

**PENGARUH GULUDAN DAN PEMUPUKAN TERHADAP KEHILANGAN
UNSUR HARA DAN C-ORGANIK AKIBAT EROSI PADA PERTANAMAN
SINGKONG (*Manihot esculanta Crantz*) TAHUN KEDELAPAN**

SKRIPSI

Oleh

Muhammad Frayoga Janata

1914181004



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

PENGARUH GULUDAN DAN PEMUPUKAN TERHADAP KEHILANGAN UNSUR HARA DAN C-ORGANIK AKIBAT EROSI PADA PERTANAMAN SINGKONG (*Manihot esculanta Crantz*) TAHUN KEDELAPAN

Oleh

MUHAMMAD FRAYOGA JANATA

Singkong varietas gajah (*Manihot esculanta Crantz*) merupakan salah satu jenis umbi singkong yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat di Indonesia. Adapun tantangannya adalah kehilangan hara dan C-organik akibat erosi. Tindakan konservasi tanah berupa pembuatan guludan dan pemberian pupuk merupakan upaya untuk mengurangi laju aliran permukaan dan erosi sehingga kehilangan unsur hara pada tanah dapat berkurang. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh guludan dan pemupukan terhadap kehilangan unsur hara dan C-organik akibat erosi. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Lapang Terpadu dan Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada bulan Februari hingga November 2022. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 2 faktor perlakuan yaitu guludan dan pemupukan dengan 4 ulangan sehingga diperoleh 16 satuan percobaan. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan guludan memotong lereng (G2) memberikan hasil yang lebih baik dalam mengurangi kehilangan hara dan C-organik akibat erosi dibandingkan guludan searah lereng (G1). Perlakuan pemberian pupuk (P1) memberikan hasil yang lebih baik dalam menekan laju kehilangan hara dan C-organik dibandingkan tanpa pemberian pupuk (P0) akibat erosi.

Kata kunci : guludan, pupuk urea, phonska, kehilangan hara, erosi,
singkong varietas gajah

ABSTRACT

THE EFFECT OF RIDGES SYSTEM AND FERTILIZER ON LOSS OF NUTRIENTS AND ORGANIC-C ELEMENTS DUE TO EROSION IN CASSAVA (*Manihot esculanta Crantz*) PLANTATIONS IN THE EIGHTH YEAR

By

MUHAMMAD FRAYOGA JANATA

The elephant variety cassava (*Manihot esculanta Crantz*) is a type of cassava tuber that is widely consumed by people in Indonesia. The challenge is the loss of nutrients and organics-C due to erosion. Soil conservation measures in the form of building mounds and applying fertilizer are efforts to reduce the rate of surface runoff and erosion so that nutrient loss in the soil can be reduced. The aim of this research is to determine the effect of mounds and fertilization on nutrient and organic-C losses due to erosion. The research was carried out at the Integrated Field Laboratory and Soil Science Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Lampung, from February to November 2022. This study was designed using a randomized block design complete (RBDC) with 2 treatment factors namely ridges and fertilizer with 4 replicates to obtain 16 experimental units. The results showed that the treatment of ridges mowing slopes (G2) gave better results in reducing nutrient loss and organic-C due to erosion than ridges unidirectional slopes (G1). Fertilization treatment (P1) gives better results in reducing the rate of nutrient and organic-C loss compared to without fertilizer (P2) application due to erosion.

Keywords: ridges, urea, phonska fertilizer, nutrient loss, erosion, elephant variety cassava

**PENGARUH GULUDAN DAN PEMUPUKAN TERHADAP KEHILANGAN
UNSUR HARA DAN C-ORGANIK AKIBAT EROSI PADA PERTANAMAN
SINGKONG (*Manihot esculanta Crantz*) TAHUN KEDELAPAN**

Oleh

Muhammad Frayoga Janata

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Ilmu Tanah
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul Skripsi

**: PENGARUH GULUDAN DAN PEMUPUKAN
TERHADAP KEHILANGAN UNSUR
HARA DAN C-ORGANIK AKIBAT EROSI
PADA PERTANAMAN SINGKONG
(*Manihot esculanta Crantz*) TAHUN
KEDELAPAN**

Nama Mahasiswa

: Muhammad Frayoga Janata

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1914181004

Jurusan

: Ilmu Tanah

Fakultas

: Pertanian



1. Komisi Pembimbing

Dr. Ir. Afandi, M.P.

NIP 196404021988031019

Septi Nurul Aini, S.P., M.Si.

NIP 199202022019032021

2. Ketua Jurusan Ilmu Tanah

Ir. Hery Novpriansyah, M.Si.

NIP 196611151990101001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Ir. Afandi, M.P.

Sekretaris : Septi Nurul Aini, S.P., M.Si.

Anggota : Nur Afni Afrianti, S.P., M.Sc.



Dekan Fakultas Pertanian

Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP.196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 29 Juli 2024

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengaruh Guludan dan Pemupukan terhadap Kehilangan Unsur Hara dan C-Organik akibat Erosi pada Pertanaman Singkong (*Manihot esculanta Crantz*) Tahun Kedelapan”** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain.

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian bersama dosen a.n Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. ketua), Septi Nurul Aini, S.P., M.Si. (anggota), Winih Sekaringtyas, S.P., M.P. (anggota) yang dibiayai oleh dana DIPA Fakultas Pertanian Universitas Lampung tahun anggaran 2022.

Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penuliskarya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 27 Juli 2024

Penulis,



Muhammad Frayoga Janata
NPM 1914181018

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Muhammad Frayoga Janata, dilahirkan di kota Liwa pada tanggal 4 November 2000, sebagai anak ketiga dari tiga bersaudara, dari Bapak Muzammi dan Ibu Yulyani. Penulis menyelesaikan Pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) di TK Pertiwi Kota Liwa, Kecamatan Balik Bukit, Kabupaten Lampung Barat yang diselesaikan pada tahun 2007, kemudian dilanjutkan

Pendidikan Dasar (SD) di SD Negeri 1 Sebarus dan selesai pada tahun 2013. Penulis melanjutkan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 1 Liwa dan selesai pada tahun 2016, kemudian Sekolah Menengah Atas (SMA) di selesaikan di SMA Negeri 1 Liwa pada tahun 2019. Tahun 2019, Penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi (SNMPTN).

Penuis melaksanakan Praktik Umum (PU) Pada tahun 2022 di UPTD Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Lampung melalui Laboratorium Pengamatan Hama dan Penyakit (LPHP) Trimurjo Kabupaten Lampung Tengah, kemudian Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kerang Kecamatan Batu Brak Kabupaten Lampung Barat selama 40 hari pada bulan Februari-Maret 2022. Selama menjadi Mahasiswa Penulis pernah mengikuti *Field Trip* pada kegiatan Praktik Pengenalan Pertanian (P3) selama dua hari mulai dari Pengamatan Profil pada Daerah Pesawaran dan Pengamatan di Perusahaan *Great Giant Pineapple* (GGP) Lampung Tengah.

Penulis tidak hanya aktif di bidang akademik, tetapi juga aktif di berbagai kegiatan non akademik di Lingkungan Kampus seperti pada Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ) Ilmu Tanah yaitu Gabungan Mahasiswa Ilmu Tanah (Gamatala) Unila sebagai anggota Bidang Pendidikan dan Pelatihan pada Periode 2020/2021, selanjutnya sebagai anggota Departemen Internal dalam Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) pada Periode 2020/2021 dan sebagai Ketua Umum Gabungan Mahasiswa Ilmu Tanah (Gamatala) Unila pada Periode 2022. Diluar dari pada itu penulis juga aktif sebagai relawan Taruna Siaga Bencana (TAGANA) Dinas Sosial Kabupaten Lampung Barat dan menjadi anggota tetap pada Organisasi Setia Hati (SH) Terate sampai saat ini.

“Allah Tidak Membebani Seseorang Melainkan Sesuai Dengan Kesanggupannya”
(Q.S Al-Baqarah : 296)

*“Sebaik-Baiknya Manusia Adalah Yang Paling Banyak Manfaatnya Bagi Orang
Lain” (HR-Ahmad)*

“Aku Memang Malas Bangun Pagi Tapi Aku Rajin Bangun Siang”
(Pidi Baiq)

“Bila kita jatuh nanti, kita siap tuk melompat lebih tinggi.”
(Sheila On 7)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah Swt, Tuhan yang Maha Esa, Maha Pengasih lagi Maha Penyang. Penulis mempersembahkan karya pertama yang sederhana ini kepada :

“Ayah dan Mak, kedua orangtua saya yang sangat saya sayangi dan saya cintai, yang selalu memotivasi saya dalam mengerjakan skripsi ini”

“Wo Novi dan Udo Herman, Ngah Ova dan Gusti Rendi yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada saya selama ini”

“Serta teruntuk keluarga besar saya, sahabat-sahabat saya, dan seluruh rekan rekan saya yang selalu memberikan motivasi dan dukungan selama menyelesaikan pendidikan”

Almamater saya terkasih dan tercinta Fakultas Pertanian Universitas Lampung

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirobbil'alamiin, segala puji bagi Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan nikmat, rahmat, karunia dan rezeki Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini, dengan judul **“Pengaruh Guludan dan Pemupukan terhadap Kehilangan Unsur Hara dan C-Organik akibat Erosi pada Pertanaman Singkong (*Manihot esculanta Crantz*) Tahun Kedelapan”**

Saya selaku penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna dan mungkin tidak akan selesai tanpa bantuan dan arahan dari dosen pembimbing dan juga rekan-rekan semua. Bagi saya, sebelum dan selama pelaksanaan penulisan ini berlangsung banyak sekali tantangan dan pelajaran hidup yang saya dapatkan, maka dari itu perkenanlah saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Bapak Ir. Hery Novpriansyah, M.Si selaku Ketua Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Lampung.
3. Ibu Nur Afni Afrianti, S.P., M.Sc. selaku Sekretaris Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan dosen penguji, atas kesediannya dalam memberikan masukan dan arahan sebagai bahan perbaikan selama penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Ir. Afandi, M.P. selaku dosen Pembimbing Utama, atas motivasi, waktu, pengetahuan, saran, dan kritik yang telah diberikan.
5. Ibu Septi Nurul Aini, S.P., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Kedua, Atas waktu, pengetahuan, bimbingan, kesabaran, semangat, motivasi, saran, dan kritik yang diberikan selama proses penyelesaian skripsi ini.

6. Alm. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si atas pembelajaran, waktu, pengetahuan, bimbingan, kesabaran, semangat, motivasi, saran, dan kritik yang diberikan selama dalam proses penulisan dan penyelesaian skripsi.
7. Almh. Prof. Dr. Ir. Ainin Niswati, M.sc. dan Ibu Winih Sekaringtyas S.P.,M.P. selaku Pembimbing Akademik, atas perhatian dan bimbingan sewaktu penulis menempuh pendidikan di Universitas Lampung.
8. Seluruh dosen dan karyawan Jurusan Ilmu Tanah FP Unila yang telah memberikan ilmu dan bimbinganya dengan penuh keikhlasan selama penulis menjalani masa kuliah.
9. Mas Sigit, Mas Narto dan seluruh staff Laboratorium Lapang terpadu (LTPD) FP Unila, atas arahan dan petunjuk selama pelaksanaan penelitian.
10. Kedua orangtua saya, Ayah Muzami dan Emak yulyani serta Ngah Ova dan Wo Ovi yang selalu memberi saya tempat ternyaman untuk pulang, memberikan dukungan moral dan materil dan yang tak henti hentinya memanjatkan doa untuk keberhasilan saya.
11. Pakngah Madi dan Makngah yang telah menganggap saya seperti anak sendiri dan membantu menyediakan tempat tinggal untuk saya selama berkuliah di Unila.
12. M. Jhodi Alifa sahabat sekaligus saudara saya yang sangat berjasa dalam hidup saya, memberikan dukungan moral dan materil dalam hidup saya.
13. Rekan seperjuangan dalam tim penelitian ini saudara M. Sofyansyah yang telah turut bekerja sama dalam menyelesaikan penelitian ini.
14. Sahabat terbaik di Halo-Halo Lampung yang menemani suka dan duka selama berkuliah, terimakasih atas kebersamaan dan dukungan yang telah kalian berikan.
15. Sahabat terbaik melepas penat Lukas sitanggang, Terimakasih untuk ilmu memancingmu.
16. Rekan-rekan Pimpinan Organisasi Kemahasiswaan FP Unila.
17. Alumni Andrian Kamaludin, S.P., Ari Kusuma Basri, S.P., dan Andreas Februando Nainggolan, S.P., terimakasih atas dukungan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan skripsi ini.

18. Keluarga Praktik Umum (PU) No Protection No Production Salsa, Dita M, Dita O, Mba Defi, dan Aulia, yang selalu menyediakan makanan untuk saya walaupun bayar, serta bapak/ibu sewaktu di lapangan yang tak bisa saya sebutkan namanya satu persatu.
19. Keluarga KKN desa Kerang Kecamatan Batu Brak Kabupaten Lampung Barat, Nopal, Jefri, Yudi, Dea, Vita dan Meli.
20. Teman-teman Ilmu Tanah Angkatan 2019 terimakasih atas kepedulian, dukungan, semangat, dan rasa kekeluargaan.
21. Pengurus Gamatala Periode 2022 yang telah mendukung dan menyukseskan program kerja.
22. Abang, Kakak dan adik adik di Gamatala yang telah memberikan rasa solidaritas tanpa batas.
23. Pemilik NPM 1954161003 yang selalu menemani baik suka dan duka selama penyelesaian penulisan skripsi ini, serta
24. Semua pihak yang telah membantu dan memberi nasehat dan semangat kepada penulis.

Semoga Allah SWT. 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, 8 Agustus 2024

Penulis,

Muhammad Frayoga Janata

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR	viii
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	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Singkong Gajah	8
2.2 Aliran permukaan dan Erosi	9
2.3 Metode Konservasi	10
2.4 Guludan	11
2.5 Pemupukan	12
2.5.1 Pemupukan Tanaman	12
2.6 Kehilangan Unsur Hara	13
III. METODE PENELITIAN	15
3.1 Tempat dan Waktu.....	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.3 Metode Peneliitian.....	15
3.4 Sejarah Penelitian	17

3.5 Pelaksanaan Penelitian	18
3.6 Pengumpulan Data.....	20
3.6.1 Analisis Unsur Hara dan C-Organik.....	20
3.6.2 Curah Hujan.....	22
3.6.3 Aliran Permukaan dan Erosi.....	22
3.7 Analisis Data.....	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Hasil dan Pembahasan	24
4.1.1 Kandungan unsur Hara dan C-organik dalam Sedimen	25
4.1.2 Nisbah Pengayaan.....	26
4.1.3 Kehilangan Unsur Hara dan C-organik	27
V. SIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Simpulan.....	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN.....	36

DAFTAR TABEL

TABEL	Halaman
1. Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah Terhadap Erosi	22
2. Hasil analisis Ragam	24
3. Kandungan Unsur Hara dan C-organik dalam Sedimen	25
4. Nisbah Pengayaan	27
5. Kehilangan Unsur Hara	28
6. Rekapitulasi Hujan Harian (mm)	35
7. Data aliran permukaan harian (mm).....	36
8. Data erosi harian (ton ha ⁻¹).....	38
9. Rekapitulasi kandungan Unsur Hara dan C-organik pada Tanah Asal	40
10. Rekapitulasi kandungan Unsur Hara dan C-organik pada Sedimen	40
11. Rekapitulasi Nisbah Pengayaan Unsur Hara dan C-organik.....	41
12. Rekapitulasi Kehilangan Kandungan Unsur Hara dan C-organik	41
13. Pengaruh Guludan dan Pemupukan terhadap Sedimen N-total (%)	42
14. Uji Bartlet Pengaruh Guludan dan pemupukan terhadap Sedimen N-total (%).....	42
15. Analisa Ragam Pengaruh Guludan dan Pemupukan terhadap Sedimen N-total (%).....	42
16. Pengaruh Guludan dan Pemupukan terhadap Sedimen P-tersedia (ppm)	43

17. Uji Bartlet Pengaruh Guludan dan pemupukan terhadap Sedimen P-tersedia (ppm).	43
18. Analisi Ragam Pengaruh Guludan dan Pemupukan terhadap Sedimen P-tersedia (ppm)	43
19. Pengaruh Guludan dan Pemupukan terhadap Sedimen K_2O (cmolc kg^{-1})	44
20. Uji Bartlet Pengaruh Guludan dan pemupukan terhadap Sedimen K_2O (cmolc kg^{-1}).	44
21. Analisi Ragam Pengaruh Guludan dan Pemupukan terhadap Sedimen K_2O (cmolc kg^{-1})	44
22. Pengaruh Guludan dan Pemupukan terhadap Sedimen K_2O C-organik (%)	45
23. Uji Bartlet Pengaruh Guludan dan pemupukan terhadap Sedimen C-organik (%).....	45
24. Analisi Ragam Pengaruh Guludan dan Pemupukan terhadap Sedimen C-organik (%).....	45
25. Pengaruh Guludan dan Pemupukan terhadap Nisbah Pengayaan N-total.....	46
26. Uji Bartlet Pengaruh Guludan dan pemupukan terhadap Nisbah Pengayaan N-total.....	46
27. Analisi Ragam Pengaruh Guludan dan Pemupukan terhadap Nisbah Pengayaan N-total	46
28. Pengaruh Guludan dan Pemupukan terhadap Nisbah Pengayaan P-tersedia	47
29. Uji Bartlet Pengaruh Guludan dan pemupukan terhadap Nisbah Pengayaan P-tersedia	47
30. Analisi Ragam Pengaruh Guludan dan Pemupukan terhadap Nisbah Pengayaan P-tersedia	47
31. Pengaruh Guludan dan Pemupukan terhadap Nisbah Pengayaan K_2O	48
32. Uji Bartlet Pengaruh Guludan dan pemupukan terhadap Nisbah Pengayaan K_2O	48

33. Analisi Ragam Pengaruh Guludan dan Pemupukan terhadap Nisbah Pengayaan K_2O	48
34. Pengaruh Guludan dan Pemupukan terhadap Nisbah Pengayaan C-organik.....	49
35. Uji Bartlet Pengaruh Guludan dan pemupukan terhadap Nisbah Pengayaan C-organik	49
36. Analisi Ragam Pengaruh Guludan dan Pemupukan terhadap Nisbah Pengayaan C-organik	49
37. Pengaruh Guludan dan Pemupukan terhadap Kehilangan N-total ($kg\ ha^{-1}$)	50
38. Uji Bartlet Pengaruh Guludan dan pemupukan terhadap Kehilangan N-total ($kg\ ha^{-1}$)	50
39. Analisi Ragam Pengaruh Guludan dan Pemupukan terhadap Kehilangan N-total ($kg\ ha^{-1}$)	50
40. Pengaruh Guludan dan Pemupukan terhadap Kehilangan P-tersedia ($kg\ ha^{-1}$)	51
41. Uji Bartlet Pengaruh Guludan dan pemupukan terhadap Kehilangan P-tersedia ($kg\ ha^{-1}$)	51
42. Analisi Ragam Pengaruh Guludan dan Pemupukan terhadap Kehilangan P-tersedia ($kg\ ha^{-1}$)	51
43. Pengaruh Guludan dan Pemupukan terhadap Kehilangan K_2O ($kg\ ha^{-1}$)	52
44. Uji Bartlet Pengaruh Guludan dan pemupukan terhadap Kehilangan K_2O ($kg\ ha^{-1}$)	52
45. Analisi Ragam Pengaruh Guludan dan Pemupukan terhadap Kehilangan K_2O ($kg\ ha^{-1}$).....	52
46. Pengaruh Guludan dan Pemupukan terhadap Kehilangan C-organik ($kg\ ha^{-1}$)	53
47. Uji Bartlet Pengaruh Guludan dan pemupukan terhadap Kehilangan C-organik ($kg\ ha^{-1}$)	53
48. Analisi Ragam Pengaruh Guludan dan Pemupukan terhadap Kehilangan C-organik ($kg\ ha^{-1}$)	53

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	Halaman
1. Kerangka Pemikiran	7
2. Tata Letak Peta Erosi	16
3. Konstruksi Petak Erosi, Bak dan Drum Penampung Air	19
4. Mengukur Diameter Batang	56
5. Mengukur Tinggi Tanaman.....	56
6. Mengukur Curah Hujan.....	56
7. Pengendalian Gulma.....	56
8. Mengukur Aliran Permukaan	57
9. Bak dan Drum Penampung.....	57
10. Tanaman Singkong.....	57
11. Umbi Singkong.....	57

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Singkong 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 memiliki banyak jenis varietasnya, di Indonesia banyak jenis singkong yang berbeda-beda pada tiap daerahnya. Dari berbagai jenis singkong yang sering dibudidayakan di Indonesia, singkong Gajah (*Manihot esculenta Crantz*) menjadi salah satu yang sering ditanam. Singkong gajah merupakan 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 gajah memiliki keunggulan yaitu dapat langsung dikonsumsi (Ristono, 2011).

Menurut data Dinas Ketahanan Pangan, Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Lampung (2023), produksi singkong di Lampung pada tahun 2022 mencapai 6.719.088 Ton dan merupakan Peringkat 1 Nasional. Luas lahan singkong sendiri di Lampung mencapai 366.830 ha dengan lahan terbesar terdapat di Lampung Tengah dengan luas lahan 121.000 ha, diikuti Lampung Utara dengan

53.944 ha dan Lampung Timur sebesar 49,000 ha. Industri olahan singkong di Indonesia saat ini terdapat 21 unit yang sebagian besar berada di Lampung dan Jawa Barat masing masing sebanyak delapan unit. Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan produksi singkong serta permintaan singkong tersebut terlihat dari banyaknya industri pengolahan singkong khususnya di provinsi Lampung.

Kebutuhan singkong semakin meningkat seiring dengan banyaknya permintaan dari konsumen maupun industri berbahan baku dasar singkong. Namun, lahan pertanaman singkong umumnya lebih rentan terhadap erosi yang berakibat pada menurunnya kualitas tanah (Hershey, 2001). Erosi menyebabkan hilangnya tanah lapisan bagian atas yang mempunyai sifat fisik dan kimia yang baik (Schmidt, 2000). 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 khususnya unsur N, P, K dan C-Organik sebagai penyubur tanaman, selain membawa tanah erosi juga membawa hara tanah dan C-organik keluar dari petak lahan pertanian (petak pertanaman). Erosi yang terjadi pada suatu lahan akan mengangkut tanah dan menghasilkan sedimen. Konsentrasi unsur hara di dalam sedimen dapat mencapai 50% lebih tinggi dari pada konsentrasi pada tanah asal (Wichhmeir dan Smith, 1978 dalam Banuwa, 2013). Hal tersebut menunjukkan bahwa sedimen erosi mengangkut banyak unsur hara dan bahan organik tanah sehingga mengurangi suplai hara bagi tanaman.

Aliran permukaan dan erosi dapat ditekan dengan melakukan konservasi tanah. 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 teknik konservasi tanah mekanik, teknik konservasi tanah vegetatif dan teknik konservasi tanah kimiawi (Arsyad, 2012; Wahyudi, 2014).

Salah satu teknik konservasi tanah untuk upaya menanggulangi terjadinya aliran permukaan dan erosi yang mengakibatkan hilangnya unsur hara dan C-organik adalah konservasi secara mekanik dengan pembuatan 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).

Pemupukan tanaman dilakukan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan meningkatkan pertumbuhan dan kualitas tanaman. Pupuk dapat berupa bahan organik dan zat anorganik dan dapat diberikan sesuai kebutuhan (Lestari, 2009). Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukanlah penelitian ini yang bertujuan untuk mengkaji tentang pengaruh erosi permukaan terhadap kandungan unsur hara N, P, K dan C-organik tanah pada lahan pertanaman singkong gajah (*Manihot esculenta* Crantz). Kombinasi dari tindakan konservasi tanah berupa pembuatan guludan dan aplikasi pupuk diharapkan mampu mengurangi terjadinya aliran permukaan dan erosi serta meningkatkan produksi pada pertanaman singkong varietas Gajah.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Apakah tindakan olah tanah dengan cara pengguludan pada pertanaman singkong berpengaruh terhadap besarnya kehilangan unsur hara dan C-organik akibat erosi pada pertanaman singkong?
2. Apakah aplikasi pupuk pada lahan pertanaman singkong berpengaruh terhadap besarnya kehilangan beberapa unsur hara dan C-organik akibat erosi pada pertanaman singkong?
3. Apakah terdapat pengaruh interaksi antara tindakan konservasi tanah dengan cara pengguludan dan aplikasi pupuk pada lahan pertanaman singkong terhadap besarnya kehilangan beberapa unsur hara 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 dengan cara pengguludan pada lahan pertanaman singkong terhadap besarnya kehilangan beberapa unsur hara dan C-organik.
2. Mempelajari pengaruh aplikasi pupuk pada lahan pertanaman singkong terhadap besarnya kehilangan beberapa unsur hara dan C-organik .
3. Mempelajari pengaruh interaksi antara tindakan konservasi tanah dan aplikasi pupuk pada lahan pertanaman singkong terhadap besarnya kehilangan beberapa unsur hara 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. Lahan pertanaman singkong umumnya lebih rentan terhadap erosi yang berakibat pada menurunnya kualitas tanah. Hershey (2001) mengatakan bahwa singkong dianggap telah menjadi tanaman yang banyak dikritik karena kecenderungan untuk menguras nutrisi tanah dan menimbulkan banyak erosi pada lahan pertanian. Salah satu contohnya yaitu pembukaan lahan pertanian pada lereng yang curam. Dengan demikian dapat berakibat tingginya aliran permukaan dan erosi pada lahan tersebut yang mengindikasikan tingginya kehilangan hara.

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 khususnya unsur N, P, K dan C-organik sebagai penyubur tanaman, selain membawa tanah erosi juga membawa hara tanah dan C-organik keluar dari petak lahan pertanian (petak pertanaman). Hal ini sejalan apa yang dikatakan Banuwa (2013) bahwa degradasi lahan dapat menjadikan tanah tidak mampu menjadi tempat tanaman pertanian berproduksi secara optimal.

Kerusakan tanah yang disebabkan erosi ini dapat dicegah melalui upaya konservasi dengan menggunakan beberapa teknik konservasi yang diantaranya pada tanah berlereng menggunakan sistem guludan. Guludan adalah tumpukan tanah yang dibuat memanjang menurut garis kontur atau memotong arah garis lereng (Arsyad, 2010). 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, 2010).

Pemupukan tanaman dilakukan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan meningkatkan pertumbuhan dan kualitas tanaman. Pupuk dapat berupa bahan organik dan zat anorganik dapat diberikan sesuai kebutuhan (Lestari, 2009). Pupuk anorganik biasanya memiliki kandungan hara yang cukup tinggi, dan efeknya saat pemupukan tanaman akan lebih cepat. Peran hara N dalam mendorong pertumbuhan vegetatif dan sintesis asam amino, kalium berfungsi untuk

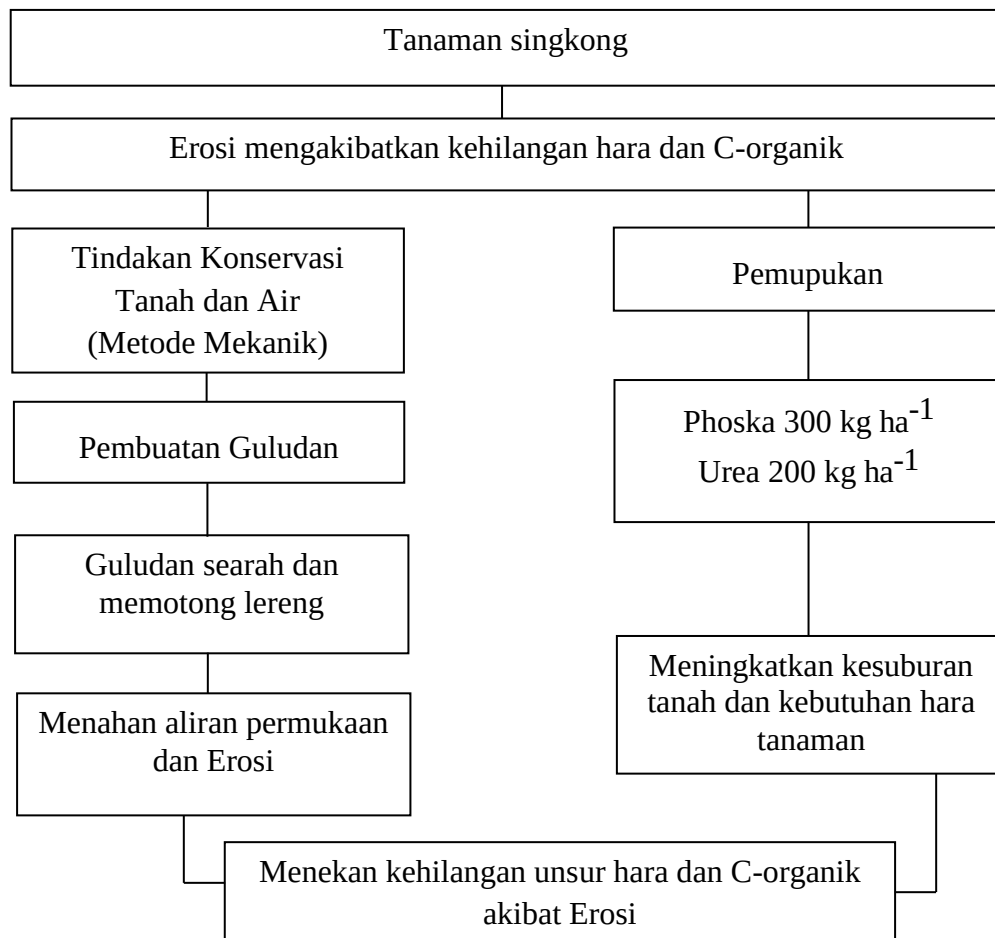
perkembangan akar, pembentukan karbohidrat dan mempengaruhi penyerapan unsur lainnya, fosfat yang berperan dalam pembelahan sel, pembentukan bunga dan biji, penyimpanan RNA dan DNA, dan transfer energi ATP dan ADP (Idris dkk., 2008).

Pupuk NPK Phonska merupakan salah satu jenis pupuk yang disubsidi oleh pemerintah sehingga harganya lebih murah dan terjangkau oleh petani. Pupuk phonska disebut juga dengan sebutan pupuk majemuk NPK yang terdiri dari beberapa unsur hara makro, yaitu nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K) dan sulfur (S). Hingga saat ini pupuk phonska sudah dikenal luas dan banyak digunakan oleh para petani. Kehadiran pupuk ini sangat membantu para petani, karena harganya yang murah dan mampu meningkatkan hasil produksi pertanian. Pupuk NPK memiliki efek mengoptimalkan pertumbuhan tanaman.

Pupuk NPK umumnya banyak digunakan sebagai penyeimbang unsur hara makro dan mikro. Adapun unsur hara yang terkandung dalam pupuk ini adalah nitrogen, fosfat, kalium, magnesium, dan kalsium. Konsentrasi unsur hara secara rinci tersebut yaitu N sebanyak 15%, fosfat dalam bentuk P_2O_5 sebanyak 15%, K hara sebanyak 15 %, dan unsur lainnya. Unsur N, P, dan K merupakan unsur hara esensial yang diperlukan tanaman. Peningkatan dosis pupuk N dapat meningkatkan produksi tanaman, namun jika tanpa P dan K maka tanaman tidak berdiri kokoh (mudah rebah), rentan terserang hama penyakit, dan menurunnya kualitas produksi tanaman. Manfaat dari pupuk NPK yaitu mencegah tanaman menjadi kerdil dan mengoptimalkan pertumbuhan akar menjadi banyak, panjang dan kuat sehingga lebih banyak menyerap unsur hara dan air dari tanah (Nainggolan, 2022).

Pupuk urea termasuk pupuk yang higroskopis (mudah menarik uap air). Keunggulan urea adalah kandungan N yang tinggi yaitu 46%, larut dalam air, mudah diserap oleh tanaman, dan harganya relatif murah dibandingkan jenis pupuk nitrogen lainnya (Supriyadi dan Kardawati, 2017).

Diagram alir kerangka pemikiran dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Kerangka Pemikiran

1.5 Hipotesis

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

1. Tindakan konservasi tanah dengan guludan memotong lereng dapat menekan kehilangan beberapa unsur hara dan C-organik dibandingkan dengan guludan searah lereng pada lahan pertanaman singkong varietas Gajah.
2. Aplikasi Pupuk dapat menekan kehilangan beberapa unsur hara dan C-organik yang terangkut bersama erosi pada lahan pertanaman singkong varietas Gajah.
3. Terdapat interaksi antara tindakan konservasi tanah dan aplikasi pupuk terhadap kehilangan beberapa unsur hara dan C-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	: Manihot esculenta Crantz.

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).

Umbi singkong yang memiliki panjang fisik rata-rata bergaris tengah 2-3 cm dan panjang 50-80 cm, tergantung jenis singkong yang ditanam. Umbi singkong berasal dari pembesaran sekunder akar adventif. Umbi 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, umbi singkong merupakan sumber energi yang sangat miskin protein (Akparobi, 2009)

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 diiberikan secara tepat pada saat pengolahan lahan, dan pengaturan jarak pemeliharaan (pembumbunan) yang intensif (Ristono, 2011).

2.2 Aliran Permukaan dan Erosi

Aliran permukaan adalah bagian dari hujan yang mengalir di atas permukaan tanah yang masuk ke sungai atau saluran atau danau atau ke laut (Arsyad, 2010). Aliran permukaan ini merupakan bagian dari hujan yang tidak terabsorpsi oleh tanah dan tidak menggenang di permukaan tanah, tetapi bergerak ke tempat yang lebih rendah, mengumpul dalam parit dan saluran. Aliran permukaan inilah yang bertanggung jawab sebagai penyebab erosi, karena aliran ini akan mengangkut tanah dan bagian-bagian tanah dari suatu tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah (Banuwa, 2013).

Aliran permukaan hanya akan terjadi jika laju presipitasi atau hujan melebihi laju air yang masuk kedalam tanah (Schwab, dkk., 1981). Sifat-sifat aliran permukaan yang menentukan kemampuannya untuk menimbulkan erosi adalah jumlah, laju dan kecepatan aliran permukaan serta gejolak atau turbulensi yang terjadi sewaktu air mengalir di permukaan tanah. Faktor yang memengaruhi besarnya aliran permukaan dapat dikelompokkan atas : (1) Faktor presipitasi, yaitu lamanya hujan, distribusi dan intensitas hujan yang memengaruhi laju dan volume aliran permukaan; dan (2) Faktor DAS, yaitu ukuran, bentuk, topografi, geologi dan kondisi permukaan (Banuwa, 2013).

Salah satu penyebab yang mengakibatkan kerusakan pada tanah yaitu erosi (Banuwa, 2013). Pada daerah beriklim tropis basah air merupakan penyebab utama terjadinya erosi, sedangkan angin tidak terlalu mempunyai pengaruh yang besar, proses erosi yang disebabkan air ini merupakan kombinasi dari dua faktor yaitu, penghancuran struktur tanah sebagai buah-buah utama sang energi tumbukan buah-buah hujan yg menimpa tanah, perendaman sang air yg tergenang, pemindahan (pengangkutan) buah-buah tanah sang percikan hujan dan yang kedua penghancuran struktur tanah diikuti pengangkutan buah-buah tanah oleh sang air yang mengalir pada bagian atas tanah. Air hujan yang menimpa tanah-tanah terbuka akan mengakibatkan tanah terdispersi. Sebagian menurut air hujan yg jatuh akan mengalir pada atas bagian atas tanah. Banyaknya air yang mengalir pada permukaan tanah tergantung dalam interaksi antara jumlah intensitas hujan menggunakan kapasitas penyusupan tanah dan kapasitas penyimpanan air tanah (Putri, 2018).

Menurut Arsyad (2010), sifat-sifat tanah yang mempengaruhi erosi meliputi tekstur, struktur, bahan organik, kedalaman, komposisi lapisan tanah, dan kesuburan tanah. Tanah yang rentan terhadap erosi ditentukan oleh berbagai sifat fisik tanah. Tekstur adalah ukuran tanah dan adalah fraksi dari kelompok ukuran partikel primer bagian mineral tanah. Tanah berbutir kasar seperti pasir dan pasir kerikil memiliki kapasitas infiltrasi tinggi, dan tanah dalam memiliki erosi yang

dapat diabaikan. Tanah berpasir halus juga berkontribusi pada kapasitas infiltrasi tinggi, tetapi arus permukaan membawa partikel halus dengan mudah.

Metode yang digunakan untuk memperkirakan laju erosi yang akan terjadi dari tanah di sebut dengan prediksi erosi. Prediksi erosi yang umum digunakan pada saat ini adalah model parametik, terutama tipe kotak kelabu. *The Universal Soil Loss Equation* (USLE) adalah suatu model erosi yang dirancang untuk memprediksi rata-rata erosi jangka panjang dari erosi lembar atau alur di bawah keadaan tertentu. Meskipun terdapat kelemahan, persamaan USLE hingga saat ini masih relevan dan paling banyak digunakan dan hingga saat ini belum ada yang menggantikan metode USLE ini (Banuwa, 2013).

$$A = R K L S C P$$

Keterangan :

A : adalah banyaknya tanah tererosi dalam (ton/ha/th).

R : adalah faktor curah hujan dan aliran permukaan, yaitu jumlah satuan indeks erosi hujan, yang merupakan perkalian antara energi hujan total (E) dengan intensitas hujan maksimum 30 menit.

K : adalah faktor erodibilitas tanah, yaitu laju erosi per indeks erosi hujan (R) untuk suatu tanah yang didapat dari petak percobaan standar, yaitu petak percobaan yang panjangnya 72,6 kaki (22 m) terletak pada lereng 9% tanpa tanaman.

L : adalah faktor panjang lereng, yaitu nisbah antara besarnya erosi dari tanah dengan suatu panjang lereng tertentu terhadap erosi dari tanah dengan panjang lereng 72,6 kaki (22 m) di bawah keadaan yang identik.

S : adalah faktor kecuraman lereng, yaitu nisbah antara besarnya erosi yang terjadi dari suatu tanah dengan kecuraman lereng tertentu terhadap besarnya erosi dari tanah dengan lereng 9% di bawah keadaan yang identik.

C : adalah faktor vegetasi penutup tanah dan pengelolaan tanaman, yaitu nisbah antara besarnya erosi dari suatu areal dengan vegetasi penutup dan pengelolaan tanaman tertentu terhadap besarnya erosi dari tanah yang identik tanpa tanaman.

P : adalah faktor tindakan-tindakan khusus konservasi tanah, yaitu nisbah antara besarnya erosi dari tanah yang diberi perlakuan tindakan konservasi khusus seperti pengolahan menurut kontur, penanaman dalam strip atau teras terhadap besarnya erosi dari tanah yang diolah searah lereng dalam keadaan yang identik.

2.3 Metode Konservasi Tanah

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

Metode mekanik bukanlah pilihan pertama, tetapi perawatan mekanis dan fisik tanah masih diperlukan. Sebagai contoh, tindakan konservasi vegetasi adalah pilihan pertama, tetapi perawatan mekanis-fisik seperti pembangunan saluran drainase dan bangunan air terjun masih diperlukan untuk membuang sisa limpasan yang tidak diserap oleh tanah. Teknik konservasi mekanis dapat dipertimbangkan di mana masalah erosi sangat parah (Agus dan Widiyanto, 2004) atau di mana teknik perlindungan vegetasi tidak lagi dianggap efektif dalam mengatasi erosi yang terjadi, juga harus dipertimbangkan. Dalam praktiknya, sulit untuk memisahkan metode perlindungan tanah mekanis dan vegetatif. Penerapan teknik perlindungan tanah mekanis menjadi lebih efektif dan efisien bila dikombinasikan dengan teknik perlindungan tanah vegetatif.

2.4 Guludan

Fungsi dari teras gulud hampir sama dengan teras bangku, yaitu untuk menahan laju aliran permukaan dan meningkatkan penyerapan air ke dalam tanah. Saluran

air dibuat untuk mengalirkan aliran permukaan. Untuk meningkatkan efektivitas teras gulud dalam menangguhkan erosi dan aliran permukaan, serta agar guludan tidak mudah rusak sebaiknya guludan diperkuat tanaman penguat teras. Jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai penguat teras bangku, dapat juga digunakan sebagai tanaman penguat teras gulud. Teras gulud cocok untuk kemiringan lahan antara 10-40%, dapat juga diterapkan pada kemiringan 40-60%, namun relatif kurang efektif (Agus dkk., 1999).

Guludan adalah tumpukan tanah yang dibuat memanjang menurut garis kontur atau memotong arah garis lereng (Arsyad, 2010). Pengolahan tanah menurut garis kontur ini bertujuan untuk memperkecil erosi yang mungkin terjadi di area lahan pertanian, hal ini dapat disebabkan karena percikan air hujan yang terakumulasi menjadi aliran akan menggerus lapisan tanah atas dan membawanya ketempat yang lebih rendah. Pengolahan tanah dan penanaman menurut garis kontur dapat mengurangi laju erosi sampai 50% dibandingkan dengan pengolahan tanah dan penanaman menurut lereng (Arsyad, 2010).

2.5 Pemupukan

Untuk mengembalikan kondisi kesuburan tanah yang mengalami degradasi tersebut diperlukan tindakan agronomi yang sistematis, mulai dari penyediaan bibit yang unggul pada kondisi marginal. Sistem pengolahan tanah yang baik dan pemeliharaan tanaman yang teratur, dan yang paling penting adalah pemberian hara tanah tambahan berupa pemupukan. Pada umumnya pupuk dapat dibedakan menjadi pupuk organik (alami) seperti pupuk kandang, pupuk hijau, dan pupuk gambut. Sedangkan pupuk anorganik (buatan) merupakan semua jenis pupuk yang berasal dari bahan kimia anorganik yang dibuat oleh pabrik seperti Urea, KCl, TSP, dan pupuk anorganik proanalisis.

Pupuk anorganik adalah pupuk yang diproduksi atau disintesis dari bahan anorganik di pabrik. Pupuk anorganik biasanya memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi, dan efeknya saat pemupukan tanaman akan lebih cepat. Salah satu

jenis pupuk anorganik adalah pupuk majemuk NPK. Pupuk NPK memiliki efek mengoptimalkan pertumbuhan tanaman. Peran hara N dalam mendorong pertumbuhan vegetatif dan sintesis asam amino, kalium berfungsi untuk perkembangan akar, pembentukan karbohidrat dan mempengaruhi penyerapan unsur lainnya (Idris dkk., 2008).

Unsur N, P, dan K merupakan unsur hara esensial yang diperlukan tanaman. Peningkatan dosis pupuk N dapat meningkatkan produksi tanaman, namun jika tanpa P dan K maka tanaman tidak berdiri kokoh (mudah rebah), rentan terserang hama penyakit, dan menurunnya kualitas produksi tanaman. Manfaat dari pupuk NPK yaitu mencegah tanaman menjadi kerdil dan mengoptimalkan pertumbuhan akar menjadi banyak, panjang, dan kuat sehingga lebih banyak menyerap unsur hara dan air dari tanah (Pratama, 2021).

Pupuk Urea merupakan pupuk tunggal karena hanya mengandung 1 unsur saja, yaitu nitrogen (N) yang memiliki kandungan sebanyak 46% dan memiliki bentuk padatan kristalin putih sangat larut dalam air. Nitrogen merupakan hasil penguraian alami protein baik dari manusia maupun hewan yang dikeluarkan bersama urine. Sintesa urea dalam jumlah besar dilakukan langsung dari amonia dan karbondioksida. Pupuk urea sebagai sumber hara N dapat memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman, dimana tanaman yang tumbuh pada tanah yang cukup N, berwarna lebih hijau (Nainggolan, 2022).

Hanyutnya Unsur Hara N didalam tanah 99% N terdapat dalam bentuk N-organik (protein dan asam amino) yang merupakan bagian dari bahan organik tanah dan berikatan dengan partikel-partikel tanah dan 24% dalam bentuk N-anorganik (NH_3). Sebagian besar NH_3 didalam tanah segera berubah menjadi NH_4^+ akibat adanya ikatan yang kuat dengan ion H^+ (Hanafiah, 2013).

Unsur hara P merupakan salah satu unsur hara yang paling banyak dibutuhkan tanaman. Hara ini berfungsi untuk pertumbuhan akar, transfer energi dalam proses fotosintesis dan respirasi, perkembangan buah dan biji, kekuatan batang dan ketahanan terhadap penyakit (Nasution, 2014). Menurut Firnia (2018) mengatakan

fosfat sangat rentan untuk diikat baik pada kondisi masam maupun alkalin. Semakin lama antara P dan tanah bersentuhan, semakin banyak P terfiksasi. Kehilangan hara kalium yang tinggi disebabkan oleh sifat unsur K yang mudah tercuci sehingga mudah terbawa aliran permukaan dan erosi. Selain itu, kurangnya tindakan konservasi tanah dan pemupukan organik menyebabkan erosi yang lebih besar sehingga kehilangan hara K menjadi lebih tinggi. Hadi (2014) menyebutkan bahwa kehilangan kalium yang diukur pada sedimen adalah K dalam bentuk dapat dipertukarkan. Kalium dapat dipertukarkan tersebut merupakan K yang tersedia bagi tanaman.

2.6 Kehilangan unsur hara

Jumlah unsur hara yang hilang tergantung pada konsentrasi unsur hara yang terbawa oleh erosi dan jumlah sedimen yang dihasilkan. Secara kasar, jumlah unsur hara yang terbawa oleh erosi dapat dihitung dengan mengalikan konsentrasi unsur hara dengan jumlah tanah yang tererosi (Banuwa, 2013). Semakin tinggi konsentrasi hara dan erosi yang terjadi maka semakin besar resiko kehilangan unsur hara terjadi.

Degradasi tanah merupakan masalah serius yang menyebabkan penurunan produktivitas tanah. Menurut Arsyad (2010), penyebab utama degradasi tanah adalah karena peristiwa erosi. Banuwa (2013) menemukan bahwa erosi dapat menyebabkan hilangnya lapisan tanah pucuk yang subur dan cocok untuk pertumbuhan tanaman, dan kemampuan tanah untuk menyerap dan menahan air dapat berkurang.

Sedimen yang tererosi biasanya lebih kaya nutrisi dan bahan organik daripada tanah aslinya. Kondisi ini membuat tanah yang terkikis menjadi lebih miskin dan kurang subur karena kandungan unsur hara dan bahan organiknya kesuburan tanah berkurang karena migrasi unsur hara di sepanjang tanah yang tererosi (Buana L.T., 2021). Sedimen yang tererosi biasanya lebih kaya nutrisi dan bahan organik dari pada tanah aslinya. Pengayaan ini terjadi karena sifat erosi yang selektif menjadi

partikel tanah yang lebih halus. Sebagian besar nutrisi dan bahan organik teradsorpsi pada mikropartikel ini. Juga mengacu pada pencucian nutrisi dari sisa tanaman di permukaan tanah, pupuk organik atau buatan (Banuwa, 2009).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-November 2022. Tempat penelitian tanaman singkong varietas gajah dilakukan di Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Analisis kehilangan hara dan C-organik dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

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. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bibit tanaman singkong, pupuk kimia (Urea, Phonska), dan bahan lain yang digunakan untuk keperluan analisis di laboratorium.

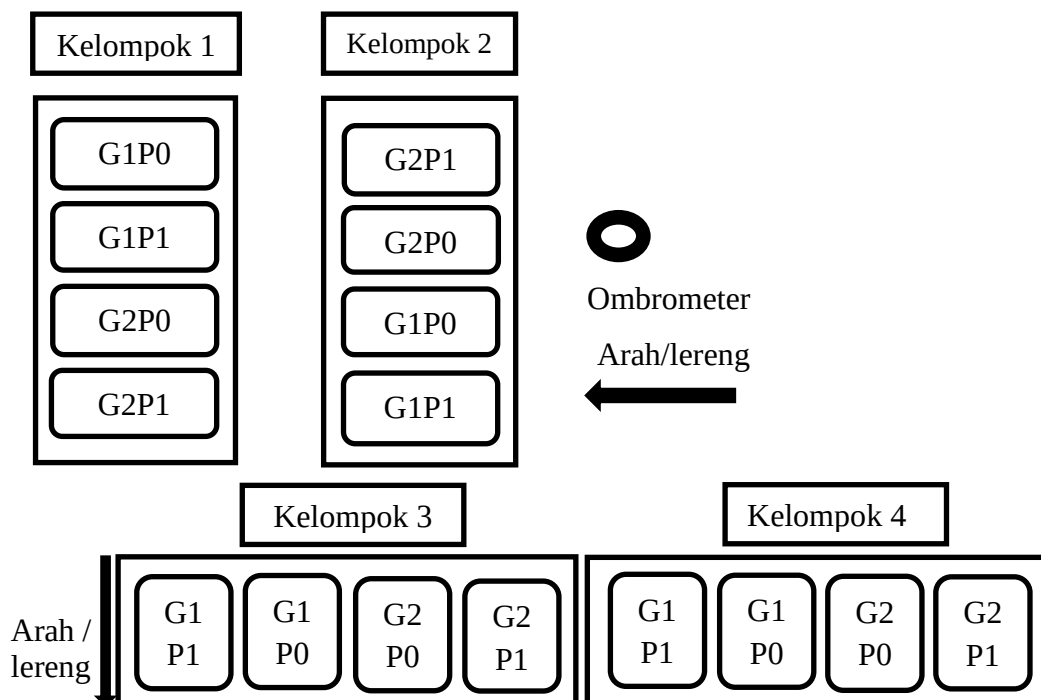
3.3 Metode Penelitian

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). Faktor kedua adalah aplikasi pupuk yaitu P0 (tanpa aplikasi pupuk) dan P1 (dengan aplikasi pupuk).

Berdasarkan kedua faktor perlakuan ini, maka diperoleh empat kombinasi perlakuan yaitu sebagai berikut :

- G1P0 : Guludan searah lereng + tanpa aplikasi pupuk
- G1P1 : Guludan searah lereng + aplikasi pupuk
(urea 200 kg ha⁻¹ + phoska 300 kg ha⁻¹)
- G2P0 : Guludan memotong lereng + tanpa aplikasi pupuk
- G2P1 : Guludan memotong lereng + aplikasi pupuk
(urea 200 kg ha⁻¹ + Phoska 300 kg ha⁻¹)

Dalam penelitian ini dilakukan empat kali pengulangan untuk setiap perlakuan sehingga didapatkan 16 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan ditempatkan pada petak erosi berukuran 4 m x 4 m. Bentuk tata letak petak erosi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tata letak petak erosi dan perlakuan dilapang

Keterangan :

- G1 = Guludan Searah Lereng
- G2 = Guludan Memotong Lereng
- P0 = Tanpa Perlakuan Pupuk (kontrol)
- P1 = Dengan Perlakuan Pupuk (urea 200 kg ha⁻¹ + phonska 300 kg ha⁻¹)

3.4 Sejarah Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dan merupakan penelitian pada musim tanam ketujuh. 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).

Penelitian musim tanam keenam 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).

Penelitian musim tanam ketujuh dilaksanakan pada Januari 2021 sampai Oktober 2021 dengan tanaman indikator singkong varietas gajah (*Manihot esculanta crantz*) 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 kandang 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 kedelapan ini dilaksanakan pada Februari 2022 sampai November 2022 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 yaitu P0 (tanpa aplikasi pupuk) dan P1 (aplikasi pupuk urea 200 kg ha⁻¹ dan Phonska 300 kg 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 :

$$AP = Vb + (n \times Vd)$$

Keterangan :

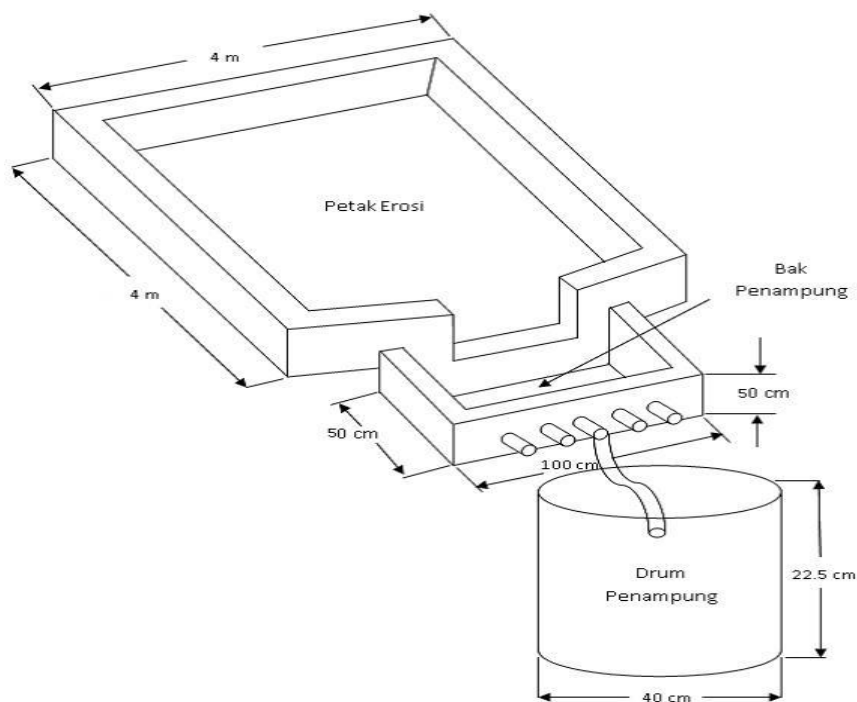
AP = Aliran permukaan (ml)

Vb = Volume air di dalam bak penampung (ml)

Vd = 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, pengolahan tanah dilakukan dengan menggunakan cangkul sampai tanah terbilang gembur 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). Pada penelitian ini dilakukan perlakuan pemupukan (P1) dan tanpa pemupukan (P0). Perlakuan pemupukan diberi pupuk urea sebanyak 200 kg ha⁻¹ dan phonska sebanyak 300 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.

3.6 Pengumpulan Data

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

3.6.1 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 Walkely 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 Walkely 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:

$$NP = C_{us}/C_{ut}$$

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

Pengukuran erosi dilakukan dengan cara mengambil tanah yang mengendap pada bak erosi dan kemudian ditimbang agar mengetahui berat basahnya (BB). Setelah itu sampel sedimen tersebut diambil 10 g dari setiap petak perlakuan, dan dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 105°C selama 24 jam untuk mengukur kadar air sedimen tersebut (KA). Selanjutnya dihitung bobot total tanah

yang tererosi (BK) setiap terjadi hujan dan dinyatakan dalam gram per petak kemudian dikonversi menjadi ton ha⁻¹ menggunakan rumus sebagai berikut :

1. Hitung kadar air (%) dari sampel tanah (10 g) per petak yang telah dioven

$$KA (g) = \frac{BB - BK}{BK} \times 100\%$$

2. Hitung berat tanah tererosi per petak (g)

$$BK (g) = \frac{BB(g)}{1 + KA}$$

3. Hitung berat tanah tererosi perpetak dalam satuan ton ha⁻¹

$$BK (\text{ton ha}^{-1}) = \frac{BK(g) \times 10^{-6} \times 10000m^2}{\text{luas petak}(m^2)}$$

Keterangan : KA = Kadar Air (%), BK = Berat Kering (Berat tanah tererosi) (g),
BB = Berat basah (g).

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. Berdasarkan penelitian Sofyansyah (2023) didapatkan hasil besaran erosi (ton ha⁻¹) untuk digunakan dalam menganalisis Pengaruh Guludan dan Pemupukan terhadap Kehilangan Hara dan C-organik akibat Erosi pada Pertanaman Singkong Gajah (*Manihot esculanta Crantz*) tahun kedelapan di Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Tabel 1. Pengaruh tindakan konservasi tanah terhadap erosi (ton ha⁻¹)

Perlakuan	1	2	3	4	Jumlah	Rata rata
G1P0	30,77	32,63	35,52	25,47	124,390	31,10
G1P1	21,34	32,38	31,31	29,52	114,55	28,64
G2P0	6,44	1,90	14,43	1,54	24,31	6,08
G2P1	2,84	3,32	10,16	3,22	19,54	4,89
Total	61,39	70,23	91,42	59,75	282,79	70,70

Keterangan : G1 = guludan searah lereng; G2 = guludan memotong lereng; P0 = tanpa pupuk; P1 = dengan pupuk. Data merupakan hasil penelitian Sofyansyah, (2023).

3.6.2 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).

3.6.3 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 basahanya. 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.

3.7 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 hasil analisis dan pembahasan dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. 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).
2. Pemberian pupuk Urea 200 kg ha^{-1} dan Phonska 300 kg ha^{-1} (P1) memberikan hasil yang lebih baik dalam menekan laju kehilangan hara K_2O dibandingkan tanpa aplikasi pupuk (P0).
3. Tindakan konservasi dengan cara Pengguludan tanah dan pemberian pupuk Urea 200 kg ha^{-1} + Phonska 300 kg ha^{-1} tidak menunjukkan interaksi yang nyata terhadap kehilangan hara N-Total, P- Tersedia, K_2O , dan C-organik.

5.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya lebih diperhatikan pengambilan sedimen setelah hujan dan pada lahan pertanian sebaiknya dilakukan pembersihan gulma secara rutin dan berkala, dikarenakan gulma dapat berperan meningkatkan infiltrasi dan menahan partikel tanah yang terbawa akibat erosi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyan, D.E., I.S. Banuwa., K.F. Hidayat., dan Afandi. 2020. *Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah dan Pemberian Pupuk Organonitrofos terhadap Aliran Permukaan, Erosi, dan Produksi Tanaman Singkong (Manihot esculenta Crantz) pada Fase Generatif di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Alparobi, S. O. 2009. Effect of Two Agro-Ecological Zones on Leaf Chlorophyll Content of Twelve Cassava Genotypes in Nigeria. *Journal of Sciencetific Research* 4: 20-23.
- Amarullah, 2015. Teknologi Budidaya Singkong Gajah (*Manihot esculenta Crantz*). *Jurnal AgroUPY* 6 : 35-44.
- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. Edisi Kedua Cetakan Kedua. IPB Press. Bogor. 427 hlm.
- Azmeri.2020. *Erosi, Sedimentasi, dan Pengelolaanya*. Syiah Kuala University Press. Banda Aceh. 115 hlm.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2018. *Produksi (Cassava) Menurut Provinsi* <https://www.bps.go.id/LinkTableDinamis/view/id/880>. Diakses pada tanggal 01 Maret 2022.
- Banuwa, I.S. 2009. *Selektivitas Erosi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 66 hlm.
- Banuwa, I.S. 2013. *Erosi*. Kencana Prenada media Group. Jakarta. 226 hlm.
- Banuwa, I.S., K.F. Hidayat., I. Zulkarnain., P. Sanjaya., Afandi., dan A. Rahmat. 2020. Soil Loss and Cassava Yield Under Ridge Tillage in Humid Tropical Climate of Sumatera Indonesia. *Journal of GEOMATE*. 67 : 1-7.
- Buana, L.T., I.S. Banuwa., N.A. Afrianti., dan Afandi. 2021. Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organitrofos Terhadap Kehilangan Unsur Hara dan Bahan Organik Fase Generatif Pertanaman Singkong (*Manihot esculenta Crantz*.) di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung. *Jurnal Agrotek Tropika* 9 : 85-90.

- Dinas Ketahanan Pangan Provinsi Lampung. 2020. *Produksi Singkong*
<https://dinastph.lampungprov.go.id>. Diakses Pada Tanggal 01 Agustus 2022.
- Effandi, 2004. *Pengaruh Pemupukan Beberapa Paket N, P, dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Segar Rumput Gajah (Pennisetum purpureum) cv Taiwan Pemotongan Pertama Pada Tanah Podzolik Merah Kuning (PMK)*. (Skripsi). Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.
- Gani, A.K., I.S. Banuwa., H. Novpriansyah., dan Afandi. 2022. *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). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Hasanah, U., M.R. Alibasyah., dan T. Arabia. 2014. Pengaruh Lereng dan Pupuk Organik terhadap Kehilangan Hara pada Areal Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) di Kecamatan Atu Lintang Kabupaten Aceh Tengah. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*. 3 : 480-488.
- Heny H., K. Murtalakson., N. Sinukaban., dan S.D. Tarigan. 2011. Erosi dan Kehilangan Hara pada Pertanaman Kentang dengan Beberapa Sistem Guludan pada Andisol di Hulu DAS Merao. Kabupaten Kerinci. Jambi. *Jurnal Solum*. 8 : 43-52.
- Kusumawati, A. 2021. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. Poltek LPP Press. Yogyakarta. 70 hlm.
- Lestari, T. 2009. *Dampak konversi lahan pertanian bagi taraf hidup petani*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Meade, G., S.T.J. Lalor, and T.Mc. Cabe. 2011. An Evaluation of The Combined Usage of Separated Liquid Pig Manure and Inorganic Fertilizer in Nutrient Programmes For Winter Wheat Production. *Journal of Agronomy* 34: 62-70.
- Pratama, W.P., I.S. Banuwa, N.A. Afrianti., dan Afandi. 2021. *Pengaruh Guludan dan Pupuk Organitrofos terhadap Aliran Permukaan dan Erosi pada Pertanaman Singkong Musim Tanaman Ke Lima*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Putri, Y., I.S. Banuwa., Supriatin., dan Afandi. 2018. *Pengaruh Tindakan Konservasi Tanah dan Aplikasi Pupuk Organitrofos terhadap Kehilangan Unsur Hara (N.P.K) dan C-organik Akibat Erosi Selama Fase Vegetatif Tanaman Singkong*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.

- Ristono dan Amarullah. 2011. Singkong Gajah Berjuang Cekatan II. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. 5 : 45-78.
- Ropiyanto, A., I. S. Banuwa., N. S. Aini., dan Afandi. 2021. Pengaruh Guludan dan Pupuk Organonitrofos terhadap Aliran Permukaan dan Erosi pada Pertanaman Singkong (*Manihot esculenta Crantz.*) Musim Tanam Keenam. *Jurnal Agrotek Tropika*, 10 : 279-287.
- Supriyadi dan F.T. Kadarwati. 2017. *Efektifitas Pemupukan Nitrogen pada Kapas (Gossypium hirsutum L.)*. Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat. Malang 154 hlm.
- Thamrin, M., A. Mhardiyah dan S.E. Marpaung. 2013 Analisis usaha tani ubi kayu (*Manihot utilisima*). *Jurnal Agrium*. 18 : 57-63.
- Tim Peneliti BP2TPDAS IBB. 2002. *Pedoman Praktik Konservasi Tanah dan Air*. Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Indonesia Bagian Barat. Surakarta. 85 hlm
- Wahyudi. 2014. Teknik Konservasi Tanah serta implementasinya pada Lahan Terdegradasi dalam Kawasan Hutan. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. 6 : 71-85.

LAMPIRAN