

**PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMBERIAN HERBISIDA
TERHADAP ALIRAN PERMUKAAN DAN EROSI PADA FASE
GENERATIF TANAMAN SINGKONG (*Manihot utilissima*)
MUSIM TANAM KE-2**

(Skripsi)

Oleh

KARINA RAYYANDINI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

ABSTRAK

PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMBERIAN HERBISIDA TERHADAP ALIRAN PERMUKAAN DAN EROSI PADA FASE GENERATIF PERTANAMAN SINGKONG (*Manihot utilissima*) MUSIM TANAM KE-2

Oleh

Karina Rayyandini

Degradasi lahan merupakan hilangnya fungsi tanah sebagai sumber air dan hara bagi tanaman, sebagai tempat akar tanaman berjangkar, serta sebagai tempat air dan unsur hara ditambahkan. Degradasi lahan disebabkan oleh hilangnya unsur hara dan bahan organik dari daerah perakaran, terkumpulnya garam atau senyawa racun bagi tanaman di daerah perakaran, penjenruhan tanah oleh air (*water logging*), dan erosi. Aliran permukaan yang terjadi menjadi pemicu terjadinya erosi yang mengakibatkan degradasi lahan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sistem olah tanah terhadap aliran permukaan dan erosi pada fase generatif pertanaman singkong, untuk mengetahui pengaruh herbisida terhadap besarnya laju aliran permukaan dan erosi pada fase generatif pertanaman singkong, dan untuk mengetahui interaksi sistem olah tanah dan penggunaan herbisida terhadap aliran permukaan dan erosi pada fase generatif pertanaman singkong.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penelitian ini merupakan penelitian tahun ke-3 dan hanya dilakukan pada fase generatif pertanaman singkong yaitu bulan April sampai dengan Oktober 2016. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode petak kecil 4 m x 4 m. Penelitian petak erosi ini menggunakan Rancangan Faktorial 2x2, dengan 4 kali ulangan. Faktor pertama meliputi Sistem Olah Tanah, yakni F (pengolahan tanah penuh/konvensional) dan M (pengolahan tanah minimum), dan faktor kedua meliputi Herbisida yakni H1 (pemberian herbisida), H0 (tanpa pemberian herbisida).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem olah tanah tidak nyata mempengaruhi aliran permukaan dan erosi, sedangkan herbisida nyata mempengaruhi aliran permukaan dan erosi yang terjadi. Aliran permukaan yang terjadi pada perlakuan F sebesar 32,88 mm, M sebesar 24,64 mm, H0 sebesar 23,90 mm dan H1 sebesar 33,63 mm. Erosi yang terjadi pada perlakuan H sebesar 0,09 ton/ha, M sebesar 0,09 ton/ha, H0 sebesar 0,08 ton/ha dan H1 sebesar 0,11 ton/ha. Penelitian ini dilakukan pada fase generatif pertanaman dan diperoleh 18 kali hujan dengan total curah hujan sebesar 477,2 mm.

Kata kunci : Aliran Permukaan, Erosi, Herbisida, Sistem olah tanah

**PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMBERIAN HERBISIDA
TERHADAP ALIRAN PERMUKAAN DAN EROSI PADA FASE
GENERATIF TANAMAN SINGKONG (*Manihot utilissima*)
MUSIM TANAM KE-2**

Oleh

KARINA RAYYANDINI

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar
SARJANA PERTANIAN

pada

Jurusan Agroteknologi



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

Judul Skripsi : **PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN
PEMBERIAN HERBISIDA TERHADAP ALIRAN
PERMUKAAN DAN EROSI PADA FASE
GENERATIF PERTANAMAN SINGKONG
(*Manihot utilissima*) MUSIM TANAM KE-2**

Nama Mahasiswa : Karina Rayyandini

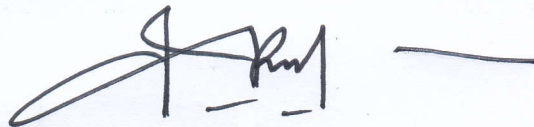
No. Pokok Mahasiswa : 1214121102

Jurusan : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

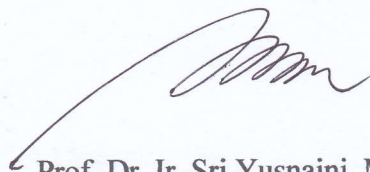
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. Si.
NIP. 196110201986031002

2. Ketua Jurusan Agroteknologi



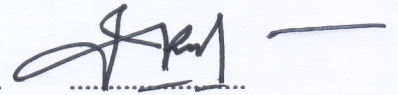
Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M. Si.
NIP. 196305081988112001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji


Ketua

: Prof. Dr. Ir. Irwan S. Banuwa, M. Si.



Penguji

Bukan Pembimbing : Dr. Ir. Afandi, MP.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. Si.

NIP. 196110201986031002

Tanggal ujian skripsi : 21 Desember 2016

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMBERIAN HERBISIDA TERHADAP ALIRAN PERMUKAAN DAN EROSI PADA FASE GENERATIF PERTANAMAN SINGKONG (*Manihot utilissima*) MUSIM TANAM KE-2" merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 21 Desember 2016

Penulis



Karina Rayyandini
NPM. 1214121102

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 21 Maret 1995, sebagai anak pertama dari tiga bersaudara untuk pasangan Bapak Ridi Waluyo, SE dan Ibu Kentidar Budiastuti, SH. Penulis mulai menempuh jenjang pendidikan di TK Kartika II-6 Bandar Lampung pada tahun 1999 – 2000, kemudian dilanjutkan ke pendidikan dasar di SD Kartika II-5 Bandar Lampung pada tahun 2000 – 2006, menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 23 Bandar Lampung pada tahun 2009, dan lulus dari SMA Negeri 7 Bandar Lampung pada tahun 2012.

Pada tahun 2012, penulis terdaftar sebagai mahasiswa jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Ujian Mandiri Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN). Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjabat sebagai asisten dosen Dasar-Dasar Ilmu Tanah pada tahun 2014 dan 2015.

Penulis pernah menjabat sebagai sekretaris bidang di Unit Kegiatan Mahasiswa Fakultas (UKMF) LS-MATA periode 2014-2015. Pada tahun 2015 penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Kebun Sayur Segar Parung Farm.

Terakhir adalah pada bulan Januari 2016 penulis mengikuti kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Universitas Lampung di Pekon Susuk, Kecamatan Kelumbayan, Kabupaten Tanggamus.

I would like dedicated this paper to;

My beloved parents

Bpk. Ridi Waluyo and Ibu Kentidar Budiastuti

My lovely sister and brother

Kirana Ryadhani and M. Rifqy Khairyan

Also to my big family and

everyone who loves and always pray for me

Keep your dreams alive.

Understand to achieve anything, hard work, vision, determination.

Remember all things are possible for those who believe.

Gail Devers

It always seems impossible until it's done.

Nelson Mandela

Be kind to people even if they are unkind to you.

The reward of goodness comes from Allah swt.

Ar-Rahman: 60

SANWACANA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta nikmat yang tak terhingga. Sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi yang berjudul “Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemberian Herbisida Terhadap Aliran Permukaan dan Erosi Pada Fase Generatif Pertanaman Singkong (*Manihot utilissima*) Musim Tanam Ke-2”. Tak lupa salawat serta salam penulis sanjung agungkan kepada junjungan besar Nabi Muhammad SAW. yang penulis nantikan syafaatnya di yaumul akhir kelak.

Penulis menyadari bahwa pembuatan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis akan menyampaikan ucapan terimakasih yang begitu besar kepada::

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku pembimbing atas waktu, saran, nasehat, bantuan, serta bimbingan dan motivasi selama pelaksanaan penelitian hingga proses penulisan skripsi;
2. Bapak Dr. Ir. Afandi, M.P., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, nasehat serta semangat selama penulisan skripsi;
3. Bapak Ir. Agus Muhammad Hariri M.S., selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan segala bimbingan, nasehat, serta motivasi kepada Penulis;
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung;

5. Ibu Prof. Dr. Ir. Ainin Niswati, M. Si. selaku Ketua Bidang Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
7. Seluruh dosen Jurusan Agroteknologi yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Lampung;
8. Pak Sigit, Pak Pono, dan semua pihak yang telah membantu selama proses penelitian di Lab. Lapang Terpadu;
9. Kedua orang tuaku tercinta, bapak Ridi Waluyo dan ibu Kentidar Budiastuti yang telah memberikan doa, cinta dan kasih sayang tak terbatas;
10. Kedua adikku tercinta Kirana Ryadhani dan M. Rifqy Khairyan yang telah memberikan doa yang tulus, perhatian dan kasih sayang kepada penulis;
11. Sahabat-sahabat terbaik Destia, Vanny, Anggi, Lita yang rela berbagi suka duka, terimakasih atas doa, semangat, perhatian, dan motivasi kepada penulis;
12. Sahabat-sahabat terbaik Nia, Yolan, Gabby, Sakib, Tata, terimakasih atas doa, semangat dan dukungannya;
13. Teman-teman seperjuangan Eki, Mandra, Herlambang, Wildan, Yoga, Jauhari, Bunda, Tiar, Rizki, terimakasih atas doa dan bantuannya;
14. Serta teman-teman Agroteknologi khususnya angkatan 2012 terimakasih atas doa dan bantuannya selama perkuliahan.

Bandar Lampung, 21 Desember 2016
Penulis,

Karina Rayyandini

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
 I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Kerangka Pemikiran	5
1.4 Hipotesis	7
 II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sistem Olah Tanah	8
2.2 Erosi Tanah	9
2.3 Aliran Permukaan	14
2.4 Herbisida	15
2.5 Singkong (<i>Manihot utilissima</i>)	16
2.6 Penelitian Petak Erosi Sebelumnya	18
 III. BAHAN DAN METODE	
3.1 Waktu dan Tempat	21
3.2 Bahan dan Alat	21
3.3 Rancangan Percobaan dan Analisis Data	22
3.4 Pelaksanaan Penelitian	22
3.4.1 Persiapan Petak Erosi	23
3.4.2 Pengolahan Tanah	24

3.4.3	Budidaya Tanaman	26
3.5	Variabel Pengamatan	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil Penelitian	32
4.1.1	Aliran Permukaan	33
4.1.2	Erosi	34
4.1.3	Pertumbuhan Tanaman	36
4.1.4	Gulma	37
4.1.5	Brangkasan Tanaman	38
4.1.6	Produksi	39
4.2	Pembahasan	39
V. KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran	47
DAFTAR PUSTAKA		48
LAMPIRAN		51

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Hasil Penelitian Khory 2014	18
Tabel 2.	Hasil Penelitian Nanda 2015	19
Tabel 3.	Hasil analisis ragam perlakuan olah tanah dan herbisida pada ketujuh variabel	32
Tabel 4.	Pengaruh Olah Tanah dan Herbisida terhadap Aliran Permukaan	33
Tabel 5.	Pengaruh Olah Tanah dan Herbisida terhadap Erosi	34
Tabel 6.	Pengaruh Olah Tanah dan Herbisida terhadap Diameter Batang	36
Tabel 7.	Pengaruh Olah Tanah dan Herbisida terhadap Tinggi Tanaman	36
Tabel 8.	Pengaruh Olah Tanah dan Herbisida terhadap Gulma	37
Tabel 9.	Pengaruh Olah Tanah dan Herbisida terhadap Bobot Brangkas	38
Tabel 10.	Pengaruh Olah Tanah dan Herbisida terhadap Produksi	39
Tabel 11.	Data Aliran Permukaan	52
Tabel 12.	Data Berat Tanah Basah Erosi	53
Tabel 13.	Data Curah Hujan.....	54
Tabel 14.	Data Diameter Batang Tanaman	55
Tabel 15.	Data Tinggi Tanaman	55
Tabel 16.	Data Berat Basah Gulma	56

Tabel 17. Data Brangkasan Tanaman	56
Tabel 18. Data Produksi	56
Tabel 19. Lampiran Pengaruh Sisem Olah Tanah dan Herbisida pada Aliran Permukaan (mm)	57
Tabel 20. Uji homogenitas ragam sistem olah tanah dan pemberian herbisida pada Aliran Permukaan (mm)	57
Tabel 21. Analisis Ragam data pemberian dosis pupuk terhadap variabel aliran permukaan (mm)	57
Tabel 22. Lampiran Pengaruh Sisem Olah Tanah dan Herbisida pada Erosi (ton/ha)	58
Tabel 23. Uji homogenitas ragam sistem olah tanah dan pemberian herbisida pada Erosi (ton/ha)	58
Tabel 24. Analisis Ragam data pemberian dosis pupuk terhadap variabel Erosi (ton/ha)	58
Tabel 25. Lampiran Pengaruh Sisem Olah Tanah dan Herbisida pada Diameter Batang Singkong (cm)	59
Tabel 26. Uji homogenitas ragam sistem olah tanah dan pemberian herbisida pada Diameter Batang Singkong (cm)	59
Tabel 27. Analisis Ragam data pemberian dosis pupuk terhadap variabel Diameter Batang Singkong (cm)	59
Tabel 28. Lampiran Pengaruh Sisem Olah Tanah dan Herbisida pada Tinggi Tanaman (cm)	60
Tabel 29. Uji homogenitas ragam sistem olah tanah dan pemberian herbisida pada Tinggi Tanaman (cm)	60
Tabel 30. Analisis Ragam data pemberian dosis pupuk terhadap variabel Tinggi Tanaman (cm)	60
Tabel 31. Lampiran Pengaruh Sisem Olah Tanah dan Herbisida pada Gulma (ton/ha)	61
Tabel 32. Uji homogenitas ragam sistem olah tanah dan pemberian herbisida pada Gulma (ton/ha)	61

Tabel 33. Analisis Ragam data pemberian dosis pupuk terhadap variabel Gulma (ton/ha)	61
Tabel 34. Lampiran Pengaruh Sisem Olah Tanah dan Herbisida pada Brangkasan Tanaman (ton/ha)	62
Tabel 35. Uji homogenitas ragam sistem olah tanah dan pemberian herbisida pada Brangkasan Tanaman (ton/ha)	62
Tabel 36. Analisis Ragam data pemberian dosis pupuk terhadap variabel Brangkasan Tanaman (ton/ha)	62
Tabel 37. Lampiran Pengaruh Sisem Olah Tanah dan Herbisida pada Produksi (ton/ha)	63
Tabel 38. Uji homogenitas ragam sistem olah tanah dan pemberian herbisida pada Produksi (ton/ha)	63
Tabel 39. Analisis Ragam data pemberian dosis pupuk terhadap variabel Produksi (ton/ha)	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Data rata-rata erosi dan curah hujan bulanan	20
Gambar 2. Skema Penelitian	22
Gambar 3. Plot Erosi Tampak Samping	24
Gambar 4. Plot Erosi Tampak Atas	24
Gambar 5. Grafik Curah Hujan dan Akumulasi Aliran Permukaan	34
Gambar 6. Grafik Curah Hujan dan Akumulasi Erosi	35

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Singkong merupakan tanaman pangan tropika dan subtropika dari keluarga *Euphorbiaceae*. Umbinya dikenal luas sebagai makanan pokok penghasil karbohidrat dan daunnya sebagai sayuran. Singkong memiliki banyak manfaat diantaranya dapat dijadikan sebagai tanaman perdagangan. Sebagai tanaman perdagangan, singkong dapat menghasilkan gaplek, tepung ubi kayu, etanol, gula cair, sorbitol, monosodium glutamat, dan tepung aromatik (Prihatman, 2000). Sebagai tanaman pangan, singkong merupakan sumber karbohidrat bagi sekitar 500 juta manusia di dunia. Di Indonesia, tanaman singkong menempati urutan ketiga setelah padi dan jagung. Sebagai sumber karbohidrat, singkong merupakan penghasil kalori terbesar dibandingkan dengan tanaman lain seperti jagung, beras, sorgum dan gandum (Prihatman, 2000). Untuk mendapatkan manfaat yang maksimal, tanaman singkong haruslah memiliki produksi yang tinggi. Salah satu kegiatan budidaya yang menguntungkan ialah sistem olah tanah.

Pengolahan tanah bertujuan untuk memperbaiki struktur tanah, memperbaiki daerah perakaran, memperbaiki aerasi dan kelembaban tanah, dan mempercepat infiltrasi. Olah tanah merupakan kegiatan memperbaiki kondisi tanah dengan proses pembalikan, penghancuran serta perataan tanah (Utomo, 2012).

Olah tanah dapat memperbaiki infiltrasi air dan aerasi, dan mengendalikan hama serta sisa-sisa tanaman. Pengolahan tanah dapat meningkatkan ketahanan tanah terhadap penetrasi gerakan vertikal air tanah atau yang lebih sering disebut daya infiltrasi tanah. Menurut Putte, dkk. (2012) aliran permukaan adalah air hujan atau bagian dari air hujan yang jatuh dan mengalir di atas permukaan tanah yang mengalir menuju daerah pengendapan seperti sungai, waduk atau laut. Aliran permukaan yang terjadi menjadi pemicu terjadinya erosi yang mengakibatkan degradasi lahan. Sistem olah tanah konservasi sangat diperlukan untuk menekan besarnya aliran permukaan dan erosi (Banuwa, 2013).

Sistem olah tanah konservasi (OTK) dapat menjadi alternatif pengolahan tanah dengan mempertahankan produktivitas tanah tetap tinggi. Olah tanah konservasi merupakan cara penyiapan lahan yang dilakukan dengan mempertahankan 30% sisa tanaman atau dengan kata lain meninggalkan sisa tanaman di atas permukaan tanah sehingga dapat berfungsi sebagai mulsa dan mengurangi terjadinya erosi (Kartasapoetra, 2010). Olah tanah konservasi juga dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah, serta menghemat waktu dan tenaga dalam proses penyiapan lahan (Rachman, dkk., 2003). Menurut Meijer, dkk. (2013) pengolahan tanah secara signifikan dapat mempengaruhi kerentanan tanah terhadap erosi yang dapat mempercepat dan memperbesar laju erosi.

Erosi menyebabkan hilangnya tanah lapisan atas yang mempunyai sifat fisik dan kimia yang baik (Schmidt, 2000). Hal ini mengakibatkan terjadinya degradasi lahan, yang merupakan hilangnya fungsi tanah sebagai sumber air dan hara bagi tanaman, sebagai tempat akar tanaman berjangkar, serta sebagai tempat air dan

unsur hara ditambahkan. Degradasi lahan dapat disebabkan oleh hilangnya unsur hara dan bahan organik dari daerah perakaran, terkumpulnya garam atau senyawa racun bagi tanaman di daerah perakaran, penjenruhan tanah oleh air (*water logging*), dan erosi (Arsyad, 2010).

Penyebab terjadinya erosi tentu tidak lepas dari peranan manusia terutama ditinjau dari tindakan dalam memperlakukan lahan untuk memenuhi kebutuhannya.

Tindakan manusia yang hanya semata-mata untuk mendapatkan keuntungan tanpa menjaga keseimbangan alam dan lingkungannya akan menjadi penyebab meningkatnya erosi (Banuwa, 2013). Manusia juga dapat mencegah atau menekan erosi dengan tindakan pengelolaan lahan yang mempertimbangkan keseimbangan antara kerusakan tanah dengan proses pembentukan tanah. Dalam hal ini manusia mengelola lahan sesuai dengan kemampuan tanah dan mencegah terjadinya kerusakan tanah tersebut (Arsyad, 2010).

Vegetasi di atas tanah atau tumbuhan yang tumbuh diatas permukaan tanah memiliki pengaruh dalam mencegah aliran permukaan dan erosi (Arsyad, 2010).

Salah satu cara untuk mengurangi aliran permukaan yang terjadi, dapat dilakukan dengan teknik budidaya tanaman vegetasi dan pemanfaatan sisa tanaman atau serasah. Vegetasi (penutup tanah) dapat berupa bagian tanaman atau gulma. Penutupan tanah oleh vegetasi dapat menurunkan aliran permukaan yang terjadi, sehingga erosi menjadi berkurang (Schmidt, 2000).

Herbisida adalah bahan kimia atau kultur hayati yang dapat menghambat pertumbuhan atau mematikan gulma (Sembodo, 2010). Penggunaan herbisida bahan aktif *glyphosat* sangat efektif dalam memberantas gulma dalam waktu

singkat. Bahan aktif 2,4 D pada herbisida juga dapat mengendalikan gulma dengan baik karena bersifat efektif, selektif dan sistemik. Aplikasi herbisida dapat mengurangi gulma yang berperan sebagai vegetasi.

Berdasarkan uraian diatas perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah sistem olah tanah berpengaruh pada aliran permukaan dan erosi yang terjadi pada pertanaman singkong?
2. Apakah herbisida berpengaruh terhadap besarnya aliran permukaan dan erosi pada pertanaman singkong?
3. Apakah terdapat interaksi antara sistem olah tanah dan penggunaan herbisida terhadap aliran permukaan dan erosi pada pertanaman singkong?

1.2 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh sistem olah tanah terhadap aliran permukaan dan erosi pada fase generatif tanaman singkong.
2. Untuk mengetahui pengaruh herbisida terhadap besarnya aliran permukaan dan erosi pada fase generatif tanaman singkong.
3. Untuk mengetahui interaksi sistem olah tanah dan penggunaan herbisida terhadap aliran permukaan dan erosi pada fase generatif tanaman singkong.

1.3 Kerangka Pemikiran

Pengolahan tanah adalah kegiatan persiapan lahan yang dilakukan dengan cara memecahkan struktur tanah, menggemburkan tanah, serta mengatur permukaan tanah sehingga sesuai untuk ditanami. Olah tanah minimum merupakan sistem Olah Tanah Konservasi (OTK) yang berkembang sesuai dengan kemampuan dan kondisi lokal petani. Pada olah tanah minimum, pengendalian gulma cukup dilakukan secara manual atau dilakukan penyemprotan herbisida ketika pembersihan secara manual tidak berhasil (Utomo, 2012).

Pengolahan tanah secara signifikan dapat mempengaruhi kerentanan tanah terhadap erosi yang dapat mempercepat dan memperbesar laju erosi (Meijer, dkk., 2013). Pengolahan tanah dapat diartikan dengan kegiatan manipulasi mekanik tanah. Tujuan pengolahan tanah adalah untuk membolak-balik tanah dan mencampur tanah, mengontrol tanaman pengganggu, mencampur sisa tanaman dengan tanah dan menciptakan kondisi tanah yang baik untuk daerah perakaran tanaman (Arsyad, 2010).

Menurut Utomo (2012) pengolahan tanah minimum adalah teknik konservasi tanah dimana gangguan mekanis terhadap tanah diupayakan sesedikit mungkin. Dengan cara ini kerusakan struktur tanah dapat dihindari sehingga aliran permukaan dan erosi berkurang. Teknik pengolahan tanah minimum ini juga dapat mengurangi biaya dan tenaga kerja untuk pengolahan tanah dan untuk penyiangan secara mekanik. Pengolahan tanah minimum cukup efektif dalam mengendalikan erosi, dan biasa dilakukan pada tanah-tanah yang berpasir dan rentan terhadap erosi.

Menurut Putte, dkk. (2012), pengolahan tanah dapat merubah struktur tanah yang mengakibatkan peningkatan ketahanan tanah terhadap penetrasi gerakan vertikal air ke dalam tanah atau yang lebih sering disebut daya infiltrasi tanah. Hal tersebut dapat mengakibatkan air menggenang di permukaan yang kemudian dapat berubah menjadi aliran permukaan (*surface run off*). Oleh karena itu diperlukan sistem olah tanah konservasi untuk menekan besarnya aliran permukaan dan erosi.

Herbisida adalah bahan kimia atau kultur hayati yang dapat menghambat pertumbuhan atau mematikan tumbuhan. Herbisida dapat mempengaruhi satu atau lebih proses-proses yang sangat diperlukan tumbuhan untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya (Sembodo, 2010).

Herbisida glifosat merupakan herbisida sistemik yang berefek luas pada seluruh sistem tumbuhan dan dapat membunuh gulma hingga mati sampai ke akar.

Herbisida sistemik efektif untuk mengendalikan gulma tahunan (*perennial weed*) dan dapat bersifat selektif maupun non selektif. Herbisida sistemik dapat berspektrum pengendalian luas maupun sempit. 2,4 D termasuk salah satu bahan aktif herbisida yang paling dikenal. Herbisida bahan aktif 2,4 D memiliki sifat sistemik selektif. Herbisida ini baik digunakan untuk mengendalikan gulma purna tumbuh (Sembodo, 2010).

Hasil penelitian Banuwa (2013) tentang aliran permukaan dan erosi, menunjukkan bahwa aliran permukaan dan erosi tertinggi terjadi pada tipe usaha tani monokultur dan terendah dihasilkan oleh tipe usaha tani campuran. Dari hasil percobaan tampak bahwa semakin besar persentase penutupan lahan karena semakin banyaknya

campuran tanaman dalam suatu hamparan, maka aliran permukaan semakin kecil, dan akhirnya erosi semakin kecil. Demikian pula dengan kemiringan lereng, semakin landai lereng, maka aliran permukaan dan erosi semakin kecil.

1.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. Sistem olah tanah minimum dapat menekan aliran permukaan dan erosi pada fase generatif pertanaman singkong.
2. Herbisida dapat menekan aliran permukaan dan erosi pada fase generatif pertanaman singkong.
3. Terdapat interaksi antara sistem olah tanah dengan penggunaan herbisida terhadap aliran permukaan dan erosi pada fase generatif pertanaman singkong.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Olah Tanah

Pengolahan tanah adalah kegiatan persiapan lahan dengan cara memecahkan struktur tanah, menggemburkan tanah, serta mengatur permukaan tanah sehingga sesuai untuk ditanami. Pengolahan tanah bertujuan untuk memperbaiki struktur tanah. Dalam pengolahan tanah yang paling penting adalah menjamin struktur dan porositas tanah, serta untuk menjamin keseimbangan antara air, udara, dan suhu dalam tanah. Pengolahan tanah juga dapat memperbaiki daerah perakaran tanaman, kelembaban dan aerasi tanah, mempercepat infiltrasi serta mengendalikan tumbuhan pengganggu (Suripin, 2004).

Menurut Arkin dan Taylor (1981) tujuan pengolahan tanah pada hakekatnya terdiri dari berbagai kegiatan modifikasi tanah dalam perakaran tanaman yang secara langsung atau tidak langsung bertujuan untuk memperbaiki daerah tersebut bagi pertumbuhan akar, ketersediaan hara, dan meningkatkan produksi. Kegiatan-kegiatan tersebut yang dilakukan adalah menggemburkan tanah untuk penetrasi akar, menimbun residu (sisa-sisa) tanaman sebelumnya, memperbaiki lingkungan tanah agar sesuai untuk pertumbuhan benih atau bibit, memperbaiki infiltrasi air, memperbaiki aerasi tanah akibat perubahan struktur, dan mengendalikan gulma.

Sistem olah tanah modern dapat dibagi menjadi dua, yaitu olah tanah intensif dan olah tanah minimum. Olah Tanah Intensif (OTI) dikenal juga dengan pengolahan tanah konvensional. Pada pengolahan tanah intensif, tanah diolah beberapa kali baik menggunakan alat tradisional seperti cangkul maupun dengan bajak singkal. Pada sistem OTI, permukaan tanah dibersihkan dari rerumputan dan mulsa, serta lapisan olah tanah dibuat menjadi gembur agar perakaran tanaman dapat berkembang dengan baik. Olah tanah minimum merupakan sistem Tanpa Olah Tanah (TOT) yang berkembang sesuai dengan kemampuan dan kondisi lokal petani. Pada olah tanah minimum, pengendalian gulma cukup dilakukan secara manual atau dilakukan penyemprotan herbisida ketika pembersihan secara manual tidak berhasil (Utomo, 2012). Menurut LIPTAN (1995), selain menghemat biaya, pengolahan tanah minimum bermanfaat untuk mencegah kerusakan tanah akibat aliran permukaan dan erosi, mengamankan dan memelihara produktivitas tanah agar tercapai produksi maksimal dalam kurun waktu yang tidak terbatas, meningkatkan produktivitas lahan usahatani, dan dapat menghemat biaya.

2.2 Erosi Tanah

Menurut Kartasapoetra (1989), erosi tanah merupakan suatu proses pindahnya atau hilangnya bagian atau seluruh lapisan permukaan tanah (*Top soil*) yang disebabkan oleh gerakan atau aliran permukaan (*Surface run off*) atau angin. Proses erosi tanah yang disebabkan oleh air sering terjadi di daerah tropis lembab dengan curah hujan rata-rata melebihi 1.500 mm per tahun. Sedangkan erosi yang disebabkan oleh angin berlangsung di daerah yang kering.

Erosi dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu :

- a. *Normal/Geological Erosion*, yaitu erosi yang berlangsung secara alamiah.

Erosi secara alamiah terjadi secara normal melalui tahapan: pemecahan agregat-agregat tanah, pemindahan partikel-partikel tanah, dan pengendapan partikel tanah yang terangkut ke tempat yang lebih rendah. *Geological erosion* tidak menimbulkan kerusakan yang besar, adanya keseimbangan lingkungan pada saat terjadi erosi secara alamiah menyebabkan erosi yang terjadi masih dapat terjaga, karena banyaknya partikel – partikel tanah yang terkikis dan terangkut seimbang dengan banyaknya tanah yang terbentuk di tempat – tempat partikel tanah tersebut terkikis.

- b. *Accelerated Erosion*, yaitu proses terjadinya erosi dipercepat akibat tindakan - tindakan yang dilakukan oleh manusia, seperti kesalahan dalam pengolahan tanah dan pelaksanaan kegiatan pertanian.

Metode pengukuran erosi berupa: (1) mengukur seluruh erosi yang terjadi dalam masa yang lama (*accumulated erosion*), dan (2) mengukur erosi yang terjadi untuk satu kejadian hujan. Mengukur erosi untuk satu kejadian hujan dapat digunakan pengukuran Daerah Aliran Sungai (DAS) dan petak kecil (*multislot deviser*).

- 1) Menurut Sinukaban (2004, dalam Banuwa, 2013), Daerah aliran sungai didefinisikan sebagai suatu wilayah yang dibatasi oleh topografi secara alami, sehingga setiap air yang jatuh akan mengalir melalui satu titik yang sama (*outlet*).

- 2) Petak kecil yang digunakan berbentuk petak empat persegi, petak ini berfungsi untuk mendapatkan besarnya erosi yang disebabkan oleh faktor-faktor tertentu untuk suatu tipe tanah dan kemiringan lereng tertentu. Petak yang digunakan memiliki ukuran yang kecil untuk mempermudah penampungan air dan tanah di bak penampungan pada saat terjadi hujan (Banuwa, 2013).

Penghitungan erosi dengan menggunakan petak kecil memiliki beberapa kelemahan: (1) aliran permukaan sering mengalir pada suatu tempat sepanjang sekat antar plot, sehingga dapat menimbulkan erosi parit (*gully erosion*); (2) setelah terjadi beberapa kali hujan lebat, maka tinggi petak akan menjadi lebih rendah dari plat seng bak penampung yang dipasang sejajar dengan sudut kemiringan lereng sehingga dapat merubah derajat kemiringan lereng; (3) pengolahan tanah dan perlakuan lainnya tidak sesuai dengan cara bertani pada umumnya karena plot mempunyai ukuran yang kecil dan harus dilakukan dengan hati-hati dan lebih cermat (Kohnke dan Bertrand, 1959 dalam Banuwa 2013).

Di lahan pertanian, besarnya laju aliran permukaan yang menyebabkan erosi tanah dipengaruhi oleh 5 faktor, antara lain :

1. Faktor Iklim

Faktor iklim yang paling utama dan berpengaruh terhadap terjadinya erosi adalah hujan. Hujan mempunyai karakteristik yang berpengaruh terhadap erosi tanah yaitu jumlah atau kedalaman hujan, intensitas dan lamanya hujan. Kemampuan hujan yang mempengaruhi besarnya erosi biasa disebut dengan erosivitas. Kelembaban udara dan radiasi ikut berperan dalam mempengaruhi

suhu udara, demikian juga kecepatan angin menentukan kecepatan arah jatuhnya butir hujan (Baver, 1959 *dalam* Banuwa 2013). Kemampuan air hujan dalam hal potensi terjadinya erosi dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu jumlah hujan, lama hujan, ukuran butir dan kecepatan jatuh hujan. Jumlah hujan yang tinggi belum tentu berpotensi menimbulkan erosi apabila lama hujannya tersebar sepanjang tahun, namun berbeda hal ketika hujan jumlah hujan tersebut terjadi selama 2-3 bulan secara terus menerus. Menurut Banuwa (1994), semakin besar besarnya curah hujan maka energi tumbuk atau energi dispersi hujan terhadap tanah semakin besar, sehingga kemampuannya memecah agregat tanah semakin besar

2. Tanah

Menurut Kartasapoetra, dkk. (2010) tanah berdasarkan sifat fisiknya dapat menentukan erosi dan dinyatakan sebagai faktor erodibilitas tanah.

Erodibilitas adalah kepekaan tanah terhadap daya menghancurkan dan tekanan aliran air. Semakin tinggi nilai erodibilitas tanah maka semakin mudah tanah tererosi, dan sebaliknya semakin rendah nilai erodibilitas tanah maka semakin tinggi resistensi tanah tersebut. Tanah memiliki sifat yang dapat mempengaruhi kepekaan erosi, yaitu:

- 1) Sifat – sifat tanah yang mempengaruhi laju peresapan (infiltrasi), permeabilitas dan kapasitas tanah menahan air.
- 2) Sifat-sifat tanah yang mempengaruhi ketahanan struktur tanah terhadap dispersi dalam pengikisan oleh butir-butir hujan dan limpasan permukaan (Arsyad, 2010).

3. Bentuk wilayah (topografi)

Pada lahan datar, percikan butir air hujan melemparkan partikel tanah ke udara ke segala arah secara acak, sedangkan pada lahan miring partikel tanah lebih banyak terlempar ke arah bawah daripada terlempar ke atas, dengan proporsi yang makin besar dengan meningkatnya kemiringan lereng. Panjang lereng dapat mengakumulasi partikel yang terbawa, semakin panjang lereng maka semakin banyak partikel dan aliran permukaan yang terakumulasi dari segi kedalaman dan kecepatannya (Arsyad, 2010).

4. Tanaman penutup (vegetasi)

Vegetasi atau tanaman penutup tanah memiliki pengaruh dalam memperkecil laju erosi (Arsyad, 2010), sebagai berikut :

- a. Vegetasi mampu menangkap (intersepsi) butir air hujan sehingga energi kinetik dari tetesan air hujan tidak menghantam langsung pada tanah.
- b. Vegetasi penutup mengurangi laju aliran, meningkatkan kekasaran sehingga kecepatan aliran permukaan berkurang, dan dapat memotong kemampuan aliran permukaan untuk melepas dan mengangkut partikel tanah.
- c. Sistem perakaran tanaman yang dapat meningkatkan stabilitas serta mengikat butir-butir tanah.
- d. Meningkatkan aktivitas biologi yang memberikan dampak positif pada porositas tanah.
- e. Tanaman penutup dapat mendorong transpirasi air, sehingga lapisan tanah atas menjadi kering.

5. Perlakuan manusia

Kegiatan yang dilakukan manusia kebanyakan berkaitan dengan perubahan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap erosi, seperti perubahan penutup tanah akibat penggundulan atau pembabatan hutan untuk pemukiman dan lahan pertanian. Tindakan konservasi dapat dilakukan guna mencegah erosi, namun proses pengolahan tanah dan pelaksanaan pertanian yang kurang baik dapat mempercepat laju erosi. (Sinukaban, 2007 *dalam* Khory, 2014).

2.3 Aliran Permukaan

Aliran permukaan merupakan sebagian dari air hujan yang mengalir di atas permukaan tanah. Menurut Hillel (1980 *dalam* Banuwa 2013), aliran permukaan ini merupakan bagian dari hujan yang tidak terabsorpsi oleh tanah dan tidak menggenang di permukaan tanah, namun air yang mengalir bergerak ke tempat yang lebih rendah yang kemudian berkumpul di dalam parit atau saluran penampungan. Aliran permukaan ini mengangkut tanah dari suatu tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah.

Run off atau Jumlah air yang menjadi aliran permukaan ini sangat tergantung kepada jumlah hujan persatuan waktu (intensitas), keadaan penutup tanah, topografi, jenis tanah, kadar air tanah, dan perlakuan manusia. Aliran permukaan memiliki kemampuan untuk memindahkan dan mengangkut partikel-partikel tanah yang dilepaskan agregatnya. Partikel tanah tersebut mengalir jika adanya air di permukaan tanah, aliran ini terjadi pada lahan-lahan yang memiliki kemiringan. Kemiringan lahan sangat mempengaruhi tingkat kederasan aliran air

di permukaan tanah, makin miring keadaan lahan maka semakin cepat aliran air yang menyebabkan semakin jauh partikel-partikel tanah akan terangkut. Adanya tanaman vegetasi di permukaan tanah, dapat mempengaruhi proses pengangkutan tersebut atau proses terjadinya erosi (Kartasapoetra, 2010).

2.4 Herbisida

Herbisida bertujuan untuk mematikan gulma yang berada pada lahan pertanian, maupun sisa tanaman yang masih hidup, yang selanjutnya dimanfaatkan sebagai mulsa dan bahan organik. Pemberian herbisida dalam jangka waktu yang lama dan terus-menerus, akan menyebabkan kerusakan pada tanah yang akan memicu terjadinya erosi. Menurut Sakalena (2009 *dalam* Khory, 2014), pemberian herbisida berbahan aktif Glyphosat sangat dianjurkan karena terbukti sangat efektif dalam mematikan gulma dalam waktu yang singkat.

Herbisida dapat mempengaruhi satu atau lebih proses – proses yang sangat diperlukan tumbuhan untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya, misalnya proses pembelahan sel, perkembangan jaringan, pembentukan klorofil, fotosintesis, respirasi, metabolisme nitrogen, aktivitas enzim, dan sebagainya.

Herbisida adalah bahan kimia atau kultur hayati yang dapat menghambat pertumbuhan atau mematikan tumbuhan (Sembodo, 2010).

Menurut Sembodo (2010), gulma merupakan tumbuhan yang mengganggu atau merugikan kepentingan manusia dalam hal produktivitas tanaman yang ditanam. Tujuan perlindungan tersebut adalah untuk mencegah kerugian pada tanaman

yang akan berdampak pada kerugian ekonomis kepada petani yang mengusahakannya (Djafaruddin, 2004).

Herbisida yang digunakan pada penelitian ini memiliki bahan aktif *glyfosat* dan 2,4 D. USDA menganjurkan penggunaan herbisida bahan aktif *glyfosat* karena sangat efektif memberantas gulma dalam waktu yang singkat (Sakalena, 2009).

Bahan aktif 2,4 D dapat mengendalikan gulma dengan baik karena bersifat efektif, selektif, dan sistemik (Sembodo, 2010).

2.5 Singkong (*Manihot utilissima*)

Taksonomi tanaman singkong diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae (Tumbuh-tumbuhan)
Divisi	: Spermatophyta (Tumbuhan berbiji)
Subdivisi	: Angiospermae (Berbiji tertutup)
Kelas	: Dicotyledonae (Biji berkeping dua)
Ordo	: Euphorbiales
Family	: Euphorbiaceae
Genus	: <i>Manihot</i>
Species	: <i>Manihot utilissima</i> Pohl (Hidayah, 2011).

Singkong atau ubi kayu, merupakan pohon tahunan tropika dan subtropika dari keluarga Euphorbiaceae. Singkong merupakan tanaman perdu yang berasal dari Brazil. Tanaman hampir menyebar ke seluruh dunia dan masuk ke Indonesia pada tahun 1852. Tanaman singkong dapat diperbanyak secara generatif dengan biji dan vegetatif dengan stek batang. Para petani pada umumnya menanam

tanaman singkong yang dapat dikonsumsi masyarakat untuk mencukupi kebutuhan pangan (Sosrosoedirjo, 1993).

Menurut Lembar Informasi Pertanian (LIPTAN) tahun 1995, secara umum tanaman singkong tidak menuntut iklim yang spesifik untuk pertumbuhannya. Syarat tumbuh tanaman singkong untuk tumbuh dengan baik adalah pada iklim dan tanah sebagai berikut :

a. Iklim

Curah hujan : 750 – 1.000 mm/thn

Tinggi tempat : 0 – 1.500 m dpl

Suhu : 25°- 28° Celsius

b. Tanah

Tekstur : berpasir hingga liat, tumbuh baik pada tanah lempung berpasir yang cukup unsur hara

Struktur : gembur

pH Tanah : 4,5 - 8 optimal pada pH 5,8.

Tanaman singkong mencapai fase generatif pada saat tanaman tersebut berumur 4-5 bulan setelah tanam. Pada fase tersebut tanaman singkong mulai membentuk umbi. Umbi tersebut terbentuk sebagai penyimpan cadangan makanan pada tanaman. Cadangan makanan tersebut merupakan hasil dari proses fotosintesis. Saat fase generatif tersebut terjadi, tanah tempat umbi tersebut membesar perlahan akan naik akibat dorongan dari umbi. Akibatnya tanah akan menjadi lebih gembur dan mudah terkikis oleh air maupun angin. Hal tersebut mengakibatkan tanah lebih mudah tererosi (Nanda, 2015).

2.6 Penelitian Petak Erosi Sebelumnya

1. Jagung

Pada Penelitian Banuwa, dkk. (2014) menunjukkan bahwa perbedaan pengolahan tanah minimum dan konvensional dan pemberian herbisida tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap aliran permukaan, erosi, produksi jagung dan kandungan unsur hara dalam sedimen yang tererosi.

2. Singkong

Pada Penelitian Khory (2014), menunjukkan bahwa pengolahan tanah tidak mempengaruhi aliran permukaan dan erosi. Pemberian herbisida meningkatkan aliran permukaan, tetapi tidak mempengaruhi erosi yang terjadi.

Tabel 1. Hasil penelitian Khory (2014)

Perlakuan	Aliran Permukaan (mm)	Erosi (ton/ha)
F	5,5 a	0,93 a
M	5,2 a	0,87 a
H0	4,9 b	0,93 a
H1	5,7 a	0,86 a
Nilai BNT	0,66	0,09

Keterangan : F = olah tanah penuh, M = olah tanah minimum, H0 = tanpa herbisida, H1 = dengan herbisida. Nilai tengah pada gambar yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNT pada α 5%.

Selanjutnya, hasil Penelitian Nanda (2015) terlihat pada (Tabel 2) menunjukkan bahwa pengolahan tanah dan pemberian herbisida tidak nyata mempengaruhi aliran permukaan, tinggi tanaman, diameter batang dan produksi singkong.

Pengolahan tanah tidak nyata mempengaruhi erosi, tetapi pemberian herbisida nyata meningkatkan erosi yang terjadi.

Tabel 2. Hasil penelitian Nanda (2015)

Perlakuan	Aliran Permukaan (mm)	Erosi (ton/ha)
F	7,94 a	0,87 a
M	7,66 a	0,90 a
H0	7,30 a	0,83 a
H1	8,30 a	0,90 a
Nilai BNT	1,04	0,04

Keterangan : F = olah tanah penuh, M = olah tanah minimum, H0 = tanpa herbisida, H1 = dengan herbisida. Nilai tengah pada gambar yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji BNT pada α 5%.

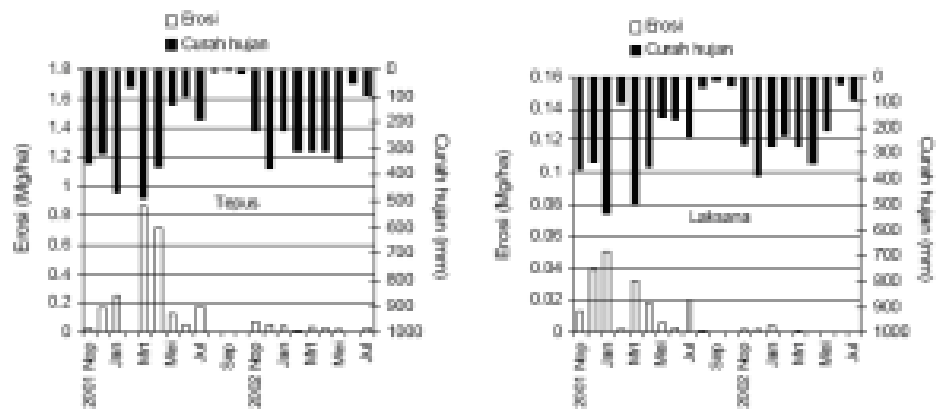
3. Penelitian Boris (2008)

Menggunakan plot pengukuran erosi permukaan yang berada pada pertanian lahan kering campur semak dengan vegetasi tanaman pokok yaitu tanaman jagung. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata antara erosi permukaan terhadap kandungan unsur hara tanah pada lahan pertanian jagung, dimana semakin besar erosi permukaan yang terjadi maka semakin besar pula kandungan unsur hara yang ikut terbawa oleh erosi permukaan pada lahan pertanian jagung.

4. Penelitian Dariah, dkk. tahun 2003

Berdasarkan penelitian Dariah, dkk. (2003) di Dusun Tepus dan Laksana, Kecamatan Sumberjaya, Kabupaten Lampung Barat pada areal perkebunan kopi, menunjukkan bahwa curah hujan berpengaruh pada tingkat erosi tanah.

Apabila curah hujan tinggi tingkat erosi yang terjadi juga tinggi (Gambar 1).



Gambar 1. Rata-rata erosi dan curah hujan bulanan selama periode Nopember 2001- Oktober 2002 dan periode Nopember 2002-Juli 2003 di Tepus dan Laksana (Dariah, dkk., 2003)

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penelitian ini merupakan penelitian tahun ke-3 dan hanya dilakukan pada fase generatif pertanaman singkong yaitu bulan April sampai dengan Oktober 2016. Penelitian ini berlangsung selama musim kemarau sampai dengan awal musim hujan.

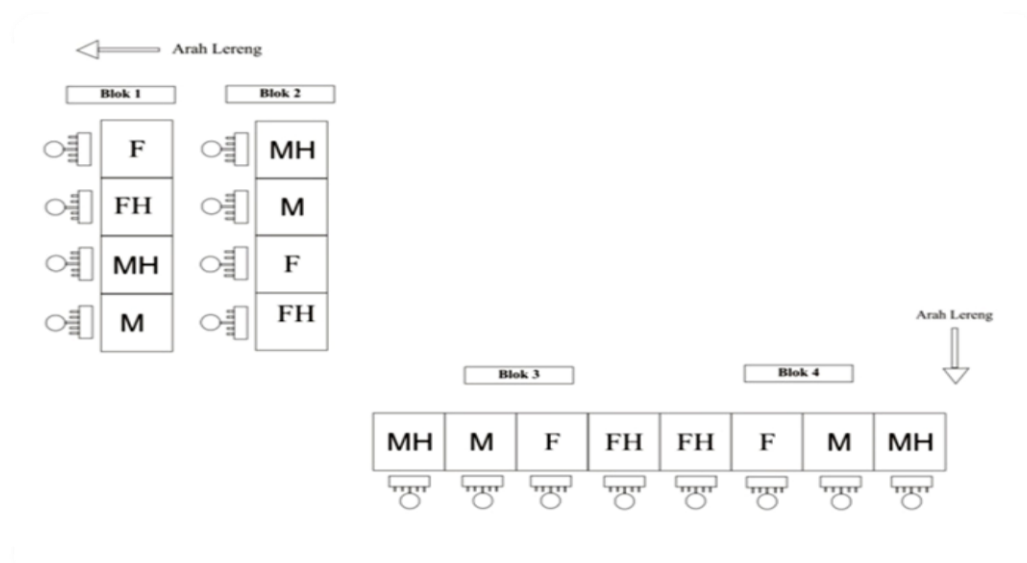
3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah tanah, tanaman singkong sebagai vegetasi penutup, pupuk urea, pupuk SP36, pupuk KCl, mulsa, dan herbisida glyfosat 2,4 D.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah petak erosi, timbangan, jangka sorong, penggaris, oven, gelas ukur, sendok, ember, seng, ajir, cangkul, saringan, drum penampung, alat hitung, dan alat tulis.

3.3 Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian petak erosi ini menggunakan Rancangan Faktorial 2x2, dengan 4 kali ulangan. Faktor pertama meliputi Sistem Olah Tanah, yakni F (pengolahan tanah penuh/konvensional) dan M (pengolahan tanah minimum), dan faktor kedua meliputi Herbisida yakni H1 (pemberian herbisida), H0 (tanpa pemberian herbisida). Sehingga didapatkan 16 perlakuan (Gambar 2). Data yang telah diperoleh kemudian diuji homogenitas ragamnya dengan uji Bartlett, bila asumsi terpenuhi data diuji kemenambahannya dengan uji Tukey. Bila kedua asumsi terpenuhi data dianalisis ragam dan dilakukan pemisahan nilai tengah dengan uji (BNT) pada taraf 5%.



Gambar 2. Skema Penelitian

3.4 Pelaksanaan Penelitian

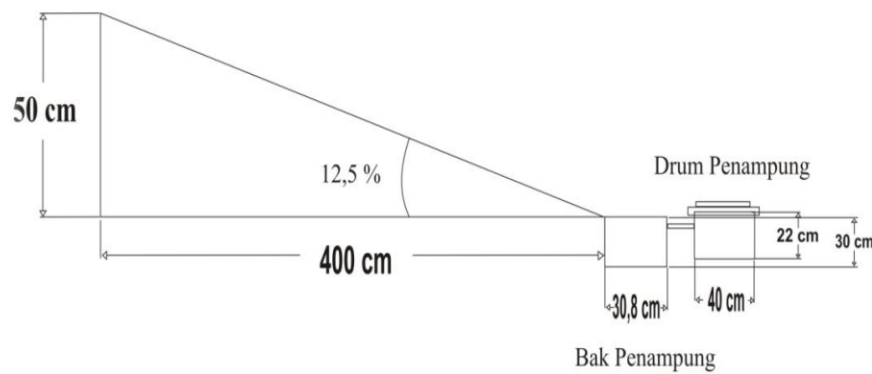
Dalam penelitian ini terdapat beberapa tahap yang akan dilakukan yaitu Persiapan petak erosi, pengolahan tanah, budidaya tanaman (perawatan dan pemeliharaan),

dan pengamatan dan pengambilan data (pengamatan curah hujan, pengukuran aliran permukaan, pengukuran erosi, produksi ubikayu, berat gulma, diameter batang, tinggi tanaman dan bobot brangkasan).

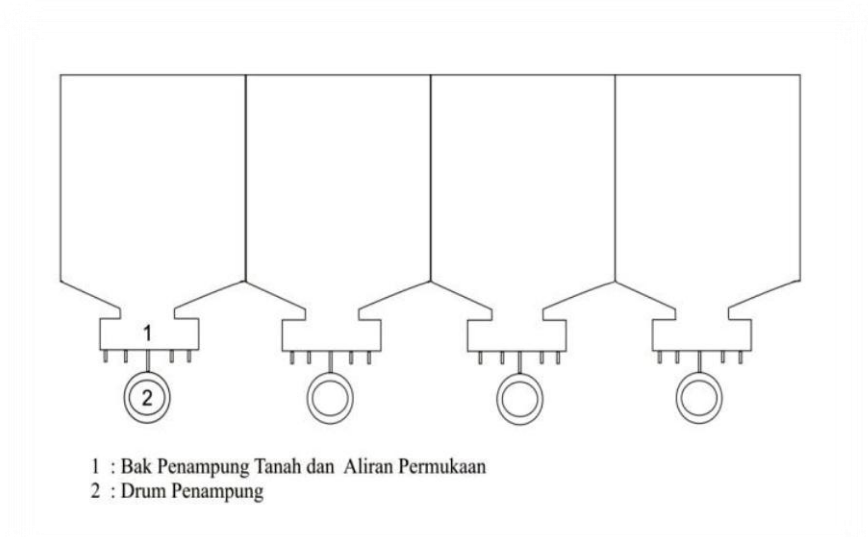
3.4.1 Persiapan Petak Erosi

Pada percobaan ini untuk setiap unit menggunakan lahan petak erosi dengan ukuran 400 cm x 400 cm (Gambar 3). Sebelum tanaman vegetasi ditanam, persiapan yang dilakukan berupa pembersihan bak penampung dan drum penampung dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Petak erosi ini menggunakan dinding semen sebagai pembatas. Terdapat bak penampung tanah dan aliran permukaan yang berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 102 cm dan lebar 30,8 cm dengan tinggi 30 cm. Bak tersebut digunakan untuk menampung aliran air dan sedimen yang terbawa akibat erosi. Diluar bak penampung terdapat drum penampung dengan diameter 40 cm dan tinggi 22,5 cm dan terdapat 5 lubang yang dapat mengalir kelebihan air di bak penampung (Gambar 4). Drum penampung ini berfungsi untuk mengetahui volume air keseluruhan dengan penjumlahan volume air di bak penampung dengan volume air dalam drum penampung.

Pada percobaan ini menggunakan 16 petak erosi, yang terdiri dari 4 perlakuan yang berbeda dengan 4 kali pengulangan.



Gambar 3. Plot Erosi Tampak Samping



Gambar 4. Plot Erosi Tampak Atas

3.4.2 Pengolahan Tanah

Pengolahan tanah (*tillage*) merupakan setiap upaya yang dilakukan terhadap tanah untuk menciptakan keadaan tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman. Sistem olah tanah yang dilakukan pada percobaan ini adalah pengolahan tanah minimum, pengolahan tanah minimum dengan herbisida, pengolahan tanah penuh, dan pengolahan tanah penuh dengan herbisida.

a. Pengolahan tanah minimum atau *minimum tillage* (M)

Pengolahan tanah minimum atau *minimum tillage* adalah pengolahan tanah yang dilakukan secara terbatas atau seperlunya tanpa melakukan pengolahan tanah pada seluruh areal lahan. Olah tanah minimum memanfaatkan sisa tanaman sebagai mulsa untuk mengurangi aliran permukaan yang terjadi.

b. Pengolahan tanah minimum atau *minimum tillage* dengan pemberian herbisida (MH)

Pada perlakuan olah tanah minimum dengan herbisida, pengolahan tanah dilakukan secara terbatas atau seperlunya tanpa melakukan pengolahan tanah pada seluruh areal lahan dengan menyisakan sisa tanaman di atas tanah sebagai mulsa. Kemudian dilakukan aplikasi herbisida pada awal pertanaman singkong.

c. Pengolahan tanah penuh/konvensional atau *full tillage* (F)

Pengolahan tanah penuh/konvensional atau *full tillage* adalah pengolahan tanah yang dilakukan secara maksimal dengan mencangkul seluruh permukaan tanah hingga gembur dengan disertai pembuatan guludan, tanpa adanya pemanfaatan residu tanaman dan gulma sebagai tutupan lahan yang melindungi tanah dari erosi dan tingginya aliran permukaan.

d. Pengolahan tanah penuh/konvensional atau *full tillage* dengan pemberian herbisida (FH)

Pada perlakuan olah tanah penuh, olah tanah dilakukan secara maksimal dengan mencangkul seluruh permukaan tanah, membersihkan gulma dan pembuatan guludan untuk pertanaman. Kemudian dilakukan aplikasi herbisida pada awal pertanaman singkong.

3.4.3 Budidaya Tanaman

Tanaman atau vegetasi penutup yang digunakan pada penelitian ini adalah tanaman singkong (*Manihot utilissima*). Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan yaitu penyiangan gulma, dan pemupukan. Penyiangan gulma dilakukan pada saat olah tanah, kemudian dilakukan aplikasi herbisida dengan dosis yang disesuaikan, hanya satu kali yaitu pada saat awal tanam. Pemupukan awal yang digunakan yaitu kompos atau pupuk kandang. Selanjutnya lima hari setelah tanam diberikan campuran pupuk NPK dengan dosis Urea: 40 kg/ha, SP36: 50 kg/ha dan KCL: 40 kg/ha. Pemberian pupuk dilakukan dengan cara ditugalkan pada jarak 15 cm dari tanaman dengan kedalaman 10 cm. Menurut LIPTAN (1995), pemberian pupuk organik (pupuk kandang) dan pupuk anorganik (Urea, KCl, SP36) pada tanaman singkong perlu dilakukan untuk mencapai hasil yang tinggi.

3.5 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan pada penelitian ini yaitu meliputi Curah hujan, Aliran permukaan, Erosi, Diameter batang, Tinggi tanaman, Berat basah gulma, Brangkasan tanaman dan Produksi tanaman singkong.

a. Pengamatan curah hujan (mm)

Pengamatan curah hujan dilakukan dengan melakukan pengukuran pada ombrometer di Laboratorium Lapang Terpadu Universitas Lampung. Atau dapat dilakukan dengan menampung air hujan pada sebuah wadah (contoh: gelas). Pengamatan curah hujan dilakukan setelah terjadinya hujan. Penghitungan dilakukan dengan cara:

1. Menampung air hujan dalam ombrometer.
2. Hitung luas permukaan ombrometer dalam satuan (mm^2) dengan rumus:

$$L = \pi r^2$$

3. Konversi satuan (ml) curah hujan ke satuan (mm), dengan cara :

$$\text{curah hujan} = \frac{1 \times 1000 \text{ mm}^3}{(\text{luas permukaan ombrometer}) \text{ mm}^2}$$

Contoh perhitungan Curah Hujan :

$$100 \text{ ml curah hujan} = \dots \text{ mm}$$

$$\text{Luas Permukaan Ombrometer} = \pi r^2$$

$$\text{Diameter} = 21,5 \text{ cm}$$

$$\text{Jari-jari} = 10,75 \text{ cm} = 107,5 \text{ mm}$$

$$= 3,14 \times 107,5 \times 107,5$$

$$= 36286,625 \text{ mm}^2$$

$$1 \text{ ml} = 1000 \text{ mm}^3$$

$$100 \text{ ml CH} = \frac{100 \times 1000 \text{ mm}^3}{36286,625 \text{ mm}^2}$$

$$= 2,755836 \text{ mm}$$

b. Pengukuran aliran permukaan (mm)

Pengukuran aliran permukaan dilakukan setelah terjadinya hujan.

Untuk mengukur volume air aliran permukaan setiap petak, dibutuhkan gelas ukur serta penggaris. Pengukuran aliran permukaan dilakukan dengan cara:

1. Pengukuran awal dilakukan dengan cara mengukur ketinggian air dalam bak penampung.

2. Kemudian air hujan dalam bak penampung dikeluarkan menggunakan gelas ukur dan dihitung berapa volume aliran permukaan yang terjadi.
3. Apabila terdapat air di dalam drum penampung, dihitung dengan cara: air dikeluarkan menggunakan gelas ukur, dan dihitung berapa volumenya. Kemudian volume air di dalam drum penampung tersebut dikalikan lima (karena terdapat lima lubang dari bak penampung).
4. Untuk mendapatkan total volume aliran permukaan dalam satu petak lahan, maka: volume air dalam bak penampung + volume air di dalam drum penampung.
5. Hitung luas petak lahan yang digunakan.
6. Volume aliran permukaan yang didapat kemudian dihitung dalam satuan mm, dengan cara:

$$\text{Luas petak: } 4 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 16 \text{ m}^2$$

$$16 \text{ m}^2 = 16000000 \text{ mm}^2$$

$$1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3 = 1000 \text{ mm}^3, \text{ maka:}$$

$$\text{aliran permukaan} = \frac{1 \times 1000 \text{ mm}^3}{(\text{luas petak}) \text{ mm}^2}$$

Contoh perhitungan Aliran Permukaan :

$$10000 \text{ ml aliran permukaan} = \dots\dots \text{ mm}$$

$$\text{Luas Petak} = 4 \text{ m} \times 4 \text{ m}$$

$$= 16 \text{ m}^2 = 16000000 \text{ mm}^2$$

$$1 \text{ ml} = 1000 \text{ mm}^3$$

$$10000 \text{ ml Aliran Permukaan} = \frac{10000 \times 1000 \text{ mm}^3}{16000000 \text{ mm}^2}$$

$$= 0,625 \text{ mm}$$

c. Pengukuran Erosi (ton/ha)

Pengukuran berat tanah tererosi dilakukan setelah air dalam bak penampung dikeluarkan. Air yang dikeluarkan kemudian disaring dan diambil tanahnya. Tanah yang terdapat di dalam bak penampung dikeluarkan kemudian dimasukkan ke dalam plastik lalu tanah dikeringkan. Setelah tanah dikeringkan, tanah ditimbang dan didapat berat tanah basah. Dari keseluruhan tanah yang didapat, masing-masing perlakuan diambil contoh tanah basah sebesar 25 gram, untuk di oven selama 24 jam dengan suhu 105°C sehingga didapat contoh tanah kering. Cara untuk menghitung total berat tanah kering yaitu: $\frac{\text{contoh tanah kering}}{\text{contoh tanah basah}} \times \text{berat tanah basah} = \dots \text{gram}$

Kemudian berat tanah kering (gram) dihitung dalam (ton) dengan cara:

$$1 \text{ gram} = \frac{1}{1000000} \text{ ton}$$

Jadi, jumlah tanah tererosi dalam satuan (ton/ha) :

$$1 \text{ ton/ha} = \left(\frac{1 \text{ ton}}{\text{luas petak (m}^2\text{)}} \right) \times 10000$$

Contoh Perhitungan Erosi :

200 gram tanah erosi = ton/ha

$$\begin{aligned} 200 \text{ gram} &= 0,0002 \text{ ton} \\ &= \frac{0,0002}{16} \times 10000 \\ &= 0,125 \text{ ton/ha} \end{aligned}$$

d. Diameter batang (cm)

Diameter batang diukur pada saat tanaman berusia 3 bulan pertama setelah tanam dan 3 bulan selanjutnya. Pengukuran diameter batang dilakukan dengan menggunakan jangka sorong.

e. Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur pada saat tanaman berusia 3 bulan pertama setelah tanam dan 3 bulan selanjutnya. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan menggunakan meteran.

f. Berat basah gulma (ton/ha)

Gulma dihitung pada saat panen, gulma setiap petak pertanaman diambil kemudian ditimbang beratnya (kg). Kemudian dihitung berapa ton/ha total gulma yang didapat pada setiap ulangan masing-masing perlakuan.

Pengendalian gulma hanya dilakukan pada awal pertanaman, sehingga pada saat panen sebagian besar lahan telah ditutupi oleh gulma.

g. Berat basah brangkasan tanaman singkong (ton/ha)

Brangkasan dihitung pada saat panen, berat brangkasan (kg/ha) meliputi seluruh bagian tanaman (batang dan daun) kecuali umbi. Kemudian dihitung berapa ton/ha total brangkasan tanaman singkong yang didapat pada setiap ulangan masing-masing perlakuan.

h. Pengukuran Produksi (ton/ha)

Pengukuran produksi umbi dilakukan pada saat panen, dengan cara menimbang berapa kg produksi umbi yang dihasilkan tanaman singkong pada masing-masing perlakuan di setiap petak erosi. Kemudian dihitung

berapa ton/ha total produksi yang didapat pada setiap ulangan masing-masing perlakuan.

$$1 \text{ kg} = \frac{1}{1000} \text{ ton}$$

Jadi untuk menghitung ton/ha, yaitu:

$$1 \text{ ton/ha} = \left(\frac{1 \text{ ton}}{\text{luas petak (m}^2\text{)}} \right) \times 10000$$

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Perlakuan olah tanah tidak nyata mempengaruhi aliran permukaan, erosi, pertumbuhan dan produksi tanaman singkong. Tetapi nyata mempengaruhi gulma dan brangkasan tanaman singkong.
2. Perlakuan pemberian herbisida berpengaruh nyata meningkatkan aliran permukaan dan erosi yang terjadi. Tetapi tidak nyata mempengaruhi produksi tanaman singkong.
3. Tidak terdapat interaksi antara perlakuan olah tanah dengan penggunaan herbisida terhadap aliran permukaan dan erosi serta variabel lainnya pada pertanaman singkong.

5.2 Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai aliran permukaan dan erosi dengan jenis tanaman berbeda. Serta diharapkan adanya penambahan variabel pengamatan untuk menunjang hasil penelitian pada petak kecil tentang aliran permukaan dan erosi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Sitanala. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. Penerbit IPB (IPB Pers). Bogor.
- Banuwa, I.S. 1994. Dinamika Aliran Permukaan dan Erosi Akibat Tindakan Konservasi Tanah pada Andosol Pangalengan Jawa Barat. *Tesis*. IPB. Bogor.
- Banuwa, I.S. 2013. *Erosi*. Kencana Prenada Media Group. Jakarta.
- Banuwa, I.S., Andhi, U. Hassanudin, and K. Fujie. 2014. *Erosion and Nutrien Enrichment Under Diferrent Tillage and Weed Control Systems*. 9th IWA International Symposium on Waste Management Problems in Agro-Industries. Kochi, Japan: 24-26 November.
- Dariah, A., F. Agus, S. Arsyad, Sudarsono, dan Maswar. 2003. Erosi dan Aliran Permukaan pada Lahan Pertanian Berbasis Tanaman Kopi di Sumberjaya, Lampung Barat. *Jurnal Agrivista*, **26 (1)**: 52-60.
- Djafruddin. 2004. *Dasar-Dasar Pengendalian Penyakit Tanaman*. PT Bumi Aksara. Jakarta.
- Fakihhudin, M.Danang. 2014. Penggunaan Herbisida IPA-Glifosat terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Residu pada Jagung. *Jurnal Ilmu Pertanian*. Vol. 17 No. 1.
- Hidayat, Y., N. Sinukaban, H. Pawitan, dan K. Murtalaksono. 2004. Modifikasi Faktor C-USLE dalam Model Answers Untuk Memprediksi Erosi di daerah Tropika Basah (Studi Kasus : DAS Nopu Hulu, Sulawesi Tengah). *Jurnal Tanah dan Iklim*, **26**: 43-53.
- Hidayah, Al. 2011. Rencana Pengembangan Tanaman Ubi jalar di Kecamatan Matesih Kab. Karanganyar. *Skripsi*. Surakarta : Fakultas Geografi UMS.
- Jamila, Kaharuddin. 2007. Efektivitas Mulsa dan Sistem Olah Tanah terhadap Produktivitas Tanah Dangkal dan Berbatu untuk Produksi Kedelai. *Jurnal Agrisistem*, **3 (2)**: 65-75.
- Kartasapoetra, A.G. 1989. *Kerusakan Tanah Pertanian dan Usaha untuk Merehabilitasinya*. Bina Aksara. Jakarta. 237 hlm.

- Kartasapoetra, G., A.G. Kartasapoetra, M.M. Sutedjo. 2010. *Teknologi Konservasi Tanah dan Air Edisi Kedua*. PT Rineka Cipta. Jakarta. 194 hlm.
- Khory, M Andreawan. 2014. *Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Herbisida Terhadap Aliran Permukaan dan Erosi Pada Pertanaman Singkong Di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung*. (Skripsi). Jurusan Teknik Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Lembar Informasi Pertanian (LIPTAN) BIP Irian Jaya. 1994. *Pengolahan Tanah Minimum (Minimum Tillage)*. Balai Informasi Pertanian Irian Jaya. Jayapura.
- Lembar Informasi Pertanian (LIPTAN) BIP Irian Jaya. 1995. *Budidaya Ubi Kayu*. Balai Informasi Pertanian Irian Jaya. Jayapura.
- Meijer, A.D., J.L. Heitman, J.G. White, and R.E. Austin. 2013. Measuring Erosion in Long Term Tillage Plots Using Grounds Based Lidar. *Journal Soil and Erosion*, **126**: 1-10.
- Nanda, C Pamungkas. 2015. *Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemberian Herbisida Terhadap Aliran Permukaan dan Erosi Pada Fase Generatif Pertanaman Singkong (Manihot utilissima)*. (Skripsi). Jurusan Teknik Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Prihatman, K. 2000. Ketela Pohon/Singkong (*Manihot utilissima Pohl*). Available at: <http://www.ristek.go.id> (diakses tanggal 13 April 2016).
- Putte, A.V.D., G. Govers, J. Diels, C. Langhans, W. Clymans, E. Vanuytrecht, R. Merckx, and D. Raes. 2012. Soil Functioning and Conservation Tillage in Belgian Loam Belt. *Journal Soil and Tillage Research*, **122**: 1-11.
- Rachman, A., S.H. Anderson, C.J. Ganzer, and A.L. Thompson. 2003. *Influence of long-term cropping system on soil physical properties relatid to soil erodibility*. Soil Sci. Soc. Am. J. 67:637-644.
- Sakalena, F. 2009. Efektivitas Herbisida Glysofat Terhadap Alang-Alang (*Imperata cylindrica*. L). *Jurnal Agronobis*, **1 (2)**: 12-18. 46
- Schmidt, Jurgen. 2000. *Soil Erosion*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Germany.
- Sembodo, D. 2010. *Gulma dan Pengelolaannya*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Sosrosoedirdjo, R.S. 1993. *Bercocok Tanam Ketela Pohon*. CV Yasaguna. Jakarta.
- Suripin. 2004. *Pengembangan Sistem Drainase yang Berkelanjutan*. Andi Offset. Yogyakarta.

- Suwardjo. 1981. *Peranan Sisa-Sisa Tanaman dalam Konservasi Tanah dan Air pada Usahatani Tanaman Semusim*. Disertasi FPS IPB. Bogor.
- Taylor, H.M. 1981. *Root zone modification: fundamentals and alternatives*. p. 3-16. In G.F. Arkin and H.M. Taylor (Eds.). *Modifying of Root Environment to Reduce Crop Stress*. American Society of Agricultural Engineers. Michigan.
- Utomo, M., H. Buchari., I.S. Banuwa. 2012. *Olah Tanah Konservasi: Teknologi Mitigasi Gas Rumah Kaca Pertanian Tanaman Pangan*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 94 Halaman.
- Utomo, M. 2012. *Tanpa Olah Tanah: Teknologi Pengelolaan Pertanian Lahan Kering*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 110 Halaman.