

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SARJANA

Judul Skripsi : **IMPLEMENTASI PEMELIHARAAN LAHAN PADA
TANAMAN UBIKAYU: PENGARUH
PENGELOLAAN LAHAN TERHADAP HASIL
TANAMAN DAN EROSI**

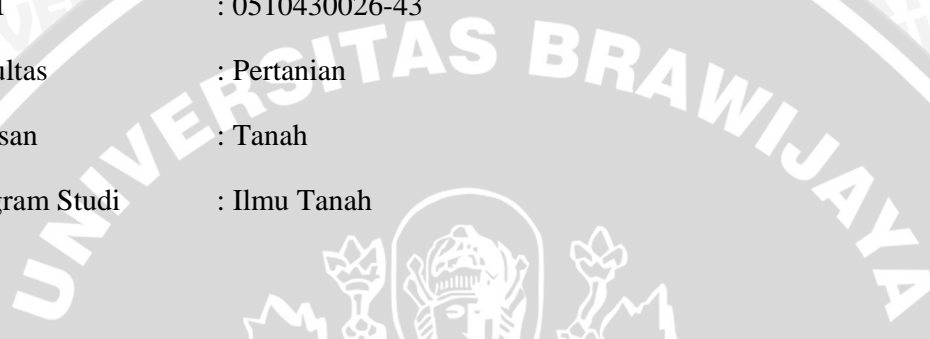
Nama Mahasiswa : **Moh. Harrys Pramucitra**

NIM : 0510430026-43

Fakultas : Pertanian

Jurusan : Tanah

Program Studi : Ilmu Tanah



Menyetujui

Dosen pembimbing
Pertama

Dosen Pembimbing
Kedua

Prof. Ir. Wani Hadi Utomo, Ph.D.
NIP: 130 518 965

Dr. Ir. Sugeng Prijono, MS.
NIP: 131 472 755



**IMPLEMENTASI PEMELIHARAAN LAHAN
PADA TANAMAN UBIKAYU:
PENGARUH PENGELOLAAN LAHAN TERHADAP HASIL
TANAMAN DAN EROSI**

Oleh

MOH. HARRYS P.

0510430026-43

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

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

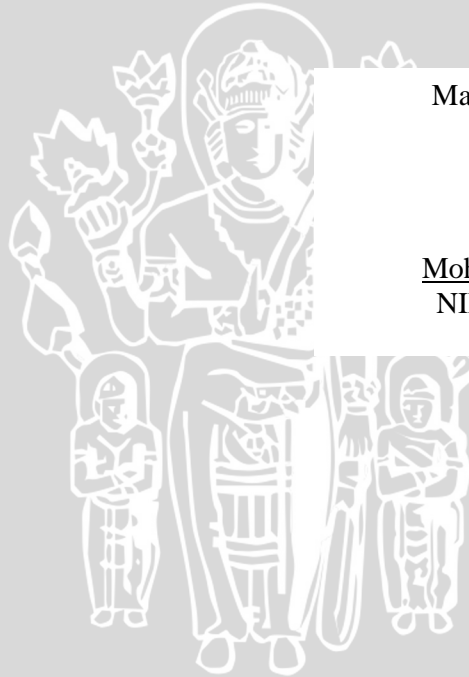
2009

LEMBAR PERNYATAAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila ternyata di kemudian hari pernyataan saya tidak benar, saya sanggup menerima sanksi akademik apapun yang ditetapkan oleh Universitas Brawijaya.

Malang, Agustus 2009

Moh. Harrys Pramucitra
NIM. 0510430026-43



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **IMPLEMENTASI PEMELIHARAAN LAHAN PADA
TANAMAN UBIKAYU: PENGARUH PENGELOLAAN
LAHAN TERHADAP HASIL TANAMAN DAN EROSI**

Nama Mahasiswa : MOH. HARRYS PRAMUCITRA

NIM : 0510430026-43

Jurusan : TANAH

Menyetujui : Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing I,

Prof. Ir. Wani Hadi Utomo, Ph.D.
NIP. 130 518 965

Dosen Pembimbing II,

Dr. Ir. Sugeng Prijono, MS.
NIP. 131 472 755

Mengetahui,
Ketua Jurusan

Dr. Ir. Zaenal Kusuma, MS.
NIP. 130 935 806

Tanggal Persetujuan :

MENGESAHKAN
MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Dr. Ir. Sugeng Prijono, MS.
NIP. 131 472 755

Penguji II

Prof. Ir. Wani Hadi Utomo, Ph.D.
NIP. 130 518 965

Penguji III

Ir. Bambang Siswanto, MS.
NIP. 130 802 236

Penguji IV

Lenny Sri Nopriani, SP. MP.
NIP. 132 304 288

Tanggal Lulus :.....



RINGKASAN

MOH. HARRYS PRAMUCITRA. 0510430026-43. Implementasi Pemeliharaan Lahan pada Tanaman Ubikayu: Pengaruh Pengelolaan Lahan terhadap Hasil Tanaman dan Erosi. Di bawah Bimbingan : (1) Wani Hadi Utomo (2) Sugeng Priyono

Tanaman ubikayu (*Mannihot esculenta*) merupakan tanaman yang sangat potensial, memiliki berbagai varietas atau klon yang dapat langsung dikonsumsi sebagai makanan atau menjadi bahan baku bagi industri untuk berbagai macam industri seperti makanan, makanan ternak, kertas, kayu lapis dan lainnya seperti bahan baku pembuatan ethanol. Di sisi lain, potensi pengembangan ubikayu terganjal pada adanya anggapan bahwa dibandingkan tanaman pangan pada umumnya yang rata-rata hanya berumur empat bulan, ubikayu berumur lebih panjang yaitu tujuh hingga 12 bulan. Selain itu, harga jualnya terbilang rendah dan dianggap sebagai tanaman yang menguruskan tanah, karena boros mengambil unsur hara dan dianggap kurang mampu melindungi tanah dari pukulan air hujan dan menjadikan lahan ubikayu peka terhadap erosi.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh perbedaan berbagai macam teknik pemeliharaan lahan terhadap sifat tanah, hasil tanaman dan erosi serta mempelajari respon dan tanggapan petani terhadap berbagai macam teknik pemeliharaan lahan pada budidaya ubikayu.

Penelitian ini menggunakan 12 plot erosi dengan 6 perlakuan dan 2 kali ulangan dimana masing-masing plot erosi berukuran 5 m x 10 m dengan kemiringan 6-8 %. Analisis statistik yang digunakan adalah analisis sidik ragam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Respon dan tanggapan petani diketahui dengan mengemukakan sejumlah pertanyaan untuk mengetahui teknik pemeliharaan lahan yang paling banyak dipilih petani.

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa teknik pemeliharaan yang baik mampu meningkatkan hampir semua sifat tanah meskipun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (Sig. >5%). Teknik pengelolaan lahan dan pemupukan organik secara nyata mampu meningkatkan nilai KHJ dan bahan organik dari tanah yaitu sebesar 393% dan 49% pada perlakuan tumpangsari ubikayu dengan kombinasi pupuk kandang dibandingkan dengan kontrol. Perbaikan teknik pemeliharaan lahan diikuti dengan perbaikan pertumbuhan tanaman meskipun tidak secara nyata (Sig. < 5%) diikuti dengan peningkatan hasil berat umbi tanaman. Perlakuan tumpangsari ubikayu digulud dengan kombinasi pupuk kandang (P6) memberikan respon pertumbuhan yang nyata (Sig. < 5%) dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Perbaikan pertumbuhan tanaman diikuti dengan penurunan tingkat erosi serta limpasan permukaan. Erosi terendah didapat pada perlakuan tumpangsari ubikayu digulud dengan kombinasi pupuk kandang yaitu terjadi penurunan sebesar 78,68% dari perlakuan kontrol atau sebesar 1,55 ton/ha. Sistem yang paling banyak dipilih oleh petani adalah teknik pemeliharaan lahan dengan cara tumpangsari ubikayu digulud dengan kombinasi pupuk organik yaitu sebanyak 59% responden (petani) memilih sistem tersebut, selanjutnya ubikayu digulud dengan kombinasi pupuk kandang (29% responden) dan ubikayu digulud + pupuk lengkap (12% responden).

SUMMARY

MOH. HARRYS PRAMUCITRA. 0510430026-43. Maintenance on the implementation of Land on Cassava: The Results of Land Management about Crop and Erosion. Under the guidance of: (1) Wani Hadi Utomo (2) Sugeng Prijono

Cassava (*Mannihot esculenta*) is a plant which is very potential, have a different variety or clone that can be consumed directly as food or raw materials for the industry for a variety of industries such as food, fodder, paper, plywood and other raw materials such as making ethanol. On the other hand, the potential development of Cassava were blocked on the presumption that compared to food crops in general, the average age of only four months, Cassava have longer the age of seven to 12 months. In addition, the selling price low and the plant is considered as a land deal with, because the prodigal burly and take the elements are considered less able to protect ground water from the brunt of the rain and make land sensitive to erosion.

This study aims to learn the difference between the various technical maintenance of the nature of the soil, the plants and learn about erosion and farmers' response and feedback to the various techniques of land cultivation on Cassava.

This research using 12 plot erosion with 6 treatment and 2 replication the test results of each erosion plot measuring 10 m x 5 m with a slope of 6-8%. The statistical analysis used was the analysis of examination multiformity Complete Random Design (RAL). Response and feedback with the farmers revealed a number of questions to find out technical maintenance land that most farmers selected.

From the research results obtained that technical maintenance of good able to improve almost all the land even though the statistics did not show significant differences (Sig.> 5%). Techniques of land management and organic fertilization significantly increasing the value KHJ and organic material from land that is equal to 393% and 49% in the treatment intercropping Cassava combination with manure compared with the control. Maintenance techniques followed by the maintenance of land improvement plant growth but not significantly (Sig. <5%) followed by the increase in weight of tuber crops. Intercropping Cassava treatment and ridge with a combination of manure (P6) to give the response of real growth (Sig. <5%) compared with the other treatment. Maintenance plant growth follow with decreasing levels of erosion and surface runoff. Erosion on the lowest available treatment intercropping Cassava and ridge with a combination of manure that is a decline of 78.68% of the treatment or control of 1.55 t/ ha. The system that most farmers are selected by the technical maintenance of the land in a way intercropping Cassava with a combination of organic fertilizer that is 59% of the respondents (farmers) select a system, the next Cassava and ridge combination with manure (29% of respondents) and Cassava with ridge and complete fertilizer (12% of respondents).

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Implementasi Pemeliharaan Lahan pada Tanaman Ubikayu: Pengaruh Pengelolaan Lahan terhadap Hasil Tanaman dan Erosi”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan Gelar Sarjana S-1 di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak, Ibu, Kakak, serta adik terima kasih atas bantuan moril maupun materiil serta doanya yang senantiasa mengiringi perjalanan saya sampai akhirnya dapat menempuh dan menyelesaikan skripsi ini.
2. Prof. Ir. Wani Hadi Utomo, Ph.D. selaku dosen pembimbing pertama, atas saran mulai dari penyusunan proposal hingga penulisan skripsi, serta telah terselesaikannya skripsi ini.
3. Dr. Ir. Sugeng Prijono, MS selaku dosen pembimbing kedua, atas saran dan masukan perbaikan skripsi ini.
4. Pak Ngadirin, Pak Kadi, Pak Suham, Pak Sarkam, Pak Kasran, Pak Wahyu, Mas Afif dan Bu Ndari serta Bu Nana, Semua *crew* Jurusan Tanah atas bantuan dan kerjasamanya di laboratorium, mas Jojok dan Pak Hari atas bantuannya.
5. Bu eni, Pak Pamuji, MbK Al, semua *crew* Kebun Percobaan Jatikerto.
6. Teman-teman Soiler 04, 06, 07, terutama 2005 atas bantuannya selama ini.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam penulisan laporan ini.

Demikian skripsi ini disusun, penulis berharap agar laporan skripsi ini dapat memberikan manfaat.

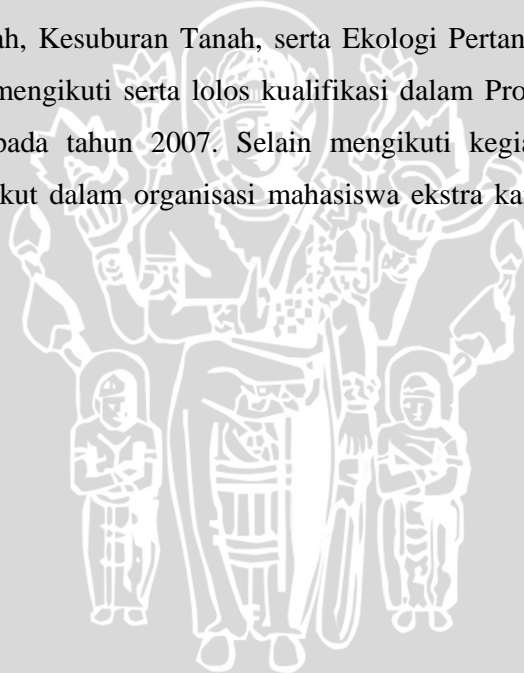
Malang, Agustus 2009

Moh. Harrys Pramucitra
NIM. 0510430026-43

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Lamongan, pada tanggal 25 November 1986 dan merupakan putra ketiga dari empat bersaudara dengan seorang ayah yang bernama Suwito dan seorang ibu bernama Musfiroh. Penulis memulaipendidikan dengan menjalani pendidikan dasar di SD Deket Kulon III (1993-1999), dan melanjutkan ke SLTP Negeri 2 Lamongan (1999-2002), kemudian meneruskan ke SMU Negeri 2 Lamongan (2002-2005). Penulis menjadi mahasiswa Fakultas`Pertanian, Universitas Brawijaya, program studi Ilmu Tanah, pada tahun 2005 melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

Selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian, penulis pernah menjadi asisten praktikum untuk mata kuliah Dasar-dasar Ilmu Tanah selama tiga semester, Fisika Tanah, Kesuburan Tanah, serta Ekologi Pertanian (2006-2008), penulis juga pernah mengikuti serta lolos kualifikasi dalam Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) pada tahun 2007. Selain mengikuti kegiatan perkuliahan penulis juga pernah ikut dalam organisasi mahasiswa ekstra kampus PMII pada tahun 2005-2007.



IMPLEMENTASI PEMELIHARAAN LAHAN PADA TANAMAN UBIKAYU: PENGARUH PENGELOLAAN LAHAN TERHADAP HASIL TANAMAN DAN EROSI

Moh. Harrys P., W. H. Utomo, dan Sugeng Prijono

Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang

ABSTRACT

Land degradation in the Cassava causing damage to land, especially land due to the loss of part of the place. The loss of this part of the land causes a decrease in soil productivity, loss of the elements required burly plants, infiltration rate and water holding ability of soil is reduced, and the land use of opium. This condition will result in halted plant growth and decrease harvest. Various kinds of soil conservation activities has long been introduction by the government. However, results are still unsatisfactory. Not many farmers who adopt conservation technology, the government introduced the land, and land degradation continues.

This research is to learn how different the various technical maintenance of the nature of the soil, the plants, and erosion and find out the pattern of land the right to increase the plant Cassava. Reduction in erosion rate occurred as a result of improvements to the land and the nature of plant growth.

Research conducted in the Garden Experiments Brawijaya University in Malang. Ordo Alfisols including land, land and cycle 6 - 8%. Maintenance of land is done with the form of organic manure, and soil processing. Results of research shows that, technical maintenance of good soil is able to increase plant growth. As a result of improvements to decrease the growth of plants and limpasan level erosion surface. In the election technology, farmers choose tumpangsari treatment combination of manure and gulud as possible options.

Keyword: *land husbandry, cassava, land management, crops, erosion.*

ABSTRAK

Degradasi lahan pada tanaman Ubikayu menyebabkan kerusakan tanah terutama akibat hilangnya sebagian tanah dari tempat tersebut. Hilangnya sebagian tanah ini menyebabkan penurunan produktivitas tanah, kehilangan unsur-unsur hara yang diperlukan tanaman, laju infiltrasi dan kemampuan tanah menahan air berkurang, serta pemadatan tanah. Kondisi ini akan berakibat pada terhambatnya pertumbuhan tanaman dan penurunan hasil panen. Berbagai macam kegiatan konservasi tanah telah lama diintroduksi oleh pemerintah. Walau demikian, hasil yang diperoleh masih kurang memuaskan. Petani tidak banyak yang mengadopsi teknologi konservasi tanah yang dikenalkan pemerintah, dan degradasi lahan terus berlangsung.

Penelitian ini mempelajari pengaruh perbedaan berbagai macam teknik pemeliharaan lahan terhadap sifat tanah, hasil tanaman, dan erosi serta mengetahui pola pemeliharaan lahan yang tepat untuk peningkatan hasil tanaman ubikayu. Pengurangan laju erosi terjadi sebagai akibat perbaikan sifat tanah dan pertumbuhan tanaman.

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Universitas Brawijaya Malang. Tanahnya termasuk ordo Alfisols, dan lahan berlereng 6 - 8 %. Pemeliharaan lahan dilakukan dengan pemberian bahan organik berupa pupuk kandang, serta pengolahan tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, teknik pemeliharaan lahan yang baik mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Sebagai akibat perbaikan pertumbuhan tanaman terjadi penurunan tingkat erosi dan limpasan permukaan. Pada pemilihan teknologi, petani memilih perlakuan tumpangsari kombinasi pemberian pupuk kandang dan gulud sebagai pilihan terbanyak.

Kata kunci: *pemeliharaan lahan, ubikayu, pengelolaan lahan, hasil tanaman, erosi.*

PENDAHULUAN

Tanaman ubikayu (*Mannihot esculenta*) merupakan tanaman yang sangat potensial, memiliki berbagai varietas atau klon yang dapat langsung dikonsumsi sebagai makanan atau menjadi bahan baku bagi industri untuk berbagai macam industri seperti makanan, makanan ternak, kertas, kayu lapis dan lainnya seperti bahan baku pembuatan ethanol. Di sisi lain, potensi pengembangan ubikayu terganjal pada adanya anggapan bahwa dibandingkan tanaman pangan pada umumnya yang rata-rata hanya berumur empat bulan, ubikayu berumur lebih panjang yaitu tujuh hingga 12 bulan. Selain itu, harga jualnya terbilang rendah dan dianggap sebagai tanaman yang menguruskan tanah, karena boros mengambil unsur hara dan dianggap kurang mampu melindungi tanah dari pukulan air hujan dan menjadikan lahan ubikayu peka terhadap erosi. Padahal, kondisi ini sangat tergantung kepada kesuburan tanah, produktivitas, pemupukan, serta pemeliharaan lahan. Hasil penelitian Howeler (2006) menunjukkan bahwa tanaman ubikayu hanya mengangkut N sebesar 55 kg/ha, lebih rendah dibandingkan dengan jagung (96 kg/ha) atau kentang (61 kg/ha). Ditinjau dari erosi, hasil penelitian lain menunjukkan bahwa pada sistem agroforestri umur 4 tahun, erosi terendah didapatkan pada sistem Mahoni+Ubikayu (85 g/m) lebih kecil dibandingkan dengan Mahoni+tebu (124 g/m) (Maryani, 2004).

Berdasarkan keadaan yang ada, maka salah satu alternatif untuk mengantisipasi masalah tersebut di atas, adalah dengan diperlukan upaya-upaya pengelolaan yang tepat untuk meningkatkan kualitas tanah sehingga kerusakan tanah dapat dicegah, upaya-upaya tersebut antara lain melakukan pemeliharaan lahan yang tepat serta dapat diterapkan oleh petani seperti pengolahan tanah yang baik serta pemberian pupuk organik untuk meningkatkan stabilitas

struktur dan agregat tanah sehingga dapat meningkatkan produktivitas lahan yang dicirikan dengan penurunan tingkat erosi dan limpasan permukaan serta peningkatan hasil panen. Pada penelitian ini dipelajari pengaruh implementasi pemeliharaan lahan terhadap tingkat erosi dan limpasan permukaan, pengaruhnya terhadap peningkatan hasil tanaman serta respon dan tanggapan petani terhadap teknik tersebut.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Universitas Brawijaya Malang. Tanahnya termasuk ordo Alfisols, dan lahan berlereng 6 - 8 %. Penelitian berlangsung selama 6 bulan (Desember 2008-juni 2009). Selama penelitian dilakukan pengamatan lapangan dan pengambilan contoh tanah. Analisis laboratorium dilakukan di Laboratorium Fisika tanah dan kimia tanah Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.

Bahan yang digunakan berupa contoh tanah utuh dan bibit ubikayu varietas tambak urang serta pupuk anorganik dan pupuk organik (pupuk kandang).

Tanaman Jagung dan ubikayu ditanam secara bersamaan, pemberian dosis pupuk disesuaikan dengan kebutuhan tanaman di lokasi penelitian yaitu pupuk kandang 20 ton/ha serta pupuk buatan urea, SP-36, dan KCL masing-masing sebanyak 0,25 ton/ha, 0,15 ton/ha, 0,1 ton/ha.

Penelitian ini menggunakan 12 plot erosi dengan 6 perlakuan dan 2 kali ulangan dimana masing-masing plot erosi berukuran 5 m x 10 m dengan kemiringan 6-8 %, dari hasil analisis ragam kemudian untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar perlakuan dilakukan pengujian dengan uji Duncan dan uji Orthogonal Kontras yang kemudian untuk dihitung koefisien keragamannya.

Pengamatan terhadap variabel pertumbuhan vegetatif tanaman ubikayu dilakukan dengan menggunakan sampel tanaman

yaitu tinggi, panjang dan jumlah daun tanaman. Pengamatan dilakukan sejak tanaman ubikayu berumur satu bulan dengan interval waktu 2 minggu sekali sampai menjelang pemasakan umbi, umbi dipanen saat tanaman berumur 7 bulan setelah tanam. Erosi diukur dengan menimbang bahan yang terlarut dalam apron, yaitu dengan mengaduk larutan yang terdapat dalam apron sehingga homogen, selanjutnya diambil sampel sebanyak 500 ml kemudian disaring untuk memisahkan air dengan tanah yang terlarut. Respon dan tanggapan petani terhadap berbagai macam teknik pemeliharaan lahan didasarkan atas beberapa macam pertanyaan yang

dikemukakan kepada petani untuk mengetahui sejauh mana respon dan tanggapan terhadap teknik pemeliharaan mana yang banyak diadopsi dan diterapkan oleh masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasi; penelitian menunjukkan bahwa terjadi perbaikan sifat tanah pada teknik pemeliharaan lahan. Namun demikian secara statistik hal tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (Sig.>5%). Pengaruh teknik pemeliharaan lahan terhadap sifat tanah selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Teknik Pemeliharaan Terhadap Sifat Tanah

Perlakuan	Berat isi (g/cm ³)	Berat jenis (g/cm ³)	Porositas (%)	Bahan organik (%)	Kemantapan (DMR)	KHJ (cm/jam)
1. P1	1,29	2,47	47,52ab	0,83a	3,19	3,60a
2. P2	1,35	2,54	46,76ab	1,02ab	4,03	0,76a
3. P3	1,36	2,43	44,09a	0,80a	4,32	1,00a
4. P4	1,18	2,47	51,98ab	0,80a	2,73	7,75b
5. P5	1,15	2,51	53,95b	1,41b	3,50	15,59c
6. P6	1,17	2,49	52,93ab	1,24ab	3,35	17,75c

Keterangan:

- 1) Angka yang bernotasi sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Duncan pada taraf 5%.
- 2) Kode perlakuan
 - P1 : Kontrol
 - P2 : Ubikayu + pupuk lengkap (Urea + SP36 + KCL)* (tanpa gulud)
 - P3 : Jagung + pupuk lengkap (Urea + SP36 + KCL) *(tanpa gulud)
 - P4 : Ubikayu + pupuk lengkap (Urea + SP36 + KCL) *+ di gulud
 - P5 : Ubikayu + pupuk lengkap (Urea + SP36 + KCL) *+ Pupuk kandang (20 ton/ha) + di gulud
 - P6 : Ubikayu + Jagung + pupuk lengkap (Urea + SP36 + KCL)* + pupuk kandang (20 ton/ha) + di gulud

Teknik pemeliharaan yang baik mampu meningkatkan hampir semua sifat tanah antara lain berat isi, porositas tanah, bahan organik, kemantapan agregat, serta meningkatkan konduktivitas hidrolik dari tanah menjadi lebih baik meskipun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (Sig. >5%). Berdasarkan hasil uji Orthogonal kontras pengaruh pengelolaan lahan dan perbedaan tanaman

pada teknik pemeliharaan lahan terhadap sifat tanah tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (Sig.>5%), pengelolaan lahan berpengaruh nyata (Sig.>5%) terhadap nilai KHJ tanah yaitu terjadi peningkatan sebesar 115 % pada perlakuan ubikayu dengan gulud, 333% pada perlakuan gulud dengan kombinasi pupuk kandang serta 393 % pada perlakuan tumpangsari ubikayu

digulud dengan kombinasi pupuk kandang dibandingkan dengan kontrol.

Pengelolaan lahan seperti pengolahan tanah serta pemupukan dapat meningkatkan porositas tanah serta meningkatkan kemantapan agregat tanah melalui mekanisme pengikatan partikel tanah oleh bahan organik sehingga dapat menurunkan nilai berat isi tanah, penurunan nilai berat isi tanah juga diakibatkan adanya penambahan bahan organik ke dalam tanah sehingga massa padatan tanah menjadi lebih ringan, akibatnya nilai berat isi tanah menjadi semakin rendah, sebaliknya meningkatkan kemantapan serta konduktivitas hidrolis dari tanah. Sesuai dengan pendapat Atmojo (2006) bahwa penambahan bahan organik (pupuk kandang) akan meningkatkan pori total tanah dan akan menurunkan berat volume tanah.

Teknik pemeliharaan lahan yang baik selain dapat memperbaiki sifat tanah juga dapat meningkatkan dan memperbaiki pertumbuhan tanaman yang dicirikan dengan berat biomassa tanaman. Perlakuan sistem tanam tumpangsari ubikayu digulud dengan kombinasi pupuk kandang (P6) memberikan respon pertumbuhan yang nyata ($\text{Sig.} < 5\%$) dibandingkan dengan perlakuan yang lain, sedangkan perlakuan pemupukan (pupuk organik dan anorganik) dan perlakuan guludan (gulud dan tanpa gulud) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, namun perlakuan gulud (P4) dan pupuk organik (P5) menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik daripada perlakuan tanpa gulud (P2) dan perlakuan pupuk anorganik (P4). Perlakuan gulud dan pupuk kandang memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik, pengguludan menyebabkan tanah menjadi lebih ringan dan *porous* yang menyebabkan perakaran tanaman menjadi lebih berkembang sehingga penyerapan unsur hara untuk pertumbuhan menjadi lebih optimal, pupuk kandang juga memberikan suplai unsur hara yang cukup untuk mendukung pertumbuhan yang optimal bagi pertumbuhan tanaman, selain itu

pupuk kandang sebagai bahan organik mampu memperbaiki sifat fisik tanah, meningkatkan agregasi serta mengikat air yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman. Bahan organik memainkan beberapa peranan penting di tanah. Sebab bahan organik berasal dari tanaman yang tertinggal, berisi unsur-unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Bahan organik mempengaruhi struktur tanah dan cenderung untuk menjaga menaikkan kondisi fisik yang diinginkan. Peranan bahan organik ada yang bersifat langsung terhadap tanaman, tetapi sebagian besar mempengaruhi tanaman melalui perubahan sifat dan ciri tanah (Anonymous, 2008).

Keuntungan lain dalam pengolahan tanah adalah dapat menjaga keseimbangan antara air, udara, dan suhu di dalam tanah. Pengolahan tanah perlu dilakukan untuk menciptakan lingkungan yang cukup baik, sebagai awal kegiatan budidaya (Aak, 1983).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan (teknik pemeliharaan lahan) dan perbaikan pertumbuhan tanaman terhadap hasil tanaman tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($\text{Sig.} > 5\%$) demikian juga antar perlakuan.

Hal ini diakibatkan karena telah terjadi perbaikan dan peningkatan bahan organik sebelumnya akibat pemberaan pada tanah sebelum ditanami sehingga kualitas tanah di lokasi menjadi lebih baik, kualitas tanah yang baik dapat mendukung bagi pertumbuhan tanaman. Perlakuan pemberaan pada tanah dapat memberikan waktu bagi tanah terdegradasi untuk kembali seperti semula (*resiliensi*) sehingga mendukung bagi pertumbuhan tanaman, pemberaan tanah juga dapat meningkatkan bahan organik tanah dari pertumbuhan gulma di atas tanah yang selanjutnya memberikan input bahan organik bagi tanah. Pemberaan tanah berfungsi memperbaiki struktur tanah karena mendapat tambahan bahan organik serta mendaur ulang serta menambah unsur

hara terutama nitrogen dan kalium berlangsung lebih cepat (Ruijter, 2004).

Adanya perbaikan pertumbuhan tanaman sebagai akibat pemeliharaan lahan yang dicirikan dengan berat biomassa tanaman secara tidak langsung mampu menekan erosi dan limpasan permukaan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa

Tabel 2. Pengaruh Pertumbuhan Tanaman Terhadap Erosi dan Limpasan

Perlakuan	Erosi (ton/ha)	Limpasan (mm)	Hasil Tanaman (ton/ha)		Pemilihan teknologi (% responden)
			Jagung	Ubikayu	
P1	7,27a	181,83a	-	25,5a	-
P2	7,05a	167,44ab	-	26,5a	-
P3	2,77b	124,03bc	2,08	-	-
P4	4,01b	144,01abc	-	29,25a	12
P5	3,05b	139,26abc	-	24,85a	29
P6	1,55b	100,72c	2,24	24,25a	59

Keterangan:

Angka yang bernotasi sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Duncan pada taraf 5%.

Erosi tertinggi terdapat pada P1 (5,45 ton/ha biomassa) yaitu sebesar 7,27 ton/ha, diikuti dengan P2 (6,15 ton/ha biomassa) yaitu sebesar 7,05 ton/ha, dan menurun berturut-turut secara signifikan pada perlakuan P3, P4, P5 sebesar 2,77, 4,01, dan 3,05 ton/ha, sedangkan erosi terendah didapat pada P6 (8,7 ton/ha biomassa) yaitu sebesar 1,55 ton/ha.

Widiyono (2005) pola tumpangsari paling efektif dalam menekan aliran permukaan dan erosi. Hal ini berkaitan erat dengan jumlah bahan organik yang tinggi dipermukaan tanah dan didukung dengan keragaan pertumbuhan yang lebih baik. Tanah yang tertutup mulsa mampu menghambat dan memberikan kesempatan bagi air untuk berinfiltrasi lebih banyak ke dalam tanah. Lal and Green Land (1979) dalam Juanda (2003) mengatakan bahwa kandungan lumpur dalam aliran air permukaan yang diberi mulsa menjadi lebih sedikit, adanya aktivitas akar tanaman pagar maupun tanaman pangan akan dapat menggemburkan tanah sehingga akan berpengaruh terhadap pori mikro dan makro tanah, pada akhirnya infiltrasi air kedalam tanah dapat ditingkatkan.

pengaruh pertumbuhan tanaman terhadap erosi berpengaruh nyata (Sig.<5%) dan tidak berbeda nyata pada limpasan permukaan (Sig. >5%). Perbedaan antar perlakuan diketahui dengan uji Duncan taraf 5%, hasil selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil yang disajikan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan tumpangsari ubikayu digulud dengan pemberian kombinasi pupuk kandang (P6) ternyata menjadi sistem yang paling banyak dipilih oleh petani yaitu sebanyak 59% responden (petani) memilih sistem tersebut, selanjutnya ubikayu + gulud dengan kombinasi pupuk kandang (29% responden) dan ubikayu+gulud +pupuk lengkap (12% responden). Petani lebih memilih teknologi tersebut (P6) dikarenakan keragaan pertumbuhan tanaman di lahan lebih baik dari yang lainnya, selain itu aspek optimalisasi lahan menjadi alasan bagi petani dalam penerapan secara tumpangsari, tumpangsari mampu memberikan hasil yang lebih banyak dari 2 kali masa panen (jagung dan ubikayu) sehingga aspek optimalisasi lahan terpenuhi dan dapat meningkatkan pendapatan petani, selain itu pengguludan dan pemberian kombinasi pupuk menurut petani mampu memberikan hasil yang lebih baik yaitu meningkatkan hasil tanaman ubikayu dikarenakan pada budidaya ubikayu secara gulud akan mengakibatkan perakaran tanaman lebih berkembang

dengan baik sehingga akan meningkatkan hasil tanaman.

Pemilihan teknologi yang tepat didapatkan pada perlakuan tumpangsari ubikayu digulud dengan kombinasi pupuk organik (P6), perlakuan tersebut secara efektif mampu menekan jumlah erosi dan limpasan permukaan lebih kecil daripada teknik pemeliharaan lahan yang lain serta paling diminati oleh masyarakat yang diketahui dari sebanyak 59 % responden memilih teknik pemeliharaan tersebut walaupun hasil tanaman tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

KESIMPULAN

1. Teknik pemeliharaan yang baik mampu meningkatkan hampir semua sifat tanah meskipun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (Sig. >5%).
2. Perbaikan teknik pemeliharaan lahan diikuti dengan perbaikan pertumbuhan tanaman meskipun tidak secara nyata (Sig. < 5%) diikuti dengan peningkatan hasil berat umbi tanaman.
3. Perbaikan pertumbuhan tanaman diikuti dengan penurunan tingkat erosi serta limpasan permukaan. Erosi terendah didapat pada perlakuan tumpangsari ubikayu digulud dengan kombinasi pupuk kandang yaitu terjadi penurunan sebesar 78,68% dari perlakuan kontrol atau sebesar 1,55 ton/ha.
4. Pola pemeliharaan lahan yang tepat diperoleh pada perlakuan tumpangsari ubikayu digulud dengan kombinasi pupuk organik (P6), perlakuan tersebut secara nyata mampu menekan jumlah erosi dan limpasan permukaan lebih kecil daripada teknik pemeliharaan lahan yang lain serta paling diminati oleh petani.

DAFTAR PUSTAKA

AAK. 1983. Dasar-dasar Bercocok Tanaman. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Anonymous. 2008. Artikel Bahan Organik Available at <http://kmit.faperta.ugm.ac.id/> Artikel - Bahan Organik.html (Verified 2 June. 2008).

Atmojo, S. W. 2003. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolanya. Sebelas Maret University Press. Surakarta.

Howeler, R. 2006. Cassava in Asia. Workshop on Cassava Production and Technology Dissemination in Indonesia and East Timor. CIAT Asia Office- East Timor Dept. of Agriculture. Dilli, East Timor. Available at http://www.ciat.cgiar.org/asia_cassava/proceedings_workshop_00.htm (Verified 9 Feb. 2009).

Juanda JS, N. Assa'ad, dan Warsana, 2003. Kajian Laju Infiltrasi Dan Beberapa Sifat Fisik Tanah Pada Tiga Jenis Tanaman Pagar Dalam Sistem Budidaya Lorong. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan 4 (1):25-31

Maryani, S. 2004. Studi Peranan Penutupan Lahan Dalam Mengurangi Limpasan Permukaan dan Erosi Pada Berbagai Sistem Agroforestri. Universitas Brawijaya. Malang.

Ruijter, J. dan Agus, F. 2004. Apa Yang Dimaksud dengan Bera?. World Agroforestry centre.

Widiyono, H. 2005. Pengaruh sistem olah tanah dan pertanaman terhadap erosi tanah. Jurnal Akta Agroasia 8 (2):74-79

RINGKASAN

MOH. HARRYS PRAMUCITRA. 0510430026-43. Implementasi Pemeliharaan Lahan pada Tanaman Ubikayu: Pengaruh Pengelolaan Lahan terhadap Hasil Tanaman dan Erosi. Di bawah Bimbingan : (1) Wani Hadi Utomo (2) Sugeng Priyono

Tanaman ubikayu (*Mannihot esculenta*) merupakan tanaman yang sangat potensial, memiliki berbagai varietas atau klon yang dapat langsung dikonsumsi sebagai makanan atau menjadi bahan baku bagi industri untuk berbagai macam industri seperti makanan, makanan ternak, kertas, kayu lapis dan lainnya seperti bahan baku pembuatan ethanol. Di sisi lain, potensi pengembangan ubikayu terganjal pada adanya anggapan bahwa dibandingkan tanaman pangan pada umumnya yang rata-rata hanya berumur empat bulan, ubikayu berumur lebih panjang yaitu tujuh hingga 12 bulan. Selain itu, harga jualnya terbilang rendah dan dianggap sebagai tanaman yang menguruskan tanah, karena boros mengambil unsur hara dan dianggap kurang mampu melindungi tanah dari pukulan air hujan dan menjadikan lahan ubikayu peka terhadap erosi.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh perbedaan berbagai macam teknik pemeliharaan lahan terhadap sifat tanah, hasil tanaman dan erosi serta mempelajari respon dan tanggapan petani terhadap berbagai macam teknik pemeliharaan lahan pada budidaya ubikayu.

Penelitian ini menggunakan 12 plot erosi dengan 6 perlakuan dan 2 kali ulangan dimana masing-masing plot erosi berukuran 5 m x 10 m dengan kemiringan 6-8 %. Analisis statistik yang digunakan adalah analisis sidik ragam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Respon dan tanggapan petani diketahui dengan mengemukakan sejumlah pertanyaan untuk mengetahui teknik pemeliharaan lahan yang paling banyak dipilih petani.

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa teknik pemeliharaan yang baik mampu meningkatkan hampir semua sifat tanah meskipun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (Sig. >5%). Teknik pengelolaan lahan dan pemupukan organik secara nyata mampu meningkatkan nilai KHJ dan bahan organik dari tanah yaitu sebesar 393% dan 49% pada perlakuan tumpangsari ubikayu dengan kombinasi pupuk kandang dibandingkan dengan kontrol. Perbaikan teknik pemeliharaan lahan diikuti dengan perbaikan pertumbuhan tanaman meskipun tidak secara nyata (Sig. < 5%) diikuti dengan peningkatan hasil berat umbi tanaman. Perlakuan tumpangsari ubikayu digulud dengan kombinasi pupuk kandang (P6) memberikan respon pertumbuhan yang nyata (Sig. < 5%) dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Perbaikan pertumbuhan tanaman diikuti dengan penurunan tingkat erosi serta limpasan permukaan. Erosi terendah didapat pada perlakuan tumpangsari ubikayu digulud dengan kombinasi pupuk kandang yaitu terjadi penurunan sebesar 78,68% dari perlakuan kontrol atau sebesar 1,55 ton/ha. Sistem yang paling banyak dipilih oleh petani adalah teknik pemeliharaan lahan dengan cara tumpangsari ubikayu digulud dengan kombinasi pupuk organik yaitu sebanyak 59% responden (petani) memilih sistem tersebut, selanjutnya ubikayu digulud dengan kombinasi pupuk kandang (29% responden) dan ubikayu digulud + pupuk lengkap (12% responden).

SUMMARY

MOH. HARRYS PRAMUCITRA. 0510430026-43. Maintenance on the implementation of Land on Cassava: The Results of Land Management about Crop and Erosion. Under the guidance of: (1) Wani Hadi Utomo (2) Sugeng Priyono

Cassava (*Mannihot esculenta*) is a plant which is very potential, have a different variety or clone that can be consumed directly as food or raw materials for the industry for a variety of industries such as food, fodder, paper, plywood and other raw materials such as making ethanol. On the other hand, the potential development of Cassava were blocked on the presumption that compared to food crops in general, the average age of only four months, Cassava have longer the age of seven to 12 months. In addition, the selling price low and the plant is considered as a land deal with, because the prodigal burly and take the elements are considered less able to protect ground water from the brunt of the rain and make land sensitive to erosion.

This study aims to learn the difference between the various technical maintenance of the nature of the soil, the plants and learn about erosion and farmers' response and feedback to the various techniques of land cultivation on Cassava.

This research using 12 plot erosion with 6 treatment and 2 replication the test results of each erosion plot measuring 10 m x 5 m with a slope of 6-8%. The statistical analysis used was the analysis of examination multiformity Complete Random Design (RAL). Response and feedback with the farmers revealed a number of questions to find out technical maintenance land that most farmers selected.

From the research results obtained that technical maintenance of good able to improve almost all the land even though the statistics did not show significant differences (Sig.> 5%). Techniques of land management and organic fertilization significantly increasing the value KHJ and organic material from land that is equal to 393% and 49% in the treatment intercropping Cassava combination with manure compared with the control. Maintenance techniques followed by the maintenance of land improvement plant growth but not significantly (Sig. <5%) followed by the increase in weight of tuber crops. Intercropping Cassava treatment and ridge with a combination of manure (P6) to give the response of real growth (Sig. <5%) compared with the other treatment. Maintenance plant growth follow with decreasing levels of erosion and surface runoff. Erosion on the lowest available treatment intercropping Cassava and ridge with a combination of manure that is a decline of 78.68% of the treatment or control of 1.55 t/ ha. The system that most farmers are selected by the technical maintenance of the land in a way intercropping Cassava with a combination of organic fertilizer that is 59% of the respondents (farmers) select a system, the next Cassava and ridge combination with manure (29% of respondents) and Cassava with ridge and complete fertilizer (12% of respondents).

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Implementasi Pemeliharaan Lahan pada Tanaman Ubikayu: Pengaruh Pengelolaan Lahan terhadap Hasil Tanaman dan Erosi”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan Gelar Sarjana S-1 di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak, Ibu, Kakak, serta adik terima kasih atas bantuan moril maupun materiil serta doanya yang senantiasa mengiringi perjalanan saya sampai akhirnya dapat menempuh dan menyelesaikan skripsi ini.
2. Prof. Ir. Wani Hadi Utomo, Ph.D. selaku dosen pembimbing pertama, atas saran mulai dari penyusunan proposal hingga penulisan skripsi, serta telah terselesaikannya skripsi ini.
3. Dr. Ir. Sugeng Prijono, MS selaku dosen pembimbing kedua, atas saran dan masukan perbaikan skripsi ini.
4. Pak Ngadirin, Pak Kadi, Pak Suham, Pak Sarkam, Pak Kasran, Pak Wahyu, Mas Afif dan Bu Ndari serta Bu Nana, Semua *crew* Jurusan Tanah atas bantuan dan kerjasamanya di laboratorium, mas Jojok dan Pak Hari atas bantuannya.
5. Bu eni, Pak Pamuji, MbK Al, semua *crew* Kebun Percobaan Jatikerto.
6. Teman-teman Soiler 04, 06, 07, terutama 2005 atas bantuannya selama ini.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam penulisan laporan ini.

Demikian skripsi ini disusun, penulis berharap agar laporan skripsi ini dapat memberikan manfaat.

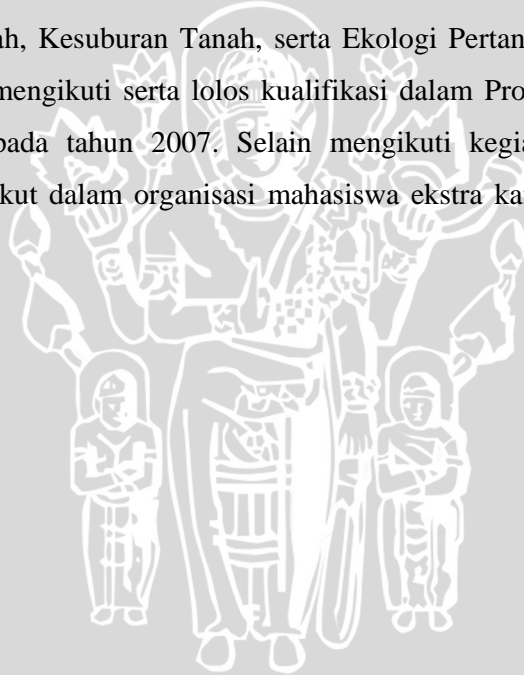
Malang, Agustus 2009

Moh. Harrys Pramucitra
NIM. 0510430026-43

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Lamongan, pada tanggal 25 November 1986 dan merupakan putra ketiga dari empat bersaudara dengan seorang ayah yang bernama Suwito dan seorang ibu bernama Musfiroh. Penulis memulai pendidikan dengan menjalani pendidikan dasar di SD Deket Kulon III (1993-1999), dan melanjutkan ke SLTP Negeri 2 Lamongan (1999-2002), kemudian meneruskan ke SMU Negeri 2 Lamongan (2002-2005). Penulis menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, program studi Ilmu Tanah, pada tahun 2005 melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

Selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian, penulis pernah menjadi asisten praktikum untuk mata kuliah Dasar-dasar Ilmu Tanah selama tiga semester, Fisika Tanah, Kesuburan Tanah, serta Ekologi Pertanian (2006-2008), penulis juga pernah mengikuti serta lolos kualifikasi dalam Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) pada tahun 2007. Selain mengikuti kegiatan perkuliahan penulis juga pernah ikut dalam organisasi mahasiswa ekstra kampus PMII pada tahun 2005-2007.



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	5
1.3. Hipotesis.....	5
1.4. Manfaat.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Konsep Pemeliharaan Lahan	6
2.2. Erosi Tanah.....	8
2.3. Ubikayu (<i>Mannihot esculenta</i>).....	13
III. METODE PENELITIAN.....	15
3.1. Tempat dan Waktu	15
3.2. Alat dan Bahan	15
3.3. Metode Penelitian.....	16
3.4. Metode Pengukuran Data	17
3.5. Pelaksanaan Penelitian	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 .Pengaruh Perbedaan TeknikPemeliharaan Lahan terhadap Sifat Tanah	22
4.2 .Pengaruh Perbedaan Teknik pemeliharaan Lahan terhadap Hasil Tanaman.....	23
4.3. Pengaruh Perumbuhan Tanaman terhadap Erosi.....	31
4.4. Pengaruh Pemeliharaan Lahan terhadap Respon dan Tanggapan Petani	38
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	47

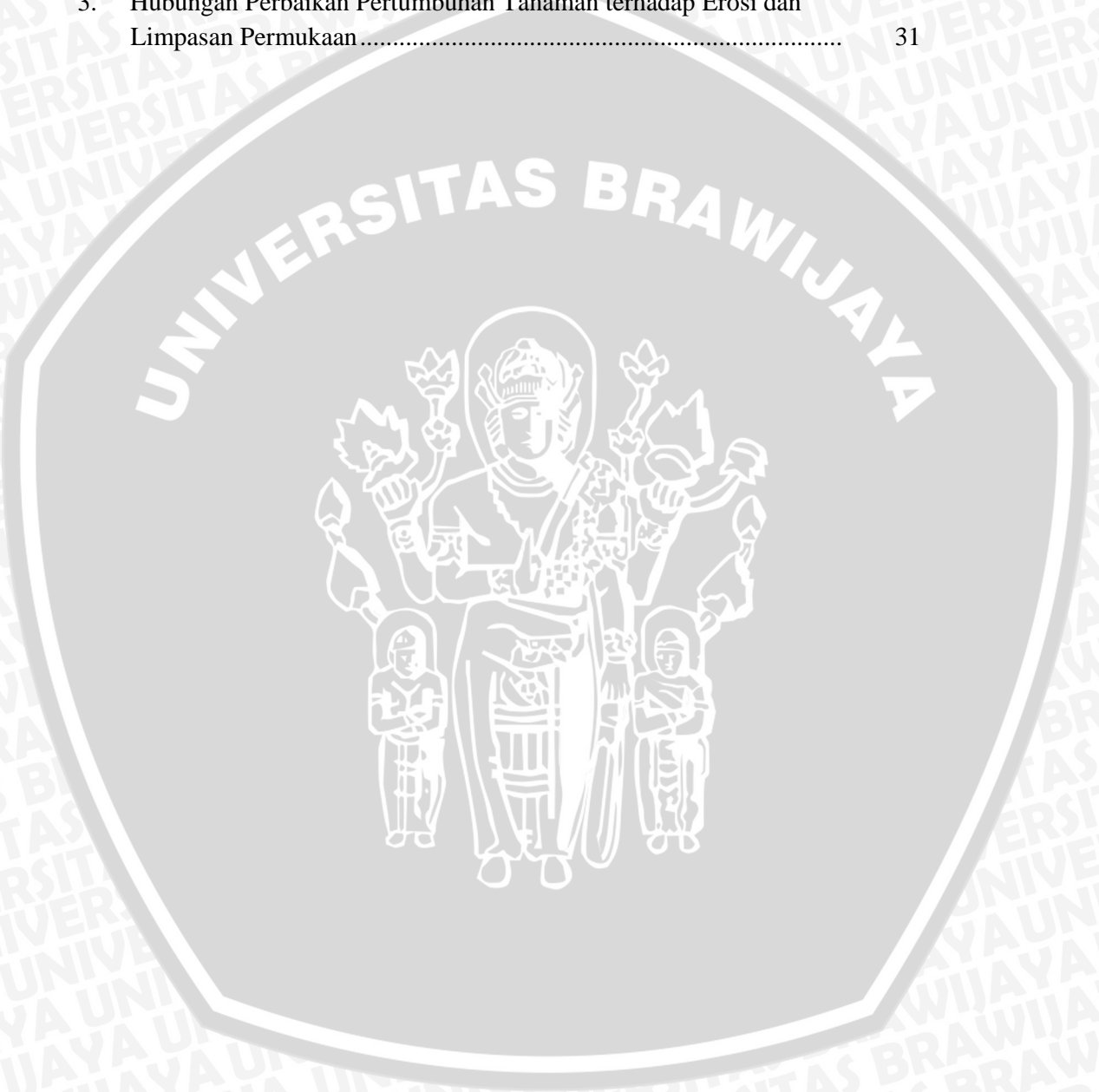
DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Variabel Pengamatan, Metode Analisis, dan Waktu Pengamatan	19
2.	Variabel Pengamatan Tanah	21
3.	Pengaruh Teknik Pemeliharaan Terhadap Sifat Tanah	22
4.	Pengaruh Perlakuan Terhadap Tinggi Tanaman	26
5.	Pengaruh Perlakuan Terhadap Panjang Tanaman	26
6.	Pengaruh Perlakuan Terhadap Jumlah Daun Tanaman	28
7.	Pengaruh Perlakuan Terhadap Berat Umbi Setelah Panen	29
8.	Pengaruh Pertumbuhan Tanaman Terhadap Erosi dan Limpasan	37
9.	Pemilihan Teknologi oleh Petani	38
10.	Erosi, Limpasan, Hasil Tanaman, serta Pemilihan Teknologi oleh Petani	40



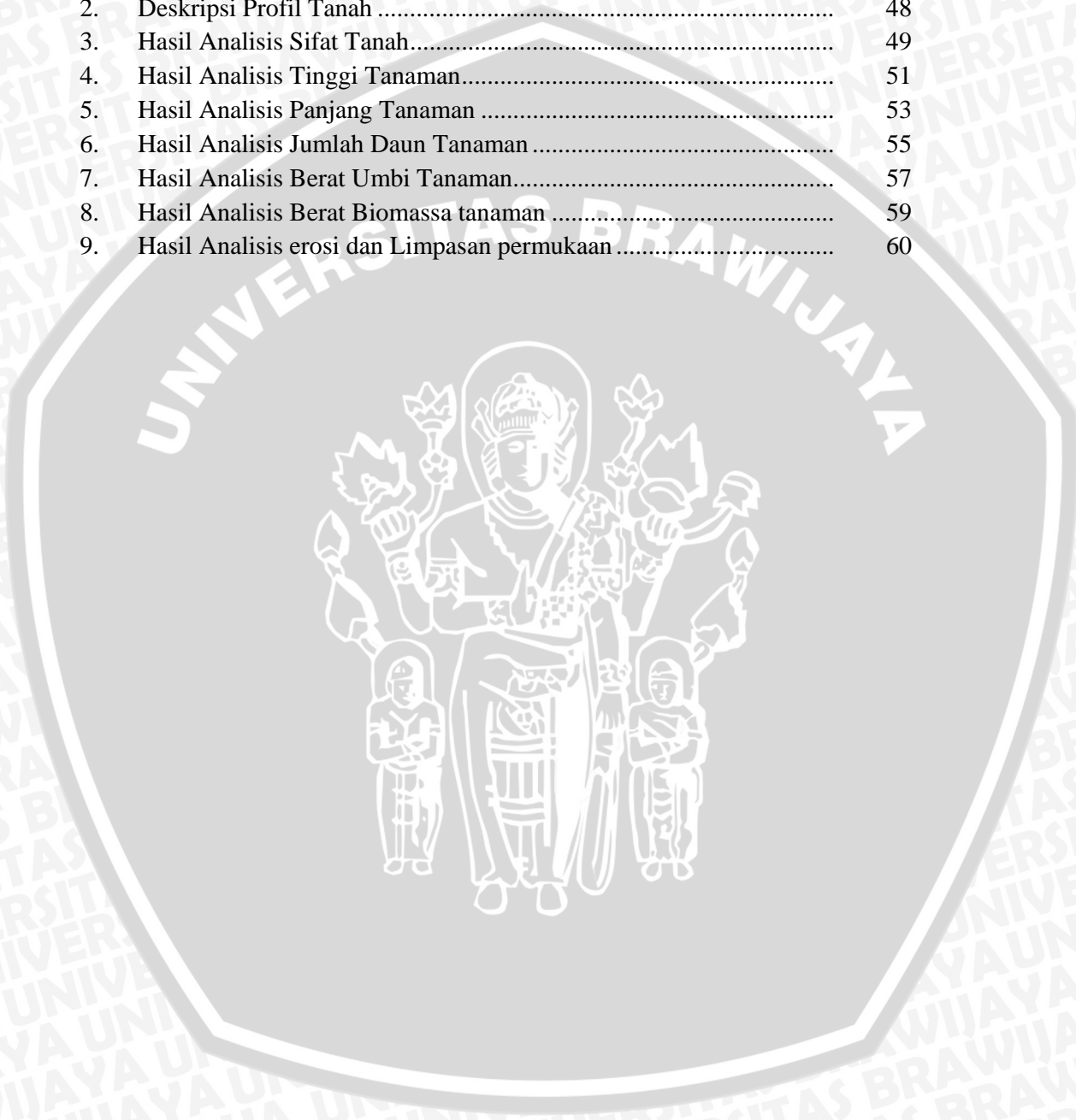
DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Alur Pemikiran.....	4
2.	Alur Kerja Pengukuran Erosi.....	18
3.	Hubungan Perbaikan Pertumbuhan Tanaman terhadap Erosi dan Limpasan Permukaan.....	31



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Denah Percobaan.....	47
2.	Deskripsi Profil Tanah	48
3.	Hasil Analisis Sifat Tanah.....	49
4.	Hasil Analisis Tinggi Tanaman.....	51
5.	Hasil Analisis Panjang Tanaman	53
6.	Hasil Analisis Jumlah Daun Tanaman	55
7.	Hasil Analisis Berat Umbi Tanaman.....	57
8.	Hasil Analisis Berat Biomassa tanaman	59
9.	Hasil Analisis erosi dan Limpasan permukaan	60



**IMPLEMENTASI PEMELIHARAAN LAHAN PADA
TANAMAN UBIKAYU:
PENGARUH PENGELOLAAN LAHAN TERHADAP HASIL
TANAMAN DAN EROSI**

Oleh

MOH. HARRYS P.



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

JURUSAN TANAH

PROGRAM STUDI ILMU TANAH

MALANG

2009

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman ubikayu (*Mannihot esculenta*) merupakan tanaman yang sangat potensial, memiliki berbagai varietas atau klon yang dapat langsung dikonsumsi sebagai makanan atau menjadi bahan baku bagi industri untuk berbagai macam industri seperti makanan, makanan ternak, kertas, kayu lapis dan lainnya seperti bahan baku pembuatan ethanol. Manfaat dari tanaman ubikayu adalah: 1) mempunyai kandungan karbohidrat yang tinggi sebagai sumber tenaga, 2) daun ubikayu kaya akan vitamin A dan sumber protein penting, 3) menghasilkan energi yang lebih banyak per hektare dibandingkan beras dan gandum, 4) dapat tumbuh di daerah marjinal di mana tanaman lain tidak bisa tumbuh, 5) sebagai sumber pendapatan petani karena bisa dijual sewaktu-waktu, dan 6) dapat disimpan dalam bentuk tepung dan pati. Ubikayu mempunyai kandungan gula yaitu 250-300 kg per 1000 kg berat biomassa dengan jumlah hasil bioetanol 166 liter, lebih tinggi dibandingkan dengan ubi jalar (150-200 kg) dan sagu (120-160 kg) dengan jumlah hasil bioetanol 90 sampai dengan 125 liter (BPPT, 2006).

Berdasarkan potensi fisik seperti kesesuaian lahan, iklim, sumberdaya manusia, dan tingkat adaptasi teknologi, tanaman ubikayu banyak didapatkan dan bisa dibudidayakan di banyak tempat/lokasi di Indonesia sehingga memungkinkan untuk diusahakan oleh para petani secara luas. Hal ini disebabkan ubikayu dapat ditanam hampir di semua jenis tanah mulai dari lahan yang subur sampai ke lahan kering bahkan lahan kritis sekalipun.

Produksi ubikayu dapat mencapai 40 ton/ha. Produksi tersebut jauh lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata hasil tanaman ubikayu di Indonesia yang hanya 16 ton/ha, hal ini mengandung arti bahwa peningkatan produksi ubikayu masih terbuka lebar.

Di sisi lain, potensi pengembangan ubikayu terganjal pada adanya anggapan bahwa dibandingkan tanaman pangan pada umumnya yang rata-rata hanya berumur empat bulan, ubikayu berumur lebih panjang yaitu tujuh hingga 12 bulan. Selain itu, harga jualnya terbilang rendah dan dianggap sebagai tanaman

yang menguruskan tanah, karena boros mengambil unsur hara dan dianggap kurang mampu melindungi tanah dari pukulan air hujan dan menjadikan lahan ubikayu peka terhadap erosi. Padahal, kondisi ini sangat tergantung kepada kesuburan tanah, produktivitas, pemupukan, serta pemeliharaan lahan. Hasil penelitian Howeler (2006) menunjukkan bahwa tanaman ubikayu hanya mengangkut N sebesar 55 kg/ha, lebih rendah dibandingkan dengan jagung (96 kg/ha) atau kentang (61 kg/ha). Ditinjau dari erosi, hasil penelitian lain menunjukkan bahwa pada sistem agroforestri umur 4 tahun, erosi terendah didapatkan pada sistem Mahoni+Ubikayu (85 g/m) lebih kecil dibandingkan dengan Mahoni+tebu (124 g/m) (Maryani, 2004).

Pengalaman petani menunjukkan bahwa penanaman ubikayu sering tidak membuahkan hasil yang cukup baik dikarenakan pengelolaan yang kurang baik, serta penurunan produktivitas lahan sehingga dapat mengakibatkan penurunan hasil panen baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya antara lain yang disebabkan oleh erosi tanah yang mengakibatkan penurunan kesuburan tanah sehingga berdampak pada penurunan hasil panen.

Erosi dapat menyebabkan kerusakan tanah terutama akibat hilangnya sebagian tanah dari tempat tersebut. Hilangnya sebagian tanah ini menyebabkan penurunan produktivitas tanah, kehilangan unsur-unsur hara yang diperlukan tanaman, laju infiltrasi dan kemampuan tanah menahan air berkurang, serta pemadatan tanah. Kondisi ini akan berakibat pada terhambatnya pertumbuhan tanaman dan penurunan hasil panen. Kenyataan di lapangan menunjukkan lahan yang ditanami ubikayu pada umumnya telah mengalami degradasi, pada kondisi ini yang diperlukan bukan lagi pencegahan erosi akan tetapi memperbaiki dan meningkatkan produktivitas tanah.

Oleh karena itu teknologi konservasi tanah konvensional yang berpusat pada pencegahan kehilangan tanah kurang tepat jika diaplikasikan pada teknologi budidaya ubikayu. Pada tanaman ubikayu akan lebih tepat menggunakan teknologi pemeliharaan lahan. Pada teknologi pemeliharaan lahan, perhatian utamanya terletak pada perbaikan dan peningkatan kesuburan lahan yang ditanami tanaman sehingga diperoleh hasil yang lebih tinggi. Penurunan erosi hanyalah sebagai akibat dari perbaikan pertumbuhan tanaman. Perbaikan pertumbuhan

tanaman memberikan penutupan lahan yang lebih cepat dan efektif sehingga dapat dengan cepat menekan laju limpasan permukaan dan erosi pada tanah melalui mekanisme pengurangan kecepatan jatuh air hujan, intersepsi air hujan oleh tajuk daun, serta infiltrasi pada tanah oleh perakaran tanaman. Adanya tanaman akan memperbesar ketahanan massa terhadap hancuran air hujan dan limpasan permukaan dan dilain pihak dapat memperbesar kapasitas infiltrasi tanah sehingga dapat memperkecil limpasan permukaan.

Berdasarkan keadaan yang ada, maka salah satu alternatif untuk mengantisipasi masalah tersebut di atas, adalah dengan diperlukan upaya-upaya pengelolaan yang tepat untuk meningkatkan kualitas tanah sehingga kerusakan tanah dapat dicegah, upaya-upaya tersebut antara lain melakukan pemeliharaan lahan yang tepat serta dapat diterapkan oleh petani seperti pengolahan tanah yang baik serta pemberian pupuk organik untuk meningkatkan stabilitas struktur dan agregat tanah sehingga dapat meningkatkan produktivitas lahan yang dicirikan dengan penurunan tingkat erosi dan limpasan permukaan serta peningkatan hasil panen. Menurut Hardjowigeno (2003) pengelolaan lahan seperti pengolahan tanah dapat memperlambat aliran permukaan, menampung dan menyalurkan aliran permukaan dengan kekuatan yang tidak merusak sehingga tanah menjadi gembur, air mudah meresap serta mengurangi aliran permukaan.

Selain itu pengelolaan tanah dan tanaman antara lain pemberian pupuk dapat memberikan pengaruh terhadap tanah, seperti yang dikemukakan oleh Raharja dan Utomo (2005) dalam hasil penelitiannya yang menyebutkan bahwa penggunaan pupuk organik dan anorganik pada tahun pertama dapat memperbaiki sifat fisik tanah (menurunkan berat isi tanah, meningkatkan porositas dan kemantapan agregat) dan meningkatkan hasil ubikayu.

Berdasarkan hal tersebut diatas maka dilakukan penelitian untuk mempelajari implementasi pemeliharaan lahan pada budidaya ubikayu. Pada penelitian ini dipelajari pengaruh implementasi pemeliharaan lahan terhadap tingkat erosi dan limpasan permukaan, pengaruhnya terhadap peningkatan hasil tanaman serta respon dan tanggapan petani terhadap teknik tersebut.

1.2 Tujuan

1. Mempelajari pengaruh perbedaan berbagai macam teknik pemeliharaan lahan terhadap sifat tanah, hasil tanaman, dan erosi
2. Mempelajari respon dan tanggapan petani terhadap berbagai macam teknik pemeliharaan lahan
3. Mengetahui pola pemeliharaan lahan yang tepat untuk peningkatan hasil tanaman ubikayu.

1.3 Hipotesis

1. Pada lahan ubikayu, teknik pemeliharaan lahan dengan kombinasi pemberian pupuk organik akan memberikan hasil tanaman paling baik
2. Perbaikan pertumbuhan tanaman sebagai akibat pemeliharaan lahan akan menurunkan tingkat erosi.
3. Petani akan memberikan respon baik jika teknik pemeliharaan lahan memberikan hasil tanaman yang baik pula.

1.4 Manfaat

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat mengetahui pengaruh implementasi pemeliharaan lahan yang berdampak pada peningkatan hasil tanaman dan penurunan tingkat erosi pada budidaya ubikayu.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Pemeliharaan Lahan

Semakin meningkat dan cepatnya proses serta penyebab degradasi lahan dan didukung dengan perkembangan kebutuhan manusia, upaya peningkatan kualitas tanah dan produktivitas lahan dirasa sangat mendesak dan perlu dipercepat untuk memenuhi kebutuhan manusia terutama untuk kebutuhan pangan.

Degradasi lahan adalah masalah yang sangat kompleks sehingga memerlukan penyelesaian dengan pendekatan multidisiplin. Menurut Utomo (2007) konservasi tanah konvensional yang berpusat dan diawali dengan memperkecil kehilangan tanah terbukti tidak bisa mencegah makin besarnya intensitas dan kuantitas lahan terdegradasi. Hal ini disadari karena upaya konservasi tanah selama ini yang ditujukan hanya untuk menekan kehilangan tanah akibat erosi serta tidak berhubungan secara langsung dengan kebutuhan petani yaitu peningkatan hasil tanaman.

Karena dalam mengelola lahannya tujuan utama petani adalah untuk mendapatkan hasil serta pendapatan yang tinggi, hal ini menjadi sangat jelas bahwa seringkali konsep-konsep konservasi tanah yang ada tidak diterapkan karena tidak tahu fungsi dan peranannya dan lebih sulit untuk diterapkan karena berbagai pertimbangan serta lebih memfokuskan pada tanah yang tertinggal dan bukanlah menjawab kebutuhan para petani yaitu hasil tanaman yang lebih baik, dengan kegagalan tersebut maka dibutuhkan strategi baru yang harus dikembangkan dengan lebih baik tentang kebutuhan petani dengan menawarkan metode yang mudah diadopsi bagi para petani sehingga dapat meningkatkan hasil dan juga sekaligus memulihkan kondisi lahan yang terdegradasi, maka konsep pemeliharaan lahan mungkin akan lebih tepat dan lebih menjanjikan untuk sistem pertanian yang berkelanjutan. Dengan demikian untuk mempertahankan kesinambungan produktivitas lahan adalah dapat dilakukan dengan upaya pemeliharaan lahan yang diprioritaskan pada peningkatan kualitas tanah yang tertinggal dan bukan hanya upaya memperkecil kehilangan tanah akibat erosi.

Dengan memelihara, pusat kegiatan bukan pada mempertahankan (*conserve*), tetapi pada upaya untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas lahan. Dengan demikian akan diperoleh hasil dan pendapatan yang tinggi sehingga kegiatannya menguntungkan, dan karenanya mereka akan mengupayakan agar berkesinambungan (Utomo, 2007).

Pemeliharaan lahan adalah merupakan suatu cara dan strategi baru, dengan menawarkan metode yang akan memperbaiki sifat tanah, perbaikan pemupukan, serta peningkatan hasil secara lebih baik yaitu dengan pengelolaan air, bahan organik, serta pengelolaan kesuburan tanah untuk menciptakan intensifikasi pada lahan pertanian yang bertujuan pada peningkatan hasil, dalam hal ini erosi hanya merupakan salah satu indikator paket yang diperlukan (Roose, 1996). Berdasarkan hal tersebut maka tujuan utama dari pemeliharaan lahan adalah untuk mendapatkan hasil yang berkesinambungan yang selanjutnya menurut Roose (1996) dalam prosesnya terdiri dari tiga tahap yaitu:

1. Identifikasi masalah, terdiri dari petani sebagai aktor, para peneliti dan juga staf pemerintahan untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada, termasuk kunjungan ke lapangan serta menemukan teknologi-teknologi yang telah dimiliki untuk pengelolaan air, menjaga kesuburan tanah, tanaman penutup tanah serta kendala sosial ekonomi yang lain.
2. Mengukur dan membandingkan resiko *runoff* atau erosi dan hasil yang lebih tinggi yang dihasilkan dari berbagai jenis pembangunan atau perbaikan teknik penanaman. Prosedur ini akan membuat tata letak dan teknismenentukan kelayakan, keuntungan dan metode efektivitas serta evaluasi yang dilakukan oleh petani dan para ahli.
3. Harus menggunakan rencana yang dibentuk setelah satu sampai lima tahun dialog dengan maksud untuk intensifikasi pertanian pada lahan produktif, karakterisasi daerah, dan memantapkan pengendalian erosi tanah melalui penggunaan metode yang sederhana sehingga petani dapat menerapkannya sendiri.

Jawaban atas berbagai permasalahan akan berbeda sesuai dengan peraturan dan kondisi sosial dan ekonomi (petani besar dan petani kecil) bahkan ketika lingkungan fisik yang sama.

Bahan organik merupakan suatu indikator satu-satunya yang terpenting dari kualitas dan produktivitas tanah. Hajek *et al.* 1990 (*dalam* Larson dan Pierce, 1996) mengungkapkan bahwa kandungan bahan organik di dalam tanah merupakan salah satu atribut tanah yang memiliki pengaruh sangat besar terhadap produktivitas tanah. Bahan organik merupakan salah satu indikator tanah yang penting terkait dengan hubungannya dengan sejumlah komponen tanah lainnya yang berpengaruh dalam pengikatan air, pembentukan agregat, kerapatan isi, pH, kapasitas penyangga, kapasitas pertukaran kation, mineralisasi, penyerapan berbagai bentuk pestisida dan bahan agrokimia lainnya, pewarnaan, infiltrasi, aerasi serta aktivitas organisme (Schnitzer, 1991 *dalam* Larson dan Pierce; 1996).

2.2 Erosi Tanah

Erosi adalah proses pengikisan lapisan tanah di permukaan sebagai akibat dari tumbukan butir hujan dan aliran air di permukaan (Sarief, 1984).

Erosi tanah adalah suatu proses atau peristiwa hilangnya lapisan permukaan tanah atas baik disebabkan oleh pergerakan air maupun angin (Suripin 2002).

Erosi adalah suatu proses dimana tanah dihancurkan (*detached*) dan kemudian dipindahkan ke tempat lain oleh kekuatan air, angin, atau gravitasi (Hardjowigeno, 2003). Di Indonesia erosi yang terpenting adalah yang disebabkan oleh air. Menurut Santoso 1994 erosi adalah proses pengikisan atau kelongsoran yang sesungguhnya merupakan proses penghanyutan tanah oleh pergerakan air atau angin. Proses ini terjadi secara alamiah ataupun sebagai akibat atau tindakan manusia.

Penyebab alami erosi antara lain adalah karakteristik hujan, kemiringan lereng, tanaman penutup dan kemampuan tanah untuk menyerap dan melepas air ke dalam lapisan tanah dangkal. Erosi yang disebabkan oleh aktivitas manusia umumnya disebabkan oleh adanya penggundulan hutan, kegiatan pertambangan, perkebunan dan kegiatan perladangan.

Erosi karena faktor alamiah umumnya masih memberikan media yang memadai untuk berlangsungnya pertumbuhan kebanyakan tanaman, sedangkan erosi karena kegiatan manusia kebanyakan disebabkan oleh terkelupasnya lapisan tanah bagian atas akibat cara bercocok tanam yang tidak mengindahkan kaidah-kaidah konservasi lahan atau kegiatan pembangunan yang bersifat merusak keadaan fisik tanah, antara lain pembuatan jalan di daerah dengan kemiringan leher besar (Asdak, 2002).

Morgan (2005) menyatakan bahwa erosi tanah adalah proses yang terdiri dari 2 fase yang meliputi penghancuran dari partikel tanah dari massa tanah yang kemudian diangkut oleh agen-agen pengangkut seperti air dan angin dan terjadi pengendapan ketika energi pengangkut tidak cukup tersedia.

Erosi adalah suatu peristiwa perpindahan atau pengangkutan tanah dari suatu tempat ke tempat lain oleh media alami, yaitu air dan angin. Dalam peristiwa erosi, tanah atau bagian-bagian tanah terkikis, terangkut, dan kemudian diendapkan di tempat lain (Arsyad, 1989).

Erosi adalah proses pelepasan partikel batuan secara alamiah oleh tenaga pengangkut di permukaan bumi. Erosi yang berlangsung secara alamiah dapat dikatakan tidak mengganggu keseimbangan lingkungan karena partikel-partikel tanah yang diendapkan seimbang dengan tanah yang terbentuk di tempat-tempat yang lebih rendah. zat pengangkutnya adalah air, angin dan gletser. Adapun erosi yang terjadi akibat kesalahan manusia dalam mengelola lahan dapat menimbulkan bencana, misalnya penggundulan hutan dapat mengakibatkan tanah longsor.

Longsor dan erosi adalah proses berpindahnya tanah atau batuan dari satu tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah akibat dorongan air, angin, atau gaya gravitasi. Proses tersebut melalui tiga tahapan, yaitu pelepasan, pengangkutan atau pergerakan, dan pengendapan. Perbedaan menonjol dari fenomena longsor dan erosi adalah volume tanah yang dipindahkan, waktu yang dibutuhkan, dan kerusakan yang ditimbulkan. Longsor memindahkan massa tanah dengan volume yang besar, adakalanya disertai oleh batuan dan pepohonan, dalam waktu yang relatif singkat, sedangkan erosi tanah adalah memindahkan partikel-partikel tanah dengan volume yang relatif lebih kecil pada setiap kali kejadian dan berlangsung dalam waktu yang relatif lama (Anonymous, 2008a).

Faktor penentu kepekaan tanah terhadap erosi

Faktor yang mempengaruhi terjadinya longsor dan erosi adalah faktor alam dan faktor manusia. Faktor alam yang utama adalah iklim, sifat tanah, bahan induk, elevasi, dan lereng. Faktor manusia adalah semua tindakan manusia yang dapat mempercepat terjadinya erosi dan longsor. Faktor alam yang menyebabkan terjadinya longsor dan erosi antara lain iklim, tanah, bahan induk, lereng, vegetasi dan manusia (Anonymous, 2008a).

Iklim

Curah hujan adalah salah satu unsur iklim yang besar perannya terhadap kejadian longsor dan erosi. Air hujan yang terinfiltrasi ke dalam tanah dan menjenuhi tanah menentukan terjadinya longsor, sedangkan pada kejadian erosi, air limpasan permukaan adalah unsur utama penyebab terjadinya erosi.

Hujan dengan curahan dan intensitas yang tinggi, misalnya 50 mm dalam waktu singkat (<1 jam), lebih berpotensi menyebabkan erosi dibanding hujan dengan curahan yang sama namun dalam waktu yang lebih lama (> 1 jam). Namun curah hujan yang sama tetapi berlangsung lama (>6 jam) berpotensi menyebabkan longsor, karena pada kondisi tersebut dapat terjadi penjenjutan tanah oleh air yang meningkatkan massa tanah. Intensitas hujan menentukan besar kecilnya erosi, sedangkan longsor ditentukan oleh kondisi jenuh tanah oleh air hujan dan keruntuhan gesekan bidang miring. Curah hujan tahunan >2000 mm terjadi pada sebagian besar wilayah Indonesia. Kondisi ini berpeluang besar menimbulkan erosi, apalagi di wilayah pegunungan yang lahannya didominasi oleh berbagai jenis tanah.

Tanah

Kedalaman atau solum, tekstur, dan struktur tanah menentukan besar kecilnya air limpasan permukaan dan laju penjenjutan tanah oleh air. Pada tanah bersolum dalam (>90 cm), struktur gembur, dan penutupan lahan rapat, sebagian besar air hujan terinfiltrasi ke dalam tanah dan hanya sebagian kecil yang menjadi air limpasan permukaan. Sebaliknya, pada tanah bersolum dangkal, struktur padat, dan penutupan lahan kurang rapat, hanya sebagian kecil air hujan yang terinfiltrasi dan sebagian besar menjadi aliran permukaan.

Bahan induk tanah

Sifat bahan induk tanah ditentukan oleh asal batuan dan komposisi mineralogi yang berpengaruh terhadap kepekaan erosi dan longsor. Di daerah pegunungan, bahan induk tanah didominasi oleh batuan kokoh dari batuan vulkanik, sedimen, dan metamorfik. Tanah yang terbentuk dari batuan sedimen, terutama batu liat, batu liat berkapur atau marl dan batu kapur, relatif peka terhadap erosi dan longsor. Batuan vulkanik umumnya tahan erosi dan longsor.

Lereng

Lereng atau kemiringan lahan adalah salah satu faktor pemicu terjadinya erosi dan longsor di lahan pegunungan. Peluang terjadinya erosi dan longsor makin besar dengan makin curamnya lereng.

Makin curam lereng makin besar pula volume dan kecepatan aliran permukaan yang berpotensi menyebabkan erosi. Selain kecuraman, panjang lereng juga menentukan besarnya longsor dan erosi. Makin panjang lereng, erosi yang terjadi makin besar. Pada lereng >40% longsor sering terjadi, terutama disebabkan oleh pengaruh gaya gravitasi. Kondisi wilayah/lereng dikelompokkan dalam berbagai macam antara lain datar, berombak, bergelombang, berbukit, bergunung.

Datar	: lereng <3%, dengan beda tinggi <2 m.
Berombak	: lereng 3-8%, dengan beda tinggi 2-10 m.
Bergelombang	: lereng 8-15%, dengan beda tinggi 10-50 m.
Berbukit	: lereng 15-30%, dengan beda tinggi 50-300 m.
Bergunung	: lereng >30%, dengan beda tinggi >300 m.

Erosi dan longsor sering terjadi di wilayah berbukit dan bergunung, terutama pada tanah berpasir (Regosol atau Psamment), Andosol (Andisols), tanah dangkal berbatu (Litosol atau Entisols), dan tanah dangkal berkapur (Renzina atau Mollisols). Di wilayah bergelombang, intensitas erosi dan longsor agak

berkurang, kecuali pada tanah Podsolik (Ultisols), Mediteran (Alfisols), dan Grumusol (Vertisols) yang terbentuk dari batuan induk batu liat, napal, dan batu kapur dengan kandungan liat 2:1 (Montmorilonit) tinggi, sehingga pengelolaan lahan yang disertai oleh tindakan konservasi sangat diperlukan. Dalam sistem budidaya pada lahan berlereng >15% lebih diutamakan campuran tanaman semusim dengan tanaman tahunan atau sistem wanatani (*Agroforestry*).

Vegetasi

Pengaruh vegetasi terhadap aliran permukaan dan erosi dapat dibagi menjadi 4 bagian, yaitu: (a) intersepsi hujan oleh tajuk tanaman; (b) mempengaruhi kecepatan aliran permukaan dan kekuatan perusak air; (c) pengaruh akar dan kegiatan-kegiatan biologi yang berhubungan dengan pertumbuhan vegetatif dan pengaruhnya terhadap porositas tanah; (d) transpirasi yang mengakibatkan keringnya tanah (Arsyad, 1983).

Hutan atau padang rumput yang tebal merupakan pelindung tanah yang efektif terhadap bahaya erosi. Tanaman yang tinggi biasanya menyebabkan erosi yang lebih besar dibandingkan tanaman yang rendah, karena air yang tertahan oleh tanaman masih dapat merusak tanah pada saat jatuh di permukaan tanah. Selain mengurangi pukulan butir-butir air hujan pada tanah, tanaman juga berpengaruh dalam menurunkan kecepatan aliran permukaan dan mengurangi kandungan air tanah melalui transpirasi.

Manusia

Pembuatan teras, penanaman secara berjalur, penanaman atau pengolahan tanah menurut kontur, perlindungan tanah dengan mulsa adalah kegiatan manusia yang dapat menurunkan erosi. Di lain pihak, penanaman searah lereng, perladangan dan penggunaan lahan tanpa memperhatikan kaidah konservasi akan meningkatkan bahaya erosi (Arsyad, 1983). Pengolahan tanah menurut kontur secara umum mengurangi erosi secara efektif terutama bila terjadi hujan lebat dengan intensitas sedang sampai rendah. Pembuatan teras berfungsi mengurangi panjang lereng sehingga kecepatan aliran permukaan bisa dikurangi dan

memungkinkan penyerapan air oleh tanah lebih besar, akibatnya erosi menjadi berkurang.

2.3 Ubikayu (*Mannihot esculenta*)

Ubaikayu (*Mannihot esculenta*) termasuk tumbuhan berbatang pohon lunak atau getas (mudah patah). Ubaikayu berbatang bulat dan bergerigi yang terjadi dari bekas pangkal tangkai daun, bagian tengahnya bergabus dan termasuk tumbuhan yang tinggi. Ubaikayu bisa mencapai ketinggian 1-4 meter. Pemeliharaannya mudah dan produktif. Ubaikayu dapat tumbuh subur di daerah yang berketinggian 1200 meter di atas permukaan air laut. Daun ubikayu memiliki tangkai panjang dan helaian daunnya menyerupai telapak tangan, dan tiap tangkai mempunyai daun sekitar 3-8 lembar. Tangkai daun tersebut berwarna kuning, hijau atau merah.

Ubaikayu dikenal dengan nama Cassava (Inggris), Kasapen, sampeu, kowi dangdeur (Sunda); Ubaikayu, singkong, ketela pohon (Indonesia); Pohon, bodin, ketela bodin, tela jendral, tela kaspo (Jawa).

Ubaikayu mempunyai komposisi kandungan kimia (per 100 g) antara lain :
- Kalori 146 kal - Protein 1,2 g - Lemak 0,3 g - Hidrat arang 34,7 g - Kalsium 33 mg - Fosfor 40 mg - Zat besi 0,7 mg
Buah ubikayu mengandung (per 100 g) :
- Vitamin B1 0,06 mg - Vitamin C 30 mg - dan 75 % bagian buah dapat dimakan.
Daun ubikayu mengandung (per 100 g) :
- Vitamin A 11000 SI - Vitamin C 275 mg - Vitamin B1 0,12 mg - Kalsium 165 mg - Kalori 73 kal - Fosfor 54 mg - Protein 6,8 g - Lemak 1,2 g - Hidrat arang 13 g - Zat besi 2 mg - dan 87 % bagian daun dapat dimakan. Kulit batang ubikayu mengandung tanin, enzim peroksidase, glikosida dan kalsium oksalat.

Syarat pertumbuhan tanaman ubikayu:

Ubaikayu termasuk tanaman tropis, tetapi dapat pula beradaptasi dan tumbuh dengan baik di daerah sub tropis. Secara umum tanaman ini tidak menuntut iklim yang spesifik untuk pertumbuhannya. Namun demikian ubikayu akan tumbuh dengan baik pada iklim dan tanah sebagai berikut:

1. Iklim

- a. curah hujan yang sesuai untuk tanaman ubikayu yaitu antara 750-1000 mm/thn.
- b. Suhu udara optimal bagi pertumbuhan ubikayu adalah 25-28⁰ C. Bila suhunya di bawah 10⁰C menyebabkan pertumbuhan tanaman sedikit terhambat, menjadi kerdil karena pertumbuhan yang kurang sempurna.
- c. Ubikayu dapat hidup pada ketinggian antara 0-1500 m dpl.
- d. Kelembapan udara optimal untuk pertumbuhan ubikayu antara 60-65%.
- e. Sinar matahari yang dibuthkan tanaman ubikayu sekitar 10 jam/hari terutama untuk perkembangan daun dan perkembangan umbinya .

2. Tanah

- a. Ubikayu tumbuh pada pH tanah berkisar antara 4,5-8 dan tumbuh optimal pada pH 5,8.
- b. Tumbuh pada tanah bertekstur berpasir hingga liat, tumbuh baik pada tanah lempung berpasir yang cukup hara.
- c. Berstruktur gembur .

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya di desa Jatikerto, Kabupaten Malang. Tanahnya termasuk ordo Alfisols, dengan lahan berlereng antara 6-8% (Lampiran). Penelitian berlangsung selama 6 bulan (Desember 2008- juni 2009). Selama penelitian dilakukan pengamatan lapangan dan pengambilan contoh tanah. Analisis laboratorium dilakukan di Laboratorium Fisika tanah dan kimia tanah Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Pengambilan contoh tanah di lapang dilakukan dengan menggunakan peralatan seperti sekop, cangkul, kantong plastik, karung plastik, palu, pipa PVC berdiameter 10 cm, spidol marker dan kertas label. Untuk pengukuran di lapangan dilakukan dengan menggunakan double ring infiltrometer, Apron yang digunakan sebagai bak penampung limpasan permukaan dan erosi berukuran 5 m x 0,6 m x 0,6 m dan diletakkan di bawah plot, mistar digunakan untuk mengukur tinggi muka air, pengaduk, gelas ukur 1000 ml, serta ombrometer. Pengamatan sifat fisik tanah dan kimia tanah dilakukan dengan menggunakan peralatan yang ada di laboratorium fisika dan kimia tanah.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan adalah:

- Contoh tanah utuh dan tanah yang diambil menggunakan pipa PVC berdiameter 10 cm.
- Bibit ubikayu (stek batang Cacak kebo) dan benih jagung hibrida.
- Pupuk Anorganik (Urea, SP36, dan KCL)

- Pupuk Organik (pupuk kandang) yang didapat dari limbah ternak penduduk di sekitar tempat penelitian. Serta bahan-bahan kimia lain yang digunakan dalam analisis di laboratorium.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Persiapan

Kegiatan ini meliputi persiapan lahan dan berbagai peralatan yang dibutuhkan di lapangan. Persiapan lahan dimulai dari pengolahan tanah, pembuatan petak erosi, persiapan benih jagung dan ubikayu, penanaman, serta pembuatan Apron.

Jagung dan ubikayu ditanam secara bersamaan, benih jagung ditanam dengan jarak tanam 100 x 25 cm, setelah sebelumnya tanah diberi lubang tanam dengan kedalaman 3-4 cm. Masing-masing lubang diisi dengan 2-3 bibit jagung untuk kemudian dipilih yang terbaik pertumbuhannya. Sedangkan stek tanaman ubikayu yang panjangnya 22 cm ditanam dengan jarak tanam 100 x 100 cm.

Pemberian dosis pupuk disesuaikan dengan kebutuhan tanaman di lokasi penelitian yaitu pupuk kandang 20 ton/ha serta pupuk buatan urea, SP-36, dan KCL masing-masing sebanyak 0,25 ton/ha, 0,15 ton/ha, 0,1 ton/ha.

3.3.2 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan 12 plot erosi dengan 6 perlakuan dan 2 kali ulangan dimana masing-masing plot erosi berukuran 5 m x 10 m dengan kemiringan 6-8 %, denah percobaan selanjutnya disertakan dalam Lampiran 1. Analisis statistik yang digunakan adalah analisis ragam RAL. Dari hasil analisis ragam kemudian untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar perlakuan dilakukan pengujian dengan uji Duncan dan uji Orthogonal Kontras yang kemudian untuk dihitung koefisien keragamannya dengan menggunakan prog SPSS 12 dan Microsoft Excel dengan perlakuan sebagai berikut:

- P1 : Kontrol
- P2 : Ubikayu + pupuk lengkap (Urea + SP36 + KCL)* (tanpa gulud)
- P3 : Jagung + pupuk lengkap (Urea + SP36 + KCL) *(tanpa gulud)
- P4 : Ubikayu + pupuk lengkap (Urea + SP36 + KCL) *+ di gulud

- P5 : Ubikayu + pupuk lengkap (Urea + SP36 + KCL) *+ Pupuk kandang (20 ton/ha) + di gulud
- P6 : Ubikayu + Jagung + pupuk lengkap (Urea + SP36 + KCL)* + pupuk kandang (20 ton/ha) + di gulud

*:Pemberian pupuk didasarkan pada kebutuhan pupuk yang dilakukan petani di lokasi yaitu Urea 0,25 ton/ha, SP36 0,15 ton/ha, KCL 0,1 ton/ha

3.4. Metode Pengukuran Data

3.4.1 Pertumbuhan dan hasil tanaman

Hasil tanaman ubikayu diukur dengan menimbang berat basah umbi setelah panen yaitu pada umur 7 bulan setelah tanam, parameter pertumbuhan tanaman didasarkan pada tinggi, panjang dan jumlah daun tanaman yang dilakukan pada masa vegetatif yaitu 2 minggu setelah tanam sampai menjelang pemasakan umbi.

3.4.2 Limpasan Permukaan dan Erosi

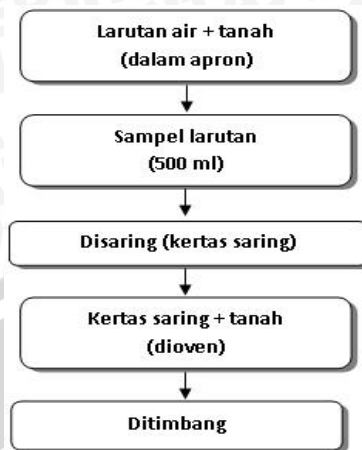
Erosi dan limpasan permukaan diukur setelah hujan dalam 1 hari dengan mengukur volume air yang ada dalam apron yang merupakan volume limpasan permukaan. Erosi diukur dengan menimbang bahan yang terlarut dalam apron, yaitu dengan mengaduk larutan yang terdapat dalam apron sehingga homogen, selanjutnya diambil sampel sebanyak 500 ml 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 tererosi. Sehingga persamaan besarnya tanah yang tererosi adalah:

$$A_p = \frac{X \text{ g}}{500 \text{ ml}} \times \text{volume apron}$$

$$A_p = X \text{ g} / 50 \text{ m}^2$$

$$A = X \times 1/5000 \text{ ton ha}^{-1}$$

$$A = \text{berat tanah tererosi}(\text{ton ha}^{-1})$$



Gambar 2. Alur kerja pengukuran erosi

3.4.3 Respon dan Tanggapan Petani

Respon dan tanggapan petani terhadap berbagai macam teknik pemeliharaan lahan didasarkan atas beberapa macam pertanyaan yang dikemukakan kepada petani untuk mengetahui sejauh mana respon dan tanggapan terhadap teknik pemeliharaan yang ada antara lain:

1. Dari teknik pemeliharaan lahan yang ada, teknik mana yang dipilih oleh petani ?
2. Dari teknik pengolahan lahan (gulud) teknik mana yang lebih banyak diterapkan oleh petani (gulud atau tanpa gulud) ?
3. Pada teknik pemupukan, teknik apakah yang banyak diterapkan oleh petani (pupuk anorganik atau kombinasi pupuk organik) ?
4. Pada budidaya ubikayu, sistem mana yang dipilih oleh petani (tumpang Sari atau monokultur) ?

Respon dan tanggapan petani digunakan untuk memberikan penilaian terhadap teknik pemeliharaan mana yang banyak diadopsi dan diterapkan oleh masyarakat.

3.4.4 Analisis Tanah

Contoh tanah dari lapangan dianalisis di laboratorium sesuai dengan variabel pengamatan dan jenis analisisnya. Variabel pengamatan, metode analisis dan waktu pengamatan disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Variabel Pengamatan, Metode Analisis, dan Waktu Pengamatan

Variabel pengamatan	Metode analisis/Alat/Ekstraksi	Waktu pengamatan
BI di lapangan	Metode silinder	Awal dan 3 bulan setelah tanam
Berat jenis	Metode piknometer	Sebelum penelitian
Porositas	1- BI/BJ X 100%	Awal dan 3 bulan setelah tanam
Kemantapan agregat	Ayakan basah (DMR)	Awal dan 3 bulan setelah tanam
Bahan organik	Walkey & Black	Awal dan 3 bulan setelah tanam
Permeabilitas	Constant head	Awal dan 3 bulan setelah tanam
Kandungan air tanah	Gravimetri	Awal dan 3 bulan setelah tanam
Tekstur	Metode pipet	Sebelum penelitian

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Analisis Dasar

Pengambilan contoh tanah utuh dilakukan dengan menggunakan pipa PVC berdiameter 10 cm dan contoh tanah pada kedalaman 0-20cm. Kemudian dilakukan analisis tanah di laboratorium yang meliputi sifat fisik dan kimia tanah.

3.5.2 Penyiapan Lahan

Lahan percobaan dibuat dengan ukuran 10 x 5 m untuk setiap plotnya. Dengan 6 perlakuan dan 2 kali ulangan maka plot percobaan yang dibuat sebanyak 12 buah. Tata letak denah percobaan disajikan dalam Lampiran 1.

3.5.3 Penanaman

Jagung dan ubikayu ditanam secara bersama-sama. Benih jagung di tanam dengan jarak tanam 1 x 0,25 m, setelah sebelumnya tanah diberi lubang tanam. Bibit ubikayu ditanam dengan jarak tanam 1 x 1 m. Cara penanaman dilakukan dengan meruncingkan ujung bawah stek kemudian ditanam sedalam 5-10 cm.

3.5.4 Pemupukan dan Pemeliharaan

Pemberian pupuk didasarkan oleh kebutuhan petani di lokasi penelitian yaitu pupuk kandang sebanyak 20 ton/ha yang diberikan pada saat persiapan lahan serta pupuk buatan urea, SP-36, dan KCL masing-masing sebanyak 0,25 ton/ha, 0,15 ton/ha, 0,1 ton/ha diberikan secara berkala sebanyak 3 kali dan masing-masing sepertiga bagian. Tahap awal pemupukan pada 1 minggu setelah tanam, tahap kedua pada saat tanaman berumur 1 bulan dan tahap ketiga diberikan pada saat tanaman berumur 4 bulan.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyulaman, penyiangan gulma, dan penyemprotan pestisida jika diperlukan. Perompesan dilakukan pada tanaman ubikayu dilakukan pada tunas tanaman ubikayu agar setiap pohon mempunyai 2 atau 3 cabang saja. Hal ini dimaksudkan agar pertumbuhan ubikayu dapat optimal.

3.5.5 Pengamatan Variabel Pertumbuhan Tanaman

Pengamatan terhadap variabel pertumbuhan vegetatif tanaman ubikayu dilakukan dengan menggunakan sampel tanaman. Pengamatan dilakukan sejak tanaman ubikayu berumur satu bulan dengan interval waktu 2 minggu sekali sampai menjelang pemasakan umbi, sedangkan tanaman jagung diamati selama pertumbuhan vegetatif dengan interval 2 minggu dilakukan setelah tanam. Variabel pertumbuhan vegetatif yang diamati adalah:

1. Tinggi tanaman: diukur dari permukaan tanah sampai ujung tertinggi tanpa ditegakkan
2. Panjang tanaman: diukur dari permukaan tanah sampai ujung tertinggi dengan ditegakkan
3. Jumlah daun: diukur berdasarkan jumlah daun efektif

3.5.6 Pengamatan Variabel tanah

Pengamatan terhadap Variabel tanah dilakukan dengan menggunakan sampel tanah. Pengamatan dilakukan sebanyak 2 kali yaitu pada awal sebelum aplikasi pupuk dan 3 bulan setelah aplikasi pupuk yang meliputi:

Tabel 2. Variabel Pengamatan Tanah

Variabel pengamatan	Waktu pengamatan
BI di lapangan	Awal dan 3 bulan setelah tanam
Berat jenis	Sebelum penelitian
Porositas	Awal dan 3 bulan setelah tanam
Kemantapan agregat	Awal dan 3 bulan setelah tanam
Bahan organik	Awal dan 3 bulan setelah tanam
Permeabilitas	Awal dan 3 bulan setelah tanam
Kandungan air tanah	Awal dan 3 bulan setelah tanam
Tekstur	Sebelum penelitian

3.5.7 Pemanenan

Jagung dipanen pada umur 4 bulan ditandai dengan masakny biji-biji dalam tongkol. Ubikayu dapat dipanen pada saat pertumbuhan daun bawah mulai berkurang. Warna daun mulai menguning dan rontok. Umur panen tanaman ubikayu telah mencapai 6-7 bulan. Ubikayu dipanen dengan mencabut batangnya dan mengambil umbi yang terdapat dalam tanah.

3.5.7 Analisis Data

Analisis statistik yang digunakan adalah analisis ragam RAL. Kemudian untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar perlakuan dilakukan pengujian dengan uji Duncan pada taraf 5% dan uji Orthogonal Kontras yang kemudian untuk dihitung koefisien keragamannya.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Perbedaan Teknik Pemeliharaan Lahan terhadap Sifat Tanah

Hasil analisis sifat tanah menunjukkan bahwa terjadi perbaikan sifat tanah pada teknik pemeliharaan lahan. Namun demikian secara statistik hal tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($\text{Sig.} > 5\%$). Pengaruh teknik pemeliharaan lahan terhadap sifat tanah selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Teknik Pemeliharaan Terhadap Sifat Tanah

Perlakuan	Berat isi (g/cm^3)	Berat jenis (g/cm^3)	Porositas (%)	Bahan organik (%)	Kemantapan (DMR)	KHJ (cm/jam)
1. P1	1,29	2,47	47,52ab	0,83a	3,19	3,60a
2. P2	1,35	2,54	46,76ab	1,02ab	4,03	0,76a
3. P3	1,36	2,43	44,09a	0,80a	4,32	1,00a
4. P4	1,18	2,47	51,98ab	0,80a	2,73	7,75b
5. P5	1,15	2,51	53,95b	1,41b	3,50	15,59c
6. P6	1,17	2,49	52,93ab	1,24ab	3,35	17,75c

Keterangan:

- 1) Angka yang bernotasi sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Duncan pada taraf 5%.
- 2) Kode perlakuan
 - P1 : Kontrol
 - P2 : Ubikayu + pupuk lengkap (Urea + SP36 + KCL)* (tanpa gulud)
 - P3 : Jagung + pupuk lengkap (Urea + SP36 + KCL) *(tanpa gulud)
 - P4 : Ubikayu + pupuk lengkap (Urea + SP36 + KCL) *+ di gulud
 - P5 : Ubikayu + pupuk lengkap (Urea + SP36 + KCL) *+ Pupuk kandang (20 ton/ha) + di gulud
 - P6 : Ubikayu + Jagung + pupuk lengkap (Urea + SP36 + KCL)* + pupuk kandang (20 ton/ha) + di gulud
- 3) Untuk pembahasan selanjutnya perlakuan menggunakan kode yang sama

Dari hasil analisis sifat tanah dapat diketahui bahwa teknik pemeliharaan yang baik mampu meningkatkan hampir semua sifat tanah antara lain berat isi, porositas tanah, bahan organik, kemantapan agregat, serta meningkatkan konduktivitas hidrolis dari tanah menjadi lebih baik meskipun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($\text{Sig.} > 5\%$). Berdasarkan hasil uji Orthogonal kontras (Lampiran 2) pengaruh pengelolaan lahan dan perbedaan tanaman pada teknik pemeliharaan lahan terhadap sifat tanah tidak menunjukkan

perbedaan yang nyata (Sig.>5%), pengelolaan lahan berpengaruh nyata (Sig.>5%) terhadap nilai KHI tanah yaitu terjadi peningkatan sebesar 115 % pada perlakuan ubikayu dengan gulud, 333% pada perlakuan gulud dengan kombinasi pupuk kandang serta 393 % pada perlakuan tumpangsari ubikayu digulud dengan kombinasi pupuk kandang dibandingkan dengan kontrol, pemupukan berpengaruh nyata (Sig. <5%) terhadap nilai bahan organik, teknik pemupukan dengan kombinasi pupuk kandang (P5 dan P6) secara nyata mampu meningkatkan nilai bahan organik tanah menjadi lebih tinggi yaitu 1,41 % pada perlakuan ubikayu gulud dengan kombinasi pupuk kandang serta 1,24 % pada tumpangsari ubikayu digulud dengan kombinasi pupuk kandang. Pengelolaan lahan seperti pengolahan tanah serta pemupukan dapat meningkatkan porositas tanah serta meningkatkan kemantapan agregat tanah melalui mekanisme pengikatan partikel tanah oleh bahan organik sehingga dapat menurunkan nilai berat isi tanah, penurunan nilai berat isi tanah juga diakibatkan adanya penambahan bahan organik ke dalam tanah sehingga massa padatan tanah menjadi lebih ringan, akibatnya nilai berat isi tanah menjadi semakin rendah, sebaliknya meningkatkan kemantapan serta konduktivitas hidrolik dari tanah. Pada tanah halus lempungan, pemberian bahan organik akan meningkatkan pori meso dan menurunkan pori mikro. Dengan demikian akan meningkatkan pori yang dapat terisi udara dan menurunkan pori yang terisi air, artinya akan terjadi perbaikan aerasi untuk tanah lempung berat. Terbukti penambahan bahan organik (pupuk kandang) akan meningkatkan pori total tanah dan akan menurunkan berat volume tanah (Atmojo, 2003).

4.2 Pengaruh Perbedaan Teknik Pemeliharaan Lahan terhadap Hasil Tanaman

Hasil tanaman juga dicirikan dengan adanya pertumbuhan tanaman, dalam hal ini pertumbuhan tanaman yang diamati adalah ubikayu, pertumbuhan tanaman diamati dengan 3 parameter yaitu tinggi, panjang, dan jumlah daun pada masa vegetatif tanaman yaitu 3,5 bulan atau 14 minggu, pengamatan dilakukan dengan interval 2 minggu setelah tanam.

4.2.1 Tinggi tanaman

Tinggi tanaman merupakan gambaran adanya pertumbuhan tanaman, hasil pengukuran menunjukkan bahwa semua perlakuan menunjukkan pola pertumbuhan yang sama yaitu semakin tinggi dengan bertambahnya waktu. Dari hasil analisis ragam (Lampiran 3), pada pengamatan 2,4,6,8 MST pengaruh perlakuan terhadap tinggi tanaman ubikayu tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (Sig. >5%). Perlakuan memberikan respon tinggi tanaman diketahui pada pengukuran 8, 10,12 dan 14 MST dengan perbedaan yang nyata (Sig.<5%). Hal ini berkaitan dengan respon pertumbuhan tanaman ubikayu, ubikayu memiliki pertumbuhan yang lambat, berumur panjang yaitu 3-4 bulan pada masa vegetatif sedangkan umurnya dapat mencapai 7-12 bulan. Teknik pemeliharaan lahan yang baik selain dapat memperbaiki sifat tanah juga dapat meningkatkan dan memperbaiki pertumbuhan tanaman. Perlakuan sistem tanam tumpangsari ubikayu digulud dengan kombinasi pupuk kandang (P6) memberikan respon pertumbuhan tinggi yang nyata (Sig.< 5%) dibandingkan dengan perlakuan yang lain, sedangkan perlakuan pemupukan (pupuk organik dan anorganik) dan perlakuan guludan (gulud dan tanpa gulud) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, namun perlakuan gulud (P4) dan pupuk organik (P5) menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik daripada perlakuan tanpa gulud (P2) dan perlakuan pupuk anorganik (P4). Hal ini dikarenakan pada pola tanam tumpangsari intensitas tanaman lebih tinggi dan rapat sehingga terjadi persaingan dalam hal ini adalah cahaya matahari yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman cenderung mengarah ke bagian atas. Selain itu perlakuan gulud dan pupuk kandang memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik, pengguludan menyebabkan tanah menjadi lebih ringan dan *porous* yang menyebabkan perakaran tanaman menjadi lebih berkembang sehingga penyerapan unsur hara untuk pertumbuhan menjadi lebih optimal, pupuk kandang juga memberikan suplai unsur hara yang cukup untuk mendukung pertumbuhan yang optimal bagi pertumbuhan tanaman, selain itu pupuk kandang sebagai bahan organik mampu memperbaiki sifat fisik tanah, meningkatkan agregasi serta mengikat air yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman.

Bahan organik memainkan beberapa peranan penting di tanah. Sebab bahan organik berasal dari tanaman yang tertinggal, berisi unsur-unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Bahan organik mempengaruhi struktur tanah dan cenderung untuk menjaga menaikkan kondisi fisik yang diinginkan. Peranan bahan organik ada yang bersifat langsung terhadap tanaman, tetapi sebagian besar mempengaruhi tanaman melalui perubahan sifat dan ciri tanah (Anonymous, 2008b).

Pengaruh pengelolaan lahan terhadap pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman) berdasarkan hasil uji Orthogonal kontras memberikan pengaruh yang nyata ($\text{Sig.} < 5\%$). Pengelolaan lahan (P2, P4, P5, P6) memberikan respon pertumbuhan tinggi tanaman lebih baik daripada tanpa kelola (P1). Hal ini dikarenakan pengelolaan lahan seperti pengolahan tanah, penyiangan gulma, dan pemberian pupuk berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, pengolahan tanah dapat meningkatkan porositas tanah sehingga tanah menjadi tidak padat dan perakaran tanaman dapat berkembang dengan baik di dalam tanah yang berpengaruh terhadap serapan hara dan pertumbuhan tanaman, penyiangan gulma mengurangi resiko kompetisi akan unsur hara dengan tanaman dan pemupukan menyediakan suplai unsur hara bagi tanaman sehingga pertumbuhan menjadi optimal. Pengolahan tanah sangat membantu dalam perbaikan struktur tanah dan porositasnya serta membantu perkembangan perakaran dan perkecambahan di dalam tanah. Keuntungan lain dalam pengolahan tanah adalah dapat menjaga keseimbangan antara air, udara, dan suhu di dalam tanah. Pengolahan tanah perlu dilakukan untuk menciptakan lingkungan yang cukup baik, sebagai awal kegiatan budidaya (Aak, 1983). Lebih lanjut pendapat Kramer (1969) yang menyatakan bahwa pertumbuhan bagian tanaman di atas permukaan tanah tergantung oleh pertumbuhan sistem perakarannya. Persaingan antar individu dalam hal cahaya, unsur hara dan air, mengakibatkan pertumbuhan perakaran terganggu, dan pertumbuhan vegetatif terganggu, khususnya pembentukan daun (Mursito, 2001).

Tabel 4. Pengaruh Perlakuan Terhadap Tinggi Tanaman

Perlakuan	Tinggi tanaman (Cm)						
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST	12 MST	14 MST
P1	22,50	27,95	34,90	56,00a	78,65a	109,50a	144,50a
P2	20,00	27,05	36,25	61,30a	95,35ab	128,00ab	163,00ab
P3	jagung	jagung	jagung	jagung	jagung	jagung	jagung
P4	22,05	28,20	38,15	66,65a	105,40b	130,75ab	165,75ab
P5	20,30	28,00	38,30	78,90a	109,95b	140,75b	175,75b
P6	21,35	29,00	48,45	114,65b	157,20c	176,00c	211,00c

Keterangan:

Angka yang bernotasi sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Duncan pada taraf 5%.

4.2.2 Panjang tanaman

Berdasarkan analisis ragam (Lampiran 4), pengaruh perlakuan menunjukkan adanya pengaruh yang nyata (Sig. < 5%) pada panjang tanaman. Hasil pengamatan panjang tanaman dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Perlakuan Terhadap Panjang Tanaman

Perlakuan	Panjang tanaman (Cm)						
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST	12 MST	14 MST
P1	27,3	37,7	45,9	75,75a	100,60a	133a	163a
P2	24,1	38,6	49,25	84,25a	118,15ab	148,85a	178,85a
P3	jagung	jagung	jagung	jagung	jagung	jagung	jagung
P4	27,05	39,55	50,65	87,95a	123,75ab	152,75a	182,75a
P5	25,4	40,3	54,65	100,4a	132,65b	161,75a	191,75a
P6	27,1	41,4	61,75	135,5b	178,05c	199c	229c

Keterangan:

Angka yang bernotasi sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Duncan pada taraf 5%.

Dari hasil pengamatan panjang tanaman dapat diketahui bahwa pengaruh perlakuan terhadap panjang tanaman berpengaruh nyata mulai dari minggu ke 8 setelah tanam, perlakuan tumpangsari ubikayu dengan kombinasi pupuk organik dan gulud (P6) memberikan pengaruh yang nyata antar perlakuan terhadap panjang tanaman. Perlakuan pemupukan (organik) dan gulud (P5) mampu meningkatkan panjang tanaman dari perlakuan pupuk anorganik dengan gulud (P4) dan perlakuan pupuk anorganik tanpa gulud (P2) meskipun secara statistik hal ini tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini dikarenakan pemberian pupuk organik selain dapat menyediakan nutrisi bagi tanaman pupuk organik juga berperan dalam perbaikan sifat tanah baik fisika, kimia, maupun biologi tanah. Pemberian pupuk organik mampu meningkatkan kandungan air dalam tanah, sebagai granulator partikel tanah, menjaga kestabilan pH tanah serta dapat meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) dari tanah sehingga tanah dapat memberikan daya dukung bagi pertumbuhan tanaman yang optimal. Tumpangsari menyebabkan pertumbuhan tanaman lebih mengarah ke bagian atas yang diakibatkan kompetisi akan cahaya matahari, tumpangsari menyebabkan intensitas tanaman akan menjadi lebih tinggi dan rapat sehingga intersepsi cahaya matahari menjadi lebih rendah karena terhalang oleh kanopi yang dibentuk dari vegetasi yang lain sehingga mengakibatkan tanaman akan berkompetisi dengan menjadi lebih tinggi untuk mendapatkan sinar matahari. Pengguludan tanah dapat menyebabkan tanah menjadi lebih gembur dan *porous* sehingga aerasi dan drainasi tanah menjadi lebih baik yang mengakibatkan perakaran tanaman dapat berkembang dengan baik sehingga penyerapan unsur hara menjadi optimal.

Kariada (2006) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik ke dalam tanah dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, menyuburkan tanah dan menambah unsur hara, menambah humus, mempengaruhi kehidupan jasad renik yang hidup dalam tanah, disamping dapat meningkatkan daya mengikat air. Pada tanah dengan kandungan C-organik tinggi unsur hara menjadi lebih tersedia, sehingga pemupukan lebih efisien.

Pembuatan guludan dimaksudkan untuk memperbaiki aerasi dan drainase, memperoleh lapisan tanah atas yang lebih dalam dan gembur, menyediakan pori makro dan mikro dalam tanah secara seimbang, sehingga memudahkan

perkembangan akar (Soedijantoro *et al.*, 1991). Aerasi dan drainase tanah yang cukup merupakan lingkungan yang sehat bagi perkembangan mikroorganisme dan merombak bahan organik, serta akan meningkatkan ketersediaan hara dan oksigen (Aak, 1983).

4.2.3 Jumlah daun

Berdasarkan analisis ragam pengaruh perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (Sig.>5%). Hasil pengamatan jumlah daun tanaman dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Perlakuan Terhadap Jumlah Daun Tanaman

Perlakuan	Jumlah daun tanaman (Cm)						
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST	12 MST	14 MST
P1	5,85	11,75	15,85	31,95a	41,55a	56,70a	76,70a
P2	6,25	13	20,25	34,95ab	56,75ab	72,30a	92,30a
P3	jagung	jagung	jagung	jagung	jagung	jagung	jagung
P4	6,25	11,3	16,65	39,15ab	58,25ab	68,2a	88,2a
P5	6,55	12,9	21	46,85ab	64,75ab	83a	103a
P6	6,05	12,45	19,85	43,95b	56,85b	91,7a	111,7a

Keterangan:

Angka yang bernotasi sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 5 semua perlakuan menunjukkan pola yang sama yaitu jumlah daun semakin banyak seiring dengan bertambahnya waktu, pengaruh perlakuan tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan, namun secara umum jumlah daun terbanyak ditemui pada perlakuan tumpangsari ubikayu +gulud + pupuk kandang. Hal ini berkaitan dengan morfologi pada tanaman ubikayu, ubikayu memiliki daun yang menjari dan banyak, pertumbuhan jumlah daun tanaman lebih berpengaruh terhadap volume dan lebar dari daun daripada jumlah daun pada tanaman, namun secara umum pengaruh perlakuan juga diikuti dengan jumlah daun walaupun secara statistik tidak menunjukkan

perbedaan yang nyata, pengguludan tanah menyebabkan tanah menjadi lebih ringan dan *porous* sehingga perakaran tanaman menjadi lebih berkembang serta penyerapan hara menjadi lebih optimal, selain itu pemupukan juga dapat memenuhi kebutuhan hara tanaman sehingga mendukung bagi pertumbuhan tanaman yang optimal.

Harjadi (1980) menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara yang cukup memungkinkan proses fotosintesis optimum dan asimilat yang dihasilkan dapat digunakan sebagai cadangan makanan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Karena cadangan makanan dalam jaringan lebih banyak maka akan memungkinkan terbentuknya daun yang lebih banyak pula.

4.2.4 Hasil tanaman

Hasil tanaman diketahui dengan mengukur berat basah umbi setelah panen yaitu 7 bulan setelah tanam pada varietas Tambak Urang dengan sampel sebanyak 10 % dari total populasi tiap perlakuan. Hasil tanaman dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh Perlakuan Terhadap Berat Umbi Setelah Panen

Perlakuan	Berat umbi setelah panen (ton/ha)
P1	25.5a
P2	26.5a
P3	Jagung
P4	29.25a
P5	24.85a
P6	24.25a

Keterangan:

Angka yang bernotasi sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Duncan pada taraf 5%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan (teknik pemeliharaan lahan) dan perbaikan pertumbuhan tanaman (Tabel 4 dan Tabel 5) terhadap hasil tanaman tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (Sig.>5%) demikian juga antar perlakuan. Namun demikian diperoleh hasil tanaman tertinggi

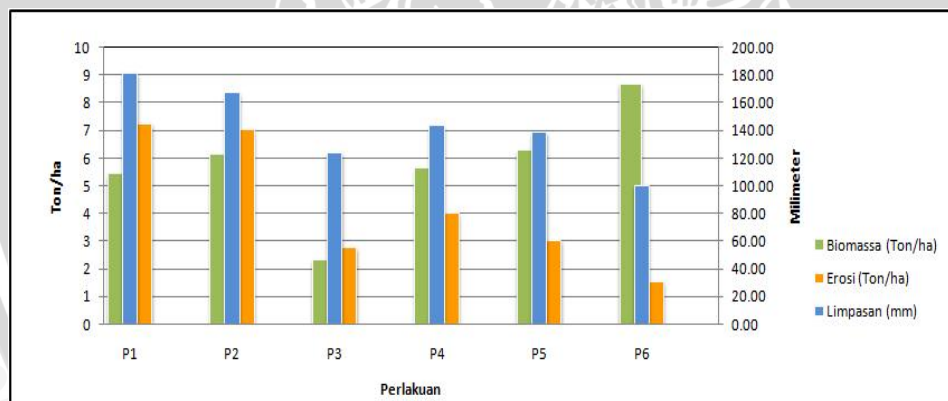
pada perlakuan ubikayu digulud dengan pemberian pupuk anorganik (P4) yaitu 29,25 ton/ha kemudian ubikayu tanpa gulud dengan pemberian pupuk anorganik (P2) 26,5 ton/ha, selanjutnya kontrol (P1) dengan 25,5 ton/ha kemudian ubikayu digulud dengan kombinasi pupuk kandang (P5) dan tumpangsari ubikayu digulud dengan kombinasi pupuk kandang (P6) dengan hasil 24,85 ton/ha dan 24,25 ton/ha. Berdasarkan hasil uji Orthogonal kontras diperoleh bahwa antar pemeliharaan lahan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($\text{Sig.} > 5\%$) terhadap hasil tanaman baik dalam pengelolaan lahan, pemupukan (organik dan anorganik), gulud, serta pola tanam (tumpangsari dan non tumpangsari). Hal ini berkaitan dengan penanaman ubikayu di lokasi sangat dipengaruhi oleh sifat tanah pada lokasi sehingga memberikan hasil yang tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan, berdasarkan analisis statistik sifat tanah (Tabel 3) diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata ($\text{Sig.} > 5\%$) antar perlakuan, hal ini menunjukkan bahwa sifat tanah di lokasi secara umum sama walaupun berbeda perlakuan, pemberian bahan organik serta pemupukan juga tidak secara nyata meningkatkan hasil tanaman. Hal ini diakibatkan karena telah terjadi perbaikan dan peningkatan bahan organik sebelumnya akibat pemberaan pada tanah sebelum ditanami sehingga kualitas tanah di lokasi menjadi lebih baik, kualitas tanah yang baik dapat mendukung bagi pertumbuhan tanaman. Perlakuan pemberaan pada tanah dapat memberikan waktu bagi tanah terdegradasi untuk kembali seperti semula (*resiliensi*) sehingga mendukung bagi pertumbuhan tanaman, pemberaan tanah juga dapat meningkatkan bahan organik tanah dari pertumbuhan gulma di atas tanah yang selanjutnya memberikan input bahan organik bagi tanah. Pemberaan tanah berfungsi memperbaiki struktur tanah karena mendapat tambahan bahan organik serta mendaur ulang serta menambah unsur hara terutama nitrogen dan kalium berlangsung lebih cepat (Ruijter, 2004).

Penambahan bahan organik pada tanah tidak secara nyata ($\text{Sig.} > 5\%$) meningkatkan/memperbaiki sifat tanah di lokasi (Tabel 3). Hasil penelitian Prasetyo (2006) menunjukkan bahwa pemberian bahan organik secara umum mampu memperbaiki sifat fisik tanah pada tahun kedua pada budidaya ubikayu. Hal ini mengandung pengertian bahwa penambahan bahan organik pada penanaman pertama di lokasi tidak menunjukkan pengaruh diakibatkan

kandungan bahan organik di dalam tanah secara umum masih cukup banyak akibat pengaruh pembeeraan sehingga terjadi pengaruh yang sama, penambahan bahan organik akan berpengaruh setelah terjadi penurunan atau degradasi sebagai akibat dari kegiatan budidaya ubikayu seperti pengolahan serta pengangkutan hasil panen.

4.3 Pengaruh Pertumbuhan Tanaman terhadap Erosi

Berdasarkan hasil analisis korelasi (Lampiran 8) menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara pertumbuhan tanaman terhadap erosi dan limpasan permukaan. Pertumbuhan tanaman berkorelasi negatif dengan erosi dan limpasan permukaan, namun demikian secara statistik hal tersebut tidak menunjukkan hubungan yang nyata ($\text{Sig.} > 5\%$). Adanya perbaikan pertumbuhan tanaman sebagai akibat pemeliharaan lahan yang dicirikan dengan berat biomassa tanaman secara tidak langsung mampu menekan erosi dan limpasan permukaan. Hasil erosi dan limpasan permukaan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan perbaikan pertumbuhan tanaman terhadap erosi dan limpasan permukaan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh pertumbuhan tanaman terhadap erosi berpengaruh nyata ($\text{Sig.} < 5\%$) dan tidak berbeda nyata pada limpasan permukaan ($\text{Sig.} > 5\%$). Perbedaan antar perlakuan diketahui dengan uji Duncan taraf 5%, hasil selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 8.

Dari pola yang terlihat diperoleh bahwa erosi tertinggi terdapat pada P1 (5,45 ton/ha biomassa) yaitu sebesar 7,27 ton/ha, diikuti dengan P2 (6,15 ton/ha biomassa) yaitu sebesar 7,05 ton/ha, dan menurun berturut-turut secara signifikan

pada perlakuan P3, P4, P5 sebesar 2,77, 4,01, dan 3,05 ton/ha, sedangkan erosi terendah didapat pada P6 (8,7 ton/ha biomassa) yaitu sebesar 1,55 ton/ha.

Diperoleh limpasan permukaan tertinggi yaitu 181,83 mm pada kontrol (P1) dan menurun pada perlakuan P2, P3, P4, P5 dan P6 yaitu sebesar 167,44 mm, 124, 03 mm, 144,01 mm, 139,26 mm, dan 100,72 mm, limpasan permukaan terendah didapat pada perlakuan Ubikayu+ Jagung + pupuk lengkap + pupuk kandang+ di gulud (P6) dengan 8,7 ton/ha biomassa yaitu sebesar 100,72 mm. Berdasarkan analisa statistik limpasan permukaan menunjukkan hasil tidak berbeda nyata antar perlakuan, tetapi dalam hal ini kontrol (P1) dan perlakuan ubikayu + pupuk lengkap (P2) berbeda nyata terhadap perlakuan 6 (P6). Secara umum yaitu terdapat hubungan (Sig.<5%) antara erosi dan limpasan permukaan (Lampiran 8), limpasan permukaan berkorelasi positif dengan erosi yang dihasilkan ($r=0,78^{**}$), dalam hal ini semakin tinggi limpasan permukaan maka semakin tinggi pula nilai erosi yang dihasilkan meskipun secara statistik limpasan permukaan antar perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata hal ini dapat diakibatkan karena perbaikan pertumbuhan tanaman lebih efektif dalam mengurangi berat tanah yang terangkut daripada limpasan permukaan. Perbaikan pertumbuhan tanaman memberikan penutupan lahan yang lebih cepat dan efektif sehingga dapat dengan cepat menekan laju limpasan permukaan dan erosi pada tanah melalui mekanisme pengurangan kecepatan jatuh air hujan, intersepsi air hujan oleh tajuk daun, serta infiltrasi pada tanah oleh perakaran tanaman. Adanya tanaman akan memperbesar ketahanan massa terhadap hancuran air hujan dan limpasan permukaan dan dilain pihak dapat memperbesar kapasitas infiltrasi tanah sehingga dapat memperkecil limpasan permukaan. Menurut Anonymous (2008a) curah hujan adalah salah satu unsur iklim yang besar perannya terhadap kejadian longsor dan erosi. Air hujan yang terinfiltrasi ke dalam tanah dan menjenuhi tanah menentukan terjadinya longsor, sedangkan pada kejadian erosi, air limpasan permukaan adalah unsur utama penyebab terjadinya erosi.

Teknik pemeliharaan lahan yang baik selain dapat memperbaiki sifat tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman secara tidak langsung juga dapat menekan laju erosi dan limpasan permukaan. Hal ini berhubungan dengan keragaan pertumbuhan tanaman yang baik serta perbaikan sifat tanah akibat

teknik pemeliharaan lahan. Berdasarkan hasil uji Orthogonal kontras pengaruh pengelolaan lahan baik yang dikelola maupun tidak dikelola (P1 vs P2, P3, P4, P5, P6) pada teknik pemeliharaan lahan terhadap erosi dan limpasan permukaan menunjukkan perbedaan yang nyata (Sig.<5%). Penurunan erosi dengan teknik pengelolaan lahan berkisar antara 3,03%-78,68% tergantung pada perlakuan, pada perlakuan 2 (P2) sebesar 3,03%, P3 sebesar 61,9%, P4 44,85%, P5 68,05%, dan P6 78,68% begitu juga dengan limpasan permukaan terjadi penurunan sebesar 7,92% (P2), 31,79% (P3), 20,8% (P4), 23,42% (P5) dan 44,61% (P6). Kemampuan pengelolaan lahan dalam menekan jumlah aliran permukaan dan erosi berkaitan dengan pertumbuhan tanaman dan kemampuan tanah, pengelolaan lahan seperti pemupukan, pengolahan tanah (gulud), dan pola tanam (tumpangsari) dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Tabel 4 dan Tabel 5) serta meningkatkan penutupan lahan yang dicerminkan dari biomassa tanaman (Tabel 8) yang selanjutnya berperan sebagai kanopi yang mampu melindungi tanah dari pukulan air hujan serta memberikan kesempatan infiltrasi air hujan ke dalam tanah selain itu pemupukan dan pengolahan tanah mampu meningkatkan kemantapan agregat, serta porositas dari tanah dan mengurangi laju limpasan permukaan sehingga agregat tanah menjadi tidak mudah rusak dan tererosi yang berdampak pada meningkatnya laju infiltrasi sehingga mampu menurunkan limpasan permukaan dan erosi. Dari hasil analisis sifat tanah (Tabel 3) bahwa teknik pemeliharaan yang baik mampu meningkatkan porositas tanah, kemantapan agregat tanah dan meningkatkan konduktivitas hidrolik dari tanah lebih baik. Pengaruh vegetasi terhadap aliran permukaan dan erosi dapat dibagi menjadi 4 bagian, yaitu: (a) intersepsi hujan oleh tajuk tanaman, (b) mempengaruhi kecepatan aliran permukaan dan kekuatan perusak air, (c) pengaruh akar dan kegiatan-kegiatan biologi yang berhubungan dengan pertumbuhan vegetatif dan pengaruhnya terhadap porositas tanah, (d) transpirasi yang mengakibatkan keringnya tanah (Arsyad, 1989). Selain mengurangi pukulan butir-butir air hujan pada tanah, tanaman juga berpengaruh dalam menurunkan kecepatan aliran permukaan dan mengurangi kandungan air tanah melalui transpirasi.

Menurut Hardjowigeno (2003) pengelolaan lahan seperti pengolahan tanah dapat memperlambat aliran permukaan, menampung dan menyalurkan aliran

permukaan dengan kekuatan yang tidak merusak sehingga tanah menjadi gembur, air mudah meresap serta mengurangi aliran permukaan.

Perbedaan tanaman dalam hal ini ubikayu dan jagung (P2 vs P3) berpengaruh terhadap erosi dan limpasan permukaan (Lampiran 8) hasil uji orthogonal kontras menunjukkan bahwa perbedaan tanaman memberikan hasil yang nyata dalam menekan jumlah erosi dan tidak berbeda nyata pada limpasan permukaan. Dalam hal ini erosi pada perlakuan ubi kayu (P2) sebanyak 7,05 ton/ha dengan limpasan permukaan 167,44 mm sedangkan pada perlakuan jagung (P3) sebesar 2,77 ton/ha dan 124,03 mm pada limpasan permukaan. Adanya perbedaan tanaman mampu menurunkan tingkat erosi sebesar 60,71 % dan limpasan sebesar 25,93% pada penanaman jagung monokultur. Penurunan tingkat erosi dan limpasan ini terutama diakibatkan oleh sifat dan karakteristik dari tanaman, jagung memiliki pertumbuhan yang relatif cepat dan umur yang pendek dibandingkan dengan ubikayu, dalam hal ini jagung dapat memberikan tutupan lahan yang lebih cepat daripada ubi kayu sehingga erosi dan limpasan permukaan dapat ditekan lebih cepat. Tutupan lahan yang diberikan oleh tanaman jagung lebih efektif dalam menekan erosi daripada limpasan permukaan hal ini dikarenakan tutupan lahan lebih berperan dalam mengurangi kecepatan jatuhnya air hujan ke tanah sehingga tidak merusak dan mengurangi banyaknya tanah yang terangkut oleh limpasan permukaan. Adanya vegetasi akan dapat mematahkan kekuatan aliran permukaan, yaitu kecepatan aliran air mengalir akan tertahan oleh adanya vegetasi dan kesempatan terjadinya infiltrasi semakin besar (Baver *et al.*, 1972).

Terjadi penurunan tingkat erosi dan limpasan permukaan pada teknik pemupukan yaitu penggunaan pupuk anorganik dan pupuk organik (P4 vs P5) walaupun secara statistik menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata, pemupukan juga secara nyata meningkatkan pertumbuhan tanaman yang dicirikan dengan biomassa tanaman. Penggunaan bahan organik pada teknik pemeliharaan lahan dapat menurunkan erosi sebesar 24% atau 0,96 ton/ha dan limpasan 3,3 % atau 4,75 mm dari penggunaan pupuk anorganik(4,01 ton/ha dan 144,01 mm). Hal ini diakibatkan karena penggunaan bahan organik selain dapat menunjang pertumbuhan tanaman juga dapat meningkatkan kemantapan dan kestabilan

agregat tanah melalui reaksi enzimatik yang terjadi di dalam tanah oleh bantuan organisme yang mengikat partikel tanah sehingga tidak mudah rusak, meningkatkan kapasitas infiltrasi dan kemampuan menahan air sehingga dapat mengurangi erosi dan limpasan permukaan. Bahan organik memberikan suplai unsur hara yang cukup bagi pertumbuhan tanaman sehingga mengakibatkan pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik, pertumbuhan tanaman yang baik memberikan penutupan lahan secara lebih cepat dan efektif sehingga dapat menekan laju erosi dan limpasan permukaan. Hasil analisis tanah dan pertumbuhan tanaman (Tabel 3 dan Tabel 4) menunjukkan bahwa secara umum terjadi perbaikan sifat tanah dan peningkatan pertumbuhan tanaman lebih baik pada teknik pemeliharaan lahan dengan menggunakan kombinasi pupuk organik. Menurut Arsyad (1989) peranan bahan organik dalam pembentukan agregat yang stabil terjadi karena mudahnya tanah membentuk kompleks dengan bahan organik. Bahan organik merupakan pembentuk granulasi dalam tanah dan sangat penting dalam pembentukan agregat tanah yang stabil. Melalui penambahan bahan organik, tanah yang tadinya berat menjadi berstruktur remah yang relatif lebih ringan. Pergerakan air secara vertikal atau infiltrasi dapat diperbaiki dan tanah dapat menyerap air lebih cepat sehingga aliran permukaan dan erosi diperkecil. Demikian pula dengan aerasi tanah yang menjadi lebih baik karena ruang pori tanah (porositas) bertambah akibat terbentuknya agregat (Anonymous, 2008b). Hasil penelitian Juanda (2003) menyebutkan dengan penurunan kandungan bahan organik tanah maka berakibat kurang terikatnya butir-butir primer menjadi agregat oleh bahan organik sehingga porositas tanah menurun, penurunan porositas dapat berakibat penurunan laju infiltrasi.

Perbedaan pengolahan tanah berpengaruh terhadap erosi dan limpasan permukaan. Berdasarkan hasil uji orthogonal kontras perbedaan pengolahan tanah berpengaruh nyata ($\text{Sig.} < 5\%$) terhadap erosi (Lampiran 8). Pengolahan tanah dengan cara di gulud (P4) menurunkan erosi sebesar 43 % atau 3,04 ton/ha dari pengolahan tanah tanpa gulud (P2) dengan erosi sebesar 4,01 ton/ha pada lahan yang di gulud (P4) dan 7,05 ton/ ha pada lahan yang tanpa guludan (P2). Pada limpasan permukaan pengolahan tanah dengan cara di gulud (P4) mengurangi limpasan permukaan sebesar 14% atau 23.43 mm dari pengolahan tanah tanpa

gulud (P2), yaitu sebanyak 144,01 mm pada pengolahan tanah dengan cara di gulud (P4) dan 167,44 mm pada pengolahan tanah tanpa gulud (P2) walaupun secara statistik pengolahan lahan (P2 Vs P4) tidak berpengaruh secara nyata (Sig.>5%) terhadap limpasan permukaan (Lampiran 8). Hal tersebut dapat diakibatkan karena pengolahan tanah (gulud) lebih berpengaruh dalam mengurangi massa tanah yang terangkut oleh limpasan permukaan, pembuatan guludan menyebabkan kekasaran permukaan tanah menjadi semakin tinggi sehingga dapat menghambat laju limpasan permukaan dan tidak merusak tanah yang dilalui, pembuatan guludan juga memberikan ruang-ruang bagi air yang melimpas di permukaan untuk bertahan sehingga dapat memberikan waktu yang cukup bagi air untuk berinfiltrasi ke dalam tanah dan mengendapkan partikel tanah yang terangkut. Tanah yang diolah dan ditinggikan permukaannya (gulud) selain drainase (pengeringan) menjadi baik sirkulasi udara dalam tanah (aerasi) juga menjadi baik. Pada tanah yang dibuat guludan setelah hujan lebat atau diberi irigasi, air di dalam pori-pori tanah tidak akan ditahan terlalu lama, molekul-molekul air di dalam pori-pori makro segera bergerak ke bawah menuju saluran drainase karena pengaruh gaya gravitasi (Saleh, 2007).

Widiyono (2005) olah tanah menghasilkan permukaan lebih kasar yang memungkinkan bertambahnya simpanan permukaan. Adanya bongkahan tanah yang lebih kasar memberikan kesempatan kepada aliran permukaan untuk berinfiltrasi lebih banyak sehingga mampu menurunkan aliran permukaan.

Pengaruh perbedaan pola tanam (monokultur dan tumpangsari) berdasarkan hasil uji orthogonal kontras tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (Sig.>5%) terhadap erosi dan limpasan permukaan (Lampiran 8). Meskipun demikian terjadi penurunan erosi dan limpasan permukaan pada pola tanam secara tumpangsari (P6) yaitu sebesar 49% atau 1,5 ton/ha pada erosi dan 27,7% atau 38,54 mm pada limpasan permukaan dari pola tanam secara monokultur (3,05 ton/ha erosi dan 139,26 mm limpasan). Hal tersebut dikarenakan pada pola tanam tumpangsari selain memberikan hasil yang tinggi pada 2 kali masa panen yaitu jagung dan ubikayu, pertumbuhan tanaman pada pola tanam tumpangsari akan membentuk kanopi yang lebat dan rapat yang dicirikan dengan peningkatan biomassa tanaman (Tabel 8) sehingga memberikan mekanisme penutupan lahan

(mulsa) yang lebih cepat pada awal pertumbuhan sehingga partikel tanah menjadi terlindung dari air hujan, mengurangi kecepatan jatuh air hujan sehingga tidak merusak dan memberikan kesempatan infiltrasi bagi limpasan permukaan. Perakaran tanaman pada pola tumpangsari menyebabkan tanah menjadi lebih *porous* serta dapat mengurangi kadar air dalam tanah melalui transpirasi oleh tanaman sehingga daya tampung tanah terhadap air menjadi semakin banyak.

Tabel 8. Pengaruh Pertumbuhan Tanaman Terhadap Erosi dan Limpasan

Perlakuan	Biomassa tanaman (Ton/ha)	Erosi (ton/ha)	Limpasan (mm)
P1	5,45a	7,27a	181,83a
P2	6,15ab	7,05a	167,44ab
P3	2,35c	2,77b	124,03bc
P4	5,65a	4,01b	144,01abc
P5	6,29ab	3,05b	139,26abc
P6	8,7b	1,55b	100,72c

Keterangan:

Angka yang bernotasi sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Duncan pada taraf 5%.

Widiyono (2005) pola tumpangsari paling efektif dalam menekan aliran permukaan dan erosi. Hal ini berkaitan erat dengan jumlah bahan organik yang tinggi dipermukaan tanah dan didukung dengan keragaan pertumbuhan yang lebih baik. Tanah yang tertutup mulsa mampu menghambat dan memberikan kesempatan bagi air untuk berinfiltrasi lebih banyak ke dalam tanah. Lal and Green Land (1979) dalam Juanda (2003) mengatakan bahwa kandungan lumpur dalam aliran air permukaan yang diberi mulsa menjadi lebih sedikit, adanya aktivitas akar tanaman pagar maupun tanaman pangan akan dapat menggemburkan tanah sehingga akan berpengaruh terhadap pori mikro dan makro tanah, pada akhirnya infiltrasi air kedalam tanah dapat ditingkatkan.

4.4 Pengaruh Pemeliharaan Lahan terhadap Respon dan Tanggapan Petani

Pemilihan teknologi terhadap respon dan tanggapan petani didasarkan pada pertanyaan-pertanyaan yang diajukan kepada petani antara lain:

1. Dari teknik pemeliharaan lahan yang ada, teknik mana yang dipilih oleh petani.
2. Dari teknik pengolahan lahan (gulud) teknik mana yang lebih banyak diterapkan oleh petani (gulud atau tanpa gulud).
3. Pada teknik pemupukan, teknik apakah yang banyak diterapkan oleh petani (pupuk anorganik atau pupuk anorganik+pupuk organik).
4. Pada budidaya ubikayu, sistem mana yang dipilih oleh petani (tumpangsari atau monokultur).

Pemilihan teknik pemeliharaan lahan didasarkan pada pendapat petani yang diketahui sebanyak 17 orang responden untuk memberikan penilaian serta pemilihan terhadap paket teknologi yang diterapkan, jumlah responden didasarkan pada populasi penanam ubikayu di daerah setempat yang diambil sampel sebanyak 30% dari total populasi.

Tabel 9. Pemilihan Teknologi oleh Petani

Perlakuan	Pemilihan teknologi (% responden)			
	Pertanyaan ke -			
	1	2	3	4
P1	-	-	-	-
P2	-	12	59	18
P3	-	-	-	-
P4	12	88	59	18
P5	29	88	41	18
P6	59	88	41	82

Hasil yang disajikan pada Tabel 8 menunjukkan bahwa perlakuan tumpangsari ubikayu digulud dengan pemberian kombinasi pupuk kandang

(P6) ternyata menjadi sistem yang paling banyak dipilih oleh petani yaitu sebanyak 59% responden (petani) memilih sistem tersebut, selanjutnya ubikayu + gulud dengan kombinasi pupuk kandang (29% responden) dan ubikayu+gulud +pupuk lengkap (12% responden). Petani lebih memilih teknologi tersebut (P6) dikarenakan keragaan pertumbuhan tanaman di lahan lebih baik dari yang lainnya, selain itu aspek optimalisasi lahan menjadi alasan bagi petani dalam penerapan secara tumpangsari, tumpangsari mampu memberikan hasil yang lebih banyak dari 2 kali masa panen (jagung dan ubikayu) sehingga aspek optimalisasi lahan terpenuhi dan dapat meningkatkan pendapatan petani, selain itu pengguludan dan pemberian kombinasi pupuk menurut petani mampu memberikan hasil yang lebih baik yaitu meningkatkan hasil tanaman ubikayu dikarenakan pada budidaya ubikayu secara gulud akan mengakibatkan perakaran tanaman lebih berkembang dengan baik sehingga akan meningkatkan hasil tanaman. Pemupukan kombinasi menurut petani dapat memberikan hasil yang lebih baik, selain itu pemberian pupuk kombinasi dapat meminimalkan biaya pembelian pupuk karena dapat ditunjang dari pemberian pupuk kandang yang banyak didapat dari limbah ternak dari sekitar warga, pemberian pupuk kandang juga menurut sebagian petani membutuhkan lebih banyak biaya baik dari segi pengangkutan maupun tenaga karena terlalu rumit dan tidak efisien sehingga sebanyak 59 % responden lebih memilih pupuk anorganik lebih banyak dibandingkan dengan pupuk organik (41%). Sedangkan untuk pemilihan pola tanam tumpangsari menurut petani didasarkan atas kebutuhan serta musim tanam, petani lebih memilih menanam ubikayu secara tumpangsari dengan jagung pada awal musim penghujan atau pada akhir musim penghujan dikarenakan penanaman jagung pada tumpangsari sangat dipengaruhi oleh musim khususnya musim penghujan, menurut petani jika terlalu banyak air jagung menjadi rentan terhadap penyakit dan mudah rusak sehingga petani malah merugi.

Hasil yang disajikan pada Tabel 10 menunjukkan bahwa pemilihan teknologi yang tepat didapatkan pada perlakuan tumpangsari ubikayu digulud dengan kombinasi pupuk organik (P6), perlakuan tersebut secara efektif mampu menekan jumlah erosi dan limpasan permukaan lebih kecil daripada teknik pemeliharaan lahan yang lain serta paling diminati oleh masyarakat yang

diketahui dari sebanyak 59 % responden memilih teknik pemeliharaan tersebut walaupun hasil tanaman tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Tabel 10. Erosi, Limpasan, Hasil Tanaman, serta Pemilihan Teknologi oleh Petani

Perlakuan	Erosi (ton/ha)	Limpasan (mm)	Hasil Tanaman (ton/ha)		Pemilihan teknologi (% responden)
			Jagung	Ubikayu	
P1	7,27a	181,83a	-	25,5a	-
P2	7,05a	167,44ab	-	26,5a	-
P3	2,77b	124,03bc	2,08	-	-
P4	4,01b	144,01abc	-	29,25a	12
P5	3,05b	139,26abc	-	24,85a	29
P6	1,55b	100,72c	2,24	24,25a	59

Keterangan:

Angka yang bernotasi sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Duncan pada taraf 5%.

Menurut petani teknik pemeliharaan lahan tersebut mampu memberikan hasil yang banyak 2 kali dari musim panen jagung dan ubikayu serta dapat memperbaiki tanah yaitu tanah menjadi tidak keras, mudah diolah, serta dapat memberikan hasil yang baik. Erosi dan limpasan yang tinggi akan mengakibatkan hilangnya lapisan tanah sehingga mengakibatkan tanah menjadi keras dan kehilangan bahan organik, akibatnya tanah menjadi kurang subur dan pertumbuhan tanaman menjadi terhambat. Erosi dapat menyebabkan kerusakan tanah terutama akibat hilangnya sebagian tanah dari tempat tersebut. Hilangnya sebagian tanah ini menyebabkan penurunan produktivitas tanah, kehilangan unsur-unsur hara yang diperlukan tanaman, laju infiltrasi dan kemampuan tanah menahan air berkurang, serta pemadatan tanah. Kondisi ini akan berakibat pada terhambatnya pertumbuhan tanaman dan penurunan hasil panen (Anonymous, 2008a). Dari Tabel diatas diketahui bahwa erosi dan limpasan yang tinggi tidak secara nyata menurunkan hasil tanaman, hal ini dikarenakan tanah di lokasi memiliki kualitas tanah yang baik akibat pembeeraan tanah sebelum pengolahan sehingga mendukung bagi pertumbuhan tanaman, erosi yang besar secara terus menerus akan menyebabkan menurunnya kualitas tanah. Kehilangan tanah tidak selalu menyebabkan penurunan

hasil. Hasil bukan ditentukan oleh jumlah tanah yang hilang, tetapi lebih ditentukan oleh kualitas tanah yang tertinggal pada lahan (Utomo, 2007).



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Teknik pemeliharaan yang baik mampu meningkatkan hampir semua sifat tanah meskipun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (Sig. >5%). Teknik pengelolaan lahan dan pemupukan organik secara nyata mampu meningkatkan nilai KHI dan bahan organik dari tanah yaitu sebesar 393% dan 49% pada perlakuan tumpangsari ubikayu dengan kombinasi pupuk kandang dibandingkan dengan kontrol.
2. Perbaikan teknik pemeliharaan lahan diikuti dengan perbaikan pertumbuhan tanaman meskipun tidak secara nyata (Sig. < 5%) diikuti dengan peningkatan hasil berat umbi tanaman. Perlakuan tumpangsari ubikayu digulud dengan kombinasi pupuk kandang (P6) memberikan respon pertumbuhan yang nyata (Sig. < 5%) dibandingkan dengan perlakuan yang lain.
3. Perbaikan pertumbuhan tanaman diikuti dengan penurunan tingkat erosi serta limpasan permukaan. Erosi terendah didapat pada perlakuan tumpangsari ubikayu digulud dengan kombinasi pupuk kandang yaitu terjadi penurunan sebesar 78,68% dari perlakuan kontrol atau sebesar 1,55 ton/ha.
4. Sistem yang paling banyak dipilih oleh petani adalah teknik pemeliharaan lahan dengan cara tumpangsari ubikayu digulud dengan kombinasi pupuk organik yaitu sebanyak 59% responden (petani) memilih sistem tersebut, selanjutnya ubikayu digulud dengan kombinasi pupuk kandang (29% responden) dan ubikayu digulud + pupuk lengkap (12% responden).
5. Pola pemeliharaan lahan yang tepat diperoleh pada perlakuan tumpangsari ubikayu digulud dengan kombinasi pupuk organik (P6), perlakuan tersebut secara nyata mampu menekan jumlah erosi dan limpasan permukaan lebih kecil daripada teknik pemeliharaan lahan yang lain serta paling diminati oleh masyarakat yang diketahui dari sebanyak 59 % responden memilih teknik pemeliharaan tersebut walaupun hasil tanaman tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengaruh berbagai macam teknik pemeliharaan lahan terhadap sifat tanah yang lain serta pengaruhnya terhadap kualitas lahan pada tanah tererosi pada tahun berikutnya.



DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 1983. Dasar-dasar Bercocok Tanaman. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Anonymous. 2006. Prospek Pertanian Biodiesel dan Bioetanol. Available at <http://www.bppt.go.id/> (Verified 2 Nov. 2008).
- _____. 2008a. Faktor Penentu Kepekaan Tanah Terhadap Longsor dan Erosi. Available at http://bbsdlp.litbang.deptan.go.id/Pedum_BAB%20II.htm (Verified 21 Feb. 2009).
- _____. 2008b. Artikel Bahan Organik Available at [http://kmit.faperta.ugm.ac.id/ Artikel - Bahan Organik.html](http://kmit.faperta.ugm.ac.id/Artikel-BahanOrganik.html) (Verified 2 June. 2008).
- Ardhiles, 2008. Ubikayu (Mannihot Esculenta) Sebagai Bahan Alternatif Pengganti Bensin (Bioetanol) Yang Ramah Lingkungan. Available at <http://isnanimurti.wordpress.com/> (Verified 30 Okt. 2008).
- Arsyad, S. 1989. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press. Bandung.
- Asdak, C. 2002. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Atmojo, S. W. 2003. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. Sebelas Maret University Press. Surakarta.
- Baver, L.D. , W.H. Gardner and W.R. Gardner. 1972. Soil Physics Fourth Edition. John Willey and Sons. Inc, New York.
- Hardiyatmo, H. C. 2006. Penanganan Tanah Longsor dan Erosi. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Harjadi, S. S., 1980. Pengantar Agronomi. Penerbit Gramedia, Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Howeler, R. 2006. Cassava in Asia. Workshop on Cassava Production and Technology Dissemination in Indonesia and East Timor. CIAT Asia

Office- East Timor Dept. of Agriculture. Dilli, East Timor. Available at http://www.ciat.cgiar.org/asia_cassava/proceedings_workshop_00.htm

(Verified 9 Feb. 2009).

Juanda JS, N. Assa'ad, dan Warsana, 2003. Kajian Laju Infiltrasi Dan Beberapa Sifat Fisik Tanah Pada Tiga Jenis Tanaman Pagar Dalam Sistem Budidaya Lorong. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 4 (1):25-31

Kariada, I.K, Aribawa, I. B., dan Nazam. 2006. Kajian Pemanfaatan Beberapa Pupuk Organik Dan Anorganik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Manis Di Lahan Kering Dataran Tinggi Beriklim Basah Baturiti Tabanan. Available at <http://BPTP/update1013.html> (Verified 2 Jun. 2008).

Kramer, P.J. 1969 *Plant and Soil Relation Ship* T.M.H. et Tata Me Graw. Hill Publishing Company Ltd. Available at http://books.google.co.id/books?id=8L09AAAIAAJ&q=root+systems#search_anchor (Verified 20 July 2009).

Larson WE and Pierce FJ, 1996. *Conservation and Enhancement of Soil Quality. The Soil Quality Concept.* The Soil Quality Institute. Available at <http://cornell.orni.edu/data-sets.select.html> (Verified 30 Okt. 2008).

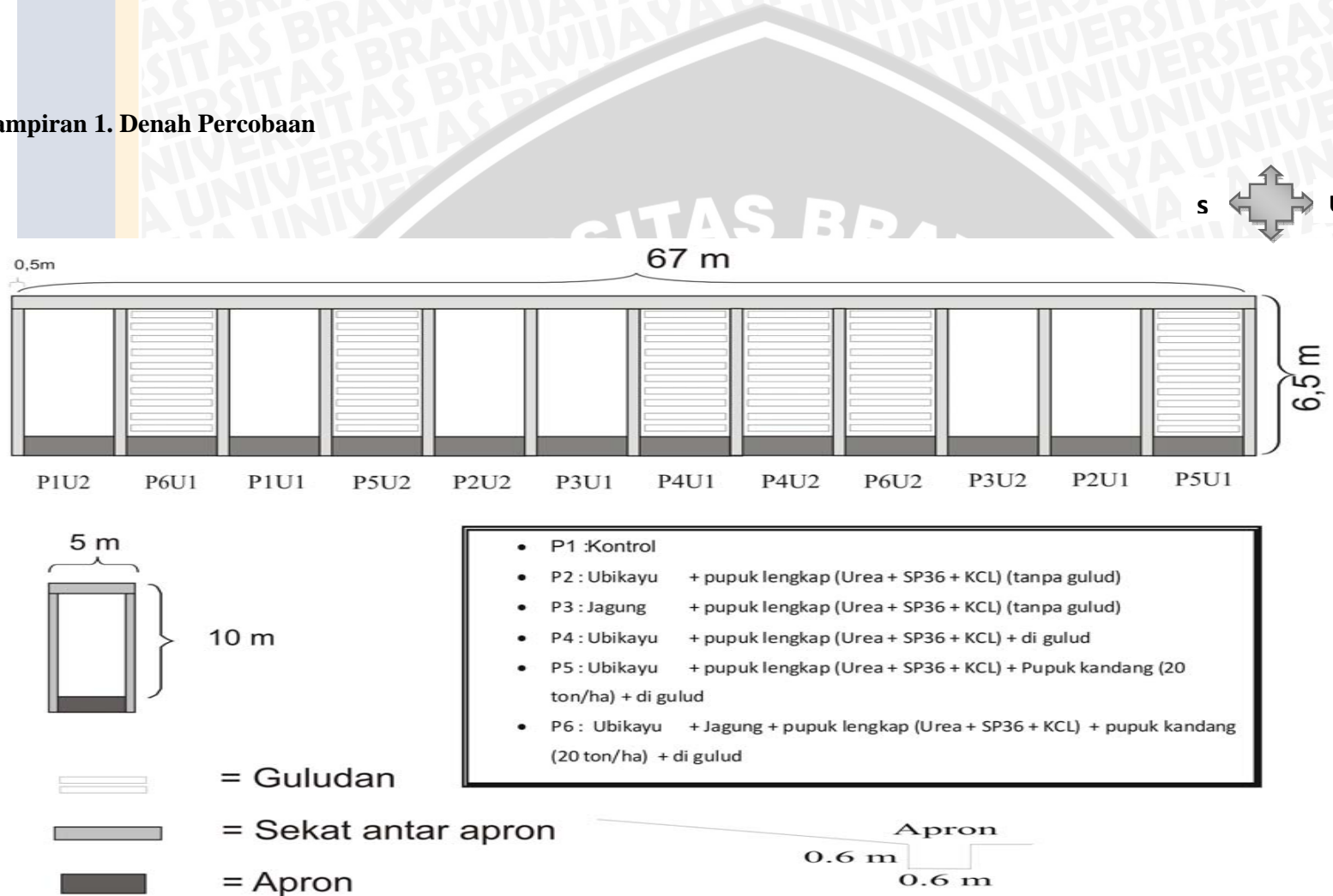
Maryani, S. 2004. *Studi Peranan Penutupan Lahan Dalam Mengurangi Limpasan Permukaan dan Erosi Pada Berbagai Sistem Agroforestri.* Universitas Brawijaya. Malang.

Mursito, D. dan Kawiji. 2001. Pengaruh kerapatan tanam dan kedalaman olah tanah terhadap hasil umbi lobak (*raphanus sativus l.*) The influence plant spacing and depth of tillage on growth and yield of radish. Available at <http://neocassava.blogspot.com/2007/05/i.download>. (Verified 28 Okt. 2008).

Morgan. 2005. *Soil Erosion and Conservation Third Edition.* Blackwell Publishing Ltd. Oxford. UK.

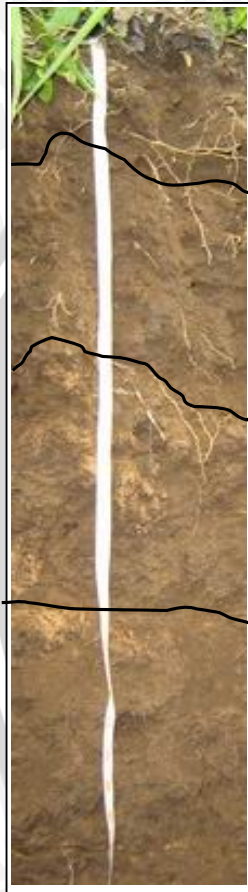
- Prasetyo, A. 2006. Hubungan Sifat Fisik Tanah, Perakaran, dan Hasi Ubikayu Tahun Kedua Pada Alfisol Jatikerto Akibat Pemberian Pupuk Organik dan Anorganik (NPK). Universitas Brawijaya. Malang.
- Raharja, T. P. dan Utomo, W. H. 2005. Pengaruh Penggunaan Pupuk Organik dan Anorganik serta Kombinasinya Terhadap Sifat fisik Tanah dan Produksi Tanaman Jagung. Universitas Brawijaya. Malang.
- Roose, E. 1996. Land Husbandry – Components and Strategy. Foods and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. Available at <http://www.fao.org/docrep/t1765e/t1765e00.HTM#contents> (Verified 9 Feb. 2009).
- Ruijter, J. dan Agus, F. 2004. Apa Yang Dimaksud dengan Bera?. World Agroforestry centre.
- Salah, B., Sudjatkiko. S., dan Hardinata. 2007. Pengaruh Berbagai Tinggi dan Lebar Guludan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Pada Tanah Ultisol. Jurnal Akta Agroasia Edisi Khusus 1:47-52
- Santoso, B. 1994. Pelestarian Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Sarief, S. 1984. Ilmu Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Soedijantoro, R., R. M. Sianipar, dan Harjanto. 1991. Bercocok tanam. Penerbit C.V. Yasaguna, Jakarta.
- Suripin. 2002. Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Utomo, W. H. 1994. Erosi dan Konservasi Tanah. Penerbit IKIP. Malang.
- _____. 2007. Dari Konservasi Tanah ke Pemeliharaan Lahan: Upaya pencapaian Pertanian Berkesinambungan. *Dalam* Bunga Rampai Konservasi Tanah Dan Air. Jakarta.
- Widiyono, H. 2005. Pengaruh sistem olah tanah dan pertanaman terhadap erosi tanah. Jurnal Akta Agroasia 8 (2):74-79

Lampiran 1. Denah Percobaan



Lampiran 2. Deskripsi Profil Tanah

Lokasi : Desa Jatikerto, Kec. Kromengan, Kab. Malang
 Lanskap : Dataran alluvial
 Kelerengan : 8 %
 Landuse : Kebun campuran
 Ordo : Alfisol



Hor	Kedalaman (cm)	Deskripsi
Ap	0-14	Dark brown/coklat gelap (10YR ^{3/3}); Lempung berdebu; Remah, halus, perkembangan kurang; Gembur; Agak lekat, agak plastis; Akar mikro banyak, meso sedikit; Pori mikro banyak, meso cukup; Batas baur, berombak;
A	14-34	Dark brown/coklat gelap (10YR ^{3/3}); Lempung berdebu; Gumpal membulat, sedang, perkembangan cukup; Gembur; Agak lekat, agak plastis; akar mikro banyak, meso sedikit; pori mikro banyak, meso cukup; Batas baur, berombak;
Bt1	34-54	Dark yellowish brown/coklat gelap kekuningan (10YR ^{3/4}); Lempung liat berdebu; Gumpal bersudut, sedang, perkembangan cukup; Agak teguh; Lekat, agak plastis; Akar mikro cukup, meso cukup; Pori mikro banyak, meso cukup; Batas baur, berombak;
Bt2	54-70	Dark brown/coklat gelap (10YR ^{3/3}); Lempung liat berdebu; Gumpal bersudut, sedang, perkembangan cukup; Gembur; Lekat, agak plastis; Akar mikro cukup, meso cukup; Pori mikro banyak, meso cukup.

Lampiran 3. Hasil Analisis Sifat Tanah

Hasil Sidik Ragam Sifat Tanah

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
BI	Between Groups	.088	5	.018	1.653	.278
	Within Groups	.064	6	.011		
	Total	.151	11			
BJ	Between Groups	.015	5	.003	.785	.596
	Within Groups	.023	6	.004		
	Total	.038	11			
C_ORGAN	Between Groups	.224	5	.045	3.084	.101
	Within Groups	.087	6	.015		
	Total	.312	11			
B_O	Between Groups	.667	5	.133	3.084	.101
	Within Groups	.260	6	.043		
	Total	.927	11			
KEMANTAP	Between Groups	3.319	5	.664	.701	.643
	Within Groups	5.684	6	.947		
	Total	9.003	11			
KHJ	Between Groups	546.060	5	109.212	38.942	.000
	Within Groups	16.827	6	2.804		
	Total	562.886	11			
POROSITA	Between Groups	156.698	5	31.340	2.711	.128
	Within Groups	69.371	6	11.562		
	Total	226.068	11			

Hasil Uji Duncan Sifat Tanah

Perlakuan	Berat isi (g/cm ³)	Berat jenis (g/cm ³)	Porositas (%)	Bahan organik (%)	Kemantapan (DMR)	KHJ (cm/jam)
1. P1	1,29	2,47	47,52ab	0,83a	3,19	3,60a
2. P2	1,35	2,54	46,76ab	1,02ab	4,03	0,76a
3. P3	1,36	2,43	44,09a	0,80a	4,32	1,00a
4. P4	1,18	2,47	51,98ab	0,80a	2,73	7,75b
5. P5	1,15	2,51	53,95b	1,41b	3,50	15,59c
6. P6	1,17	2,49	52,93ab	1,24ab	3,35	17,75c

Hasil Uji Orthogonal Kontras Sifat Tanah

Contrast Coefficients

Contrast	PERLAKUAN					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1	-5	1	1	1	1	1
2	0	-1	1	0	0	0
3	0	0	0	-1	1	0
4	0	-1	0	1	0	0
5	0	0	0	0	-1	1

		Contrast	Value of Contrast	Std. Error	t	df	Sig. (2-tailed)
BI	Assume equal variances	1	-.2569	.39893	-.644	6	.543
		2	.0046	.10300	.045	6	.966
		3	-.0271	.10300	-.264	6	.801
		4	-.1701	.10300	-1.652	6	.150
		5	.0153	.10300	.149	6	.887
BJ	Assume equal variances	1	.0885	.23914	.370	6	.724
		2	-.1107	.06175	-1.793	6	.123
		3	.0458	.06175	.742	6	.486
		4	-.0724	.06175	-1.173	6	.285
		5	-.0225	.06175	-.364	6	.728
C_ORGAN	Assume equal variances	1	.6431	.46721	1.377	6	.218
		2	-.1272	.12063	-1.054	6	.332
		3	.3529	.12063	2.925	6	.026
		4	-.1255	.12063	-1.040	6	.338
		5	-.0971	.12063	-.805	6	.451
B_O	Assume equal variances	1	1.1088	.80553	1.377	6	.218
		2	-.2193	.20799	-1.054	6	.332
		3	.6084	.20799	2.925	6	.026
		4	-.2164	.20799	-1.040	6	.338
		5	-.1675	.20799	-.805	6	.451
KEMANTAP	Assume equal variances	1	1.9768	3.76959	.524	6	.619
		2	.2925	.97330	.301	6	.774
		3	.7738	.97330	.795	6	.457
		4	-1.2974	.97330	-1.333	6	.231
		5	-.1551	.97330	-.159	6	.879
KHJ	Assume equal variances	1	24.8695	6.48590	3.834	6	.009
		2	.2380	1.67465	.142	6	.892
		3	7.8370	1.67465	4.680	6	.003
		4	6.9900	1.67465	4.174	6	.006
		5	2.1575	1.67465	1.288	6	.245
POROSITAS	Assume equal variances	1	12.1018	13.16915	.919	6	.394
		2	-2.6702	3.40026	-.785	6	.462
		3	1.9702	3.40026	.579	6	.583
		4	5.2195	3.40026	1.535	6	.176
		5	-1.0276	3.40026	-.302	6	.773

Lampiran 4. Hasil Analisis Tinggi Tanaman

Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman

A NOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Dua_MST	Between Groups	9,354	4	2,339	2,482	,173
	Within Groups	4,710	5	,942		
	Total	14,064	9			
Empat_MST	Between Groups	3,874	4	,968	,397	,804
	Within Groups	12,190	5	2,438		
	Total	16,064	9			
Enam_MST	Between Groups	229,334	4	57,334	1,837	,280
	Within Groups	156,055	5	31,211		
	Total	385,389	9			
Delapan_MST	Between Groups	4408,990	4	1102,248	10,853	,011
	Within Groups	507,830	5	101,566		
	Total	4916,820	9			
Sepuluh_MST	Between Groups	6888,134	4	1722,033	18,683	,003
	Within Groups	460,855	5	92,171		
	Total	7348,989	9			
Duabelas_MST	Between Groups	4822,750	4	1205,688	11,026	,011
	Within Groups	546,750	5	109,350		
	Total	5369,500	9			
Empatbelas_MST	Between Groups	4822,750	4	1205,688	11,026	,011
	Within Groups	546,750	5	109,350		
	Total	5369,500	9			

Hasil Uji Duncan Tinggi Tanaman

Perlakuan	Tinggi tanaman (Cm)						
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST	12 MST	14 MST
P1	22,50	27,95	34,90	56,00a	78,65a	109,50a	144,50a
P2	20,00	27,05	36,25	61,30a	95,35ab	128,00ab	163,00ab
P3	jagung	jagung	jagung	jagung	jagung	jagung	jagung
P4	22,05	28,20	38,15	66,65a	105,40b	130,75ab	165,75ab
P5	20,30	28,00	38,30	78,90a	109,95b	140,75b	175,75b
P6	21,35	29,00	48,45	114,65b	157,20c	176,00c	211,00c

Hasil Uji Orthogonal Kontras Tinggi Tanaman

Contrast Coefficients

Contrast	PERLAKUAN					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1	-5	1	1	1	1	1
2	0	-1	1	0	0	0
3	0	0	0	-1	1	0
4	0	-1	0	1	0	0
5	0	0	0	0	-1	1

Contrast Tests

		Contrast	Value of Contrast	Std. Error	t	df	Sig. (2-tailed)
Dua_MST	Assume equal variances	1	-6.3000	3.06920	-2.053	5	.095
		2	-1.7500	.97057	-1.803	5	.131
		3	2.0500	.97057	2.112	5	.088
		4	1.0500	.97057	1.082	5	.329
Empat_MST	Assume equal variances	1	.4500	4.93761	.091	5	.931
		2	-.2000	1.56141	-.128	5	.903
		3	1.1500	1.56141	.737	5	.495
		4	1.0000	1.56141	.640	5	.550
Enam_MST	Assume equal variances	1	21.5500	17.66664	1.220	5	.277
		2	.1500	5.58668	.027	5	.980
		3	1.9000	5.58668	.340	5	.748
		4	10.1500	5.58668	1.817	5	.129
Delapan_MST	Assume equal variances	1	97.5000	31.86942	3.059	5	.028
		2	12.2500	10.07800	1.216	5	.278
		3	5.3500	10.07800	.531	5	.618
		4	35.7500	10.07800	3.547	5	.016
Sepuluh_MST	Assume equal variances	1	153.3000	30.35968	5.049	5	.004
		2	4.5500	9.60057	.474	5	.656
		3	10.0500	9.60057	1.047	5	.343
		4	47.2500	9.60057	4.922	5	.004
Duabelas_MST	Assume equal variances	1	137.5000	33.06811	4.158	5	.009
		2	10.0000	10.45708	.956	5	.383
		3	2.7500	10.45708	.263	5	.803
		4	35.2500	10.45708	3.371	5	.020
Empatbelas_MST	Assume equal variances	1	137.5000	33.06811	4.158	5	.009
		2	10.0000	10.45708	.956	5	.383
		3	2.7500	10.45708	.263	5	.803
		4	35.2500	10.45708	3.371	5	.020

Lampiran 5. Hasil Analisis Panjang Tanaman

Hasil Sidik Ragam Panjang Tanaman

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Dua_MST	Between Groups	15.584	4	3.896	1.124	.439
	Within Groups	17.325	5	3.465		
	Total	32.909	9			
Empat_MST	Between Groups	16.804	4	4.151	.769	.589
	Within Groups	27.005	5	5.401		
	Total	43.809	9			
Enam_MST	Between Groups	295.424	4	73.856	1.396	.356
	Within Groups	264.540	5	52.908		
	Total	559.964	9			
Delapan_MST	Between Groups	4379.146	4	1094.787	9.956	.013
	Within Groups	549.835	5	109.967		
	Total	4928.981	9			
Sepuluh_MST	Between Groups	6715.244	4	1678.811	20.369	.003
	Within Groups	412.100	5	82.420		
	Total	7127.344	9			
Duabelas_MST	Between Groups	4851.246	4	1212.812	9.569	.015
	Within Groups	633.695	5	126.739		
	Total	5484.941	9			
Empatbelas_MST	Between Groups	4851.246	4	1212.812	9.569	.015
	Within Groups	633.695	5	126.739		
	Total	5484.941	9			

Hasil Uji Duncan Panjang Tanaman

Perlakuan	Panjang tanaman (Cm)						
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST	12 MST	14 MST
P1	27,3	37,7	45,9	75,75a	100,60a	133a	163a
P2	24,1	38,6	49,25	84,25a	118,15ab	148,85a	178,85a
P3	jagung	jagung	jagung	jagung	jagung	jagung	jagung
P4	27,05	39,55	50,65	87,95a	123,75ab	152,75a	182,75a
P5	25,4	40,3	54,65	100,4a	132,65b	161,75a	191,75a
P6	27,1	41,4	61,75	135,5b	178,05c	199c	229c

Hasil Uji Orthogonal Kontras Panjang Tanaman

Contrast Coefficients

Contrast	PERLAKUAN					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1	-5	1	1	1	1	1
2	0	-1	1	0	0	0
3	0	0	0	-1	1	0
4	0	-1	0	1	0	0
5	0	0	0	0	-1	1

Contrast Tests

	Contrast	Value of Contrast	Std. Error	t	df	Sig. (2-tailed)
Dua_MST	1	-5.5500	5.88843	-.943	5	.389
	2	-1.6500	1.86145	-.886	5	.416
	3	2.9500	1.86145	1.585	5	.174
	4	1.7000	1.86145	.913	5	.403
Empat_MST	1	9.0500	7.34915	1.231	5	.273
	2	.7500	2.32401	.323	5	.760
	3	.9500	2.32401	.409	5	.700
	4	1.1000	2.32401	.473	5	.656
Enam_MST	1	32.7000	23.00174	1.422	5	.214
	2	4.0000	7.27379	.550	5	.606
	3	1.4000	7.27379	.192	5	.855
	4	7.1000	7.27379	.976	5	.374
Delapan_MST	1	105.1000	33.16127	3.169	5	.025
	2	12.4500	10.48652	1.187	5	.288
	3	3.7000	10.48652	.353	5	.739
	4	35.1000	10.48652	3.347	5	.020
Sepuluh_MST	1	150.2000	28.70888	5.232	5	.003
	2	8.9000	9.07855	.980	5	.372
	3	5.6000	9.07855	.617	5	.564
	4	45.4000	9.07855	5.001	5	.004
Duabelas_MST	1	130.3500	35.60042	3.661	5	.015
	2	9.0000	11.25784	.799	5	.460
	3	3.9000	11.25784	.346	5	.743
	4	37.2500	11.25784	3.309	5	.021
Empatbelas_MST	1	130.3500	35.60042	3.661	5	.015
	2	9.0000	11.25784	.799	5	.460
	3	3.9000	11.25784	.346	5	.743
	4	37.2500	11.25784	3.309	5	.021

Lampiran 6. Hasil Analisis Jumlah Daun Tanaman

Hasil Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Dua_MST	Between Groups	.544	4	.136	.140	.980
	Within Groups	4.885	5	.973		
	Total	5.409	9			
Empat_MST	Between Groups	4.348	4	1.088	.558	.704
	Within Groups	9.730	5	1.946		
	Total	14.078	9			
Enam_MST	Between Groups	42.876	4	10.669	1.236	.402
	Within Groups	43.160	5	8.632		
	Total	85.836	9			
Delapan_MST	Between Groups	303.136	4	75.784	3.640	.095
	Within Groups	104.105	5	20.821		
	Total	407.241	9			
Sepuluh_MST	Between Groups	582.056	4	145.514	2.474	.174
	Within Groups	294.105	5	58.821		
	Total	876.161	9			
Duabelas_MST	Between Groups	1458.776	4	364.694	1.782	.269
	Within Groups	1023.320	5	204.664		
	Total	2482.096	9			
Empatbelas_MST	Between Groups	1458.776	4	364.694	1.782	.269
	Within Groups	1023.320	5	204.664		
	Total	2482.096	9			

Hasil Uji Duncan Jumlah Daun Tanaman

Perlakuan	Jumlah daun tanaman (Cm)						
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST	12 MST	14 MST
P1	5,85	11,75	15,85	31,95a	41,55a	56,70a	76,70a
P2	6,25	13	20,25	34,95ab	56,75ab	72,30a	92,30a
P3	jagung	jagung	jagung	jagung	jagung	jagung	jagung
P4	6,25	11,3	16,65	39,15ab	58,25ab	68,2a	88,2a
P5	6,55	12,9	21	46,85ab	64,75ab	83a	103a
P6	6,05	12,45	19,85	43,95b	56,85b	91,7a	111,7a

Hasil Uji Orthogonal Kontras Jumlah Daun Tanaman

Contrast Coefficients

Contrast	PERLAKUAN					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1	-5	1	1	1	1	1
2	0	-1	1	0	0	0
3	0	0	0	-1	1	0
4	0	-1	0	1	0	0
5	0	0	0	0	-1	1

Contrast Tests

	Contrast	Value of Contrast	Std. Error	t	df	Sig. (2-tailed)	
Dua_MST	Assume equal variances	1	1.7000	3.11929	.545	5	.609
		2	.3000	.98841	.304	5	.773
		3	.0000	.98841	.000	5	1.000
		4	-.5000	.98841	-.507	5	.634
Empat_MST	Assume equal variances	1	2.6500	4.41135	.601	5	.574
		2	1.8000	1.39499	1.147	5	.303
		3	-1.7000	1.39499	-1.219	5	.277
		4	-.4500	1.39499	-.323	5	.760
Enam_MST	Assume equal variances	1	14.3500	9.29088	1.545	5	.183
		2	4.3500	2.93803	1.481	5	.199
		3	-3.8000	2.93803	-1.225	5	.275
		4	-1.1500	2.93803	-.391	5	.712
Delapan_MST	Assume equal variances	1	37.1000	14.42948	2.571	5	.050
		2	7.7000	4.56300	1.687	5	.152
		3	4.2000	4.56300	.920	5	.400
		4	-2.9000	4.56300	-.638	5	.553
Sepuluh_MST	Assume equal variances	1	70.4000	24.25304	2.903	5	.034
		2	6.5000	7.66948	.848	5	.435
		3	1.5000	7.66948	.198	5	.853
		4	-7.9000	7.66948	-1.030	5	.350
Duabelas_MST	Assume equal variances	1	88.4000	45.23981	1.954	5	.108
		2	14.8000	14.30808	1.035	5	.348
		3	-4.1000	14.30808	-.287	5	.788
		4	8.7000	14.30808	.608	5	.570
Empatbelas_MST	Assume equal variances	1	88.4000	45.23981	1.954	5	.108
		2	14.8000	14.30808	1.035	5	.348
		3	-4.1000	14.30808	-.287	5	.788
		4	8.7000	14.30808	.608	5	.570

Lampiran 7. Hasil Analisis Berat Umbi Tanaman

Hasil Sidik Ragam Berat Umbi Tanaman

ANOVA					
ubikayu					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	30.846	4	7.711	.644	.655
Within Groups	59.895	5	11.979		
Total	90.741	9			

Hasil Uji Duncan Berat Umbi Tanaman

ubikayu			
Duncan			
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
P6	2	24.250	
P5	2	24.850	
P1	2	25.500	
P2	2	26.500	
P4	2	29.250	
Sig.		.220	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.



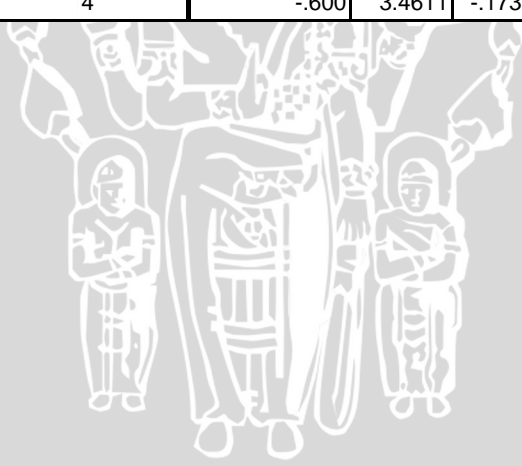
Hasil Uji Orthogonal Kontras Berat Umbi Tanaman

Contrast Coefficients

Contrast	PERLAKUAN					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1	-5	1	1	1	1	1
2	0	-1	1	0	0	0
3	0	0	0	-1	1	0
4	0	-1	0	1	0	0
5	0	0	0	0	-1	1

Contrast Tests

			Value of	Std.			Sig. (2-
Contrast			Contrast	Error	t	df	tailed)
ubikayu	Assume equal variances	1	2.850	10.9449	.260	5	.805
		2	-4.400	3.4611	-1.271	5	.260
		3	2.750	3.4611	.795	5	.463
		4	-.600	3.4611	-.173	5	.869



Lampiran 8. Hasil Analisis Berat Biomassa Tanaman

Hasil Sidik Ragam biomassa tanaman

ANOVA

BIOMASSA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	41.625	5	8.325	8.130	.012
Within Groups	6.144	6	1.024		
Total	47.770	11			

Hasil uji Duncan biomassa tanaman

BIOMASSA

Duncan

PERLAKUA	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
P3	2	2.3500		
P1	2		5.4500	
P4	2		5.6500	
P2	2		6.1500	6.1500
P5	2		6.2900	6.2900
P6	2			8.7000
Sig.		1.000	.456	.051

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

Hasil uji korelasi biomassa tanaman

Correlations

		BIOMASSA	EROSI	LIMPASAN
BIOMASSA	Pearson Correlation	1	-.118	-.082
	Sig. (2-tailed)	.	.714	.800
	N	12	12	12
EROSI	Pearson Correlation	-.118	1	.779(**)
	Sig. (2-tailed)	.714	.	.003
	N	12	12	12
LIMPASAN	Pearson Correlation	-.082	.779(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.800	.003	.
	N	12	12	12

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 9. Hasil Analisis Erosi dan Limpasan Permukaan

Hasil Sidik Ragam Erosi dan Limpasan Permukaan

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Erosi_ton_ha	Between Groups	55.749	5	11.150	9.897	.007
	Within Groups	6.760	6	1.127		
	Total	62.508	11			
Limpasan	Between Groups	8534.563	5	1706.913	4.309	.052
	Within Groups	2376.652	6	396.109		
	Total	10911.215	11			

Hasil Uji Duncan Erosi dan Limpasan Permukaan

Erosi_ton_ha				
	Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
Duncan ^a	P6	2	1.55471	
	P3	2	2.77480	
	P5	2	3.04530	
	P4	2	4.01204	
	P2	2		7.04695
	P1	2		7.26820
	Sig.			.070

Limpasan					
	Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Duncan ^a	P6	2	100.71947		
	P3	2	124.02514	124.02514	
	P5	2	139.26424	139.26424	139.26424
	P4	2	144.00956	144.00956	144.00956
	P2	2		167.43811	167.43811
	P1	2			181.82630
	Sig.			.084	.084

Hasil Uji Orthogonal Kontras Erosi dan Limpasan Permukaan

Contrast Coefficients

Contrast	Perlakuan					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
1	-5	1	1	1	1	1
2	0	-1	1	0	0	0
3	0	0	0	-1	1	0
4	0	-1	0	1	0	0
5	0	0	0	0	-1	1

Contrast Tests

		Contrast	Value of Contrast	Std. Error	t	df	Sig. (2-tailed)
Erosi_tbn_ha	Assume equal variances	1	-17.90720	4.110844	-4.356	6	.006
		2	-4.27215	1.061415	-4.025	6	.007
		3	-.96873	1.061415	-.911	6	.398
		4	-3.03492	1.061415	-2.859	6	.029
		5	-1.49059	1.061415	-1.404	6	.210
Limpasan	Assume equal variances	1	-233.67499	77.081976	-3.032	6	.023
		2	-43.41298	19.902481	-2.181	6	.072
		3	-4.74532	19.902481	-.238	6	.819
		4	-23.42855	19.902481	-1.177	6	.284
		5	-38.54477	19.902481	-1.937	6	.101



