

**PENGARUH TEKNIK KONSERVASI TANAH DAN PEMUPUKAN
TERHADAP PRODUKSI SINGKONG (*Manihot esculenta* Crantz)
DI LAHAN BERLERENG**

Oleh

JUANDA DWI YOGO

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PENGARUH TEKNIK KONSERVASI TANAH DAN PEMUPUKAN TERHADAP PRODUKSI SINGKONG (*Manihot esculenta* Crantz) DI LAHAN BERLERENG

Oleh

JUANDA DWI YOGO

Lampung merupakan salah satu produsen singkong paling tinggi di Indonesia dan memiliki kemampuan untuk memenuhi permintaan singkong nasional. Pada 2020 produksi singkong di Lampung menyentuh 2.650.289 ton, sedangkan 2021 menurun menjadi 2.485.452 ton dengan luas areal singkong berkisar 489.573 ha. Perurunan produksi singkong ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah aliran permukaan dan erosi. Penelitian ini dilaksanakan pada 31 Mei 2023 – 9 Maret 2024 di Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap Faktorial (2x2). Faktor pertama adalah konservasi tanah (guludan) dan faktor kedua pemupukan. Perlakuan teknik konservasi tanah terbagi menjadi G1: guludan searah lereng, G2: guludan memotong lereng. Perlakuan pemupukan terbagi menjadi P0: tanpa pemupukan, P: NPK Phonska 300 kg ha⁻¹ dan Urea 200 kg ha⁻¹. Hasil penelitian perlakuan teknik konservasi tanah tidak berbeda nyata pada semua variabel. Pada perlakuan pemupukan memperlihatkan hasil berbeda nyata pada taraf 5% terhadap variabel bobot umbi, sedangkan pada variabel jumlah umbi, diameter umbi, dan panjang umbi tidak berbeda nyata. Tidak terdapat pengaruh interaksi antara perlakuan teknik konservasi dan pemupukan pada semua variabel.

Kata kunci: erosi, pemupukan, singkong, teknik konservasi tanah.

ABSTRACT

THE EFFECT OF SOIL CONSERVATION TECHNIQUES AND FERTILIZATION ON CASSAVA (*Manihot esculenta* Crantz) PRODUCTION ON SLOPING LAND

By

JUANDA DWI YOGO

Lampung is one of the leading cassava-producing regions in Indonesia and has the capacity to meet national cassava demand. In 2020, cassava production in Lampung reached 2,650,289 tons, but it decreased to 2,485,452 tons in 2021, with a total planting area of approximately 489,573 hectares. This decline in cassava production may be caused by several factors, one of which is surface runoff and erosion. This research was conducted from May 31, 2023, to March 9, 2024, at the Integrated Field Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Lampung. The study employed a factorial randomized complete block design (2×2). The first factor was soil conservation technique (ridge formation), and the second factor was fertilization. The soil conservation treatments consisted of G1: ridges parallel to the slope, and G2: ridges across the slope. The fertilization treatments consisted of P0: without fertilization, and P: NPK Phonska 300 kg ha⁻¹ combined with Urea 200 kg ha⁻¹. The results showed that the soil conservation technique treatments had no significant effect on all observed variables. However, the fertilization treatments showed a significant effect at the 5% level on tuber weight, while the variables of tuber number, tuber diameter, and tuber length showed no significant differences. There was no interaction effect between soil conservation techniques and fertilization on any of the variables.

Keywords: erosion, fertilization, cassava, soil conservation techniques.

Judul Skripsi : **PENGARUH TEKNIK KONSERVASI TANAH DAN PEMUPUKAN TERHADAP PRODUKSI SINGKONG (*Manihot esculenta* Crantz) DI LAHAN BERLERENG**

Nama : **Juanda Dwi Yogo**

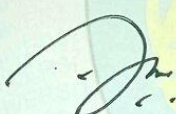
NPM : **1854121003**

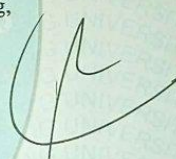
Jurusan : **Agroteknologi**

Fakultas : **Pertanian**

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing,


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


Dr. Ir. Afandi, M.P.
NIP 196404021988031019

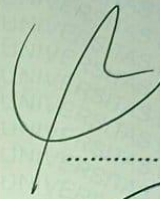
2. Ketua Jurusan Agroteknologi,


Ir. Setyo Widagdo, M.Si.
NIP 196812121992031004

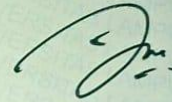
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

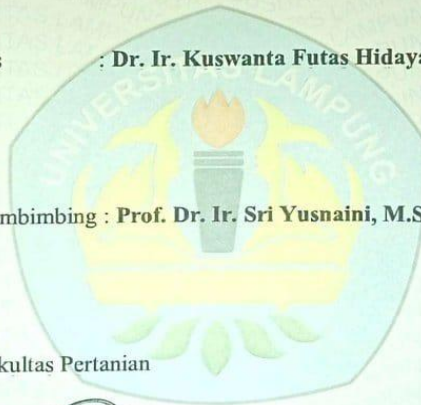
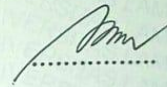
Ketua : **Dr. Ir. Afandi, M.P.**



Sekretaris : **Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



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



Tanggal Ujian Skripsi : 13 Juni 2025

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **Pengaruh Teknik Konservasi Tanah dan Pemupukan terhadap Produksi Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) di Lahan Berlereng** 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, 13 Juni 2025
Penulis,



Juanda Dwi Yogo
NPM 1854121003

RIWAYAT HIDUP

Penulis memiliki nama lengkap Juanda Dwi Yogo, lahir di Kuripan, Kecamatan 3 Dihaji, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan, Provinsi Sumatera Selatan pada tanggal 12 Juni 2000. Penulis adalah anak kedua dari dua bersaudara pasangan Bapak Agus Susilo dan Ibu Dewi Asmara.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 1 Kuripan, Kecamatan 3 Dihaji, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan, Provinsi Sumatera Selatan diselesaikan pada 2012, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 3 Natar Kabupaten Lampung Selatan pada 2015, dan Sekolah Menengah Kejuruan di SMK 2 Mei Bandar Lampung pada 2018. Pada 2018, penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SMMPTN Barat.

Selain aktif dibidang akademik, penulis juga aktif dalam mengikuti kegiatan organisasi yang ada di kampus yaitu Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (Perma AGT). 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 Kaderisasi periode 2019-2020 dan pada periode 2021, penulis menjabat sebagai anggota bidang Eksternal 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 Umak tercinta yang tulus memberi do'a, usaha, dukungan serta air mata dalam memperjuangkan yang terbaik bagi penulis.

Kakak, Nenek, Paman, Bibi, dan Saudara Saudariku yang selalu memberikan semangat dan motivasi bagi penulis.

Almamater tercinta

MOTTO

Jangan menunda hari ini untuk hari esok, karna hari esok adalah hari ini

Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya menemukanmu
-Ali bin Abi Thalib-

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum mereka
mengubah keadaan diri mereka sendiri.”

QS. Ar-Rad 11

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 Teknik Konservasi Tanah dan Pemupukan terhadap Produksi Singkong (*Manihot esculenta* Crantz)” di Lahan Berlereng. 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 Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dosen Pembimbing II sekaligus Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah memberikan nasehat, saran, bantuan, dan motivasi, serta memfasilitasi untuk pelaksanaan tugas akhir ini;
2. Bapak Ir. Setyo Widagdo, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang mendukung dilaksanakannya kegiatan tugas akhir ini;
3. Bapak Ir. Afandi, M.P., selaku Dosen Pembimbing I, atas segala bentuk nasehat, saran, bantuan, motivasi, serta fasilitas yang diberikan selama menyelesaikan penelitian dan tugas akhir ini;
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Dosen Pembahas sekaligus Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan, saran dan motivasi;

5. Kelurga tersayang, kedua orang tua Penulis yaitu: Bapak Agus Susilo dan Ibu Dewi Asmara, serta kakak tersayang Sigit Prayogi, S.Hut, beserta seluruh keluarga atas doa, dukungan, dan semangat yang selalu diberikan kepada penulis;
6. Rekan penelitian: Amalia Chaerunnisa;
7. Indah Kesuma Putrie S.P., yang selalu mendampingi, memberikan cinta, dukungan, dan motivasi;
8. Teman-teman seperjuangan: Ari, Wulan, Gede, Umar, Tama, Fairuz, Hendi, Bulek, Cebud, Guson, Dimas, Adam, Sadam, Cernel, Rahul, dan Tio;
9. Teman-teman Kepengurusan Perma AGT periode 2019/2020 dan 2021, yang telah memberi dukungan serta saran kepada Penulis.

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

Bandar Lampung, 13 Juni 2025
Penulis,



Juanda Dwi Yogo

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	v
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 (<i>Manihot esculenta</i> Crantz).....	8
2.2 Teknik Konservasi Tanah.....	9
2.3 Guludan	10
2.4 Pemupukan	11
III. BAHAN DAN METODE.....	13
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Bahan dan Alat.....	13
3.3 Metode Penelitian.....	13
3.4 Sejarah Penelitian.....	14
3.5 Pelaksanaan Penelitian.....	16
3.5.1 Persiapan lahan.....	16
3.5.2 Persiapan bibit dan penanaman	17
3.5.3 Pemupukan.....	17
3.5.4 Perawatan	17
3.5.5 Pemanenan	18

3.6 Variabel Pengamatan.....	18
3.6.1 Bobot umbi	18
3.6.2 Jumlah umbi.....	18
3.6.3 Diameter umbi	19
3.6.4 Panjang umbi	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1 Hasil Penelitian	20
4.1.1 Pengaruh teknik konservasi tanah dan pemupukan terhadap produksi singkong	20
4.2 Pembahasan	21
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	25
5.1 Simpulan.....	25
5.2 Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26
LAMPIRAN	29

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rekapitulasi Analisis Ragam Pengaruh Teknik Konservasi Tanah dan Pemupukan terhadap Produksi Tanaman Singkong	20
2. Pengaruh Teknik Konservasi Tanah dan Pemupukan terhadap Produksi Tanaman Singkong	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram alir kerangka pemikiran.....	6
2. Tata letak petak percobaan	14

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu penghasil singkong terbesar di dunia adalah Indonesia karena singkong dapat digunakan sebagai pengganti makanan pokok masyarakat Indonesia, yaitu beras dan jagung. Singkong menjadi komoditas penting untuk meningkatkan ketahanan pangan daerah. Singkong merupakan salah satu komoditas dari sub sektor tanaman pangan. Selain itu, singkong dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri dan juga dimanfaatkan di sektor makanan, fermentasi, dan tapioka. Manfaat lainnya yaitu limbah singkong mampu diolah menjadi campuran pakan ternak (Kementerian Pertanian, 2015).

Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2020 memperlihatkan produksi singkong di Indonesia pada periode 2016 hingga 2020 bahwa Provinsi Lampung menduduki peringkat pertama sebagai daerah yang menghasilkan produksi singkong paling tinggi di Indonesia. Meskipun produksi singkong di provinsi ini berkurang dari 2016 hingga 2019, pada tahun 2020 meningkat dengan total produksi mencapai 6.649.709 ton. Selain itu, Provinsi Lampung memiliki lahan singkong terbesar di Indonesia selama periode tersebut, mencapai 244.023 hektar.

Salah satu sumber daya alam yang paling fundamental ialah tanah. Dari segi edafologi, tanah berfungsi sebagai media tumbuh bagi tanaman. Keberadaan tanah yang subur menjadi dasar bagi ketahanan pangan, pembangunan ekonomi, dan keseimbangan ekosistem (Erkossa dkk., 2015). Namun, tantangan utama yang dihadapi yaitu terkikisnya tanah akibat erosi yang mengakibatkan hilangnya unsur hara dan bahan organik, sehingga dapat berdampak pada penurunan produktivitas

tanaman (Mekonnen dkk., 2017). Mengingat kerentanannya terhadap degradasi, diperlukan upaya perbaikan dan pengelolaan tanah secara tepat (Teressa, 2017).

Penyebab erosi tanah dapat bervariasi dan melibatkan faktor-faktor alami maupun aktivitas manusia. Beberapa faktor yang menyebabkan erosi tanah antara lain hujan, angin, penggunaan lahan yang tidak sesuai, deforestasi, praktik pertanian yang tidak berkelanjutan, dan pembangunan infrastruktur (Lal, 2003). Erosi mengakibatkan hilangnya lapisan tanah atas yang kaya akan nutrisi dan memiliki struktur yang baik (Schmidt, 2000 dalam Rayyandini, 2017). Akibatnya, lahan mengalami degradasi, kehilangan kemampuannya untuk menyediakan air, hara, dan dukungan fisik tanaman. Erosi juga secara langsung menyebabkan kehilangan unsur hara penting seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dari permukaan tanah, karena unsur-unsur ini terkonsentrasi di lapisan atas yang terbawa aliran air. Oleh karena itu, sistem olah tanah konservasi sangat dibutuhkan dalam mengurangi aliran permukaan dan mencegah erosi (Banuwa, 2013).

Konservasi tanah sangat penting untuk menjaga kelestarian lingkungan. Pada bidang pertanian, penguasaan teknologi konservasi tanah menjadi hal yang krusial mengingat banyaknya masalah degradasi lahan akibat aktivitas manusia. Salah satu cara untuk mengurangi degradasi lahan akibat erosi adalah dengan penerapan teknologi konservasi tanah (Zheng dkk., 2021). Salah satu metode konservasi bisa diterapkan yaitu pembuatan guludan dan pemberian pupuk. Selain itu, rehabilitasi tanah yang terdegradasi dapat dipraktikkan dengan penggunaan bahan organik, contohnya yaitu pupuk kandang, yang dapat memperbaiki sifat fisik, biologi, dan kimia tanah (Sheoran dkk., 2019).

Pupuk merupakan salah hal penting yang berperan besar dalam sistem budidaya pertanian, khususnya dalam upaya meningkatkan kesuburan tanah dan menunjang produktivitas berbagai komoditas pertanian. Dalam kegiatan budidaya tanaman, pemberian pupuk dilakukan sebagai langkah strategis guna mencukupi kebutuhan unsur hara yang tidak tersedia di tanah secara optimal, terutama pada lahan-lahan yang sudah mengalami penurunan tingkat kesuburan

akibat penggunaan terus-menerus tanpa pengembalian hara secara seimbang. Tujuan utama dari pemupukan tidak hanya terbatas pada perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, tetapi juga mencakup pasokan unsur hara makro dan mikro yang sangat diperlukan tanaman dalam berbagai fase pertumbuhan, seperti nitrogen (N) untuk pertumbuhan vegetatif, fosfor (P) untuk perkembangan akar dan pembungaan, serta kalium (K) untuk pembentukan buah dan ketahanan terhadap stres lingkungan. Selain itu, pemupukan yang tepat dan terukur dapat meningkatkan efisiensi penggunaan lahan, mempercepat waktu panen, dan secara langsung berkontribusi pada meningkatnya hasil panen baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Oleh karena itu, pemupukan menjadi aspek krusial dalam sistem pertanian berkelanjutan yang tidak hanya berfokus pada hasil, namun juga menjaga kelestarian dan produktivitas tanah dalam jangka panjang (Slaton dkk., 2003).

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, maka perlu dilaksanakan penelitian tentang pengaruh teknik konservasi tanah dan pemupukan terhadap produksi tanaman singkong (*Manihot esculenta* Crantz) di lahan berlereng.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah:

- (1) Apakah teknik konservasi tanah berpengaruh terhadap produksi tanaman singkong?
- (2) Apakah pemupukan berpengaruh terhadap produksi tanaman singkong?
- (3) Apakah terdapat pengaruh interaksi antara teknik konservasi tanah dan pemupukan terhadap produksi tanaman singkong?

1.3 Tujuan Penelitian

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

- (1) Mengetahui pengaruh teknik konservasi tanah terhadap produksi tanaman singkong;
- (2) Mengetahui pengaruh pemupukan terhadap produksi tanaman singkong;
- (3) Mengetahui pengaruh interaksi antara teknik konservasi tanah dan pemupukan terhadap produksi tanaman singkong.

1.4 Kerangka Pemikiran

Lahan berlereng cenderung rentan terhadap erosi, kehilangan unsur hara, dan degradasi fisik tanah. Erosi yang terjadi pada lahan pertanian 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 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.

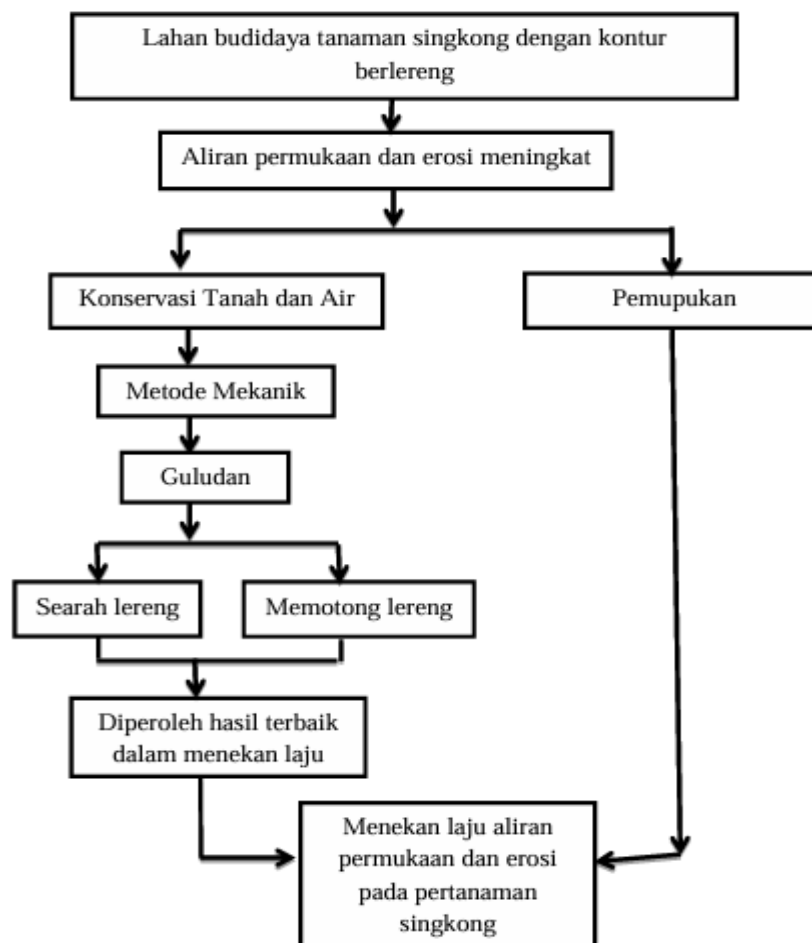
Konservasi tanah diartikan sebagai penempatan setiap bidang tanah pada cara penggunaan lahan yang sesuai dengan kemampuan tanah tersebut dan memperlakukannya sesuai dengan syarat-syarat yang diperlukan agar tidak terjadi kerusakan tanah. Sifat-sifat fisik dan kimia tanah serta keadaan topografi lapangan 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). Teknik konservasi tanah diperlukan untuk mempertahankan kesuburan dan produktivitas lahan. Beberapa teknik konservasi yang relevan untuk budidaya singkong meliputi terasering, penanaman tanaman penutup tanah, dan pembuatan guludan.

Salah satu tindakan dalam konservasi tanah yaitu pembuatan guludan. Guludan adalah tumpukan tanah yang dibuat memanjang menurut garis kontur atau memotong arah garis lereng. Menurut hasil penelitian Pratama (2022), guludan memotong lereng lebih berpengaruh dalam menekan laju aliran permukaan tanah dibandingkan dengan guludan searah lereng. Hasil penelitian pada periode tanam ketujuh yaitu penelitian Nainggolan (2023), menunjukkan perlakuan guludan tidak berpengaruh nyata terhadap produksi tanaman singkong, tetapi berpengaruh dalam menghambat laju aliran permukaan. Pada guludan memotong lereng 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).

Salah satu penyebab rendahnya produksi singkong di Indonesia yaitu adanya hambatan dari segi penerapan teknologi pembudidayaan. Produktivitas tanaman singkong dapat meningkat jika diolah dengan teknik budidaya yang tepat. Teknik budidaya yang dimaksud pada dasarnya yaitu dari segi pengolahan tanah dan pemupukan yang tepat. Upaya peningkatan produktivitas tanaman singkong dapat dilakukan dengan memperbaiki pengolahan tanah dan efisiensi pemupukan. Pengolahan tanah dan aplikasi pemupukan mempunyai peran penting dalam proses memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi serta unsur hara yang dibutuhkan tanaman (Suwahyono, 2011).

Tanaman singkong memiliki kemampuan adaptasi yang baik, yaitu dapat tumbuh pada kondisi tanah yang memiliki pH masam, kandungan senyawa Al yang tinggi dan sifat fisik tanah yang kurang baik. Namun, kondisi lingkungan yang optimal tetap diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman singkong agar tanaman singkong dapat berproduksi mendekati potensinya (Islami, 2014). Selaras dengan pernyataan di atas dalam hal pengolahan tanah harus diperhatikan aspek pemupukan. Dalam pemupukan ketepatan dosis, cara dan waktu pemupukan yang tepat sangat penting agar produksi optimum. Menurut hasil penelitian yang dilakukan Syah (2024) bahwa perlakuan pemberian pupuk NPK 300 kg ha⁻¹ dan Urea 200 kg ha⁻¹ pada produksi singkong berpengaruh nyata terhadap produksi tanaman singkong. Tata alur diagram alir kerangka pemikiran pada penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir kerangka pemikiran

1.5 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Arah guludan memotong lereng pada pertanaman singkong menghasilkan produksi tanaman singkong yang lebih tinggi dibandingkan guludan searah lereng;
- (2) Pemupukan dapat meningkatkan hasil produksi tanaman singkong;
- (3) Terdapat pengaruh interaksi antara arah guludan dan pemupukan terhadap produksi tanaman singkong.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Singkong (*Manihot esculenta* Crantz)

Singkong (*Manihot esculenta*) merupakan makanan pokok bagi penduduk didunia salah satunya Indonesia, selain sebagai makanan pokok singkong juga digunakan sebagai bahan baku industri dan pakan ternak. Singkong sangat mudah dibudidayakan, bahkan ditanah yang marjinal tanaman ini bisa tumbuh dan memberikan hasil (Jurni, 2020). Singkong ini 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). Berdasarkan klasifikasi menurut Thamrin dkk., (2013), singkong termasuk dalam kerajaan *Plantae*, divisi *Magnoliophyta*, kelas *Magnoliopsida*, ordo *Malpighiales*, famili *Euphorbiaceae*, subfamili *Crotonoideae*, bangsa *Manihoteae*, genus *Manihot*, dan spesies *Manihot esculenta* Crantz.

Secara morfologis, tanaman singkong memiliki daun berwarna hijau dengan susunan tulang daun menjari dan tangkai daun yang relatif pendek, berkisar antara 3 hingga 5 cm. Batangnya berbentuk silindris dengan diameter antara 2,5 hingga 4 cm dan mampu tumbuh setinggi 1 hingga 4 meter. Warna batang umumnya hijau saat muda, kemudian berubah menjadi keputih-putihan, hijau kelabu, atau coklat kelabu seiring pertambahan usia. Sistem perakaran singkong berkembang menjadi umbi dengan panjang sekitar 50–80 cm. Di bagian tengah akar terdapat sumbu utama yang berfungsi untuk menyalurkan hasil fotosintesis dari daun menuju umbi. Struktur umbi terdiri atas tiga lapisan, yaitu kulit luar berwarna coklat, kulit dalam berwarna putih kekuningan, serta daging umbi yang berwarna putih hingga putih kekuningan. Di antara lapisan kulit luar dan kulit dalam terdapat jaringan kambium yang berperan penting dalam proses pembesaran umbi (Jurni, 2020).

2.2 Teknik Konservasi Tanah

Konservasi merupakan suatu pendekatan dalam sistem usahatani terpadu yang dirancang untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya alam secara berkelanjutan melalui integrasi teknik budidaya dengan teknik konservasi lahan. Dalam konteks ini, konservasi menekankan kombinasi antara teknik budidaya atau usahatani lahan dengan penerapan teknik konservasi tanah, yang secara umum terbagi menjadi tiga jenis pendekatan utama, yaitu vegetatif, mekanik, dan kimia. Teknik konservasi vegetatif melibatkan pemanfaatan tanaman penutup tanah, tanaman pelindung, atau pola tanam yang mampu meningkatkan struktur tanah dan mengurangi laju erosi. Sementara itu, teknik mekanik mencakup upaya-upaya fisik seperti pembuatan terasering, rorak, guludan, dan saluran drainase untuk mengendalikan aliran permukaan dan mencegah degradasi lahan. Teknik kimia di sisi lain, meliputi penggunaan bahan-bahan amelioran, seperti kapur atau bahan organik, yang berfungsi memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah sehingga lebih mendukung pertumbuhan tanaman. Seluruh teknik tersebut diterapkan secara efektif dan sinergis dalam rangka menciptakan sistem produksi pertanian yang tidak hanya produktif tetapi juga ramah lingkungan. Dengan pendekatan ini, konservasi bertujuan menjamin pemanfaatan lahan, air, dan vegetasi secara lestari, artinya sumber daya tersebut dimanfaatkan tanpa merusak kemampuan regeneratif dan fungsionalnya. Oleh karena itu, konservasi dalam usahatani tidak hanya berperan dalam meningkatkan hasil pertanian, tetapi juga memegang peranan penting dalam menjaga stabilitas ekosistem, mengurangi risiko kerusakan lingkungan, serta memperkuat ketahanan pangan secara jangka panjang (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 dkk., 2003). Metode konservasi tanah dapat dibagi dalam tiga golongan utama, yaitu (1) metode vegetatif, (2) metode mekanik dan (3) metode kimia.

2.3 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 budidaya 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 dapat 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 dengan cara manual membutuhkan konsumsi energi total yang diperlukan per hektar lebih dari 8 kali lipat lebih besar daripada secara mekanis dan secara umum pembuatan guludan secara mekanis lebih menguntungkan daripada secara manual dari segi waktu yang diperlukan (Lovita, 2009).

2.4 Pemupukan

Ketersediaan unsur hara sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Proses pemupukan dapat dilakukan menggunakan pupuk anorganik. Pemberian pupuk dalam jumlah yang tepat dan efisien dapat membantu meningkatkan hasil panen. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nainggolan (2023), pemberian pupuk terbukti menghasilkan produksi singkong lebih tinggi yaitu sebanyak 36,8 ton/ha dibandingkan tanpa pemupukan. Selain itu, penambahan pupuk juga berperan dalam meningkatkan kadar unsur hara dalam tanah, sehingga mendukung peningkatan produksi dan kualitas tanaman. Menurut Kementerian Pertanian (2022), untuk keberlanjutan produksi singkong yang tetap tinggi maka dosis pupuk sebaiknya minimal setara dengan jumlah hara yang diangkut keluar lahan. Kadar hara N, P, dan K berturut-turut pada umbi sekitar 0,5%, 0,12%, dan 0,8 %. Kadar hara N, P, dan K dalam batang+daun adalah 1,5%, 0,16%, dan 1,1%. Diasumsikan bobot panen umbi basah sekitar 40 t/ha dan bobot batang + daun setengahnya (20 ton ha⁻¹), serta bobot kering adalah setengah dari bobot basahnya (Kadar Air 50%), maka jumlah hara yang keluar lahan/musim adalah sekitar 150 kg N, 40 kg P, dan 250 kg K/ha.

Pupuk majemuk jenis NPK merupakan salah satu jenis pupuk anorganik yang digunakan secara efisien untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara makro, yaitu nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Petani memanfaatkan pupuk ini sebagai solusi alternatif terhadap penggunaan pupuk tunggal, seperti Urea, SP-36, dan KCl, yang sering mengalami kendala dalam hal ketersediaan di pasar serta memiliki harga yang relatif tinggi. Salah satu jenis pupuk majemuk yang banyak ditemukan di pasaran adalah NPK Phonska, dengan formulasi 15:15:15, yang mengandung masing-masing 15% unsur nitrogen, 15 % fosfor (P₂O₅), dan 15% kalium (K₂O), serta ditambah 10% sulfur dan kadar air maksimum sebesar 2%. Penggunaan pupuk majemuk dinilai lebih praktis dan efisien dibandingkan pupuk tunggal karena dalam satu kali aplikasi tanaman langsung memperoleh tiga unsur hara makro secara bersamaan, sedangkan pupuk tunggal hanya memperoleh satu unsur dalam setiap pengaplikasian (Situpang, 2025).

Beberapa peneliti yang melakukan pemupukan dan kombinasi agar dapat meningkatkan hasil produksi singkong yang baik. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Nainggolan 2023, dengan pemberian pupuk NPK Phonska 300 kg ha⁻¹, pupuk urea 200 kg ha⁻¹, dan pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ menghasilkan bobot singkong 36,8 ton ha⁻¹. Pada penelitian Shanti 2018, pemberian pupuk NPK 800 kg ha⁻¹ dan pupuk organik (bokasih pupuk kandang ayam) pada berbagai macam klon pertanaman singkong menunjukkan hasil produksi klon kasesat 39,70 ton⁻¹, klon darul hidayah 40,37 ton⁻¹, dan klon gajah 50,41 ton⁻¹. Hasil penelitian Pratama 2022, produksi singkong dengan perlakuan penambahan pupuk organonitrofos 40 ton ha⁻¹ menghasilkan produksi umbi sebesar 25,58 ton ha⁻¹.

III BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada 31 Mei 2023 - 9 Maret 2024 di Laboratorium Lapang Terpadu dan Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

3.2 Bahan dan Alat

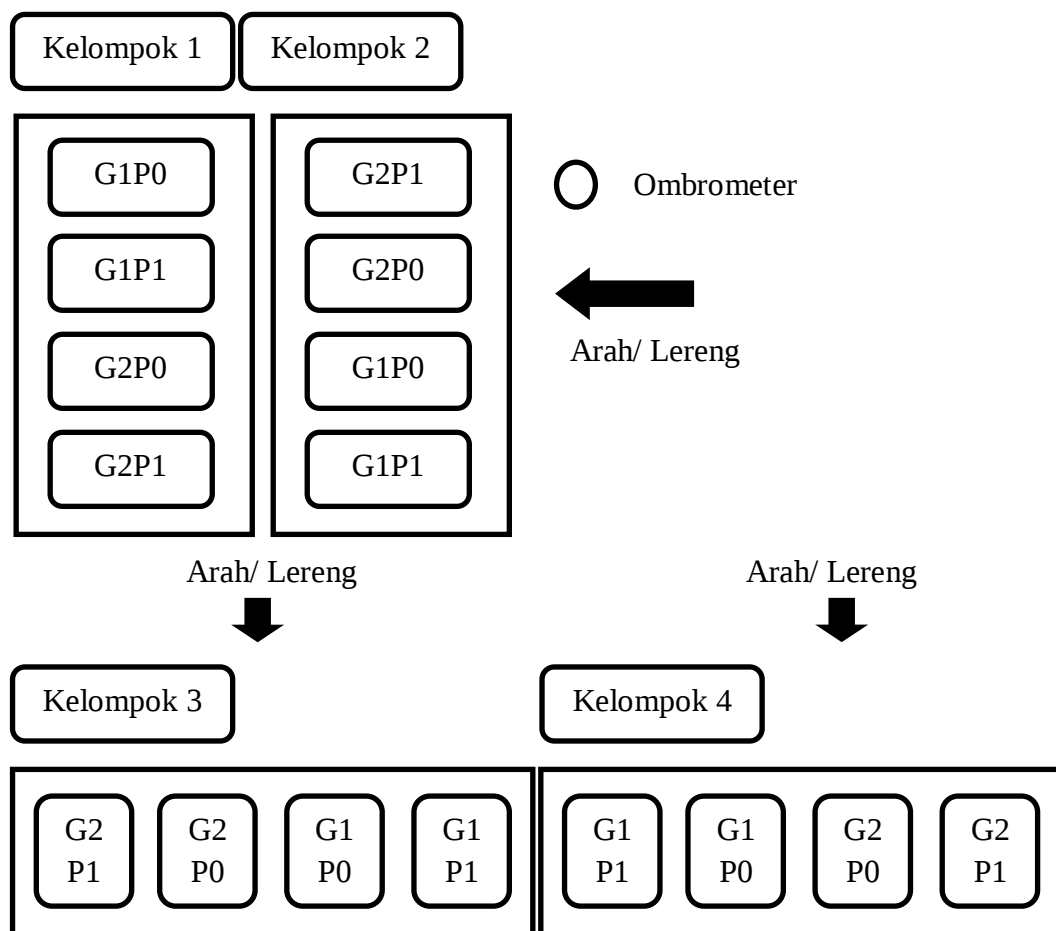
Alat yang digunakan adalah jangka sorong, meteran, timbangan, cangkul, alat ukur dan alat tulis. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bibit singkong klon Soponyono, pupuk kimia (NPK Phonska 300 kg ha⁻¹ dan Urea 200 kg ha⁻¹).

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan 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 meliputi pemupukan (NPK Phonska 300 kg ha⁻¹, dan Urea 200 kg ha⁻¹), yang terdiri dari P0 (tanpa pemberian pupuk) dan P1 (dengan pemberian pupuk). Berdasarkan kedua faktor perlakuan tersebut, maka diperoleh empat kombinasi perlakuan yang disajikan pada Gambar 2. Data yang diperoleh diuji dengan uji homogenitas menggunakan uji Bartlett, dan uji aditivitas dengan uji Tukey. Setelah itu dilakukan analisis ragam pada data yang homogen, kemudian

perbedaan nilai tengah dari masing-masing perlakuan dilakukan dengan uji BNT pada taraf 5%.

- 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

3.4 Sejarah Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dan merupakan penelitian pada musim tanam kedelapan. 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 (tanpa aplikasi pupuk organonitrofos 0 ton ha⁻¹) dan P1 (aplikasi pupuk organonitrofos 40 ton ha⁻¹). (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).

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).

3.5 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada 31 Mei – 9 Maret 2024 di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung dengan tanaman indikator singkong (*Manihot esculenta* Crantz) dengan tahapan sebagai berikut:

3.5.1 Persiapan Lahan

Pada tahap persiapan lahan, proses pengolahan tanah dilakukan secara sempurna dengan menggunakan cangkul hingga kondisi tanah menjadi gembur dan siap

untuk ditanami. Setelah itu, dibuat guludan yang disesuaikan dengan perlakuan penelitian, yaitu searah lereng maupun memotong lereng dengan tingkat kemiringan sebesar 12,5%. Perlakuan ini melibatkan dua faktor utama, yakni faktor pertama berupa bentuk guludan yang terdiri atas G1, yaitu guludan yang dibuat searah lereng, dan G2, yaitu guludan yang dibuat dengan arah memotong lereng. Sementara itu, faktor kedua adalah perlakuan pemupukan yang dibedakan menjadi dua kategori, yaitu P0 tanpa adanya pemberian pupuk sebagai kontrol, serta P1 dengan pemberian pupuk untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Kedua faktor ini dipadukan dalam rancangan penelitian untuk mengetahui interaksi serta pengaruhnya terhadap kondisi tanah dan pertumbuhan tanaman pada lahan berlereng.

3.5.2 Persiapan Bibit dan Penanaman

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

3.5.3 Pemupukan

Pemupukan dilakukan sesuai dengan faktor perlakuan yang telah ditetapkan dalam rancangan percobaan. Pada perlakuan yang menggunakan pupuk, diaplikasikan pupuk majemuk NPK Phonska dengan dosis 300 kg ha⁻¹ dan pupuk Urea dengan dosis 200 kg ha⁻¹, yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman secara optimal sesuai dengan perlakuan yang diuji.

3.5.4 Perawatan

Perawatan tanaman pada penelitian ini dilakukan melalui kegiatan pembersihan gulma yang bertujuan untuk mengurangi persaingan dalam penyerapan unsur

hara, air, dan cahaya. Pembersihan gulma dilakukan secara manual menggunakan tangan, sehingga dapat lebih mudah dalam mencabut gulma yang tumbuh disekitar tanaman dan mempertahankan kondisi pertanaman tetap optimal.

3.5.5 Pemanenan

Pemanenan dilakukan secara manual, yaitu dengan mencabut tanaman menggunakan tangan pada saat tanaman telah mencapai umur panen. Selanjutnya, sampel dari masing-masing petak percobaan diamati dan dihitung berdasarkan variabel-variabel pengamatan yang telah ditentukan, guna memperoleh data yang akurat untuk analisis hasil penelitian.

3.6 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati pada penelitian ini yaitu produksi tanaman singkong. Data variabel tersebut meliputi bobot tumbi, jumlah umbi, diameter umbi, dan panjang umbi singkong. Penjelasan pengukuran variabel data pengamatan sebagai berikut:

3.6.1 Bobot Umbi

Penimbangan umbi singkong dilakukan dengan menimbang umbi per sampel tanaman. Sebelum dilakukan penimbangan, umbi singkong dipotong dari pangkal batang dan umbi dibersihkan dari tanah yang menempel, kemudian umbi dilakukan penimbangan menggunakan timbangan duduk digital. Dengan dilakukan penimbangan dapat menentukan hasil bobot umbi singkong yang paling baik.

3.6.2 Jumlah Umbi

Perhitungan jumlah umbi singkong dilakukan secara sistematis untuk memperoleh data yang akurat. Menghitung jumlah umbi singkong dari setiap sampel tanaman yang telah ditentukan. Data yang diperoleh dari setiap sampel kemudian

digunakan untuk menghitung rata-rata jumlah umbi per tanaman. Dengan cara ini, hasil perhitungan dapat digunakan untuk menganalisis potensi produksi singkong di lahan.

3.6.3 Diameter Umbi

Pengukuran diameter umbi singkong secara teliti untuk mendapatkan data morfologi tanaman yang akurat. Pengukuran dilakukan menggunakan alat ukur jangka sorong. Diameter umbi diukur pada bagian tengah umbi yang paling tebal sebagai representasi ukuran rata-rata. Data hasil pengukuran kemudian dicatat dan dianalisis untuk menilai hasil produksi umbi dari tanaman singkong.

3.6.4 Panjang Umbi

Pengukuran panjang umbi singkong untuk memperoleh data pertumbuhan tanaman yang akurat. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran, dimulai dari pangkal hingga ujung umbi. Setiap umbi yang diukur berasal dari tanaman sampel yang telah ditentukan sebelumnya. Proses ini dilakukan ketika umbi sudah dibersihkan dari tanah agar hasil pengukuran tidak terganggu. Data panjang umbi yang terkumpul kemudian dicatat dan dianalisis sebagai hasil umbi tanaman singkong

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Simpulan yang didapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Perlakuan teknik konservasi tanah tidak berpengaruh terhadap produksi tanaman singkong;
- (2) Perlakuan pemupukan dengan NPK Phonska 300 kg ha⁻¹ dan Urea 200 kg ha⁻¹ menghasilkan bobot umbi singkong yang lebih tinggi dibandingkan tanpa pemupukan;
- (3) Tidak terdapat pengaruh interaksi antara teknik konservasi tanah dan pemupukan terhadap produksi tanaman singkong.

5.2 Saran

Penelitian berikutnya disarankan menambahkan variasi pupuk yang bertujuan untuk mengetahui perlakuan pemupukan yang paling optimal dalam meningkatkan produksi tanaman singkong.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. Serial Pustaka IPB Press. Bogor. 466 hlm.
- Badan Pusat Statistik Lampung. 2020. *Statistik Provinsi Lampung*. Lampung Dalam Angka Tahun 2021.
- Banuwa, I.S. 2013. *Erosi*. Kencana Prenada Media Group. Jakarta. 205 hlm.
- Departemen Pertanian Republik Indonesia. 2020. *Outlook Tanaman Pangan Tahun 2020*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 94 hlm.
- Erkossa, T., A. Wudneh, B. Desalegn, dan G. Taye. 2015. *Linking Soil Erosion to On-Site Financial Cost: Lessons from Watersheds in The Blue Nile Basin*. *Solid Earth*. 6 : 765–774.
- Hadisuwito, S. 2012. *Membuat Pupuk Kompos Cair*. Agromedia Pustaka, Jakarta. 74 hlm.
- Islami, T. 2014. *Ubi Kayu; Tinjauan Aspek Ekofisiologi serta Upaya Peningkatan dan Keberlanjutan Hasil Tanaman*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 100 hlm.
- Jurni, J. 2020. *Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Singkong (Manihot esculenta)*. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surabaya. Surabaya.
- Kasdi, S., Marwanto, S., dan Kurnia, U. 2003. *Teknik Konservasi Tanah Secara Vegetatif*. Balai Penelitian Tanah. Bogor. 51 hlm.
- Kementrian Pertanian. 2022. *Rekomendaasi Pupuk N, P, dan K Untuk Tanaman Ubi Kayu Per Kabupaten*. Balai Penelitian Tanah. Bogor. 46 hlm.
- Mardianto, S., dan Setiyanto, A. 2023. *Analisis Dampak El Nino terhadap Produksi Tanaman Pangan*. Jakarta. 8 hlm.
- Lal, R. 2003. Soil Erosion and Global Carbon Budget. *Journal Environment International* 29. p. 437-45

- Lingga, P. dan Marsono. 2007. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Edisi Revisi Penebar Swadaya. Jakarta. 162 hlm.
- 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.
- Medika, C., Zainal Abidin dan Eka Kasynir. 2016. Dampak El Nino Terhadap Produksi Dan Pendapatan Agroindustri Berbasis Singkong Di Desa Karang Anyar Kecamatan Gedongtataan Kabupaten Pesawaran. *JIIA*, 4 (4) : 351 – 358.
- Mekonnen, M., S. D. Keesstra, J. EM. Baartman, L. Stroosnijder, dan J. Maroulis. 2017. *Reducing Sediment Connectivity through Man-made and Natural Sediment Sinks in the Minizr Catchment, Northwest Ethiopia. Land Degradation & Development*. 28 (2): 708–717.
- Mansyur. N.I, Pudjiwati. E.H, dan Martilaksono. A. 2021. *Pupuk dan Pemupukan*. Syah Kuala University Press. Banda Aceh. 123 hlm.
- Nainggolan, A.F., Banuwa,I.S., Buchari,H., dan Afandi. 2023. Pengaruh Guludan dan Pemupukan Terhadap Kehilangan Unsur Hara Dan C-Organik Akibat Erosi Serta Produksi Singkong (*Manihot Esculenta* Crantz.) Tahun Ketujuh Di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung. *Jurnal Agrotek Tropika*. 11 (2): 315-321.
- Novizan. 2007. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 130 hlm.
- Notohadiprawiro. T, Soekodarmodjo.S, dan Sukana. E. 2016. *Pengelolaan Kesuburan Tanah Dan Peningkatan Efisiensi Pemupukan*. Ilmu Tanah Universitas Mada. Yogyakarta. 20 hlm.
- Pratama. W. P., Banuwa. I. S., Afrianti. N. A., dan Afandi. 2022. Pengaruh Guludan dan Pupuk Organonitrofos terhadap Aliran Permukaan dan Erosi Pada Pertanaman Singkong (*Manihot Utilissima*) Musim Tanam kelima. *Jurnal Agrotek Tropika*. 10 (3): 469-475.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian. 2015. *Outlook Singkong*. Kementerian Pertanian. Jakarta. 78 hlm.
- Schmidt, Jurgen. 2000. *Soil Erosion*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Germany. 318 page.
- Shanti, R. dan Nirmala. R. 2018. Respon Tiga Varietas Ubi Kayu (*Manihot Esculenta. L*) terhadap Pemupukan di Kutai Timur. *Jurnal Pertanian Terpadu*. 6 (1): 46-58.

- Situpang, F., Yuslinawari dan Woesono, H.B. 2025. Pengaruh Pupuk Tunggal MOP, AC, dan Pupuk Majemuk NPK dalam Kegiatan *Manuring* untuk Pertumbuhan Tanaman *Eucalyptus pellita*. *Jurnal Agroforetech*. 3 (1): 480-486.
- Slaton, N. A., Norman, R. J., Wilson, C. E., dan Roberts, T. L. 2003. Nutrient management for improving lowland rice productivity and sustainability. *Advances in Agronomy* 80 (1): 63-152.
- Suwahyono, U. 2011. *Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Organik secara Efektif dan Efisien*. Penebar Swadaya. Jakarta. 124 hlm.
- Sudaryono dan Supeno, A. 2017. Tanggap Tanaman Singkong terhadap Pupuk Formula A dan B. *Buletin Palawija*. 15 (1): 15-23.
- Sheoran, H. S., R. K. akar, dan N. Kumar. 2019. *Impact of Organic and Conventional Farming Practices on Soil Quality: A Global Review*. *Applied Ecology and Environmental Research*. 17 (1): 951–968.
- Thamrin, M., A. Mardhiyah dan S.E. Marpaung. 2013. Analisis Usahatani Ubi Kayu (*Manihot utilissima*). *Agrium*. 18(1): 57-67.
- Tumewu, P. Paruntu, C.P. dan Sondakh, T.D. 2015. Hasil Ubi Kayu (*Mannihot esculenta* Crantz.) Terhadap Perbedaan Jenis Pupuk. *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi*. 2 (2):16-27.
- Teressa, D. 2017. *The Effectiveness of Stone Bund to Maintain Soil Physical and Chemical Properties: The Case of Weday watershed, East Hararge Zone, Oromia, Ethiopia*. *Civil and Environmental Research*. 9 (12): 9–18.
- Zheng, H., X. Nie, Z. Liu, M. Mo, dan Y. Song. 2021. *Identifying Optimal Ridge Practices Under Different Rainfall Types on Runoff and Soil Loss from Sloping Farmland in a Humid Subtropical Region of Southern China*. *Agricultural Water Management*. 255 : 1–11.

LAMPIRAN