

**PENGARUH TINDAKAN KONSERVASI TANAH DAN APLIKASI
PUPUK ORGANONITROFOS TERHADAP KEHILANGAN UNSUR
HARA (N, P, K) DAN C-ORGANIK AKIBAT EROSI PADA LAHAN
PERTANAMAN SINGKONG (*Manihot esculenta* Crantz)
MUSIM TANAM KEENAM**

(Skripsi)

Oleh

Andrian Kamaludin Gani



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

PENGARUH TINDAKAN KONSERVASI TANAH DAN APLIKASI PUPUK ORGANONITROFOS TERHADAP KEHILANGAN UNSUR HARA (N, P, K) DAN C-ORGANIK AKIBAT EROSI PADA LAHAN PERTANAMAN SINGKONG (*Manihot esculenta* Crantz) MUSIM TANAM KEENAM

Oleh

Andrian Kamaludin Gani

Banyaknya kehilangan unsur hara akibat erosi tergantung pada besarnya konsentrasi unsur hara yang terbawa oleh erosi serta banyaknya jumlah sedimen erosi. Tindakan konservasi tanah berupa pembuatan guludan dan pemberian pupuk organonitrofos merupakan upaya untuk mengurangi laju aliran permukaan dan erosi sehingga kehilangan unsur hara pada tanah dapat berkurang khususnya pada lahan pertanaman singkong varietas Gajah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh guludan dan pupuk organonitrofos terhadap kehilangan hara N, P, K, dan C-Organik. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Lapang Terpadu dan Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada bulan Januari hingga Oktober 2020. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktorial 2 x 2, dengan 4 ulangan sehingga diperoleh 16 satuan percobaan. Faktor pertama adalah tindakan konservasi yang terdiri dari G1 (guludan searah lereng) dan G2 (guludan memotong lereng), dan faktor kedua meliputi pemberian pupuk organonitrofos 40 ton ha⁻¹ (P1) dan tanpa pupuk organonitrofos 0 ton ha⁻¹ (P0).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan guludan memotong lereng (G2) memberikan hasil yang lebih baik dalam menekan laju kehilangan hara N-Total, P-Tersedia, K_2O , dan C-Organik dibandingkan guludan searah lereng (G1). Pemberian pupuk organonitrofos 40 ton ha^{-1} (P1) memberikan hasil yang lebih baik dalam menekan laju kehilangan hara N-Total, K_2O , dan C-Organik, kecuali P-tersedia dibandingkan tanpa aplikasi pupuk organonitrofos (P0). Tindakan konservasi tanah dan pemberian pupuk organonitrofos 40 ton ha^{-1} tidak menunjukkan interaksi yang nyata terhadap kehilangan hara N-Total, P-Tersedia, K_2O , dan C-Organik.

Kata kunci : Erosi, Guludan, kehilangan hara, pupuk organonitrofos.

**PENGARUH TINDAKAN KONSERVASI TANAH DAN APLIKASI
PUPUK ORGANONITROFOS TERHADAP KEHILANGAN UNSUR
HARA (N, P, K) DAN C-ORGANIK AKIBAT EROSI PADA LAHAN
PERTANAMAN SINGKONG (*Manihot esculenta* Crantz)
MUSIM TANAM KEENAM**

Oleh

Andrian Kamaludin Gani

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Judul Skripsi : **PENGARUH TINDAKAN KONSERVASI TANAH DAN APLIKASI PUPUK ORGANONITROFOS TERHADAP KEHILANGAN UNSUR HARA (N, P, K) DAN C-ORGANIK AKIBAT EROSI PADA LAHAN PERTANAMAN SINGKONG (*Manihot esculenta* Crantz) MUSIM TANAM KEENAM**

Nama Mahasiswa : **Andrian Kamaludin Gani**

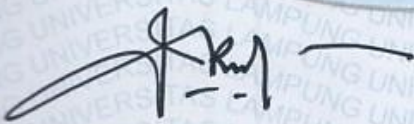
Nomor Pokok Mahasiswa : **1614121052**

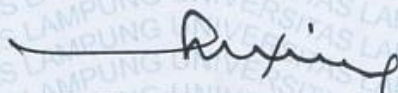
Jurusan : **Agroteknologi**

Fakultas : **Pertanian**



1. Komisi Pembimbing


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


Ir. Hery Novpriansyah, M.Si.
NIP. 196611151990101001

2. Ketua Jurusan Agroteknologi


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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si**

Sekretaris : **Ir. Hery Novpriansyah, M.Si.**

Penguji
Bukan Pembimbing: **Dr. Ir. Afandi, M.P.**

2. Dekan Fakultas Pertanian



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

NIP. 19670201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 04 Februari 2022

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“PENGARUH TINDAKAN KONSERVASI TANAH DAN APLIKASI PUPUK ORGANONITROFOS TERHADAP KEHILANGAN UNSUR HARA (N, P, K) DAN C-ORGANIK AKIBAT EROSI PADA LAHAN PERTANAMAN SINGKONG (*Manihot esculenta* Crantz) MUSIM TANAM KEENAM”** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung,



Andrian Kamaludin Gani
1614121052

RIWAYAT HIDUP

Penulis merupakan anak pertama dari pasangan Ayah Aan Karmana dan Ibu Hinhin Rohini. Penulis dilahirkan di Tasikmalaya pada 08 Februari 1998. Penulis memulai pendidikan dasar di SDN Petakan (2004-2010) dan melanjutkan pendidikan menengah di SMP N 2 Kebun Tebu (2010-2013) dan dilanjutkan pendidikan menengah Kejuruan di SMK N 1 Kebun Tebu (2013-2016) Jurusan Agribisnis Pembibitan Kultur jaringan Tanaman . Pada tahun 2016 penulis diterima sebagai mahasiswa di Fakultas Pertanian Jurusan Agroteknologi Universitas Lampung melalui jalur tes Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi penulis memilih minat konsentrasi Ilmu Tanah. Penulis pernah melaksanakan kegiatan Praktik Umum di PT. Great Giant Pineapple (GGP) PG 4 Lampung Timur pada tahun 2019. Pada bulan Januari 2020, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Desa Tulung Balak, Kecamatan Batanghari Nuban, Kabupaten Lampung Timur Provinsi Lampung. Selama proses perkuliahan penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Fisiologi Tumbuhan (2018/2019).

Selain menjalankan kegiatan akademik di bangku perkuliahan penulis juga aktif dalam kegiatan organisasi tingkat jurusan yaitu Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (PERMA AGT) sebagai, anggota Bidang Pengabdian kepada masyarakat (2017/2018) dan (2018/2019). Kemudian penulis juga aktif dalam kegiatan organisasi tingkat fakultas yaitu Dewan Perwakilan Mahasiswa Fakultas Pertanian (DPM FP) sebagai Ketua Umum (2019/2020). Penulis juga aktif di organisasi tingkat Universitas yaitu Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Pramuka sebagai Bendahara Umum selama 2 periode (2018) dan (2019), serta Pemangku

Adat (2020). Selain mengikuti kegiatan organisasi di dalam kampus, penulis juga aktif di organisasi kepramukaan yaitu Dewan Kerja Cabang Kota Bandar Lampung (2016-2021) dan Dewan Kerja Daerah Lampung (2020-2025). Kemudian Penulis juga aktif di Organisasi Kepemudaan yaitu Kader Inti Pemuda Anti Narkoba (KIPAN) Provinsi Lampung Sebagai Sekretaris Bidang Kewirausahaan dan Ekonomi Kreatif (2021-2023).

SANWACANA

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji bagi Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan nikmat, rahmat, karunia dan rezeki Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul "*Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos Terhadap Kehilangan Unsur Hara (N, P, K) dan C-Organik Akibat Erosi pada Lahan Pertanian Singkong (Manihot esculenta Crantz) Musim Tanam Keenam*" merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pertanian Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu dan pikirannya untuk memberikan saran, gagasan, bimbingan dan ilmu yang bermanfaat sampai penulisan skripsi selesai.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si , selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. FX. Susilo.M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktu dan pikirannya untuk memberikan bimbingan dan ilmu yang bermanfaat.
4. Bapak Ir. Hery Novpriansyah, M.Si., selaku pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, motivasi, nasehat, saran, dan perbaikan kepada penulis selama melaksanakan penelitian dan penulisan hingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Bapak Dr. Ir. Afandi, M.P., selaku dosen penguji yang telah membantu dalam memberikan kritik dan sarannya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini lebih baik.
6. Kedua Orangtua ku tercinta Ayahanda Aan Karmana dan Ibunda Hinhin Rohini, kemudian Adinda Wulan Dwi Ganarsih yang selalu menemani dan memberikan motivasi disetiap hari.

7. Terima kasih kepada rekan penelitian Ahmad Ropiyanto yang tetap bersama menyelesaikan penelitian hingga akhir.
8. Terima kasih kepada sahabat-sahabat DPM FP yaitu Puji Hartono, Aditya Zufandi, Indah Yustiaka Putri, Aditya Wildan, Yogi, Dhika Maharani, Triyono, atas kerja sama, motivasi, ilmu dan semangat yang telah diberikan kepada penulis.
9. Terima kasih kepada rekan-rekan yaitu Said Abdul Razaek, Topan Kurniawan, Yudi Candra, Anselmus Efri Dp, Josua Maringan Tambunan, Decha Bagus Saputra, Devi Nouva Ristiani, Dilly Yuda Pebriasih dan Bella Mahesa yang telah membantu pada saat proses penelitian hingga akhir.

Semoga Allah AWT. senantiasa melimpahkan balasan atas kebaikan dan perhatian yang diberikan kepada penulis. Mohon maaf atas segala kekurangan yang dimiliki oleh penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung,
Penulis,

Andrian Kamaludin Gani

Bismillahirrohmanirrohim

Skripsi ini saya persembahkan kepada

Kedua Orang tua saya tercinta

*Bapak Aan Karmana dan Ibu Hinhin Rohini yan telah
mencurahkan seluruh kasih sayang, perhatian, motivasi,
Pendidikan, dan doa yang tiada henti.*

*Saudara Perempuan Saya Wulan Dwi Ganarsih yang Sangat
saya sayangi, terimakasih atas segala kasih sayang, dukugan
motivasi, nasihat dan kerja keras.*

Sahabat-sahabat Seperjuangan.

Almamater tercinta

Universitas Lampung.

Motto :

“Berfikir sebelum bertindak, Berdoa sebelum Melangkah”

(Gani, 2020)

*“Ketika Kamu Mulai Berusaha dan Melakukan Pekerjaan
makin awal, Maka hasil yang akan kamu dapatkan pun
akan semakin awal datangnya”*

(Gani, 2022)

*“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada
kemudahan” “ Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada
kemudahan”*

(Q.S. Al-Insyirah. 5-6)

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Kerangka Pemikiran.....	4
1.5 Hipotesis.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Singkong Gajah (<i>Manihot esculenta</i> Crantz).....	8
2.2 Erosi	12
2.3 Teknik Konservasi Tanah dan Air	15
2.4 Guludan.....	16
2.5 Pupuk Organik	17
2.6 Kehilangan Unsur Hara	18
III. BAHAN DAN METODE	19
3.1 Waktu dan Tempat	19
3.2 Alat dan Bahan.....	19
3.3 Metode Penelitian	19
3.4 Sejarah Penelitian.....	21
3.5 Pelaksanaan Penelitian.....	22
3.6 Pengumpulan Data	24
3.6.1 Curah Hujan	25
3.6.2 Aliran Permukaan dan Erosi	25
3.6.3 Analisis Unsur Hara dan C-Organik.....	26
3.7 Analisis Data	27

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil Penelitian	28
4.1.1 Curah Hujan dan Besaran Erosi	28
4.1.2 Kandungan Unsur Hara dan C-Organik dalam Sedimen Tanah Tererosi	29
4.1.3 Kehilangan Unsur Hara N-Total, P-Tersedia, K ₂ O, dan C-Organik.....	29
4.1.4 Nisbah Pengayaan N-Total, P-Tersedia, K ₂ O, dan C-Organik.....	30
4.2 Pembahasan.....	31
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	37
5.1 Simpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN.....	40 -71

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pertumbuhan dan Hasil Ubi Singkong Gajah pada Tahap Panen Akhir (7, 8, dan 9 Bulan)	9
2. Analisis Ragam Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah dan Pemberian Pupuk Organonitrofos Terhadap kandungan Unsur Hara dan C-Organik dalam sedimen tanah tererosi.....	28
3. Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah dan Pemberian Pupuk Organonitrofos terhadap Kandungan Unsur Hara dan C-organik dalam Sedimen Tanah Tererosi.....	29
4. Analisis Ragam Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah dan Pemberian Pupuk Organonitrofos terhadap Kehilangan Unsur Hara dan C-Organik akibat Erosi.....	29
5. Kehilangan Unsur hara dan C-Organik Akibat Erosi.....	30
6. Analisis Ragam Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah dan Pemberian Pupuk Organonitrofos terhadap Nisbah Pengayaan Unsur Hara dan C-Organik akibat Erosi.....	30
7. Nisbah Pengayaan N-Total, P tersedia, K ₂ O, dan C-Organik.....	31
8. Curah Hujan Harian	41
9. Data Aliran Permukaan Harian (mm)	42
10. Data Aliran Permukaan Harian (mm) Lanjutan	43
11. Data Erosi Harian (ton ha ⁻¹).....	44
12. Data Erosi Harian (ton ha ⁻¹) Lanjutan.....	45
13. Data Total Erosi (ton ha ⁻¹) Tanaman Singkong Gajah Per Musim.....	46
14. Uji Barlett Tindakan Konservasi Tanah dan aplikasi Pupuk organonitrofos terhadap erosi per musim.....	46
15. Analisis ragam tindakan konservasi tanah dan aplikasi pupuk organonitrofos terhadap erosi per musim.....	46
16. Rekapitulasi Data dan Hasil Uji BNT Erosi	47

17. Rekapitulasi Kandungan Unsur Hara Pada Tanah Asal.....	48
18. Rekapitulasi Kandungan Unsur Hara dalam Sedimen Erosi.....	49
19. Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Sedimen N-Total	50
20. Uji Bartlett Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Sedimen N-Total	50
21. Analisis Ragam Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Sedimen N-Total	50
22. Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Sedimen P-Tersedia	51
23. Uji Bartlett Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Sedimen P-Tersedia	51
24. Analisis Ragam Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Sedimen P-Tersedia.....	52
25. Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Sedimen K ₂ O.....	52
26. Uji Bartlett Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Sedimen K ₂ O.....	53
27. Analisis Ragam Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Sedimen K ₂ O.....	53
28. Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Sedimen C-Organik.....	53
29. Uji Bartlett Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Sedimen C-Organik.....	54
30. Analisis Ragam Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Sedimen C-Organik.....	54
31. Rekapitulasi Data Nisbah Pengayaan	55
32. Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Nisbah Pengayaan N-Total	55

33. Uji Bartlett Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Nisbah Pengayaan N-Total	56
34. Analisis Ragam Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Nisbah Pengayaan N-Total....	56
35. Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Nisbah Pengayaan P-Tersedia.....	57
36. Uji Bartlett Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Nisbah Pengayaan P-Tersedia.....	57
37. Analisis Ragam Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Nisbah Pengayaan P-Tersedia	57
38. Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Nisbah Pengayaan K ₂ O.....	58
39. Uji Bartlett Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Nisbah Pengayaan K ₂ O.....	58
40. Analisis Ragam Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Nisbah Pengayaan K ₂ O	58
41. Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Nisbah Pengayaan C-Organik.....	59
42. Uji Bartlett Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Nisbah Pengayaan C-Organik.....	59
43. Analisis Ragam Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Nisbah Pengayaan C-Organik.....	59
44. Rekapitulasi Kehilangan Unsur Hara Akibat Erosi	60
45. Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Kehilangan Unsur Hara N-Total Akibat Erosi	60
46. Uji Bartlett Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Kehilangan Unsur Hara N-Total (kg ha ⁻¹) Akibat Erosi.....	61
47. Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Kehilangan Unsur Hara N-Total (kg ha ⁻¹)	

Akibat Erosi Hasil Transformasi $\sqrt{x}$	61
48. Uji Bartlett Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Kehilangan Unsur Hara N-Total (kg ha ⁻¹) Akibat Erosi Hasil Transformasi $\sqrt{x}$	61
49. Analisis Ragam Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Kehilangan Unsur Hara N-Total (kg ha ⁻¹) Akibat Erosi Hasil Transformasi $\sqrt{x}$	62
50. Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Kehilangan Unsur Hara P-Tersedia (kg ha ⁻¹) Akibat Erosi	62
51. Uji Bartlett Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Kehilangan Unsur Hara P-Tersedia (kg ha ⁻¹) Akibat Erosi	63
52. Analisis Ragam Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Kehilangan Unsur Hara P-Tersedia (kg ha ⁻¹) Akibat Erosi	63
53. Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Kehilangan Unsur Hara K ₂ O (kg ha ⁻¹) Akibat Erosi	64
54. Uji Bartlett Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Kehilangan Unsur Hara K ₂ O (kg ha ⁻¹) Akibat Erosi	64
55. Analisis Ragam Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Kehilangan Unsur Hara K ₂ O Akibat Erosi	64
56. Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Kehilangan Unsur Hara C-Organik Akibat Erosi	65
57. Uji Bartlett Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Kehilangan Unsur Hara C-Organik Akibat Erosi	65
58. Analisis Ragam Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organonitrofos pada Kehilangan Unsur Hara C-Organik Akibat Erosi	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Alir Kerangka Pemikiran.....	6
2. Tata Letak Petak Erosi dan Perlakuan Di Lapang.....	20
3. Konstruksi Petak Erosi, Bak, dan Drum Penampung di Lapang.....	23
4. Diagram Alir Penelitian.....	24
5. Pengambilan Air Curah Hujan Harian Di Ombrometer.....	67
6. Pengambilan Sedimen Tanah Tererosi pada Bak Penelitian.....	67
7. Penyiangan Gulma dan Penyulaman Bibit Singkong	68
8. Penyemprotan Fungisida pada Lahan Pertanaman Singkong	68
9. Panen Singkong Gajah	69
10. Menimbang Bobot Ubi Singkong Gajah.....	69
11. Menimbang Bobot Basah Brangkasan Tanaman Singkong Gajah	70
12. Pemberian Label Sampel Tanah Erosi Untuk Analisis Di Laboratorium Ilmu Tanah	70
13. Pengelompokkan Sampel Tanah Sebelum Dianalisis	71
14. Pengovenan sampel tanah erosi	71

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan tanaman pangan yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia. Singkong berasal dari benua Amerika, tepatnya Brasil dan Paraguay. Penyebarannya hampir ke seluruh negara termasuk Indonesia. Singkong ditanam di wilayah Indonesia sekitar tahun 1810 yang diperkenalkan oleh orang Portugis dari Brazil. Singkong merupakan tanaman yang penting bagi negara beriklim tropis seperti Nigeria, Brazil, Thailand, dan juga Indonesia. Keempat Negara tersebut merupakan negara penghasil singkong terbesar di dunia (Soelistijono, 2006). Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan salah satu komoditas yang memiliki nilai ekonomi dan telah banyak dikembangkan karena kedudukannya sebagai sumber utama karbohidrat setelah beras dan jagung.

BPS (2017) menunjukkan bahwa terdapat lima provinsi teratas yang merupakan sentra produksi ubi kayu terbesar di Indonesia, yaitu Provinsi Lampung, Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, dan Sumatera Utara. Provinsi Lampung merupakan sentra produksi utama ubi kayu di Indonesia dengan produksi singkong mencapai 7.387.084 ton ha⁻¹ dan luas areal 279.337 ha. Degradasi lahan atau kerusakan lahan merupakan faktor utama penyebab menurunnya produktivitas suatu lahan. Erosi menyebabkan hilangnya tanah lapisan bagian 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, dan erosi (Arsyad, 2010).

Erosi merupakan faktor utama penyebab terjadinya degradasi lahan (Arsyad, 2010). Besarnya laju erosi dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu faktor iklim, tanah, bentuk wilayah (topografi), dan perlakuan manusia. Menurut Banuwa (2013) degradasi lahan merupakan kondisi lahan yang tidak mampu menjadi tempat tanaman pertanian berproduksi secara optimal. Limpasan permukaan yang menghasilkan erosi terjadi karena tanah tidak dapat lagi mampu menahan air yang mengalir di atas permukaan tanah, dan yang terjadi yaitu pelepasan partikel-partikel tanah pada permukaan tanah dan bahkan dapat menyebabkan hilangnya *top soil* (tanah lapisan atas) sehingga dapat berpengaruh pada salah satu komposisi penyusun tanah yaitu bahan organik sebagai penyedia unsur hara tanah dan tanaman pada lapisan tanah atas atau lapisan olah tanah.

Kehilangan hara dari permukaan tanah merupakan salah satu akibat utama dari terjadinya erosi. Peristiwa ini terjadi karena unsur hara tanah umumnya banyak terdapat pada lapisan atas tanah (*top soil*) khususnya unsur N, P, K sebagai penyubur tanaman, sehingga aliran permukaan yang terjadi selain membawa tanah menjadi erosi juga membawa hara tanah keluar dari petak lahan pertanian (petak pertanaman).

Penerapan teknik konservasi tanah dan air merupakan kunci keberlanjutan usaha tani dalam upaya mengoptimalkan pemanfaatan lahan. Teknologi konservasi tanah dan air dimaksudkan untuk melestarikan sumber daya alam dan menyelamatkannya dari kerusakan. Teknik konservasi tanah dan air dibagi ke dalam 3 kategori yaitu:

- (1). Teknik konservasi tanah mekanik, (2). Teknik konservasi tanah vegetatif dan
- (3). Teknik konservasi tanah kimiawi.

Salah satu teknik konservasi tanah secara mekanik adalah guludan. Penanaman di atas guludan memotong lereng dapat menahan air aliran permukaan dan memberikan kesempatan air untuk berinfiltrasi ke dalam tanah sehingga aliran permukaan turun secara nyata sehingga dapat mengurangi laju erosi yang mengangkut unsur hara, selanjutnya dapat mengurangi laju erosi yang mengangkut unsur hara dan bahan organik tanah (Banuwa, 2013). Pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari makhluk hidup, seperti pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan, dan manusia. Pupuk organik dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memperbaiki sifat biologi, kimia, dan fisika tanah serta membantu dalam mencegah terjadinya erosi (Handayani, 2015).

Pupuk Organitrofos yaitu pupuk organik yang terdiri dari bahan-bahan kotoran sapi segar dan batuan fosfat alam yang ditambah mikroba penambat N (*Azotobacter* sp dan *Azospirillum* sp.) serta mikroba pelarut P (*Aspergillus niger* dan *Pseudomonas fluorescens*) (Nugroho dkk., 2012). Namun pada awalnya kualitas pupuk Organonitrofos yang dihasilkan masih rendah (rendahnya kandungan C-organik, N, P, dan K), sehingga pupuk Organonitrofos dirakit kembali dengan menggunakan bahan baku kotoran sapi, limbah padat agroindustri, mikroba penambat N, mikroba pelarut P, dan *Trichoderma* sp. (Dermiyati dkk., 2015). Berdasarkan penjelasan diatas maka perlu dilaksanakan penelitian tentang pengaruh tindakan konservasi tanah dan aplikasi pupuk organonitrofos terhadap kehilangan unsur hara dan C-organik pada lahan pertanian singkong (*Manihot esculenta* Crantz) musim tanam keenam.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Apakah tindakan konservasi tanah pada lahan pertanian singkong berpengaruh terhadap besarnya kehilangan unsur hara makro (N, P, K) dan C-organik akibat erosi pada pertanian singkong?

2. Apakah aplikasi pupuk organonitrofos pada lahan pertanaman singkong berpengaruh terhadap besarnya kehilangan beberapa unsur hara makro (N, P, K) dan C-organik akibat erosi pada pertanaman singkong?
3. Apakah terdapat pengaruh interaksi antara tindakan konservasi tanah dan aplikasi pupuk organonitrofos pada lahan pertanaman singkong terhadap besarnya kehilangan beberapa unsur hara makro (N, P, K) dan C-organik akibat erosi pada pertanaman singkong?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh tindakan konservasi tanah pada lahan pertanaman singkong terhadap besarnya kehilangan beberapa unsur hara (N, P, K) dan C-organik.
2. Mempelajari pengaruh aplikasi pupuk organonitrofos pada lahan pertanaman singkong terhadap besarnya kehilangan beberapa unsur hara (N, P, K) dan C-organik .
3. Mempelajari pengaruh interaksi antara tindakan konservasi tanah dan aplikasi pupuk organonitrofos pada lahan pertanaman singkong terhadap besarnya kehilangan beberapa unsur hara (N, P, K) dan C-organik.

1.4 Kerangka Pemikiran

Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan salah satu komoditas yang bernilai ekonomi dan telah banyak dikembangkan karena kedudukannya sebagai sumber utama karbohidrat setelah beras dan jagung. Degradasi lahan atau kerusakan lahan merupakan faktor utama penyebab menurunnya produktivitas lahan.

Salah satu penyebab yang mengakibatkan kerusakan pada tanah yaitu erosi (Banuwa, 2013). Oleh karena itu, perlu dilakukan konservasi tanah supaya produktivitas pada tanah tetap terjaga. Konservasi tanah merupakan penempatan

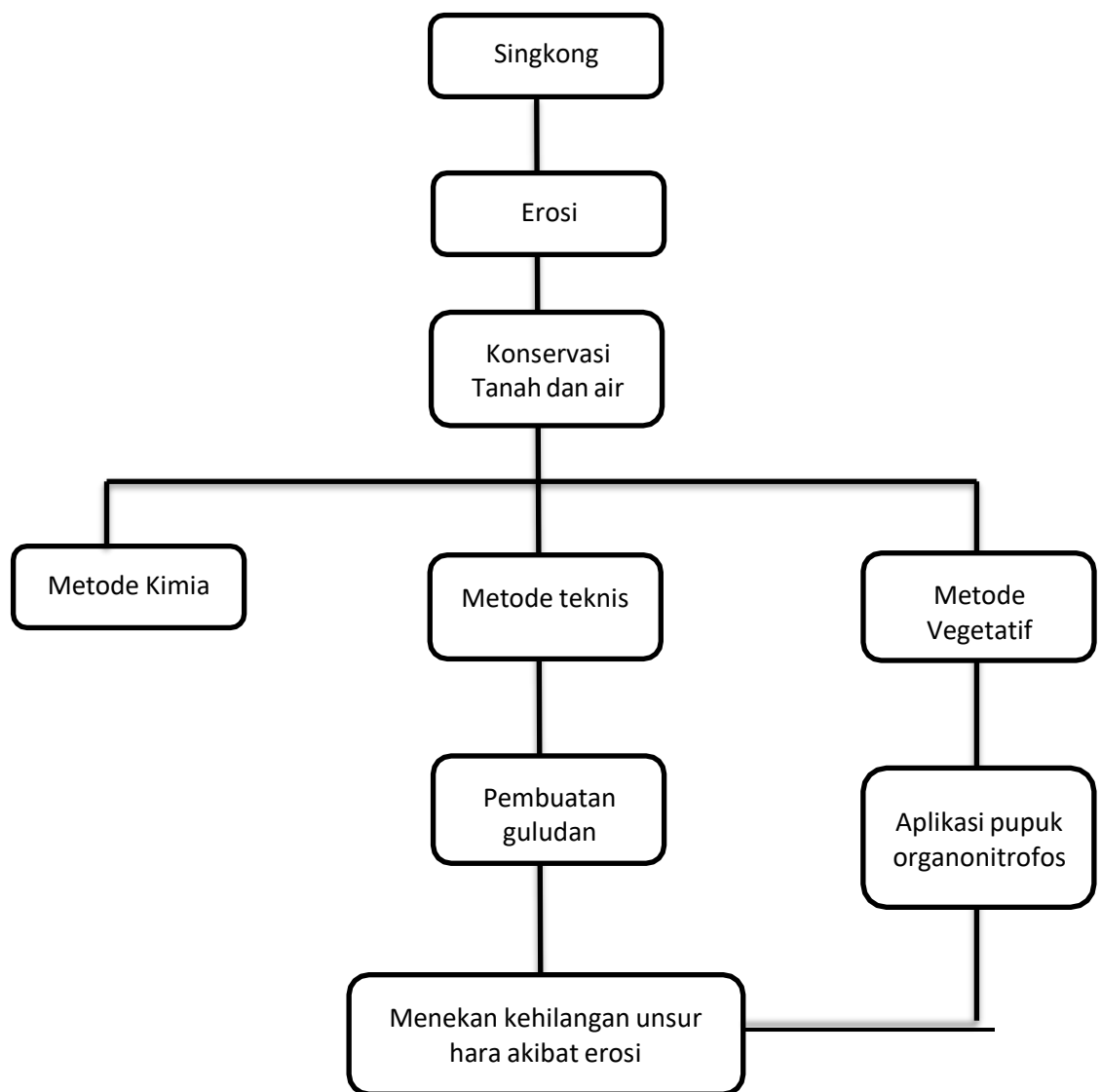
setiap bidang tanah pada cara penggunaan yang sesuai dengan kemampuan tanahnya, memperlakukannya sesuai dengan persyaratan yang diperlukan supaya tidak terjadi kerusakan tanah (Arsyad, 2010). Konservasi tanah yang bisa dilakukan pada kondisi lahan yang berlereng yaitu dengan melakukan pengolahan tanah yang memotong lereng.

Salah satu tindakan dalam konservasi yaitu guludan. Guludan adalah tumpukan tanah yang dibuat memanjang menurut garis kontur atau memotong arah garis lereng (Arsyad, 2006). Pada guludan memotong lereng atau menurut kontur memiliki keuntungan utama terbentuknya penghambat aliran permukaan yang meningkatkan penyerapan air oleh tanah dan menghindari pengangkutan tanah. Oleh karena itu di daerah beriklim kering, pengolahan menurut kontur juga sangat efektif untuk konservasi air (Arsyad, 2006). Sedangkan pada guludan searah lereng memiliki keuntungan utama m kecepatan aliran permukaan (Tim Peneliti BP2TPDAS IBB, 2002).

Pengolahan tanah dan penanaman menurut garis kontur dapat mengurangi laju erosi sampai 50% dibandingkan dengan pengolahan tanah dan penanaman menurut lereng (Arsyad, 2010). Pada pengolahan tanah menurut lereng, maka pembajakan atau pencangkulan dilakukan memanjang ke arah bawah lereng membentuk alur-alur dan menyebabkan terjadinya konsentrasi air yang mengalir dengan kecepatan ke arah bawah. Pada pengolahan tanah menurut kontur maka pembajakan dilakukan memotong lereng atau mengikuti kontur, sehingga terbentuk jalur-jalur tumpukan tanah dan alur yang sejajar atau mengikuti garis kontur. Pengolahan menurut kontur akan lebih efektif jika diikuti dengan penanaman yang juga mengikuti kontur.

Aplikasi Pupuk organik merupakan salah satu bahan pembenah tanah yang paling baik dibandingkan bahan pembenah lainnya. Pupuk organik merupakan pupuk yang terbuat dari bahan organik. Pupuk organik memiliki kelebihan yaitu dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan aktivitas organisme tanah, meningkatkan daya simpan air, serta sebagai sumber nutrisi lengkap tanaman.

Pemanfaatan pupuk organik sangatlah diperlukan dalam budidaya. Salah satu contoh pupuk organik adalah pupuk organonitrofos. Pupuk organonitrofos merupakan pupuk yang dibuat dari bahan baku 80% kotoran sapi dan 20% Batuan fosfat alam yang kemudian ditambah mikroba penambat N dan pelarut P (Nugroho dkk., 2012). Aplikasi pupuk organonitrofos diharapkan mampu mengurangi kebutuhan dari pupuk kimia dan penanaman di atas guludan memotong lereng diharapkan mampu menekan laju erosi pada lahan berlereng sehingga hilangnya lapisan tanah dan juga bahan organik dapat berkurang. Diagram alir kerangka pemikiran dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir kerangka pemikiran

1.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dikemukakan di atas, maka ditariklah hipotesis sebagai berikut :

1. Tindakan konservasi tanah dengan penanaman di atas guludan memotong lereng dapat menekan kehilangan beberapa unsur hara makro dan bahan organik yang terangkut bersama erosi pada lahan pertanaman singkong varietas Gajah.
2. Aplikasi pupuk organonitrofos dapat menekan kehilangan beberapa unsur hara makro dan bahan organik yang terangkut bersama erosi pada lahan pertanaman singkong varietas Gajah.
3. Terdapat interaksi antara tindakan konservasi tanah dan aplikasi pupuk organonitrofos terhadap kehilangan beberapa unsur hara makro dan bahan organik yang terangkut bersama erosi pada lahan pertanaman singkong varietas Gajah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Singkong Gajah (*Manihot esculenta* Crantz)

Singkong memiliki banyak nama daerah khususnya di Indonesia yaitu ketela pohon, ubi jenderal, kasape, bodin, sampeu, huwi dangdeur, huwi jenderal (Sunda), kasbek (Ambon), dan ubi prancis (Padang). Menurut Thamrin dkk (2013), dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan singkong diklasifikasikan sebagai berikut :

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Malpighiales
Famili	: Euphorbiaceae
Subfamili	: Crotonoideae
Bangsa	: Manihoteae
Genus	: Manihot
Spesies	: <i>Manihot esculenta</i> Crantz.

Singkong Gajah yaitu tanaman yang berasal dari Kalimantan Timur yang merupakan hasil penemuan Prof. Ristono. Tanaman tersebut telah melakukan ujicoba penanaman dan pengembangannya di beberapa kabupaten dan kota di Kalimantan Timur. Singkong ini memiliki keunggulan yaitu dapat langsung dikonsumsi dan produktivitas Tanaman cukup tinggi mencapai lebih dari 100 ton ha⁻¹ (Ristono, 2011). Singkong Gajah memiliki sifat khas, dimana hasil identifikasi secara keseluruhan didapatkan data sebagai berikut; daun; pucuk daun (daun muda) berwarna coklat kemerahan, daun dewasa berwarna hijau segar, tangkai daun merah dan umur ± 2 bulan tumbuh tunas pada batang. Batang;

berwarna kecoklatan, tinggi mencapai lebih dari 3 m, pangkal batang bisa mencapai 8 cm. Akar (umbi); kulit luar umbi berwarna kecoklatan, panjang umbi mencapai 1 m, diameter umbi mencapai 10 cm, jumlah umbi mencapai 20 per batang, umbi bertumpuk, dan pada umur $\pm 6-8$ bulan umbi belum berkayu. Media tumbuh perakaran singkong Gajah yang akan membentuk umbi memerlukan solum yang dalam ± 60 cm (2 mata cangkul) karena memiliki umbi yang besar dengan sebaran ke segala arah. Penanaman dilakukan dengan cara ditanam tegak dan dibenamkan seperempat bagian dengan jarak tanam 100 x 100 cm. Penanaman singkong Gajah dengan jarak tanam 100 x 100 cm (populasi 10.000 tanaman) menghasilkan umbi dengan berat berkisar 12-20 ton ha⁻¹ dan diameter umbi berkisar 5-7 cm (Amarullah, 2015).

Produktivitas singkong Gajah dikategorikan tinggi disebabkan karena penerapan teknologi budidaya singkong yang baik seperti penggunaan bibit unggul produksi tinggi dengan diberikan perangsang akar, pengolahan lahan dengan ketebalan solum yang cukup, pemberian pupuk cair ke tanah untuk memberikan kemungkinan hidup mikrobia tanah, aplikasi pupuk kandang yang diberikan secara tepat pada saat pengolahan lahan, dan pengaturan jarak pemeliharaan (pembumbunan) yang intensif. Hasil penelitian Amirullah menunjukkan bahwa Singkong Gajah pada umur 7, 8 dan 9 bulan menghasilkan berat umbi 17,18; 15,1; dan 20,01 kg (100 ton ha⁻¹). Singkong Gajah sangat layak dibudidayakan karena dapat dipanen mulai umur muda dan berat umbi yang dihasilkan di atas rata-rata singkong lokal (20-50 ton ha⁻¹). Produksi singkong Gajah pada 7, 8, dan 9 bulan dapat dilihat pada Tabel.1.

Tabel 1. Pertumbuhan dan Hasil Ubi Singkong Gajah Pada Tahap Panen Akhir (7, 8, dan 9 bulan)

Parameter	Teknologi Budidaya			Tanpa Teknologi Budidaya		
	7 bln	8 bln	9 bln	7 bln	8 bln	9bln
Jumlah Umbi (ubi)	17.70	16.80	18.60	9.00	11.70	12.70
Panjang Umbi (cm)	27.00	38.90	42.20	15.71	17.58	33.90
Berat Umbi (kg)	14.20	16.80	20.01	4.38	6.82	11.47

Sumber: Amarullah (2015).

Kebutuhan singkong terus meningkat seiring dengan meningkatnya permintaan konsumen serta berbagai produk makanan dan industri berbahan baku singkong. Menurut Hafsah (2003) sebagian besar produksi ubi kayu di Indonesia digunakan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri (85-90%), sedang sisanya diekspor dalam bentuk gaplek, chip dan tepung tapioka. Penerapan teknik konservasi tanah dan air pada penelitian ini diharapkan dapat memperbaiki kualitas tanah, mengurangi erosi serta dapat meningkatkan produktivitas tanaman singkong khususnya pada varietas Gajah.

Singkong merupakan salah satu tanaman perdu yang berasal dari Benua Amerika, tepatnya brasil. Singkong juga dikenal dengan *cassava* dalam bahasa inggris yang merupakan pohon tahunan tropika dan subtropika dari keluarga *Euphorbiaceae*. Umbinya dikenal luas sebagai makanan pokok penghasil karbohidrat, batangnya sebagai pagar dan daunnya sebagai sayuran (Akparobi, 2009). Ubi singkong yang memiliki panjang fisik rata-rata bergaris tengah 2-3 cm dan panjang 50-80 cm, tergantung jenis singkong yang ditanam. Ubi singkong berasal dari pembesaran sekunder akar adventif. Ubi singkong tidak tahan simpan meskipun ditempatkan di lemari pendingin. Gejala kerusakan ditandai dengan keluarnya warna biru gelap akibat terbentuknya asam sianida yang bersifat racun bagi manusia. Namun, Ubi singkong merupakan sumber energi yang sangat miskin protein (Akparobi, 2009)

2.1.1 Syarat Tumbuh Singkong Varietas Gajah

Ubi kayu merupakan salah satu tanaman pangan yang dapat tumbuh dan berproduksi pada daerah beriklim panas (tropis). Meskipun demikian, untuk dapat tumbuh, berkembang dan menghasilkan umbi dengan baik, ubi kayu menghendaki kondisi lingkungan tertentu, baik kondisi lingkungan di atas permukaan tanah maupun di bawah permukaan tanah. Wilayah pengembangan ubi kayu berada pada 30° LU dan 30° LS. Namun demikian, untuk dapat tumbuh, berkembang dan berproduksi, tanaman ubi kayu pada dataran rendah sampai dataran tinggi 2.500 meter di atas permukaan laut (dpl) yang bercurah hujan antara 500-2.500 mm/tahun. Daerah yang paling ideal untuk mendapatkan produksi yang optimal

adalah dataran rendah yang berketinggian antara 10-700 m dpl. Kondisi iklim yang ideal di daerah yang bersuhu minimum 10°C kelembapan udara (RH) 60-65% dengan curah hujan 700-1.500 mm/tahun, lahannya terbuka dan mendapatkan penyinaran cahaya matahari 10 jam/hari. Jenis tanah yang cocok untuk budidaya ubi kayu adalah jenis alluvial, latasol, (podsolid merah kuning), mediteran, grumosol dan andasol. Tanaman ubi kayu memerlukan struktur tanah yang gembur untuk pembentukan dan perkembangan umbi. Pada tanah yang berat, perlu ditambahkan pupuk organik, aerasi dan drainase baik, serta mempunyai pH tanah minimum 5. Tanaman ubi kayu toleran pada pH 4,5-8,0, tetapi pH yang paling baik adalah pada pH 5,8 (Jasmin *et al.*, 1999 di dalam Sundari 2010).

Menurut Thamrin (2013), secara umum syarat tumbuh tanaman singkong sebagai berikut :

a. Curah Hujan

Tanaman singkong dapat tumbuh pada curah hujan antara 500-2.500 mm/tahun. Curah hujan paling ideal untuk pertumbuhan dan perkembangan singkong antara 700-1.500 mm/tahun.

b. Suhu Udara

Tanaman singkong menghendaki suhu antara 18-35°C. suhu minimum untuk pertumbuhan tanaman singkong adalah 10°C.

c. Kelembaban Udara

Kelembaban udara ideal untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman singkong antara 60-65%

d. Cahaya Sinar Matahari

Cahaya sinar matahari yang dibutuhkan adalah 10 jam/hari di tempat terbuka

e. Ketinggian Tempat

Tanaman ubi kayu dapat tumbuh ada dataran rendah sampai dataran tinggi yaitu antara 10 meter – 1.500 meter di atas permukaan laut (mdpl). Ketinggian optimal untuk pertumbuhan singkong 10-700 meter Mdpl.

f. Tanah

Singkong dapat tumbuh di berbagai jenis tanah. Seperti tanah alluvial, latosol, podsolik, mediteran, dan grumusol. Tanaman singkong memerlukan struktur tanah yang gembur untuk pembentukan dan perkembangan umbi.

g. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman tanah yang sesuai berkisar antara 4,5-8,0 dengan pH ideal 5.

Tanaman singkong mencapai fase generatif pada saat tanaman tersebut berumur 4-5 bulan setelah tanam. Pada fase tersebut tanaman singkong mulai membentuk umbi. Umbi 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).

2.2. Erosi

Erosi merupakan suatu keadaan dimana pindahnya atau terangkutnya tanah atau bagian- bagian tanah dari suatu tempat ke tempat lain oleh media alami. Pada peristiwa erosi, tanah atau bagian bagian tanah terkikis dan terangkut, kemudian diendapkan di tempat lain (Arsyad, 2010). Pengikisan, pengangkutan dan pemindahan tanah tersebut dilakukan oleh media alami yaitu air dan angin. Proses erosi terjadi melalui penghancuran, pengangkutan, dan pengendapan (Meyer et al. 1991; Utomo 1987; dan Foth (1978, dalam Banuwa, 2008). Di alam terdapat dua penyebab utama yang aktif dalam proses ini yakni angin dan air. Pada daerah iklim tropik basah seperti Indonesia, air merupakan penyebab utama terjadinya erosi, sedangkan angin tidak mempunyai pengaruh berarti (Arsyad 2010). Beasley (1972, dalam Banuwa, 2008) dan Hudson (1976, dalam Banuwa, 2008) berpendapat, bahwa erosi adalah proses kerja fisik yang keseluruhan prosesnya menggunakan energi. Energi ini digunakan untuk menghancurkan agregat tanah

(*detachment*), memercikkan partikel tanah (*splash*), menyebabkan gejolak (*turbulence*) pada limpasan permukaan, serta menghanyutkan partikel tanah.

Erosi tanah (*soil erosion*) terjadi melalui dua proses yakni proses penghancuran partikel-partikel tanah (*detachment*) dan proses pengangkutan (*transport*) partikel-partikel tanah yang sudah dihancurkan. Kedua proses ini terjadi akibat hujan (*rain*) dan aliran permukaan (*run off*) yang dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain curah hujan (intensitas, diameter, lama dan jumlah hujan), karakteristik tanah (sifat fisik), penutupan lahan (*land cover*), kemiringan lereng, panjang lereng dan sebagainya (Wischmeier dan Smith 1978, dalam Banuwa, 2008). Faktor-faktor tersebut satu sama lain bekerja secara simultan dalam mempengaruhi erosi (Banuwa, 2008).

Mekanisme terjadinya erosi menurut Schwab (1999, dalam Nurpilihan, 2011) diidentifikasi menjadi tiga tahap yaitu (i) *detachment* (penghancuran tanah dari agregat tanah menjadi partikel-partikel tanah); (ii) *transportation* (pengangkutan partikel tanah oleh limpasan hujan atau run off dan (iii) *sedimentation* (sedimen/pengendapan tanah tererosi); tanah tererosi akan terendapkan pada cekungan-cekungan atau pada daerah-daerah bagian bawah. Selanjutnya, Banuwa (2008), menyatakan bahwa kehilangan tanah hanya akan terjadi jika kedua proses tersebut di atas berjalan. Tanpa proses penghancuran partikel-partikel tanah, maka erosi tidak akan terjadi, tanpa proses pengangkutan, maka erosi akan sangat terbatas.

Kedua proses tersebut di atas dibedakan menjadi empat sub proses yakni: (1) penghancuran oleh curah hujan; (2) pengangkutan oleh curah hujan; (3) penghancuran (*scour*) oleh aliran permukaan; dan (4) pengangkutan oleh aliran permukaan. Jika butir hujan mencapai permukaan tanah, maka partikel-partikel tanah dengan berbagai ukuran akan terpercik (*splashed*) ke segala arah, menyebabkan terjadinya penghancuran dan pengangkutan partikel-partikel tanah. Jika aliran permukaan tidak terjadi (seluruh curah hujan terinfiltrasi), maka seluruh partikel-partikel yang terpercik akibat curah hujan akan terdeposisi di

permukaan tanah. Selanjutnya jika aliran permukaan terjadi, maka partikel-partikel yang terdeposisi tersebut akan diangkut ke lereng bagian bawah.

Hujan dengan *drop size* (ukuran butir-butir hujan) dengan *kinetic energy* dan massanya akan memukul agregat tanah sehingga hancur menjadi partikel-partikel tanah; dan dengan mudah akan dibawa oleh limpasan hujan ke tempat-tempat yang lebih rendah (*sedimentation*). Besar dan kecepatan limpasan hujan sangat tergantung dari kemiringan tanah dan kapasitas infiltrasi (Nurpilihan, dkk., 2011).

Manik (2003) menyebutkan bahwa erosi merupakan proses penghancuran, pengikisan dan pengangkutan butir-butir tanah atau bagian-bagian tanah dari satu tempat ke tempat lain oleh air atau angin. Kehilangan tanah ditempat erosi terjadi adalah sebanyak tanah yang terangkut dari tempat itu. Di daerah yang beriklim basah seperti di Indonesia, erosi terutama disebabkan oleh air yang merupakan hasil kerja dispersi butir-butir hujan dengan aliran permukaan. Laju erosi (E) dipengaruhi oleh factor-faktor: iklim(i); lereng atau topografi (r); jenis dan tipe vegetasi (v); tanah (t); serta manusia (m), yang dirumuskan sebagai berikut:

$$E = f(i, r, v, t, m).$$

Selanjutnya Manik (2003) menyatakan bahwa dari faktor-faktor yang mempengaruhi laju erosi tersebut, faktor yang dapat diubah manusia adalah jenis dan tipe vegetasi (tumbuhan), sebagian dari sifat tanah (kesuburan tanah, ketahanan agregat, dan kapasitas infiltrasi), serta panjang lereng. Faktor yang tidak dapat atau sulit diubah manusia adalah iklim, tipe tanah, dan kecuraman lereng. Erosi tanah memberikan dampak di dua tempat, yaitu di tempat terjadinya erosi (internal) dan di luar terjadinya erosi (eksternal). Dampak internal berupa penurunan kesuburan dan produktivitas lahan, sedangkan dampak eksternal adalah terjadinya pencemaran perairan dan sedimentasi, yang menyebabkan pendangkalan sungai, waduk, danau atau pantai.

2.3 Teknik Konservasi Tanah dan Air

Konservasi merupakan pendekatan usahatani terpadu yang menekankan kombinasi teknik budidaya atau usahatani lahan kering dengan teknik konservasi tanah (vegetatif, mekanik, kimia) secara efektif untuk menjamin pemanfaatan lahan, air, dan vegetasi secara lestari (Arsyad, 2010). Ketiga teknik konservasi tanah (vegetatif, mekanis dan kimia) pada prinsipnya memiliki tujuan yang sama yaitu mengendalikan laju erosi, namun efektifitas, persyaratan dan kelayakan untuk diterapkan sangat berbeda (Teguh, 2014).

a. Metode Vegetatif

Teknik konservasi tanah secara vegetatif adalah setiap pemanfaatan tanaman/vegetasi maupun sisa-sisa tanaman sebagai media pelindung tanah dari erosi, penghambat laju aliran permukaan, peningkatan kandungan lengas tanah, serta perbaikan sifat-sifat tanah, baik sifat fisik, kimia maupun biologi. Pada dasarnya konservasi tanah secara vegetatif adalah segala bentuk pemanfaatan tanaman ataupun sisa-sisa tanaman untuk mengurangi erosi. Tanaman ataupun sisa-sisa tanaman berfungsi sebagai pelindung tanah terhadap daya pukulan butir air hujan maupun terhadap daya angkut air aliran permukaan (*run off*), serta meningkatkan peresapan air ke dalam tanah (Kasdi, dkk, 2003).

Keuntungan yang didapat dari sistem vegetatif ini adalah kemudahan dalam penerapannya, membantu melestarikan lingkungan, mencegah erosi dan menahan aliran permukaan, dapat memperbaiki sifat tanah dari pengembalian bahan organik tanaman, serta meningkatkan nilai tambah bagi petani dari hasil sampingan tanaman konservasi tersebut. Pengelolaan tanah secara vegetatif dapat menjamin keberlangsungan keberadaan tanah dan air karena memiliki sifat (Departemen Kehutanan, 2003). Memelihara kestabilan struktur tanah melalui sistem perakaran dengan memperbesar granulasi tanah, penutupan lahan oleh seresah dan tajuk mengurangi evaporasi, meningkatkan aktifitas mikroorganisme yang mengakibatkan peningkatan porositas tanah, sehingga memperbesar jumlah infiltrasi dan mencegah terjadinya erosi. Fungsi lain daripada vegetasi berupa

tanaman kehutanan yang tak kalah pentingnya yaitu memiliki nilai ekonomi sehingga dapat menambah penghasilan petani.

b. Metode Teknis

Metode teknis yaitu suatu metode konservasi dengan mengatur aliran permukaan sehingga tidak merusak lapisan olah tanah (*top soil*) yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Konservasi dengan metode teknis ini biasa dilakukan dengan berbagai alternatif penanganan yang pemilihannya tergantung dari kondisi di lapangan. Beberapa teknik yang dapat dilakukan diantaranya adalah pengolahan tanah menurut kontur, terasering, saluran air, dan pembuatan guludan (Beydha, 2002).

C. Metode Kimia

Metode kimia dalam konservasi tanah dan air adalah penggunaan preparat kimia baik berupa bahan alami yang telah diolah dalam jumlah yang relatif sedikit yang bertujuan untuk meningkatkan stabilitas agregat tanah dan mencegah erosi. Struktur tanah yang stabil merupakan salah satu faktor yang berpengaruh positif terhadap pengurangan erosi (Arsyad, 2010).

2.4 Guludan

Guludan adalah tumpukan tanah yang dibuat memanjang menurut arah garis kontur atau memotong lereng. Tinggi tumpukan tanah sekitar 25 – 30 cm dengan lebar dasar sekitar 30 – 40 cm. Jarak antara guludan tergantung pada kecuraman lereng, kepekaan erosi tanah, dan erosivitas hujan. Semakin curam lereng, semakin pendek jarak guludan; semakin peka tanah terhadap erosi semakin pendek jarak lereng; dan semakin tinggi erosivitas hujan, semakin pendek jarak lereng. Tanaman yang umumnya memerlukan guludan dalam kegiatan budidayanya adalah singkong, umbi – umbian, berbagai jenis palawija, dan sayuran yang banyak tumbuh di daerah dengan iklim tropis (Lovita, 2009). Bentuk dan ukuran guludan yang dibentuk dalam budidaya tanaman berbeda

sesuai dari sifat perakaran tanaman yang dibudidayakan. Lebar guludan yang dibentuk berpengaruh terhadap kegiatan penyiangan, penanaman dan kegiatan lainnya dalam budidaya tanaman. Panjang guludan tergantung dari ukuran lahan pertanian, jumlah jenis yang diusahakan, dan urutan penanaman yang digunakan. Lebar antara guludan bervariasi tergantung dari tipe tanaman yang dibudidayakan (Rustam, 2009).

Pembuatan guludan dapat dilakukan dengan berbagai cara, diantaranya menggunakan traktor (*power tiller*), penggunaan tenaga hewan (pembajakan dengan kerbau), penggunaan tenaga manusia (pencangkulan), dan penggunaan cultivator untuk membuat bedengan/guludan. Pembuatan guludan umumnya dengan membentuk parit dari kedua sisi berbeda dengan kedalaman dan lebar tertentu yang diperlukan dan menumpuk tanah dari bagian yang digali, baik secara manual (mencangkul), maupun secara mekanis dengan menggunakan mesin pertanian. Pembuatan guludan secara manual membutuhkan konsumsi energi total yang diperlukan per hektar lebih dari 8 kali lipat lebih besar daripada secara mekanis dan secara umum pembuatan guludan secara mekanis lebih menguntungkan daripada secara manual dari segi waktu yang diperlukan (Lovita, 2009).

2.5 Pupuk Organik

Pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari makhluk hidup, seperti pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan, dan manusia. Pupuk organik dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memperbaiki sifat biologi, kimia, dan fisika tanah serta membantu dalam mencegah terjadinya erosi (Handayani, 2015). Pupuk organik memiliki kelebihan yaitu dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan aktivitas organisme tanah, meningkatkan daya simpan air, serta sebagai sumber nutrisi lengkap tanaman. Pupuk Organonitrofos merupakan pupuk organik yang dirakit dari bahan-bahan kotoran sapi segar dan batuan fosfat alam yang ditambah mikroba penambat N (*Azotobacter* sp dan *Azospirillum* sp.) serta mikroba pelarut P (*Aspergillus niger* dan *Pseudomonas fluorescens*) (Nugroho dkk., 2012).

Pupuk Organonitrofos merupakan pupuk organik yang dirakit dari bahan-bahan kotoran sapi segar dan batuan fosfat alam yang ditambah mikroba penambat N (*Azotobacter* sp dan *Azospirillum* sp.) serta mikroba pelarut P (*Aspergillus niger* dan *Pseudomonas fluorescens*) (Nugroho dkk., 2012). Namun pada awalnya kualitas pupuk Organonitrofos yang dihasilkan masih rendah (rendahnya kandungan C-organik, N, P, dan K), sehingga pupuk Organonitrofos dirakit kembali dengan menggunakan bahan baku kotoran sapi, limbah padat agroindustri, mikroba penambat N, mikroba pelarut P, dan *Trichoderma* sp. (Dermiyati dkk., 2015).

2.6 Kehilangan Unsur Hara

Kehilangan hara dan bahan organik dalam tanah dapat terbawa oleh aliran permukaan dan erosi. Foth 1978 dalam Banuwa, 2016 melaporkan hasil penelitian di Wisconsin bahwa tanah tererosi mempunyai konsentrasi bahan organik, N-total, P, dan K-tersedia sebesar 2,7; 2,7; 3,41; dan 19,3 kali lebih banyak dibandingkan tanah asal . Penelitian lain yang dilakukan oleh Henny dkk, (2011) menunjukkan bahwa C-organik, N , P dan K yang hilang terbawa oleh erosi nyata lebih kecil pada pertanaman dengan guludan memotong lereng dibandingkan dengan pertanaman pada guludan searah lereng. Hal tersebut disebabkan karena rendahnya jumlah erosi pada perlakuan yang mempunyai guludan memotong lereng. Penelitian lain yang dilakukan oleh Putri (2018) menunjukkan penerapan tindakan konservasi tanah pada lahan pertanaman singkong berupa penanaman pada guludan memotong lereng nyata menurunkan kehilangan N-total, P-tersedia, K-tersedia, dan C-organik tanah dalam sedimen. Jika dibandingkan dengan pertanaman guludan searah lereng.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2020 sampai dengan Oktober 2020 di Laboratorium Lapang Terpadu dan Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

3.2 Bahan dan Alat

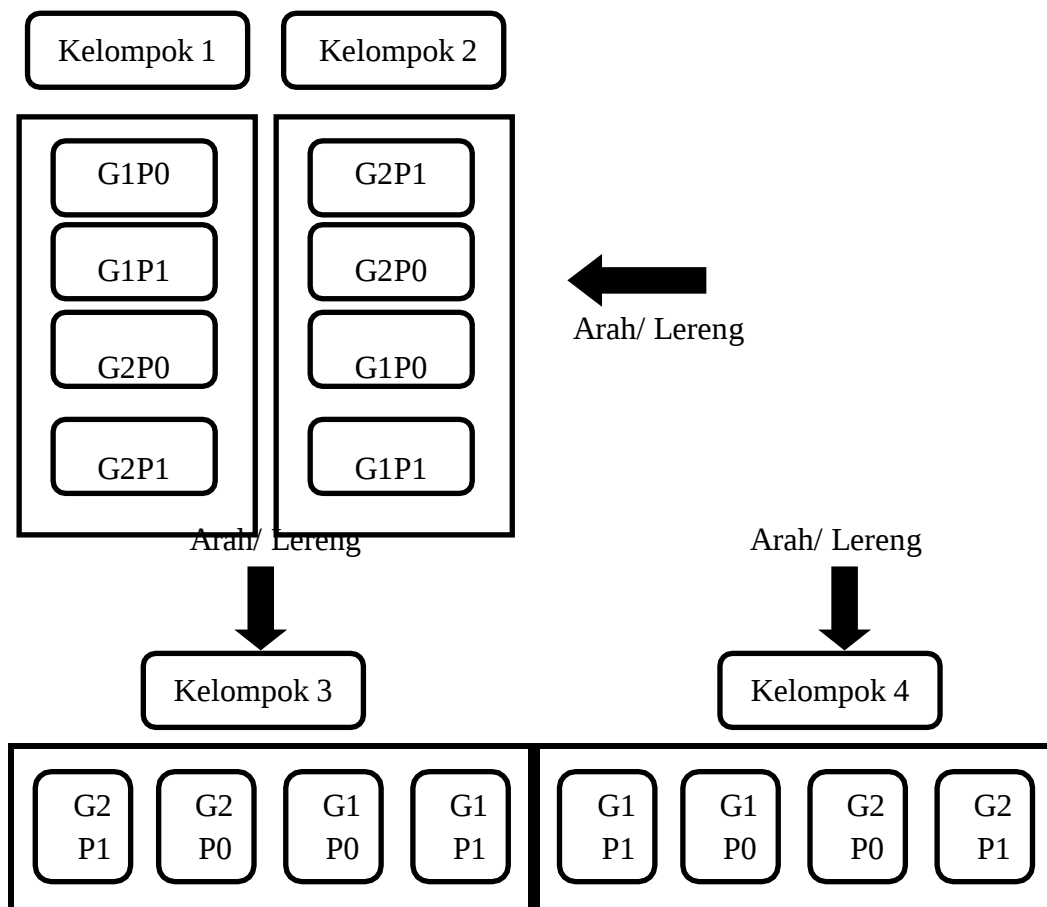
Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bibit tanaman singkong, pupuk kimia (Urea, NPK, KCl, TSP), pupuk organonitrofos, fungisida Delsene MX-80 WP, dan bahan lain yang digunakan untuk keperluan analisis di laboratorium. Alat-alat yang digunakan adalah petak erosi berukuran 4 m x 4 m, pengukur erosi atau sedimen (saringan dan sendok), pengukur aliran permukaan (gelas ukur), pengukur curah hujan (ombrometer), cangkul, kantong plastik, timbangan, dan alat-alat yang digunakan pada saat analisis sedimen di laboratorium.

3.3 Metode Penelitian

Pengukuran erosi dilakukan dengan mengukur erosi pada petak-petak kecil (*multislot deviser*). Penelitian ini dirancang dengan menggunakan rancangan faktorial dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah guludan, yang terdiri dari G1 (guludan searah lereng) dan G2 (guludan memotong lereng) dan faktor kedua adalah aplikasi pupuk organonitrofos yaitu P0 (tanpa aplikasi pupuk organonitrofos 0 ton ha⁻¹) dan P1 (aplikasi pupuk organonitrofos 40 ton ha⁻¹). Berdasarkan kedua faktor perlakuan ini, maka diperoleh empat kombinasi perlakuan yaitu sebagai berikut:

- G1P0 = Guludan searah lereng + tanpa aplikasi pupuk organonitrofos 0 ton ha⁻¹
- G1P1 = Guludan searah lereng + aplikasi pupuk organonitrofos 40 ton ha⁻¹
- G2P0 = Guludan memotong lereng + tanpa aplikasi pupuk organonitrofos 0 ton ha⁻¹
- G2P1 = Guludan memotong lereng + aplikasi pupuk organonitrofos 40 ton ha⁻¹

Dalam penelitian ini dilakukan empat kali pengulangan untuk setiap perlakuan sehingga didapatkan 16 satuan percobaan, dimana setiap satuan percobaan ditempatkan pada petak erosi berukuran 4 m x 4 m. Tata letak petak erosi di lapangan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tata Letak Petak Erosi dan Perlakuan di Lapang;

3.4 Sejarah Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dan merupakan penelitian pada musim tanam keenam. Penelitian musim tanam pertama dilaksanakan pada Januari 2014 sampai April 2014 dengan tanaman jagung, selanjutnya Mei 2014 sampai April 2015 dengan tanaman singkong. Penelitian musim tanam kedua dilaksanakan pada Mei 2015 sampai Agustus 2015 dengan tanaman jagung, selanjutnya Oktober 2015 sampai September 2016 dengan tanaman singkong. Penelitian musim tanam ketiga dilaksanakan pada Oktober 2016 sampai Februari 2017 dengan tanaman jagung, selanjutnya April 2017 sampai Juni 2017 dengan tanaman kacang hijau.

Penelitian musim tanam pertama sampai musim tanam ketiga dengan tanaman jagung dilakukan dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah sistem olah tanah, yang terdiri dari M (olah tanah minimum) dan F (olah tanah intensif) dan faktor kedua adalah aplikasi herbisida yaitu H1 (aplikasi herbisida) dan H0 (tanpa aplikasi herbisida), selanjutnya penelitian musim tanam ketiga dengan tanaman kacang hijau dilakukan dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah sistem olah tanah, yang terdiri dari T0 (olah tanah minimum) dan T1 (olah tanah intensif) dan faktor kedua adalah aplikasi mulsa organik yaitu M0 (tanpa aplikasi mulsa organik) dan M1 (aplikasi mulsa organik).

Penelitian musim tanam keempat dilaksanakan pada Desember 2017 sampai Mei 2018 dengan tanaman indikator singkong dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah cara penanaman, yang terdiri dari G1 (guludan searah lereng) dan G2 (guludan memotong lereng) dan faktor kedua adalah aplikasi pupuk organonitrofos yaitu P0 (tanpa aplikasi pupuk organonitrofos 0 ton ha⁻¹) dan P1 (aplikasi pupuk organonitrofos 20 ton ha⁻¹).

Penelitian musim tanam kelima dilaksanakan pada Desember 2018 sampai Mei 2019 dengan tanaman indikator singkong menggunakan dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah cara penanaman, yang terdiri dari G1 (guludan searah lereng) dan G2 (guludan memotong lereng) dan faktor kedua adalah aplikasi

pupuk organonitrofos yaitu P0 (tanpa aplikasi pupuk organonitrofos 0 ton ha⁻¹) dan P1 (aplikasi pupuk organonitrofos 40 ton ha⁻¹).

3.5 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian musim tanam keenam ini dilaksanakan pada Januari 2020 sampai Oktober 2020 dengan tanaman indikator singkong menggunakan dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah cara penanaman, yang terdiri dari G1 (guludan searah lereng) dan G2 (guludan memotong lereng) dan faktor kedua adalah aplikasi pupuk organonitrofos yaitu P0 (tanpa aplikasi pupuk organonitrofos 0 ton ha⁻¹) dan P1 (aplikasi pupuk organonitrofos 40 ton ha⁻¹).

Petak erosi yang digunakan pada penelitian ini berukuran 4 m x 4 m dengan dinding yang terbuat dari beton pada kemiringan lereng 12,5 %. Pada bagian depan atau bawah petak erosi terdapat bak penampung yang berukuran 100 cm x 50 cm x 50 cm yang berfungsi untuk menampung aliran permukaan dan tanah yang tererosi. Bak penampung tersebut memiliki 5 buah lubang yang berfungsi untuk saluran pembuangan apabila volume air yang ada pada bak penampung erosi terlalu banyak. Lubang yang berada di tengah bak disalurkan menuju sebuah drum penampung yang berfungsi untuk mengukur besarnya jumlah aliran permukaan. Besarnya aliran permukaan dapat dihitung dengan rumus:

$$AP = V_b + (n \times V_d)$$

Keterangan :

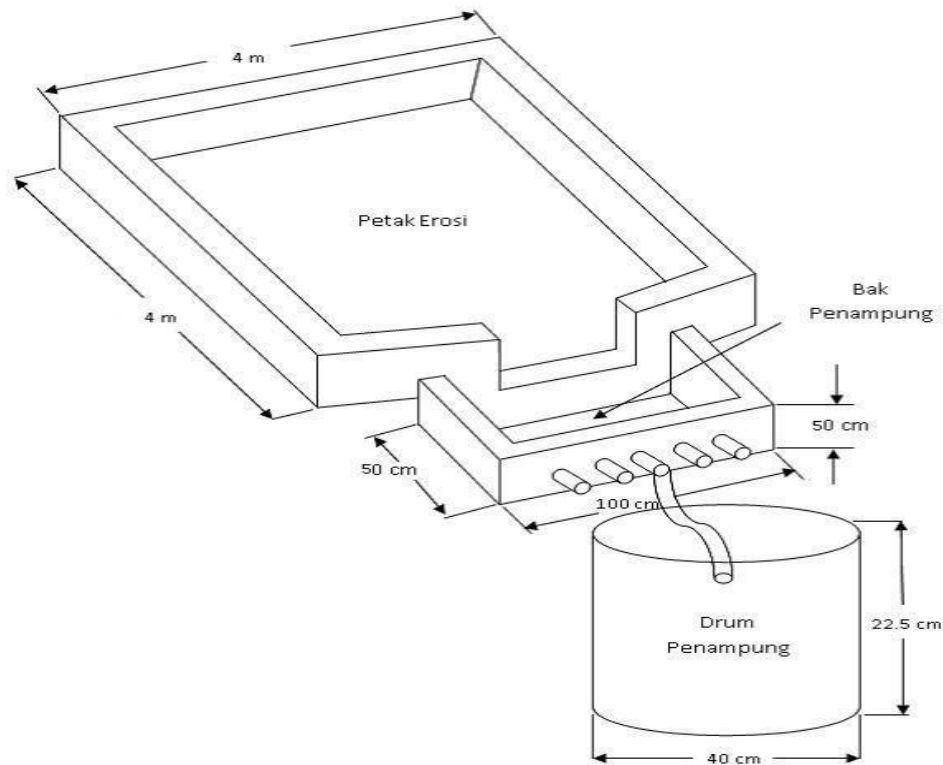
AP = Aliran permukaan (ml)

V_b = Volume air di dalam bak penampung (ml)

V_d = Volume air di dalam drum penampung (ml)

n = Banyaknya lubang saluran pembuangan

Volume air yang ada di dalam drum dikalikan lima karena terdapat lima buah saluran pembuangan. Bak dan drum penampung tersebut kemudian ditutup rapat agar tidak tercampur dengan air hujan sehingga data yang diperoleh lebih akurat. Konstruksi petak erosi, bak, dan drum penampung di lapang dapat dilihat pada Gambar 3.

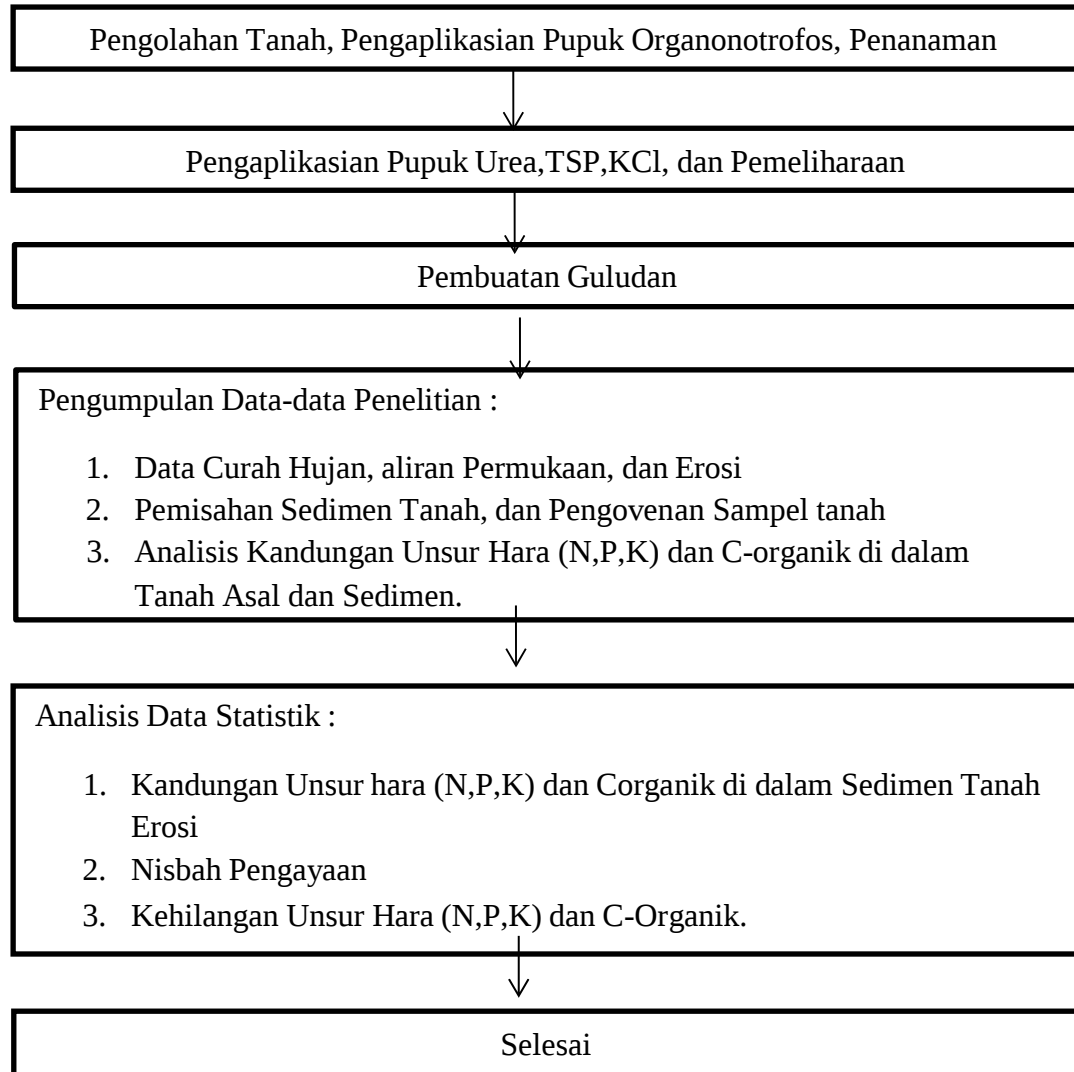


Gambar 3. Konstruksi Petak Erosi, Bak, dan Drum Penampung di Lapang.

Pada persiapan lahan, tanah diolah sempurna dengan menggunakan cangkul hingga tanah menjadi gembur. Selanjutnya dilakukan pemupukan pada perlakuan yang menggunakan pupuk organonitrofos 40 ton ha⁻¹. Setelah itu dilakukan penanaman stek batang singkong. Tanaman singkong yang digunakan adalah varietas Gajah. Jarak tanam yang digunakan adalah 50 cm x 100 cm (jarak antar tanaman dalam satu guludan 50 cm dan jarak antar tanaman untuk guludan yang berbeda 100 cm). Setiap perlakuan diberi tambahan pupuk urea sebanyak 650 kg ha⁻¹, TSP sebanyak 200 kg ha⁻¹, dan KCl sebanyak 450 kg ha⁻¹. Setelah tanaman berumur 3 bulan, dilakukan kembali pengolahan tanah dengan membuat guludan searah lereng dan memotong lereng di sekitar tanaman singkong sesuai dengan penanaman yang telah dilakukan.

Pada guludan searah lereng, pengolahan tanah dilakukan dengan menggemburkan tanah di sekitar tanaman dan pencangkulan dilakukan ke arah bawah lereng sehingga membentuk alur-alur searah lereng. Pada guludan memotong lereng,

pengolahan tanah dilakukan dengan menggemburkan tanah di sekitar tanaman dan pencangkulan dilakukan memotong lereng sehingga terbentuk jalur-jalur tumpukan tanah dan alur yang berlawanan dengan arah lereng. Guludan dibuat dengan ukuran lebar 50 cm, tinggi tumpukan tanah 50 cm dan panjang disesuaikan dengan lahan. Diagram alir pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian.

3.6 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan untuk penelitian ini yaitu curah hujan, jumlah sedimen dan aliran permukaan, serta kandungan unsur hara (N, P, K) dan C-organik dalam tanah asal dan sedimen, Nisbah Pengayaan dan Kehilangan Unsur Hara.

3.6.1 Curah Hujan

Pengukuran curah hujan dilakukan dengan menghitung jumlah volume air yang ada pada Ombrometer setiap terjadi hujan selama periode percobaan berlangsung. Pengukuran curah hujan ini dilakukan pada keesokan paginya setelah terjadi hujan. Hasil pengukuran curah hujan dinyatakan dalam satuan mili meter (mm).

3.6.2 Aliran Permukaan dan Erosi

Pengukuran aliran permukaan dan jumlah tanah tererosi dilakukan keesokan harinya setiap kali setelah terjadi hujan untuk setiap petak erosi. Pengukuran aliran permukaan dilakukan dengan cara mengukur volume air keseluruhan yang tertampung dalam bak penampung dengan menggunakan gelas ukur berskala liter. Pengukuran volume air juga dilakukan pada drum penampung jika terdapat air yang berlebih dari bak penampung dan mengalir mengisi drum penampung. Volume air yang ada dalam drum penampung dikali lima karena terdapat lima lubang dari bak penampung. Total volume aliran permukaan dihitung dengan menjumlahkan volume air dalam bak penampung dan volume air dalam drum penampung. Volume aliran permukaan yang terjadi dinyatakan dalam mm.

Pengukuran erosi dilakukan dengan cara mengambil tanah yang mengendap (sedimen) di dalam bak erosi yang kemudian ditimbang untuk mengetahui berat basahnya. Setelah itu sampel sedimen dikeringkan dengan oven pada suhu 105°C selama 24 jam untuk mengukur kadar air sedimen tersebut. Selanjutnya dihitung bobot total tanah yang tererosi setiap terjadi hujan.

3.6.3 Analisis Unsur Hara dan C-Organik

a. Analisis pada Tanah Asal

Analisis pada tanah asal dilakukan dengan mengambil sampel tanah pada setiap petak erosi. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara mengambil tanah sebanyak lima titik dalam petak erosi dan sampel tanah tersebut dikomposit sehingga didapatkan satu sampel tanah untuk setiap petaknya. Pengambilan sampel dilakukan pada awal periode percobaan setelah dilakukan pengolahan tanah dan sebelum pemupukan. Sampel tanah dianalisis untuk menentukan kandungan unsur hara dan bahan organik di dalam tanah tersebut. Unsur hara yang dianalisis adalah N-total (metode Kjeldahl), P-tersedia (metode Bray-1), K₂O (metode ekstraksi NH₄OAc 1N pH 7,0), dan C-organik (metode Walkey and Black).

b. Analisis pada Sedimen

Analisis unsur hara dan bahan organik dalam sedimen sama dengan analisis yang dilakukan pada tanah asal. Sampel yang digunakan dalam analisis sedimen adalah hasil dari komposit tanah tererosi (sedimen) selama periode penelitian yang diperoleh dari masing-masing petak erosi. Analisis yang dilakukan meliputi N-total (metode Kjeldahl), P-tersedia (metode Bray-1), K₂O (metode ekstraksi NH₄OAc 1N pH 7,0) dan C-organik (metode Walkey and Black).

c. Nisbah Pengayaan

Menurut Sinukaban (1981 dalam Banuwa, 2004), nisbah pengayaan adalah perbandingan konsentrasi suatu unsur hara dalam tanah yang tererosi (sedimen) dengan konsentrasi unsur hara dalam tanah asalnya, dengan persamaan sebagai berikut:

$$NP = CUS / CUT$$

Keterangan :

NP = Nisbah pengayaan

CUS = Konsentrasi unsur hara dan bahan organik pada sedimen

CUT = Konsentrasi unsur hara dan bahan organik pada tanah asal Nisbah pengayaan unsur hara yang dihitung adalah N-total, P-tersedia, K₂O, dan C-organik.

d. Kehilangan Unsur Hara Akibat Erosi

Banyaknya Unsur hara yang hilang tergantung pada besarnya konsentrasi unsur hara yang terbawa oleh erosi dan besarnya sedimen tanah yang terjadi. Menurut Banuwa (2013) banyaknya unsur hara yang terbawa erosi dapat dihitung dengan mengalikan konsentrasi unsur hara dengan banyaknya tanah yang tererosi. Semakin tinggi konsentrasi hara dan erosi yang terjadi maka kehilangan unsur hara akan semakin tinggi.

3.7 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis homogenitasnya dengan uji Bartlett dan aditivitas data diuji dengan uji Tukey. Setelah itu, data dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Kemudian perbedaan nilai rata-rata dari masing-masing perlakuan diuji dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata 5%.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Penggunaan guludan memotong lereng (G2) memberikan hasil yang lebih baik dalam menekan laju kehilangan hara N-Total, P-Tersedia, K₂O, dan C-Organik dibandingkan guludan searah lereng (G1).
2. Pemberian pupuk organonitrofos 40 ton ha⁻¹ (P1) memberikan hasil yang lebih baik dalam menekan laju kehilangan hara N-Total, K₂O, dan C-Organik, kecuali P-tersedia dibandingkan tanpa aplikasi pupuk organonitrofos (P0).
3. Tindakan konservasi tanah dan pemberian pupuk organonitrofos 40 ton ha⁻¹ tidak menunjukkan interaksi yang nyata terhadap kehilangan hara N-Total, P-Tersedia, K₂O, dan C-Organik.

5.2 Saran

Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan Perlakuan pupuk urea, SP 36, dan KCl pada perlakuan guludan searah lereng dan guludan memotong lereng pada kelompok G2P1 dan G1P1 untuk mengetahui pertumbuhan dan kehilangan unsur hara akibat erosi pada tanaman singkong.

DAFTAR PUSTAKA

- Amarullah, 2015. Teknologi Budidaya Singkong Gajah (*Manihot esculenta* Crantz). *AgroUPY* 6 (2): 35-44.
- Akparobi, S. O. 2009. Effect of Two Agro-Ecological Zones on Leaf Chlorophyll Content of Twelve Cassava Genotypes in Nigeria. *Middle-East Journal of Sciencetific Research* 4 (1): 20-23.
- Arsyad, S. 2006. *Konservasi Tanah dan Air*. Penerbit IPB . IPB Press. Bogor.
- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. Serial Pustaka IPB Press. Bogor.
- Badan Pusat Statistik, 2017. *Luas lahan, Produksi dan Produktivitas Tanaman Ubi kayu di Indonesia . Statistik Indonesia Tahun 2017*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Banuwa, I.S. 1994. Dinamika Aliran Permukaan Dan Erosi Akibat Tindakan Konservasi Tanah Andosol di Pangalengan Jawa Barat. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Banuwa, I.S. 2004. *Dinamika aliran permukaan dan erosi akibat tindakan konservasi tanah di Pangalengan Jawa Barat*. Makalah Individu Mata Kuliah Pengantar Falsafah Sains. IPB. Bogor.
- Banuwa, I.S. 2008. Pengembangan Alternatif Usahatani Berbasis Kopi untuk Pembangunan Pertanian Lahan Kering Berkelanjutan Di DAS Sekampung Hulu. *Disertasi Sekolah Pascasarjana IPB*. Bogor.
- Banuwa, I. S. 2009. *Selektivitas Erosi*. Penerbit Universitas Lampung. Bandar Lampung.

- Banuwa, I.S. 2013. *Erosi*. Kencana Prenada media Group. Jakarta.
- Banuwa, I.S. 2016. *Selektivitas Erosi dan Nisbah Pengayaan*. Anugrah Utama Raharja. Bandar Lampung.
- Barus, N., Damanik, M. M. B., dan Supriadi. 2013. Ketersediaan Nitrogen Akibat Pemberian Berbagai Jenis Kompos Pada Tiga Jenis Tanah Dan Efeknya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Online Agroteknologi* 1 (3) 570-582.
- Beydha., dan Inon. 2002. *Konservasi Tanah dan Air di Indonesia Kenyataan dan Harapan*. Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Jurusan Ilmu Komunikasi, Universitas Sumatera Utara.
- Dermiyati., Lumbanraja, J., Banuwa, I.S., Triyono, S., Maulida, O., and Agsari, D. 2015. Application of Organitrofos and Inorganic Fertilizer on Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) in Ultisol Soil. *Journal Tropical Soils* 20(3): 167-172.
- Firnia, D. 2018. Dinamika Unsur Fosfor Pada Tiap Horison Profil Tanah Masam. *Jurnal Agroteknologi* 10 (1): 45-52.
- Fuady, Z., Satriawan, H., dan Mayani, N. 2014. Aliran Permukaan Dan Sedimen Akibat Tindakan Konservasi Tanah Vegetatif Pada Kelapa Sawit. *Jurnal Ilmu Tanah dan Agroteknologi* 11 (2): 95-103.
- Hadi, M. A., Razali., dan Fauzi. 2014. Pemetaan Status Unsur Hara Fosfor Dan Kalium Di Perkebunan Nanas (*Ananas comosus* L. Merr). *Jurnal Online Agroteknologi* 2 (2): 427-439.
- Hafsah, M.J. 2003. *Bisnis Ubikayu Indonesia*. Pustaka Sinar harapan. Jakarta.
- Handayani, G., Ginting, J., dan Haryati. 2015. Pengaruh Dosis dan Waktu Pemberian Abu Jerami Padi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Ubi Jalar (*Ipomea Batatas* L.). *Jurnal Agroekoteknologi* 4 (1) 1822-1829.
- Henny H., Murtalaksono, K., Sinukaban, N., dan Taringan, S.D., 2011. Erosi dan Kehilangan Hara pada Pertanaman Kentang dengan Beberapa Sistem Guludan pada Andisol di Hulu DAS Merao, Kabupaten kerinci, Jambi. *Jurnal Solum* 8 (2): 43-52.
- Subagyo, K., Marwanto, S., dan Kurnia, U. 2003. *Teknik Konservasi Tanah Secara Vegetatif*. Seri Monograf No. 1. Sumber Daya Tanah Indonesia. Balai Penelitian Tanah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.

- Lovita, 2009. Analisis Beban Kerja Pada Pembuatan Guludan Di Lahan Kering (Studi Kasus : Analisis Komparatif Kerja Manual Dengan Cangkul Dan Mekanis Dengan Walking-Type Cultivator). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Manik, K.E.S. 2003. *Pengelolaan Lingkungan Hidup*, Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Nasution, A. H., Fauzi, Musa, L. 2014. Kajian P-tersedia pada tanah sawah sulfat masam potensial. *Jurnal Online Agroteknologi* 2 (3): 1244-1251.
- Nugroho, S.G., Demiyati., Lumbaraja, J., Triyono. S., H. Ismono., Ningsih, M.K., Triolanda, Y. S., dan Ayuandari, E., 2012. Optimum Ratio of Fresh Manure and Grain Size of Phosphate Rock Mixture in A Formulated Compost for Organomineral N P fertilizer. *Journal Tropical Soils* 17 (2): 121-128.
- Bafdal, N., Amaru, K., dan Suryadi,E., 2011. *Buku Ajar Teknik Pengawetan Tanah dan Air. Jurusan Teknik dan Manajemen Industri Pertanian*. Fakultas Teknologi Industri Pertanian. Unpad. Bandung. ISBN 978-602-9234-02-2.
- Ristono dan Amarullah, 2011. *Singkong Gajah Berjuang*. Petrogas Press. Cetakan II. Balikpapan.
- Rustam, A. T. E. 2009. Rancang Bangun Furrower Traktor Yanmar TE 550 N untuk Pembuat Guludan pada Budidaya Sayuran. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Jurgen, S. 2000. *Soil Erosion*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Germany.
- Soelistijono, 2006, *Tanaman Singkong*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sundari, T., K. Noerwijati, dan Mejaya, I.M.J. 2010. Hubungan antara Komponen Hasil dan Hasil Umbi Klon Harapan Ubi Kayu. *Jurnal Balai Penelitian Ubi dan Kacang. Malang*. 29(1):29-35.
- Marhendi. M. 2014. Teknologi Pengendalian Erosi Lahan. *Jurnal Techno*, Vol 15 (1): 50–64.
- Thamrin, M., Mardhiyah, A., dan Marpaung, S.E.,. 2013. *Analisis Usahatani Ubi Kayu (Manihot utilissima)*. *Agrim*, 18(1): 57-67.
- Tim Peneliti BP2TPDAS IBB. 2002. *Pedoman Praktik Konservasi Tanah dan Air*. Hal. 85 – 86. Surakarta: Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Indonesia Bagian Barat.