

**KARAKTERISTIK SIFAT FISIKA TANAH PADA LAHAN
BUDIDAYA NANAS (*Ananas comosus* (L.) Merr.) DI DESA
SABUNGAN NI HUTA IV KECAMATAN SIPAHUTAR
KABUPATEN TAPANULI UTARA**

SKRIPSI

**OLEH:
SALMA MARPAUNG
228210050**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2026**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 22/7/26

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)22/7/26

**KARAKTERISTIK SIFAT FISIKA TANAH PADA LAHAN
BUDIDAYA NANAS (*Ananas comosus* L. Merr.) DI DESA
SABUNGAN NI HUTA IV KECAMATAN SIPAHUTAR
KABUPATEN TAPANULI UTARA**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana di Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Medan Area*

**OLEH:
SALMA MARPAUNG
228210050**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2026**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 22/7/26

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)22/7/26

JUDUL SKRIPSI : KARAKTERISTIK SIFAT FISIKA TANAH
PADA LAHAN BUDIDAYA NANAS (*Ananas
comosus* (L.) Merr.) DI DESA SABUNGAN NI
HUTA IV KECAMATAN SIPAHUTAR
KABUPATEN TAPANULI UTARA

NAMA : SALMA MARPAUNG
NPM : 228210050
FAKULTAS : PERTANIAN

Disetujui oleh:

Komisi Pembimbing



Angga Ade Sahfitra, S.P., M.Sc
Pembimbing

Diketahui oleh:



Dr. Ir. Syahbudin Hasibuan, M.Si
Dekan



Dwika Karima Wardani, S.P., M.P
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus: 12 Maret 2026

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 22/7/26

Access From (repository.uma.ac.id)22/7/26

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 12 Maret 2026



Salma Marpaung
(228210050)

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Salma Marpaung
NPM : 228210050
Program Studi : Agroteknologi
Fakultas : Pertanian
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul "Karakteristik Sifat Fisika Tanah Pada Lahan Budidaya Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) di Desa Sabungan Ni Huta IV Kecamatan Sipahutar Kabupaten Tapanuli Utara" beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 12 Maret 2026

Yang menyatakan



(Salma Marpaung)

ABSTRAK

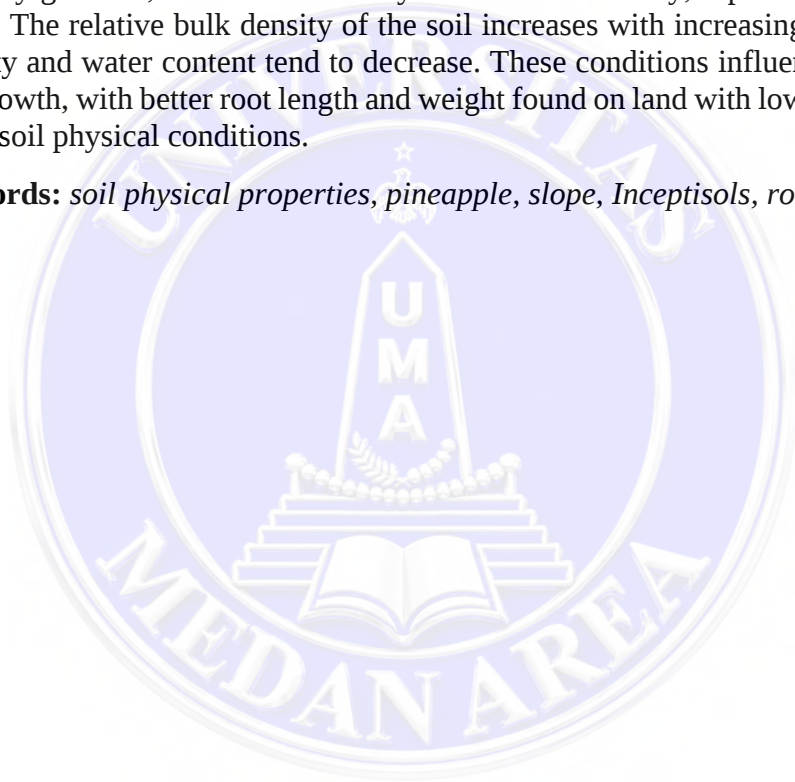
Sifat fisika tanah adalah sifat-sifat tanah yang berhubungan dengan kesuburan tanah dan mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik sifat fisika tanah pada lahan budidaya nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) di Desa Sabungan Ni Huta IV, Kecamatan Sipahutar, Kabupaten Tapanuli Utara. Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2025 hingga Januari 2026 dengan metode survei. Pengambilan sampel tanah dilakukan secara purposive random sampling pada tiga kelas kemiringan lereng, yaitu 0–8%, 9–12%, dan 15–20%, pada kedalaman 0–20 cm dan 20–40 cm. Parameter yang diamati meliputi tekstur tanah, struktur tanah, berat isi, berat jenis, porositas, kemantapan agregat, kadar air, warna tanah, serta karakteristik perakaran tanaman nanas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tekstur tanah pada lahan budidaya nanas didominasi oleh kelas pasir (*sand*), pasir berlempung (*loamy sand*), dan lempung berpasir (*sandy loam*). Struktur tanah pada lapisan atas umumnya berbentuk granular, sedangkan pada lapisan bawah cenderung berbentuk gumpal (*blocky*), terutama pada lereng yang lebih curam. Nilai berat isi tanah relatif meningkat seiring bertambahnya kemiringan lereng, sedangkan porositas dan kadar air menunjukkan kecenderungan menurun. Kondisi tersebut berpengaruh terhadap pertumbuhan akar tanaman nanas, di mana panjang dan bobot akar lebih baik ditemukan pada lahan dengan kemiringan rendah dan kondisi fisika tanah yang lebih gembur.

Kata kunci: sifat fisika tanah, nanas, kemiringan lereng, Inceptisols, perakaran

ABSTRACT

Soil physical properties are soil properties related to soil fertility and affect plant growth and production. This study aims to describe the characteristics of soil physical properties in pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merr.) cultivation land in Sabungan Ni Huta IV Village, Sipahutar District, North Tapanuli Regency. The study was conducted from November 2025 to January 2026 using a survey method. Soil sampling was carried out by purposive random sampling on three slope classes, namely 0–8%, 9–12%, and 15–20%, at a depth of 0–20 cm and 20–40 cm. The parameters observed included soil texture, soil structure, bulk density, specific gravity, porosity, aggregate stability, water content, soil color, and pineapple plant root characteristics. The results showed that soil texture in pineapple cultivation land was dominated by sand, loamy sand, and sandy loam. The topsoil structure is generally granular, while the lower layers tend to be blocky, especially on steeper slopes. The relative bulk density of the soil increases with increasing slope, while porosity and water content tend to decrease. These conditions influence pineapple root growth, with better root length and weight found on land with lower slopes and looser soil physical conditions.

Keywords: *soil physical properties, pineapple, slope, Inceptisols, rooting*



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 09 Februari 2005 di Sigalagala, Desa Sabungan Ni Huta IV, Kecamatan Sipahutar, Kabupaten Tapanuli Utara, Provinsi Sumatera Utara. Penulis merupakan putri ke-3 dari 6 bersaudara dari pasangan Bapak Binari Marpaung dan Ibu Ester Lasmaria Sihotang.

Pada tahun 2016, penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri 173184 Adian Padang. Pada tahun 2019, penulis lulus dari Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Sipahutar dan selanjutnya pada tahun 2022 penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Sipahutar. Pada bulan September 2022, penulis melanjutkan pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area.

Selama mengikuti perkuliahan, penulis mengikuti Pengenalan Kehidupan Kampus bagi Mahasiswa Baru (PKKMB) Universitas Medan Area pada bulan September 2022. Penulis menjadi asisten mata kuliah Praktikum Pestisida dan Teknik Aplikasi pada tahun ajaran 2024/2025 dan asisten mata kuliah Praktikum Dasar Perlindungan Tanaman pada tahun ajaran 2025/2026. Pada tahun 2024 penulis mengikuti kegiatan Magang dan Studi Independen Bersertifikat (MSIB) dengan posisi Agronomis di bawah naungan Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian (BPPSDMP) Kementerian Pertanian dan pada tahun 2025 penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT. Socfindo Bangun Bandar.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun skripsi yang berjudul "Karakteristik Sifat Fisika Tanah Pada Lahan Budidaya Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) di Desa Sabungan Ni Huta IV Kecamatan Sipahutar Kabupaten Tapanuli Utara" ini dengan baik dan lancar.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat kelulusan strata satu pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan rasa hormat kepada:

1. Prof. Dr. Dandan Ramdan, M.Eng., M.Sc., selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Dr. Ir. Syahbudin Hasibuan, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian.
3. Dwika Karima Wardani, S.P., M.P., selaku Ketua Program Studi Agroteknologi.
4. Angga Ade Sahfitra, S.P., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berarti dalam penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh dosen dan staf akademik Fakultas Pertanian Universitas Medan Area yang telah memberikan ilmu dan pengalaman selama masa pendidikan di Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
6. Terima kasih penulis ucapkan kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Binari Marpaung dan Ibu Ester Lasmaria Sihotang, yang senantiasa berjuang dan mengusahakan yang terbaik bagi putri ketiganya ini. Segala pengorbanan, kasih sayang, serta doa yang tulus dari kedua orang tua menjadi kekuatan terbesar bagi penulis dalam menyelesaikan pendidikan ini. Semoga segala kebaikan,

- ketulusan, dan pengorbanan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Tuhan Yang Maha Esa. Penulis menyadari bahwa tanpa dukungan dan doa dari kedua orang tua, pencapaian ini tidak akan terwujud.
7. Penulis juga menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada saudara-saudari tercinta. Kepada Natalia Marpaung, Intan Pebriana Marpaung, Abang Simon Marpaung, Gabe Jaya Marpaung dan Maharani Marpaung yang selalu memberi semangat dan dukungan. Semoga segala kebaikan, dukungan, dan pengorbanan yang telah diberikan dibalas dengan kebahagiaan dan keberkahan yang melimpah.
 8. Kepada Marisi Josua Sihombing yang telah menjadi keluarga, sahabat, sekaligus tempat berbagi suka dan duka selama penulis berada di perantauan. Terima kasih atas segala kesabaran, perhatian dan dukungan. Terima kasih telah meluangkan waktu, menemani di setiap proses, serta membantu penulis dalam menghadapi berbagai kesulitan selama penyusunan skripsi ini.
 9. Kepada sahabat masa kecil penulis Elsa Hartati Simanjuntak yang hingga saat ini masih setia menemani dan menjaga hubungan persahabatan dengan baik. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, serta kenangan indah yang telah kita lalui bersama. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi cerita, memberikan semangat, dan selalu ada dalam berbagai situasi.
 10. Teman-teman angkatan 2022 serta semua pihak yang turut membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyusunan skripsi ini.
 11. Terakhir kepada diri saya sendiri Salma Marpaung, terimakasih sudah berjuang untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terimakasih telah bertahan dengan kuat sampai hari ini meski beberapa kali dijatuhkan oleh orang disekitar

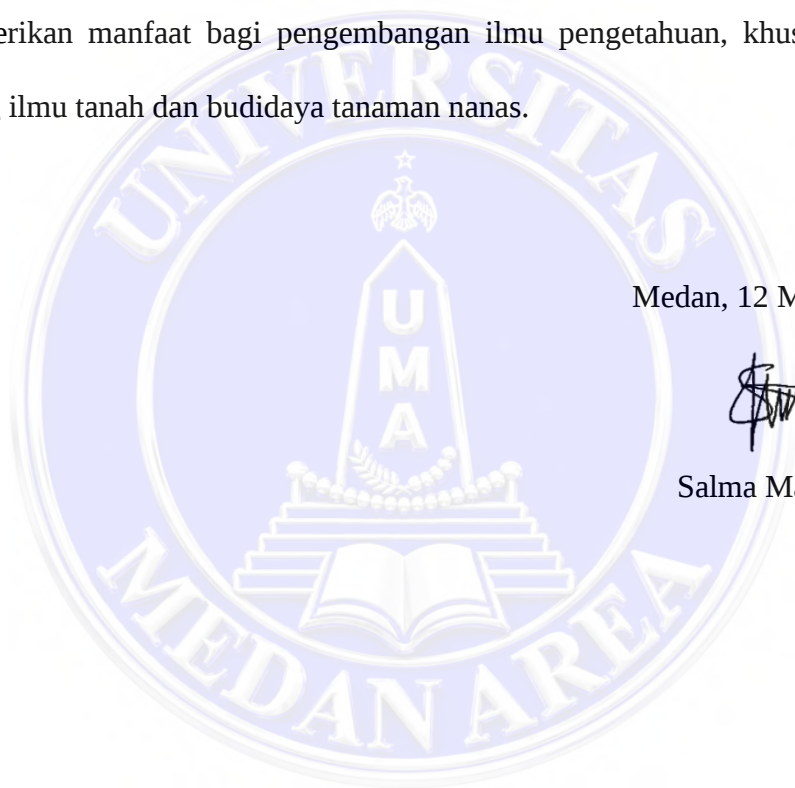
tapi itu tidak membuatmu kalah dengan keadaan. Atas segala hal yang sudah diperjuangkan, ketidaksempurnaan dan kegagalan akan saya jadikan pelajaran. Jika nantinya kemenangan dan kesuksesan berpihak kepada saya, sekecil apapun itu saya akan sangat bersyukur dan bangga pada diri sendiri.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan dan penyempurnaan di masa mendatang. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang ilmu tanah dan budidaya tanaman nanas.

Medan, 12 Maret 2026



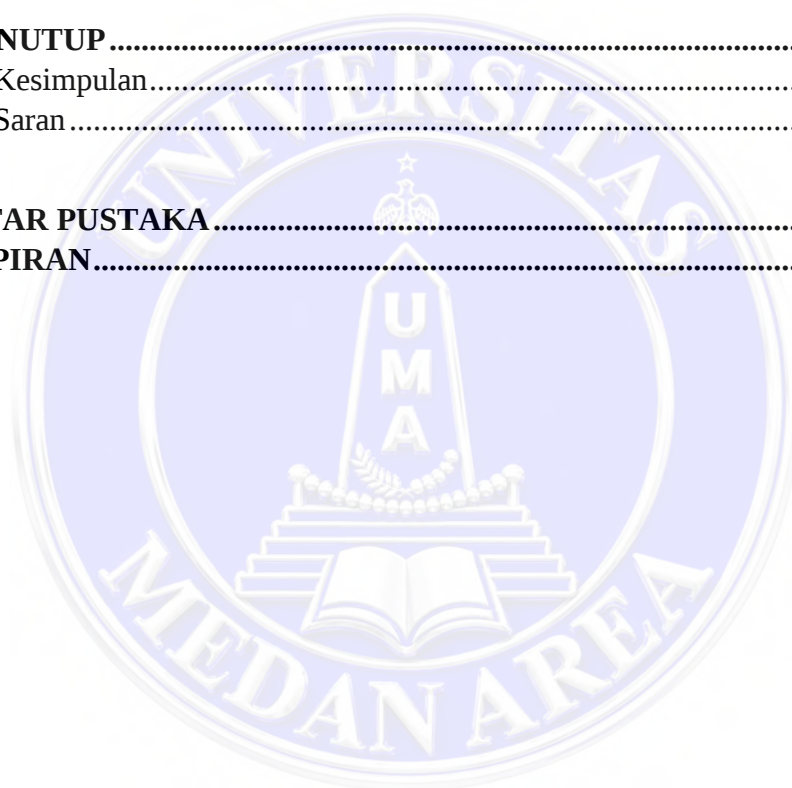
Salma Marpaung



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
 I. PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat.....	4
 II. TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1 Definisi Tanah	5
2.2 Sifat Fisika Tanah.....	6
2.2.1 Tekstur	6
2.2.2 Struktur	8
2.2.3 Berat Isi (<i>Bulk Density</i>).....	10
2.2.4 Berat Jenis.....	11
2.2.5 Porositas.....	12
2.2.6 Kemantapan Agregat	13
2.2.7 Kadar Air	14
2.2.8 Warna Tanah.....	15
2.3 Tanaman Nanas (<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.).....	16
2.3.1 Klasifikasi	16
2.3.2 Morfologi	17
2.3.3 Syarat Tumbuh.....	20
2.3.4 Sistem Budidaya	21
2.4 Hubungan antara Sifat Fisika Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Nanas ...	22
2.5 Penelitian Terdahulu.....	23
 III. METODOLOGI PENELITIAN	 25
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	25

3.2 Bahan dan Alat	26
3.3 Metode Penelitian	27
3.3.1 Tahapan Metode Survei	28
3.4 Parameter Pengamatan	33
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	37
4.2 Profil Tanah	42
4.3 Karakteristik Sifat Fisika Tanah	45
4.4 Pertumbuhan Akar dan Perkembangan Akar	67
4.5 Hubungan Sifat Fisika Tanah Dengan Pertumbuhan Akar	70
V. PENUTUP	75
5.1 Kesimpulan.....	75
5.2 Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN.....	85



DAFTAR TABEL

No	Keterangan	Halaman
1.	Diameter untuk masing-masing kelas bentuk struktur tanah (mm)	10
2.	Klasifikasi Berat Isi.....	11
3.	Klasifikasi Tanah Berdasarkan Berat Jenis Tanah.....	12
4.	Klasifikasi Porositas Tanah.....	12
5.	Klasifikasi Indeks Kemantapan Agregat.....	13
6.	Penelitian Terdahulu	23
7.	Bahan dan Alat.....	26
8.	Titik Koordinat Sampel.....	30
9.	Metode Analisis Sifat Fisika	32
10.	Hasil Analisis Tekstur Tanah.....	45
11.	Hasil Analisis Struktur Tanah	48
12.	Hasil Analisis Berat Isi Tanah.....	52
13.	Hasil Analisis Berat Jenis Tanah.....	54
14.	Hasil Analisis Porositas Tanah	56
15.	Hasil Analisis Kemantapan Agregat Tanah	59
16.	Hasil Analisis Kadar Air Tanah	62
17.	Hasil Analisis Warna Tanah.....	65
18.	Rata-rata Panjang Akar, Berat Segar Akar, dan Berat Kering Akar pada Berbagai Kemiringan Lahan	68
19.	Hasil Uji Korelasi.....	71

DAFTAR GAMBAR

No	Keterangan	Halaman
1.	Susunan Komponen Tanah	5
2.	Segitiga Tekstur Tanah	7
3.	Bentuk Struktur Tanah	8
4.	Tanaman Nanas (<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.)	16
5.	Struktur Pokok Nanas (<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.)	17
6.	Peta Penggunaan Lahan	25
7.	Bagan Alur Penelitian	27
8.	Peta Titik Pengambilan Sampel	29
9.	Peta Penggunaan Lahan	37
10.	Peta SPL	41
11.	Profil Tanah	42

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Jadwal Penelitian.....	85
2. Pola Pengambilan Contoh Tanah	85
3. Kuisioner Wawancara Petani	86
4. Hasil Kuesioner Wawancara Petani	88
5. Data Curah Hujan.....	94
6. Dokumentasi Lapangan.....	96
7. Surat Pengnatar Riset	100
8. Surat Selesai Riset.....	101
9. Hasil Analisis Laboratorium	102
10. Analisis Tekstur dengan Segitiga Tekstur USDA.....	103
11. Data Hasil Analisis Perhitungan Berat Isi.....	104
12. Data Hasil Analisis Perhitungan Berat Jenis.....	106
13. Data Hasil Analisis Perhitungan Porositas.....	108
14. Data Hasil Analisis Perhitungan Kadar Air	109
15. Data Hasil Analisis Pengamatan Kemantapan Agregat	110
16. Hasil Uji Kolerasi.....	114
17. Dokumentasi Kegiatan Analisis Sifat Fisika	122

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam bidang pertanian, tanah diartikan sebagai media tumbuhnya tanaman yang terbentuk dari pelapukan batuan yang tercampur dengan bahan organik dan organisme yang ada di permukaannya atau di dalamnya (Arifin *et al.*, 2019). Tanah juga merupakan komponen utama dalam sistem produksi pertanian, karena berfungsi tidak hanya sebagai tempat tumbuh, tetapi juga menyediakan air, udara, dan unsur hara yang sangat dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan tanaman (Isir *et al.*, 2022).

Sifat fisika tanah adalah sifat-sifat tanah yang berhubungan dengan kesuburan tanah dan mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman (Nurhartanto *et al.*, 2022). Sifat fisika tanah seperti tekstur, berat isi, berat jenis, porositas, kadar air, permeabilitas, dan stabilitas agregat sangat berpengaruh terhadap ketersediaan air, aerasi, dan penetrasi akar (Paltseva, 2024). Tanah dengan struktur baik mendukung tanaman tumbuh optimal, sedangkan kondisi fisika yang buruk dapat membatasi serapan hara dan air, bahkan jika kandungan nutrisi tanah cukup (Nurdianto *et al.*, 2022).

Sifat fisika tanah berperan penting dalam menentukan kualitas media tumbuh bagi tanaman terutama pada tanaman nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.). Nanas memiliki sistem perakaran serabut yang relatif dangkal, sehingga kondisi fisik tanah pada lapisan olah (*topsoil*) menjadi faktor krusial, karena secara langsung memengaruhi ketersediaan air, aerasi, serta penetrasi akar yang optimal. Meskipun tanaman ini toleran terhadap tanah masam dengan pH 4,5–6,5,

pertumbuhannya akan optimal apabila tanah memiliki struktur gembur, porositas cukup, dan drainase baik (Wasir *et al.*, 2022).

Kecamatan Sipahutar merupakan salah satu wilayah di Kabupaten Tapanuli Utara, Provinsi Sumatera Utara, yang dikenal sebagai sentra utama budidaya nanas. Secara geografis, Kecamatan Sipahutar terletak pada ketinggian 900-1.200 meter di atas permukaan laut dengan suhu rata-rata harian berkisar antara 20–25°C. Kondisi ini memberikan iklim mikro yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman tropis seperti nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.). Luas wilayah Kecamatan Sipahutar mencapai 408,22 km², dengan sebagian besar lahannya dimanfaatkan untuk sektor pertanian, khususnya tanaman hortikultura.

Komoditas nanas memiliki peran penting dalam struktur ekonomi masyarakat Sipahutar dan menjadi sumber pendapatan utama setelah padi sawah. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi nanas di Kecamatan Sipahutar pada tahun 2023 tercatat sebesar 159.156,6 ton, namun mengalami sedikit penurunan menjadi 158.859,4 ton pada tahun 2024 (BPS, 2024). Meskipun selisihnya relatif kecil, data tersebut menunjukkan adanya fluktuasi produksi yang perlu mendapat perhatian, mengingat produktivitas tanaman dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik faktor lingkungan, pengelolaan lahan, maupun kondisi tanah.

Salah satu faktor yang berperan dalam mendukung pertumbuhan dan produktivitas tanaman adalah sifat fisika tanah. Sifat fisika tanah dapat dipengaruhi oleh praktik budidaya yang diterapkan. Sistem budidaya nanas di Sipahutar umumnya dilakukan secara intensif dan berulang pada lahan yang sama tanpa penambahan bahan organik yang memadai. Padahal, bahan organik memiliki peran penting dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan porositas, serta

menunjang ketersediaan air dalam tanah. Menurut Arpindra Surya *et al.*, (2017), rendahnya masukan bahan organik pada lahan budidaya intensif berpotensi mempercepat degradasi sifat fisika tanah. Semakin tinggi pemberian bahan organik ke dalam tanah maka, berat volume, porositas dan aerasi tanah semakin baik (Adriani W, 2016 dalam Mansyur *et al.*, 2023).

Hingga saat ini, penelitian mengenai sifat fisika tanah di lahan budidaya nanas Sabungan Ni Huta IV masih sangat terbatas, sehingga data dasar tentang kondisi tanah di wilayah tersebut belum tersedia secara memadai. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mendeskripsikan karakteristik sifat fisika tanah pada lahan budidaya nanas di Desa Sabungan Ni Huta IV Kecamatan Sipahutar Kabupaten Tapanuli Utara sebagai dasar peningkatan produktivitas dan pengelolaan lahan yang berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik sifat fisika tanah pada lahan budidaya nanas di Desa Sabungan Ni Huta IV Kecamatan Sipahutar Kabupaten Tapanuli Utara?
2. Sifat fisika tanah apa saja yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman nanas?
3. Bagaimana implikasi kondisi fisika tanah terhadap keberlanjutan sistem budidaya nanas di Desa Sabungan Ni Huta IV Kecamatan Sipahutar Kabupaten Tapanuli Utara?

1.3 Tujuan

1. Untuk mendeskripsikan karakteristik sifat fisika tanah pada lahan budidaya nanas di Desa Sabungan Ni Huta IV Kecamatan Sipahutar Kabupaten Tapanuli Utara
2. Untuk mengetahui sifat fisika tanah yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman nanas
3. Untuk memberikan gambaran awal tentang kondisi fisika tanah sebagai dasar untuk strategi pengelolaan lahan yang berkelanjutan di Desa Sabungan Ni Huta IV Kecamatan Sipahutar Kabupaten Tapanuli Utara

1.4 Manfaat

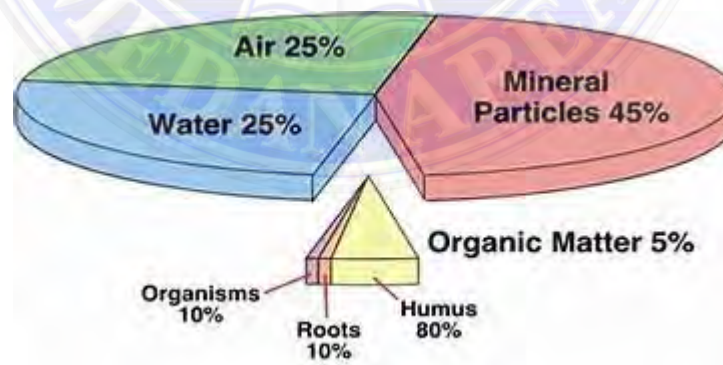
1. Dapat mendeskripsikan karakteristik sifat fisika tanah pada lahan budidaya nanas di Desa Sabungan Ni Huta IV Kecamatan Sipahutar Kabupaten Tapanuli Utara
2. Dapat mengetahui sifat fisika tanah yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman nanas
3. Dapat memberikan gambaran awal tentang kondisi fisika tanah sebagai dasar untuk strategi pengelolaan lahan yang berkelanjutan di Desa Sabungan Ni Huta IV Kecamatan Sipahutar Kabupaten Tapanuli Utara

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Tanah

Tanah didefinisikan sebagai tubuh alam (*natural body*) yang terbentuk melalui interaksi gaya-gaya alam dengan bahan-bahan alam di permukaan bumi, yang kemudian mengalami diferensiasi membentuk horizon-horizon mineral maupun organik dengan kedalaman bervariasi serta sifat-sifat yang berbeda dari bahan induk di bawahnya, baik dari segi morfologi, komposisi kimia, sifat fisika, maupun kehidupan biologisnya. Definisi yang dikemukakan Jooffe dan Marbut ini menegaskan bahwa tanah merupakan hasil proses alami yang dipengaruhi oleh iklim, organisme, bahan induk, topografi, dan waktu (Salam, 2020) .

Tanah terdiri atas empat komponen utama ialah bahan anorganik (mineral), bahan organik, udara dan air tanah. Susunan utama tanah berdasarkan volume dari suatu jenis tanah dengan tekstur lempung berdebu dengan perbandingan bahan padat dan ruang (rongga) udara tanah 1 : 1.



Gambar 1. Susunan Komponen Tanah

Sumber : (MateriKimia, 2022)

Dari Gambar 1 terlihat tanah mengandung 50% ruang pori-pori (*porespace*) tersusun dari udara dan air. Volume fase padat menempati lebih kurang 45% bahan mineral tanah dan 5% bahan organik. Ini adalah komposisi ideal suatu tanah yang

akan memberikan pertumbuhan optimal bagi tanaman. Pada kandungan air yang optimal untuk pertumbuhan tanaman, maka persen ruang pori-pori yang disebutkan di atas (50%), biasanya 25% dari ruang itu diisi oleh air dan yang 25% lainnya diisi oleh udara (Hakim, 2025).

2.2 Sifat Fisika Tanah

Menurut Gulo & Waruwu (2024), sifat fisika tanah merupakan ciri-ciri fisik tanah yang berpengaruh terhadap kemampuannya dalam menunjang pertumbuhan tanaman, meliputi tekstur, berat isi (*bulk density*), berat jenis, porositas, kadar air, serta stabilitas agregat semua sangat penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman nanas melalui penyediaan ruang udara, air, dan penetrasi akar.

2.2.1 Tekstur

Kelas tekstur tanah menunjukkan perbandingan ukuran butir pasir (0,005-2 mm), debu (0,002-0,005 mm), dan liat (< 0,002 mm) dalam fraksi tanah halus. Tekstur tanah mempengaruhi kemampuan tanah dalam menyimpan air, mengalirkan udara, mudah dikelola, serta membentuk struktur tanah. Komposisi tekstur tanah juga berhubungan dengan kemampuan menyediakan nutrisi bagi tanaman, kedalaman tanah, pertumbuhan akar, serta cara memelihara tanah. Berdasarkan persentase dari setiap fraksi tanah, tekstur tanah dapat dibagi menjadi tiga jenis, yaitu tekstur halus, sedang, dan kasar.

Kajian tekstur tanah pada lahan budidaya nanas menunjukkan bahwa pada lapisan permukaan hingga subsoil didominasi oleh kelas tekstur lempung liat berpasir. Penelitian yang dilakukan oleh Taufiqurrohman *et al.* (2013) menyatakan bahwa pada kedalaman 0–20 cm tekstur tanah tergolong lempung liat berpasir, kondisi serupa juga ditemukan pada lapisan 20–40 cm serta 40–60 cm. Dominasi

fraksi pasir yang relatif tinggi diikuti oleh kandungan liat dan debu yang cukup besar menyebabkan tanah ini dikategorikan sebagai lempung liat berpasir pada semua kedalaman.

Segitiga tekstur tanah USDA berfungsi sebagai alat grafis yang membantu menentukan tekstur tanah, membuat proses klasifikasi lebih mudah diakses dan intuitif secara visual (Gambar 2). Melalui gambar ini kombinasi ketiga fraksi tersebut dapat diidentifikasi sehingga menghasilkan kelas tekstur tanah tertentu seperti lempung, lempung berliat dan lempung berpasir.



Gambar 2. Segitiga Tekstur Tanah
Sumber : (Abuzadan, 2009)

Tekstur tersebut berimplikasi pada sifat fisika tanah, di mana kandungan pasir meningkatkan permeabilitas dan drainase, sementara fraksi liat berperan dalam meningkatkan kapasitas menahan air dan hara. Kombinasi ini menjadikan tanah dengan tekstur lempung liat berpasir masih cukup mendukung pertumbuhan nanas, karena tanaman ini membutuhkan lahan dengan drainase baik tetapi tetap mampu menyimpan air pada jumlah tertentu untuk menopang pertumbuhan vegetatif dan pembentukan buah.

2.2.2 Struktur

Struktur tanah merupakan susunan partikel-partikel tanah yang dibatasi oleh bidang alami kemudian membentuk agregat tanah. Struktur tanah tersebut tersusun dari butir-butir partikel debu, liat dan pasir yang saling terikat oleh bahan organik, oksida-oksida besi dan lain sebagainya. Struktur tanah memiliki tipe/bentuk, ukuran dan kemantapan agregat yang berbeda-beda (Fadila *et al.*, 2022).

Bentuk-bentuk struktur tanah adalah lempeng (*platy*), tiang (*columnar*), gumpal (*blocky*) dan kersai (*granular*) (Sukarman kartawisastra *et al.*, 2017)



Gambar 3. Bentuk Struktur Tanah
Sumber : (Pambudi, 2022)

1. Lempeng (simbol = pl): berbentuk rata dan menyerupai pelat dengan ketebalan terbatas (bidang horizontal lebih besar dari bidang vertikal). Berorientasi pada bidang datar horizontal dan bertumpuk satu sama lain.
2. Prisma (simbol = p): ukurannya dibatasi pada bidang horizontal dan melebar sepanjang bidang datar vertikal. Bidang muka vertikal terbentuk dengan baik, mempunyai permukaan yang rata atau agak membulat dengan membentuk bidang muka pada sekeliling ped. Pada umumnya bidang muka saling berpotongan dengan sudut relatif tajam (sudut kecil).

3. Tiang (simbol = cp): bentuk struktur ini menyerupai prisma, tetapi bagian atasnya membulat. Bidang horizontal bagian atas dan bawah mempunyai ukuran yang hampir sama.
4. Gumpal: gumpal atau berbidang banyak, mempunyai ukuran hampir seimbang antara diameter vertikal dan horizontal, bentuk permukaan rata atau membulat pada sekeliling ped. Gumpal terbagi menjadi 3 yaitu:
 - gumpal bersudut (*angular blocky*), simbol = ab: jika bidang muka saling memotong dengan sudut lancip, dan
 - gumpal agak membulat (*subangular blocky*), simbol = sb: jika bidang muka yang saling berpotongan mempunyai sudut membulat.
5. Kersai (simbol = g): bentuk membulat atau berbidang banyak, mempunyai permukaan yang tidak teratur atau melengkung dan tidak mempunyai bentuk permukaan sekeliling ped.

Selain tanah yang sudah mempunyai struktur terdapat juga tanah yang belum mempunyai struktur. Hal tersebut ditunjukkan oleh tidak adanya satuan-satuan yang dapat diamati, dan tidak ada susunan tertentu pada permukaan alami. Tanah tidak berstruktur dibedakan menjadi 3 yaitu butir tunggal, pejal dan baji.

Ukuran struktur tanah dibedakan menjadi 5 kelas, yaitu: sangat halus, halus, sedang, kasar/besar, dan sangat kasar/sangat besar Tabel 5.

Tabel 1. Diameter untuk masing-masing kelas bentuk struktur tanah (mm)

Kelas	Lempeng	Prisma dan Tiang	Gumpal	Kersai/ Granular
Sangat halus	< 1	> 10	< 5	< 1
Halus	1-2	10-20	5-10	1-2
Sedang	2-5	20-50	10-20	2-5
Kasar	5-10	50-100	20-50	5-10
Sangat kasar	> 10	> 100	> 50	> 10

Sumber: (Lab. Fisika Jur. Tanah FP UB, 2006)

Struktur tanah dapat mempengaruhi perakaran nanas. Struktur tanah yang baik dengan porositas yang tinggi, menyediakan makropori yang memungkinkan akar menyerap air dan oksigen secara optimal dan mendukung pertumbuhan lebih baik. Penelitian menunjukkan bahwa struktur tanah pada pertanaman nanas pada kedalaman 0 – 20 cm struktur tanah remah (Taufiqurrohman *et al.*, 2013). Struktur remah merupakan indikator yang menunjukkan bahwa tanah tersebut memiliki porositas yang bagus dan memiliki pori-pori yang baik.

2.2.3 Berat Isi (*Bulk Density*)

Berat isi merupakan petunjuk kerapatan tanah, makin padat suatu tanah makin tinggi bobot isinya, yang berarti makin sulit meneruskan air atau ditembus akar tanaman (Minangkabau *et al.*, 2020). Nilai bobot isi yang terlalu tinggi dapat membatasi penetrasi akar, sedangkan nilai yang terlalu rendah umumnya menunjukkan tingginya kandungan bahan organik atau mineral tertentu.

Tabel berikut menunjukkan klasifikasi berat isi tanah sebagai dasar dalam menilai tingkat kepadatan tanah dan pengaruhnya terhadap kondisi fisik tanah.

Tabel 2. Klasifikasi Berat Isi

Berat isi (g/cm ³)	Kelas
< 0,9	Rendah / ringan
0,9 – 1,2	Sedang
1,2 – 1,4	Tinggi / berat
1,4	Sangat tinggi / sangat berat

Sumber: (Lab. Fisika Jur. Tanah FP UB, 2006)

Menurut Tanveera, A., *et al.*, (2016) faktor yang mempengaruhi berat isi tanah adalah besarnya ruang pori tanah, semakin besar ruang pori total tanah akan semakin kecil berat isi tanah. Nilai bobot isi yang ideal untuk pertumbuhan tanaman berkisar antara 1,1 hingga 1,4 g/cm³. Pada tanah mineral termasuk lahan budidaya nanas di Sipahutar, hasil penelitian Baihaqi *et al.*, (2022) menunjukkan bahwa bobot isi tanah berkisar antara 0,72–1,22 g/cm³, yang termasuk kategori rendah hingga tinggi, tergantung kondisi lapisan tanah. Sedangkan pada tanah gambut, bobot isi jauh lebih rendah, yaitu sekitar 0,44–0,47 g/cm³ (Khalil *et al.*, 2023).

2.2.4 Berat Jenis

Berat jenis adalah perbandingan massa jenis zat dengan massa jenis air murni pada kondisi yang sama (Kusuma *et al.*, 2017). Berat jenis (BJ) tanah pada lahan hortikultura marginal berada pada kisaran 1,50–2,08 g/cm³. Nilai ini dipengaruhi oleh kandungan bahan organik dan komposisi mineral tanah. Tanah dengan kandungan bahan organik tinggi cenderung memiliki berat jenis lebih

rendah karena adanya partikel ringan, sedangkan tanah yang didominasi fraksi pasir memiliki berat jenis lebih tinggi (Mansyur *et al.*, 2023).

Tabel 3. Klasifikasi Tanah Berdasarkan Berat Jenis Tanah

Jenis Tanah	Berat Jenis
Kerikil	2.650 – 2.680
Pasir	2.650 – 2.680
Lanau Tak Organik	2.620 – 2.680
Lempung Organik	2.580 – 2.650
Lempung Tak Organik	2.680 – 2.750
Humus	1.370
Gambut	1.250- 1.800

Sumber: (Hardiyatmo, Mekanika Tanah 1, 1992)

2.2.5 Porositas

Porositas adalah perbandingan ruang pori total (ruang kosong) dalam suatu volume tanah yang dapat diisi oleh air dan udara, sehingga menjadi petunjuk kondisi aerasi dan drainase tanah. Adisusilo AK, (2013) dalam Nasution *et al.*, (2017) mengatakan porositas merupakan suatu istilah yang digunakan untuk menggambarkan sistem pori pada tanah. Sistem pori tersebut bersifat kompleks dengan beragam bentuk, ukuran, panjang dan berliku.

Tabel 4. Klasifikasi Porositas Tanah

Porositas (%)	Kelas
< 31	Rendah
31 – 63	Sedang
>63	Tinggi

Sumber: (Lab. Fisika Jur. Tanah FP UB, 2006)

Porositas tanah menunjukkan persentase ruang pori dalam tanah yang berfungsi sebagai jalur pergerakan udara dan air. Penelitian menunjukkan bahwa porositas tanah hortikultura marginal berkisar antara 6,20–18,82 % (Mansyur *et al.*, 2023). Porositas tanah akan tinggi jika kandungan bahan organik dalam tanah juga tinggi. Tanah dengan struktur remah dan granular mempunyai porositas yang lebih tinggi daripada tanah dengan struktur pejal (Minangkabau *et al.*, 2020).

2.2.6 Kemantapan Agregat

Kemantapan agregat tanah adalah ukuran stabilitas agregat tanah terhadap gaya dispersif, yang dipengaruhi oleh kandungan bahan organik, tekstur tanah, dan aktivitas mikroorganisme. Pada lahan budidaya nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.), kemantapan agregat yang baik penting untuk menjaga struktur tanah, meningkatkan infiltrasi air, dan mendukung pertumbuhan akar tanaman. Agregat tanah adalah gabungan dari butiran-butiran tanah yang saling berhubungan satu dengan yang lain dan memiliki ikatan yang lebih kuat dibandingkan dengan butiran tanah lainnya di sekitarnya. Agregat tanah terbentuk ketika butiran-butiran tanah bergabung menjadi unit-unit yang lebih besar (Fadila *et al.*, 2022).

Tabel 5. Klasifikasi Indeks Kemantapan Agregat

Skor Rata-rata Kemantapan Agregat	Kategori
1.00 – 1.75	Tidak Mantap
1.76 – 2.50	Kurang Mantap
2.51 – 3.25	Mantap
3.26 – 4.00	Sangat Mantap

Sumber: (Lab. Fisika Jur. Tanah FP UB, 2006)

Kemantapan agregat dipengaruhi oleh bahan organik dalam tanah. Penelitian oleh Purwakusuma *et al.* (2023) pada lahan perkebunan nanas di lahan kering tropis, aplikasi bahan organik tahan lapuk secara in situ mampu meningkatkan kemantapan agregat tanah dari 39,27% menjadi 54,63%, serta menurunkan resistensi penetrasi tanah dari 1,48 MPa menjadi 1,12 MPa. Peningkatan ini menunjukkan bahwa penambahan bahan organik memperkuat ikatan antarpartikel tanah melalui pembentukan senyawa perekat alami seperti polisakarida dan asam humat.

Selain bahan organik, tekstur tanah juga mempengaruhi kemantapan agregat. Tanah dengan kandungan liat yang tinggi cenderung memiliki agregat yang lebih stabil dibandingkan tanah berpasir. Namun, tanah berpasir memerlukan waktu lebih lama untuk membentuk agregat yang stabil. Perbedaan ini penting dalam manajemen tanah untuk pertumbuhan tanaman optimal (Breker, 2021).

2.2.7 Kadar Air

Kadar air tanah juga memegang peranan penting dalam mendukung metabolisme tanaman dan aktivitas mikroorganisme tanah. Tanah dengan kelembaban optimal mampu menjaga kondisi fisiologis tanaman agar tetap stabil. Faktor yang mempengaruhi kadar air tanah meliputi bahan organik, porositas, struktur, tekstur, dan keadaan tanah. Tanah bertekstur pasir sulit menyerap air karena butirannya yang lebih besar, sedangkan tanah liat memiliki kemampuan menahan air lebih tinggi karena butiran yang lebih halus (Febrianti, 2025). Penelitian Anetasia *et al.* (2013) di lahan PT Great Giant Pineapple, Lampung Tengah, menunjukkan bahwa kadar air tanah tanpa mulsa berkisar 20,83%, sedangkan dengan penambahan mulsa organik 100 ton/ha meningkat menjadi

22,56%, yang menandakan kemampuan mulsa mempertahankan kelembapan tanah lebih lama.

2.2.8 Warna Tanah

Warna tanah adalah sifat tanah yang paling jelas dan mudah ditentukan. Walaupun warna mempunyai pengaruh yang kecil terhadap kegunaan tanah, tetapi warna tanah dapat dijadikan sebagai petunjuk adanya sifat-sifat khusus dari tanah. Misalnya, warna tanah gelap mencirikan kandungan bahan organik tinggi, warna yang lebih gelap sering menunjukkan peningkatan bahan organik terurai yang dikenal sebagai humus. warna gelap meresap melalui lapisan permukaan yang membawa nutrisi dan kesuburan tinggi dan warna kelabu menunjukkan bahwa tanah sudah mengalami pelapukan lanjut (Susanto 2005 dalam Fitriani *et al.*, 2022)

Warna tanah berbeda-beda yaitu coklat (brown), abu-abu kecoklatan muda (*light brownish gray*), coklat tua (*dark brown*), hitam (*black*), kuning coklat (*yellow brown*), oranye (*orange*) (Mansyur *et al.*, 2023). Warna tanah umumnya ditentukan oleh kandungan bahan organik, senyawa besi dan mangan, serta kondisi kelembapan dan aerasi tanah. Tanah dengan kandungan bahan organik tinggi biasanya memiliki warna lebih gelap, seperti coklat tua hingga hitam, akibat keberadaan humus yang melapisi partikel tanah (Sirisathitkul & Sirisathitkul, 2025). Sebaliknya, warna merah hingga kuning menandakan adanya oksida besi, seperti hematit dan goetit, yang terbentuk pada kondisi aerasi baik. Sementara itu, warna abu-abu atau kebiruan menunjukkan kondisi reduktif akibat genangan air atau drainase yang buruk, sehingga besi tereduksi menjadi bentuk ferrous (Fe^{2+}) yang lebih larut (Łachacz & Załuski, 2023).

2.3 Tanaman Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.)

Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) merupakan salah satu buah tropis yang digemari karena rasanya yang manis, menyegarkan, dan sedikit asam. Buah ini tidak hanya dikonsumsi langsung, tetapi juga diolah menjadi berbagai produk makanan dan minuman. Secara global, nanas menempati urutan ketiga dalam volume produksi buah tropis dunia, setelah pisang dan mangga. Tanaman nanas merupakan tanaman buah-buahan yang dapat berproduksi sepanjang tahun, tidak tergantung musim.



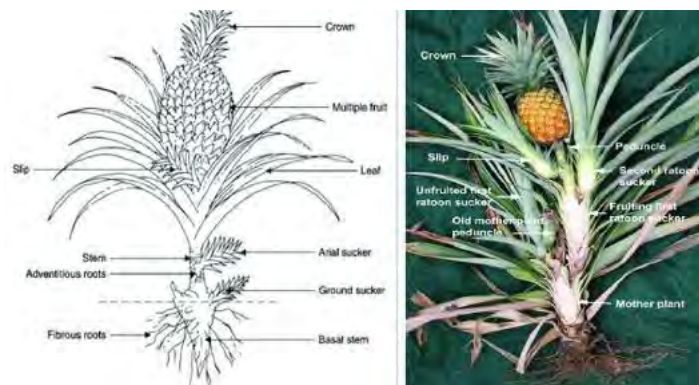
Gambar 4. Tanaman Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.)
Sumber : (Pribadi, 2025)

2.3.1 Klasifikasi

Tanaman nanas telah tersebar ke seluruh penjuru dunia, terutama di sekitar daerah khatulistiwa yaitu antara 25 °LU dan 25 °LS. Tanaman nanas memiliki klasifikasi ilmiah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Angiospermae
Ordo	: Farinose
Famili	: Bromeliaceae
Genus	: Ananas
Spesies	: <i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.

2.3.2 Morfologi



Gambar 5. Struktur Pokok Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.)
Sumber : (Fazlisyam, 2023)

Tanaman nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) merupakan tanaman monokotil dengan ciri morfologi yang khas. Struktur morfologi tanaman nanas terdiri dari akar, batang, daun, bunga dan buah.

1. Akar

Perakaran nanas relatif dangkal dan terbatas, terdiri atas akar tanah dan akar samping yang melekat pada pangkal batang serta tergolong akar serabut, dengan kedalaman mencapai 30–50 cm pada media tanam yang baik (Maisarah, 2021 Dalam Ronaldi *et al.*, 2023). Penelitian Natalia *et al.* (2018) menunjukkan bahwa kedalaman akar pada produksi rendah 18,96 cm sedangkan pada produksi tinggi kedalaman akar 26.96 cm. Hal ini menegaskan bahwa akar nanas berfungsi lebih banyak pada zona permukaan tanah, sehingga keberhasilan budidaya sangat dipengaruhi oleh pengelolaan air dan hara di lapisan atas tanah.

Perakaran nanas dapat dipengaruhi oleh berat isi karena faktor pemadatan tanah. Semakin tinggi bobot isi tanah semakin padat tanah sehingga sulit ditembus akar tanaman. Dalam penelitian Natalia *et al.* (2018) menunjukkan bobot isi mengakibatkan panjang akar tanaman nanas pada lahan produksi rendah nyata lebih

pendek daripada panjang akar pada lahan produksi tinggi. Pertumbuhan akar menjadi terhambat dan biomassa lebih rendah. Karena itu akar menjadi lebih sedikit dan lebih kecil, kandungan air absolut dalam akar dan berat segar akar juga menurun.

Porositas yang tinggi dan makropori memudahkan akar berkembang, bercabang dan menyebar. Akar akan lebih banyak dan massa lebih besar. Ruang pori yang baik juga memungkinkan akar menyerap air lebih mudah dan kontribusi air pada berat segar akar lebih besar. Porositas dipengaruhi oleh bahan organik. Tanah yang mengandung bahan organik mempunyai sifat fisik yang baik, dimana tanah yang mengandung bahan organik mempunyai kemampuan menghisap air sampai beberapa kali berat keringnya dan juga memiliki porositas yang tinggi (Mansyur *et al.*, 2023).

Pertumbuhan akar nanas juga dipengaruhi oleh media tanam. Rahmawati *et al.* (2023) melaporkan bahwa media pasir menghasilkan pertumbuhan akar stek batang nanas terbaik dibandingkan media lainnya, terutama dalam hal persentase, panjang, dan volume akar. Kondisi ini menunjukkan bahwa aerasi dan drainase media berperan penting dalam mengoptimalkan perkembangan sistem perakaran nanas.

2. Batang

Batang tanaman nanas baru dapat terlihat jika daun-daunnya dibuang, karena ukurannya sangat pendek, yaitu sekitar 20–25 cm. Diameter batang bagian bawah berkisar 2–3,5 cm, bagian tengah 5,5–6,5 cm, dan mengecil di bagian ujung menjadi 2,0–3,5 cm. Batang nanas memiliki ruas-ruas dengan panjang bervariasi antara 1–10 cm. Fungsinya adalah sebagai tempat melekatnya akar, daun, bunga,

tunas, serta buah, sehingga batang tidak tampak jelas karena tertutup rapat oleh daun di sekelilingnya (Cahyono, 2021; Dalam Ronaldi *et al.*, 2023).

3. Daun

Daun nanas panjang, liar dan tidak mempunyai tulang daun utama. Pada daunnya ada yang tumbuh dari duri tajam dan ada yang tidak berduri. Tetapi ada pula yang durinya hanya ada di ujung daun. Duri nanas tersusun rapi menuju ke satu arah menghadap ujung daun (Ramadhany, 2017).

Daun nanas memiliki bentuk menyerupai pedang dengan ukuran panjang sekitar ± 100 cm dan lebar 2–8 cm. Ujung daunnya meruncing, tepi daun berduri, serta berwarna hijau atau hijau kemerahan. Daun-daun tersebut tersusun dalam bentuk roset akar, dengan pangkal yang melebar membentuk pelepah. Pertumbuhan daun pada awalnya berlangsung lambat, namun seiring bertambahnya umur tanaman, pertumbuhannya menjadi lebih cepat (Dalimartha, 2008).

4. Bunga

Tanaman nanas memiliki rangkaian bunga majemuk di ujung batang dengan sifat hermaphrodit berjumlah 100–200 kuntum, masing-masing terletak di ketiak daun pelindung. Setiap hari mekar sekitar 5–10 bunga, dimulai dari bagian dasar menuju atas dalam kurun 10–20 hari, sedangkan waktu dari penanaman hingga terbentuk bunga berkisar 6–16 bulan. Umumnya satu tangkai hanya menghasilkan satu buah, namun faktor lingkungan dapat menyebabkan terbentuknya lebih dari satu buah (*multiple fruit*). Pada ujung buah biasanya tumbuh satu tunas mahkota, tetapi kadang dapat muncul lebih dari satu sehingga disebut mahkota ganda (*multiple crown*) (Ramadhany, 2017).

Bunga tanaman nanas mampu menghasilkan biji sebagai hasil dari proses penyerbukan. Biji yang terbentuk melalui penyerbukan silang berwarna cokelat, berukuran panjang sekitar 5 mm dengan lebar 1–2 mm, serta memiliki endosperm yang keras dan embrio berukuran kecil. Tanaman nanas bukanlah tanaman musiman, melainkan dapat berbunga kapan saja (Maisarah, 2021 Dalam Ronaldi *et al.*, 2023).

5. Buah

Buah nanas tergolong buah majemuk (*multiple fruit*) yang terbentuk dari gabungan banyak bunga pada satu rangkaian bunga, di mana setiap bunga menghasilkan bakal buah yang kemudian menyatu dengan braktea serta jaringan aksesoris lain sehingga membentuk buah besar berdaging. Bentuk buah umumnya silindris hingga agak kerucut dengan ukuran panjang 20–30 cm dan berat 1–3 kg, sementara kulitnya tersusun dari mata buah (*eyes*) yang merupakan sisa bunga dan braktea yang tersusun spiral di permukaan. Warna kulit berubah dari hijau menjadi kuning atau kuning keemasan saat matang, dengan daging berwarna kuning pucat hingga kuning tua, berserat, berair, serta bercita rasa manis hingga sedikit asam.

2.3.3 Syarat Tumbuh

Tanaman nanas dapat tumbuh mulai dari dataran rendah hingga ketinggian sekitar 1.200 mdpl. Meskipun tidak tahan terhadap salju, tanaman ini sangat toleran terhadap kondisi kering. Nanas mampu beradaptasi pada tanah masam dengan pH 3–5, namun pertumbuhan optimal terjadi pada pH 5–6,5, sehingga juga sesuai untuk dibudidayakan di lahan gambut. Tanaman ini dapat tumbuh baik di area terbuka maupun di bawah naungan pohon besar. Bahkan, nanas masih mampu berbuah di wilayah beriklim kering dengan musim kemarau 4–6 bulan, asalkan kedalaman

muka air tanah berkisar 50–150 cm. Kondisi tersebut dimungkinkan karena perakarannya yang dangkal, tetapi memiliki kemampuan menyimpan air dengan baik (Sunarjono, 2006).

2.3.4 Sistem Budidaya

Sistem budidaya nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) merupakan serangkaian kegiatan yang meliputi persiapan lahan, penanaman, pemeliharaan, hingga panen untuk menghasilkan produksi optimal. Di Desa Sabungan Ni Huta IV, Kecamatan Sipahutar, sistem budidaya nanas dilakukan secara tradisional tanpa pembuatan bedengan. Lahan diolah secara sederhana dengan membersihkan gulma dan meratakan permukaan tanah tanpa pembalikan yang intensif. Kondisi topografi daerah yang relatif landai dengan drainase alami cukup baik membuat petani tidak perlu membuat bedengan, karena air dapat meresap dengan cepat dan tidak terjadi genangan.

Tahap penanaman dilakukan menggunakan mahkota atau tunas samping sebagai bahan tanam yang telah diseleksi dari tanaman sehat dan bebas penyakit. Jarak tanam yang digunakan umumnya berkisar antara 50 cm antar tanaman dan 100 cm antar barisan, menyesuaikan kondisi topografi dan kesuburan tanah. Sistem pemeliharaan di lokasi ini relatif sederhana, tanpa pemupukan kimia maupun organik secara rutin. Sebelum panen, beberapa petani menanam vegetasi seperti kacang merah atau jagung pada bedengan yang sama. Sisa pupuk dan hara dari vegetasi tersebut dapat terserap sebagian oleh tanaman nanas melalui perakaran dangkalnya. Namun, setelah tanaman berbuah, tidak lagi dilakukan penanaman vegetasi lain di bedengan sehingga ketersediaan unsur hara lebih banyak bergantung pada cadangan alami tanah dan bahan organik sisa tanaman.

Proses panen dilakukan setelah buah mencapai umur fisiologis sekitar 2 tahun setelah tanam, ditandai dengan perubahan warna kulit menjadi kekuningan dan aroma khas buah nanas. Hasil panen kemudian dikumpulkan dan sebagian besar dijual langsung tanpa proses pascapanen lanjutan. Sistem budidaya seperti ini mencerminkan pola budidaya tradisional semi-ekstensif, di mana produktivitas masih bergantung pada faktor alam, kondisi tanah, dan iklim setempat tanpa banyak intervensi teknologi budidaya modern.

2.4 Hubungan antara Sifat Fisika Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Nanas

Tanah dengan sifat fisika yang baik sangat penting bagi pertumbuhan tanaman nanas karena mempengaruhi aspek kunci seperti aerasi akar, retensi air, dan ketahanan terhadap kejenuhan air. Sifat fisika tanah memainkan peranan penting dalam mendukung perkembangan sistem perakaran dan produktivitas nanas. penelitian oleh Etame Kossi *et al.* (2025) menunjukkan bahwa pembuatan bedengan (*ridge*) dengan ketinggian 30–45 cm pada tanah yang sering tergenang secara signifikan meningkatkan bobot buah nanas karena memperbaiki aerasi akar dan mengurangi stres akibat kelebihan air.

Selain itu, sifat-sifat seperti kerapatan isi (*bulk density*), porositas, dan kapasitas menahan air (*water holding capacity*) juga sangat mempengaruhi kemampuan tanah dalam menyediakan air secara terus-menerus bagi tanaman selama periode kering. Dalam studi Lampung, Cahyono *et al.* (2020) menyebut bahwa aplikasi kompos pada tanah merah yang sifat fisiknya kurang baik dapat menurunkan *bulk density* dan memperbaiki agregasi serta kapasitas menahan air. Sebagai akibatnya, pertumbuhan nanas tidak menurun meski penggunaan pupuk kimia daun dikurangi hingga 40%.

Tekstur tanah (proporsi pasir, debu/*silt*, dan liat) menentukan seberapa besar tanah bisa menyimpan air dan seberapa cepat air bisa mengalir keluar (drainase). Tanah dengan tekstur yang terlalu berpasir cenderung memiliki retensi air rendah sehingga tanaman nanas dapat mengalami defisit air; sebaliknya tanah dengan kandungan liat tinggi bisa menyimpan lebih banyak air tetapi berisiko menjadi padat, mengurangi ruang pori dan mengganggu pertukaran udara. Kombinasi tekstur dan manajemen seperti mulsa juga terbukti di Assam memperbaiki kelembaban tanah dan meningkatkan ukuran buah nanas serta hasil panen keseluruhan (KALITA, 2022).

2.5 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang relevan menunjukkan adanya variasi sifat fisik tanah pada lahan pertanaman nanas akibat perbedaan pengelolaan dan kondisi lahan. Penelitian sebelumnya diringkaskan dan disajikan dalam bentuk tabel.

Tabel 6. Penelitian Terdahulu

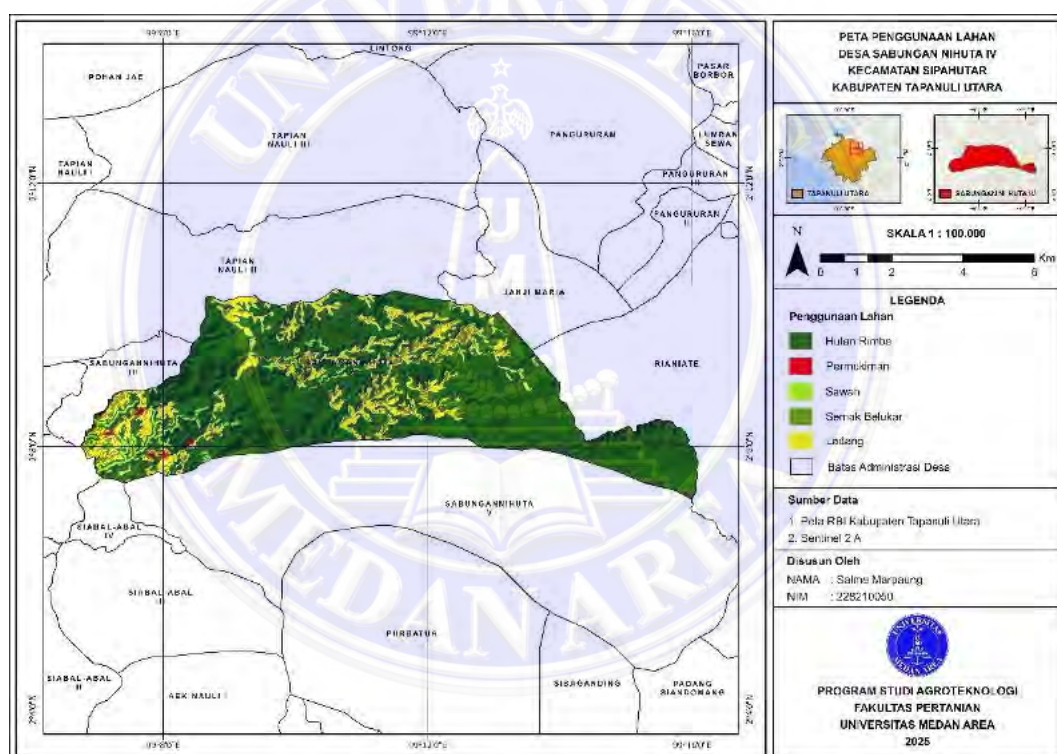
N o	Penulis & Tahun	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Kesenjangan (Research Gap)
1	(Niam <i>et al.</i> , 2016)	Kajian Sifat Fisik Tanah pada Lahan Pertanaman Nanas di PT Great Giant Pineapple Terbanggi Besar Lampung Tengah	Metode survei; pengambilan contoh tanah secara diagonal; analisis kerapatan isi, porositas, kekuatan tanah, dan laju infiltrasi	Lahan dengan produksi rendah memiliki kerapatan isi dan kekuatan tanah lebih tinggi serta laju infiltrasi lebih lambat dibandingkan lahan produksi tinggi	Belum mengkaji pengaruh kemiringan lereng dan kedalaman tanah secara detail, serta belum menilai kemandapan agregat tanah

2	(Suseno <i>et al.</i> , 2018)	Kajian Sifat Fisik Ultisol pada Lahan Budidaya Nanas dengan Berbagai Pola Rotasi di PT. Great Giant Pineapple Terbanggi Besar, Lampung	Rancangan Acak Kelompok (RAK); survei lapangan; analisis sifat fisik tanah pada kedalaman 0–40 cm	Pola rotasi nanas–pisang menghasilkan struktur granular kuat, bobot isi lebih rendah (1,48 g/cm ³), dan porositas lebih tinggi	Penelitian belum memperhatikan variasi topografi (lereng) dan belum menghubungkan sifat fisik tanah dengan stabilitas agregat
3	(Natalia <i>et al.</i> , 2018)	Karakteristik Kimia dan Fisika Tanah di Area Pertanaman Nanas dengan Perbedaan Tingkat Produksi	Survei lapangan; uji T dan korelasi; analisis bobot isi, tekstur, dan ketahanan penetrasi	Produktivitas nanas lebih dipengaruhi oleh sifat fisik tanah, terutama bobot isi dan ketahanan penetrasi, dibanding sifat kimia	Tidak menganalisis kemiringan lereng dan perbedaan kedalaman tanah, serta belum membahas kemandapan agregat
4	(Mansyur <i>et al.</i> , 2023)	Karakteristik Fisika Tanah pada Beberapa Lahan Budidaya Tanaman Hortikultura Lahan Marginal	Penelitian non-eksperimental; metode survei; deskriptif kualitatif dan kuantitatif	Tekstur didominasi lempung berpasir, bobot isi relatif tinggi, porositas dan permeabilitas rendah	Bukan spesifik pertanaman nanas dan tidak mempertimbangkan faktor lereng serta kedalaman tanah
5	(Liu <i>et al.</i> , 2013)	The Effect of Composted Pineapple Residue Return on Soil Properties and the Growth and Yield of Pineapple)	Percobaan lapang; analisis sifat fisik dan kimia tanah setelah aplikasi residu nanas	Pengembalian residu nanas meningkatkan struktur tanah, porositas, dan agregasi, serta mendukung pertumbuhan dan hasil nanas	Fokus pada bahan organik, belum mengkaji pengaruh topografi (lereng) dan kedalaman tanah terhadap sifat fisik

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2025 sampai dengan Januari 2026 dengan mengambil sampel tanah di lahan budidaya nanas milik rakyat yang berlokasi di Desa Sabungan Ni Huta IV, Kecamatan Sipahutar, Kabupaten Tapanuli Utara, Provinsi Sumatera Utara dengan titik koordinat $1^{\circ}20' - 2^{\circ}41'$ Lintang Utara (LU) dan $98^{\circ}05' - 99^{\circ}16'$ Bujur Timur (BT).



Gambar 6. Peta Penggunaan Lahan

Desa Sabungan Ni Huta IV memiliki luas sekitar 3.960 hektar, dengan lahan ladang seluas kurang lebih 970,66 hektar. Dari total luas ladang tersebut, sekitar 1,03 % atau seluas 10 hektar dimanfaatkan sebagai lahan pertanaman nanas. Meskipun persentase luas lahannya tergolong kecil, sekitar 70 % petani di desa ini menanam nanas sebagai komoditas utama di lahan mereka, sehingga tanaman nanas

tetap menjadi salah satu penghasilan penting bagi masyarakat Desa Sabungan Ni Huta IV. Desa ini berada di ketinggian 900–1.200 meter di atas permukaan laut.

Berdasarkan USDA *Soil Taxonomy*, tanah di Kecamatan Sipahutar tergolong Inceptisols, yaitu tanah muda dengan perkembangan profil sedang. Tanah ini memiliki solum 1–2 meter, berwarna hitam hingga coklat tua, bertekstur debu–lempung, berstruktur remah dan gembur, pH 5,0–6,7, bahan organik 10–30%, serta unsur hara dan produktivitas sedang hingga tinggi. Analisis sifat fisika tanah dilakukan di Laboratorium PT. Socfin Indonesia (Socfindo) Bangun Bandar, dan sebagian parameter dianalisis secara mandiri sesuai metode standar analisis tanah yang berlaku.

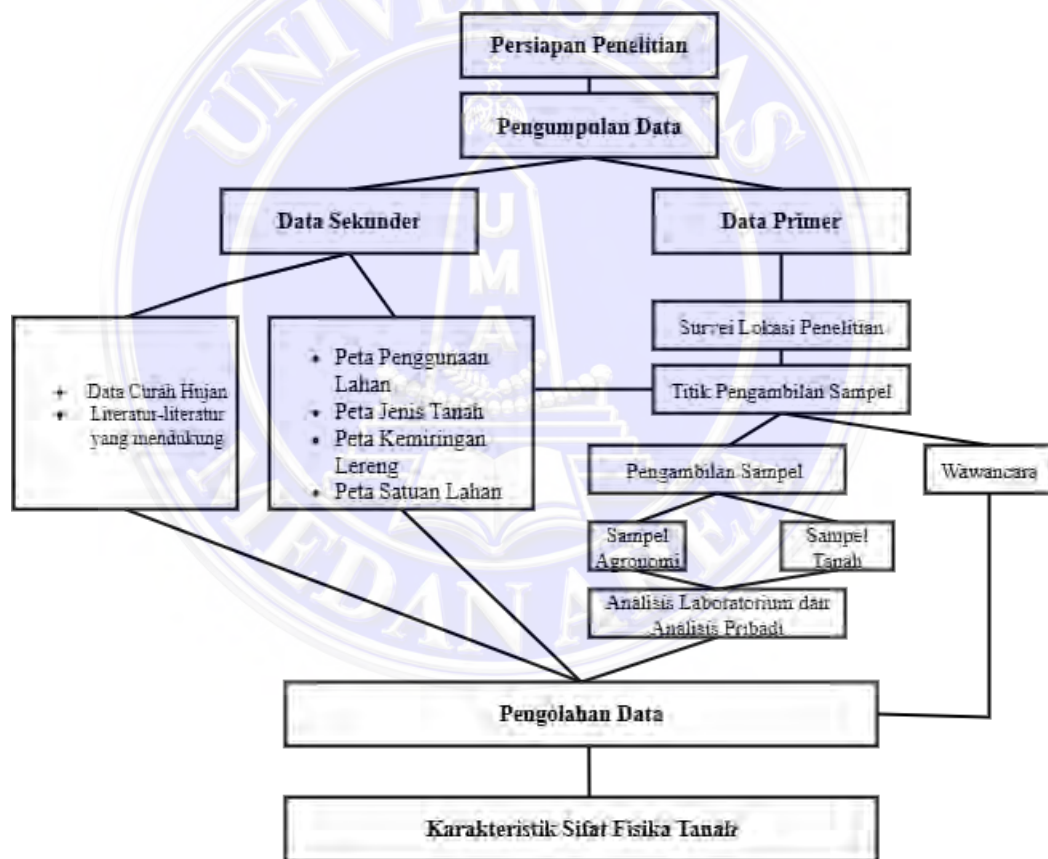
3.2 Bahan dan Alat

Tabel 7. Bahan dan Alat

No	Jenis	Nama Baahan dan Alat
1	Bahan	sampel tanah dari kedalam 0-20 cm dan 20-40 cm, akar tanaman nanas, aquadest kantong plastik dan kertas label
2	Alat Lapangan	bor tanah, ring sampel, <i>global position system</i> (GPS), ArcGis 10.8, file dari HP tentang warna “ <i>Munsell soil Colour Chart</i> ” kamera, meteran, parang, dan alat tulis
3	Alat Laboratorium	oven, corong dan sendok tanah, pistil dan mortar, piknometer 100 ml untuk mengukur massa jenis, timbangan analitik, gelas ukur, ayakan dan labu semprot

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, yaitu metode pengumpulan data primer yang dilakukan secara langsung di lapangan melalui pengamatan dan pengambilan sampel tanah pada titik-titik yang telah ditentukan sebelumnya. Penentuan titik sampel dilakukan secara *Purposive Random Sampling* berdasarkan peta satuan lahan dan kondisi topografi menggunakan bantuan *Sistem Informasi Geografis* (SIG) serta *Global Positioning System* (GPS) di lapangan. Adapun bagan alur penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 7. Bagan Alur Penelitian

Lahan budidaya nanas di Desa Sabungan Ni Huta IV umumnya merupakan lahan petani rakyat yang bersifat petakan (bukan hamparan luas), sehingga penentuan titik sampel disesuaikan dengan kondisi aktual di lapangan dan sebaran lahan budidaya nanas tersebut

3.3.1 Tahapan Metode Survei

Metode survei ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Persiapan Data dan Peta Dasar

Tahap awal penelitian dilakukan dengan pengumpulan data sekunder yang meliputi peta penggunaan lahan Desa Sabungan Ni Huta IV, Kecamatan Sipahutar, Kabupaten Tapanuli Utara; peta jenis tanah dan kemiringan lereng berdasarkan klasifikasi *USDA Soil Taxonomy* serta data RBI/DEM-SRTM; serta citra satelit atau ortofoto dari *Google Earth* dan ArcGIS Basemap untuk mengidentifikasi sebaran lahan budidaya nanas di lokasi penelitian. Selanjutnya, dilakukan overlay peta menggunakan ArcGIS 10.8 untuk menentukan satuan lahan yang mewakili area budidaya nanas.

2. Penentuan Titik Sampel

Berdasarkan hasil analisis peta pada tahap awal, ditentukan titik pengambilan sampel tanah (koordinat) yang merepresentasikan variasi kondisi lahan, seperti kemiringan, posisi lereng, dan bentuk lahan, dengan memperhatikan pola sebaran petakan nanas rakyat dengan mempertimbangkan:

1) Representasi lahan budidaya (tanah olahan petani)

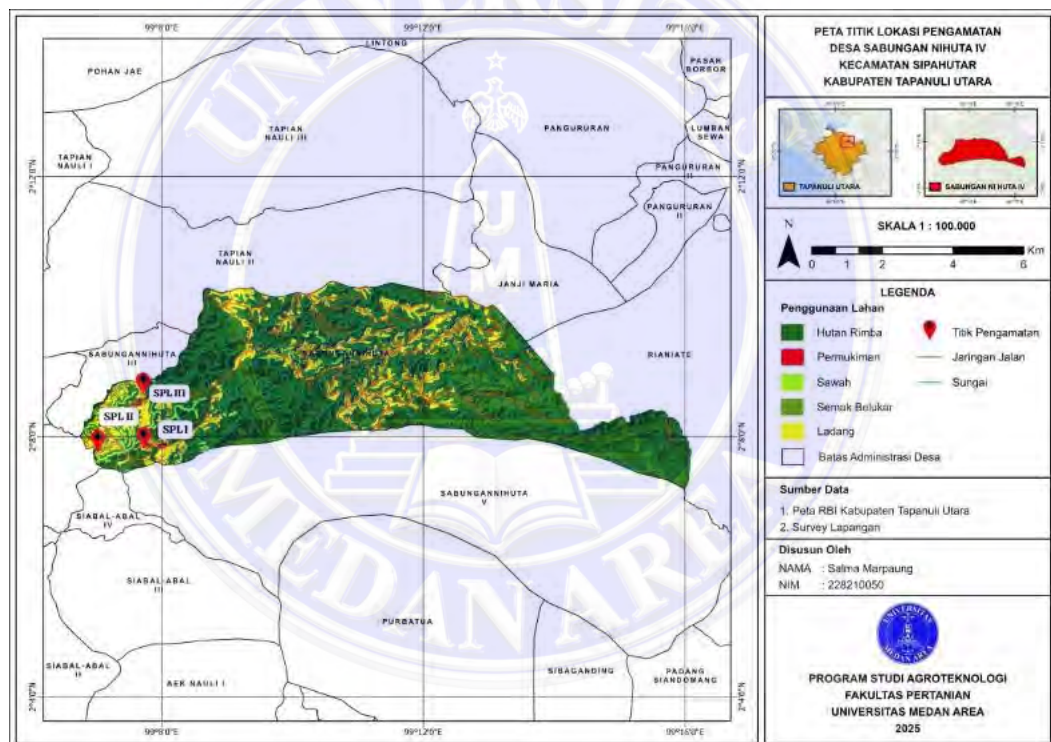
Titik sampel dipilih pada lahan yang aktif dibudidayakan petani agar data yang diperoleh benar-benar mencerminkan kondisi tanah aktual pada sistem budidaya nanas rakyat.

2) Variasi topografi (datar, landai dan agak curam)

Penentuan titik mempertimbangkan perbedaan kemiringan lahan untuk melihat pengaruh topografi terhadap sifat fisika tanah, seperti drainase, erosi, dan distribusi bahan organik. Kelas kemiringan yang digunakan yaitu 0-8 % (datar), 9-12% (Landai), dan 15-20% (Agak curam).

3) Kemudahan akses untuk pengambilan sampel.

Lokasi dipilih yang dapat dijangkau dengan aman dan efisien agar proses pengambilan sampel berjalan lancar tanpa mengganggu aktivitas budidaya petani.



Gambar 8. Peta Titik Pengambilan Sampel

Titik koordinat pengambilan sampel tanah pada lokasi penelitian disajikan pada Tabel 8, yang menunjukkan posisi geografis masing-masing titik berdasarkan hasil penentuan di lapangan.

Tabel 8. Titik Koordinat Sampel

Lokasi	Koordinat (LU, BT)	Kemiringan (%)	Penggunaan Lahan	Jenis Tanah	Keterangan Lapangan
SPL I	Lat 2.1227697° Long 99.12505°	0–8	Kebun nanas rakyat	Inceptisols	Tanah berwarna gelap, drainase baik, tekstur lempung berdebu
SPL II	Lat 2.134493° Long 99.120462°	9–12	Kebun nanas di lereng tengah	Inceptisols	Tekstur liat berpasir, warna coklat kekuningan
SPL III	Lat 2.128465° Long 99.124892°	15–20	Kebun nanas di lereng atas	Inceptisols	Tanah agak padat, drainase cepat, bahan organik rendah

Jumlah titik sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tiga (3) titik sampel utama, yang masing-masing mewakili kondisi lahan budidaya nanas di lokasi penelitian (Gambar 8).

3. Pengambilan Sampel Tanah di Lapangan

Pengambilan sampel tanah dilakukan pada setiap titik koordinat yang telah ditentukan. Prosedur pengambilan dilakukan sebagai berikut:

- 1) Sampel diambil menggunakan bor tanah untuk lapisan 0–30 cm.
- 2) Untuk analisis bobot isi (*bulk density*), berat jenis digunakan ring sampel yang dimasukkan secara vertikal agar tidak merusak struktur tanah.
- 3) Pengambilan sampel tanah terganggu dilakukan sebanyak 10 sub sampel pada setiap kelas kemiringan. Sub sampel tersebut diambil dengan metode zig-zag pada tiap petak lahan yang mewakili kelas kemiringan tersebut. Selanjutnya, kesepuluh sub sampel dikompositkan menggunakan teknik *quartering* hingga diperoleh satu sampel komposit untuk setiap kelas kemiringan.
- 4) Sampel tanah utuh diambil sebanyak satu sampel untuk setiap kelas kemiringan dengan hati-hati agar struktur tanah tidak rusak. Sampel agregat utuh juga diambil satu per kelas kemiringan untuk analisis kemandapan agregat.
- 5) Setiap sampel diberi label yang berisi kode lokasi, kedalaman, dan tanggal pengambilan.
- 6) Warna tanah diidentifikasi menggunakan *Munsell Soil Colour Chart* (baik melalui aplikasi maupun buku warna).

Selain pengambilan sampel tanah, dilakukan pula pengamatan lapangan (*ground observation*) untuk mencatat kondisi permukaan tana, serta vegetasi penutup dan pengelolaan lahan oleh petani. Pengambilan sampel agronomi dilakukan dengan mengambil tiga tanaman nanas beserta perakarannya yang dianggap mewakili setiap kelas kemiringan. Pemilihan tanaman didasarkan pada

kondisi pertumbuhan dan tingkat kesuburannya yang dinilai paling representatif terhadap kemiringan lahan tersebut.

4. Analisis dan Interpretasi Data

Data hasil laboratorium kemudian diolah dan dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk menggambarkan karakteristik sifat fisika tanah di lahan budidaya nanas pada setiap titik sampel. Analisis ini dilakukan untuk melihat variasi sifat fisika tanah antar lokasi pengambilan sampel. Selanjutnya, dilakukan uji korelasi Pearson untuk mengetahui hubungan antara sifat fisika tanah dengan parameter pertumbuhan akar tanaman nanas, meliputi panjang akar, berat segar akar, dan berat kering akar.

Tabel 9. Metode Analisis Sifat Fisika

No	Sifat fisika	Metode analisis
1	Tekstur	Hidrometer
2	Struktur	Visual
3	Berat isi (Bulk Density)	Ring sampel
4	Berat jenis	Piknometer
5	Porositas	Perhitungan
6	Kemantapan Agregat	Perbandingan Alkohol dan Air
7	Kadar air	Gravimetri
8	Warna Tanah	<i>Munsell Soil Color Chart</i>
9	Panjang akar	Perhitungan
10	Berat basah akar	Perhitungan
11	Berat kering akar	Perhitungan

3.4 Parameter Pengamatan

1. Tekstur tanah

Pengukuran tekstur tanah dilakukan dengan menimbang sampel tanah sebanyak 50 gram contoh tanah terganggu dan dibawa ke laboratorium untuk di analisis menggunakan metode hidrometer untuk menadapatkan fraksi pasir, liat dan debu. Setelah persentase tiap fraksi didapat, kemudian kelas tekstur diklasifikasikan menggunakan Segitiga Tekstur Tanah USDA (Gee & Bauder, 1986).

2. Struktur

Pengamatan struktur tanah dilakukan secara langsung di lapangan dengan mengambil seongkah tanah secara utuh sebesar 10 cm³ menggunakan pisau tanah. Kemudian di pecah dengan cara menekannya oleh ibu jari dan telunjuk sehingga bongkah tanah tersebut akan pecah secara alami. Pecahan gumpalan tanah menjadi agregat atau gabungan agregat, kemudian ditentukan bentuk dan ukurannya (Sukarman kartawisastra *et al.*, 2017).

3. Berat isi

Penentuan berat isi tanah dilakukan dengan cara mengambil contoh tanah utuh menggunakan ring sampel yang telah diketahui volumenya. Tanah yang diambil harus mewakili kondisi lapangan dan tidak rusak strukturnya. Setelah itu, ring berisi tanah ditimbang untuk mengetahui berat ring beserta tanah basah. Selanjutnya, sampel dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama kurang lebih 24 jam hingga beratnya konstan, kemudian ditimbang kembali untuk memperoleh berat ring dengan tanah kering. Berat tanah kering diperoleh dari selisih antara berat ring berisi tanah kering dengan berat ring kosong. Volume tanah ditentukan berdasarkan volume ring, yaitu hasil perhitungan dari luas penampang dikalikan

tinggi ring. Berat isi tanah dihitung dengan membagi berat tanah kering oven dengan volume total tanah dalam ring (Blake & Hartge, 1986).

4. Berat Jenis

Berat jenis dihitung berdasarkan pengukuran massa dan volume partikel tanah. Massa padatan tanah ditentukan dengan cara menimbang 10 gram contoh tanah kering oven (105°C selama 24 jam). Volume partikel dihitung dari massa dan berat jenis zat cair yang dipisahkan oleh partikel tanah menggunakan metode piknometer (Blake, 1986).

5. Porositas

Nilai porositas tanah dapat diperoleh setelah nilai berat isi dan berat jenis dihitung. Adapun rumus yang digunakan untuk mengukur % porositas tanah adalah:

$$\% \text{ Porositas} = \left(1 - \frac{\text{Berat isi}}{\text{Berat jenis}} \right) \times 100\%$$

6. Kemantapan agregat

Pengujian kemantapan agregat tanah dilakukan menggunakan metode pembasahan bertahap alkohol-air (*alcohol-water immersion method*), yang merupakan modifikasi dari uji pembasahan cepat (*rapid wetting test*), dengan mengamati respon agregat terhadap perbedaan tegangan permukaan larutan alkohol dan air. Larutan penguji dibuat dari campuran alkohol dan air dengan perbandingan bertingkat, yaitu 100:0, 90:10, 80:20, 70:30, 60:40, 50:50, 40:60, 30:70, 20:80, 10:90, dan 0:100 (alkohol:air). Pengukuran volume larutan dilakukan menggunakan alat ukur sederhana dengan ukuran yang sama, seperti sendok atau tutup botol, berdasarkan prinsip perbandingan volume.

Pengujian kemantapan agregat dilakukan dengan meletakkan satu agregat tanah pada permukaan datar dan kering, kemudian larutan alkohol–air diaplikasikan secara perlahan ke permukaan agregat hingga agregat terbasahi. Aplikasi larutan dilakukan tanpa menggunakan pipet, melainkan dengan menuangkan atau meneteskan larutan secara hati-hati menggunakan alat sederhana. Respon agregat terhadap pembasahan diamati secara visual, kemudian diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori, yaitu utuh, retak, retak sebagian, hancur sebagian, dan hancur. Pengamatan dilakukan sebanyak 11 ulangan untuk setiap kombinasi kemiringan lereng dan kedalaman tanah, sesuai dengan jumlah variasi perbandingan larutan alkohol dan air. Hasil pengamatan selanjutnya dikonversi ke dalam skor kemantapan agregat berdasarkan kriteria penilaian yang telah ditentukan. Nilai skor yang diperoleh kemudian dirata-ratakan untuk menentukan tingkat kemantapan agregat tanah.

7. Kadar Air

Kadar air tanah yaitu dengan metode gravimetri, metode ini mengacu pada dokumen instruksi kerja dengan nomor 15.4/IK/soil/2020. Pengujian kadar air pada sampel atau contoh uji dimulai dengan sampel tanah ditimbang sebanyak 5 gr, lalu dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105°C selama 3 jam. Setelah itu, sampel dimasukkan ke dalam desikator selama ± 30 menit dan ditimbang cawan petri beserta sampel tersebut kemudian dicatat (Febrianti, 2025).

8. Warna tanah

Warna tanah ditentukan dengan cara membandingkan dengan warna yang terdapat pada buku *Munsell Soil Color Chart*, warna dinyatakan dalam tiga satuan

atau kriteria, yaitu kilapan (*Hue*), nilai (*Value*) dan kroma (*Chroma*), menurut nama yang tercantum dalam lajur buku tersebut, kilap berhubungan erat dengan panjang gelombang cahaya, nilai berhubungan erat dengan kebersihan suatu warna dari pengaruh warna lain dan kroma yang kadang-kadang disebut juga dengan kejernihan yaitu kemurnian relatif dari spektrum warna (Owens, 2005).

9. Panjang akar

Panjang akar diukur secara manual. Akar tanaman diambil dengan cara mencabut tanaman secara hati-hati agar akar tidak patah. Tanah yang menempel dicuci menggunakan air bersih hingga akar benar-benar terlihat utuh. Gunakan nampan putih atau plastik untuk memudahkan pengamatan. Gunakan penggaris atau mistar untuk mengukur panjang total akar (dari pangkal batang sampai ujung akar terpanjang (Natalia *et al.*, 2018).

10. Berat Segar

Tanaman nanas yang dicabut dengan akar yang tidak terputus dibilas dengan air mengalir secara perlahan hingga tanah yang masih menempel pada akar terbuang. Keringkan akar dengan tisu hingga menghilangkan air bebas di permukaan. Timbang seluruh bagian akar segera setelah dibersihkan untuk mendapatkan berat segar akar.

11. Kering akar

Berat kering akar diperoleh dengan menghilangkan kadar air dalam jaringan akar menggunakan oven pada suhu 60- 80 °C sampai beratnya konstan. Timbang seluruh bagian akar setelah dioven untuk mendapatkan berat kering akar.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Sifat fisika tanah pada lahan budidaya nanas di Desa Sabungan Ni Huta IV bervariasi sesuai tingkat kemiringan lereng. Pada kemiringan 0–8 %, tanah bertekstur berpasir dengan struktur granular, berat isi dan porositas tergolong sedang, serta kemantapan agregat mantap. Pada kemiringan 8–15 %, terjadi peningkatan berat isi dan penurunan porositas akibat pengaruh runoff dan erosi. Sementara itu, pada kemiringan 15–25 %, tanah memiliki berat isi lebih tinggi, porositas lebih rendah, dan kemantapan agregat mantap hingga sangat mantap, yang menunjukkan kondisi fisik tanah semakin membatasi pertumbuhan tanaman.
2. Nilai berat isi tanah dan kemantapan agregat sangat signifikan dalam mempengaruhi produktivitas tanaman nanas. Sifat fisika tanah yang relatif lebih baik, seperti struktur granular, berat isi yang lebih rendah, serta porositas yang lebih tinggi pada lahan berlereng rendah, berhubungan dengan pertumbuhan akar nanas yang lebih optimal, ditunjukkan oleh panjang dan bobot akar yang lebih besar.
3. Secara umum, kondisi fisika tanah pada lahan budidaya nanas di lokasi penelitian masih cukup sesuai untuk pertumbuhan tanaman nanas, namun terdapat potensi degradasi sifat fisika tanah apabila pengelolaan lahan dilakukan secara intensif tanpa penambahan bahan organik dan konservasi tanah yang memadai.

5.2 Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji lebih mendalam karakteristik sifat fisika tanah terhadap pertumbuhan tanaman nanas, serta menambahkan parameter produktivitas tanaman, jumlah sampel, dan variasi kondisi lahan yang lebih luas guna memperkuat hasil uji korelasi antara sifat fisika tanah dan pertumbuhan tanaman.



DAFTAR PUSTAKA

- Abuzadan. (2009). *SOIL TEXTURE*. <https://abuzadan.staff.uns.ac.id/2009/09/25/soil-texture/>
- Agus, C., Zalukhu, I., Mendrofa, E. G., Sains, F., Teknologi, D., Nias, U., Sitoli, G., Sains, F., Teknologi, D., Nias, U., & Sitoli, G. (2024). *Stabilitas agegrat tanah dan pengaruhnya terhadap penurunan erosi dilahan terjal*. 01, 123–128.
- Amiruddin, Sumiati, Nurhafsa, S. (2024). - iv - *KEMENTERIAN PERTANIAN RI*.
- Anetasia, M., Afandi, A., Novpriansyah, H., Manik, K. E. S., & Cahyono, P. (2013). Perubahan Kadar Air Dan Suhu Tanah Akibat Pemberian Mulsa Organik Pada Pertanaman Nanas Pt Great Giant Pineapple Terbanggi Besar Lampung Tengah. *Jurnal Agrotek Tropika*, 1(2), 213–218. <https://doi.org/10.23960/jat.v1i2.2022>
- Anggi Aslina Sari Lbs. (2023). *Kajian Sifat Fisika Tanah Pada Beberapa Kelas Kemiringan Lereng Di Perkebunan Karet (Hevea Brasiliensis) Rakyat Kecamatan Sei Bingai Kabupaten Langkat*. 11(2337), 1–9.
- Arifin, M., Putri, N. D., Sandrawati, A., & Harryanto, R. (2019). Pengaruh Posisi Lereng terhadap Sifat Fisika dan Kimia Tanah pada Inceptisols di Jatinangor. *SoilREns*, 16(2), 37–44. <https://doi.org/10.24198/soilrens.v16i2.20858>
- Arpindra Surya, J., Nuraini, Y., Tanah, J., Pertanian, F., & Brawijaya, U. (2017). Kajian Porositas Tanah Pada Pemberian Beberapa Jenis Bahan Organik Di Perkebunan Kopi Robusta. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 4(1), 463–471. <http://jtsl.ub.ac.id>
- Baihaqi, M. F., Rayes, M. L., & Agustina, C. (2022). Study of Soil Characteristics on Dryland Productivity of the Supituring Micro Watershed, Kediri Regency. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 9(1), 69–81. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2022.009.1.8>
- Bengough, A. G., Mckenzie, B. M., Hallett, P. D., & Valentine, T. A. (2011). *Root elongation , water stress , and mechanical impedance : a review of limiting stresses and beneficial root tip traits*. 62(1), 59–68. <https://doi.org/10.1093/jxb/erq350>
- Blake, G. R. (1986). Particle Density. In *Methods of Soil Analysis, Part 1* (2nd ed., pp. 377–382). American Society of Agronomy.
- Blake, G. R., & Hartge, K. H. (1986). Bulk Density. In A. Klute (Ed.), *Methods of Soil Analysis. Part 1* (2nd ed., pp. 363–376). Soil Science Society of America.
- BPS. (2024). *Produksi Tanaman Buah-buahan dan Sayuran Tahunan Menurut Kecamatan dan Jenis Tanaman di Kabupaten Tapanuli Utara, 2024*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Tapanuli Utara.

<https://tapanuliutarakab.bps.go.id/id/statistics-table/3/U0dKc1owczVSalJ5VFdOMWVETnlVRVJ6YlRJMFP6MDkjMyMxMjA1/produksi-tanaman-buah-buahan-dan-sayuran-tahunan-menurut-kecamatan-dan-jenis-tanaman-di-kabupaten-tapanuli-utara.html?year=2024>

Brady, N. C. (2017). *THE NATURE AND PROPERTIES OF SOILS The Nature and*.

Breker, J. (2021). *Soil aggregate stability: What does it measure?* Agvise Laboratories.

Briany, A. D., Amien, E. R., & Asmara, S. (2025). *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering Analisis Suhu Permukaan Tanah dan Kelembaban Tanah Menggunakan Pineapple Soil Surface Temperature and Soil Moisture Analysis Using the Interpretation of Landsat 8 OIL Images in PT . Great Giant Pineapple*. 1–10.

Buulolo, I. W. dan S. (2024). *PENGARUH BULK DENSITY DAN TOTAL POROSITY TERHADAP PENGELOLAAN LAHAN UNTUK PRODUKSI TANAMAN PANGAN*. 01, 99–104.

Cahyono, P., Loekito, S., Wiharso, D., Afandi, Rahmat, A., Nishimura, N., & Senge, M. (2020). EFFECTS OF COMPOST ON SOIL PROPERTIES AND YIELD OF PINEAPPLE (*Ananas comusus* L. MERR.) ON RED ACID SOIL, LAMPI NG, INDONESIA. *International Journal of GEOMATE*, 19(76), 33–39. <https://doi.org/10.21660/2020.76.87174>

Dalimartha, S. (2008). *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Vol.2*. vol 2, 400.

Efriandi. (2020). *MORFOLOGI TANAH INCEPTISOL SETELAH DILAKUKAN PENAMBANGAN UNTUK BAHAN BAKU PEMBUATAN BATU BATA*. 7(1), 159–166. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2020.007.1.20>

Etame Kossi, G. M., Beyegue, H. D., Boukong, A., Ossogo, R. G., & Lidjo, L. (2025). Optimizing pineapple production under waterlogged soil condition in low input management using adequate ridge tillage height and plant density. *Frontiers in Plant Science*, 16(June), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fpls.2025.1570261>

Fadila, I., Khairullah, K., & Manfarizah, M. (2022). Analisis Indeks Stabilitas Agregat Tanah pada Beberapa Kelas Lereng dan Penggunaan Lahan di Kecamatan Bukit Kabupaten Bener Meriah. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(2), 705–711. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v7i2.20121>

FAO. (2024). Soil and Water – Infiltration and Soil Structure. *FAO Soil Resources*.

Farona, F. (2022). (*Thalassina anomala*) IN THE MANGROVE AREA , GOGOK VILLAGE , MERANTI ISLANDS REGENCY , RIAU PROVINCE. 5(February), 34–41.

- Fazlisyam. (2023). *Struktur Pokok Nanas dan Cara Pembiakannya*.
<https://fazlisyam.com/struktur-pokok-nanas-dan-cara-pembiakannya/>
- Febrianti, D. (2025). PENETAPAN KADAR AIR DAN pH PADA SAMPEL TANAH. *DE FACTO : Journal Of International Multidisciplinary Science*, 3(1), 38–44. <https://doi.org/10.62668/defacto.v3i1.1388>
- Febriyanti, R., & Rahmi, H. N. (2023). *Identifikasi Jenis , Tekstur dan Struktur Tanah Di Komplek Jaka Permai Jakabaring Kota Palembang (Identification of Soil Type , Texture and Structure in the Jaka Permai Jakabaring Complex , Palembang City)*. 483–490.
- Fitriani, D. A., Mahrup, M., Yasin, I., & Bakti, L. A. A. (2022). Kecendrungan Warna Tanah dan Status Bahan Organik Pada Lahan Pertanian yang Mengalami Penutupan Awan Rendah Berbasis Peta Terra Modis di Pulau Lombok. *Journal of Soil Quality and Management*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.29303/jsqm.v1i1.3>
- Gee, G. W., & Bauder, J. W. (1986). Particle size analysis. In A. Klute (Ed.), *Methods of Soil Analysis (Part I)* (Vol. 9, pp. 383–411). Soil Science Society of America.
- Gulo, A., & Waruwu, J. (2024). *PENARIK: Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan ANALISIS DAMPAK PENGOLAHAN TANAH TERHADAP SIFAT FISIKA DAN KUALITAS TANAH*. 01, 217–222.
- Guo, J., Fan, Y., Li, Y., Bi, Y., Wang, S., Hu, Y., Zhang, L., & Song, W. (2024). *Topography Dominates the Spatial and Temporal Variability of Soil Bulk Density in Typical Arid Zones*. 1–22.
- Hakim, N. M. Y. N. A. M. L. S. . N. M. R. S. M. A. D. G. B. H. H. H. B. (2025). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. In *UNILA Press, Lampung*. (2nd ed.).
- Handayani, S., & Karnilawat. (2018). *KARAKTERISASI DAN KLASIFIKASI TANAH ULTISOL DI KECAMATAN INDRAJAYA KABUPATEN PIDIE*. 14(2), 52–59.
- Hanifah, L., & Listyarini, E. (2020). *TUTUPAN LAHAN DI LERENG BARAT GUNUNG ARJUNA Study of Soil Aggregate Stability on Various Land Covers at West Slopes of Mount Arjuna*. 7(2), 385–392. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2020.007.2.24>
- Hardiyatmo, H. C. (n.d.). *Mekanika Tanah I*. Gadjah Mada University Press. <https://www.scribd.com/document/360734538/mechanika-tanah-i-Hary-Christady-Hardiyatmo-pdf>
- Hidayat, Y., Putro, D., Bakoro, T., Purwakusuma, W., Sella, M., & Achyar, H. (2025). *SOIL AGGREGATE STABILITY INDEX ON AGRICULTURAL , PLANTATION , AND FOREST LANDS*. 27(2), 56–62.

Hillel, D. (2004). *Introduction to Environmental Soil Physics*.

Ikhsan, Farrel Wahyu Armada Hidayat, Yayat Yusuh, S. M. (2025). Laju Dekomposisi Bahan Organik dan Pengaruhnya terhadap Sifat Fisik Tanah Lahan Perkebunan Nanas PT Great Giant Pineapple. *IPB University Repository*.
<https://doi.org/http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/166848>

Isir, S., Tamod, Z. E., & Supit, J. M. J. (2022). Identifikasi Sifat Kimia Tanah Pada Lahan Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum*,L.) Di Desa Talikuran Kecamatan Remboken Kabupaten Minahasa. *Soil Environmental*, 22(1), 6–11.

KALITA, N. (2022). Effect of mulch types on soil moisture, soil fertility, growth and yield of pineapple (*Ananas comosus*) in hill zone of Assam. *Annals of Plant and Soil Research*, 24(3), 391–395.
<https://doi.org/10.47815/aprs.2022.10181>

Khalil, M., Syakur, S., & Basri, H. (2023). Study of the Morphology and Physical Properties of Peat Soil Not Planted and Planted with Oil Palm in Aceh Jaya District. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 8(4), 758–769.

Kusuma, R. I., Mina, E., & Hasibuan, P. R. (2017). STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN MENGGUNAKAN PASIR LAUT DAN PENGARUHNYA TERHADAP NILAI CBR (CALIFORNIA BEARING RATIO) (Studi Kasus :Jalan Desa Mangkualam Kecamatan Cimanggu – Kab. Pandeglang). *Jurnal Fondasi*, 6(2). <https://doi.org/10.36055/jft.v6i2.2473>

Łachacz, A., & Załuski, D. (2023). The usefulness of the Munsell colour indices for identification of drained soils with various content of organic matter. *Journal of Soils and Sediments*, 23(11), 4017–4031.
<https://doi.org/10.1007/s11368-023-03604-w>

Liu, C. H., Liu, Y., Fan, C., & Kuang, S. Z. (2013). The effects of composted pineapple residue return on soil properties and the growth and yield of pineapple. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 13(2), 433–444.
<https://doi.org/10.4067/S0718-95162013005000034>

Lynch, J. P. (2013). Steep, cheap and deep: an ideotype to optimize water and N acquisition by maize root systems. *Annals of Botany*, 112(2), 347–357.
<https://doi.org/10.1093/aob/mcs293>

Madaniya, N., & Hariyono, D. (2024). *Kajian Hubungan Antara Curah Hujan dan Produktivitas Tanaman Nanas (Ananas comosus L.) Di Kabupaten Blitar The Relation of Rainfall with Productivity of Pineapple (Ananas comosus L.) In Blitar Regency*. 12(8), 546–552.

Mansyur, N. I., Antonius, A., & Titing, D. (2023). Karakteristik Fisika Tanah Pada Beberapa Lahan Budidaya Tanaman Hortikultura Lahan Marginal. *Jurnal Ilmiah Respati*, 14(2), 190–200. <https://doi.org/10.52643/jir.v14i2.3779>

- Masria, M., Lopulisa, C., Zubair, H., & Rasyid, B. (2018). Karakteristik Pori dan Hubungannya dengan Permeabilitas pada Tanah Vertisol Asal Jeneponto Sulawesi Selatan. *Jurnal Ecosolum*, 7(1), 38. <https://doi.org/10.20956/ecosolum.v7i1.5209>
- MateriKimia. (2022). *Gambar Komponen Penyusun Tanah*. <https://materikimia.com/tag/gambar-komponen-penyusun-tanah/>
- Minangkabau, A. F., Supit, J. M. J., & Kamagi, Y. E. B. (2020). Kajian Permeabilitas, Bobot Isi dan Porositas pada Tanah yang Diolah dan Diberi Pupuk Kompos di Desa Talikuran Kecamatan Remboken Kabupaten Minahasa. *Soil Environmental*, 22(1), 1–5.
- Nabila Salsabila, Firdha Kusuma Ayu Anggraeni, dan T. P. (2025). *Analysis of Soil Physical Properties (Texture , Bulk Density , and Permeability) in Nabila Salsabila , Firdha Kusuma Ayu Anggraeni *, dan Trapsilo Prihandono*. 27(2), 70–73.
- Nasution, Y., Hariadi, M., Yuniarno, M., & Adisusilo, A. (2017). Optimasi Pemodelan Porositas Tanah Menggunakan Algoritma Genetika Beny. *SMATIKA Jurnal*, 07(01), 15–20.
- Nasution, Z., & Hanum, C. (2023). *Effect of Soil Texture on the Productivity of Two Shallot Varieties*. 06(01), 43–50. <https://doi.org/10.32734/injar.v6i01.8217>
- Natalia, R., Anwar, S., Sutandi, A., & Cahyono, P. (2018). Karakteristik Kimia dan Fisika Tanah di Area Pertanaman Nanas dengan Perbedaan Tingkat Produksi. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, 20(1), 13–18. <https://doi.org/10.29244/jitl.20.1.13-18>
- Niam, M., Musyafa, A., & Novpriansyah, H. (2016). KAJIAN SIFAT FISIK TANAH PADA LAHAN PERTANAMAN NANAS (*Ananas Comosus L .*) PRODUKSI TINGGI DAN RENDAH DI PT GREAT GIANT PINEAPPLE LAMPUNG TENGAH. 4(1), 66–69.
- Nugroho, Y. (2016). *Pengaruh posisi lereng terhadap sifat fisika tanah*. 4(3), 300–304.
- Nurdianto, F., Cyio, M. B., & Toana, M. R. C. (2022). Analisis Sifat Fisika Tanah Pada Pengembangan Lahan Kelapa Sawit (*Elaeis quineensis Jacq.*) di Desa Laemanta Utara Kecamatan Kasimbar Kabupaten Parigi Moutong. *Agrotekbis: Jurnal Ilmu Pertanian (e-Journal)*, 10(5), 601–609.
- Nurhartanto, N., Zulkarnain, Z., & Wicaksono, A. A. (2022). Analisis Beberapa Sifat Fisik Tanah Sebagai Indikator Kerusakan Tanah Pada Lahan Kering. *Journal of Tropical AgriFood*, 4, 107–112. <https://doi.org/10.35941/jatl.4.2.2022.7001.107-112>
- Paltseva, A. (2024). What Is Soil Texture? *The Urban Soil Guide*, 25–30. https://doi.org/10.1007/978-3-031-50777-9_4

- Pambudi, A. (2022). *Struktur Tanah*. <https://www.geografi.org/2022/02/struktur-tanah.html>
- Purwakusuma, W., Yusuf, S. M., Wahjunie, E. D., Baskoro, D. P. T., Rahmawati, A. S., & Raharjo, M. A. (2023). Infiltration rate, soil penetration resistance, and soil aggregate stability at pineapple plantation as a consequence of in situ resistance organic matter application. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1266(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1266/1/012069>
- Putri, E. L., Barchia, M. F., & Herman, W. (2023). “ *Akselerasi Hasil Penelitian dan Optimalisasi Tata Ruang Agraria untuk Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan* ” *Studi Tingkat Erodibilitas Tanah pada Sub DAS Lunto DAS Kuantan Provinsi Sumatera Barat*. 7(1), 449–457.
- Rahmawati, L., Yulian, & Gonggo, B. M. (2023). Pertumbuhan Stek Batang Nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr) pada Enam Macam Media Tanam. *Jurnal Seminar Nasional Pertanian Pesisir*, 2(1), 272–283.
- Raihan Naufal, Dinna Hadi Shalikhah, Kurniawan Sigit Wicaksono, S. (2024). *ANALISIS ERODIBILITAS TANAH DAN HUBUNGANNYA DENGAN Soil Erodibility Analysis and Its Relationship to Coffee Production in Wajak District , Malang Regency*. 11(1), 125–134. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2024.011.1.14>
- Ramadhany, M. (2017). *Nanas*. Biodiversity Warriors | YAYASAN KEHATI. <https://biodiversitywarriors.kehati.or.id/artikel/nanas-4/>
- Retno purnama Sari, B. (2025). *Analisis Karakteristik Sifat Fisik dan Kimia Tanah Inceptisol di Desa Jember Lor, Kecamatan Patrang, Kabupaten Jember*. 13(2), 71–79. <https://doi.org/10.33005/plumula.v13i2.252>
- Rifan, A., Amalia, D., Dewanti, T. O., Pratama, A. P., Putra, R. A., Yudhanto, K. D., Azzahra, H. S., & Anggita, N. (2025). *PERBAIKAN STRUKTUR TANAH BERPASIR KAWASAN PANTAI SAMAS MENGGUNAKAN LIMBAH CAIR HASIL PROSES ANAEROBIK DARI LIMBAH PABRIK KELAPA SAWIT (PALM OIL MILL EFFLUENT) ENHANCING THE SANDY SOIL STRUCTURE OF THE SAMAS COASTAL AREA USING ANAEROBIC DIGESTION SLUDGE*. 12(1), 97–106. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2025.012.1.10>
- Ronaldi, Y., Listiawati, A., & Hariyanti, A. (2023). Pengaruh Konsentrasi Air Kelapa Terhadap Kecepatan Tumbuh Bibit Nanas Asal Setek Batang Pada Media Tanam Pmk. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 12(2), 212. <https://doi.org/10.26418/jspe.v12i2.61996>
- Rusdiani Fadhli, T. A. (2022). *PENGARUH TEKSTUR TANAH TERHADAP KAPASITAS INFILTRASI PADA DAERAH PENGEMBANGAN PERMUKIMAN DI KECAMATAN KURANJI KOTA PADANG*. 11(1).

- Salam, A. K. (2020). Ilmu Tanah. In *Akademika Pressindo* (2nd ed.).
- Simatupang, N. S., Nasution, Y., & Handayani, S. (2025). *Hubungan C Organik Dan Tekstur Tanah Terhadap Laju Erosi Pada Penggunaan Lahan Agroforestri*. 2.
- Sirisathitkul, Y., & Sirisathitkul, C. (2025). Decoding Soil Color: Origins, Influences, and Methods of Analysis. *AgriEngineering*, 7(3). <https://doi.org/10.3390/agriengineering7030058>
- Sukarman kartawisastra, Sofyan Ritung, Markus Anda, & Suryani, E. (2017). Pedoman Pengamatan Tanah Di Lapangan. In *Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian* (Issue February 2018). <https://www.researchgate.net/publication/323398964>
- Sunarjono, H. (2006). *Berkebun 21 Jenis Tanaman Buah*. Niaga Swadaya. <https://books.google.co.id/books?id=5SPir7LxpVQC>
- Suryani, I., Astuti, J., & Muchlisah, N. (2022). *Kajian Sifat Fisika Kimia Tanah Inceptisol di Berbagai Kelerengan dan Kedalaman Tanah pada Areal Pertanaman Kakao Study of Physical and Chemical Properties of Inceptisols on Various Slopes and Soil Depths in Cocoa Plantation Area*. 11(3), 275–282.
- Suseno, A., Purwono, A. Z., & Santoso, B. (2018). KAJIAN SIFAT FISIKA A ULTISOL PADA LAHAN BUDIDAYA NENAS DENGAN BERBAGAI POLA ROTASI DI PT . GREAT GIANT PINEAPPLE TERBANGGI BESAR , LAMPUNG (STUDY OF THE PHYSICAL PROPERTIES OF ULTISOLS ON PINEAPPLE CULTIVATION LAND WITH VARIOUS ROTATION PATTERN AT PT GRE. 15(Desember), 73–82.
- Tanah, F. P. U. B. D. I. (n.d.). *Laboratorium Fisika Tanah*. <https://fp.ub.ac.id/departemen-ilmu-tanah/laboratorium-tanah/laboratorium-fisika-tanah/>
- Tanveera, A., Kanth, T. A., Tali, P. A., & Naikoo, M. (2016). Relation of Soil Bulk Density with Texture, Total organic matter content and Porosity in the Soils of Kandi Area of Kashmir valley, India. *Int. Res. J. Earth Sci*, 4(1), 1–6.
- Taufiqurrohman, T., Afandi, A., Novpriansyah, H., & Pangarso, F. D. (2013). SIFAT FISIKA TANAH PADA PERTANAMAN NANAS (*Ananas comosus*) UMUR 6 BULAN DENGAN ROTASI TANAMAN SINGKONG (*Manihot esculenta Crants*) DI PT GREAT GIANT PEANAPPLE TERBANGGI BESAR LAMPUNG TENGAH. *Jurnal Agrotek Tropika*, 1(3), 341–345. <https://doi.org/10.23960/jat.v1i3.2062>
- Tormena, C. A., Barbosa, M. C., Costa, A. C. S. D., & Gonçalves, A. C. A. (2002). Soil bulk density, porosity and resistance to root penetration in an Oxisol managed by different soil tillage systems. *Scientia Agricola*, 59(4), 795–801.
- USDA-NRCS. (1999). *Soil Taxonomy*.

USDA-NRCS. (2022). *Keys to Soil Taxonomy*.

Vallensiana, , Tino O, C., & Junaidi. (2023). *ANALISIS SIFAT FISIKA TANAH PADA DUA KELAS LERENG DI KEBUN KARET DESA MANGGALA KECAMATAN PINOH SELATAN KABUPATEN MELAWI*. 245–257.

Wahyuni, Hendry Tanoto Kalangi, Franita Leonard, H. (2024). *ANALISIS CURAH HUJAN DAN KLASIFIKASI TIPE IKLIM MENGGUNAKAN METODE SCHMIDT-FERGUSON (STUDI KASUS : DANAU TEMPE)*. 2(2), 12–21.

Wasir, A. P. S., Tamod, Z. E., & Sondakh, T. D. (2022). The State of Soil Chemical Fertility in Pineapple Agrotourism Land, Bolaang Mongondow Regency. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 3(2), 439–447. <https://doi.org/10.35791/jat.v3i2.44864>

Zega, N. D. (2024). *PENGARUH TEKSTUR DAN STRUKTUR TANAH TERHADAP DISTRIBUSI AIR DAN UDARA DI PROFIL TANAH*. 01, 1–6.

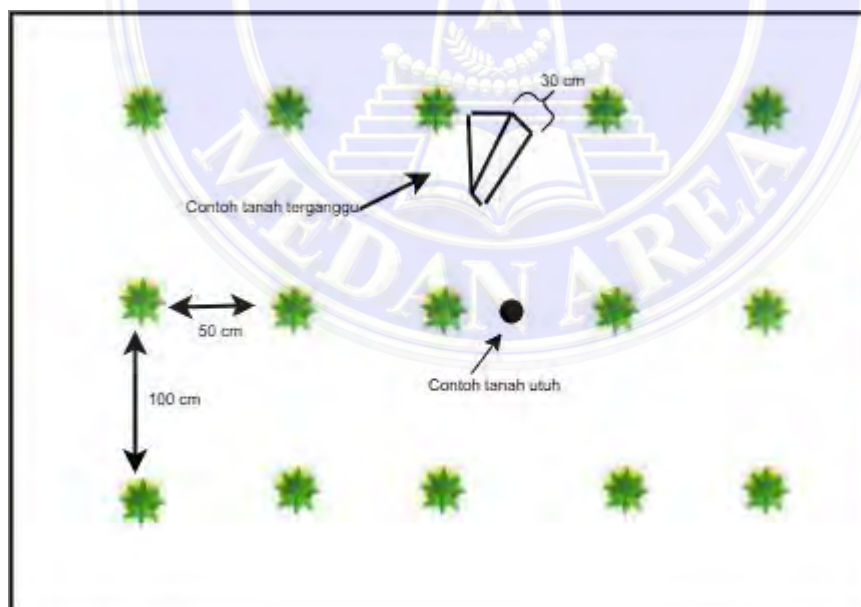


LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Penelitian

No	Rencana Pelaksanaan Kegiatan	Tahun 2025 - 2026							
		Bulan Ke-							
		7	9	10	11	12	1	2	3
1	Pengajuan judul	■							
2	Penyusunan Proposal Penelitian		■	■					
3	Seminar Proposal				■				
4	Survei Lapangan				■				
5	Wawancara				■				
6	Pengambilan Sampel				■				
7	Analisis Laboratorium					■	■		
8	Pengolahan Data					■	■	■	
9	Seminar Hasil						■		
10	Perbaikan Hasil							■	
11	Sidang Skripsi								■

Lampiran 2. Pola Pengambilan Contoh Tanah



Lampiran 3. Kuesioner Wawancara Petani**Kuisoner Wawancara Petani**

Nama :

Usia :

Jenis Kelamin :

Luas Lahan :

Produksi nanas :

LamaMengusahakan Budidaya Nanas :

No.	Pertanyaan	Pilihan Jawaban / Isian
A. Pengelolaan Lahan		
1	Cara mengolah lahan sebelum tanam	☐ Tidak diolah ☐ Dicangkul ☐ Dibajak ☐ Dibuat guludan
2	Apakah dilakukan pengapuran?	☐ Ya, rutin ☐ Ya, kadang-kadang ☐ Tidak pernah
3	Penambahan bahan organik (pupuk kandang/kompos)	☐ Rutin setiap musim tanam ☐ Kadang-kadang ☐ Tidak pernah
4	Jenis bahan organik yang digunakan	☐ Pupuk kandang sapi ☐ Ayam ☐ Kompos ☐ Lainnya:
5	Pengaturan drainase lahan	☐ Parit sekeliling ☐ Parit tengah ☐ Tanpa drainase ☐ Lainnya:
6	Kondisi air di lahan	☐ Sering tergenang ☐ Kadang tergenang ☐ Tidak pernah tergenang ☐ Sering kering
B. Pola Tanam dan Pemeliharaan		
7	Varietas nanas yang ditanam	☐ Queen ☐ Cayenne ☐ Bogor ☐ Lainnya:
8	Pola tanam yang digunakan	☐ Monokultur ☐ Polikultur/tumpangsari
9	Jika polikultur, dengan tanaman apa?	
10	Frekuensi penyiangan/penggemburan tanah	☐ 1 kali ☐ 2 kali ☐ >2 kali dalam satu musim ☐ Tidak pernah

11	Penggunaan mulsa atau penutup tanah	☐ Ya ☐ Tidak
12	Jenis mulsa yang digunakan	☐ Plastik ☐ Jerami ☐ Rumput kering ☐ Lainnya:
13	Perbedaan kondisi tanah antar petak	☐ Ada perbedaan ☐ Tidak ada perbedaan
14	Jika ada, bagian mana yang lebih gembur/subur?	☐ Tengah ☐ Pinggir lahan ☐ Tidak tahu
C. Persepsi terhadap Kondisi Tanah		
15	Kelembapan tanah	☐ Lembab ☐ Kering ☐ Basah
16	Kemudahan air meresap	☐ Cepat meresap ☐ Sedang ☐ Lambat
17	Apakah pernah dilakukan uji tanah?	☐ Pernah ☐ Tidak pernah
18	Menurut Bapak/Ibu, tingkat kesuburan tanah	☐ Sangat baik ☐ Baik ☐ Sedang ☐ Kurang
19	Produktivitas nanas dibanding tahun lalu	☐ Meningkat ☐ Tetap ☐ Menurun
20	Jika menurun, penyebab utamanya	☐ Tanah keras ☐ Kurang pupuk ☐ Hama/penyakit ☐ Cuaca ☐ Lainnya.....

Lampiran 4. Hasil Kuesioner Wawancara Petani

Kuisoner Wawancara Petani

Nama : PARTOBI SIMANJUNTAK
 Usia : 53 TAHUN
 Jenis Kelamin : LAKI-LAKI
 Luas Lahan : 1 HA
 Produksi nanas : TETAP
 Lama Mengusahakan Budidaya Nanas : 8 TAHUN

No.	Pertanyaan	Pilihan Jawaban / Isian
A. Pengelolaan Lahan		
1	Cara mengolah lahan sebelum tanam	☐ Tidak diolah ☐ Dicangkul ☒ Dibajak ☐ Dibuat guludan
2	Apakah dilakukan pengapuran?	☐ Ya, rutin ☐ Ya, kadang-kadang ☒ Tidak pernah
3	Penambahan bahan organik (pupuk kandang/kompos)	☐ Rutin setiap musim tanam ☐ Kadang-kadang ☒ Tidak pernah
4	Jenis bahan organik yang digunakan	☐ Pupuk kandang sapi ☐ Ayam ☐ Kompos ☐ Lainnya:
5	Pengaturan drainase lahan	☐ Parit sekeliling ☐ Parit tengah ☒ Tanpa drainase ☐ Lainnya:
6	Kondisi air di lahan	☐ Sering tergenang ☐ Kadang tergenang ☒ Tidak pernah tergenang ☐ Sering kering
B. Pola Tanam dan Pemeliharaan		
7	Varietas nanas yang ditanam	☐ Queen ☐ Cayenne ☐ Bogor ☒ Lainnya: <u>Local</u>
8	Pola tanam yang digunakan	☒ Monokultur ☐ Polikultur/tumpangsari
9	Jika polikultur, dengan tanaman apa?	
10	Frekuensi penyiangan/penggemburan tanah	☐ 1 kali ☐ 2 kali ☒ >2 kali dalam satu musim ☐ Tidak pernah
11	Penggunaan mulsa atau penutup tanah	☐ Ya ☒ Tidak

12	Jenis mulsa yang digunakan	☐ Plastik ☐ Jerami ☐ Rumput kering ☒ Lainnya: TIDAK ... <u>ADA</u>
13	Perbedaan kondisi tanah antar petak	☒ Ada perbedaan ☐ Tidak ada perbedaan
14	Jika ada, bagian mana yang lebih gembur/subur?	☒ Tengah ☐ Pinggir lahan ☐ Tidak tahu
C. Persepsi terhadap Kondisi Tanah		
15	Kelembapan tanah	☐ Lembab ☒ Kering ☐ Basah
16	Kemudahan air meresap	☐ Cepat meresap ☒ Sedang ☐ Lambat
17	Apakah pernah dilakukan uji tanah?	☐ Pernah ☒ Tidak pernah
18	Menurut Bapak/Ibu, tingkat kesuburan tanah	☐ Sangat baik ☐ Baik ☒ Sedang ☐ Kurang
19	Produktivitas nanas dibanding tahun lalu	☐ Meningkat ☒ Tetap ☐ Menurun
20	Jika menurun, penyebab utamanya	☐ Tanah keras ☐ Kurang pupuk ☒ Hama/penyakit ☐ Cuaca ☐ Lainnya.....

Kuisoner Wawancara Petani

Nama : BINARI MARPAUNG
 Usia : 55 TAHUN
 Jenis Kelamin : LAKI - LAKI
 Luas Lahan : 1 HA
 Produksi nanas : TETAP
 Lama Mengusahakan Budidaya Nanas : 10 TAHUN

No.	Pertanyaan	Pilihan Jawaban / Isian
A. Pengelolaan Lahan		
1	Cara mengolah lahan sebelum tanam	☐ Tidak diolah ☐ Dicangkul ☒ Dibajak ☐ Dibuat guludan
2	Apakah dilakukan pengapuran?	☐ Ya, rutin ☐ Ya, kadang-kadang ☒ Tidak pernah
3	Penambahan bahan organik (pupuk kandang/kompos)	☐ Rutin setiap musim tanam ☐ Kadang-kadang ☒ Tidak pernah
4	Jenis bahan organik yang digunakan	☐ Pupuk kandang sapi ☐ Ayam ☐ Kompos Lainnya:
5	Pengaturan drainase lahan	☐ Parit sekeliling ☐ Parit tengah ☒ Tanpa drainase ☐ Lainnya:
6	Kondisi air di lahan	☐ Sering tergenang ☐ Kadang tergenang ☒ Tidak pernah tergenang ☐ Sering kering
B. Pola Tanam dan Pemeliharaan		
7	Varietas nanas yang ditanam	☐ Queen ☐ Cayenne ☐ Bogor ☒ Lainnya: <u>LOHAL</u>
8	Pola tanam yang digunakan	☐ Monokultur ☒ Polikultur/tumpangsari
9	Jika polikultur, dengan tanaman apa?	<u>JAGUNG</u>
10	Frekuensi penyiangan/penggemburan tanah	☒ 1 kali ☐ 2 kali ☐ >2 kali dalam satu musim ☐ Tidak pernah
11	Penggunaan mulsa atau penutup tanah	☐ Ya ☒ Tidak

12	Jenis mulsa yang digunakan	☐ Plastik ☐ Jerami ☐ Rumput kering ☒ Lainnya: <i>TIDAK ADA</i>
13	Perbedaan kondisi tanah antar petak	☒ Ada perbedaan ☐ Tidak ada perbedaan
14	Jika ada, bagian mana yang lebih gembur/subur?	☒ Tengah ☐ Pinggir lahan ☐ Tidak tahu
C. Persepsi terhadap Kondisi Tanah		
15	Kelembapan tanah	☐ Lembab ☒ Kering ☐ Basah
16	Kemudahan air meresap	☒ Cepat meresap ☐ Sedang ☐ Lambat
17	Apakah pernah dilakukan uji tanah?	☐ Pernah ☒ Tidak pernah
18	Menurut Bapak/Ibu, tingkat kesuburan tanah	☐ Sangat baik ☐ Baik ☒ Sedang ☐ Kurang
19	Produktivitas nanas dibanding tahun lalu	☐ Meningkat ☒ Tetap ☐ Menurun
20	Jika menurun, penyebab utamanya	☐ Tanah keras ☐ Kurang pupuk ☐ Hama/penyakit ☐ Cuaca ☒ Lainnya:

Kuloner Wawancara Petani

Nama : SORMALA AMBARITA
 Usia : 50 TAHUN
 Jenis Kelamin : PEREMPUAN
 Luas Lahan : 10 RANTE
 Produksi nanas : MENURUN
 Lama Mengusahakan Budidaya Nanas : 8 TAHUN

No.	Pertanyaan	Pilihan Jawaban / Isian
A. Pengelolaan Lahan		
1	Cara mengolah lahan sebelum tanam	☐ Tidak diolah ☐ Dicangkul ☒ Dibajak ☐ Dibuat guludan
2	Apakah dilakukan pengapuran?	☐ Ya, rutin ☐ Ya, kadang-kadang ☒ Tidak pernah
3	Penambahan bahan organik (pupuk kandang/kompos)	☐ Rutin setiap musim tanam ☒ Kadang-kadang ☐ Tidak pernah
4	Jenis bahan organik yang digunakan	☐ Pupuk kandang sapi ☐ Ayam ☒ Kompos ☐ Lainnya:
5	Pengaturan drainase lahan	☐ Parit sekeliling ☐ Parit tengah ☒ Tanpa drainase ☐ Lainnya:
6	Kondisi air di lahan	☐ Sering tergenang ☐ Kadang tergenang ☐ Tidak pernah tergenang ☒ Sering kering
B. Pola Tanam dan Pemeliharaan		
7	Varietas nanas yang ditanam	☐ Queen ☐ Cayenne ☐ Bogor ☒ Lainnya: <u>Lokal</u>
8	Pola tanam yang digunakan	☒ Monokultur ☐ Polikultur/tumpangsari
9	Jika polikultur, dengan tanaman apa?	—
10	Frekuensi penyiangan/penggemburan tanah	☐ 1 kali ☐ 2 kali ☒ >2 kali dalam satu musim ☐ Tidak pernah
11	Penggunaan mulsa atau penutup tanah	☐ Ya ☒ Tidak

12	Jenis mulsa yang digunakan	☐ Plastik ☐ Jerami ☐ Rumput kering ☒ Lainnya: <u>TIDAK ADA</u>
13	Perbedaan kondisi tanah antar petak	☐ Ada perbedaan ☒ Tidak ada perbedaan
14	Jika ada, bagian mana yang lebih gembur/subur?	☐ Tengah ☐ Pinggir lahan ☐ Tidak tahu
C. Persepsi terhadap Kondisi Tanah		
15	Kelembapan tanah	☐ Lembab ☒ Kering ☐ Basah
16	Kemudahan air meresap	☐ Cepat meresap ☒ Sedang ☐ Lambat
17	Apakah pernah dilakukan uji tanah?	☐ Pernah ☒ Tidak pernah
18	Menurut Bapak/Ibu, tingkat kesuburan tanah	☐ Sangat baik ☐ Baik ☐ Sedang ☒ Kurang
19	Produktivitas nanas dibanding tahun lalu	☐ Meningkat ☐ Tetap ☒ Menurun
20	Jika menurun, penyebab utamanya	☒ Tanah keras ☐ Kurang pupuk ☒ Hama/penyakit ☐ Cuaca ☐ Lainnya:

Lampiran 5. Data Curah Hujan

		DATA CURAH HUJAN (mm) TAPANULI UTARA TAHUN 2024											
		ID WMO : 96043											
		NAMA STASIUN: Stasiun Meteorologi Silangit											
		LINTANG : 2.26136											
		BUJUR : 98.99357											
		ELEVASI : 1420 Meter											
Tanggal		Bulan											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ag	Sep	Okt	Nov	Des
1		0.5	0	1.1	52	0	8888	0	8888	8888	9999	3.5	1.8
2		0.1	-	-	2.5	0	4	2	0.2	1	5.7	5.3	8888
3		0	22	0	0	0.4	57.3	8888	8888	0	57.7	6.1	3.8
4		8888	2	2	0	4.2	0	0	1.8	0	2.1	0	6.4
5		0	0	0	8888	0	0	0	1.1	2	30.5	3	1.1
6		0.8	0	10.2	0	0	0	2.1	65.5	2.7	8.8	3.3	0.1
7		7.5	-	15	0	1	10	10	16.6	22.5	-	8888	8888
8		8888	-	19	8888	3.7	8888	-	8888	21.9	2.5	32.7	0
9		1.3	0	1.5	2	0	14.5	2	3	46.5	8.2	67	7.6
10		5	5	0.6	0	0.5	0.2	44.7	8888	9.9	14.6	14.5	9.1
11		8888	0	0.8	8888	0.2	0.5	0.8	69.9	9.6	24.5	19.6	8888
12		0	2.3	0	0	6.5	9	0	4	29.5	9999	23.9	36.3
13		-	0.1	0.1	0	1	5.5	8888	1	45.1	2	0.5	5.3
14		-	8888	8888	10	8888	-	0	8888	8888	9.5	0	0.5
15		-	0.7	0	2	0	-	0	10.9	7.7	11	7	0
16		-	0.3	0	0	0.1	0	0	3.5	2.1	0.5	7	0
17		0	0.2	0	1.9	2.3	5.7	0	0.1	4	3.8	11.8	1
18		0.2	0	1	0.3	1.5	5.5	0	25	12.5	0.8	24	10
19		8888	46.2	0	15	8888	0	0	14.3	3	0.1	4.4	3.5
20		9	15	0	0.5	2	8888	0	20.3	8888	0	0.6	21
21		-	43.8	14.8	0.7	31.5	45.8	0	1	2.5	0	0.1	8888
22		0	-	0	6.4	-	7.2	0	1	0	0	0.5	1
23		0	4.5	26	1	8888	0	0	1	0	0	16.5	33.5
24		0	1.5	1	8888	0	0	0	16.5	5	0	3.3	4.2
25		3	0	8888	2	0	0	0	11.7	8888	0	3.5	0.6
26		1.7	8888	8888	0	0	-	0	2.5	9999	0	39	8.1
27		0	8888	8888	1	-	7.3	0	5.8	8888	0	13.6	0.3
28		0	0	8888	0	0	9.3	0	9.5	15	0	3.5	42
29		0	0	0.1	11.8	28	9	0	0	9999	0	1.1	26.1
30		0		8888	0	0.2	2.5	0	2	28	8888	8888	53.9
31		0		8888		20.5		23	2		0		0.8
Hujan Maks		9	46.2	26	52	31.5	57.3	44.7	69.9	46.5	57.7	67	53.9
Jml. Curah Hujan		29.1	143.6	93.2	208.1	103.6	193.5	84.6	290.2	270.5	182.3	315.3	279
Jml. Hari Hujan		10	13	14	15	16	17	7	25	19	16	26	25
Jml. Data (1-15)		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Jml. Hujan (1-15)		15.2	32.1	50.3	68.5	17.5	101	61.6	174	194.4	177.1	186.4	72
Jml. Data (16-31)		16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Jml. Hujan (16-31)		13.9	111.5	42.9	139.6	86.1	92.5	23	116.2	76.1	5.2	128.9	207
Tahunan		Hujan Maksimum				Jumlah Curah Hujan				Jumlah Hari Hujan			
		69.9				2193				203			

KETERANGAN:
8888: Data tidak terukur
9999: Tidak Ada Data (tidak dilakukan pengukuran)
RR: Curah hujan(mm)

**DATA CURAH HUJAN (mm) TAPANULI UTARA TAHUN 2025**

ID WMO : 96043
 NAMA STASIUN : Stasiun Meteorologi Silangit
 LINTANG : 2.26136
 BUJUR : 98.99357
 ELEVASI : 1420 Meter

Tanggal	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
1	5.1	1	8888	1.8	8888	0.2	0	0	0	0	0	1.8
2	0	0	0.8	25.4	9.8	0	0	2.6	8888	8888	0	8888
3	0	6.5	0	0	9.5	0	0	8888	0	4.8	8.8	8888
4	4	0	28.5	21.5	2.7	0	0	0	4.3	51.8	0	3.6
5	2.3	8888	1.4	14.6	8888	0	0	7.2	3	0.2	0	2.8
6	9.6	3	29.2	5.5	0	0.2	0	13	0.2	0	0	12.6
7	44.4	0	1	5.7	0	0	1.1	2.2	0	8888	8888	4.4
8	8888	0.1	0.3	0	0	8888	0	2.4	0	8888	0	25.8
9	65.5	0	88.4	28	37.2	8888	1.5	2.4	0.2	0	0	0
10	8888	0	0	0.8	0	1.4	9999	28.9	26	0.4	5.4	8888
11	8888	1.5	8.9	4.4	3.8	48	0.8	23	8.9	0.6	8888	0
12	4	6.8	1.7	4.2	8888	0	8888	0.2	0.4	5.5	1.4	11.4
13	8888	9	9	0.2	8888	0	1.1	0	15.6	0.6	0.3	41.4
14	3.5	0	4	14	0	0	0	0	3.4	7.5	46.5	4.4
15	23.5	8888	0.4	10.2	0	2.8	1.3	0.2	10.4	6	19.3	6
16	4.8	9.7	8888	23.2	0.3	2.1	0	0	1.1	0	17	1.5
17	10	0.6	26.5	8888	0.2	42.1	0	0	0	8888	0.8	21.6
18	4	0.1	0	0	0	0.2	0	0	0	0.4	39.4	7.2
19	7.6	7.1	0	8888	8888	0	0.6	0	0	9.6	2.4	16.8
20	8888	0.6	0	35.9	0	0	0	0	0	7.5	4.3	0.2
21	0	0	8888	0	0.5	0	5	3.8	0	0.2	1	0.2
22	8888	14.8	1.1	0	8888	0	1.2	1.8	0	3.5	6	1.2
23	0	6.6	8888	6.8	0.2	0	0	0	0.2	0.8	7.6	0
24	0.1	0	11.4	7.7	0.6	0	0	8888	28	0	0.2	2.2
25	21.6	13.8	3	8888	0	0	0	0	8.4	3.4	3.7	26.4
26	35.4	3.8	10.4	8888	0	0	0	8888	0	0	30.8	13
27	1.9	9999	0	30.5	8888	0	8888	0.4	0.4	0	9.6	8888
28	5.1	0	7.5	0	0	0	0	0.2	30	0	17.4	0
29	0		0.1	59	0	0	0	0	0.2	0	8888	31.9
30	7.5		0.5	11.9	0	0	0	0.4	0.4	0	0	2.4
31	0.1		10.5		0.2		8888	0		0		13.4
Hujan Maks	65.5	14.8	88.4	59	37.2	48	5	28.9	30	51.8	46.5	41.4
Jml. Curah Hujan	260	85	241.6	311.3	65	97	12.6	88.7	141.1	97.3	221.9	252.2

Lampiran 6. Dokumentasi Lapangan



Izin kepada Kepala Desa



Wawancara dan Izin kepada Petani

Lokasi SPL I



Pengambilan Sampel Tanah Terganggu



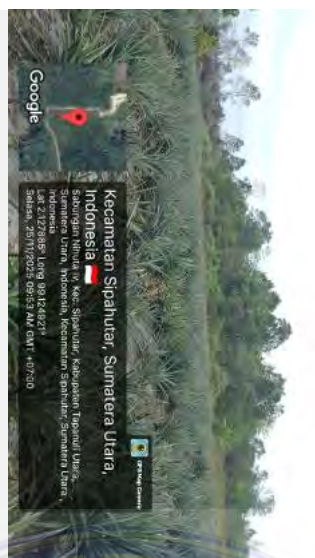
Pengambilan Sampel Tanah Utuh



Pengambilan Sampel Agronomi



Sampel Tanah
Terganggu



Pengamatan Lahan Datar

Lokasi SPL II



Pengambilan Sampel
Tanah Terganggu



Sampel Tanah
Terganggu



Pengambilan Sampel
Tanah Utuh



Pembersihan Ring Sampel

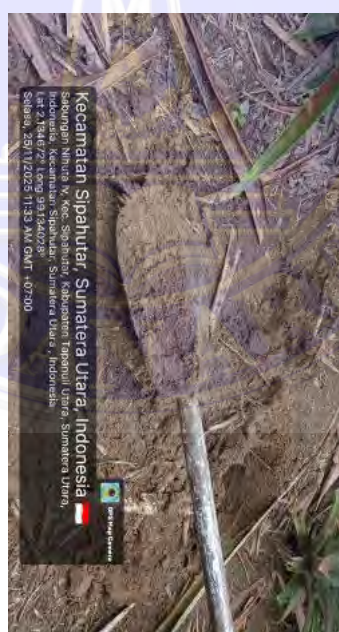


Pengamatan Lahan Landai

Lokasi SPL III



Pengambilan Sampel Tanah Terganggu



Sampel Tanah Terganggu



Pengambilan Sampel Tanah Utuh



Pembersihan Ring
Sampel



Pengamatan Lahan Agak
Miring

Lampiran 7. Surat Pengantar Riset

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**
FAKULTAS PERTANIAN
Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estlat (061) 7360168, Medan 20223
Kampus II : Jalan Seliabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A (061) 42402994, Medan 20122
Website: www.uma.ac.id E-Mail: univ_medanarea@uma.ac.id

Nomor : 1970/FP.0/01.10/XI/2025
Lamp. : -
Hal : Pengambilan Data/Riset

Medan, 10 November 2025

Kepada yth.
Kepala Desa Sabungan Ni Huta IV
Kecamatan Sipahutar, Kabupaten Tapanuli Utara
di_

Tempat

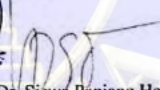
Dengan hormat,
Dalam rangka penyelesaian studi dan penyusunan skripsi di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area, maka bersama ini kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk dapat memberikan izin dan kesempatan kepada mahasiswa kami atas nama:

Nama : Salma Marpaung
NIM : 228210050
Program Studi : Agroteknologi

Untuk melaksanakan Pengambilan Data di Kantor Kepala Desa Sabungan Ni Huta IV Kecamatan Sipahutar, Kabupaten Tapanuli Utara untuk kepentingan skripsi berjudul **"Karakteristik Sifat Fisika Tanah pada Lahan Budidaya Nanas (Ananas comosus L. Merr.) di Desa Sabungan Ni Huta IV Kecamatan Sipahutar, Kabupaten Tapanuli Utara"**.

Pengambilan Data ini dilaksanakan semata-mata untuk kepentingan dan kebutuhan akademik.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.

Dekan,

Dr. Siswa Panjang Hernosa, SP, M.Si

Tembusan:
1. Ka. Prodi Agroteknologi
2. Mahasiswa ybs
3. Arsip



Lampiran 8. Surat Selesai Riset

**PEMERINTAH KABUPATEN TAPANULI UTARA**
KECAMATAN SIPAHUTAR
DESA SABUNGAN NIHUTA IV

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN
Nomor: 001/120212.2001/II/2026

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : PARTOMUAN SIMANJUNTAK
Jabatan : KEPALA DESA SABUNGAN NIHUTA IV

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa:

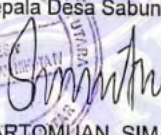
Nama : SALMA MARPAUNG
NPM : 228210050
Program Studi : Agroteknologi
Judul : Karakteristik Sifat Fisika Tanah pada Lahan Budidaya Nanas (Ananas comusus L Merr) di Desa Sabungan Nihuta IV Kecamatan Sipahutar Kabupaten Tapanuli Utara.

Benar nama tersebut di atas telah melaksanakan penelitian di Desa Sabungan Nihuta IV, Kecamatan Sipahutar, Kabupaten Tapanuli Utara dengan judul Karakteristik Sifat Fisika Tanah pada Lahan Budidaya Nanas (Ananas comusus L Merr) di Desa Sabungan Nihuta IV Kecamatan Sipahutar Kabupaten Tapanuli Utara.

Demikian surat ini di sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya di ucapkan Terima Kasih.

Dikeluarkan di : Desa Sabungan Nihuta IV
Pada tanggal : 02 Januari 2026

Kepala Desa Sabungan Nihuta IV


PARTOMUAN SIMANJUNTAK

Lampiran 9. Hasil Analisis Laboratorium



SOIL ANALYSIS REPORT



Customer : SALMA MARPAUNG
Address : SIGALAGALA, SABUNGAN HUTAN IV
Email : salmamarpaung305@gmail.com
Phone : 082163885954
Customer Ref No : -

SOC Ref No : SOC-LAB/S2025-4568/12/2025
Order Date : 03.12.2025
Received Date : 03.12.2025
Analysis Date : 10.12.2025
Issue Date : 13.01.2026
No of Sample : 6

No.	Customer Code	Sample ID	Parameters	Results	Standard Specification	Analytical Method	Remarks
1	P01/Agak curam/9-12%/ 0-20 cm	S2025-4568-20724	Tekstur Pasir Tekstur Debu Tekstur Liat	84.6352 % 15.19 % 2.17 %		SOC-LA/IK/13 (HOROMETER) SOC-LA/IK/13 (HOROMETER) SOC-LA/IK/13 (HOROMETER)	
2	P01/Agak curam/9-12%/ 20-40 cm	S2025-4568-20725	Tekstur Pasir Tekstur Debu Tekstur Liat	86.7733 % 17.82 % 2.23 %		SOC-LA/IK/13 (HOROMETER) SOC-LA/IK/13 (HOROMETER) SOC-LA/IK/13 (HOROMETER)	
3	P02/Curam/15-20%/ 0-20 cm	S2025-4568-20726	Tekstur Pasir Tekstur Debu Tekstur Liat	82.5768 % 17.76 % 5.66 %		SOC-LA/IK/13 (HOROMETER) SOC-LA/IK/13 (HOROMETER) SOC-LA/IK/13 (HOROMETER)	
4	P02/Curam/15-20%/ 20-40 cm	S2025-4568-20727	Tekstur Pasir Tekstur Debu Tekstur Liat	79.1968 % 18.79 % 4.40 %		SOC-LA/IK/13 (HOROMETER) SOC-LA/IK/13 (HOROMETER) SOC-LA/IK/13 (HOROMETER)	
5	P03/Curam/0-8%/ 0-20cm	S2025-4568-20728	Tekstur Pasir Tekstur Debu Tekstur Liat	97.8786 % 8.06 % 2.69 %		SOC-LA/IK/13 (HOROMETER) SOC-LA/IK/13 (HOROMETER) SOC-LA/IK/13 (HOROMETER)	
6	P03/Curam/0-8%/ 20-40 cm	S2025-4568-20729	Tekstur Pasir Tekstur Debu Tekstur Liat	93.6328 % 4.31 % 2.16 %		SOC-LA/IK/13 (HOROMETER) SOC-LA/IK/13 (HOROMETER) SOC-LA/IK/13 (HOROMETER)	

Dilarang menggandakan laporan pengujian tanpa persetujuan tertulis dari Socfindo Seed Production and Laboratory
Analysis hanya valid terhadap sampel yang dikirimkan
Strictly prohibited to reproduce this report without written consent from Socfindo Seed Production and Laboratory
The analysis valid to samples sent only

X) Parameter belum terakreditasi



PT SOCFIN INDONESIA
SOCFINDO - MEDAN
Agriculture Department

Deni Arthyanto
Manajer Teknis

Indira Syahputra
Manajer Pemasok

Generated by DEWA on 13.01.2026 14:01:25 in Sabtu

Kantor Pusat : Jl. K. L. Yoeudono No.106, Medan 20255 Sumatera Utara — INDONESIA Tel : (+62) 61 6618048 Fax : (+62) 61 6618380 Email : media@socfindo.co.id Website : www.socfindo.co.id
Kantor Cabang : Dinas Marketing, Bld. Dairi, Medan, Kab. Selayang Badagel 20951, Sumatera Utara — INDONESIA Tel : (+62) 61 662006 ext. 225 Email : info@socfindo.co.id

Page 1 of 1

No. Dok. : SOC-LA/Form/4.02-08
No. Rev. : 02 Mulai Berlaku: 01/11/2017

UNIVERSITAS MEDAN AREA

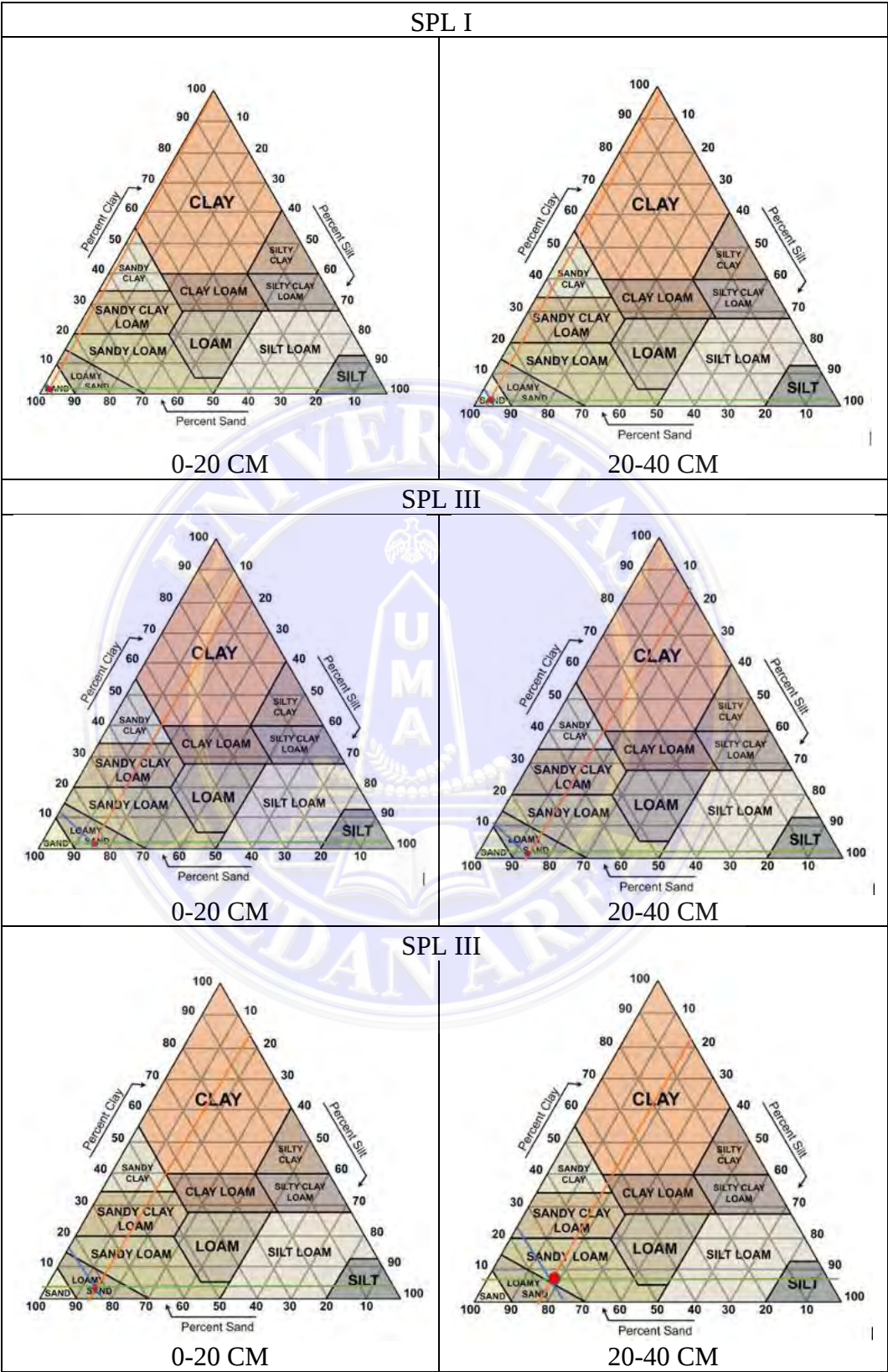
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

102
Document Accepted 22/7/26

Access From (repository.uma.ac.id)22/7/26

Lampiran 10. Analisis Tekstur dengan Segitiga Tekstur USDA



Lampiran 11. Data Hasil Analisis Perhitungan Berat Isi

Kemiringan	Sampel	Ring		Massa Total Kotor (Mt+Mr)	Massa Kering +Ring (Mk+Mr)	Massa Ring (Mr)	Massa Padatan (MP)	Volume Total (Vt)	Berat Isi (BI)
		Diameter	Tinggi						
		cm	cm	g	g	g	g	cm ³	g cm ³
0 - 8 %	0 - 20 cm	5	3	106	74	14	60	58.875	1.01
	20 - 40 cm	5	3	109	69	14	55	58.875	0.93
9 - 12 %	0 - 20 cm	5	3	114	78	14	64	58.875	1.08
	20 - 40 cm	5	3	126	84	14	70	58.875	1.18
15 - 20 %	0 - 20 cm	5	3	117	87	14	73	58.875	1.24
	20 - 40 cm	5	3	130	90	14	76	58.875	1.29

Rumus : $M_p = (M_k + M_r) - M_r$

$$V_t = \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times t$$

$$BI = \frac{M_p}{V_t}$$

0. Massa Padatan (Mp) = (Mk + Mr) – Mr**1) Kemiringan 0- 8 %**

Solum pengamatan 0 – 20 cm

$$M_p = (M_k + M_r) - M_r = 74 - 14 = 60 \text{ g}$$

Solum pengamatan 20 – 40 cm

$$M_p = (M_k + M_r) - M_r = 69 - 14 = 55 \text{ g}$$

2) Kemiringan 9 - 12 %

Solum pengamatan 0 – 20 cm

$$M_p = (M_k + M_r) - M_r = 78 - 14 = 64 \text{ g}$$

Solum pengamatan 20 – 40 cm

$$M_p = (M_k + M_r) - M_r = 84 - 14 = 70 \text{ g}$$

3) Kemiringan 15 – 20 %

Solum pengamatan 0 – 20 cm

$$M_p = (M_k + M_r) - M_r = 87 - 14 = 73 \text{ g}$$

Solum pengamatan 20 – 40 cm

$$M_p = (M_k + M_r) - M_r = 90 - 14 = 76 \text{ g}$$

1. **Volume Total (Vt)** = $\frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times t$

$$\begin{aligned} V_t &= \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times t \\ &= \frac{1}{4} \times 3.14 \times 5^2 \times 3 \\ &= 58.875 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

2. **Berat Isi (BI)** = $\frac{M_p}{V_t}$

1) Kemiringan 0- 8 %

Solum pengamatan 0 – 20 cm

$$BI = \frac{M_p}{V_t} = \frac{60}{58.875} = 1.01 \text{ g cm}^3$$

Solum pengamatan 20 – 40 cm

$$BI = \frac{M_p}{V_t} = \frac{55}{58.875} = 0.93 \text{ g cm}^3$$

2) Kemiringan 9 - 12 %

Solum pengamatan 0 – 20 cm

$$BI = \frac{M_p}{V_t} = \frac{64}{58.875} = 1.08 \text{ g cm}^3$$

Solum pengamatan 20 – 40 cm

$$BI = \frac{M_p}{V_t} = \frac{70}{58.875} = 1.18 \text{ g cm}^3$$

3) Kemiringan 15 – 20 %

Solum pengamatan 0 – 20 cm

$$BI = \frac{M_p}{V_t} = \frac{73}{58.875} = 1.24 \text{ g cm}^3$$

Solum pengamatan 20 – 40 cm

$$BI = \frac{M_p}{V_t} = \frac{76}{58.875} = 1.29 \text{ g cm}^3$$

Lampiran 12. Data Hasil Analisis Perhitungan Berat Jenis

Kemiringan	Sampel	Massa Labu (L)	Massa Labu dan Tanah Oven (L+To)	Massa Labu dan Tanah Oven dan Air (L+To+A)	Massa Padatan (Mp)	Volume Padatan (Vp)	Berat Jenis (BJ)
		g	g	g	g	cm ³	(g cm ³)
0 - 8 %	0 - 20 cm	37	48	142	11	6	1.83
	20 - 40 cm	37	47	143	10	4	2.50
9 - 12 %	0 - 20 cm	37	45	142	8	3	2.67
	20 - 40 cm	37	48	143	11	5	2.20
15 - 20 %	0 - 20 cm	37	45	142	8	3	2.67
	20 - 40 cm	37	49	144	12	5	2.40

Rumus : $M_p = (L+To) - L$

$$V_p = 100 - ((L+To+A) - (L+To))$$

$$BJ = \frac{M_p}{V_p}$$

1. **Massa Padatan (Mp) = (L+To) – L**

1) Kemiringan 0- 8 %

Solum pengamatan 0 – 20 cm

$$M_p = (L+To) - L = 48 - 37 = 11 \text{ g}$$

Solum pengamatan 20 – 40 cm

$$M_p = (L+To) - L = 47 - 37 = 10 \text{ g}$$

2) Kemiringan 9 - 12 %

Solum pengamatan 0 – 20 cm

$$M_p = (L+To) - L = 45 - 37 = 8 \text{ g}$$

Solum pengamatan 20 – 40 cm

$$M_p = (L+To) - L = 48 - 37 = 11 \text{ g}$$

3) Kemiringan 15 – 20 %

Solum pengamatan 0 – 20 cm

$$M_p = (L+To) - L = 45 - 37 = 8 \text{ g}$$

Solum pengamatan 20 – 40 cm

$$M_p = (L+T_o) - L = 49 - 37 = 12 \text{ g}$$

2. Volume Padatan (V_p) = $100 - ((L+T_o+A) - (L+T_o))$

1) Kemiringan 0- 8 %

Solum pengamatan 0 – 20 cm

$$V_p = 100 - ((L+T_o+A) - (L+T_o)) = 100 - (142 - 48) = 100 - 94 = 6 \text{ cm}^3$$

Solum pengamatan 20 – 40 cm

$$V_p = 100 - ((L+T_o+A) - (L+T_o)) = 100 - (143 - 47) = 100 - 96 = 4 \text{ cm}^3$$

2) Kemiringan 9 - 12 %

Solum pengamatan 0 – 20 cm

$$V_p = 100 - ((L+T_o+A) - (L+T_o)) = 100 - (142 - 45) = 100 - 97 = 3 \text{ cm}^3$$

Solum pengamatan 20 – 40 cm

$$V_p = 100 - ((L+T_o+A) - (L+T_o)) = 100 - (143 - 48) = 100 - 95 = 5 \text{ cm}^3$$

3) Kemiringan 15 – 20 %

Solum pengamatan 0 – 20 cm

$$V_p = 100 - ((L+T_o+A) - (L+T_o)) = 100 - (142 - 45) = 100 - 97 = 3 \text{ cm}^3$$

Solum pengamatan 20 – 40 cm

$$V_p = 100 - ((L+T_o+A) - (L+T_o)) = 100 - (144 - 49) = 100 - 95 = 5 \text{ cm}^3$$

4) Berat Jenis (BJ) = $\frac{M_p}{V_p}$

1) Kemiringan 0- 8 %

Solum pengamatan 0 – 20 cm

$$BI = \frac{M_p}{V_p} = \frac{11}{6} = 1.83 \text{ g cm}^3$$

Solum pengamatan 20 – 40 cm

$$BI = \frac{M_p}{V_p} = \frac{10}{4} = 2.5 \text{ g cm}^3$$

2) Kemiringan 9 - 12 %

Solum pengamatan 0 – 20 cm

$$BI = \frac{M_p}{V_p} = \frac{8}{3} = 2.6 \text{ g cm}^3$$

Solum pengamatan 20 – 40 cm

$$BI = \frac{M_p}{V_p} = \frac{11}{5} = 2.2 \text{ g cm}^3$$

3) Kemiringan 15 – 20 %

Solum pengamatan 0 – 20 cm

$$BI = \frac{M_p}{V_p} = \frac{8}{3} = 2.6 \text{ g cm}^3$$

Solum pengamatan 20 – 40 cm

$$BI = \frac{M_p}{V_t} = \frac{12}{5} = 2.4 \text{ g cm}^3$$

Lampiran 13. Data Hasil Analisis Perhitungan Porositas

Kemiringan	Sampel	BI (g cm ³)	BJ (g cm ³)	Porositas (%)
0 - 8 %	0 - 20 cm	1.02	1.83	44.3
	20 - 40 cm	0.93	2.5	62.8
9 - 12 %	0 - 20 cm	1.09	2.67	59.2
	20 - 40 cm	1.19	2.2	45.9
15 - 20 %	0 - 20 cm	1.24	2.67	53.6
	20 - 40 cm	1.29	2.4	46.3

$$\text{Rumus : Porositas} = 1 - \frac{BI}{BJ} \times 100\%$$

1. Kemiringan 0- 8 %

Solum pengamatan 0 – 20 cm

$$\text{Porositas} = 1 - \frac{BI}{BJ} \times 100\% = 1 - \frac{1.01}{1.83} \times 100\% = 0.443 \times 100 \% = 44.3 \%$$

Solum pengamatan 20 – 40 cm

$$\text{Porositas} = 1 - \frac{BI}{BJ} \times 100\% = 1 - \frac{0.93}{2.5} \times 100\% = 0.628 \times 100 \% = 62.8 \%$$

2. Kemiringan 9 - 12 %

Solum pengamatan 0 – 20 cm

$$\text{Porositas} = 1 - \frac{BI}{BJ} \times 100\% = 1 - \frac{1.08}{2.6} \times 100\% = 0.592 \times 100 \% = 59.2 \%$$

Solum pengamatan 20 – 40 cm

$$\text{Porositas} = 1 - \frac{BI}{BJ} \times 100\% = 1 - \frac{1.18}{2.2} \times 100\% = 0.459 \times 100 \% = 45.9 \%$$

3. Kemiringan 15 – 20 %

Solum pengamatan 0 – 20 cm

$$\text{Porositas} = 1 - \frac{BI}{BJ} \times 100\% = 1 - \frac{1.24}{2.6} \times 100\% = 0.536 \times 100\% = 53.6\%$$

Solum pengamatan 20 – 40 cm

$$\text{Porositas} = 1 - \frac{BI}{BJ} \times 100\% = 1 - \frac{1.29}{2.4} \times 100\% = 0.463 \times 100\% = 46.3\%$$

Lampiran 14. Data Hasil Analisis Perhitungan Kadar Air

Kemiringan	Sampel	Massa Total Kotor (Mt+Mr)	Massa Kering + Ring (Mk+Mr)	Massa Ring (Mr)	Berat Tanah - Massa Ring (W)	Berat Tanah Oven - Massa Ring (W ₁)	Kadar Air (%)
0 - 8 %	0 - 20 cm	106	74	14	32	60	53
	20 - 40 cm	109	69	14	40	55	72
9 - 12 %	0 - 20 cm	114	78	14	36	64	56
	20 - 40 cm	126	84	14	42	70	42
15 - 20 %	0 - 20 cm	117	87	14	30	73	41
	20 - 40 cm	130	90	14	40	76	52

$$\text{Rumus : Kadar Air} = \left(\frac{W - W_1}{W_1} \right) \times 100\%$$

Keterangan: W = (Mt+Mr) – Mr

$$W_1 = (Mk+Mr) – Mr$$

1. Kemiringan 0- 8 %

Solum pengamatan 0 – 20 cm

$$\text{Kadar Air} = \left(\frac{W - W_1}{W_1} \right) \times 100\% = \left(\frac{(106-14)-(74-14)}{(74-14)} \right) \times 100\% = \frac{32}{60} \times 100\% = 53\%$$

Solum pengamatan 20 – 40 cm

$$\text{Kadar Air} = \left(\frac{W - W_1}{W_1} \right) \times 100\% = \left(\frac{(109-14)-(69-14)}{(69-14)} \right) \times 100\% = \frac{40}{55} \times 100\% = 72\%$$

2. Kemiringan 9 - 12 %

Solum pengamatan 0 – 20 cm

$$\text{Kadar Air} = \left(\frac{W-W_1}{W_1} \right) \times 100\% = \left(\frac{(114-14)-(78-14)}{(78-14)} \right) \times 100\% = \frac{36}{64} \times 100\% = 56\%$$

Solum pengamatan 20 – 40 cm

$$\text{Kadar Air} = \left(\frac{W-W_1}{W_1} \right) \times 100\% = \left(\frac{(126-14)-(84-14)}{(84-14)} \right) \times 100\% = \frac{42}{70} \times 100\% = 42\%$$

3. Kemiringan 15 – 20 %

Solum pengamatan 0 – 20 cm

$$\text{Kadar Air} = \left(\frac{W-W_1}{W_1} \right) \times 100\% = \left(\frac{(117-14)-(87-14)}{(87-14)} \right) \times 100\% = \frac{30}{73} \times 100\% = 41\%$$

Solum pengamatan 20 – 40 cm

$$\text{Kadar Air} = \left(\frac{W-W_1}{W_1} \right) \times 100\% = \left(\frac{(130-14)-(90-14)}{(90-14)} \right) \times 100\% = \frac{40}{76} \times 100\% = 52\%$$

Lampiran 15. Data Hasil Analisis Pengamatan Kemantapan Agregat

Kemiringan	Sampel	Perlakuan (Air:Alkohol)	Kondisi Agregat	Skor
0 - 8 %	0 - 20 cm	100 : 0	Hancur	1
		90 : 10	Hancur sebagian	2
		80 : 20	Utuh	4
		70 : 30	Utuh	4
		60 : 40	Hancur sebagian	2
		50 : 50	Utuh	4
		40 : 60	Utuh	4
		30 : 70	Retak	3
		20 : 80	Hancur	1
		10 : 90	Hancur	1
		0 : 100	Retak sebagian	2

Total skor : 28

Jumlah gregat : 11

Skor Kemantapan : $\frac{28}{11} = 2.54$

Kemiringan	Sampel	Perlakuan (Air:Alkohol)	Kondisi Agregat	Skor
0 - 8 %	20 - 40 cm	100 : 0	Hancur	1
		90 : 10	Retak	3
		80 : 20	Hancur sebagian	2
		70 : 30	Retak	3
		60 : 40	Hancur	1
		50 : 50	Utuh	4
		40 : 60	Utuh	4
		30 : 70	Utuh	4
		20 : 80	Utuh	4
		10 : 90	Utuh	4
		0 : 100	Utuh	4

Total skor : 34

Jumlah gregat : 11

Skor Kemantapan : $\frac{34}{11} = 3.09$

Kemiringan	Sampel	Perlakuan (Air:Alkohol)	Kondisi Agregat	Skor
9 – 12 % %	0 - 20 cm	100 : 0	Hancur sebagian	2
		90 : 10	Retak	3
		80 : 20	Utuh	4
		70 : 30	Utuh	4
		60 : 40	Utuh	4
		50 : 50	Utuh	4
		40 : 60	Utuh	4
		30 : 70	Utuh	4
		20 : 80	Utuh	4
		10 : 90	Retak	3
		0 : 100	Utuh	4

Total skor : 40

Jumlah gregat : 11

Skor Kemantapan : $\frac{40}{11} = 3.64$

Kemiringan	Sampel	Perlakuan (Air:Alkohol)	Kondisi Agregat	Skor
9 – 12 %	20 - 40 cm	100 : 0	Hancur sebagian	2
		90 : 10	Utuh	4
		80 : 20	Retak	3
		70 : 30	Utuh	4
		60 : 40	Utuh	4
		50 : 50	Utuh	4
		40 : 60	Utuh	4
		30 : 70	Utuh	4
		20 : 80	Retak	3
		10 : 90	Retak	3
		0 : 100	Utuh	4

Total skor : 39

Jumlah gregat : 11

Skor Kemantapan : $\frac{39}{11} = 3.55$

Kemiringan	Sampel	Perlakuan (Air:Alkohol)	Kondisi Agregat	Skor
15 - 20 %	0 - 20 cm	100 : 0	Hancur sebagian	2
		90 : 10	Utuh	4
		80 : 20	Retak	3
		70 : 30	Utuh	4
		60 : 40	Utuh	4
		50 : 50	Utuh	4
		40 : 60	Utuh	4
		30 : 70	Utuh	4
		20 : 80	Retak	3
		10 : 90	Retak	3
		0 : 100	Utuh	4

Total skor : 39

Jumlah gregat : 11

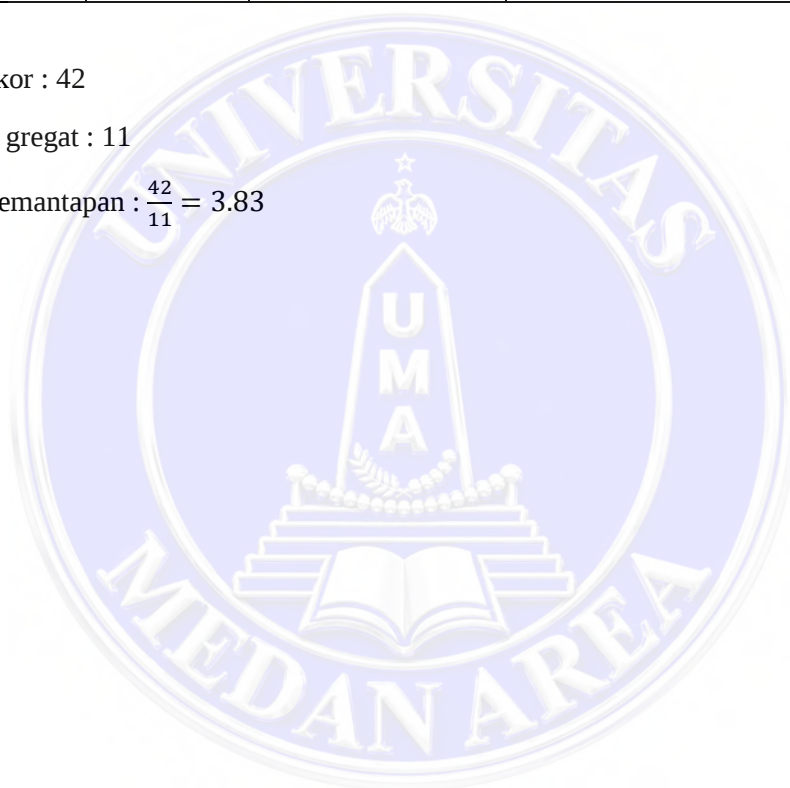
Skor Kemantapan : $\frac{39}{11} = 3.55$

Kemiringan	Sampel	Perlakuan (Air:Alkohol)	Kondisi Agregat	Skor
15 - 20 %	20 - 40 cm	100 : 0	Hancur sebagian	2
		90 : 10	Utuh	4
		80 : 20	Utuh	4
		70 : 30	Utuh	4
		60 : 40	Utuh	4
		50 : 50	Utuh	4
		40 : 60	Utuh	4
		30 : 70	Utuh	4
		20 : 80	Utuh	4
		10 : 90	Utuh	4
		0 : 100	Utuh	4

Total skor : 42

Jumlah gregat : 11

Skor Kemantapan : $\frac{42}{11} = 3.83$



Lampiran 16. Hasil Uji Korelasi

1. Uji Korelasi Berat Isi

Correlations

		Kemiringan	Solum Pengamatan	Berat Isi	Panjang Akar	Berat Segar Akar	Berat Kering Akar
Kemiringan	Pearson Correlation	1	.000	.949**	-.812*	.846*	.883**
	Sig. (1-tailed)		.500	.002	.025	.017	.010
	N	6	6	6	6	6	6
Solum Pengamatan	Pearson Correlation	.000	1	.092	.000	.000	.002
	Sig. (1-tailed)	.500		.431	.500	.500	.498
	N	6	6	6	6	6	6
Berat Isi	Pearson Correlation	.949**	.092	1	-.797*	.778*	.816*
	Sig. (1-tailed)	.002	.431		.029	.034	.024
	N	6	6	6	6	6	6
Panjang Akar	Pearson Correlation	-.812*	.000	-.797*	1	-.375	-.443
	Sig. (1-tailed)	.025	.500	.029		.232	.190
	N	6	6	6	6	6	6

Berat Segar Akar	Pearson Correlation	.846*	.000	.778*	-.375	1	.997**
	Sig. (1-tailed)	.017	.500	.034	.232		.000
	N	6	6	6	6	6	6
Berat Kering Akar	Pearson Correlation	.883**	.002	.816*	-.443	.997**	1
	Sig. (1-tailed)	.010	.498	.024	.190	.000	
	N	6	6	6	6	6	6

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

2. Uji Korelasi Berat Jenis

Correlations

		Kemiringan	Solum Pengamatan	Berat Jenis	Panjang Akar	Berat Segar Akar	Berat Kering Akar
Kemiringan	Pearson Correlation	1	.000	.514	-.812*	.846*	.883**
	Sig. (1-tailed)		.500	.148	.025	.017	.010
	N	6	6	6	6	6	6
Solum Pengamatan	Pearson Correlation	.000	1	-.040	.000	.000	.002

	Sig. (1-tailed)	.500		.470	.500	.500	.498
	N	6	6	6	6	6	6
Berat Jenis	Pearson Correlation	.514	-.040	1	-.497	.362	.393
	Sig. (1-tailed)	.148	.470		.158	.240	.221
	N	6	6	6	6	6	6
Panjang Akar	Pearson Correlation	-.812*	.000	-.497	1	-.375	-.443
	Sig. (1-tailed)	.025	.500	.158		.232	.190
	N	6	6	6	6	6	6
Berat Segar Akar	Pearson Correlation	.846*	.000	.362	-.375	1	.997**
	Sig. (1-tailed)	.017	.500	.240	.232		.000
	N	6	6	6	6	6	6
Berat Kering Akar	Pearson Correlation	.883**	.002	.393	-.443	.997**	1
	Sig. (1-tailed)	.010	.498	.221	.190	.000	
	N	6	6	6	6	6	6

*. Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

3. Uji Korelasi Porositas

Correlations

		Kemiringan	Solum Pengamatan	Porositas	Panjang Akar	Berat Segar Akar	Berat Kering Akar
Kemiringan	Pearson Correlation	1	.000	-.208	-.812*	.846*	.883**
	Sig. (1-tailed)		.500	.346	.025	.017	.010
	N	6	6	6	6	6	6
Solum Pengamatan	Pearson Correlation	.000	1	-.049	.000	.000	.002
	Sig. (1-tailed)	.500		.463	.500	.500	.498
	N	6	6	6	6	6	6
Porositas	Pearson Correlation	-.208	-.049	1	.137	-.204	-.206
	Sig. (1-tailed)	.346	.463		.398	.349	.348
	N	6	6	6	6	6	6
Panjang Akar	Pearson Correlation	-.812*	.000	.137	1	-.375	-.443
	Sig. (1-tailed)	.025	.500	.398		.232	.190
	N	6	6	6	6	6	6
Berat Segar Akar	Pearson Correlation	.846*	.000	-.204	-.375	1	.997**

	Sig. (1-tailed)	.017	.500	.349	.232		.000
	N	6	6	6	6	6	6
Berat Kering Akar	Pearson Correlation	.883**	.002	-.206	-.443	.997**	1
	Sig. (1-tailed)	.010	.498	.348	.190	.000	
	N	6	6	6	6	6	6

*. Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

4. Uji Korelasi Kemantapan Agregat

Correlations

		Kemiringan	Solum Pengamatan	Kemantapan Agregat	Panjang Akar	Berat Segar Akar	Berat Kering Akar
Kemiringan	Pearson Correlation	1	.000	.855*	-.812*	.846*	.883**
	Sig. (1-tailed)		.500	.015	.025	.017	.010
	N	6	6	6	6	6	6
Solum Pengamatan	Pearson Correlation	.000	1	.246	.000	.000	.002
	Sig. (1-tailed)	.500		.319	.500	.500	.498

	N	6	6	6	6	6	6
Kemantapan Agregat	Pearson Correlation	.855*	.246	1	-.912**	.524	.581
	Sig. (1-tailed)	.015	.319		.006	.143	.113
	N	6	6	6	6	6	6
Panjang Akar	Pearson Correlation	-.812*	.000	-.912**	1	-.375	-.443
	Sig. (1-tailed)	.025	.500	.006		.232	.190
	N	6	6	6	6	6	6
Berat Segar Akar	Pearson Correlation	.846*	.000	.524	-.375	1	.997**
	Sig. (1-tailed)	.017	.500	.143	.232		.000
	N	6	6	6	6	6	6
Berat Kering Akar	Pearson Correlation	.883**	.002	.581	-.443	.997**	1
	Sig. (1-tailed)	.010	.498	.113	.190	.000	
	N	6	6	6	6	6	6

*. Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

5. Uji Korelasi Kadar Air

Correlations

		Kemiringan	Solum Pengamatan	Kadar Air	Panjang Akar	Berat Segar Akar	Berat Kering Akar
Kemiringan	Pearson Correlation	1	.000	-.635	-.812*	.846*	.883**
	Sig. (1-tailed)		.500	.088	.025	.017	.010
	N	6	6	6	6	6	6
Solum Pengamatan	Pearson Correlation	.000	1	.259	.000	.000	.002
	Sig. (1-tailed)	.500		.310	.500	.500	.498
	N	6	6	6	6	6	6
Kadar Air	Pearson Correlation	-.635	.259	1	.662	-.403	-.441
	Sig. (1-tailed)	.088	.310		.076	.214	.191
	N	6	6	6	6	6	6
Panjang Akar	Pearson Correlation	-.812*	.000	.662	1	-.375	-.443
	Sig. (1-tailed)	.025	.500	.076		.232	.190
	N	6	6	6	6	6	6
Berat Segar Akar	Pearson Correlation	.846*	.000	-.403	-.375	1	.997**

	Sig. (1-tailed)	.017	.500	.214	.232		.000
	N	6	6	6	6	6	6
Berat Kering Akar	Pearson Correlation	.883**	.002	-.441	-.443	.997**	1
	Sig. (1-tailed)	.010	.498	.191	.190	.000	
	N	6	6	6	6	6	6

*. Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

Lampiran 17. Dokumentasi Kegiatan Analisis Sifat Fisika



Penimbangan Sampel
Tanah Basah



Pengeringan dalam Oven



Penimbangan Sampel
Tanah Kering Oven



Penimbangan Biomassa
Akar Segar



Pengeringan Biomassa
Akar dalam Oven



Penimbangan Biomassa
Akar Kering



Analisis Berat Jenis



Analisis Kemantapan
Agregat