tanah searah kontur.
3. Membandingkan keuntungan yang diperoleh pada budidaya kentang dengan teknik konservasi tanah searah lereng dan teknik konservasi tanah searah kontur.

1.3. Hipotesis Penelitian

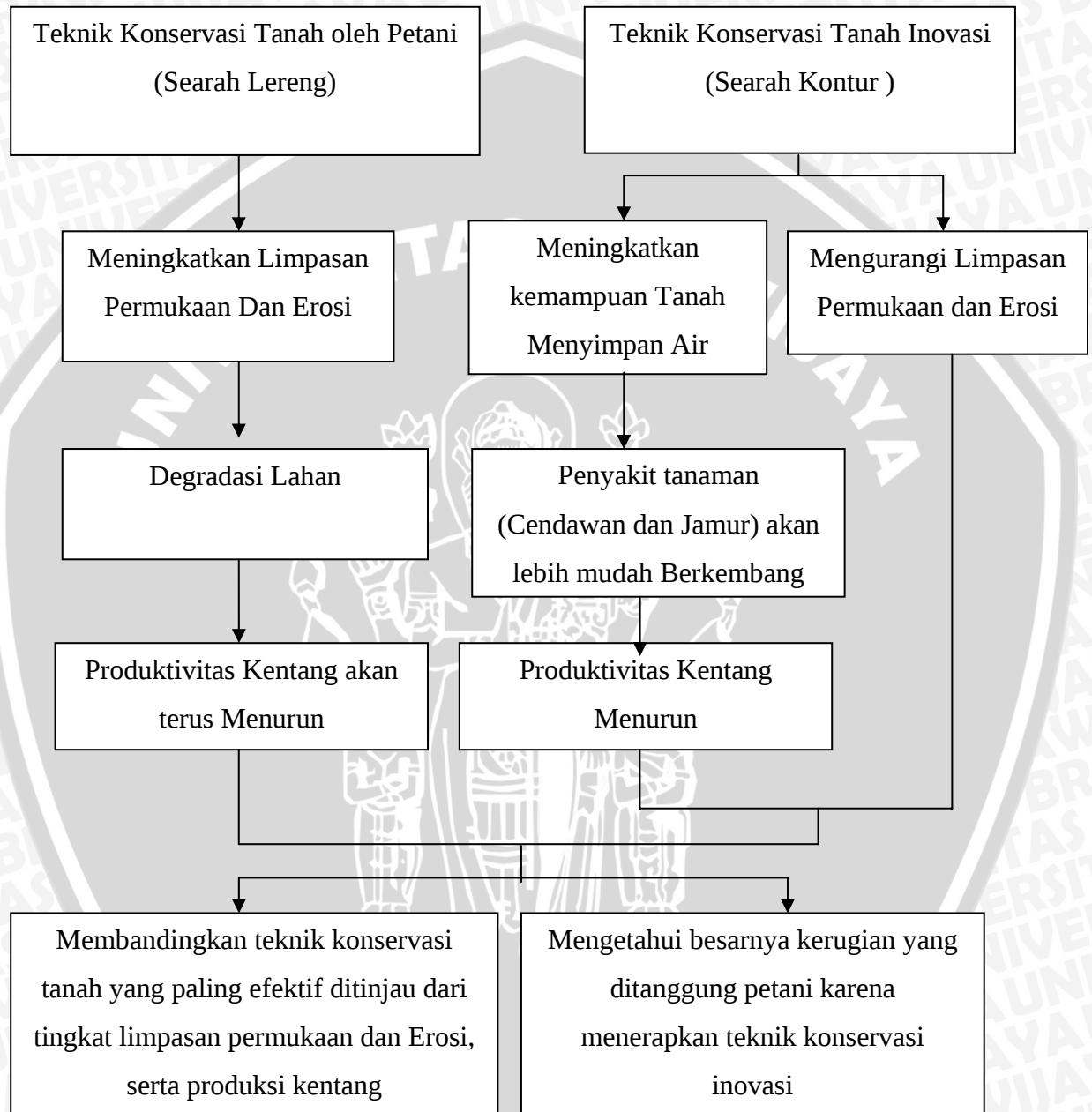
1. Limpasan permukaan dan erosi yang terjadi pada budidaya kentang dengan teknik konservasi tanah searah kontur lebih kecil dibandingkan pada teknik konservasi tanah searah lereng.
2. Produksi kentang pada budidaya kentang dengan teknik konservasi tanah searah kontur lebih rendah dari pada teknik konservasi tanah searah lereng.
3. Usahatani pada budidaya kentang pada teknik konservasi tanah searah lereng akan lebih menguntungkan petani dari segi ekonomi dan akan lebih merugikan petani dari segi lingkungan jika dibandingkan dengan usahatani pada budidaya kentang dengan teknik konservasi tanah searah kontur.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat :

1. Memberikan informasi mengenai pengaruh perbedaan teknik konservasi tanah terhadap besar limpasan permukaan dan erosi,
2. Memberikan informasi mengenai pengaruh perbedaan teknik konservasi tanah terhadap produksi kentang,
3. Memberikan informasi mengenai teknik konservasi tanah yang lebih menguntungkan petani bila ditinjau dari tingkat limpasan permukaan dan erosi, dan produksi kentangnya, dan
4. Memberi informasi besarnya kerugian yang ditanggung petani yang merubah teknik konservasi tanah pada lahan kentangnya, dari teknik konservasi tanah searah lereng menjadi teknik konservasi tanah searah kontur.

ALUR PIKIR



Gambar 1. Alur Pikir

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kentang (*Solanum Tuberosum* L.)

2.1.1 Botani Kentang (*Solanum Tuberosum* L.)



Gambar 2. Tanaman Kentang (*Solanum Tuberosum* L.)

Tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan tanaman semusim yang berbentuk semak, termasuk Divisi *Spermatophyta*, Subdivisi *Angiospermae*, Kelas *Dicotyledonae*, Ordo *Tubiflorae*, Famili *Solanaceae*, Genus *Solanum*, dan Spesies *Solanum tuberosum* L. (Beukema, 1977).

Tanaman kentang berasal dari Amerika Selatan (Peru, Chili, Bolivia, dan Argentina) serta beberapa daerah Amerika Tengah. Di Eropa daratan tanaman itu diperkirakan pertama kali diintroduksi dari Peru dan Colombia melalui Spanyol pada tahun 1570 dan di Inggris pada tahun 1590 (Hawkes, 1990). Penyebaran kentang ke Asia (India, Cina, dan Jepang), sebagian ke Afrika, dan kepulauan Hindia Barat dilakukan oleh orang-orang Inggris pada akhir abad ke-17 dan di daerah-daerah tersebut kentang ditanam secara luas pada pertengahan abad ke-18 (Hawkes, 1992).

Kentang termasuk tanaman yang dapat tumbuh di daerah tropika dan subtropika (Ewing dan Keller, 1982), dapat tumbuh pada ketinggian 500 sampai 3000

m di atas permukaan laut, dan yang terbaik pada ketinggian 1300 m di atas permukaan laut. Tanaman kentang dapat tumbuh baik pada tanah yang subur, mempunyai drainase yang baik, tanah liat yang gembur, debu atau debu berpasir.

Tanaman kentang toleran terhadap pH pada selang yang cukup luas, yaitu 4,5 sampai 8,0, tetapi untuk pertumbuhan yang baik dan ketersediaan unsur hara, pH yang baik adalah 5,0 sampai 6,5. Menurut Asandhi dan Gunadi (1989), tanaman kentang yang ditanam pada pH kurang dari 5,0 akan menghasilkan umbi yang bermutu jelek. Di daerah-daerah yang akan ditanam kentang yang menimbulkan masalah penyakit kudis, pH tanah diturunkan menjadi 5,0 sampai 5,2.

Pertumbuhan tanaman kentang sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca. Tanaman kentang tumbuh baik pada lingkungan dengan suhu rendah, yaitu 15 sampai 20 °C, cukup sinar matahari, dan kelembaban udara 80 sampai 90 % (Sunarjono, 1975).

Suhu tanah berhubungan dengan proses penyerapan unsur hara oleh akar, fotosintesis, dan respirasi. Menurut Burton (1981), untuk mendapatkan hasil yang maksimum tanaman kentang membutuhkan suhu optimum yang relatif rendah, terutama untuk pertumbuhan umbi, yaitu 15,6 sampai 17,8 °C dengan suhu rata - rata 15,5 °C. Dengan penambahan suhu 10 °C, respirasi akan bertambah dua kali lipat. Jika suhu meningkat, laju pertumbuhan tanaman meningkat sampai mencapai maksimum. Laju fotosintesis juga meningkat sampai mencapai maksimum, kemudian menurun. Pada waktu yang sama laju respirasi secara bertahap meningkat dengan meningkatnya suhu. Kehilangan melalui respirasi lebih besar daripada tambahan yang dihasilkan oleh aktivitas fotosintesis. Akibatnya, tidak ada peningkatan hasil netto dan bobot kering tanaman dan umbi menurun.

Tanaman kentang menghendaki suhu yang berbeda untuk setiap periode pertumbuhan. Daerah dengan suhu maksimum 30 °C dan suhu minimum 15 °C sangat baik untuk pertumbuhan tanaman kentang daripada daerah dengan suhu yang relatif konstan, yaitu 24 °C. Menurut Shukla dan Singh (1975), untuk pembentukan dan pengisian umbi secara ideal, diperlukan hari panjang pada stadia awal agar mencapai

pertumbuhan daun yang maksimum, kemudian diikuti hari pendek dan suhu rendah untuk translokasi zat pati secara cepat ke organ penyimpanan.

Suhu malam untuk pembentukan umbi lebih penting dibandingkan dengan suhu siang. Jumlah umbi menurun dengan meningkatnya suhu malam. Dengan suhu tinggi, terutama pada malam hari, pertumbuhan lebih banyak terjadi pada bagian tanaman di atas tanah daripada bagian di bawah tanah. Untuk pembentukan umbi diperlukan suhu siang hari 17,7 sampai 23,7 °C dan suhu malam hari 6,1 sampai 12,2 °C. Pada suhu malam yang tinggi tanaman lebih banyak menghasilkan daun baru, cabang, dan bunga serta stolon muncul di permukaan tanah membentuk batang dan daun sehingga tanaman menghasilkan umbi dalam jumlah yang sedikit. Keadaan sebaliknya terjadi jika suhu malam yang rendah.

Menurut Nonnecke (1989), jika selama perkembangan umbi terjadi cekaman suhu yang tinggi, umbi yang dihasilkan akan berbentuk abnormal karena terjadi pertumbuhan baru dari umbi yang telah terbentuk sebelumnya yang disebut pertumbuhan sekunder (retakan-retakan pada umbi, pemanjangan bagian ujung umbi, dan kadang-kadang terjadinya rangkaian umbi). Suhu tinggi, keadaan berawan, dan kelembaban udara rendah akan menghambat pertumbuhan, pembentukan umbi, dan perkembangan bunga.

Panjang hari juga berpengaruh terhadap pembentukan umbi, tetapi hal itu tidak terlalu penting karena umbi tetap terbentuk pada berbagai tingkatan panjang hari. Perbedaannya hanya saat kapan umbi terbentuk dan lamanya proses perkembangan berlangsung. Panjang hari yang dikehendaki tanaman kentang bervariasi, bergantung pada varietasnya, kisaran yang diperlukan antara 10 sampai 16 jam hari⁻¹. Chapman (1975) menyimpulkan bahwa jika tanaman mendapat perlakuan hari pendek, ujung stolon akan cepat membentuk umbi, sedangkan jika diberi perlakuan hari panjang, stolon cenderung bertambah panjang dan baru kemudian membentuk umbi.

Proses pembentukan umbi pada tanaman kentang dapat dipercepat oleh hari pendek, intensitas cahaya tinggi, suhu malam yang rendah, dan N yang rendah serta kombinasi faktor tersebut (pada musim hujan kombinasi intensitas cahaya dan suhu

adalah hari pendek, suhu tinggi, dan intensitas cahaya rendah, sedangkan pada musim kemarau adalah hari pendek, suhu rendah, dan intensitas cahaya tinggi).

2.1.2 Teknis Budidaya Kentang (*Solanum Tuberosum L.*)

Menurut Anonymous (2011) teknis budidaya tanaman kentang dibagi menjadi beberapa tahap antara lain pembibitan, pengolahan media tanam, teknis penanaman, pemeliharaan tanaman dan panen.

1. Pembibitan

Bibit Tanaman kentang dapat berasal dari umbi. Umbi bibit berasal dari umbi produksi berbobot 30-50 gram. Pilih umbi yang cukup tua antara 150-180 hari, umur tergantung varietas, tidak cacat, umbi baik, varietas unggul. Umbi disimpan di dalam rak/peti di gudang dengan sirkulasi udara yang baik (kelembaban 80-95%). Lama penyimpanan 6-7 bulan pada suhu rendah dan 5-6 bulan pada suhu 25 derajat C. Gunakan umbi yang akan digunakan sebagai bibit hanya sampai generasi keempat saja. Setelah bertunas sekitar 2 cm, umbi siap ditanam. Bila bibit diusahakan dengan membeli, (usahakan bibit yang kita beli bersertifikat), berat antara 30-45 gram dengan 3-5 mata tunas.

2. Pengolahan media tanam

Lahan dibajak sedalam 30-40 cm sampai gembur benar supaya perkembangan akar dan pembesaran umbi berlangsung optimal. Kemudian tanah dibiarkan selama 2 minggu sebelum dibuat bedengan. Pada lahan datar, sebaiknya dibuat bedengan memanjang ke arah Barat-Timur agar memperoleh sinar matahari secara optimal, sedang pada lahan berbukit arah bedengan dibuat tegak lurus kemiringan tanah untuk mencegah erosi. Lebar bedengan 70 cm (1 jalur tanaman)/140 cm (2 jalur tanaman), tinggi 30 cm dan jarak antar bedengan 30 cm. Lebar dan jarak antar bedengan dapat diubah sesuai dengan varietas kentang yang ditanam. Di sekeliling petak bedengan dibuat saluran pembuangan air sedalam 50 cm dan lebar 50 cm.

3. Teknik Penanaman

a) Pemupukan Dasar

Pupuk dasar organik berupa kotoran ayam 10 ton/ha, kotoran kambing sebanyak 15 ton/ha atau kotoran sapi 20 ton/ha diberikan pada permukaan bedengan kurang lebih seminggu sebelum tanam, dicampur pada tanah bedengan atau diberikan pada lubang tanam. Pupuk anorganik berupa SP-36=400kg/ha.

b) Cara Penanaman

Bibit yang diperlukan jika memakai jarak tanam 70 x 30 cm adalah 1.300-1.700 kg/ha dengan anggapan umbi bibit berbobot sekitar 30-45 gram. Jarak tanaman tergantung varietas. Dimanat dan LCB 80 x 40 sedangkan varietas lain 70 x 30 cm. Waktu tanam yang tepat adalah diakhir musim hujan pada bulan April-Juni, jika lahan memiliki irigasi yang baik/sumber air kentang dapat ditanam dimusim kemarau. Jangan menanam dimusim hujan. Penanaman dilakukan dipagi/sore hari.

Lubang tanam dibuat dengan kedalaman 8-10 cm. Bibit dimasukkan ke lubang tanam, ditimbun dengan tanah dan tekan tanah di sekitar umbi. Bibit akan tumbuh sekitar 10-14 hst. Mulsa jerami perlu dihamparkan di bedengan jika kentang ditanam di dataran medium.

4. Pemeliharaan Tanaman

a) Penyulaman

Penyulaman dilakukan dengan cara mencabut tanaman yang mati/kurang baik tumbuhnya dan ganti dengan tanaman baru pada lubang yang sama. Penyulaman dapat dilakukan setelah tanaman berumur 15 hari.

Bibit sulaman merupakan bibit cadangan yang telah disiapkan bersamaan dengan bibit produksi.

b) Pemupukan

Selain pupuk organik, maka pemberian pupuk anorganik juga sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Pupuk yang biasa diberikan Urea dengan dosis 330 kg/ha, TSP dengan dosis 400 kg/ha sedangkan KCl 200 kg/ha. Secara keseluruhan pemberian pupuk organik dan anorganik adalah sebagai berikut:

Pupuk kandang: saat tanam 15.000-20.000 kg. Pupuk anorganik Urea/ZA: 21 hari setelah tanam 165/350 kg dan 45 hari setelah tanam 165/365 kg. SP-36: saat tanam 400 kg. KCl: 21 hari setelah tanam 100 kg dan 45 hari setelah tanam 100 kg. Pupuk cair: 7-10 hari sekali dengan dosis sesuai anjuran. Pupuk anorganik diberikan ke dalam lubang pada jarak 10 cm dari batang tanaman kentang.

c) Pengairan

Tanaman kentang sangat peka terhadap kekurangan air. Pemberian air yang cukup membantu menstabilkan kelembaban tanah sebagai pelarut pupuk. Selang waktu 7 hari sekali secara rutin sudah cukup untuk tanaman kentang. Pengairan dilakukan dengan cara disiram dengan gembor/embrat/dengan mengairi selokan sampai areal lembab (sekitar 15-20 menit).

5. Panen

Pemanenan dilakukan pada saat kentang sudah tua yang ditandai dengan daun mengering yaitu sekitar 90 hari (3 bulan) masa tanam.

2.2 Proses Terjadinya Limpasan Permukaan dan Erosi

Proses limpasan permukaan berhubungan erat dengan kejadian hujan. Limpasan permukaan berlangsung ketika curah hujan melampaui laju infiltrasi air ke dalam tanah (Asdak, 2001). Apabila intensitas curah hujan melebihi laju infiltrasi, maka kelebihan air mulai membentuk lapisan diatas permukaan tanah. Apabila lapisan ini menjadi lebih besar (atau lebih dalam), maka aliran tersebut mulai membentuk laminar. Jika kecepatan liran meningkat maka terjadi turbulensi dan menjadi limpasan permukaan (Seyhan, 1990).

Aliran air permukaan memiliki daya angkut yang cukup besar, semakin cepat aliran air permukaan semakin besar daya angkutnya, dan semakin miring permukaan lahan akan menyebabkan semakin cepat aliran permukaan. Menurut Sanchez (1992) keadaan hujan dengan intensitas tinggi dengan kondisi tanah cepat jenuh akan menyebabkan limpasan yang banyak, bahkan juga pada kondisi lereng yang tidak terlalu landai. Air akan mengalir dipermukaan tanah apabila banyaknya air hujan lebih besar dari pada kemampuannya menginfiltrasi air ke lapisan lebih dalam.

Proses lebih lanjut akibat limpasan permukaan akan berdampak semakin besarnya lapisan tanah bagian atas yang terangkut, inilah yang dinamakan dengan erosi. Erosi adalah suatu proses penghancuran, pengangkutan dan pengendapan partikel-partikel tanah yang terjadi baik disebabkan oleh pukulan air hujan maupun oleh angin (Arsyad, 1982).

Sedangkan menurut Utomo (1994) proses erosi bermula dengan terjadinya penghancuran agregat-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 akan menurun dan mengakibatkan air mengalir di permukaan tanah yang disebut limpasan permukaan. Limpasan permukaan mempunyai energi untuk mengikis dan mengangkut partikel-partikel tanah yang telah dihancurkan. Selanjutnya jika tenaga limpasan permukaan tidak mampu lagi mengangkut bahan-bahan hancuran tersebut, maka bahan-bahan ini akan diendapkan.

Rahim (2000) menambahkan, limpasan permukaan atau aliran permukaan merupakan sebagian dari air hujan yang mengalir diatas permukaan tanah. Jumlah air yang menjadi limpasan sangat tergantung kepada jumlah air hujan persatuan waktu, keadaan penutup tanah, topografi (terutama kemiringan lahan), jenis tanah, dan ada atau tidaknya hujan yang terjadi sebelumnya. Limpasan permukaan dengan jumlah dan kecepatan yang besar sering menyebabkan pemindahan atau pengangkutan massa tanah secara besar – besaran.

Proses terjadinya erosi tersebut terdiri dari tiga bagian yang berurutan yaitu pelepasan partikel-partikel tanah (*detachment*), penghanyutan partikel tanah (*transportation*), dan pengendapan partikel-partikel tanah yang telah dihanyutkan (*sedimentation*) (Asdak, 2001).

2.3 Limpasan Permukaan dan Erosi di Lahan yang Ditanami Kentang (*Solanum tuberosum L.*)

Anggapan bahwa sistem usaha tani sayuran tidak ramah lingkungan terkait dengan potensi erosi yang yang ditimbulkan tidak sepenuhnya salah, terutama sayuran yang diusahakan pada lahan – lahan yang relatif curam tanpa tindakan konservasi yang memadai. Di Indonesia pada umumnya kentang dibudidayakan di dataran tinggi, hal ini menjadi kendala dalam menjaga kelestarian alam. Pengusahaan kentang di dataran tinggi terus-menerus dapat merusak lingkungan, terutama terjadinya erosi dan menurunkan produktivitas tanah (Subhan dan Asandhi, 1998).

Sedangkan menurut Purbiati (2008), lahan dataran tinggi yang diolah secara terus-menerus pada lahan yang sama akan mengakibatkan terjadinya produktifitas lahan rendah, serangan hama penyakit dan meningkatkan erosi. Rendahnya produktivitas kentang Indonesia disebabkan karena petani banyak mengusahakan pertanaman kentang dengan menggunakan pupuk kimia dan pestisida dan tidak menggunakan metode konservasi kondisi demikian akan terjadi kerusakan serta penurunan tingkat produktifitas lahan (Deptan, 2005).

Sutapraja dan Ashandi (1998) menambahkan, laju erosi pada lahan sayuran dengan teknik bedengan yang dimodifikasi ternyata masih cukup tinggi, karena

volume air dan laju aliran permukaan yang mengalir di dalam saluran di antara bedengan masih besar dan tinggi untuk mengikis dinding-dinding bedengan dan dasar saluran di antara bedengan, sehingga masih banyak tanah yang tererosi. Petani sayuran dataran tinggi umumnya menggunakan pupuk anorganik dan pupuk organik dalam takaran lebih tinggi dari takaran anjuran, sehingga dengan kondisi ekosistem lahan sayuran yang rentan terhadap erosi, diperkirakan banyak unsur-unsur hara dari pupuk tersebut hilang terbawa aliran permukaan dan erosi. Upaya pemupukan akhirnya menjadi tidak efisien, sehingga diperlukan tindakan pencegahan erosi dan kehilangan unsur-unsur hara dari daerah perakaran tanaman, agar tercipta sistem usaha tani sayuran yang berkelanjutan.

Menurut Suganda *et al.* (1997), penggunaan tanah yang diolah menurut arah lereng seperti di dataran tinggi pada umumnya, akan mempermudah terjadinya erosi. Dalam sedimen tanah yang terbawa aliran permukaan terdapat unsure hara yang sangat berguna untuk pertumbuhan tanaman. Demikian juga halnya didalam budidaya sayuran di dataran tinggi terjadi hal yang serupa, yaitu teknik konservasi tanah mampu mengurangi hara yang hilang terbawa erosi.

Tabel 1. Pengaruh Teknik Pengolahan Tanah terhadap Erosi dan Hilangnya Unsur Hara

Perlakuan konservasi tanah	Erosi (ton/hektar)	Unsur Hara yang hilang (kg/hektar)		
		N	P2O5	K2O
Bedengan Searah Lereng	65,10	241	80	18
Bedengan Searah Kontur	40,50	146	58	13

Sumber : Suganda *et al.* tahun 1997

2.4 Teknik Konservasi yang Diterapkan di Lahan Dataran Tinggi yang Ditanami Kentang (*Solanum tuberosum L.*)

Banyak teknik konservasi yang diterapkan dalam pengelolaan lahan miring, diantaranya dengan pembuatan teras, guludan, rorak, penanaman menurut garis kontur dan bedengan. Beberapa teknik diatas umumnya digunakan untuk mencegah dan memperkecil erosi, dimana erosi sering terjadi di lahan miring (Utomo, 1994).

Sedangkan menurut Fujimito dan Miyaura (1996), Jenis – jenis sayuran yang memiliki nilai jual yang lebih baik, biasanya ditanam dengan pola tanam monokultur dan ada juga dengan pola tanam campuran. Pola tanam campuran biasanya dilakukan untuk mengurangi resiko kegagalan salah satu komoditas sayuran, baik kegagalan secara agronomis maupun ekonomis. Teknik konservasi budidaya sayuran yang dilakukan oleh petani dataran tinggi di Indonesia antara lain: a) bedengan searah lereng, b) bedengan diagonal lereng, c) bedengan dan mulsa plastik, dan d) bedengan dalam teras bangku.

a. Bedengan Searah Lereng

Bedengan adalah gundukan tanah yang sengaja dibuat oleh petani untuk menanam sayuran dengan lebar dan tinggi tertentu, dan diantara dua bedengan dipisahkan oleh saluran atau parit drainase yang berguna untuk mengalirkan air agar aerasi tanah atau kelembapan tanah dalam bedengan tetap terjaga. Umumnya, para petani membuat bedengan atau guludan sebesar 70 sampai 120 cm atau lebih, dan tinggi 20-30 cm, dengan panjang bervariasi mengikuti arah lereng sesuai pada Gambar 3. Bedengan yang dibuat panjang searah lereng akan memperbesar erosi dan penghanyutan hara, karena tanah didalam bedengan akan mengalami pengikisan dan penghanyutan oleh aliran permukaan pada saat hujan, sehingga akan menurunkan tingkat kesuburan dan produktivitas tanahnya.



Gambar 3. Bedengan Searah Lereng

Di dataran tinggi Dieng, petani umumnya berusaha tani sayuran pada bedengan – bedengan dengan kemiringan lahan diatas 30% tanpa upaya -upaya melestarikan lahan tau mengendalikan erosi. Bedengan dibuat searah dan sepanjang lereng tanpa upaya memperpendek atau memotong panjang lereng. Kebiasaan menanam sayuran seperti itu bertujuan untuk menciptakan kondisi aerasi atau drainase dan kelembapan tanah tetap baik, karena kondisi aerasi tanah yang jelek dapat membahayakan pertumbuhan tanaman sayuran.

b. Bedengan diagonal Lereng

Bedengan dengan diagonal lereng seperti pada Gambar 4, merupakan salah satu upaya petani untuk menekan laju erosi, namun tetap menyediakan kondisi aerasi tanah yang baik.



Gambar 4. Bedengan Diagonal Lereng

Akan tetapi, laju erosi pada lahan sayuran dengan teknik bedengan yang dimodifikasi ternyata masih cukup tinggi, karena volume air dan laju aliran permukaan yang mengalir di dalam saluran di antara bedengan masih besar dan tinggi untuk mengikis dinding-dinding bedengan dan dasar saluran di antara bedengan, sehingga masih banyak tanah yang tererosi.

c. Bedengan dan Mulsa plastik

Akhir-akhir ini banyak dijumpai usaha tanai sayuran yang ditanam dalam bedengan searah lereng dengan permukaan tanah dalam bedengan ditutupi plastik, biasanya berwarna hitam seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Bedengan dan Mulsa Plastik

Cara tersebut banyak keuntungannya, diantaranya dapat mengatasi masalah penggunaan tenaga kerja untuk penyiangan karena gulma tidak mampu tumbuh di bawah plastik, kelembapan tanah tetap terjaga, dan tidak terjadi pengikisan atau penghancuran permukaan tanah, sehingga tidak ada erosi. Namun demikian, cara tersebut masih dianggap penyebab kerusakan lahan dan lingkungan, karena bila terjadi hujan, seluruh air hujan yang jatuh diatas permukaan tanah akan terkonsentrasi di dalam saluran atau parit drainase, kemudian mengalir sebagai aliran permukaan, yang pada akhirnya masuk ke dalam sungai yang menambah debit dan dapat menyebabkan banjir. Selain itu, meskipun permukaan tanah dalam bedengan ditutupi plastik, permukaan tanah pada dasar saluran atau parit drainase tetap terbuka masih mungkin mengalami pengikisan dan tanah tererosi. Bedengan yang permukaan tanahnya ditutupi plastik, umumnya juga searah lereng, sehingga laju erosi dalam saluran drainase di antara bedengan juga tetap tinggi.

Penggunaan mulsa plastik banyak dilakukan petani sayuran, terutama bagi yang mempunyai modal cukup, karena untuk maksud tersebut diperlukan biaya untuk penyediaan plastik, terutama pada saat harga sayuran mempunyai nilai jual yang

bagus. Cara tersebut dapat mengkompensasi pengeluaran usaha tani, karena biaya pemeliharaan dan penyiangan lebih rendah.

d. Bedengan dalam teras bangku

Di beberapa sentra produksi sayuran seperti di dataran tinggi Dieng dijumpai usaha tani sayuran pada teras bangku seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Bedengan dalam Teras Bangku

Namun tanpa upaya menstabilkan teras, pada bibir dan tampingan teras cenderung mengalami longsor. Namun, sangat disayangkan bahwa teras bangku tersebut umumnya miring keluar, sehingga erosi atau longsor masih mungkin terjadi. Selain itu, pada bagian ujung luar teras (talud) tidak ditanami tanaman penguat teras, dan permukaan tanah pada tampingan teras juga terbuka atau bersih tidak ada tanaman.

2.5 Respon Masyarakat Terhadap Teknik Konservasi yang Diterapkan

Beberapa penyebab tidak dijumpainya teknik konservasi tanah pada budidaya sayuran dataran tinggi erat kaitannya dengan permasalahan teknis maupun sosial di lingkungan masyarakat petani sayuran. Mereka cukup mengerti bahwa tanpa teknik konservasi tanah, banyak tanah yang hanyut tererosi dari lahan usaha taninya. Selain jenis tanaman sayuran umumnya berumur pendek, penerapan teknik konservasi tanah dianggap membutuhkan waktu yang cukup lama sampai cara tersebut dapat bekerja efektif. Para petani sayuran umumnya tidak mau menerapkan teknik konservasi tanah karena tidak segera memberikan keuntungan langsung bagi mereka. Mereka cukup

membuat bedengan – bedengan selebar 0,7 – 1,2 m yang dibuat searah lereng. Oleh sebab itu, penerapan teknik konservasi tanah pada lahan sayuran dataran tinggi dibahas khusus dengan mempertimbangkan teknologi petani dan hasil penelitian (Suganda *et al.*,1997).

Sutapraja dan Ashandi (1998) menambahkan, berdasarkan pengalaman dan wawancara dengan petani, terdapat dua hal pokok yang menyebabkan petani tidak menerapkan teknik konservasi tanah pada lahan usaha taninya. Pertama, bedengan atau guludan yang dibuat memotong lereng atau searah kontur, sulit dan berat dalam mengerjakannya, serta memerlukan waktu lebih lama. Kedua, bedengan atau guludan searah kontur dianggap dapat menyebabkan terjadinya genangan air setelah hujan pada saluran-saluran di antara bedengan atau antar guludan, walaupun untuk sementara waktu. Dalam kondisi demikian masih mungkin terjadi rembesan air secara horizontal ke dalam tanah di dalam bedengan, sehingga kadar air atau kelembapan tanah di dalam bedengan meningkat, sehingga drainase tanah memburuk. Keadaan seperti itu merupakan media yang baik bagi berjangkit dan berkembangnya penyakit tanaman, terutama cendawan atau jamur yang dapat menyebabkan busuk akar atau umbi.

Sedangkan menurut Kartasapoetra (1988), pada dasarnya usahatani konservasi merupakan suatu paket teknologi usahatani yang bertujuan meningkatkan produksi dan pendapatan petani, serta melestarikan sumberdaya tanah dan air pada DAS-DAS kritis, akan tetapi penyerapan teknologi tersebut masih relatif lambat disebabkan antara lain :

1. Besarnya modal yang diperlukan untuk penerapannya (khususnya untuk investasi bangunan konservasi,
2. Kurangnya tenaga penyuluh untuk mengkomunikasikan teknologi tersebut kepada petani,
3. Masih lemahnya kemampuan pemahaman petani untuk menerapkan teknologi usahatani konservasi sesuai yang diintroduksikan,
4. Keragaman komoditas yang diusahakan di DAS-DAS kritis, dan

5. Terbatasnya sarana/prasarana pendukung penerapan teknologi usaha tani konservasi.

2.6 Usahatani Kentang (*Solanum tuberosum* L.) yang Ramah Lingkungan dan Menguntungkan Petani

Penerapan teknik konservasi tanah pada lahan kentang dataran tinggi dibahas khusus dengan mempertimbangkan teknologi petani dan hasil penelitian. Namun manfaat konservasi akan tampak melebihi biayanya jika tindakan konservasi tersebut dilihat dalam perspektif jangka panjang. Jika hanya dilihat dalam satu periode produksi, maka konservasi akan menurunkan keuntungan karena manfaat yang ditimbulkan oleh konservasi sifatnya jangka panjang. Oleh sebab itu, adopsi konservasi lebih tepat disebut sebagai investasi perusahaan. Keengganan suatu usaha menerapkan konservasi karena perhitungan yang dilakukan adalah dalam jangka pendek, sehingga konservasi dipandang lebih sebagai beban daripada peluang untuk meningkatkan keuntungan. Usahatani kentang bukanlah ditujukan untuk memenuhi sebagian kebutuhan subsisten keluarga petani, seperti halnya usahatani padi. Usahatani kentang dapat dikatakan sebagai usahatani yang sepenuhnya bertujuan komersial untuk memperoleh keuntungan. Oleh sebab itu keputusan petani Kentang dalam mengadopsi konservasi dianggap sepenuhnya didasarkan atas pertimbangan penerimaan dan biaya (Sutapraja dan Ashandi, 1998).

Abdurachman dan Sutono (2002) menambahkan, bila pengolahan tanah tanpa teknik konservasi terus berlanjut maka kerusakan tanah tidak dapat dihindari, berupa hilangnya lapisan tanah dan terangkutnya unsur-unsur hara dalam sedimen yang tererosi. Oleh karena itu penelitian mengenai penerapan teknik konservasi yang dipadukan dengan sistim pertanian yang sudah ada sangat diperlukan agar di satu pihak petani dapat terus berusahatani, dan di lain pihak lahan dapat terjaga.

Sedangkan menurut Suganda *et al.* (1997), pengolahan tanah yang tidak searah garis kontur atau searah lereng dapat memicu terjadinya longsor akibat gerusan-gerusan tanah di antara dua bidang lahan oleh konsentrasi aliran permukaan

yang mengalir dalam pola aliran yang tidak teratur. Guludan atau bedengan yang dibuat diagonal terhadap kontur masih menyebabkan erosi dua kali lebih besar dibandingkan dengan erosi pada guludan searah kontur. Erosi yang terjadi menyebabkan hilangnya unsur hara dalam tanah, sehingga produktivitas tanah terus menurun, termasuk juga hasil komoditas yang ditanam akan terus menurun tiap tahun. Hendaknya teknik konservasi yang dipakai adalah searah kontur, karena dapat mengurangi tingkat erosi walaupun hasil umbi kentang lebih rendah. Tapi menurut penelitian, selisih hasil umbi yang dihasilkan tidak jauh beda dengan teknik konservasi searah lereng.

Tabel 2. Pengaruh Teknik Pengolahan Tanah terhadap Erosi

Perlakuan Konservasi Tanah	Jumlah Erosi (ton/hektar)	Hasil Umbi Kentang (ton/hektar)
Arah Bedengan		
Sejajar Kontur	40.50	14.88
Diagonal Kontur	65.10	15.55

Sumber: Suganda *et al.*, tahun 1997

Menurut Beasley (1972), kerusakan tanah di tempat terjadinya erosi terutama akibat hilangnya sebagian tanah dari tempat tersebut karena erosi. Hilangnya sebagian tanah ini mengakibatkan hal – hal berikut, yaitu : penurunan produktivitas tanah, kehilangan unsur hara yang diperlukan tanaman, kualitas tanaman menurun, laju infiltrasi dan kemampuan tanah menahan air berkurang, struktur tanah menjadi rusak, lebih banyak tenaga yang diperlukan untuk mengolah tanah, erosi gully dan tebing (longsor) menyebabkan lahan terbagi – bagi dan mengurangi luas lahan yang dapat ditanami, dan pendapatan petani berkurang.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan teknik konservasi tanah terhadap limpasan permukaan, erosi, dan produksi kentang yang ditanam. Dari tingkat limpasan permukaan, erosi, dan produksi kentangnya, maka kita juga akan dapat mengetahui teknik konservasi tanah yang mana yang lebih menguntungkan petani dan besar kerugian yang akan ditanggung petani yang mau melakukan usahatani kentang dengan teknik konservasi yang disarankan. Untuk mencapai tujuan itu, maka teknis penelitian ini adalah membandingkan usahatani kentang pada teknik konservasi tanah searah lereng dan konservasi tanah searah kontur.

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Igir Mranak, Kecamatan Kejajar Kabupaten Wonosobo, Jawa Tengah. Teknik Penelitian menggunakan percobaan plot erosi yang masing-masing perlakuan berukuran 10 m x 4 m. Lokasi ini memiliki ketinggian 1500 - 2500 m dpl dengan kemiringan lahan 60 % dan curah hujan 2500 - 3000 mm/tahun. Penelitian berlangsung selama 3 bulan (Februari 2011 – Mei 2011). Selama penelitian dilakukan pengamatan lapang, analisis laboratorium dan analisis data. Analisis Laboratorium dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat yang Digunakan Dalam Penelitian

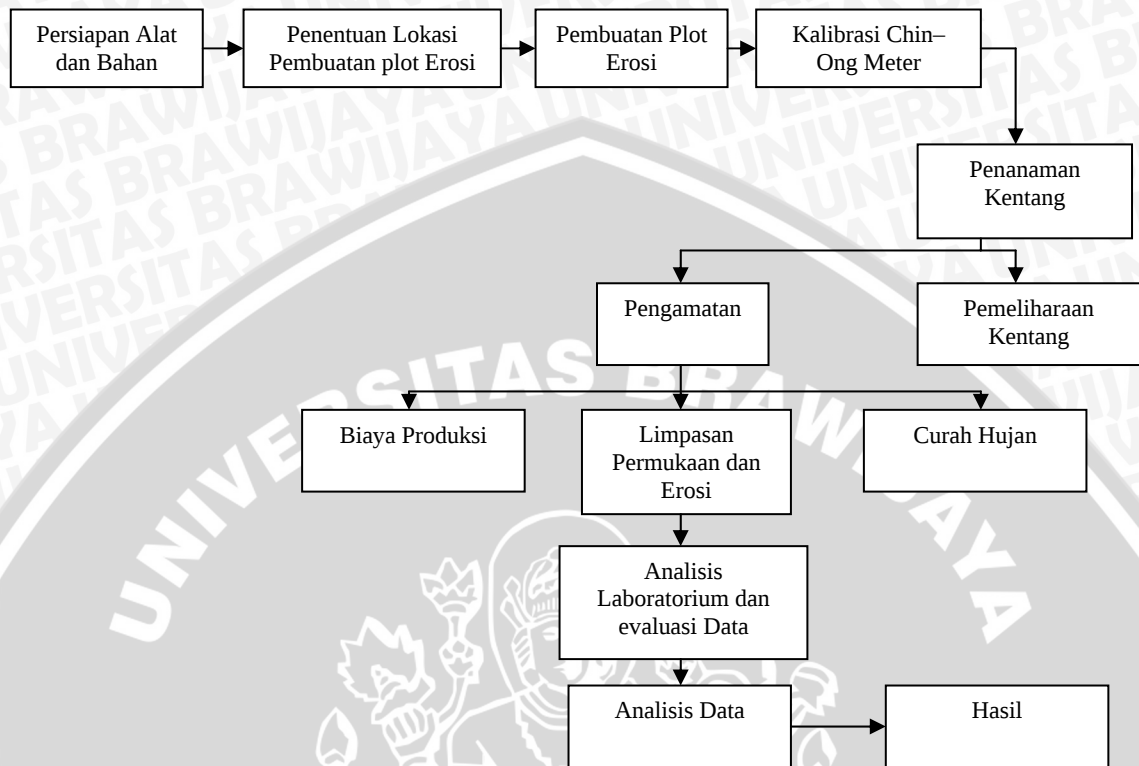
Tabel 3. Alat yang Digunakan Untuk Pengamatan

Variabel Pengukuran	Alat
Limpasan Permukaan (<i>Run Off</i>)	Gutter, Chin-ong meter, Jirigen, mistar, Gelas Ukur, Ember
Erosi	Pengaduk, Gelas Ukur, Kertas Saring, Kertas Label, Spidol, Timbangan, Plastik
Produksi Kentang	Timbangan, Karung
Data curah hujan	Botol, Corong, Selang, Gelas Ukur
Berat isi tanah	Silinder, Timbangan, Plastik, Kaleng timbang, Oven, Kertas Label
Berat Jenis tanah	Timbangan, Labu Ukur, Kertas Label, Air
Tekstur tanah	Segitiga tekstur, Labu erlenmeyer, Gelas ukur, Pipet, Hot plate, Oven, Kaleng timbang
Pf	Sandbox(pF 0 dan 1), Kaolinbox(pF 2 dan 2.5), Pressure (pF 4.2), Ring, Kain, Timbangan

3.2.2 Bahan yang Digunakan Dalam Penelitian

Dalam penelitian ini bahan yang digunakan adalah bibit kentang (*Solanum tuberosum* L.) yang merupakan tanaman dominan di desa Igir Mranak dan pupuk serta pestisida yang dibutuhkan untuk pemeliharannya, contoh tanah pada masing – masing plot yang diambil untuk pengamatan contoh tanah, air limpasan yang tertampung dalam Gutter masing – masing plot, dan larutan homogen dari air limpasan dari masing-masing plot perlakuan untuk mengetahui besarnya erosi ton/hektar nya.

3.3 Pelaksanaan Penelitian



Gambar 7. Alur Kerja Penelitian

3.3.1 Penentuan Lokasi

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Igir Mranak Kecamatan Kejajar Kabupaten Wonosobo. Penggunaan lahan di Desa ini masih didominasi Kentang (*Solanum tuberosum L.*) dibandingkan Desa lain yang masyarakatnya sudah sadar akan kesehatan lingkungannya. Pemilihan lokasi untuk pembuatan plot, dipilih dua lahan yang berdekatan. Hal ini dilakukan agar lahan pada perlakuan searah lereng maupun searah kontur memiliki karakteristik yang sama dari segi kelerengan maupun sifat tanahnya. Karakteristik lahan pada lokasi tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Karakteristik Lahan Kecamatan Kejajar Kabupaten Wonosobo

Karakteristik Utama	Kecamatan Kejajar Kabupaten Wonosobo
Topografi	- Datar (0%) - Datar Hingga Berombak (4,45 %) - Berombak hingga berbukit (15,77 %) - Berbukit – Pegunungan (35,25 %) - Pegunungan (44,53 %)
Kemiringan	- 25 % - 40 % - >40 %
Jenis Tanah	- Latosol
pH Tanah	- Regosol
Materi Utama	5,0 – 6,0
Tekstur	Aluvium
Pengairan Internal	Pasir
Banjir	Sistem Bagus
Budidaya Sayuran	Sering
Perlakuan Fisik	Permanen
Perlakuan kimia	Teras tak permanen
Ketinggian	Penggunaan pupuk kimia
Kelembapan	1000 – 3000 mdpl
Curah Hujan	80 -95 %
Lokasi/Koordinat	2300 – 4500 mm/tahun
Suhu	7° 14' 59" S 109° 56' 104"
	15-20 °C

Sumber : Anonymous, tahun 2005

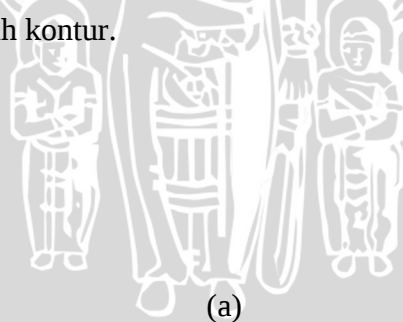
3.3.2 Pembuatan Plot Erosi

Plot erosi dibuat pada masing-masing perlakuan yaitu teknik konservasi tanah searah lereng dan searah kontur yang dibuat di dua lokasi (Lampiran 10). Plot erosi yang dibuat berukuran 40 m², dengan panjang 10 m dan lebar 4 m. Dari luasan lahan tersebut, setiap kejadian hujan diukur besarnya limpasan permukaan dengan

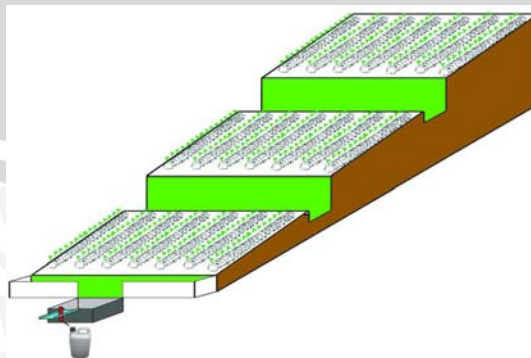
menggunakan alat penampung yaitu Gutter. Chin-ong meter merupakan suatu penyalur limpasan permukaan yang dipasang di saluran pembuangan plot pengukur limpasan permukaan dan erosi. Chin-Ong meter ini berfungsi untuk mengetahui berapa % atau volume air yang keluar melalui lubang Chin-ong meter setiap kali kejadian hujan. Chin-ong meter terbuat dari plat besi setebal 3 mm yang berbentuk persegi panjang dengan panjang 50 cm, lebar 25 cm dan tinggi 15 cm. Di bagian tengah dan bawah dari alat ini dibuat lubang selebar diameter dalam dari pipa besi berdiameter 5 cm. Di dalam pipa tersebut dibuat lubang sempit memanjang untuk pembuangan air yang ditampung dalam jurigen untuk pengukuran limpasan permukaan dan erosi.

3.3.3 Penanaman dan Pemeliharaan Kentang (*Solanum tuberosum* L.)

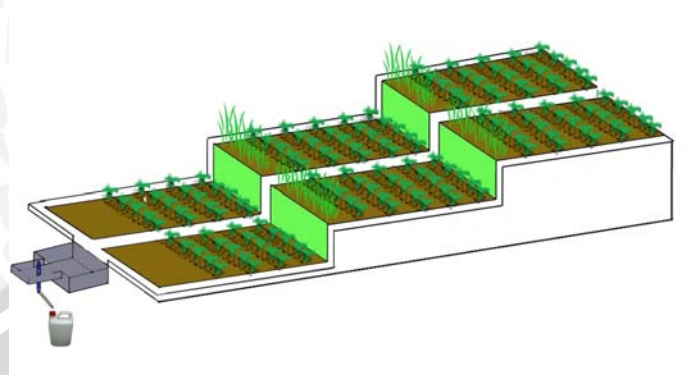
Penanaman dan pemeliharaan yang dilakukan dalam penelitian ini masih sama dengan cara penanaman dan pemeliharaan yang dilakukan petani sebelumnya. Karena cara penanaman dan pemeliharaan bukan merupakan perlakuan dari penelitian ini. Penanaman kentang menggunakan dua teknik konservasi tanah, yaitu penanaman dengan teknik konservasi tanah searah lereng dan penanaman dengan teknik konservasi tanah searah kontur.



(a)



(b)



Gambar 8. Sketsa Plot Searah Lereng (a), Sketsa Plot Searah Kontur (b)

3.4 Pengamatan Penelitian

3.4.1 Pengamatan Limpasan Permukaan (*Run Off*)

Pengukuran limpasan permukaan dilakukan pada masing-masing plot erosi, dimana pengukuran limpasan permukaan ini diukur setelah dilakukan kalibrasi bak penampung (Gutter) yang terpasang pada masing-masing plot erosi untuk mengetahui jumlah limpasan permukaan yang langsung tertampung pada Gutter. Pengukuran limpasan diukur setelah kejadian hujan dengan mengukur volume suspensi dalam Gutter setelah dihomogenkan dengan cara diaduk. Volume limpasan permukaan diketahui dengan mengukur tinggi, panjang serta lebar dari suspensi yang tertampung dalam Gutter. Pada penelitian ini tidak dilakukan kalibrasi Gutter, karena Gutter terbuat dari pipa PVC yang sudah jelas volumenya. Setelah pemasangan Gutter, dilakukan pemasangan Chin-Ong meter. Chin-ong meter disini akan berfungsi pada saat Gutter tidak mampu menampung seluruh air yang terlimpas. Sebelum penelitian dimulai, perlu dilakukan kalibrasi Chin-Ong meter. Faktor kalibrasi Chin-Ong meter tiap plot disajikan pada Tabel 5.

a) Kalibrasi Chin-ong Meter

- 1) Gutter diisi air sampai penuh sehingga air di dalam Gutter melimpah
- 2) Limpasan air di dalam Gutter dibiarkan beberapa saat sampai permukaan air tenang
- 3) Sambil menunggu air yang melimpah dari Gutter, siapkan air secukupnya untuk kalibrasi

- 4) Setelah air dari Gutter tenang , air dari jirigen dituangkan ke dalam Gutter tentunya setelah diukur volumenya. Penuangan dilakukan dengan cara menempatkan jirigen tersebut pada ujung setiap Gutter dan dilakukan secara hati-hati dan konstan agar tidak terjadi riakan air dalam Gutter yang nantinya akan mempengaruhi bentuk aliran air yang mengalir ke dalam Chin-ong meter.
- 5) Setelah air habis , hitung volume air yang tertampung dalam jirigen penampung air dari Chin-ong meter
- 6) Jumlah air yang tertampung dalam jirigen dicatat dan dikonversi dalam bentuk faktor kalibrasi yaitu :

$$A = \frac{V_{chin}}{V_{tam}} \times 100 \%$$

$$Ar = \frac{A_1 + \dots + A_n}{N}$$

dimana :

A = Faktor Kalibrasi Chin-ong meter (%)

V_{tam} = Volume air yang ditambahkan ke Gutter (Liter)

V_{chin} = Volume air Jirigen (Liter)

Ar = Faktor Kalibrasi rata-rata Chin-ong meter (%)

N = Banyaknya data

Tabel 5. Faktor Kalibrasi pada Tiap Plot

Faktor Kalibrasi Chin - Ong meter	
Plot	(%)
Plot 1 (Searah Lereng Ulangan 1)	0.9875
Plot 2 (Searah Kontur Ulangan 1)	0.5025
Plot 3 (Searah Lereng Ulangan 2)	0.19
Plot 4 (Searah Kontur Ulangan 2)	0.945

b) Perhitungan Limpasan Permukaan

$$\begin{aligned} \text{RO 1} &= p \times l \times t \\ \text{RO 2} &= V_{\text{chin}} / \text{Ar} \times 100 \\ \text{TRO} &= \frac{(\text{RO 1} + \text{RO 2})}{L} \end{aligned}$$

Dimana :

TRO	=	Total Limpasan Permukaan (Liter/m ²)
RO 1	=	Limpasan permukaan pada Gutter (Liter)
RO 2	=	Limpasan permukaan pada Chin-ong meter (Liter)
V _{chin}	=	Volume air jirigen (Liter)
p	=	Panjang Gutter (meter)
l	=	Lebar Gutter (meter)
t	=	Tinggi air Gutter (meter)
Ar	=	Faktor Kalibrasi Rata-rata Chin-ong meter (%)
L	=	Luas Plot erosi (m ²)

3.4.2 Pengamatan Erosi

Erosi dan limpasan permukaan diukur setelah kejadian hujan dengan mengetahui volume air yang ada dalam Gutter yang merupakan volume limpasan permukaan. Erosi diukur dengan menimbang bahan yang terlarut dalam Gutter yaitu dengan mengaduk larutan yang terdapat dalam Gutter agar homogen, selanjutnya diambil sampel sebanyak 500 ml dengan 2 kali ulangan, kemudian disaring untuk memisahkan air dengan tanah yang terlarut, selanjutnya hasil saringan di oven pada suhu 105 ° C selama 24 jam lalu ditimbang untuk mengetahui berat tanah yang tererosi. Sehingga persamaan besarnya tanah yang tererosi adalah :

$$\begin{aligned} A1 &= (\text{RO 1} / V_{\text{sp}}) \times \text{BK}_{\text{sp}} \\ A2 &= (\text{RO 2} / V_{\text{sp}}) \times \text{BK}_{\text{sp}} \\ A_p &= \frac{A1 + A2}{100} \end{aligned}$$

Dimana :

- A_p = Berat sedimen tanah total = jumlah erosi (Ton/ha)
 A_1 = Berat Sedimen Gutter (g/m^2)
 A_2 = Berat sedimen Chin-ong meter (g/m^2)
 $RO\ 1$ = Limpasan permukaan Gutter (Liter/ m^2)
 $RO\ 2$ = Limpasan Permukaan Chin-ong meter (Liter/ m^2)
 X_r = Hasil Kalibrasi rata-rata
 V_{sp} = Volume air sub sampel dalam Apron (Liter)
 BK_{sp} = Berat kering sub sampel dalam Apron (gram)

3.4.3 Analisis Data Hujan



Gambar 9. Alat Pengukur Curah Hujan

Pengukuran curah hujan dilakukan dengan menggunakan alat curah hujan manual dengan alat penakar hujan memakai Hobometer yang diletakkan pada lahan. Pengamatan dan pengukuran curah hujan dilakukan setiap kejadian hujan yang dimulai sejak awal penanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) sampai panen dengan cara mengukur banyaknya air hujan yang tertampung pada alat curah hujan manual dalam satuan milliliter (ml) yang selanjutnya dikonversi kedalam satuan millimeter (mm) dengan cara membagi dengan luas penakar hujan, dengan persamaan :

$$\text{Curah hujan (mm)} = \text{Curah hujan (ml)} / \text{Luas Hobometer (cm)} \times 10$$

3.4.4 Pengamatan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.)

Hasil produksi tanaman Kentang diukur dengan menimbang berat basah umbi setelah panen yaitu pada umur kurang lebih 3 bulan setelah tanam.

3.4.5 Analisis Laboratorium

Analisis Laboratorium yang dilakukan adalah analisis contoh tanah dari lapangan meliputi contoh tanah utuh yang diambil dengan menggunakan ring dan contoh tanah biasa. Sampel tanah diambil sebelum penanaman tanaman Kentang dan sesudah tanaman kentang dipanen. Pengambilan contoh tanah dilakukan pada 2 kedalaman yaitu 0 – 60 cm dan >60 cm. Analisis contoh tanah yang dilakukan sesuai dengan parameter pengamatan dan metode analisisnya pada Tabel 5.

Tabel 6. Analisis Fisika Tanah

Parameter pengamatan	Metode analisis
Berat Isi	<i>Silinder/Gravimetrik</i>
Berat Jenis	<i>Piknometer</i>
Porositas	$1-BI/BJ \times 100\%$
Tekstur	Pipet
pF	Metode Kurva pF

3.4.6 Analisis Data

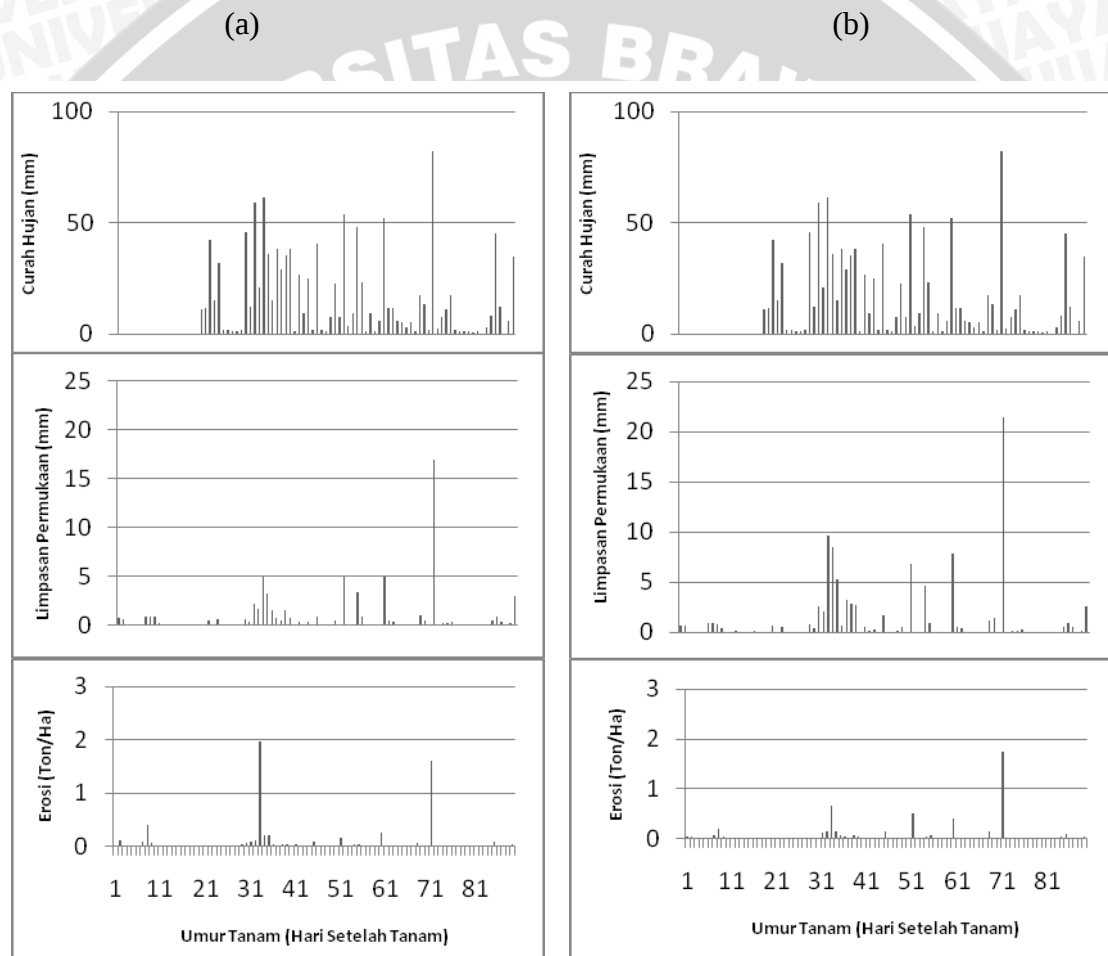
Data yang didapat, diolah menggunakan Microsoft Excel. Untuk mengetahui perbandingan variable pada masing-masing perlakuan dalam penelitian dilakukan Uji T taraf 5% dan untuk mengetahui hubungan dan pengaruh antar parameter dilakukan analisis korelasi dan regresi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Curah Hujan, Limpasan Permukaan dan Erosi

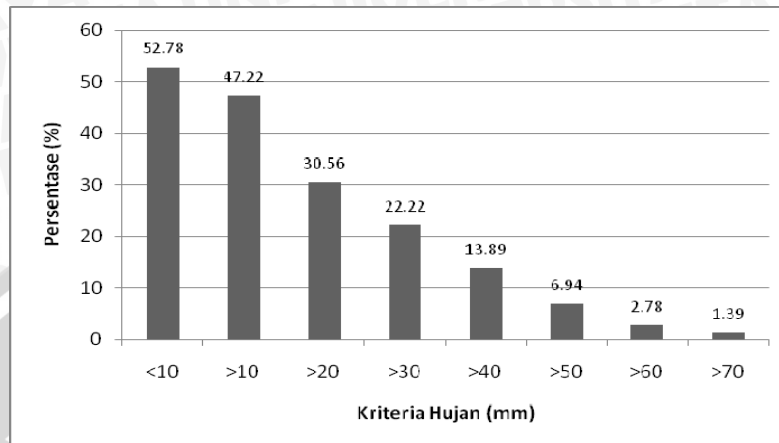
Pengamatan curah hujan, limpasan permukaan dan erosi dilakukan setiap hari selama satu periode tanam kentang yang pada penelitian ini 89 hari. Berikut grafik hasil pengamatan curah hujan, limpasan permukaan dan erosi harian pada penelitian ini.



4.1.1.1 Curah Hujan

Data curah hujan mulai diamati pada 10 Maret 2011 atau 17 hari setelah tanam. Dari 89 hari untuk tanam kentang didapatkan data hujan 72 hari yaitu pada 17 hari setelah tanam sampai panen. Dari 89 hari masa tanam kentang, 88 hari ada kejadian hujan atau hanya 1 hari saja tidak ada kejadian hujan yaitu pada 87 hari

setelah tanam. Kejadian hujan yang terjadi merata, hanya pada hari – hari tertentu terjadi hujan yang lebih besar dari kebanyakan kejadian hujan.

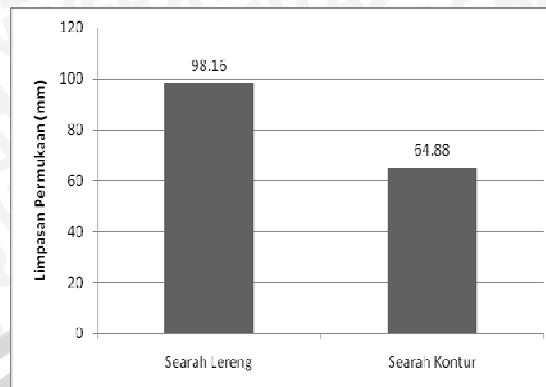


Gambar 11. Sebaran Hujan Harian

Curah hujan harian paling tinggi terjadi pada hari ke 71 setelah tanam yaitu 82 mm (Lampiran 1). Curah hujan total dari hasil pengamatan adalah 1171 mm. Dari gambar 10 dapat diketahui kejadian hujan yang paling sering terjadi adalah kejadian hujan <10 mm dan yang paling sedikit terjadi adalah kejadian hujan >70 mm. Dari hal tersebut dapat disimpulkan bahwa curah hujan di Kecamatan Kejajar merata dan cukup tinggi.

4.1.1.2 Limpasan Permukaan

Apabila intensitas curah hujan melebihi laju infiltrasi, maka kelebihan air mulai membentuk lapisan diatas permukaan tanah. Apabila lapisan ini menjadi lebih besar (atau lebih dalam), maka aliran tersebut mulai membentuk laminar. Jika kecepatan liran meningkat maka terjadi turbulensi dan menjadi limpasan permukaan (Seyhan, 1990).



Gambar 12. Limpasan Permukaan Total

Data limpasan permukaan diamati dari 1 hari setelah tanam sampai 89 hari setelah tanam. Limpasan permukaan paling tinggi baik pada perlakuan searah lereng maupun perlakuan searah lereng terdapat pada hari 71 setelah tanam dengan curah hujan paling tinggi yaitu 82,3 mm. Dari Grafik, dapat diketahui curah hujan minimal yang dapat menyebabkan terjadinya limpasan permukaan pada perlakuan searah lereng dan searah kontur adalah curah hujan 5,4 mm. Limpasan permukaan total pada perlakuan searah lereng 98,2 mm dan limpasan permukaan total pada perlakuan searah kontur 64,9 mm.

Pada data limpasan permukaan harian (Lampiran 1), dapat diketahui bahwa limpasan permukaan mengalami kenaikan pada bulan kedua, tetapi pada bulan ketiga mulai mengalami penurunan. Pada umumnya limpasan permukaan melonjak tinggi pada saat curah hujan juga tinggi. Limpasan permukaan pada umumnya kecil bila dibandingkan dengan curah hujannya dan limpasan permukaan besar terjadi pada saat curah hujan >40 mm (Gambar 10). Jumlah kejadian limpasan permukaan harian <1 mm pada perlakuan searah lereng 72 kali dan pada perlakuan searah kontur 78 kali, jumlah kejadian limpasan permukaan harian >1 mm pada perlakuan searah lereng 17 kali dan pada perlakuan searah kontur 11 kali, jumlah kejadian limpasan permukaan harian >2 mm pada perlakuan searah lereng 14 kali dan pada perlakuan searah kontur 8 kali, jumlah kejadian limpasan permukaan harian >3 mm pada perlakuan searah lereng 9 kali dan pada perlakuan searah kontur 6 kali dan jumlah kejadian limpasan permukaan harian >4 mm pada perlakuan searah lereng 7 kali dan pada perlakuan

searah kontur 4 kali. Jumlah kejadian limpasan permukaan paling sering pada perlakuan searah lereng maupun searah kontur adalah limpasan permukaan <1 mm.

Dari uji T untuk limpasan permukaan harian dapat diketahui bahwa limpasan permukaan harian dari kedua perlakuan berbeda nyata (Lampiran 2a).

Dari Gambar 12 dapat diketahui, Limpasan total pada perlakuan searah lereng adalah 98,16 mm dan pada searah kontur adalah 64,88 mm sedangkan total curah hujan adalah 1171 mm. Data tersebut menunjukkan, bahwa dari total curah hujan yang terjadi, hanya 8,38 % air yang terlimpas pada perlakuan searah lereng dan 5,54 % pada searah kontur. Sisa airnya, yaitu 91,62 % pada perlakuan searah lereng dan 94,46 % pada perlakuan searah kontur berhasil terinfiltrasi kedalam tanah dan menjadi air drainase. Pendapat itu didukung dengan data tekstur tanah yang didominasi pasir dan porositas tanah yang didominasi pori makro dan meso, sehingga kemampuan tanah untuk menginfiltrasi air tinggi.

Air yang berhasil terinfiltrasi pada perlakuan searah lereng lebih kecil bila dibandingkan dengan perlakuan searah kontur. Air yang terinfiltrasi tersebut sebagian akan mengalir dibawah permukaan tanah dan sebagian lagi tersimpan di pori - pori tanah. Semakin besar air yang terinfiltrasi, maka semakin besar pula kesempatan air tersimpan di pori – pori tanah. Pendapat itu didukung oleh data kadar air tanah 1 hari setelah hujan (Tabel 8) yang menunjukkan bahwa pada kadar air 1 hari setelah hujan pada kedalaman 10 – 30 cm pada perlakuan searah kontur lebih besar bila dibandingkan dengan perlakuan searah lereng.

Air yang tersimpan di pori – pori tanah tersebut akan berguna untuk pertumbuhan tanaman. Semakin banyak air yang tersimpan maka kebutuhan tanaman akan air bisa tercukupi dan produksinya bagus. Itu dibuktikan dengan produksi pertanian pada perlakuan searah kontur lebih besar dari pada perlakuan searah lereng. Dan apabila pada waktu panen simpanan air tanah masih tinggi, dapat digunakan untuk periode tanam berikutnya.

Menurut Sanchez (1992) keadaan hujan dengan intensitas tinggi dengan kondisi tanah cepat jenuh akan menyebabkan limpasan yang banyak, bahkan juga pada kondisi lereng yang tidak terlalu landai. Air akan mengalir dipermukaan tanah

apabila banyaknya air hujan lebih besar dari pada kemampuannya menginfiltrasi air ke lapisan lebih dalam.

Kemampuan tanah untuk menyimpan air akan menentukan jumlah air yang dapat digunakan oleh tanaman. Semakin banyak air yang tersimpan semakin banyak pula air yang dapat digunakan oleh tanaman (Suarsa, 2007)

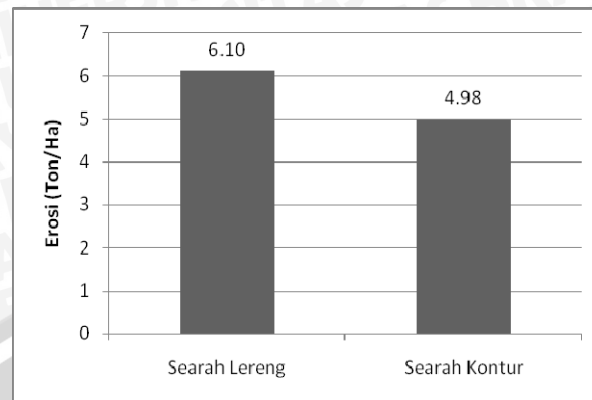
Dari data limpasan permukaan total dapat disimpulkan teknik konservasi inovasi yaitu searah kontur mampu mengurangi limpasan permukaan sebesar 33,9 % bila dibandingkan dengan perlakuan searah lereng. Limpasan permukaan total tersebut dikategorikan kecil apabila dibandingkan dengan penelitian – penelitian sebelumnya pada tanaman dan jenis tanah yang sama. Itu diduga karena penelitian ini adalah penelitian tahun pertama sehingga belum bisa didapatkan data yang konsisten.

Sinukaban dan Banuwo (1995) melaporkan, hasil penelitian di Pangelangan bahwa pada tanaman Kentang dan Kubis pada Andisol dengan kemiringan 30% pada ketinggian 1450 m di atas permukaan laut, menunjukkan bahwa tindakan konservasi dengan penanaman pada guludan sejajar kontur dapat menekan erosi sebesar 71,1 – 71,6 %, dan aliran permukaan sebesar 80,9 – 93,6 %.

Tindakan konservasi tanah ternyata mampu menurunkan aliran permukaan dan erosi, baik pada usahatani kentang maupun kubis. Hal ini karena guludan sejajar kontur mampu berfungsi sebagai dam kecil menahan air dan memberikan kesempatan kepada air untuk berinfiltrasi kedalam tanah, sehingga menghambat aliran permukaan yang pada gilirannya juga menurunkan erosi. Fungsi ini akan menjadi lebih efektif pada tanah yang mempunyai kapasitas infiltrasi tinggi seperti pada Andisol di Dataran Tinggi Dieng (Sinukaban, 1990).

4.1.1.3 Erosi

Proses lebih lanjut akibat limpasan permukaan akan berdampak semakin besarnya lapisan tanah bagian atas yang terangkut, inilah yang dinamakan dengan erosi. Erosi adalah suatu proses penghancuran, pengangkutan dan pengendapan partikel-partikel tanah yang terjadi baik disebabkan oleh pukulan air hujan (Arsyad, 1982).



Gambar 13. Erosi Total

Data erosi diamati dari 1 hari setelah tanam sampai 89 hari setelah tanam. Dari grafik erosi harian, dapat diketahui erosi terbesar pada perlakuan searah lereng terjadi pada hari ke 33 setelah tanam dengan curah hujan 61 mm dan pada perlakuan searah kontur terjadi pada hari ke 71 setelah tanam dengan curah hujan 82,3 mm. Erosi total pada perlakuan searah lereng adalah 6,10 ton/ha dan erosi pada perlakuan searah kontur adalah 4,98 ton/ha.

Pada data erosi harian (Lampiran 1), dapat diketahui bahwa besarnya nilai erosi tidak bisa dilihat peningkatan setiap bulannya. Jumlah kejadian erosi paling sering pada perlakuan searah lereng maupun searah kontur adalah limpasan permukaan $<0,2$ ton/ha yaitu 83 kali pada perlakuan searah lereng dan pada perlakuan searah kontur 85 kali. Sisa dari kejadian erosi tersebut adalah kejadian erosi yang lebih tinggi dan sangat mempengaruhi erosi total pada kedua perlakuan.

Untuk mengetahui perbedaan besar erosi harian pada perlakuan searah lereng dan searah kontur, dilakukan uji T. Uji T terhadap erosi dari kedua perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata (Lampiran 2b). Tapi secara umum pada dua perlakuan, kenaikan limpasan permukaan juga diikuti kenaikan erosi (Lampiran 1).

Dari Gambar 13 dapat diketahui, erosi pada perlakuan searah lereng adalah 6,10 ton/ha dan pada searah kontur adalah 4,98 ton/ha. Dari data tersebut dapat disimpulkan teknik konservasi inovasi yaitu searah kontur mampu mengurangi erosi sebesar 18,4 % bila dibandingkan dengan perlakuan searah lereng.

Perlakuan searah kontur mampu mengurangi tanah yang tererosi bila dibandingkan pada perlakuan searah lereng. Hal tersebut juga dapat diartikan bahwa perlakuan searah kontur bisa mengurangi tingkat degradasi lahan, sehingga keberlanjutan kesuburan tanah pada lahan yang diolah dengan pengolahan tanah searah kontur lebih baik bila dibandingkan pengolahan tanah searah lereng.

Menurut Abdurachman dan Sutono (2002), bila pengolahan tanah tanpa teknik konservasi terus berlanjut maka kerusakan tanah tidak dapat dihindari, berupa hilangnya lapisan tanah dan terangkutnya unsur-unsur hara dalam sedimen yang tererosi. Pengangkutan unsur hara bisa mengurangi tingkat kesuburan tanah.

Erosi total diatas bisa dikategorikan kecil apabila dibandingkan dengan penelitian – penelitian sebelumnya pada tanaman dan jenis tanah yang sama. Itu diduga karena penelitian ini adalah penelitian tahun pertama sehingga belum bisa didapatkan data yang konsisten.

Penelitian Sutrapaja dan Ashandi (1998) di Dataran Tinggi Dieng yaitu di Banjarnegara memperlihatkan bahwa guludan atau bedengan yang dibuat diagonal terhadap kontur masih menyebabkan erosi dua kali lebih besar dibandingkan dengan erosi pada guludan sejajar kontur, dengan besar erosi 68,63 ton/ha pada guludan diagonal kontur dan 32,06 ton/ha pada guludan sejajar kontur.

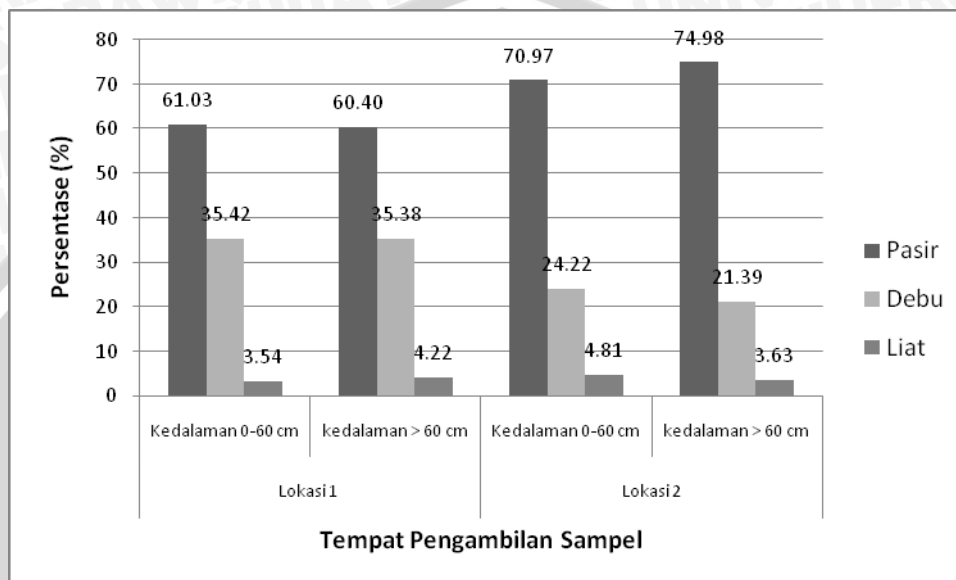
Sedangkan Kowal (1970) dalam Armstrong *et al.* (1981) melaporkan bahwa teknik penanaman kentang diatas guludan memotong lereng (searah kontur) mampu menekan erosi sebanyak 82 % dibandingkan dengan penanaman diatas guludan searah lereng. Hal ini karena guludan searah kontur bisa berfungsi sebagai dam kecil sehingga menekan air dan memberikan kesempatan air untuk berinfiltrasi ke dalam tanah sehingga aliran permukaan turun secara nyata yang selanjutnya mengurangi laju erosi.

4.1.2 Sifat Fisik Tanah

Sifat fisik tanah yang dianalisis antara lain tekstur tanah, porositas tanah, dan pF. Porositas didapat dari analisis berat isi dan berat jenis tanah. pF yang dianalisis adalah pF 0, pF 1, pF 2, pF 2.5, dan pF 4.2. Hasilnya adalah sebagai berikut.

4.1.2.1 Tekstur Tanah

Tekstur tanah menunjukkan kasar halusnya tanah, ditentukan berdasarkan perbandingan butir – butir (fraksi) pasir, debu dan liat. Fraksi pasir berukuran 2 mm – 50 μ lebih kasar dibanding debu (50 μ – 2 μ) dan liat (<2 μ) (Seyhan, 1990).



Gambar. 14 Sebaran Partikel Tanah

Persentase pasir pada lokasi 2 baik kedalaman 0-60 cm maupun kedalaman >60 cm lebih besar bila dibandingkan dengan persentase pasir lokasi 1. Persentase pasir tertinggi yaitu pada lokasi 2 kedalaman >60 cm yaitu 74,98 % dan persentase pasir terendah yaitu pada lokasi 1 kedalaman >60 cm yaitu 60,40 %.

Persentase debu pada lokasi 1 baik kedalaman 0-60 cm maupun kedalaman >60 cm lebih besar bila dibandingkan dengan persentase pasir lokasi 2. Persentase debu tertinggi yaitu pada lokasi 1 kedalaman 0-60 cm yaitu 35,42 % dan persentase debu terendah yaitu pada lokasi 2 kedalaman >60 cm yaitu 21,39 %.

Persentase liat pada lokasi 1 kedalaman 0-60 cm lebih kecil bila dibandingkan dengan lokasi 2 kedalaman 0-60 cm, tetapi pada kedalaman >60 cm persentase liat pada lokasi 1 lebih besar bila dibandingkan dengan lokasi 2. Persentase liat tertinggi yaitu pada lokasi 2 kedalaman 0-60 cm yaitu 4,81 % dan persentase liat terendah yaitu pada lokasi 1 kedalaman 0-60 cm yaitu 3,54 %.

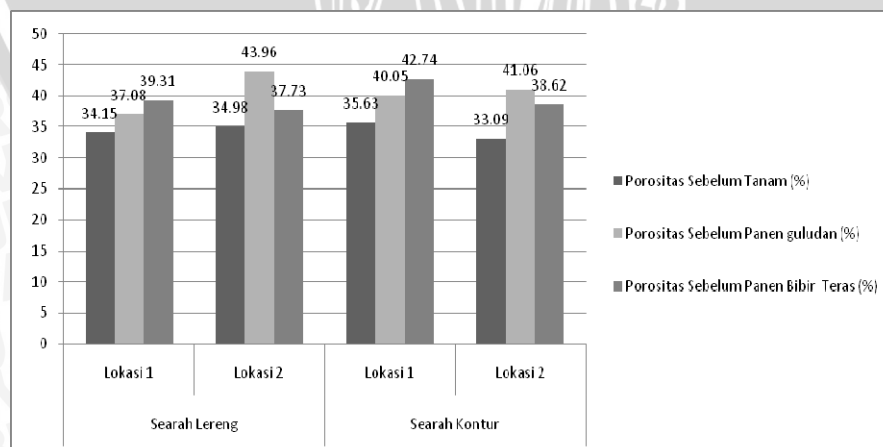
Apabila dilihat dari rata – rata persentase pasir, debu dan liat dari dua kedalaman, persentase pasir pada lokasi 1 lebih kecil bila dibandingkan dengan lokasi 2, persentase debu pada lokasi 1 lebih besar bila dibandingkan dengan lokasi 2 dan persentase liat pada dua lokasi sama. Dari persentase pasir, debu dan liat tersebut bisa diketahui tekstur tanahnya. Dengan menggunakan segitiga tekstur dapat diketahui tekstur tanah pada lokasi 1 kedalaman 0-60 cm dan >60 cm adalah lempung berpasir. Begitu juga tekstur tanah pada lokasi 1 pada kedalaman 0-60 cm dan >60 cm adalah lempung berpasir.

Tekstur tanah pada dua lokasi penelitian didominasi oleh fraksi pasir. Kandungan pasir yang tinggi menyebabkan kemampuan tanah menyerap air tinggi, sehingga kepekaan tanah terhadap erosi kecil.

Karena ukurannya yang kasar, maka tanah – tanah yang didominasi oleh fraksi pasir seperti tanah – tanah yang tergolong dalam sub-ordo Psamment, akan melalukan air lebih cepat (kapasitas infiltrasi dan permeabilitas tinggi) dibandingkan dengan tanah – tanah yang didominasi oleh fraksi debu dan liat. Kapasitas infiltrasi dan permeabilitas yang tinggi, serta ukuran butir yang relatif lebih besar menyebabkan tanah – tanah yang didominasi pasir umumnya mempunyai tingkat erodibilitas rendah (Meyer dan Harmon, 1984).

4.1.2.2 Porositas Tanah

Pori – pori tanah adalah bagian yang tidak terisi bahan padat tanah (terisi oleh udara atau air) (Hakim *et al.*, 1986).



Gambar 15. Porositas Tanah

Pengambilan sampel saat sebelum tanam dilakukan dilokasi 1 dan 2 pada setiap plot perlakuan untuk mengetahui kondisi porositas awal sebelum pengolahan. Pengambilan sampel saat sebelum panen dilakukan pada lokasi 1 dan 2 pada setiap plot perlakuan untuk mengetahui kondisi porositas setelah pengolahan. Pada pengambilan sampel sebelum panen dilakukan pada 2 titik yaitu pada guludan dan bibir teras. Pengambilan di guludan dimaksudkan untuk mengetahui porositas tanah setelah pengolahan, sedangkan pengambilan di bibir teras dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh penanaman tanaman penguat teras (rumpun gajah) terhadap porositas tanah.

Porositas sebelum tanam pada tiap plot perlakuan dan pada 2 lokasi nilainya hampir sama. Porositas sebelum tanam tertinggi pada plot searah kontur lokasi 1 yaitu 35,63 % dan yang terendah pada plot searah kontur lokasi 2 yaitu 33,09 %. Porositas sebelum panen di guludan pada tiap plot perlakuan dan pada 2 lokasi nilainya hampir sama. Porositas sebelum tanam di guludan tertinggi pada plot searah lereng lokasi 2 yaitu 43,96 % dan yang terendah pada plot searah lereng lokasi 1 yaitu 37,08 %. Porositas sebelum panen di bibir teras pada tiap plot perlakuan dan pada 2 lokasi nilainya hampir sama. Porositas sebelum tanam di bibir teras tertinggi pada plot searah kontur lokasi 1 yaitu 42,74% dan yang terendah pada plot searah lereng lokasi 2 yaitu 37,73 %.

Porositas sebelum panen tiap plot perlakuan pada lokasi 1 dan 2 mengalami kenaikan setelah dilakukan pengolahan. Porositas sebelum panen di guludan pada plot searah lereng lokasi 1 dan plot searah kontur lokasi 1 nilainya tidak berbeda nyata dengan porositas di bibir terasnya. Porositas sebelum panen di guludan pada plot searah lereng lokasi 2 dan plot searah kontur lokasi 2 nilai lebih kecil bila dibandingkan dengan porositas sebelum panen di bibir terasnya. Porositas di bibir teras pada plot searah lereng baik dilokasi 1 maupun 2 nilainya lebih rendah bila dibandingkan dengan porositas pada plot searah kontur.

Pada uji T antara porositas tanah sebelum tanam dan porositas tanah sebelum panen, menunjukkan bahwa porositas tanah sebelum tanam dan porositas sebelum

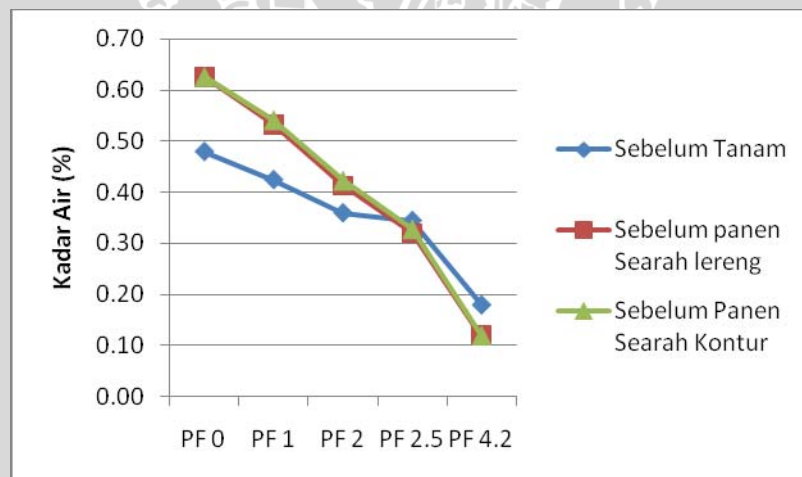
panen berbeda nyata (Lampiran 3a). Sedangkan pada uji T porositas tanah bibir teras sebelum panen pada perlakuan searah lereng dan searah kontur menunjukkan bahwa porositas tanah bibir teras pada perlakuan searah lereng dan searah kontur tidak berbeda nyata (Lampiran 3b).

Porositas tanah dipengaruhi oleh tekstur tanah. Tanah yang memiliki tekstur dominan pasir porositasnya tinggi dan banyak pori – pori makro. Pori makro ini meningkatkan kemampuan tanah untuk menyerap air. Jika tanah memiliki kemampuan menyerap air tinggi maka kepekaan erosi pada tanah tersebut kecil.

Kapasitas infiltrasi dan permeabilitas yang tinggi, serta ukuran butir yang relatif lebih besar menyebabkan tanah – tanah yang didominasi pasir umumnya mempunyai tingkat erodibilitas rendah (Meyer dan Harmon, 1984).

4.1.2.3. Kurva pF

pF adalah logaritma tekanan hisap atau tegangan air yang dinyatakan dalam tinggi kolom air. Kurva pF adalah kurva yang menyatakan hubungan antara kandungan air tanah dengan pF (Hakim *et al.*, 1986).



Gambar 16 . Kurva pF

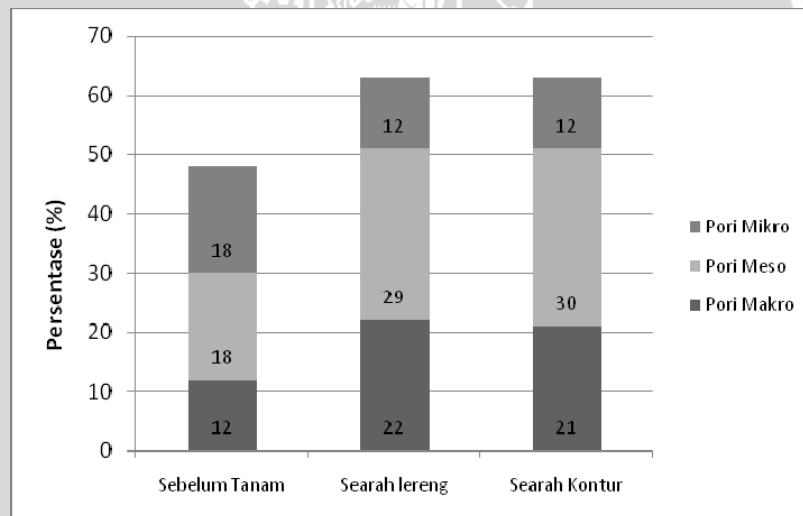
Gambar diatas menunjukkan baik pada saat sebelum panen dan sesudah panen baik di perlakuan searah lereng maupun searah kontur semakin tinggi tekanannya semakin rendah kadar airnya. Kadar air sebelum panen pada perlakuan searah lereng dan searah kontur pada semua tekanan nilainya hampir sama. Kadar air pada pF 0 dan pF 4,2 pada perlakuan searah lereng nilainya sama dengan perlakuan searah kontur.

Kadar air pada pF 1, pF 2 dan pF 2.5 pada perlakuan searah lereng nilainya lebih besar 1% bila dibandingkan dengan perlakuan searah kontur.

Dari Gambar 16 dapat diketahui, kadar air pada perlakuan searah lereng maupun searah kontur nilainya lebih besar bila dibandingkan dengan kadar air pada saat sebelum tanam pada semua tekanan.

4.1.2.3.1 Porositas Tanah dan Distribusi Pori

Pori – pori tanah adalah bagian yang tidak terisi bahan padat tanah (terisi oleh udara atau air). Pori – pori tanah dapat dibedakan menjadi pori mikro, pori meso dan pori makro. Pori makro berisi udara atau air gravitasi (air yang mudah hilang karena gaya gravitasi), sedangkan pori meso dan mikro berisi air kapiler atau udara (Hakim *et al.*, 1986).



Gambar 17. Pori Total Tanah pada Tiap Perlakuan

Pada Gambar 17, dapat diketahui bahwa pori total sebelum tanam 48 % dan pori total sebelum panen pada perlakuan searah lereng dan searah kontur nilainya sama yaitu 63 %. Pori total sebelum panen pada kedua perlakuan sama diduga disebabkan pada dua perlakuan ini yang beda hanya arah guludan saja, sedangkan pengolahan tanah yang lain pada dua perlakuan ini sama. Bila dibandingkan dengan pori total pada saat sebelum tanam, besar pori total pada perlakuan searah lereng maupun pada perlakuan searah kontur nilainya lebih besar. Peningkatan pori total ini

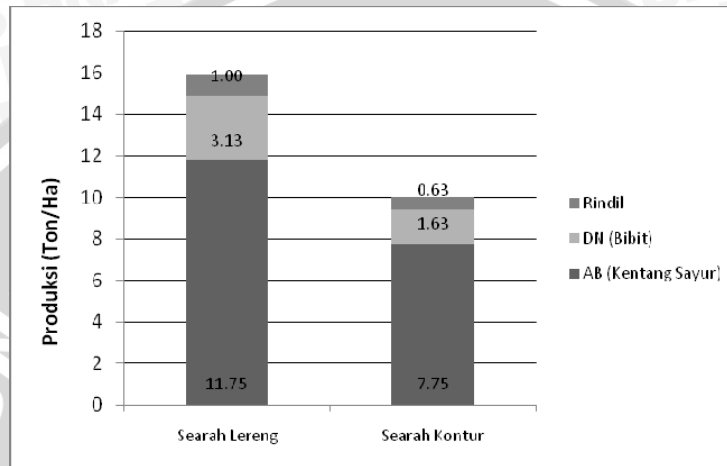
disebabkan karena pengolahan tanah pada lahan yang ditanami kentang cukup intensif. Pengolahan tanah yang intensif ini meningkatkan pori tanah.

Pada Gambar 17, dapat diketahui, pada saat sebelum tanam tanah disana memiliki sebaran pori makro 12 %, pori meso 18 % dan pori mikro 18 %, sedangkan pada saat sebelum panen pada perlakuan searah lereng sebaran pori berubah menjadi 22 % pori makro, 29 % pori meso dan 12 % pori mikro dan pada perlakuan searah kontur sebaran pori berubah menjadi 21 % pori makro, 30 % pori meso dan 12 % pori mikro.

Dari data sebaran pori diketahui, pada perlakuan searah lereng dan searah kontur pori makro, pori meso dan pori mikro bisa dikatakan sama. Bila dibandingkan dengan sebaran pori sebelum tanam, sebaran pori sebelum panen pada kedua perlakuan berubah. Perubahan yang dimaksud adalah ada peningkatan pori makro dan pori meso dan penurunan pori mikro. Peningkatan pori makro dan pori meso ini diduga disebabkan karena pengolahan tanah pada lahan yang ditanami kentang cukup intensif. Pengolahan tanah yang intensif ini meningkatkan pori makro dan meso tanah. Peningkatan pori makro dan meso tanah tersebut mengakibatkan pori mikro tanah berkurang .

4.1.3 Produksi Kentang (*Solanum Tuberosum L.*)

Hasil produksi tanaman kentang diukur dengan menimbang berat basah umbi setelah panen yaitu pada umur kurang lebih 3 bulan setelah tanam. Kentang yang dipanen digolongkan menjadi 3 tipe, yaitu kentang AB (kentang sayur), DN (kentang bibit) dan rindil (kentang kecil).



Gambar 18. Produksi Kentang

Pada tahun 1990 an produksi kentang di dataran tinggi Dieng bisa mencapai 23 ton/ha. Banyak dari masyarakat membuka hutan untuk usatani kentang yang tidak menerapkan teknik konservasi. Hal itu meningkatkan degradasi lahan dan produksi semakin menurun seiring berjalannya waktu (Suara Merdeka,2006).

Lahan kritis di Dataran Tinggi Dieng tetap saja dapat berproduksi karena tanaman kentang dipacu dengan pupuk kandang maupun pupuk kimia dalam dosis besar. Hal ini menunjukkan bahwa sebenarnya tingkat kesuburan tanah sudah sangat rendah. Kondisi lahan kritis yang ditunjukkan dengan rendahnya tingkat kesuburan tanah ini mengindikasikan tingginya kerusakan lingkungan di kawasan lindung dataran Tinggi Dieng (Anonim, 1998).

Jumlah kentang yang dipanen dalam 1 plot, kemudian dikonversi ke ton/ha. Hasil panen total pada perlakuan searah lereng lebih besar bila dibandingkan dengan hasil panen total pada perlakuan searah kontur. Hasil panen kentang jenis AB pada perlakuan searah lereng 11,8 ton/ha sedangkan pada perlakuan searah kontur 7,8 ton/ha. Hasil panen kentang jenis DN pada perlakuan searah lereng 3,1 ton/ha

sedangkan pada perlakuan searah kontur 1,6 ton/ha. Hasil panen kentang jenis rindil pada perlakuan searah lereng 1 ton/ha sedangkan pada perlakuan searah kontur 0,6 ton/ha. Hasil panen kentang total pada perlakuan searah lereng 15,9 ton/ha sedangkan pada perlakuan searah kontur 10,0 ton/ha.

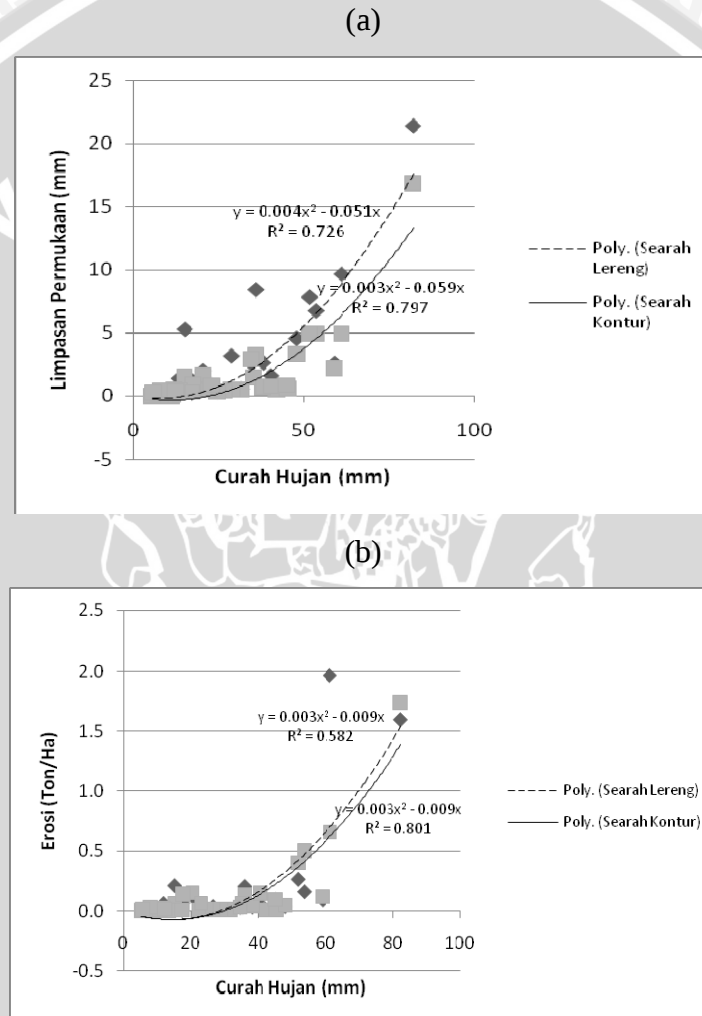
UNIVERSITAS BRAWIJAYA



4.2 Pembahasan

4.2.1 Hubungan Curah Hujan terhadap Limpasan Permukaan dan Erosi

Curah hujan merupakan faktor penting pada proses terjadinya limpasan permukaan dan erosi pada suatu lahan karena sebagian dari air hujan yang tidak terinfiltrasi ke tanah akan terlimpas menjadi limpasan permukaan dan semakin besar limpasan permukaan akan diikuti semakin tinggi pula massa tanah yang tererosi.



Gambar 19. Hubungan Curah Hujan terhadap Limpasan Permukaan (a) Hubungan Curah Hujan terhadap Erosi (b)

Hasil korelasi (Lampiran 4a) menunjukkan bahwa curah hujan berhubungan erat dan berpengaruh nyata terhadap limpasan permukaan dan erosi (Gambar 18). Dengan nilai koefisien korelasi antara curah hujan dengan limpasan permukaan pada perlakuan searah lereng ($r = 0.74^{**}$) sedikit lebih besar bila dibandingkan dengan

perlakuan searah kontur ($r = 0.73^{**}$). Berbeda dengan nilai koefisien antara curah hujan dengan erosi, nilai koefisien korelasi antara curah hujan dengan erosi (Lampiran 4b) pada perlakuan searah lereng ($r = 0.59^{**}$) lebih kecil bila dibandingkan dengan perlakuan searah kontur ($r = 0.67^{**}$). Pada dua perlakuan, hubungan curah hujan dengan limpasan permukaan lebih erat bila dibandingkan dengan hubungan curah hujan dengan erosi.

Gambar 19a menunjukkan hubungan curah hujan terhadap limpasan permukaan pada dua perlakuan. Dari gambar dapat diketahui, setiap kenaikan 1 mm kuadrat dari curah hujan maka limpasan permukaan pada perlakuan searah lereng akan naik 0,004 mm dan 0,003 mm pada perlakuan searah kontur. Limpasan permukaan pada perlakuan searah lereng 0 mm disaat nilai kuadrat curah hujan dikalikan dengan 0,004 hasilnya sama dengan nilai curah hujan dikalikan dengan 0,051. Limpasan permukaan pada perlakuan searah kontur 0 mm disaat nilai kuadrat curah hujan dikalikan dengan 0,003 hasilnya sama dengan nilai curah hujan dikalikan dengan 0,059. Dari uraian diatas, dapat diketahui bahwa limpasan permukaan pada perlakuan searah lereng lebih dipengaruhi oleh curah hujan bila dibandingkan dengan perlakuan searah kontur. Hal itu diduga karena pada perlakuan searah kontur, masih ada faktor SPA dan tanaman penguat teras yang dapat mengurangi limpasan permukaan.

Gambar 19b menunjukkan hubungan curah hujan terhadap erosi pada dua perlakuan. Dari gambar dapat diketahui, setiap kenaikan 1 mm kuadrat dari curah hujan maka erosi pada perlakuan searah lereng akan naik 0,0003 ton/ha dan 0,0003 ton/ha pada perlakuan searah kontur. Erosi pada perlakuan searah lereng 0 ton/ha disaat nilai kuadrat curah hujan dikalikan dengan 0,0003 hasilnya sama dengan nilai curah hujan dikalikan dengan 0,009. Erosi pada perlakuan searah kontur 0 ton/ha disaat nilai kuadrat curah hujan dikalikan dengan 0,0003 hasilnya sama dengan nilai curah hujan dikalikan dengan 0,009. Dari uraian diatas dapat diketahui, bahwa pengaruh curah hujan terhadap erosi pada perlakuan searah lereng dan searah kontur sama atau dengan kata lain perbedaan besar erosi pada dua perlakuan disebabkan oleh faktor lain selain curah hujan.

Menurut Sanchez (1992) keadaan hujan dengan intensitas tinggi dengan kondisi tanah cepat jenuh akan menyebabkan limpasan yang banyak, bahkan juga pada kondisi lereng yang tidak terlalu landai. Air akan mengalir dipermukaan tanah apabila banyaknya air hujan lebih besar dari pada kemampuannya menginfiltrasi air ke lapisan lebih dalam.

Sedangkan menurut Rahim (2000), Limpasan permukaan atau aliran permukaan merupakan sebagian dari air hujan yang mengalir diatas permukaan tanah. Jumlah air yang menjadi limpasan sangat tergantung kepada jumlah air hujan persatuan waktu, keadaan penutup tanah, topografi (terutama kemiringan lahan), jenis tanah, dan ada atau tidaknya hujan yang terjadi sebelumnya. Limpasan permukaan dengan jumlah dan kecepatan yang besar sering menyebabkan pemindahan atau pengangkutan massa tanah secara besar – besaran.

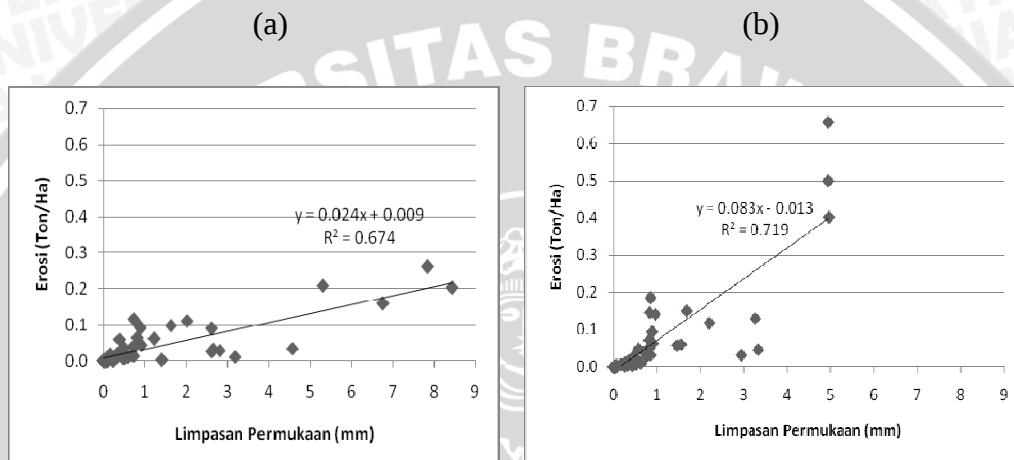
Supirin (2002) menambahkan, Hujan merupakan salah satu faktor yang menyebabkan tingginya aliran permukaan dan erosi tanah. Tetesan air hujan yang menghantam permukaan tanah mengakibatkan terlemparnya partikel tanah keudara. Karena gaya gravitasi bumi, partikel tersebut jatuh kembali ke bumi dan sebagian partikel tanah halus menutupi pori – pori tanah sehingga porositas menurun. Dengan tertutupnya pori – pori tanah, maka kapasitas infiltrasi menjadi berkurang sehingga air yang mengalir dipermukaan sebagai faktor erosi semakin besar.

4.2.2 Hubungan Limpasan Permukaan terhadap Erosi

Proses lebih lanjut akibat limpasan permukaan akan berdampak semakin besarnya lapisan tanah bagian atas yang terangkut, inilah yang dinamakan dengan erosi. Erosi adalah suatu proses penghancuran, pengangkutan dan pengendapan partikel-partikel tanah yang terjadi baik disebabkan oleh pukulan air hujan maupun oleh angin (Arsyad, 1982).

Tingkat korelasi antara curah hujan dengan limpasan permukaan dan erosi ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi (Lampiran 5). Hasil korelasi antara limpasan

permukaan dan erosi pada perlakuan searah lereng ($r = 0.79^{**}$), sedangkan pada perlakuan searah kontur ($r = 0.96^{**}$). Pada perlakuan searah lereng limpasan permukaan berpengaruh nyata terhadap erosi (Gambar 20a), sedangkan pada perlakuan searah kontur limpasan permukaan juga berpengaruh nyata terhadap erosi (Gambar 20b). Dari nilai koefisien korelasi dapat diketahui, perlakuan searah kontur lebih dipengaruhi limpasan permukaan bila dibandingkan dengan perlakuan searah lereng.



Gambar 20. Hubungan antara Limpasan Permukaan dan Erosi pada Perlakuan Searah Lereng (a), Hubungan antara Limpasan Permukaan dan Erosi pada Perlakuan Searah Kontur (b)

Gambar 20a menunjukkan hubungan limpasan permukaan terhadap erosi pada perlakuan searah lereng dan Gambar 20b menunjukkan hubungan limpasan permukaan pada perlakuan searah kontur. Dari gambar dapat diketahui, setiap kenaikan 1 mm limpasan permukaan maka erosi pada perlakuan searah lereng akan naik 0,024 mm dan 0,083 mm pada perlakuan searah kontur. Erosi pada perlakuan searah lereng 0 mm disaat nilai limpasan permukaan 0 mm. Erosi pada perlakuan searah kontur 0 mm disaat nilai limpasan permukaan dikalikan dengan 0,083 hasilnya sama dengan 0,013. Dari uraian diatas dapat diketahui, limpasan permukaan lebih besar pengaruhnya terhadap erosi pada perlakuan searah kontur bila dibandingkan pada perlakuan searah lereng.

Menurut Rahim (2000), limpasan permukaan atau aliran permukaan merupakan sebagian dari air hujan yang mengalir diatas permukaan tanah. Jumlah air

yang menjadi limpasan sangat tergantung kepada jumlah air hujan persatuan waktu, keadaan penutup tanah, topografi (terutama kemiringan lahan), jenis tanah, dan ada atau tidaknya hujan yang terjadi sebelumnya. Limpasan permukaan dengan jumlah dan kecepatan yang besar sering menyebabkan pemindahan atau pengangkutan massa tanah secara besar – besaran.

4.2.3 Hubungan Sifat Fisik Tanah terhadap Limpasan Permukaan dan Erosi

4.2.3.1 Tekstur Tanah

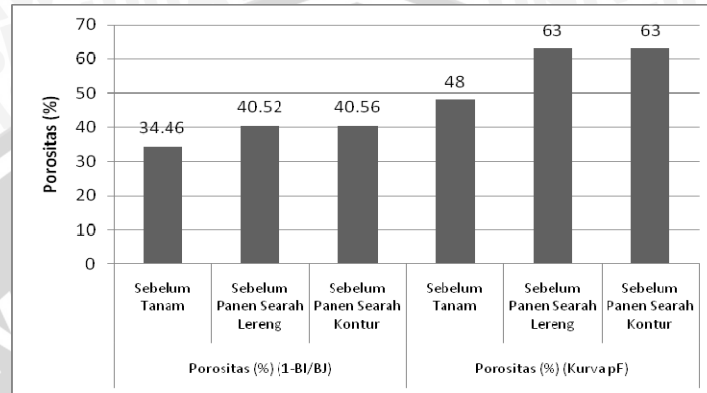
Dari analisis tekstur (Gambar 14) diketahui, tanah pada lokasi 1 dan 2 bertekstur sama. Akan tetapi besar limpasan permukaan dan erosi pada dua lokasi tersebut baik pada perlakuan pengolahan tanah searah lereng maupun perlakuan searah kontur berbeda. Dari hal itu dapat disimpulkan, dalam penelitian ini tekstur tanah tidak ada hubungan terhadap besar limpasan permukaan dan erosi pada dua perlakuannya (Lampiran 6).

Tekstur tanah menunjukkan kasar halusnya tanah, ditentukan berdasarkan perbandingan butir – butir pasir, debu dan liat. Menurut Meyer dan Harmon (1984), debu merupakan fraksi tanah yang paling mudah tererosi, karena selain mempunyai ukuran yang relative halus, fraksi ini juga tidak mempunyai kemampuan untuk membentuk ikatan (tanpa adanya bantuan bahan perekat/pengikat), karena tidak mempunyai muatan, maka fraksi ini dapat membentuk ikatan. Tanah- tanah bertekstur halus (didominasi liat) umumnya bersifat kohesif dan sulit untuk dihancurkan. Walaupun demikian, bila kekuatan curah hujan atau aliran permukaan mampu menghancurkan ikatan antar partikel, maka akan timbul bahan sedimen tersuspensi yang mudah untuk terangkut atau terbawa aliran permukaan

Dari pendapat Meyer dan Harmon (1984) diatas, dapat diketahui alasan mengapa tingkat limpasan permukaan (*run off*) dan erosi pada lokasi 1 baik pada plot yang diolah dengan teknik pengolahan tanah searah lereng maupun plot yang diolah dengan teknik pengolahan tanah searah kontur lebih besar dibandingkan lokasi 2. Itu disebabkan karena fraksi tanah yang paling mudah tererosi yaitu debu, persentase debu lebih besar dilokasi 1 dibandingkan dengan lokasi 2.

4.2.3.2 Porositas Tanah

Menurut Rauf (2009) porositas tanah merupakan persentase lubang pori di dalam tanah. Keberadaan pori yang banyak akan meningkatkan daya serap tanah terhadap air, karena air akan lebih mudah masuk ke dalam tubuh (profil) tanah yang selanjutnya akan mengurangi aliran permukaan dan erosi.



Gambar 21. Porositas Tanah

Gambar diatas menunjukkan perbedaan nilai porositas dari dua metode analisis yang berbeda. Porositas yang didapatkan dari perhitungan nilai berat isi dan berat jenis tanah pada sebelum tanam dan sebelum panen nilainya lebih kecil bila dibandingkan dengan porositas yang didapatkan dari analisis pF.

Andisol merupakan Tanah dengan bahan organik tertinggi, yaitu sekitar 12.2 %, jauh di atas kadar bahan organik tanah lainnya. Hal ini yang menjadi salah satu sebab mengapa Andisol mempunyai bobot isi yang rendah yaitu sekitar 0.65 g/cm^3 dan porositas tinggi yaitu 65 – 73,5 % . Tanah yang berbahan organik tinggi cenderung mempunyai struktur yang baik dan stabil (Kay and Angers. 2000).

Dari dua metode tersebut, porositas tanahnya sama – sama mengalami kenaikan dari sebelum tanam ke sebelum panen pada perlakuan searah lereng dan searah kontur. Kenaikan porositas tanam dari awal sebelum tanam ke sebelum panen ini diduga pengaruh dari pengolahan tanah pada lahan kentang yang cukup intensif. Kenaikan porositas pada perlakuan searah lereng dan searah kontur sama, itu diduga karena tekstur tanah yang merupakan faktor yang mempengaruhi porositas pada dua perlakuan sama yaitu lempung berpasir. Selain karena faktor tekstur, diduga juga karena yang membedakan pengolahan searah lereng dan searah kontur hanya arah

guludan saja, sedangkan pengolahan tanah yang lain seperti pencangkulan, pemupukan, dll sama.

Tanah – tanah pasir mempunyai pori – pori kasar lebih banyak dari pada tanah liat. Tanah dengan banyak pori kasar sulit menahan air sehingga tanaman mudah kekeringan. Tanah – tanah liat mempunyai pori – pori total (jumlah pori – pori makro + mikro), lebih tinggi dari pada tanah pasir (Hardjowigeno, 2007).

Hubungan porositas tanah dengan limpasan permukaan dan erosi dapat diketahui dengan analisis korelasi. Dari hasil analisis korelasi (Lampiran 3c), dapat diketahui bahwa pada penelitian ini porositas tanah tidak mempunyai hubungan dengan besar limpasan permukaan dan erosi. Dengan kata lain besarnya limpasan permukaan dan erosi tidak dipengaruhi oleh porositas tanahnya.

4.2.4 Pengaruh Perlakuan terhadap Produksi Kentang (*Solanum Tuberosum* L.)

Teknik pengolahan tanah pada tiap perlakuan sangat besar pengaruhnya terhadap produksi kentang, karena pada plot yang diolah dengan teknik pengolahan tanah searah lereng jumlah tanamannya lebih banyak dari pada plot yang diolah dengan teknik konservasi searah kontur. Tetapi kalau dilihat dari produksi per tanamannya, plot yang diolah dengan teknik pengolahan tanah searah kontur lebih besar dibandingkan dengan hasil produksi per tanaman pada plot yang diolah dengan teknik pengolahan tanah searah lereng.

Tabel 7. Produksi Tanaman Kentang pada Tiap Perlakuan

Perlakuan	Produksi (kg/Tanaman)	Produksi (Ton/Ha)
Searah Lereng	0.23	15.88
Searah Kontur	0.31	10.00

Masyarakat berpendapat bahwa jika teknik pengolahan tanah searah kontur diterapkan pada lahan kentang mereka, maka akan merugikan karena teknik pengolahan tanah searah kontur akan menyebabkan aliran air terhambat oleh guludan sehingga kemampuan tanah menyimpan air tinggi. Kemampuan menyimpan air yang

tinggi ini menyebabkan kentang mudah terserang berbagai penyakit dan jamur sehingga produksi bisa menurun. Untuk membuktikan anggapan tersebut, pada penelitian ini dilakukan analisis kadar air tanah pada 1 hari setelah hujan.

Tabel 8. Kadar Air Tanah Satu Hari Setelah Hujan pada Tiap Perlakuan

Perlakuan	Kedalaman (cm)	Kadar Air Tanah (%)					
		Bulan ke I		Bulan ke II		Bulan ke III	
		Guludan	Selokan	Guludan	Selokan	Guludan	Selokan
Searah Lereng	0-10	24	23	23	21	20	16
	10-20	18	25	18	24	18	19
	20-30	26	-	18	-	22	-
	30-40	30	-	20	-	22	-
Searah Kontur	0-10	23	23	19	23	16	19
	10-20	22	24	22	20	17	16
	20-30	27	-	25	-	18	-
	30-40	24	-	20	-	15	-

Tabel diatas menunjukkan bahwa kadar air satu hari setelah hujan pada plot yang diolah dengan teknik pengolahan tanah searah lereng dan plot yang diolah dengan teknik pengolahan tanah searah kontur berbeda nyata. Hal itu dapat dilihat pada uji T kadar air tanah 1 hari setelah hujan pada perlakuan searah lereng dan perlakuan searah kontur (Lampiran 7). Tapi apabila dilihat pada tabel, kadar air tanah pada perlakuan searah kontur tidak selalu lebih besar dari kadar air tanah pada perlakuan searah lereng.

Karena kejadian hujan hampir setiap hari terjadi, maka membuat tanah selalu dalam kondisi lembab. Kondisi lembab ini memungkinkan tanah cepat jenuh apabila terjadi hujan lagi sehingga air yang terlimpas meningkat.

Kadar air tanah satu hari setelah hujan pada plot yang diolah dengan teknik pengolahan tanah searah lereng maupun searah kontur semakin menurun pada tiap

bulannya, mungkin ini disebabkan karena semakin lama pertumbuhan tanaman kentang maka semakin luas pula tutupan lahannya sehingga sebagian air hujan yang jatuh ditangkap oleh tanaman kentang yang digunakan untuk metabolisme tanaman dan sebagian lagi menguap. Menurut Supirin (2002), vegetasi dapat mengurangi besarnya aliran permukaan dan pengangkutan massa tanah karena dapat menghalangi air hujan agar tidak langsung jatuh di permukaan tanah, sehingga air yang jatuh ke permukaan tanah tekanannya lebih kecil dan jumlahnya lebih sedikit karena berkurang untuk metabolisme vegetasi itu dan sebagian berevaporasi.

Dari tabel produksi kentang dan tabel kadar air tanah 1 hari setelah hujan, dapat disimpulkan bahwa teknik pengolahan tanah searah kontur memang benar mengurangi produksi kentang tiap hektarnya. Akan tetapi penurunan produksi itu bukan disebabkan karena teknik pengolahan tanah searah kontur dapat menyebabkan kemampuan tanah menyimpan air lebih tinggi sehingga kentang mudah busuk, penurunan produksi itu disebabkan karena teknik pengolahan tanah searah kontur dapat mengurangi jumlah tanaman tiap hektarnya. Pengurangan jumlah tanaman per hektarnya tersebut juga akan diikuti dengan penurunan jumlah produksi kentang per hektarnya.

Pendapat diatas didukung dengan perkembangan tanaman kentang per tiap bulan pada perlakuan searah lereng dan searah kontur tidak jauh berbeda (Lampiran 9).

4.2.5 Analisis Usaha Tani

Tabel 9. Kebutuhan dan Keuntungan Usatani pada Tiap Perlakuan

Kebutuhan Per Hektar	Perlakuan Searah	Perlakuan Searah
	Lereng (Rp)	Kontur (Rp)
Bibit	45.500.000	23.340.000
Pengolahan Tanah Sebelum Tanam	840.000	1.270.000
Drop Structure	0	12.500.000
Pupuk dasar, Pestisida dan pengolahan tanah setelah tanam	12.000.000	12.000.000
Biaya Panen	2.900.000	2.900.000
Total Kebutuhan	61.240.000	52.010.000
Hasil Panen Per Hektar	91.550.000	55.995.000
Keuntungan Usaha Tani	30.310.000	3.985.000

Analisis usaha tani yang dilakukan adalah analisis usaha tani parsial yaitu analisis usaha tani yang hanya didasarkan pada total modal kebutuhan dan hasil yang didapat tanpa menghitung pengeluaran – pengeluaran lain yang tidak terduga. Tabel diatas menunjukkan perbedaan kebutuhan antara Teknik pengolahan tanah searah lereng dan searah kontur. Sedangkan kebutuhan yang lain, seperti peralatan (drum, selang, diesel, keranjang dll) tidak dimasukkan karena baik perlakuan searah lereng maupun searah kontur pun sama membutuhkan alat – alat tersebut. Untuk pupuk dasar, berbagai pestisida dan pengolahan setelah tanam (menambah gulud) juga tidak dimasukkan dalam perbedaan kebutuhan itu karena pada dasarnya petani memakai acuan luasan bukan jumlah tanaman pada lahannya untuk kebutuhan – kebutuhan tersebut.

Dari perhitungan jumlah bibit (Lampiran 8a) diperoleh jumlah bibit per hektar pada perlakuan searah lereng 4.550 kg dan pada perlakuan searah kontur 2.334 kg. Dengan asumsi harga per kg bibit Rp. 10.000 diperoleh kebutuhan bibit per hektar pada perlakuan searah lereng Rp.45.500.000 dan pada perlakuan searah kontur Rp. 23.340.000.

Dari perhitungan biaya pengolahan tanah sebelum tanam (Lampiran 8b) diperoleh pada perlakuan searah lereng membutuhkan waktu pengolahan 42 hari

sedangkan pada perlakuan searah kontur 63.5 hari. Perhitungan tersebut dengan asumsi tenaga kerja 2 orang dan jam optimal kerja tiap harinya 6 jam (jam 07.00 – 13.00). Dari Jumlah hari yang dibutuhkan, jumlah tenaga, dan biaya tenaga kerja tiap harinya Rp. 10.000 per tenaga, maka diperoleh biaya pengolahan tanah sebelum tanam pada perlakuan searah lereng membutuhkan biaya Rp.840.000 sedangkan pada perlakuan searah kontur Rp. 1.270.000.

Pada perlakuan searah kontur, terdapat bangunan konservasi (*drop Structure*) dan tanaman rumput gajah dibibir terasnya. Untuk bibit rumput gajah tidak membutuhkan biaya karena bibit bisa diambil di sekitar lahan. Untuk *drop structure* membutuhkan biaya untuk bahan (bambu) dan tenaga pembuat. Untuk pembuatan 6 *drop structure* dibutuhkan Rp. 100.000 untuk bahan-bahan dan Rp. 25.000 untuk tenaga pembuat. Dari perhitungan (Lampiran 8c) diketahui jumlah *drop structure* yang dibutuhkan tiap hektarnya adalah 1000 buah. Dari perhitungan total biaya didapatkan Rp. 12.500.000 untuk pembuatan *drop structure* pada perlakuan searah kontur.

Berdasarkan informasi dari petani di Kecamatan Kejajar Kabupaten Wonosobo, keperluan pestisida, pupuk dasar dan pengolahan tanah setelah tanam dibutuhkan biaya sekitar Rp.12.000.000 tiap hektarnya. Untuk alat – alat seperti diesel,selang,drum dll biasanya petani hanya membeli alat – alat itu satu kali dan digunakan sampai alat itu rusak, sehingga pengeluaran biaya tiap periode tanam kentang tidak bisa diperkirakan. Untuk biaya panen, tertera pada perhitungan biaya panen (Lampiran 8f).

Untuk biaya panen dibagi menjadi 2 yaitu kebutuhan biaya untuk pekerja dan jasa mobil angkut. Untuk menyingkat proses pemanenan membutuhkan tenaga lebih banyak, jd pada perhitungan (Lampiran 8f) tenaga yang diperlukan 40 orang dan hari kerja 2 hari dengan biaya pekerja tiap harinya Rp.30.000. Untuk jasa mobil angkut,diperkirakan biaya mencapai Rp.250.000 perharinya. Dari perhitungan tersebut (Lampiran 8f) diketahui biaya panen per hektarnya Rp.2.900.000.

Pada data produksi kentang tiap hektarnya (Lampiran 8d) dapat diketahui produksi kentang tiap jenisnya yaitu AB (kentang sayur), DN (kentang bibit) dan

rindil (kentang kecil) pada perlakuan searah lereng dan searah kontur. Pada perhitungan harga jual total kentang tiap hektar (Lampiran 8e), menunjukkan bahwa total harga jual kentang pada perlakuan searah lereng mencapai Rp. 91.550.000 dan pada perlakuan searah kontur mencapai Rp.55.995.000. Harga jual total kentang dipengaruhi oleh harga kentang per kg nya dan harga jual total kentang diatas didapat dengan mengalikan jumlah produksi kentang per hektar dengan harga kentang per kg saat ini.

Setelah mengetahui kebutuhan – kebutuhan untuk usahatani kentang serta input dari usahatani kentang itu sendiri, didapatkan informasi keuntungan usahatani kentang. Pada perlakuan searah lereng diperoleh keuntungan usahatani yaitu Rp.30.310.000 dan pada perlakuan searah kontur mencapai Rp. 3.985.000 per hektarnya.

Dari nilai keuntungan usahatani itu maka didapat nominal kerugian yang akan ditanggung petani yang mau mengubah teknik pengolahan tanah pada lahan kentangnya dari teknik pengolahan tanah searah lereng menjadi teknik pengolahan tanah searah kontur yaitu sebesar Rp. 26.325.000 tiap hektarnya. Nilai itu diperoleh dari selisih keuntungan usahatani pada perlakuan searah lereng dan searah kontur tiap hektarnya.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Limpasan permukaan dan erosi pada perlakuan searah lereng 98,16 mm dan 6,10 ton/ha, sedangkan pada perlakuan searah kontur 64,88 mm dan 4,98 ton/ha. Perubahan teknik konservasi pada budidaya kentang dari searah lereng menjadi searah kontur mampu mengurangi limpasan permukaan 33,9 % dan erosi 18,4 %.
2. Perubahan teknik konservasi pada budidaya kentang dari searah lereng menjadi searah kontur menyebabkan berkurangnya populasi kentang, sehingga produksi kentang perlakuan searah lereng lebih besar dibandingkan searah kontur yaitu 15,88 ton/ha pada perlakuan searah lereng dan 10 ton/ha pada perlakuan searah kontur. Namun apabila dilihat dari produksi per tanamannya, pada perlakuan searah lereng lebih kecil dibandingkan pada perlakuan searah kontur yaitu 0,23 kg/tanaman pada perlakuan searah lereng dan 0,31 kg/tanaman pada perlakuan searah kontur.
3. Dalam jangka panjang budidaya kentang dengan teknik konservasi searah kontur mampu menekan laju erosi lebih besar bila dibandingkan dengan teknik konservasi searah lereng.
4. Apabila teknik konservasi searah lereng (saat ini) diubah menjadi teknik konservasi searah kontur, maka petani dapat mengurangi limpasan permukaan dan erosi pada lahannya, dan disisi lain keuntungan petani akan berkurang Rp. 26.325.000 per hektarnya.

5.2 Saran

1. Apabila dilaksanakan penelitian yang sejenis dengan penelitian ini, hendaknya dilakukan lebih dari satu periode tanam kentang agar didapatkan data yang konsisten.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A dan S. Sutono. 2002. Teknologi Pengendalian Erosi Lahan Berlereng. Teknologi Pengelolaan Lahan Kering. Menuju Pertanian Produktif dan Ramah Lingkungan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat Bogor. Bogor.
- Amstrong C.L., J.K., Mitchell dan P.H., Walker, 1981. *Soil Loss Equation Research in Africa Review*, Dept of Agric. Engenering Univ. of Illinois, USA.
- Anonymous. 1998. Pola Tanam Lahan Kritis di Dataran Tinggi Dieng Kabupaten Daerah Tingkat II Banjarnegara, Laporan Tahunan 1997/1998, Pemerintah Dati II, Banjarnegara.
- , 2005. Monografi Kecamatan Pangalengan, Kejajar, Berastagi dan Simpang Empat.
- Arsyad, S. 1982. Pengawetan Tanah dan Air. Jurusan Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Asandhi, A.A., dan N. Gunadi. 1989. Syarat tumbuh tanaman kentang. *Dalam* Kentang. Edisi kedua. Balai Penelitian Hortikutura Lembang.
- Asdak, C. 2001. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Beasley, R.P. 1972. *Erosion and Sediment Pollution Control*. The Iowa State University Press Ames Iowa.
- Beukema, H.P. 1977. *Potato production*. International Agriculture Centre, Wageningen.
- Burton, W.G. 1981. *Challenges for stress physiology in potato*. Am. J. Potato Vol.3 (2) : 4-7.
- Chapman, H.W. 1975. *Daylength 7effect on potato tuberization*. Am. J. Potato Vol.5 (3) : 1-5.
- Deptan. 2005. 100 years of Departement of Agriculture. Departemen Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.
- Ewing, E.E., and R.E. Keller. 1982. Proc. Int. Congr. Research for the Potato in the Year 2000. *Limiting factors to the extension of potato into non-traditional climates*. International Potato Centre.
- Farida and M.V. Noordwijk. 2004. Analisis Debit Sungai Akibat alih Guna Lahan dan Aplikasi Model GenRiver Pada DAS Way Besai Sumberjaya. World Agroforestry Centre. Bogor.

- Fujimoto, A., dan R. Miyaura . 1996 . *An Ecofarming assessment of Vegetables Cultivation in Highland Indonesia*. P. 72-78. In Rehabilitation and Development of Upland and Highland Ecosystem. Tokyo University of Agriculture Press. Japan
- Hakim, N.,M. Y. Nyakpa, A. M. Lubis, S.G. Nugroho, A.M. Diha, G.B. Hong, H.H. Bailey, 1986. *Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung, Lampung
- Hardjowigeno, S. 2007. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta
- Hawkes, J.G. 1990. *The potato, evolution, biodiversity, and genetic resources*. Balhaven Press, London.
- Hawkes, J.G. (ed.) 1992. History of the potato. In: P.M Harris. *The potato crop*. The scientific basis for improvement. Chapman and Hall, London. p.1-12.
- Kartasapoetra,A.G. 1988. *Kerusakan Tanah Pertanian dan Usaha untuk Merehabilitasinya*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kay, B. D. and D. A. Angers. 2000. Soil structure. In M. E. Summer (ed.). *Handbook of Soil Science*. CRC Press, Boca Raton-London-New YorkWashington D.C. p.
- Meyer, L.D,. and W.C. Harmon. 1984. *Susceptibility of agricultural soils to interrill erosion*. Soil Sci. Soc. Am.J.
- Nonnecke, L.I. 1989. *Vegetable production*. Van Nostrand Reinhold, Canada.
- Purbiati, 2008. Pengaruh umur panen kentang varietas atlantik terhadap hasil dan kualitas di datarn medium. Sumberpucung-Malang. Badan penelitian dan pengembangan pertanian pusat penelitian dan pengembangan hortikultura. Balai penelitiaantanaman sayuran. Lembang – Bandung.
- Rahim, S.E., (2000). *Pengendalian Erosi Tanah dalam Rangka Pelestarian Lingkungan Hidup*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Rauf, A. 2009. *Optimalisasi Pengelolaan Lahan Pertanian Hubungannya dengan Upaya Memitigasi Banjir*. (Pidato Pengukuhan Guru Besar). Universitas Sumatera Utara. Medan
- Sancez,P.A..1992. *Sifat dan Pengolahan Tanah Tropika*. Penerbit ITB Bandung. Bandung.
- Seyhan, E. 1990. *Dasar – dasar Hidrologi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Shukla, R.L., and C.S. Singh. 1975. *Effect of method and levels of K on tuber efficiency and rate of bulking potato varieties*. Fertilizer News 20 (8): 3-5.
- Sinukaban &I.S. Banuwo, 1995. Pengaruh Tindakan Konservasi tanah terhadap Aliran permukaan, Erosi, dan Kehilangan hara pada Pertanaman Sayuran. J. Ilmu Pertanian Indonesia Vol.5 (2): 12-16 .

Suara Merdeka. Selasa. 19 Juni 2006. Sebuah Pelajaran Berharga dari Dieng . (Diakses 6 Januari 2011).

Suarsa, I Nyoman. 2007. Analisis Neraca Air Lahan Untuk Perencanaan Pola Tanam di Melaya Kabupaten Jembrana. Skripsi S-1 Univ. Udayana. Denpasar.

Subhan dan A. A. Asandhi. 1998. Pengaruh Penggunaan Pupuk Urea dan ZA terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kentang di Dataran Medium. J. Hortikultura Vol.3 (2) : 3-4.

Suganda, H., M. S. Djunaedi, D. Santoso, dan S. Sukmana. 1997. Pengaruh Cara Pengendalian Erosi terhadap Aliran Permukaan. Tanah Tererosi, dan Produksi Sayuran pada Andisol. J. Tanah dan Iklim Vol.2 (1) : 5-12.

Sunarjono, H. 1975. Budidaya kentang. N.V. Soeroengan. Jakarta.

Supirin. 2002. Pelestarian Sumberdaya Tanah dan Air. Andi. Yogyakarta.

Sutapraja, H., dan Ashandi. 1998 . Pengaruh Arah Guludan, Mulsa, dan Tumpang Sari terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kentang serta Erosi di Dataran Tinggi Batur. J. Hortikultura Vol.3 (5) : 9-11.

Utomo, W.H. 1994. Erosi dan Konservasi Tanah. Penerbit IKIP Malang. Malang

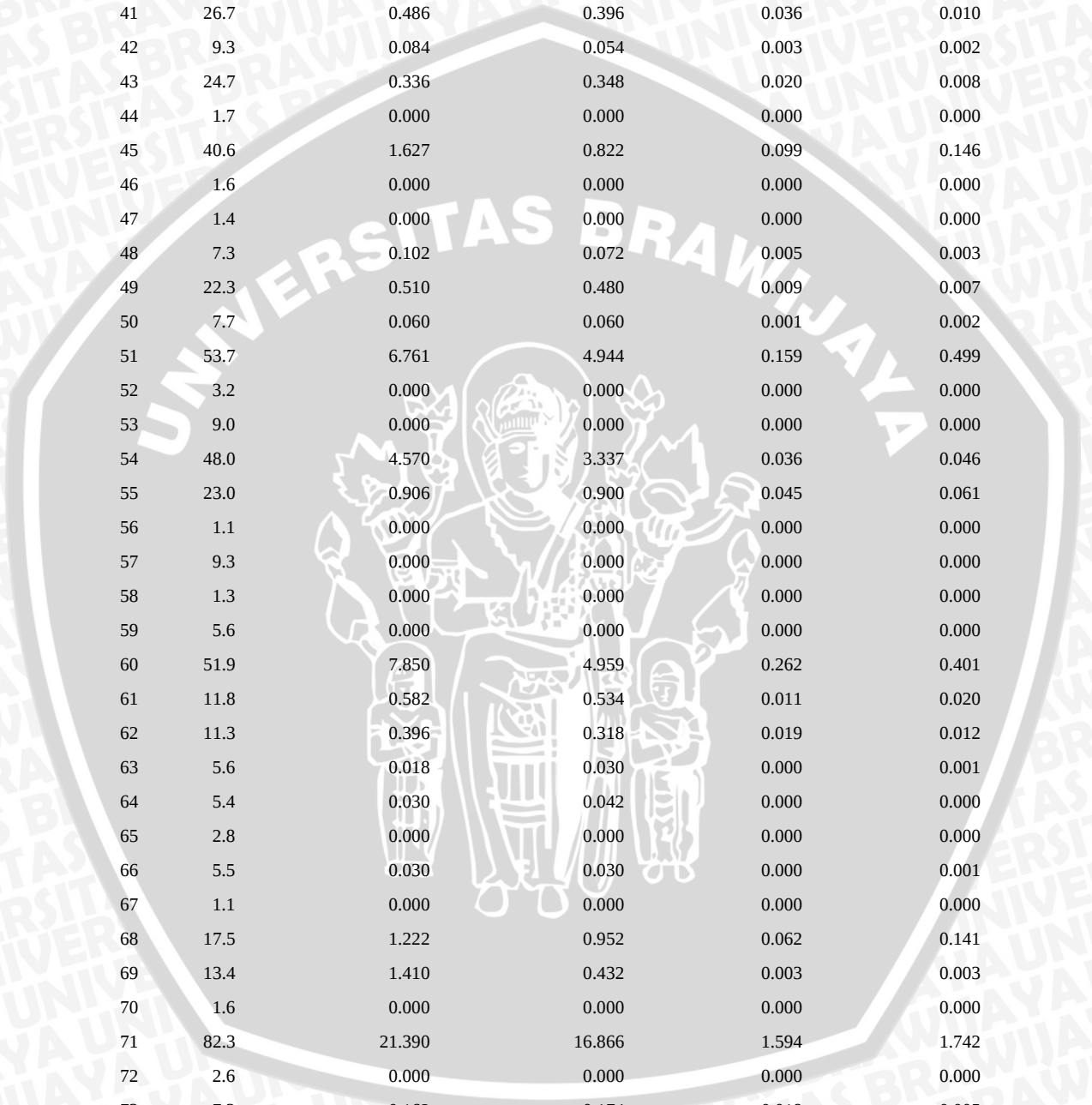
Verbist, B dan G. Pasya. 2004. Perspektif Sejarah Status Kawasan Hutan, Konflik Dan Negosiasi Di Sumberjaya Lampung Barat Propinsi Lampung. J. Agrivita Vol.2 (3) : 3-6.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Curah Hujan, Limpasan Permukaan dan Erosi Harian

Hari Setelah Tanam ke-	Curah Hujan (mm)	Limpasan Permukaan Searah Lereng (mm)	Limpasan Permukaan Searah Kontur (mm)	Erosi Searah Lereng (ton/ha)	Erosi Searah Kontur (ton/ha)
1	0	0.720	0.750	0.014	0.028
2	0	0.720	0.570	0.118	0.049
3	0	0.042	0.019	0.001	0.000
4	0	0.024	0.000	0.000	0.000
5	0	0.000	0.000	0.000	0.000
6	0	0.000	0.000	0.000	0.000
7	0	0.888	0.804	0.092	0.072
8	0	0.870	0.858	0.411	0.185
9	0	0.816	0.858	0.066	0.032
10	0	0.366	0.270	0.025	0.002
11	0	0.000	0.000	0.000	0.000
12	0	0.000	0.000	0.000	0.000
13	0	0.102	0.072	0.001	0.001
14	0	0.000	0.000	0.000	0.000
15	0	0.000	0.000	0.000	0.000
16	0	0.000	0.000	0.000	0.000
17	0	0.144	0.120	0.004	0.003
18	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000
19	10.9	0.042	0.030	0.000	0.000
20	11.6	0.078	0.090	0.000	0.001
21	42.2	0.690	0.528	0.016	0.007
22	14.8	0.000	0.000	0.000	0.000
23	31.7	0.588	0.540	0.012	0.012
24	1.9	0.000	0.000	0.000	0.000
25	1.8	0.000	0.000	0.000	0.000
26	1.4	0.000	0.000	0.000	0.000
27	1.0	0.000	0.000	0.000	0.000
28	1.9	0.000	0.000	0.000	0.000
29	45.4	0.738	0.630	0.043	0.009
30	11.9	0.384	0.336	0.061	0.014
31	59.1	2.606	2.218	0.091	0.118
32	20.6	2.017	1.689	0.112	0.150
33	61.2	9.673	4.940	1.963	0.658
34	35.9	8.435	3.266	0.203	0.130
35	15.1	5.300	1.567	0.210	0.060
36	38.1	0.720	0.702	0.039	0.038



37	28.8	3.192	0.510	0.012	0.009
38	35.3	2.805	1.471	0.030	0.058
39	38.2	2.649	0.780	0.031	0.045
40	1.3	0.000	0.000	0.000	0.000
41	26.7	0.486	0.396	0.036	0.010
42	9.3	0.084	0.054	0.003	0.002
43	24.7	0.336	0.348	0.020	0.008
44	1.7	0.000	0.000	0.000	0.000
45	40.6	1.627	0.822	0.099	0.146
46	1.6	0.000	0.000	0.000	0.000
47	1.4	0.000	0.000	0.000	0.000
48	7.3	0.102	0.072	0.005	0.003
49	22.3	0.510	0.480	0.009	0.007
50	7.7	0.060	0.060	0.001	0.002
51	53.7	6.761	4.944	0.159	0.499
52	3.2	0.000	0.000	0.000	0.000
53	9.0	0.000	0.000	0.000	0.000
54	48.0	4.570	3.337	0.036	0.046
55	23.0	0.906	0.900	0.045	0.061
56	1.1	0.000	0.000	0.000	0.000
57	9.3	0.000	0.000	0.000	0.000
58	1.3	0.000	0.000	0.000	0.000
59	5.6	0.000	0.000	0.000	0.000
60	51.9	7.850	4.959	0.262	0.401
61	11.8	0.582	0.534	0.011	0.020
62	11.3	0.396	0.318	0.019	0.012
63	5.6	0.018	0.030	0.000	0.001
64	5.4	0.030	0.042	0.000	0.000
65	2.8	0.000	0.000	0.000	0.000
66	5.5	0.030	0.030	0.000	0.001
67	1.1	0.000	0.000	0.000	0.000
68	17.5	1.222	0.952	0.062	0.141
69	13.4	1.410	0.432	0.003	0.003
70	1.6	0.000	0.000	0.000	0.000
71	82.3	21.390	16.866	1.594	1.742
72	2.6	0.000	0.000	0.000	0.000
73	7.3	0.162	0.174	0.018	0.005
74	10.8	0.210	0.228	0.002	0.005
75	17.3	0.240	0.342	0.002	0.005
76	1.6	0.000	0.000	0.000	0.000
77	0.9	0.000	0.000	0.000	0.000

78	1.0	0.000	0.000	0.000	0.000
79	1.2	0.000	0.000	0.000	0.000
80	0.8	0.000	0.000	0.000	0.000
81	1.2	0.000	0.000	0.000	0.000
82	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000
83	3.0	0.000	0.000	0.000	0.000
84	8.0	0.468	0.474	0.008	0.030
85	45.2	0.876	0.888	0.096	0.094
86	12.2	0.486	0.378	0.015	0.013
87	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000
88	5.8	0.132	0.264	0.007	0.011
89	34.6	2.608	2.936	0.028	0.031

Lampiran 2. Uji T Limpasan Permukaan dan Erosi pada Tiap Perlakuan

a) Uji T Limpasan Permukaan dari Dua Perlakuan

Parameter	Paired Differences							
	95% Confidence Interval of the							
	Difference							
	Std. Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	T	Df	Sig. (2-tailed)
Limpasan Permukaan	.37397	1.06018	.11238	.15064	.59730	3.328	89	.001

b) Uji T Erosi dari Dua Perlakuan

	Paired Differences							
	95% Confidence Interval of the Difference							
	Difference							
	Std. Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
Erosi	.01253	.14882	.01577	-.01882	.04388	.794	89	.429

Lampiran 3. Hubungan Porositas Tanah pada Tiap perlakuan

a) Uji T antara Porositas Tanah Sebelum Tanam dan Sebelum Panen

Parameter	Paired Differences	t	Df	Sig. (2-
-----------	--------------------	---	----	----------

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				tailed)
				Lower	Upper			
Sebelum tanam – Sebelum Panen	-6.07500	2.86706	1.43353	-10.63713	-1.51287	-4.238	3	.024

b) Uji T Porositas Tanah Bibir Teras Sebelum Panen pada Perlakuan Searah Lereng dan Searah Kontur yang Dimodifikasi SPA dan Tanaman Penguat Teras

Parameter	Paired Differences							
	Std.		Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	Df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Deviation		Lower	Upper			
Porositas	2.16000	1.79605	1.27000	-13.97688	18.29688	1.701	1	.338

c) Korelasi Porositas Tanah dengan Limpasan Permukaan dan Erosi

Parameter	Limpasan Permukaan (mm)	Erosi (Ton/Ha)	Porositas (%)
Limpasan Permukaan (mm)	1		
Erosi (Ton/Ha)		1	
Porositas (%)	.024	.014	1

**Lampiran 4. Hubungan Antara Curah hujan dengan Limpasan Permukaan
(Run Off) dan Erosi pada Tiap Perlakuan**

a) Korelasi antara Curah Hujan dengan Limpasan Permukaan (Run Off) pada Tiap Perlakuan

Parameter	Curah Hujan (mm)	Limpasan Permukaan Searah Lereng (mm)	Limpasan Permukaan Searah Kontur (mm)
Curah Hujan (mm)	1		
Limpasan Permukaan Searah Lereng (mm)	.74**	1	
Limpasan Permukaan Searah Kontur (mm)	.73**	.96**	1

b) Korelasi antara Curah Hujan dengan Erosi pada Tiap Perlakuan

Parameter	Curah Hujan (mm)	Erosi Searah Lereng (Ton/Ha)	Erosi Searah Kontur (Ton/Ha)
Curah Hujan (mm)	1		
Erosi Searah Lereng (Ton/Ha)	.59**	1	
Erosi Searah Kontur (Ton/Ha)	.67**	.83**	1

Lampiran 5. Korelasi Limpasan Permukaan (*Run Off*) dan Erosi pada Tiap Perlakuan

Parameter	Limpasan Permukaan Lereng (mm)	Limpasan Permukaan Kontur (mm)	Erosi Searah Lereng (Ton/Ha)	Erosi Searah Kontur (Ton/Ha)
Limpasan Permukaan Searah Lereng (mm)	1			
Limpasan Permukaan Searah Kontur (mm)	.97**	1		
Erosi Searah Lereng (Ton/Ha)	.79**	.76**	1	
Erosi Searah Kontur (Ton/Ha)	.92**	.96**	.84**	1

Lampiran 6. Korelasi Sebaran Partikel Tanah dengan Limpasan Permukaan (*Run Off*) dan Erosi

Parameter	Limpasan Permukaan (mm)	Erosi (Ton/Ha)	Pasir (%)	Debu (%)	Liat (%)
Limpasan Permukaan (mm)	1				
Erosi (Ton/Ha)		1			
Pasir (%)	.826	.945	1		
Debu (%)	.826	.945		1	
Liat (%)	.826	.945			1

Lampiran 7. Uji T Kadar Air 1 Hari Setelah Hujan dari Dua Perlakuan

Parameter	Levene's Test for		t-test for Equality of Means						
	Equality of								
	Variances							95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Kadar Air	1.503	.228	2.484	35	.018	2.69430	1.08467	.49231	4.89629
Tanah			2.501	33.674	.017	2.69430	1.07709	.50462	4.88398

Lampiran 8. Perhitungan Usaha Tani

a) Perhitungan Jumlah Bibit

$$\text{Jumlah Bibit (Tanaman/Hektar)} = \frac{\text{Jumlah Bibit (40 m}^2\text{)} \times 10.000}{40}$$

$$\text{Jumlah Bibit (Kg/Hektar)} = \frac{\text{Jumlah Bibit (Tanaman/Hektar)}}{15}$$

$$\begin{aligned} \text{Harga Total Bibit} &= \text{Jumlah Bibit (Kg/Ha)} \times \text{Rp.10.000} \\ - \text{Searah Lereng} & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Bibit (Tanaman/Hektar)} &= \frac{273 \times 10000}{40} \\ &= 68.250 \text{ Tanaman} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Bibit (Kg/Hektar)} &= \frac{68.250}{15} \\ &= 4.550 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Harga Total Bibit} &= 4.550 \times \text{Rp. 10.000} \\ &= \text{Rp. 45.500.000} \end{aligned}$$

$$- \text{Searah Kontur}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Bibit (Tanaman/Hektar)} &= \frac{140 \times 10000}{40} \\ &= 35.000 \text{ Tanaman} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Bibit (Kg/Hektar)} &= \frac{2334}{15} \\ &= 2.334 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Harga Total Bibit} &= 2.334 \times \text{Rp. 10.000} \\ &= \text{Rp. 23.340.000} \end{aligned}$$

b) Perhitungan pengolahan tanah sebelum tanam

$$\text{Lama Pengolahan Tanah (Jam/Ha)} = \frac{\text{Lama Pengolahan Tanah (Jam/40 m}^2\text{)} \times 10.000}{40}$$

$$\text{Lama Pengolahan Tanah (Hari/Ha)} = \frac{\text{Lama Pengolahan Tanah (Jam/Ha)}}{6}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pengolahan Tanah} &= \text{Lama Pengolahan Tanah (Hari/Ha)} \times 2 \times \text{Rp.10.000} \\ - \text{Searah Lereng} & \end{aligned}$$

$$\text{Lama Pengolahan Tanah (Jam/Ha)} = \frac{1 \times 10.000}{40}$$

$$= 250 \text{ (Jam/Ha)}$$

$$\text{Lama Pengolahan Tanah (Hari/Ha)} = \frac{250}{6}$$

$$= 42 \text{ (Hari/Hektar)}$$

$$\text{Biaya Pengolahan Tanah} = 42 \times 2 \times \text{Rp. 10.000}$$

$$= \text{Rp. 840.000}$$

$$- \text{Searah Kontur}$$

$$\text{Lama Pengolahan Tanah (Jam/Ha)} = \frac{1,5 \times 10.000}{40}$$

$$= 375 \text{ (Jam/Ha)}$$

$$\text{Lama Pengolahan Tanah (Hari/Ha)} = \frac{375}{6}$$

$$= 63,5 \text{ (Hari/Ha)}$$

$$\text{Biaya Pengolahan Tanah} = 63,5 \times 2 \times \text{Rp. 10.000}$$

$$= \text{Rp. 1.270.000}$$

c) Perhitungan pembuatan drop structure

$$\text{Jumlah Drop Structure (Buah/Ha)} = \frac{\text{Jumlah Drop Structure (Buah/40 m}^2\text{)} \times 10.000}{40}$$

$$\text{Biaya Pembuatan Drop Structure/Ha} = \frac{\text{Jumlah Drop Structure (Buah/Ha)} \times (\text{Rp.10.000} + \text{Rp.25.000})}{12}$$

$$- \text{Searah Kontur}$$

$$\text{Jumlah Drop Structure (Buah/Ha)} = \frac{4 \times 10.000}{40}$$

$$= 1000 \text{ (Buah/Ha)}$$

$$\text{Biaya Pembuatan Drop Structure} = \frac{1000 \times (\text{Rp. 10.000} + \text{Rp. 25.000})}{12}$$

$$= \text{Rp.2.917.000}$$

d) Data Produksi Tanaman Kentang Tiap Perlakuan

Perlakuan	Produksi (Ton/Ha)			
	AB (Kentang Sayur)	DN (Bibit)	Rindil	Produksi Total
Searah Lereng	11.75	3.13	1.00	15.88
Searah Kontur	7.75	1.63	0.63	10.00

e) Perhitungan Harga Jual Total Kentang

Harga Jual Total/Ha = (Prod.AB x Rp.5000) + (Prod. Bibit x Rp. 10.000) + (Prod. Rindil x Rp. 1500)

- Searah Lereng

Harga Jual Total/Ha = (11.750 x Rp.5000) + (3.130 x Rp. 10.000) + (1.000 x Rp. 1500)
 = Rp. 58.750.000 + Rp. 31.300.000 + Rp.15.000.000
 = Rp. 91.550.000

- Searah Kontur

Harga Jual Total/Ha = (7.750 x Rp. 5000) + (1.630 x Rp. 10.000) + (630 x Rp.1500)
 = Rp. 38.750.000 + Rp. 16.300.000 + Rp. 945.000
 = Rp. 55.995.000

f) Perhitungan Biaya Panen Tiap Hektar

Biaya Panen = (Hari Kerja x Pekerja x Rp.30.000) + (Hari Kerja x Sewa Mobil Perhari)
 = (2 x 40 x Rp.30.000) + (2 x Rp. 250.000)
 = Rp. 2.400.000 + Rp. 500.000
 = Rp. 2.900.000

Lampiran 9. Foto Perkembangan Tanaman Kentang per Tiap Bulan pada Dua Perlakuan

Bulan ke -	Searah Lereng	Searah Kontur
1		
2		
3		

Lampiran 10. Foto Pembuatan Plot Erosi

