

**PENGARUH GULUDAN DAN PEMUPUKAN TERHADAP ALIRAN
PERMUKAAN DAN EROSI PADA PERTANAMAN SINGKONG
(*Manihot esculenta* Crantz) TAHUN KETUJUH**

Skripsi

Oleh

**ARI KUSUMA BASRI
NPM 1854121005**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

PENGARUH GULUDAN DAN PEMUPUKAN TERHADAP ALIRAN PERMUKAAN DAN EROSI PADA PERTANAMAN SINGKONG (*Manihot esculenta* Crantz) TAHUN KETUJUH

Oleh

ARI KUSUMA BASRI

Lampung merupakan salah satu produsen singkong tertinggi di Indonesia yang memiliki potensi untuk mencukupi permintaan singkong nasional. Menurut data Kementerian pertanian republik Indonesia (2022), Rata rata produktivitas singkong di Provinsi Lampung pada tahun 2014-2018 mencapai 26,23 ton ha⁻¹, dengan luas area rata rata 259.334 ha, angka tersebut lebih sedikit dibandingkan dengan provinsi sumatra barat yang memiliki rata rata produktivitas mencapai 40,77 ton ha⁻¹ dengan luas area rata rata 51.06 ha dan Provinsi Sumatra Utara yang memiliki rata rata produktivitas 33,58 ton ha⁻¹ dengan luas area rata rata 33.550 ha. Rendahnya produktivitas singkong di Provinsi Lampung ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah aliran permukaan dan erosi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh guludan dan pemupukan terhadap aliran permukaan, erosi dan koefisien *run off* pada pertanaman singkong. Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Februari-Desember 2021 di Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap Faktorial (2x2). Faktor pertama adalah konservasi tanah atau guludan (G1: guludan searah lereng, G2: guludan memotong lereng) dan faktor kedua adalah pemupukan (P0: tanpa pemupukan, P1: pemberian pupuk kompos 10 ton ha⁻¹, NPK Phonska 300 kg ha⁻¹ dan Urea 200 kg ha⁻¹). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan guludan berpengaruh nyata terhadap variabel erosi, aliran permukaan dan koefisien *run off*, sedangkan perlakuan pemupukan hanya berpengaruh nyata terhadap variabel aliran permukaan dan koefisien *run off*. Penggunaan guludan memotong lereng lebih baik dalam mengurangi erosi aliran permukaan, dan koefisien *run off* dibandingkan dengan penggunaan guludan searah lereng pada pertanaman singkong Gajah. Penanaman di atas guludan memotong lereng mampu menekan Erosi sebesar 59,72%, aliran permukaan sebesar 35,49%, dan menurunkan koefisien dari 0,199 menjadi 0,127. Pemberian pupuk kompos 10 ton ha⁻¹, NPK Phonska 300 kg ha⁻¹ dan Urea 200 kg ha⁻¹ dapat mengurangi erosi sebesar 17,19%, aliran permukaan sebesar 32,92%, dan menurunkan koefisien *run off* dari 0,205 menjadi 0,122.

Kata Kunci : erosi, guludan, pemupukan, singkong.

**PENGARUH GULUDAN DAN PEMUPUKAN TERHADAP ALIRAN
PERMUKAAN DAN EROSI PADA PERTANAMAN SINGKONG
(*Manihot esculenta* Crantz) TAHUN KETUJUH**

Oleh

ARI KUSUMA BASRI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

Pada

**Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

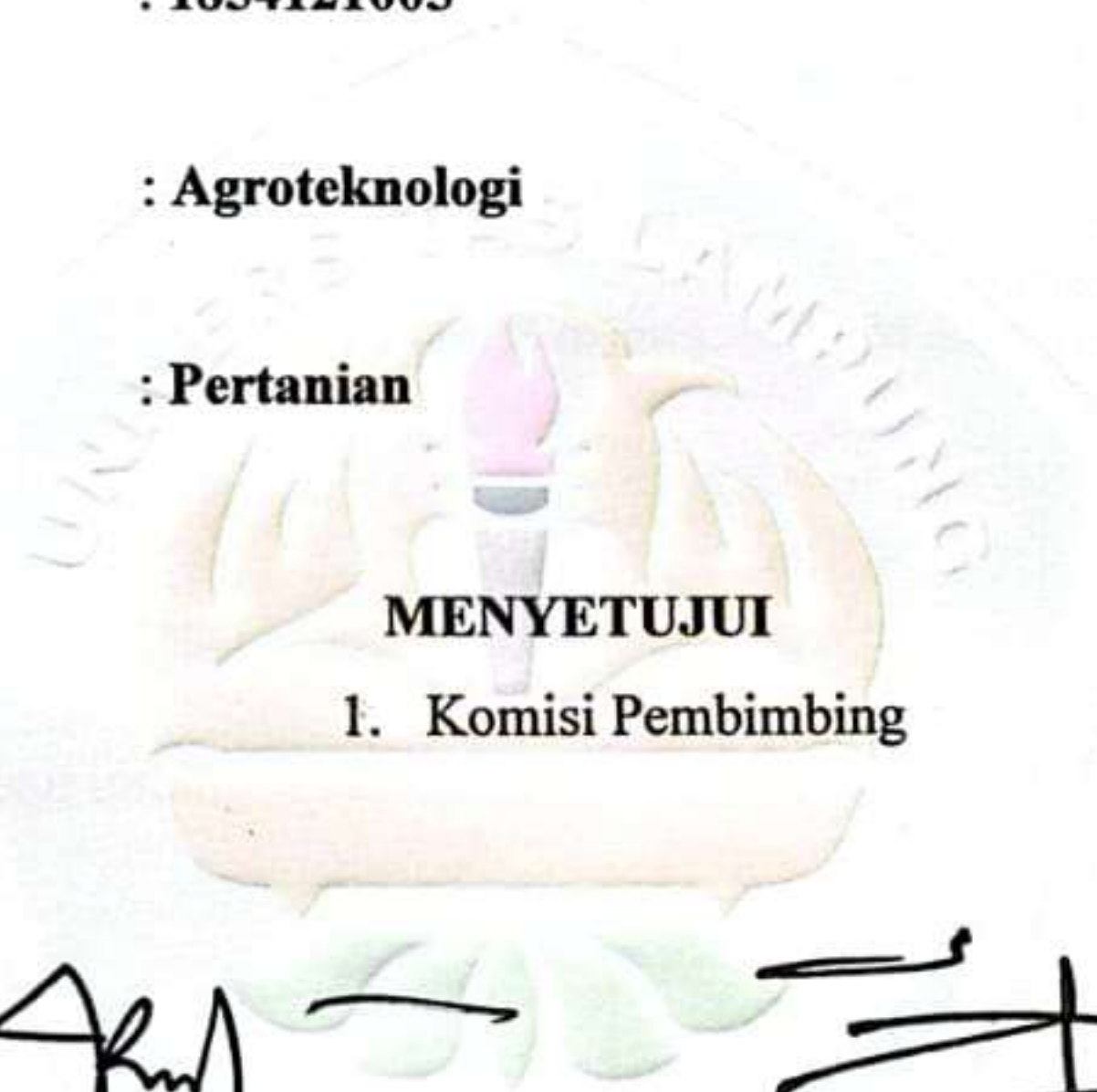
Judul : **PENGARUH GULUDAN DAN PEMUPUKAN TERHADAP ALIRAN PERMUKAAN DAN EROSI PADA PERTANAMAN SINGKONG (*Manihot esculenta* Crantz) TAHUN KETUJUH**

Nama : **Ari Kusuma Basri**

NPM : **1854121005**

Jurusan : **Agroteknologi**

Fakultas : **Pertanian**



MENYETUJUI

1. **Komisi Pembimbing**

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

Purba Sanjaya, S.P., M.Si.
NIP 198805112019031012

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.



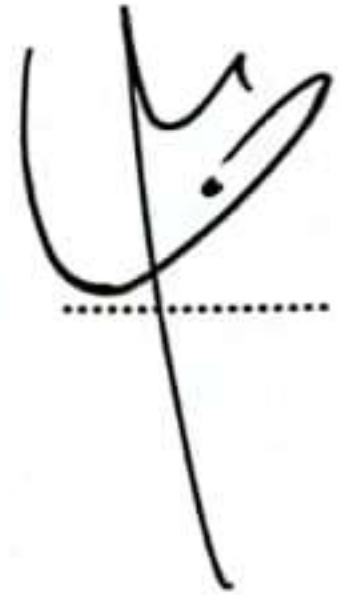
Sekretaris

: Purba Sanjaya, S.P., M.Si.



Penguji

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



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

NIP. 196110201986031002

Tanggal Ujian Skripsi : 25 Oktober 2022

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "**PENGARUH GULUDAN DAN PEMUPUKAN TERHADAP ALIRAN PERMUKAAN DAN EROSI PADA PERTANAMAN SINGKONG (*Manihot esculenta Crantz*) TAHUN KETUJUH**" merupakan hasil karya saya sendiri. Semua hasil yang tertuang di dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini adalah hasil salinan atau dibuat oleh orang lain. Maka saya siap bertanggung jawab dan bersedia menerima sanksi yang berlaku

Bandar Lampung, 6 April 2023
Penulis,



Ari Kusuma Basri
NPM 1854121005

RIWAYAT HIDUP

Penulis memiliki nama lengkap Ari Kusuma Basri, dilahirkan di Pujorahayu Kec. Negerikaton, Kab. Pesawaran, Prov. Lampung pada tanggal 17 Maret 2000. Penulis adalah anak pertama dari dua bersaudara pasangan Bapak Ahmad dan Ibu Musta'inah.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 1 Pujorahayu Kec. Negerikaton, Kab. Pesawaran diselesaikan pada tahun 2012, sekolah menengah pertama di SMPN 2 Negerikaton Kab. Pesawaran pada tahun 2015, dan sekolah menengah atas di SMAN 1 Gadingrejo Kab. Pringsewu pada tahun 2018. Pada tahun 2018, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur SMMPTN Barat.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten praktikum Produksi Tanaman Pangan dan Teknis Pemuliaan Tanaman. Penulis pernah mendapatkan beberapa prestasi dalam bangku perkuliahan. Penulis mendapat juara 2 lomba Video Kreatif Tingkat Nasional yang diadakan oleh Formatani (Forum mahasiswa Agroteknologi/Agroekoteknologi Indonesia) pada tahun 2020. Selain itu juga penulis pernah mendapatkan juara 3 Lomba Karya Tulis Ilmiah Tingkat Nasional yang diadakan oleh Formatani dalam acara Musyawarah Nasional pada tahun 2021.

Perma AGT merupakan organisasi Jurusan Agroteknologi yang mewadahi mahasiswa Agroteknologi dalam pengembangan *softskill* dan *hardskill* yang tidak didapatkan dibangku perkuliahan. Penulis menjabat sebagai anggota bidang

Pengembangan Minat dan Bakat (PMB) periode 2019-2020. Pada periode 2021-2022, penulis menjabat sebagai Ketua Umum Perma AGT.

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah atas izin Allah SWT dan rasa syukur tak terhingga penulis persembahkan skripsi ini sebagai rasa cinta dan kasih sayang yang tulus kepada :

Bapak dan Mamak tercinta yang tulus memberi do'a, usaha, dukungan serta air mata dalam memperjuangkan yang terbaik bagi penulis.

Adik M. Andri Bagus Wanto, Mbah, Paman, Bibi, Pakde, Bude dan Saudara Saudaraku yang selalu memberi kan semangat dan motivasi bagi penulis.

Almamater tercinta

Fa inna ma'al usri yura

(Maka sesungguhnya beserta kesulitan aa kemudahan)

-Al-Insyirah (5)-

Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya menemukanmu

-Ali bin Abi Thalib-

Belajarlal mengucap syukur dari hal-hal baik di hidupmu.

Belajarlal menjadi kuat dari hal-hal buruk di hidupmu.

-BJ. Habibie-

SANWACANA

Puji syukur kepada Allah *subhanallahu wa ta'ala* yang telah melimpahkan segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Guludan dan Pemupukan Terhadap Aliran Permukaan dan Erosi pada Pertanaman Singkong (*Manihot esculenta* Crantz)”. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shalallahu'alaihi wassalam yang telah memberikan tuntunan dan petunjuk kepada kita semua. Pada penyelesaian skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah memfasilitasi untuk pelaksanaan tugas akhir ini;
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M. Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang mendukung dilaksanakannya kegiatan tugas akhir ini;
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I, atas segala bentuk nasehat, saran, bantuan, motivasi, serta fasilitas yang diberikan selama menyelesaikan penelitian dan tugas akhir ini;
4. Bapak Purba Sanjaya, S.P.,M.Si., selaku Dosen Pembimbing II, atas segala bentuk nasehat, saran, bantuan, dan motivasi selama menyelesaikan penelitian dan tugas akhir ini;
5. Bapak Dr. Ir. Afandi, M.P., selaku pembahas yang telah memberikan bimbingan, saran dan motivasi;

6. Ibu Prof. Dr. Ir. Dermiyati, M.Agr.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan memberikan saran serta motivasi kepada Penulis;
7. Kedua orang tua Penulis: Bapak Ahmad S.P.,M.M.P. dan Ibu Musta'inah, beserta seluruh keluarga atas doa, dukungan, dan semangat yang selalu diberikan kepada Penulis;
8. Teman-teman seperjuangan dan sekaligus saudara saya: Juanda Dwi Yogo, Umar Bagus Prasajo, Gede Artawan, Wulan Riska Rahmadani, Lady Mayriani yang telah memberikan semangat, motivasi serta rasa kebersamaan dan kekeluargaan selama Perkuliahan;
9. Teman-teman Instamat saya yang mengajarkan arti kehidupan sesungguhnya: Wulan, Juand, Umar
10. Teman-teman pengurus Perma AGT periode 2019/2020 dan periode 2021, serta ajaran presidium periode 2021 yang luar biasa keren;
11. Teman-teman diskusi di sekretariat Perma AGT Andreas Putra Wijaya, Hudan Mutaqin, dan Wahyu Erlangga yang terbiasa lembur tapi luar biasa keren;
12. Teman-teman di Jurusan Agroteknologi, yang telah memberi dukungan serta saran kepada Penulis.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini dan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi yang membaca. Aamiin.

Bandar Lampung, 6 April 2023

Penulis,

Ari Kusuma Basri

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
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 (<i>Manihot esculenta</i> Crantz).....	8
2.2 Erosi	8
2.3 Teknik Konservasi Tanah dan Air	9
2.4 Guludan.....	9
III. BAHAN DAN METODE	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Bahan dan Alat.....	11
3.3 Metode Penelitian	11
3.4 Sejarah Penelitian.....	13
3.5 Pelaksanaan Penelitian	14
3.5.1 Persiapan Lahan	14
3.5.2 Persiapan Bibit dan Penanaman	15
3.5.3 Pemupukan.....	16
3.5.4 Perawatan	16
3.5.5 Pemanenan	16
3.6 Variabel Pengamatan	17
3.6.1 Variabel Utama	17
3.6.1 Variabel Pendukung.....	19
3.7 Analisis Data	20

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Hasil Penelitian	21
4.1.1 Erosi	22
4.1.2 Aliran Permukaan	22
4.1.3 Koefisien <i>Run off</i>	23
4.1.4 Bobot Umbi.....	23
4.1.5 Jumlah Umbi	24
4.1.6 Panjang Umbi.....	25
4.1.7 Diameter Umbi.....	25
4.1.8 Kadar Pati.....	26
4.2 Pembahasan.....	26
V. SIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 Simpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rekapitulasi hasil analisis ragam variabel pengamatan yang dihasilkan oleh perlakuan guludan dan pupuk	22
2. Pengaruh tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap erosi	23
3. Pengaruh tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap aliran permukaan	23
4. Pengaruh tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap koefisien <i>run off</i>	24
5. Pengaruh tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap bobot umbi	24
6. Pengaruh tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap jumlah umbi	25
7. Pengaruh tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap Panjang umbi	25
8. Pengaruh tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap diameter umbi	26
9. Pengaruh tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap kadar pati basah singkong gajah masing masing petak (%).....	27
10. Data curah hujan fase pertumbuhan singkong varietas gajah	37
11. Data aliran permukaan harian (mm)	38
12. Data erosi harian (g).....	40
13. Data kadar air oven (%)	42
14. Data tanah tererosi perpetak (g/petak), KA seragam 30% (%).....	44

15. Data erosi harian (ton ha ⁻¹).....	46
16. Data koefisien <i>run off</i>	48
17. Pengaruh tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap erosi	50
18. Uji barlet tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap erosi ...	50
19. Analisis ragam tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap erosi.....	50
20. Pengaruh tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap aliran permukaan.....	51
21. Uji barlet tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap aliran permukaan.....	51
22. Analisis ragam tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap aliran permukaan.....	51
23. Pengaruh tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap koefisien <i>run off</i>	52
24. Uji barlet tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap koefisien <i>run off</i>	52
25. Analisis ragam tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap Koefisien <i>run off</i>	52
26. Pengaruh tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap bobot umbi	53
27. Uji barlet tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap bobot umbi	53
28. Analisis ragam tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap bobot umbi	53
29. Pengaruh tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap jumlah umbi	54
30. Uji barlet tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap jumlah umbi	54
31. Analisis ragam Tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap jumlah umbi	54

32. Pengaruh tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap panjang umbi	55
33. Uji barlet tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap panjang umbi	55
34. Analisis ragam tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap panjang umbi.....	55
35. Pengaruh tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap diameter umbi	56
36. Uji barlet tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap diameter umbi	56
37. Analisis ragam tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap diameter umbi.....	56
38. Pengaruh tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap kadar pati.....	57
39. Uji barlet tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap kadar pati.....	57
40. Analisis ragam tindakan konservasi tanah dan pemupukan terhadap kadar pati.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram alir kerangka pemikiran.....	6
2. Tata letak petak percobaan.....	12
3. Konstruksi petak erosi, bak, dan drum penampung di lapang	13
4. Olah tanah konservasi pada lahan singkong	16
5. Bibit singkong	17
6. Pemupukan tanaman singkong.....	17
7. Perawatan tanaman.....	17
8. Pemanenan singkong.....	18

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang kondisi tanahnya cocok untuk budidaya banyak komoditas tanaman pangan, salah satunya yaitu singkong. Singkong merupakan salah satu komoditas subsektor tanaman pangan, dan merupakan komoditas strategis untuk menopang ketahanan pangan suatu wilayah, karena dapat menjadi pengganti bahan pangan utama masyarakat Indonesia yaitu beras dan jagung. Singkong dapat dijadikan sebagai bahan baku industri, serta dapat menjadi bahan pangan. Saat ini singkong digunakan dalam industri seperti tepung tapioka, industri fermentasi, dan industri pangan, selain itu singkong merupakan bahan campuran pakan yang cukup baik. Limbah singkong dapat dijadikan campuran pakan ternak (Kementerian Pertanian, 2015).

Menurut data Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2022), Rata rata produktivitas singkong di Provinsi Lampung pada tahun 2014-2018 mencapai 26,23 ton ha⁻¹, dengan luas area rata rata 259.334 ha, angka tersebut lebih sedikit dibandingkan dengan Provinsi Sumatra Barat yang memiliki rata rata produktivitas mencapai 40,77 ton ha⁻¹ dengan luas area rata rata 5.106 ha dan Provinsi Sumatra Utara yang memiliki rata rata produktivitas 33,58 ton ha⁻¹ dengan luas area rata rata 33.550 ha. Fitriani *et all.*, (2019) menambahkan bahwa provinsi Lampung memiliki produktivitas yang rendah dibandingkan provinsi lainnya seperti Provinsi Sumatera Barat dan Sumatera Utara. Perurunan produksi singkong di Indonesia dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah aliran permukaan dan erosi (Putri, 2012).

Erosi merupakan perpindahan material tanah dari satu tempat ke tempat yang lain oleh media tertentu, seperti air dan angin. Menurut Arsyad (2010), erosi dapat menyebabkan hilangnya lapisan atas tanah yang subur dan baik untuk pertumbuhan tanaman, serta mengurangi kemampuan tanah untuk menyerap dan menahan air. Dampak nyata dari erosi pada kegiatan pertanian yaitu menurunnya produktivitas suatu lahan dan hilangnya unsur hara pada tanah. Erosi menyebabkan hilangnya tanah lapisan atas yang mempunyai sifat fisik dan kimia yang baik (Schmidt *et al.*, 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. Kehilangan hara dari permukaan tanah merupakan salah satu akibat utama dari terjadinya erosi. Peristiwa ini terjadi karena unsur hara tanah yang umumnya banyak terdapat pada lapisan atas tanah khususnya unsur N, P, K terbawa keluar dari petak lahan pertanian. Sistem olah tanah konservasi sangat diperlukan untuk menekan besarnya aliran permukaan dan erosi (Banuwa, 2013).

Olah tanah merupakan kegiatan memperbaiki kondisi tanah dengan proses pembalikan, penghancuran serta perataan tanah (Utomo, 2012). Olah tanah dapat memperbaiki infiltrasi air, aerasi, dan mengendalikan hama serta sisa-sisa tanaman. Pengolahan tanah dapat meningkatkan ketahanan tanah terhadap penetrasi gerakan vertikal air tanah atau yang lebih sering disebut daya infiltrasi tanah. Menurut Meijer *et al.*, (2013), pengolahan tanah secara signifikan dapat mempengaruhi kerentanan tanah terhadap erosi yang dapat mempercepat dan memperbesar laju erosi.

Ropiyanto *et al.*, (2022) menyatakan bahwa guludan memotong lereng dapat menekan laju erosi, aliran permukaan, dan koefisien run off. Banuwa (2016), menambahkan bahwa penanaman di atas guludan memotong lereng mampu menekan aliran permukaan sebesar 80,99%-93,6% apabila dibandingkan dengan penanaman di atas guludan searah lereng.

Penggunaan pupuk organik merupakan salah satu cara untuk memperbaiki sifat fisik tanah serta meningkatkan kesuburan tanah. Ispandi (2003) menyatakan bahwa peranan bahan organik terhadap sifat fisik tanah adalah dapat meningkatkan kemantapan agregat tanah dan memperbaiki struktur tanah. Tanah yang banyak mengandung bahan organik mempunyai humus yang tebal sehingga mempunyai sifat fisik yang baik yaitu mempunyai kemampuan menyerap air sampai beberapa kali berat keringnya dan juga memiliki porositas yang tinggi sehingga dapat menurunkan laju aliran permukaan.

Tindakan konservasi tanah berupa pembuatan guludan memotong lereng dan pemupukan merupakan upaya untuk mengurangi laju aliran permukaan dan erosi. Berdasarkan penjelasan diatas maka dilakukanlah penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh guludan dan pemupukan terhadap aliran permukaan dan erosi pada pertanaman singkong (*Manihot esculenta* Crantz). Kombinasi dari tindakan konservasi tanah berupa pembuatan guludan dan aplikasi pemupukan 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 pembuatan guludan searah lereng dan memotong lereng pada pertanaman singkong berpengaruh terhadap aliran permukaan, erosi dan produksi?
2. Apakah pemupukan pada pertanaman singkong berpengaruh terhadap aliran permukaan, erosi dan produksi?
3. Apakah terdapat interaksi antara arah guludan dan pemupukan pada pertanaman singkong terhadap aliran permukaan, erosi dan produksi?

1.3 Tujuan Penelitian

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

1. Mengetahui pengaruh pembuatan guludan searah lereng dan memotong lereng pada tanaman singkong terhadap aliran permukaan, erosi dan produksi.
2. Mengetahui pengaruh pemupukan pada tanaman singkong terhadap aliran permukaan, erosi dan produksi.
3. Mengetahui interaksi antara pembuatan guludan dan pemupukan pada pertanaman singkong terhadap aliran permukaan, erosi dan produksi.

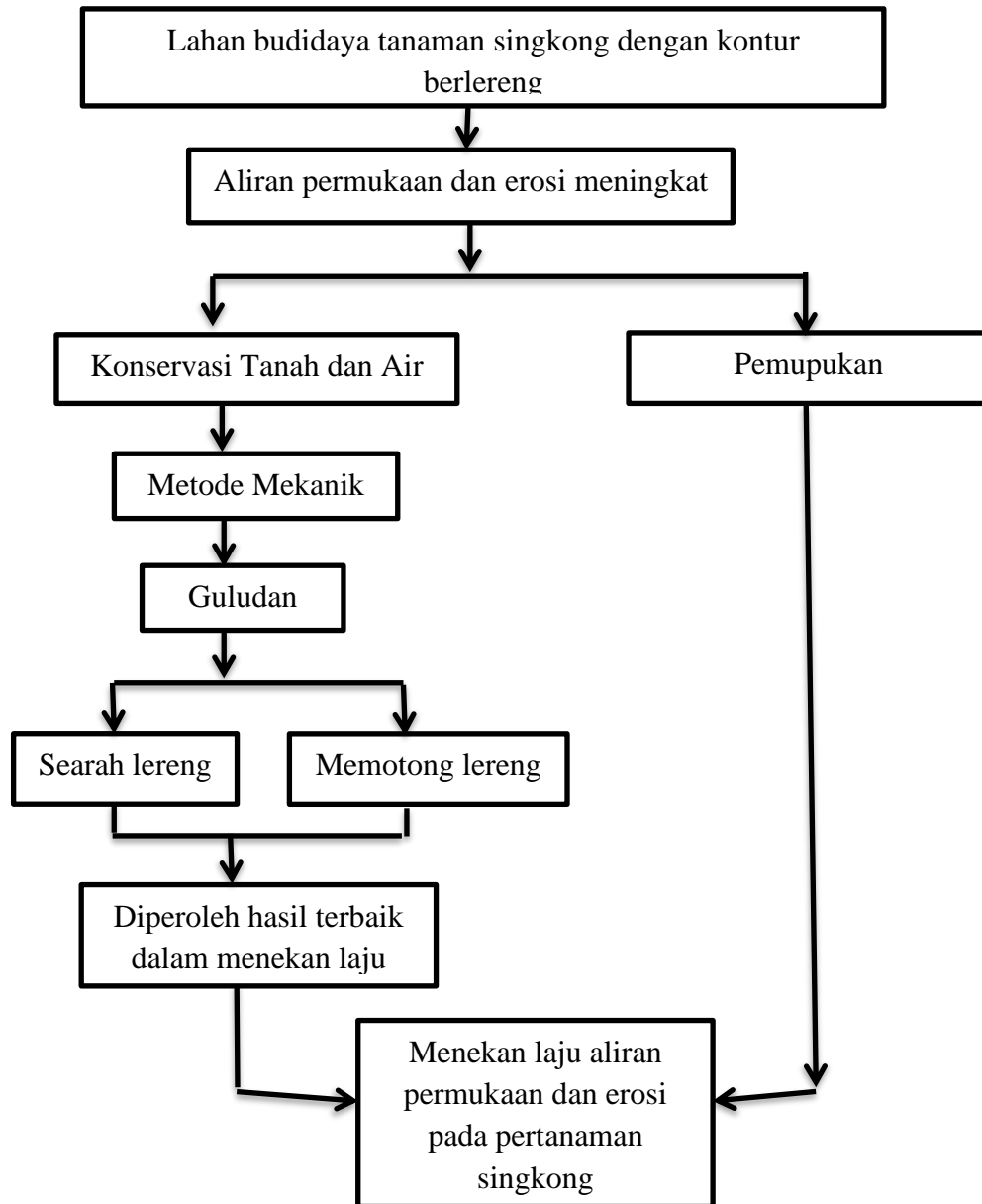
1.4 Kerangka Pemikiran

Aliran permukaan yang terjadi pada lahan pertanaman singkong umumnya akan meningkat seiring dengan meningkatnya kecuraman lereng. Menurut Arsyad (2010), sifat-sifat aliran permukaan yang menentukan kemampuannya untuk menimbulkan erosi adalah jumlah, laju, dan kecepatan aliran permukaan serta gejala atau turbulensi yang terjadi sewaktu air mengalir di permukaan tanah. Aliran permukaan dan erosi yang tinggi mengakibatkan terjadinya degradasi lahan dan berakibat pada penurunan kualitas tanah serta unsur hara sehingga berdampak pada turunnya produktivitas tanaman. Upaya untuk mencegah dan mengurangi terjadinya degradasi lahan akibat aliran permukaan dan erosi adalah melalui tindakan konservasi tanah.

Konservasi tanah diartikan sebagai penempatan setiap bidang tanah pada cara penggunaan lahan yang sesuai dengan kemampuan tanah tersebut dan memperlakukannya sesuai dengan syarat-syarat yang diperlukan agar tidak terjadi kerusakan tanah. Sifat-sifat fisik dan kimia tanah serta keadaan topografi lapangan menentukan kemampuan tanah untuk suatu penggunaan dan perlakuan yang diperlukan. Tujuan umum konservasi tanah saat ini ada 3, yaitu: (1) untuk melindungi fungsi tanah dari kerusakan yang diakibatkan oleh faktor alami dan campur tangan manusia, (2) untuk memperbaiki fungsi tanah yang telah mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh faktor alami dan campur tangan

manusia dan (3) untuk memelihara sekaligus meningkatkan kemampuan tanah agar dapat digunakan secara lestari. Berdasarkan ketiga tujuan tersebut, konsep konservasi tanah telah berkembang yang semula hanya bertujuan pencegahan menjadi perbaikan bahkan peningkatan kemampuan tanah dalam fungsinya (Arsyad, 2010).

Salah satu tindakan dalam konservasi tanah yaitu pembuatan guludan. Guludan adalah tumpukan tanah yang dibuat memanjang menurut garis kontur atau memotong arah garis lereng. 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, pembuatan guludan sesuai kontur/memotong lereng sangat efektif untuk konservasi air (Arsyad, 2010).



Gambar 1. Diagram alir kerangka pemikiran

1.5 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Guludan memotong lereng pada pertanaman singkong dapat menekan laju aliran permukaan dan mengurangi terjadinya erosi dibandingkan guludan searah lereng;
2. Pemupukan pada pertanaman singkong dapat meningkatkan produksi tanaman dan menekan laju aliran permukaan serta mengurangi laju erosi;
3. Terdapat interaksi pembuatan guludan memotong lereng dan pemupukan terhadap aliran permukaan, erosi dan produksi.

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

2.2 Erosi

Erosi merupakan suatu keadaan dimana pindahannya 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.

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. Faktor-faktor tersebut satu sama lain bekerja secara simultan dalam mempengaruhi erosi (Banuwa, 2008).

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).

Teknik konservasi tanah di Indonesia diarahkan pada tiga prinsip utama yaitu perlindungan permukaan tanah terhadap pukulan butir-butir hujan, meningkatkan kapasitas infiltrasi tanah seperti pemberian bahan organik atau dengan cara meningkatkan penyimpanan air, dan mengurangi laju aliran permukaan sehingga menghambat material tanah dan hara terhanyut. Ketiga teknik konservasi tanah secara vegetatif, mekanis dan kimia pada prinsipnya memiliki tujuan yang sama yaitu mengendalikan laju erosi, namun efektifitas, persyaratan dan kelayakan untuk diterapkan sangat berbeda. Oleh karena itu pemilihan teknik konservasi yang tepat sangat diperlukan (Kasdi *et al.*, 2003). Metode konservasi tanah dapat dibagi dalam tiga golongan utama, yaitu (1) metode vegetatif, (2) metode mekanik dan (3) metode kimia.

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).

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).

Ropiyanto dkk. (2022) menyatakan bahwa guludan memotong lereng dapat menekan laju erosi, aliran permukaan, dan *koefisien run off*. Tindakan konservasi tanah berupa pembuatan guludan memotong lereng dan pemupukan merupakan upaya untuk mengurangi laju aliran permukaan dan erosi. Menurut Banuwa (2016), penanaman di atas guludan memotong lereng mampu menekan aliran permukaan sebesar 80,99%-93,6% apabila dibandingkan dengan penanaman di atas guludan searah lereng.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Februari-Desember 2021 di Laboratorium Lapang Terpadu dan Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

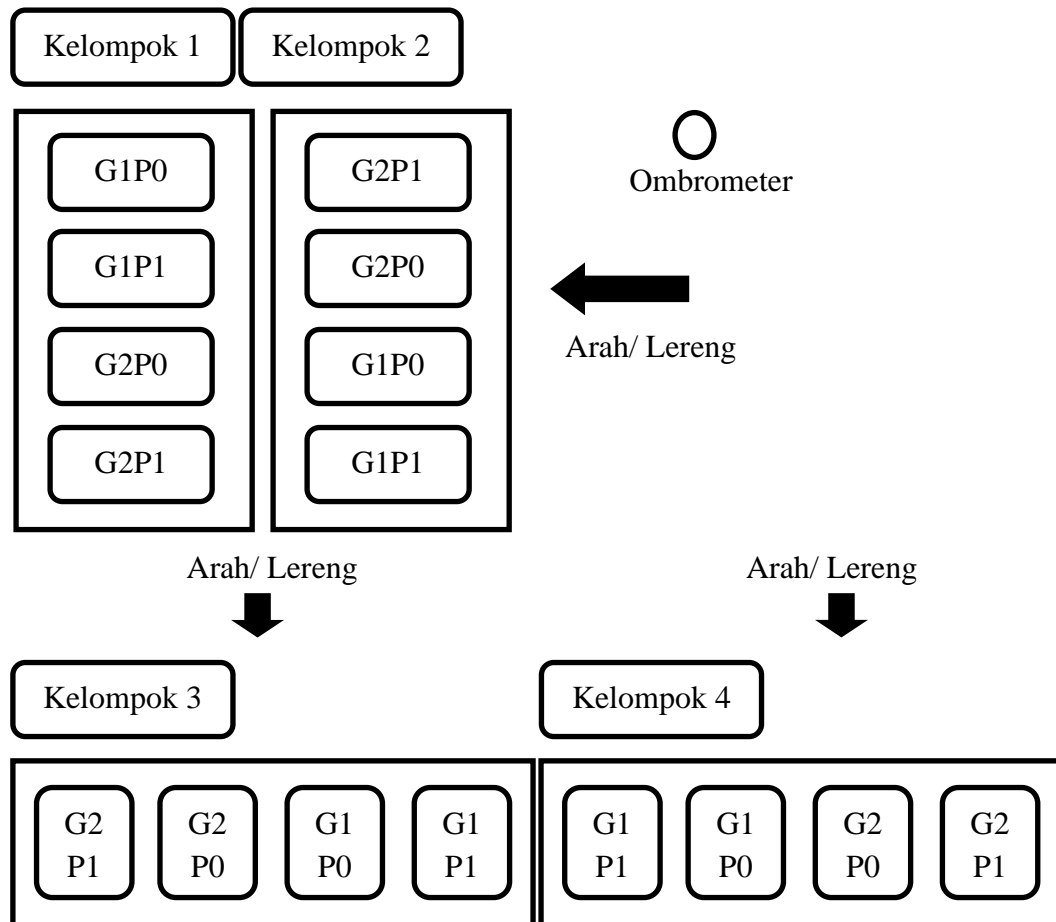
3.2 Bahan dan Alat

Alat yang digunakan adalah petak erosi, jangka sorong, ember, seng, meteran, timbangan, oven, gelas ukur, cawan, penjepit, sendok, saringan, cangkul, drum penampung, alat ukur dan alat tulis. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tanaman singkong varietas gajah, pupuk kompos 10 ton ha⁻¹, pupuk kimia (NPK Phonska 300 kg ha⁻¹ dan Urea 200 kg ha⁻¹).

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan rancangan faktorial (2x2) dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan empat ulangan sehingga diperoleh 16 satuan percobaan. Faktor pertama adalah guludan, yang terdiri dari G1 (guludan searah lereng) dan G2 (guludan memotong lereng), dan faktor kedua adalah pemupukan, yang terdiri dari P0 (tanpa pemberian pupuk) dan P1 (dengan pemberian pupuk). Berdasarkan kedua faktor perlakuan ini, maka diperoleh empat kombinasi perlakuan yaitu sebagai berikut:

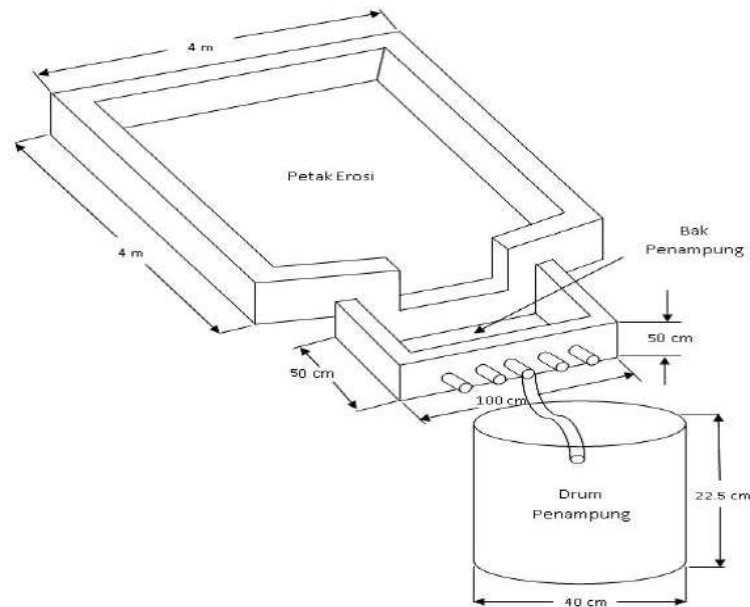
- G1P0 = Guludan searah lereng + tanpa pemberian pupuk
- G1P1 = Guludan searah lereng + dengan pemberian pupuk
- G2P0 = Guludan memotong lereng + tanpa pemberian pupuk
- G2P1 = Guludan memotong lereng + dengan pemberian pupuk



Gambar 2. Tata letak petak percobaan

Petak erosi yang digunakan pada penelitian ini berukuran 4 m x 4 m dengan dinding yang terbuat dari beton. 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. Satu Lubang yang berada di tengah bak disalurkan menuju sebuah drum penampung bak yang berfungsi untuk mengukur besarnya jumlah aliran permukaan, dan empat lubang disalurkan diluar drum atau disalurkan permukaan tanah luar.

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.

3.4 Sejarah Penelitian

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

Penelitian tahun pertama sampai tahun kedua dengan tanaman jagung dan singkong 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 tahun ketiga dengan tanaman kacang hijau dan singkong 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 tahun keempat dilaksanakan pada Desember 2017 sampai Mei 2018 dengan tanaman indikator singkong 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 20 ton ha⁻¹).

Penelitian tahun kelima dilaksanakan pada Desember 2018 sampai Mei 2019 dengan tanaman indikator singkong menggunakan 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).

Penelitian keenam dilaksanakan pada Januari 2020 sampai dengan Oktober 2020 dengan tanaman indikator singkong menggunakan 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).

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Persiapan Lahan

Penelitian musim tanam ini dilaksanakan pada Februari-Desember 2021 dengan tanaman indikator singkong gajah (*Manihot esculenta* Crantz) menggunakan dua

faktor perlakuan. Faktor pertama adalah guludan, yang terdiri dari G1 (guludan searah lereng) dan G2 (guludan memotong lereng) dan faktor kedua adalah pemupukan, yaitu terdiri dari P0 (tanpa pemberian pupuk) dan P1 (dengan pemberian pupuk).

Pada persiapan lahan, tanah diolah sempurna dengan menggunakan cangkul hingga tanah menjadi gembur. Kemudian dibuatkan guludan searah dan memotong lereng dengan kemiringan lereng 12,5% sesuai faktor perlakuan.



Gambar 4. Olah tanah pada lahan singkong

3.5.2 Persiapan Bibit dan Penanaman

Persiapan bibit singkong yang digunakan yaitu stek batang singkong gajah. Panjang stek batang yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 25 cm. stek batang singkong tersebut ditanam dengan jarak tanam 50cm x100 cm. (jarak antar tanaman dalam satu guludan 50 cm dan jarak antar tanaman untuk guludan yang berbeda 100 cm).



Gambar 5. Bibit singkong

3.5.3 Pemupukan

Pemupukan yang dilakukan sesuai dengan faktor perlakuan. Pada faktor perlakuan yang menggunakan pupuk digunakan pupuk kompos 10 ton ha⁻¹, NPK Phonska 300 kg ha⁻¹ dan Urea 200 kg ha⁻¹.



Gambar 6. Pemupukan singkong

3.5.4 Perawatan

Perawatan tanaman yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pembersihan gulma. Pembersihan dilaksanakan dengan cara manual menggunakan tangan.



Gambar 7. Perawatan tanaman

3.5.5 Pemanenan

Pemanenan dilakukan dengan cara manual yaitu dengan dicabut dengan tangan. Kemudian sampel dari masing masing petak percobaan amati dan dihitung variable pengamatannya.



Gambar 8. Pemanenan singkong

3.6 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati pada penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel utama dan variabel pendukung. Data variabel utama meliputi pengukuran curah hujan, aliran permukaan, jumlah sedimen yang terbawa oleh erosi dan koefisien *runoff*. Data variabel pendukung meliputi bobot tumbi, jumlah umbi, diameter umbi, Panjang umbi dan kadar pati singkong gajah.

3.6.1 Variabel Utama

Data variabel utama yang diperoleh langsung dari lapang berfungsi sebagai data utama. Data tersebut meliputi pengukuran curah hujan, aliran permukaan, dan jumlah sedimen yang terbawa erosi. Penjelasan mengenai pengukuran data-data tersebut yaitu sebagai berikut.

1. Pengukuran Curah Hujan

Pengukuran dilakukan dengan menghitung jumlah volume air pada ombrometer di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung setiap terjadinya hujan selama periode penelitian berlangsung. Pengukuran curah hujan ini dilakukan dengan cara mengukur volume air hujan yang tertampung dalam ombrometer menggunakan gelas ukur (mm)

2. Pengukuran Aliran Permukaan

Pengukuran aliran permukaan dilakukan setelah terjadinya hujan. Pengukuran volume air aliran permukaan setiap petak perlakuan menggunakan gelas ukur (ml). Pengukuran aliran permukaan dilakukan dengan cara:

1. Mengukur volume air hujan yang telah dikeluarkan dari bak penampung menggunakan gelas ukur (ml) untuk mengetahui berapa volume aliran permukaan yang terjadi.
2. Apabila terdapat air di dalam drum penampung, maka air tersebut dikeluarkan dan diukur volumenya dengan gelas ukur (ml). Volume air dalam drum tersebut kemudian dikalikan lima (karena terdapat lima lubang dari bak penampung).
3. Data total volume aliran permukaan dalam satu petak lahan adalah
Volume aliran permukaan (ml) = Volume air bak + (jumlah lubang × Volume air drum).
4. Menghitung luas petak lahan yang digunakan dengan cara:
Luas petak = 4m x 4m = 16m² = 16.000.000 mm².
5. Volume aliran permukaan yang didapat kemudian dihitung dalam satuan mm dengan cara :

$$\text{Volume aliran permukaan (mm)} = \frac{(\text{Volume aliran permukaan (ml)} \times 1.000) \text{ mm}^3}{\text{Luas petak (mm}^2)} \quad (1)$$

3. Pengukuran Erosi

Pengukuran erosi dilakukan dengan cara menimbang bobot basah endapan sedimen tanah yang tertampung di dalam bak penampung. Setelah itu mengambil sampel tanah setiap petak perlakuan sebanyak 10 g. Sampel tersebut kemudian di oven selama 24 jam dengan suhu 105⁰ C sehingga diperoleh bobot tanah kering sampel yang digunakan untuk menghitung kadar air tanah. Selanjutnya dihitung total bobot tanah kering (TBTK) yang tererosi setiap terjadi hujan dan dinyatakan dalam satuan ton ha⁻¹. Cara untuk menghitung total berat tanah kering yaitu:

Pertama dihitung kadar air dari sampel tanah (10 g) per petak yang telah dioven
Kadar Air (%)

$$KA = \frac{BB - BK \times 100\%}{BB} \quad (2)$$

Kemudian dihitung berat kering tanah tererosi (BK) per petak (g)

$$BK = \frac{KA \ 30\% \ (0,3) \times BB \ total}{KA \ (oven)} \quad (3)$$

Kemudian dihitung bobot tanah tererosi (kg ha^{-1})

$$\frac{KG \times 10^{-3} \times 10000 \ m^2}{Luas \ petak \ (m^2)} \quad (4)$$

Jadi, jumlah tanah tererosi dalam satuan (ton ha^{-1})

$$\frac{\text{Bobot tanah tererosi} \ (Kg \ ha^{-1})}{1000} \quad (5)$$

4. Koefisien Run off

Nilai koefisien *run off* diperoleh dari nisbah antara aliran permukaan (mm) dengan curah hujan (mm) yang secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Koefisien run off} = \frac{\text{Volume Aliran Permukaan} \ (mm)}{\text{Curah Hujan} \ (mm)} \quad (6)$$

3.6.2 Variabel Pendukung

Data variabel pendukung merupakan hasil pengukuran dari jumlah ubi, diameter ubi, panjang ubi dan bobot ubi dan bobot brangkasan. Kegiatan pengukuran tersebut dilakukan setelah panen. Penjelasan mengenai masing-masing variabel pengamatan yaitu sebagai berikut

1. Pertumbuhan Tanaman Singkong varietas Gajah

Pengukuran pertumbuhan tanaman dilakukan dengan menggunakan meteran untuk mengukur panjang umbi, setelah itu menghitung jumlah ubi pada setiap sampel dan mengukur diameter batang serta ubi menggunakan jangka sorong.

2. Pengukuran Bobot Umbi

Pengukuran bobot umbi dilakukan pada setiap sampel maupun secara keseluruhan. Singkong yang telah dipanen kemudian ditimbang berdasarkan sampel dan petak perlakuan. Setelah itu dihitung total produksi yang didapat pada setiap petak perlakuan dan dikonversikan dalam ton ha⁻¹.

3.7 Analisis Data

Data yang telah diperoleh diuji dengan homogenitas ragam menggunakan uji Bartlett, dan aditivitas data dengan uji Tukey. Setelah itu data dianalisis dengan sidik ragam, kemudian perbedaan nilai tengah dari masing-masing perlakuan dilakukan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% dan 1%.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Simpulan yang didapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan guludan memotong lereng mampu menurunkan laju aliran permukaan dan erosi dibandingkan guludan searah lereng, namun tidak mempengaruhi produksi singkong gajah.
2. Pemberian pupuk kandang 10 ton ha⁻¹, NPK Phonska 300 kg ha⁻¹ dan Urea 200 kg ha⁻¹ mampu mengurangi laju aliran permukaan dan erosi dibandingkan tanpa aplikasi pupuk.
3. Tindakan konservasi dan pemberian pupuk kandang 10 ton ha⁻¹, NPK Phonska 300 kg ha⁻¹ dan Urea 200 kg ha⁻¹ tidak menghasilkan interaksi yang nyata terhadap aliran permukaan dan erosi.

5.2 Saran

Penelitian berikutnya disarankan menambahkan dosis pupuk kompos yang bertujuan untuk memperbaiki sifat fisik tanah, meningkatkan kemantapan agregat tanah dan memperbaiki struktur tanah. Tanah yang banyak mengandung bahan organik mempunyai humus yang tebal sehingga mempunyai sifat fisik yang baik yaitu mempunyai kemampuan menyerap air. Sehingga dengan penambahan dosis pupuk kompos tersebut diharapkan dapat menekan laju aliran permukaan dan erosi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. Serial Pustaka IPB Press. Bogor. 103 hlm.
- 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. 2013. *Erosi*. Kencana Prenada Media Group. Jakarta. 205 hlm.
- Banuwa, I. S. 2016. *Selektivitas Erosi dan Nisbah Pengayaan*. Anugrah Utama Raharja. Bandar Lampung. 112 hlm.
- Banuwa, I. S., Hidayat, K. F., dan Iskandar, Z. 2019. *Strategi budidaya singkong pada lahan miring*. Anugrah Utama Raharja. Bandar Lampung. 70 hlm.
- Fitriana, M. D., Zakaria, W. A., dan Kasymir, E. 2019. Analisis efisiensi produksi usahatani singkong di kecamatan natar kabupaten lampung selatan. *Jurnal Ilmu Ilmu Agribisnis*. 7(1):22 - 27.
- Fiqtinovri, S. M., dan Lesmana, R. 2019. karakteristik organoleptik beras analog 'mosinggaja' dari mocaf (*Modified Cassava Flour*) singkong gajah (*Manihot utilissima*) dan tepung jagung manis. *Jurnal Teknologi Pangan*. 2 (2): 52-59.
- Hafsah, M.J. 2003. *Bisnis Ubikayu Indonesia*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta. 263 hlm.
- Hapijah, N., Utomo., S. D., Yuliadi, E., dan Setiawan, K. 2020. Peningkatan produksi tujuh klon ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) akibat penambahan unsur haramikro di Tanjung Bintang Lampung Selatan. *Journal of Tropical Upland Resources*. 02 (02): 230-238.
- Herman., Roslim, D. I., dan Fitriani, I. Y. 2016. Respon genotipe singkong (*Manihot esculenta* Crantz) terhadap dosis pupuk kandang kotoran sapi Taluk Kuantan. *Jurnal Dinamika Pertanian*. 32 (2): 135-142.

- Ispandi, A. 2003. Pemupukan P, K dan waktu pemberian pupuk K pada tanaman singkong di lahan kering vertisol. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 10 (2): 35-50.
- Subagyono, 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.
- Kementrian Pertanian Republik Indonesia. *Luas panen ubi kayu provinsi lampung menurut data lima tahun terakhir tanaman pangan 2014-2018*. <https://www.pertanian.go.id/home/?show=page&act=view&id=61>. Diakses pada 28 Juli 2022 pukul 21,55 WIB.
- Kurniawan, F., Setiawan, K., Hadi, M. S., dan Agustiansyah. 2020. Karakter agronomi dan produksi tanaman singkong (*Manihot esculenta* Crantz) akibat pemupukan hara mikro. *Jurnal Inovasi Pembangunan*. 8 (1): 29-38.
- 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.
- Meijer, A. D., Heitman, J. L. White, J. G., and Austin, R. E. 2013. Measuring Erosion in Long Term Tillage Plots Using Grounds Based Lidar. *Journal Soil and Erosion*. 126: 1-10.
- Putri, S. W. A., dan Hersoelistryorini, W. 2012. Kajian kadar protein, serat, HCN, dan sifat organoleptik prol tape singkong dengan substitusi tape kulit singkong. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 03(06):17-28.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian. 2015. Outlook Singkong. *Kementerian Pertanian*. Jakarta.
- Ropiyanto, A., Banuwa, I. S., Aini, S. N., dan Afandi. 2022. Pengaruh guludan dan pupuk organonitrofos terhadap aliran permukaan pada pertanaman singkong (*Manihot esculenta* Crantz) musim tanam keenam. *Jurnal Agrotek Tropika*. 10 (2): 279-287.
- Schmidt Jurgen. 2000. *Soil Erosion*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Germany.
- Sheoran, H.S., Kakar, R., Kumar, N., and Seema. 2019. Impact of organic and conventional farming practices on soil quality: a global review. *Appl. Ecol. Environ. Res*. 17: 951–968.
- Sutanto, R. 2002. *Gulma dan Pengolahannya*. Graha Ilmu. Yogyakarta.

- Thamrin, M., Mardhiyah, A., dan Marpaung, S. E. 2013. *Analisis Usahatani Ubi Kayu (Manihot utilissima)*. *Agrium*. 18(1): 57-67.
- Utomo, M., Buchari, H., dan Banuwa, I. S. 2012. *Olah Tanah Konservasi: Teknologi Mitigasi Gas Rumah Kaca Pertanian Tanaman Pangan*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 94 hlm.
- Wati, Y., Alibasyah, M. R., dan Manafarizah. 2014. Pengaruh lereng dan pupuk organik terhadap aliran permukaan erosi, dan hasil kentang di kecamatan Atulintang kabupaten Aceh Tengah. *Jurnal Universitas Unsyiah*. 6 (3): 54-67.
- Wargiono, J., A. Hasanuddin, Suyamto. 2006. *Teknologi Produksi Ubikayu Mendukung Industri Bioethanol*. Puslitbangtan Bogor. Bogor. 42 hlm.
- Wokanubun, A., Watimina, A. Y., Rhony, E., dan Ririhena. 2020. Potensi dampak perubahan iklim terhadap produksi singkong (*Manihot esculenta* Crantz) dan pendapatan petani di desa Wain, kecamatan Kei Kecil Timur, kabupaten Maluku Tenggara. *Jurnal Budidaya Pertanian*. 16 (2): 206-214.