

Karakteristik Fisika Tanah Ultisol di Lahan Karet: Studi Perbandingan Pengaruh Tanaman Penutup Terhadap Sifat-Sifat Tanah di Kecamatan Bengkayang, Kalimantan Barat

Ririn*, Rossie Wiedya Nusantara, dan Rini Hazriani

Jurusian Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura
Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Bansir Laut, Kecamatan Pontianak Tenggara,
Kota Pontianak 78124

*Alamat korespondensi: c1051201071@student.untan.ac.id; rini.hazriani@faperta.unstan.ac.id

INFO ARTIKEL	ABSTRACT/ABSTRAK
Diterima: 24-03-2025	
Direvisi: 23-12-2025	Physical characteristics of Ultisols soil in rubber land: Comparative study of the effect of cover crops on soil properties in Bengkayang District, West Kalimantan
Dipublikasi: 31-12-2025	
Keywords: <i>Axonopus compressus</i> , <i>Nephrolepis biserrata</i> , Soil aggregate stability, Soil chemical properties, Soil permeability	<p>Soil physical characteristics indirectly influence nutrient availability, and optimal soil physical conditions for plant growth are strongly affected by crop management systems. This study aims to analyze the physical properties of Ultisol soil on rubber land with cover crops (<i>Axonopus compressus</i> and <i>Nephrolepis biserrata</i>) and without cover crops. This study was conducted in Sabalo Village, Bengkayang District, Bengkayang Regency, West Kalimantan and at the Soil Physics and Conservation Laboratory and the Soil Chemistry and Fertility Laboratory, Faculty of Agriculture, Universitas Tanjungpura, West Kalimantan from June to August 2024. Soil samples from each research location were taken at 5 observation points with a depth of 0-30 cm. The physical properties of the soil analyzed included bulk density, total porosity, field air capacity content, permeability, soil texture, and aggregate stability, while the chemical properties were C-organic, soil pH, and N-total. The results showed that there was a significant difference in soil permeability and aggregate stability on rubber land with cover crops than without cover crops. The soil permeability of rubber land with <i>A. compressus</i> and <i>N. biserrata</i> cover crops were 1,14 cm/hour and 1,15 cm/hour respectively. The aggregate stability of rubber land with <i>A. compressus</i> and <i>N. biserrata</i> cover crops were 92,55% (very stable), and 98,27% (very stable) respectively. Conversely, rubber land without cover crops had soil permeability of 1,01 cm/hour and aggregate stability of 78,91% (stable). This study underlined the effect of soil cover crops on physical soil properties, particularly on the soil permeability and soil aggregate stability.</p>
Kata Kunci: <i>Axonopus compressus</i> , <i>Nephrolepis biserrata</i> , Permeabilitas tanah, Sifat kimia tanah, Stabilitas agregat tanah	<p>Karakteristik fisika tanah secara tidak langsung memengaruhi ketersediaan unsur hara, dan kualitas fisika tanah yang optimal untuk pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh sistem pengelolaan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sifat fisika tanah Ultisol pada lahan karet dengan tanaman penutup tanah (<i>Axonopus compressus</i> dan <i>Nephrolepis biserrata</i>) dan tanpa tanaman penutup tanah. Penelitian ini dilakukan di Desa Sabalo, Kecamatan Bengkayang, Kabupaten Bengkayang, Kalimantan Barat dan di Laboratorium Fisika dan Konservasi Tanah serta Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Kalimantan Barat dari bulan Juni sampai Agustus 2024. Sampel tanah dari setiap lokasi penelitian diambil pada lima titik pengamatan dengan kedalaman 0-30 cm. Sifat fisika tanah yang</p>

dianalisis termasuk kerapatan isi, porositas total, kapasitas udara lapangan, permeabilitas, tekstur tanah, dan stabilitas agregat, sementara sifat kimia yaitu C-organik, pH tanah, serta N-total. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan signifikan permeabilitas tanah dan stabilitas agregat pada lahan karet dengan tanaman penutup tanah daripada tanpa tanaman penutup tanah. Permeabilitas tanah lahan karet dengan tanaman penutup tanah *A. compressus* dan *N. biserrate* masing-masing adalah 1,14 cm/jam dan 1,15 cm/jam. Stabilitas agregat lahan karet dengan tanaman penutup tanah *A. compressus* dan *N. biserrate* masing-masing adalah 92,55% (sangat stabil) dan 98,27% (sangat stabil). Sebaliknya, lahan karet tanpa tanaman penutup tanah memiliki permeabilitas tanah 1,01 cm/jam dan stabilitas agregat 78,91% (stabil). Penelitian ini menekankan pengaruh tanaman penutup tanah pada sifat fisika tanah, khususnya pada permeabilitas tanah dan stabilitas agregat tanah.

PENDAHULUAN

Sifat fisika tanah merupakan salah satu unsur lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap ketersediaan air, udara, dan tanah, serta secara tidak langsung memengaruhi ketersediaan unsur hara tanaman (Bakri dkk., 2022). Sifat fisika tanah yang perlu diperhatikan adalah degradasi struktur tanah yang dapat terjadi akibat pengelolaan yang tidak tepat (Skaalsveen *et al.*, 2019). Sifat fisika tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman sangat berkaitan dengan pengelolaan tanaman yang tumbuh di atasnya (Sokolowski *et al.*, 2020). Tanaman penutup tanah dapat mempengaruhi sifat fisika tanah seperti kepadatan, tekstur, dan struktur tanah. Akar pada tanaman penutup dapat membantu meningkatkan porositas tanah, memperbaiki infiltrasi air dan aerasi, serta mengurangi erosi dan meningkatkan retensi kelembaban (Denton *et al.*, 2021).

Tanah Ultisol adalah tanah-tanah yang berwarna merah kuning dan mengalami pencucian yang sudah lanjut, yang dikenal luas sebagai Podsolik Merah Kuning. Tanah Ultisol dicirikan oleh penampang tanah yang dalam dan adanya peningkatan fraksi lempung seiring dengan kedalaman tanah (horizon argilik) atau adanya horizon kandik (Puspitorini & Pradhipta, 2024). Tanah Ultisol umumnya mengandung mineral lempung yang dominan, seperti kaolinit yang merupakan hasil pelapukan *feldspar*. Kandungan mineral ini memberikan sifat fisika dan kimia khas pada tanah Ultisol.

Tanah Ultisol pada lahan karet memiliki beberapa karakteristik yang memengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman karet. Tanah Ultisol umumnya memiliki tekstur kasar hingga sedang. Tekstur kasar dapat menyebabkan tanah

mudah mengalami erosi, tetapi juga mempengaruhi retensi air tanah yang cenderung berkurang (Naharuddin dkk., 2020). Hal ini bisa menjadi tantangan dalam pertumbuhan tanaman karet yang membutuhkan kelembaban yang cukup. Tanah Ultisol memiliki kandungan bahan organik yang rendah, sehingga memengaruhi kemampuan tanah untuk menyimpan air dan nutrisi yang diperlukan oleh tanaman karet. Penambahan bahan organik melalui pemupukan dan pengolahan tanah yang baik dapat meningkatkan kesuburan tanah. Menurut Nugraheni (2020), untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman karet di tanah Ultisol, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah konservasi tanah. Penggunaan metode konservasi tanah seperti penanaman penutup tanah dan teknik pengolahan tanah yang tepat dapat membantu mencegah erosi dan memperbaiki struktur tanah.

Sebagian besar jenis tanah di Desa Sabalo, Kecamatan Bengkayang, Kabupaten Bengkayang, Provinsi Kalimantan Barat merupakan tanah Ultisol, yang sering ditanami dengan tanaman perkebunan seperti kelapa sawit dan karet. Karet merupakan komoditas perkebunan terbesar kedua di Kabupaten Bengkayang setelah kelapa sawit. Berdasarkan data dari Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Barat, luas perkebunan karet di Kalimantan Barat mencapai 2,9 juta hektare pada tahun 2022. Dari luas tersebut, sekitar 2,7 juta hektare merupakan perkebunan karet rakyat dan sekitar 200 ribu hektare merupakan perkebunan karet besar. Produksi karet lembaran di Kalimantan Barat mencapai sekitar 1,2 juta ton pada tahun 2022. Sebagian besar jenis karet yang ditanam masyarakat adalah karet lokal sehingga produktivitasnya masih rendah sekitar 3.000 liter lateks/ha/bulan atau setara dengan 700 kg/bulan kadar karet kering. Luas areal tanaman karet di

Kabupaten Bengkayang di tahun 2022 adalah 53,1 ribu hektare dengan produksi sebesar 21.900 ton. Kecamatan Bengkayang adalah ibukota Kabupaten Bengkayang yang mana hampir semua masyarakat petaninya mengusahakan tanaman karet sebagai mata pencaharian utama. Luas areal tanaman karet di Kecamatan Bengkayang adalah 2,5 ribu hektare, meliputi tanaman belum menghasilkan, tanaman menghasilkan dan tanaman tua atau tanaman rusak dengan besarnya produksi 1.173 ton (BPS Kabupaten Bengkayang, 2023).

Salah satu kendala dan permasalahan yang dialami petani karet di Kecamatan Bengkayang adalah produktivitas yang rendah, sekitar 200-300 kg/bulan. Hal ini dapat disebabkan oleh sedikit atau tidak adanya tanaman penutup tanah pada lahan karet. Banyak dari para petani melakukan pembersihan lahan dengan membuang tanaman penutup tanah. Menurut Utami dkk. (2024), tanah yang tidak dilindungi oleh tanaman penutup cenderung mengalami kompaksi dan kehilangan struktur yang dapat memengaruhi drainase dan pertumbuhan tanaman. Selain itu, hal ini juga dapat mengakibatkan penurunan tingkat infiltrasi yang dapat merugikan tanaman.

Penanaman tanaman penutup tanah di perkebunan karet sudah merupakan norma baku dalam kultur teknis budidaya tanaman karet, terutama di perkebunan besar (Winarna dkk., 2016). Hal ini didasarkan karena tanaman penutup mampu mencegah erosi, memperbaiki sifat fisika, biologi dan kimia tanah, meningkatkan kandungan bahan organik dan hara tanah, meningkatkan kelembaban tanah, menekan pertumbuhan gulma, mengurangi tingkat serangan penyakit dan akhirnya memperpendek masa tanaman belum menghasilkan dan meningkatkan produksi karet (Karyati & Sarminah, 2018). Penelitian oleh Mega (2019) menunjukkan bahwa penggunaan tanaman penutup tanah diindikasikan mampu memberikan dampak terhadap sifat fisika tanah sehingga tanah tidak mudah tererosi dan longsor. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sifat fisika tanah Ultisol pada lahan karet dengan tanaman dan tanpa tanaman penutup di Kecamatan Bengkayang, Provinsi Kalimantan Barat.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sabalo, Kecamatan Bengkayang, Kabupaten Bengkayang,

Provinsi Kalimantan Barat. Analisis sifat fisika dan kimia tanah dilaksanakan di Laboratorium Fisika dan Konservasi Tanah dan Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Kalimantan Barat. Penelitian dilaksanakan dari bulan Juni sampai Agustus 2024.

Lokasi Lahan Pertanaman Karet

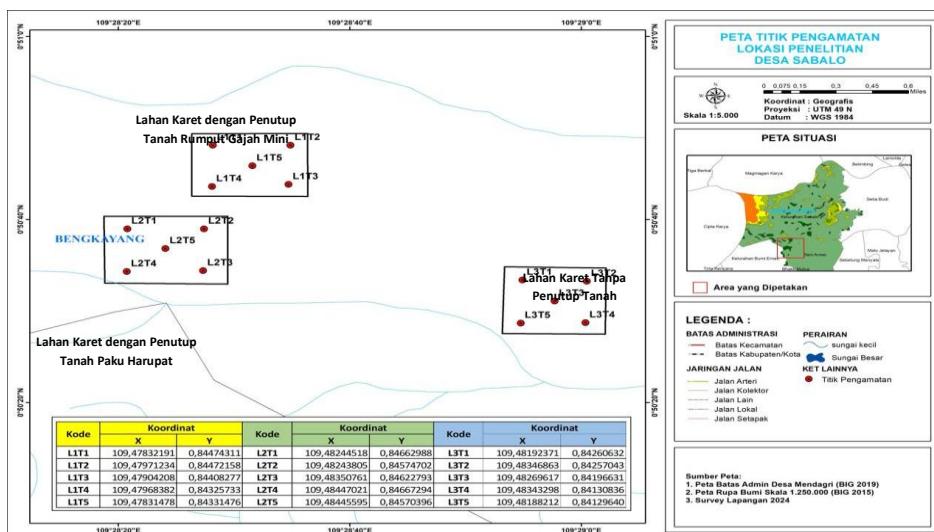
Lokasi penelitian dilakukan pada lahan karet dengan tanaman penutup tanah rumput gajah mini (*Axonopus compressus*) dengan kode L1, lahan karet dengan tanaman penutup tanah paku harupat (*Nephrolepis biserrata*) dengan kode L2, dan lahan karet tanpa tanaman penutup dengan kode L3. Ketiga lahan memiliki umur yang sama yaitu 10 tahun dan jenis bibit pb260 atau biasa disebut sebagai jenis bibit karet lokal. Penentuan titik pengamatan dengan menggunakan sistem diagonal (Gambar 1), dengan jarak antar titik 100 meter. Setiap penggunaan lahan masing-masing diambil sampel tanah sebanyak 5 kali pengulangan pada kedalaman 0-30 cm, sehingga total sampel sebanyak 15 sampel tanah utuh untuk pengamatan sifat fisika tanah yaitu bobot isi, porositas total, kadar air kapasitas lapangan, dan permeabilitas; 15 sampel tanah terganggu untuk pengamatan kemantapan agregat; dan 15 sampel tanah terganggu untuk analisis tekstur tanah dan pengamatan sifat kimia tanah yaitu C-organik, pH, dan N-total. Profil tanah dibuat pada dua penggunaan lahan, yaitu pada lahan L1 dan lahan L3. Lahan L1 mewakili lahan yang memiliki tanaman penutup. Tujuan pembuatan profil adalah untuk mengamati morfologi tanah dan mengklasifikasikan jenis tanah. Profil tanah dibuat dengan ukuran 1 × 1 m dan kedalaman 120 cm.

Penetapan tekstur tanah dilakukan dengan menggunakan metode *hydrometer* (Bouyoucos, 1962). Pengukuran bobot isi menggunakan metode ring silinder dengan ring sampel, sampel tanah dikeringkan menggunakan oven dengan temperatur 110 °C selama 24 jam. Bobot isi dinyatakan dalam satuan g/cm³ (SNI 1964:2008). Penentuan porositas total tanah dengan menggunakan metode silinder dinyatakan dalam satuan % (persen), penetapan porositas total menggunakan metode perhitungan yaitu menghitung persentase ruang pori dengan membandingkan nilai bobot isi dan berat jenis partikel (SNI 1964:2008). Analisis kadar air kapasitas lapangan tanah ditentukan dari hasil uji laboratorium pada pF 2,0 dengan menggunakan metode *sand box* dalam satuan % (SNI 1965:2008). Penentuan permeabilitas tanah menggunakan metode *Falling Head Permeameter* (SNI 03-6799-2002). Kemantapan

agregat tanah diukur dengan menggunakan metode semi Kuantitatif (Kemara & Utomo, 2013). Pengukuran C-Oganik ditentukan dengan metode *Walkey and Black* dalam satuan % (SNI 13-4721-1998). Pengukuran pH tanah menggunakan pH meter (SNI 06-6989.11-2004). Penetapan N-total tanah dilakukan dengan menggunakan metode *Kjeldhal* dengan satuan % (SNI 13-4721-1998).

Data dianalisis dengan menggunakan ANOVA satu arah untuk membandingkan sifat fisika tanah

antara Lahan L1, L2, dan L3. Apabila terdapat pengaruh yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk mengetahui perbedaan sifat fisika tanah antar ketiga lahan. Sementara itu, hasil analisis untuk sifat kimia tanah disajikan secara deskriptif. Hasil analisis kimia tanah seringkali diinterpretasikan berdasarkan standar atau pedoman yang telah ditetapkan, sehingga tidak memerlukan pengujian statistik untuk menentukan signifikansi.



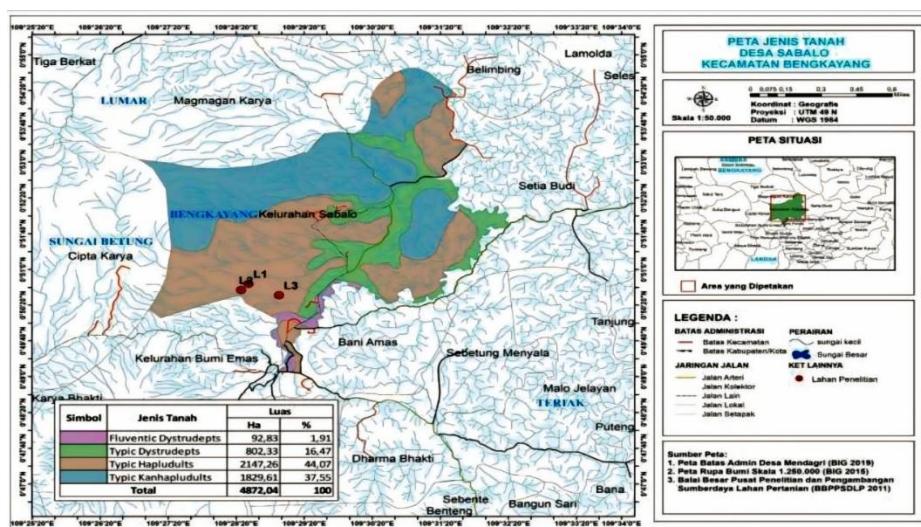
Gambar 1. Peta titik pengamatan dalam pengambilan sampel tanah secara diagonal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan Profil Tanah

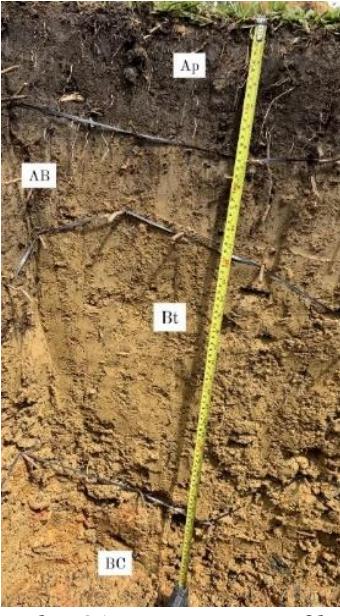
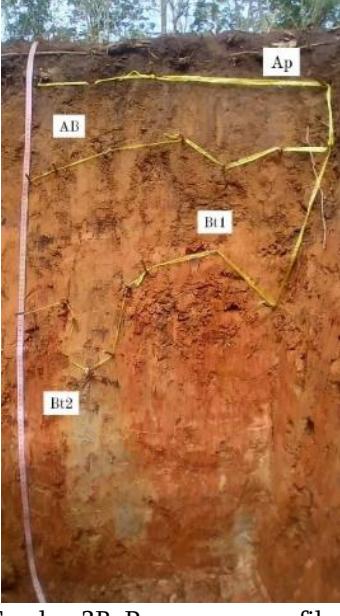
Tanah Ultisol memiliki ciri-ciri khas, yaitu peningkatan liat di subsoil (horizon B) yang signifikan, biasanya 1,2 x lebih banyak daripada di topsoil (horizon A), horizon B yang berwarna merah

atau kuning, pH tanah yang rendah (asam) hingga sangat asam, kadar bahan organik yang rendah, serta ketersediaan nutrisi yang rendah, terutama N, P, dan K, yang menunjukkan proses iluviasi (pencucian liat) yang intensif (Soil Survey Staff, 2014). Jenis tanah pada lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta jenis tanah pada lahan penelitian.

Tabel 1. Hasil pengamatan profil tanah

Profil tanah	Kedalaman (cm)	Horizon	Deskripsi	Kedalaman muka air tanah (cm)
	0-17/21	Ap	Memiliki warna tanah 5 YR 2/2 (hitam kecoklatan) dengan tekstur tanah lempung liat berpasir, struktur tanah remah, konsistensi tanah sangat gembur dan tidak terdapat karatan.	>120
	17/21-38	AB	Memiliki warna tanah 2,5 Y 5/6 (coklat kekuningan) dengan tekstur tanah lempung berliat, struktur tanah gumpal bersudut, konsistensi tanah teguh dan tidak terdapat karatan.	
	38-109	Bt	Lapisan Bt memiliki warna tanah 2,5 Y 6/6 (coklat kekuningan cerah) dengan tekstur tanah lempung berliat, struktur tanah gumpal bersudut, konsistensi teguh dan tidak terdapat karatan.	
	>109	BC	Memiliki warna tanah 2,5 Y 6/8 (coklat kekuningan cerah) dengan tekstur tanah lempung berliat, struktur tanah gumpal bersudut, konsistensi teguh dan terdapat batuan-batuhan sebanyak 30-40%.	
	0-11/13	Ap	Memiliki warna tanah 2,5 Y 3/3 (coklat kehitaman) dengan tekstur tanah lempung liat berpasir, struktur tanah remah, konsistensi tanah sangat gembur dan tidak terdapat karatan.	>120
	11/13-34	AB	Memiliki warna tanah 5 YR 5/6 (coklat merah kekuningan) dengan tekstur tanah lempung berliat, struktur tanah gumpal bersudut, konsistensi tanah teguh dan tidak terdapat karatan.	
	34-63/74	Bt1	Memiliki warna tanah 5 YR 6/8 (orange) dengan tekstur tanah lempung berliat, struktur tanah gumpal bersudut, konsistensi tanah teguh dan tidak terdapat karatan.	
	63/74-120	Bt2	Memiliki warna tanah 2,5 YR 4/8 (coklat kemerahan) dengan tekstur tanah liat berdebu, struktur tanah gumpal bersudut, konsistensi tanah sangat teguh dan tidak terdapat karatan.	

Gambar 3A. Penampang profil pada lahan karet dengan tanaman penutup rumput gajah mini (L1)

Gambar 3B. Penampang profil pada lahan karet tanpa tanaman penutup (L3)

Sifat Fisika Tanah

Analisis sifat fisika tanah meliputi tekstur tanah, bobot isi, porositas, kadar air kapasitas

lapangan, permeabilitas, dan kemantapan agregat. Hasil analisis sifat fisika tanah pada masing-masing lokasi penelitian diajukan pada Tabel 2.

Tabel 2. Sifat fisika tanah

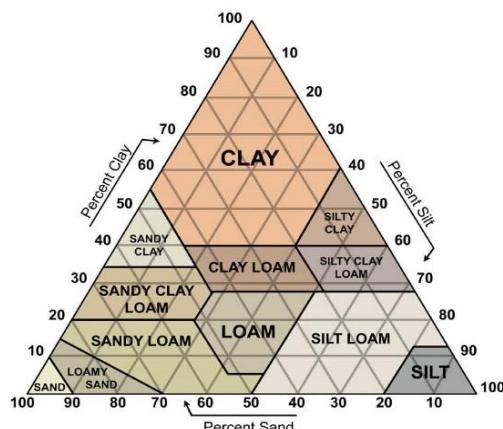
Kode lahan	Tekstur (%)			Bobot isi (g/cm ³)	Porositas (%)	Kadar air kapasitas lapangan (%)	Permeabilitas (cm/jam)	Kemantapan agregat (%)
	Pasir	Debu	Liat					
L1	30,82	40,08	29,10	1,23 a	54,14 a	52,51 a	1,14 a	92,55 a
L2	41,18	33,39	25,33	1,25 a	54,54 a	49,89 a	1,15 a	98,27 a
L3	35,39	44,09	20,51	1,22 a	52,75 a	52,16 a	1,01 b	78,91 b

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut DMRT pada taraf nyata 5%. a = berbeda tidak nyata, b = berbeda nyata.

Tekstur

Tekstur tanah dianalisis menggunakan segitiga tekstur (Gambar 4) dengan meletakkan nilai fraksi sesuai dengan ketentuan yang ada pada segitiga tekstur yaitu fraksi pasir, debu, dan liat. Tekstur tanah pada lokasi penelitian termasuk ke dalam

tekstur lempung berliat. Tekstur tanah lempung berliat umumnya memiliki karakteristik yang mendukung pertumbuhan tanaman, seperti kemampuan dalam menyimpan air dan nutrisi, serta cukup gembur untuk memberikan aerasi yang memadai bagi akar tanaman (Salawangi dkk., 2017).



Gambar 4. Segitiga tekstur.

Pada lahan L1, tekstur didominasi oleh fraksi debu (40,08%), lahan L2 (41,18%), dan lahan L3 didominasi oleh fraksi debu (44,09%). Meskipun ketiga lahan memiliki nilai persen fraksi yang berbeda, ketiga lahan sama-sama berada pada kelas tekstur lempung berliat menurut klasifikasi menggunakan segitiga tekstur. Menurut Meli dkk. (2018) tanah Ultisol biasanya memiliki tekstur lempung berliat dan kemampuan menyimpan air yang rendah, yang dipengaruhi oleh jenis mineral yang ada di dalamnya. Tanaman penutup dapat membantu memperbaiki struktur tanah, tetapi tidak selalu mengubah tekstur dasarnya. Hal ini disebabkan oleh faktor-faktor fisika yang mendasar, seperti komposisi mineral tanah, yang tetap berpengaruh. Selain itu, perubahan penggunaan lahan, misalnya dari hutan ke lahan pertanian, tidak secara signifikan mengubah tekstur tanah, meskipun bisa memengaruhi sifat fisika dan kimia lainnya.

Bobot Isi

Penutup tanah tidak berpengaruh nyata terhadap bobot isi tanah. Nilai rerata bobot isi tertinggi terdapat pada lahan L2 dengan nilai 1,25 g/cm³, sedangkan rerata bobot isi terendah pada lahan L3 dengan nilai 1,22 g/cm³. Hal ini dikarenakan lahan L2 memiliki tekstur tanah dengan jumlah persen fraksi pasir dan liat yang lebih tinggi dibanding lahan lainnya. Partikel dengan berat jenis yang lebih tinggi akan memberikan nilai bobot isi yang lebih besar, karena massa partikel yang lebih besar di dalam volume yang sama akan meningkatkan kepadatan material secara keseluruhan. Sebaliknya, partikel dengan berat jenis yang rendah akan menyebabkan bobot isi yang lebih rendah untuk volume yang sama dari material tersebut (Kurniawan, 2018).

Lahan karet dengan tanaman penutup dan tanpa tanaman penutup menunjukkan nilai bobot isi yang serupa meskipun terdapat variasi dalam nilai pada masing-masing lahan. Hal ini disebabkan oleh

beberapa faktor fisika yang mendasar, seperti komposisi mineral dan struktur tanah yang konsisten, yang menyebabkan kepadatan tanah tetap tinggi. Meskipun tanaman penutup dapat memperbaiki kualitas tanah, pengaruhnya terhadap bobot isi tidak cukup signifikan jika karakteristik tanah dasar tetap sama. Penelitian Stevanus dkk. (2017) menunjukkan bahwa variasi dalam sistem pengolahan tanah dan penggunaan tanaman penutup tidak mengubah nilai bobot isi secara drastis.

Porositas Total

Tanaman penutup tanah tidak berpengaruh nyata terhadap porositas total tanah. Porositas tertinggi pada lahan L2 dengan nilai 54,54%, sedangkan porositas terendah pada lahan L3 dengan nilai 52,75%. Lahan karet dengan tanaman penutup tanah dan tanpa tanaman penutup tanah menunjukkan nilai porositas total yang berbeda, meskipun keduanya berada dalam kriteria yang sama (baik). Tidak adanya perbedaan signifikan pada nilai porositas total disebabkan oleh nilai bobot isi (*bulk density*) yang cenderung seragam di seluruh penggunaan lahan.

Porositas total sangat bergantung pada kerapatan lindak tanah, karena nilai bobot isi pada ketiga lahan tersebut hampir sama (berkisar antara 1,22 hingga 1,25 g/cm³), maka total ruang pori yang terbentuk pun tidak menunjukkan variasi yang nyata. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun terdapat perbedaan jenis vegetasi atau tanpa penutup lahan, tekanan atau kepadatan partikel tanah di lokasi tersebut masih berada pada tingkat yang serupa, sehingga volume total ruang kosong di dalam tanah tidak mengalami perubahan struktural yang drastis (Salem *et al.*, 2015).

Tanaman penutup tanah berperan penting dalam meningkatkan sifat fisika tanah, termasuk porositas, dengan membantu mengurangi erosi dan meningkatkan struktur tanah. Lahan karet dengan tanaman penutup tanah cenderung memiliki porositas yang lebih tinggi karena penanaman tersebut memperbaiki kondisi fisika dan biologis tanah. Sebaliknya, lahan tanpa tanaman penutup dapat mengalami penurunan porositas akibat erosi dan kehilangan bahan organik (Hady dkk., 2023).

Kadar Air Kapasitas Lapangan

Penutup tanah tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air kapasitas lapangan. Weil dan Brady (2017) menjelaskan bahwa kapasitas lapangan ditentukan oleh distribusi ukuran pori dan tekstur

tanah. Tanah dengan tekstur yang serupa akan memiliki kurva retensi air yang hampir identik. Jika dilihat dari tabel, persentase tekstur pada ketiga lokasi penelitian tersebut relatif mirip, ketiganya didominasi oleh fraksi debu dan pasir dengan proporsi yang tidak jauh. Tekstur adalah sifat fisika tanah yang relatif statis dan sulit berubah dalam jangka pendek meskipun vegetasi penutupnya berbeda, maka kemampuan tanah untuk menahan air (kapasitas lapangan) cenderung tetap serupa. Kapasitas lapangan juga berkaitan erat dengan ruang pori mikro yang berfungsi menahan air terhadap gaya gravitasi. Hasil penelitian menunjukkan total porositasnya hampir sama, yang menyebabkan distribusi pori mikro di ketiga lahan tersebut juga serupa, sehingga air yang tertinggal setelah drainase makro (kapasitas lapangan) menjadi tidak berbeda nyata.

Permeabilitas

Tabel 2 menunjukkan bahwa tanaman penutup tanah berpengaruh nyata terhadap permeabilitas. Lahan L3 memiliki nilai permeabilitas 1,01 cm/jam, sedangkan pada lahan L1 dan L2 memiliki nilai 1,14-1,15 cm/jam. Tanaman penutup tanah membantu mempertahankan kelembaban tanah dan mengurangi erosi, sehingga mengurangi laju infiltrasi air ke dalam tanah. Tanah yang tidak dilindungi oleh tanaman penutup lebih rentan terhadap erosi oleh air hujan atau aliran permukaan (Pardosi, 2015). Akar pada tanaman penutup mengikat partikel-partikel tanah sehingga membantu dalam pembentukan agregat tanah yang stabil, dengan demikian, agregat yang lebih stabil karena adanya tanaman penutup akan meningkatkan permeabilitas tanah.

Perbedaan signifikan pada nilai permeabilitas antar penggunaan lahan dipengaruhi oleh kualitas struktur pori, meskipun porositas totalnya cenderung sama. Pada lahan yang ditanami rumput gajah mini atau paku harupat, keberadaan sistem perakaran menciptakan pori makro atau saluran biologis (*biopores*) yang saling terhubung secara kontinu. Saluran ini memungkinkan air mengalir lebih cepat menembus profil tanah. Sebaliknya, pada lahan tanpa penutup, tidak adanya aktivitas perakaran menyebabkan pori-pori tanah lebih banyak yang terputus atau tersumbat oleh partikel halus, sehingga kemampuan tanah untuk meloloskan air menjadi lebih lambat dan secara statistik berbeda nyata dengan lahan bervegetasi (Ali dkk., 2022).

Kemantapan Agregat

Tabel 2 menunjukkan bahwa tanaman penutup tanah berpengaruh nyata terhadap kemantapan agregat, dimana lahan L1 dengan nilai 98,27%, lahan L2 dengan nilai 92,55%, dan lahan L3 dengan nilai 78,91%. Stabilitas agregat tanah dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya dipengaruhi oleh tanaman penutup tanah yang tumbuh di atasnya. Peranan tanaman penutup terhadap agregat tanah diantaranya adalah melindungi tanah dari pukulan air hujan secara langsung dengan mengurangi energi kinetik melalui tajuk, ranting dan batangnya (Pardosi, 2015). Sokolowski *et al*, (2020) juga mengatakan adanya tanaman penutup tanah pada lahan membantu pembentukan agregat tanah yang mantap dan menciptakan struktur tanah yang lebih baik sehingga akan menciptakan agregat-agregat yang stabil. Kerapatan penutup tanah akan mempengaruhi hambatan terhadap air hujan dalam luas yang lebih besar sehingga populasi penutup tanah yang jarang akan menimbulkan erosi yang lebih besar.

Kemantapan agregat berkaitan langsung dengan peran tanaman penutup tanah sebagai pengikat. Menurut Pardosi (2015), akar tanaman (seperti pada lahan rumput gajah mini dan paku harupat) mengeluarkan zat perekat alami atau eksudat akar serta mendukung pertumbuhan miselia jamur yang berfungsi sebagai lem pengikat antar

partikel tanah (pasir, debu, dan liat). Proses ini menciptakan gumpalan tanah (agregat) yang kokoh dan tidak mudah hancur saat terkena air. Di sisi lain, lahan tanpa penutup kekurangan zat pengikat organik ini, sehingga ikatan antar partikelnya sangat lemah dan strukturnya lebih mudah hancur.

Sifat Kimia Tanah

Analisis sifat kimia tanah meliputi C-organik, pH tanah, dan N-total dalam tanah. Hasil analisis sifat kimia tanah pada masing-masing lokasi penelitian disajikan pada Tabel 3. Lahan karet dengan tanaman penutup paku harupat memiliki kandungan C-organik paling rendah yaitu 1,32%. Tanaman paku harupat memiliki kandungan lignin yang tinggi, yaitu sekitar 20-30% dari berat keringnya. Lignin adalah komponen kompleks yang sulit diuraikan oleh mikroorganisme, sehingga memperlambat proses dekomposisi (Erlansyah dkk., 2023). Rendahnya kandungan bahan organik dalam tanah merupakan faktor yang memengaruhi rendahnya kandungan nitrogen dalam tanah. Menurut penelitian Pardosi (2015), terdapat hubungan antara bahan organik dan nitrogen, apabila peningkatan kadar bahan organik terjadi maka N dalam tanah juga meningkat, begitu juga sebaliknya. Dari hasil penelitian, tinggi rendahnya nilai N-total dalam tanah berbanding lurus dengan nilai kandungan C-organik dalam tanah.

Tabel 3. Sifat kimia tanah

Kode lahan	C-organik (%)	pH (H ₂ O)	N-total (%)
L1	1,90	5,18	0,24
L2	1,32	5,21	0,17
L3	1,54	5,10	0,19

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 3 menunjukkan bahwa kandungan pH tanah pada lokasi penelitian tergolong ke dalam kriteria masam. Hal ini dikarenakan tanah Ultisol merupakan tanah yang tergolong masam. Menurut Azmul (2016), reaksi tanah yang sangat masam dipengaruhi oleh curah hujan yang tinggi. pH tanah yang rendah (masam) dapat mengakibatkan degradasi agregat tanah sehingga dapat memengaruhi permeabilitas tanah. Tanah Ultisol dengan pH rendah cenderung memiliki struktur agregat yang buruk dan mengurangi kemampuan tanah untuk membiarkan

air meresap. pH tanah juga memengaruhi struktur dan distribusi pori-pori. Tanah dengan pH yang rendah memiliki agregat yang lebih kecil, yang dapat mengurangi porositas totalnya.

Klasifikasi Tanah

Berdasarkan hasil analisis tanah, karakteristik morfologi dan fisika tanah pada profil tanah di lokasi penelitian, maka profil tanah pada lahan karet dengan tanaman penutup rumput gajah mini dan profil tanah pada lahan karet tanpa tanaman penutup dapat diklasifikasikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Klasifikasi tanah pada profil tanah lahan karet dengan dan tanpa tanaman penutup

Profil tanah	Penciri	Nama penciri	Uraian
Lahan karet dengan tanaman penutup rumput gajah mini	Horizon	Kandik	Horizon penimbunan liat. Memiliki warna lebih cerah yaitu kuning. Konsistensi yang lebih longgar dibanding horizon argilik yaitu masih dalam kriteria teguh karena tidak memiliki akumulasi lempung yang signifikan.
	Ordo	Ultisol	Adanya peningkatan liat 1,2 x lebih banyak di subsoil dibanding topsoil.
	Sub Ordo	Udult	Memiliki horizon kandik atau horizon penimbunan liat. Berdasarkan pengamatan profil tanah berada dalam keadaan lembab (regim kelembaban udik).
	Greet Group	Hapludult	Pada tingkat GG semua kriteria masuk ke dalam Udult.
	Sub Group	Typic Hapludult	Pada tingkat SG Hapludult yang lain.
Lahan karet tanpa tanaman penutup	Horizon	Argilik	Horizon penimbunan liat. Terjadi kenaikan liat pada Horizon Bt1 dan Bt2. Memiliki warna coklat kemerahan yang disebabkan oleh akumulasi partikel lempung dan seringkali dikombinasikan dengan oksida besi. Memiliki konsistensi yang lebih padat yaitu sangat teguh pada horizon Bt.
	Ordo	Ultisol	Adanya peningkatan liat 1,2 x lebih banyak di subsoil dibanding topsoil
	Sub Ordo	Udult	Memiliki horizon argilik atau horizon penimbunan liat. Berdasarkan pengamatan profil tanah berada dalam keadaan lembab (regim kelembaban udik)
	Greet Group	Hapludult	Pada tingkat GG semua kriteria masuk kedalam Udult.
	Sub Group	Typic Hapludult	Pada tingkat SG Hapludult yang lain.

SIMPULAN

Penggunaan tanaman penutup tanah pada lahan karet di Desa Sabalo memberikan pengaruh nyata terhadap perbedaan sifat fisika tanah yaitu permeabilitas dan kemantapan agregat. Adanya pengaruh tersebut menunjukkan bahwa Lahan dengan tanaman penutup memiliki sistem akar yang cukup rapat yang dapat memengaruhi permeabilitas dan kemantapan agregat dalam pengurangan tingkat erosi oleh air hujan atau aliran permukaan. Akar pada tanaman penutup dapat mengikat partikel-partikel tanah sehingga membantu dalam pembentukan agregat tanah yang stabil, dengan demikian agregat yang lebih stabil karena adanya tanaman penutup akan meningkatkan permeabilitas tanah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura yang telah mengadakan program MBKM Project Non Dipa tahun 2024-genap.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, K, A Sofyan, IAbd Rachman, dan ADA Hasan. 2022. Kajian permeabilitas dan kadar air tanah pada tiga tipe penggunaan lahan di Gambesi Kota Ternate. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian. 20(1): 1–4. DOI: 10.33387/cannarium.v20i1.4858.
- Azmul, Yusran, dan Irmasari. 2016. Sifat kimia tanah pada berbagai tipe penggunaan lahan di sekitar Taman Nasional Lore Lindu (Studi kasus Desa Toro Kecamatan Kulawi Kabupaten Sigi Sulawesi Tengah). Jurnal Warta Rimba. 4(2): 24–31.
- Bakri, A, S Pagiu, dan A Rahman. 2022. Analisis sifat fisika tanah pada beberapa penggunaan lahan di Desa Maku Kecamatan Dolo Kabupaten Sigi. Jurnal Agrotekbis. 10(1): 1–8.
- Bouyoucos, GJ. 1962. Hydrometer method improved for making particle size analyzes of soils. Agronomy Journal. 54(5): 464–465. DOI: 10.2134/agronj1962.00021962005400050028 x.

- [BPS Kabupaten Bengkayang] Badan Pusat Statistik Kabupaten Bengkayang. 2023. Komoditas Perkebunan Kabupaten Bengkayang. Bengkayang: Badan Pusat Statistik Kabupaten Bengkayang. Tersedia online pada: <https://bengkayangkab.bps.go.id>.
- Weil, RR, and NC Brady. 2017. The Nature and Properties of Soils. 15th Edition. Pearson. Columbus.
- [Datikbun Kalbar] Dashboard Statistik Perkebunan Kalimantan Barat. 2023. Statistik Perkebunan. Dinas Perkebunan dan Peternakan Kalimantan Barat. Tersedia online pada: <https://disbunnak.kalbarprov.go.id/halaman-web/data-dan-informasi/> (diakses 22 Februari 2024).
- Denton, SD, DM Dodds, LJ Krutzs, JJ Varco, J Gore, B Mills, and TB Raper. 2021. Agronomy and soils: Impact of cover species on soil physical properties, cotton yield, and profitability. *The Journal of Cotton Science*. 25: 68–78. DOI: 10.56454/KMQD4202.
- Erlansyah, TZF, MA Aziz, dan S Dude. 2023. Karakteristik sifat kimia dan status kesuburan tanah pada agrowisata Asmara Garden di Kecamatan Bulango Timur Kabupaten Bone Bolango. *Jurnal Lahan Pertanian Tropis*. 1(2): 17–22. DOI: 10.56722/jlpt.v1i2.17676.
- Hady, NA, Manfarizah, dan H Basri. 2023. kajian sifat fisika tanah pada berbagai kelas umur tanaman kelapa sawit di Kecamatan Langsa Baro Kota Langsa. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 8(4): 770–782. DOI: 10.17969/jimfp.v8i4.28031.
- Herdito, A. 2023. Peran Tersembunyi Tanaman Penutup pada Kesehatan dan Kesuburan Tanah. Tersedia online pada <https://www.mertani.co.id/post/peran-tersembunyi-tanaman-penutup-pada-kesehatan-dan-kesuburan-tanah> (diakses 25 Februari 2024)
- Karyati, dan S Sarminah. 2018. Teknologi Konservasi Tanah dan Air. Mulawarman University Press. Samarinda.
- Kemara, S, dan WH Utomo. 2013. Kemantapan agregat Ultisol pada pertaman lahan kering di Provinsi Lampung. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 1(1): 1–10.
- Kurniawan, D. 2018. Kajian Nilai Kepadatan Tanah (*Bulk Density*) Dalam Alih Guna Lahan Dari Monokultur Tebu Menjadi Agroforestri Berbasis Sengon di Kedungkandang Malang. [Skripsi]. Universitas Brawijaya. Malang.
- Mega, W. 2019. Pengaruh Beberapa Tanaman Penutup Tanah Terhadap Sifat Fisika Tanah Yang Berbahan Induk Batu Apung. [Skripsi]. Universitas Andalas. Padang.
- Meli, V, S Sagiman, dan S Gafur. 2018. identifikasi sifat fisika tanah ultisols pada dua tipe penggunaan lahan di Desa Betenung Kecamatan Nanga Tayap Kabupaten Ketapang. *Jurnal Perkebunan dan Lahan Tropika*. 8(2): 80–90. DOI: 10.26418/plt.v8i2.29801.
- Naharuddin, I Sari, H Harijanto, dan A Wahid. 2020. Sifat fisika tanah pada lahan agroforestri dan hutan lahan kering sekunder di Sub Das Wuno, Das Palu. *Jurnal Pertanian Terpadu*. 8(2): 189–200. DOI: 10.36084/jpt..v8i2.251.
- Nugraheni, S, dan T Savika. 2020. Kajian kelayakan konservasi lahan dengan menggunakan tanaman penutup lahan pada perkebunan karet rakyat di Kabupaten Sambas. *Jurnal Cendekia Sambas*. 1(1): 47–59.
- Pardosi, SCP. 2015. Kajian Sifat Fisika dan Kimia Tanah pada Lahan Karet dengan Beberapa Jenis Vegetasi yang Tumbuh di Kebun PTP. Nusantara III Gunung Para. [Skripsi]. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Puspitorini, P, dan GI Pradhipta. 2024. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Sumatera Barat. Penerbit Mitra Cendekia Media. Sijunjung.
- Salawangi, ACh, J Lengkong, dan K Djoni. 2017. Kajian porositas tanah lempung berpasir dan lempung berliat yang ditanami jagung dengan pemberian kompos. *Jurnal Cocos*. 12(1): 1–10. DOI: 10.35791/cocos.v5i5.30588.
- Salem, HM, C Valero, MA Muñoz, MG Rodríguez, and LL Silva. 2015. Short-term effects of four tillage practices on soil physical properties, soil water potential, and maize yield. *Geoderma*. 237-238: 60–70. DOI: 10.1016/j.geoderma.2014.08.014.
- Skaalsveen, K, I Julie, and LE Clarke. 2019. The effect of no-till farming on the soil functions of water purification and retention in North-Western Europe: A literature review. *Soil and Tillage Research*. 189: 98–109. DOI: 10.1016/j.still.2019.01.004.

- Stevanus, CT, R Ardika, dan J Saputra. 2017. Pengaruh sistem olah tanah dan *cover crop* terhadap sifat fisika tanah dan pertumbuhan tanaman karet. *Jurnal Penelitian Karet*. 35(2): 139–148. DOI: 10.22302/ppk.jpk.v35i2.357.
- SNI 03-6799-2002. Metode Uji Permeabilitas Tanah dengan Alat Permeameter. Badan Standardisasi Nasional (BSN). Jakarta.
- SNI 06-6989.11-2004. Cara Uji pH Tanah dengan pH Meter. Badan Standardisasi Nasional (BSN). Jakarta.
- SNI 13-4721-1998. Metode Uji Kadar C-Organik Tanah dengan Metode Walkley-Balck dan Metode Uji Kadar N-Total Tanah dengan Metode Kjeldahl. Badan Standardisasi Nasional (BSN). Jakarta.
- SNI 1964:2008. Cara Uji Berat Isi Tanah dan Perhitungan Porositas Total. Badan Standardisasi Nasional (BSN). Jakarta.
- SNI 1965:2008. Cara Uji Kadar Air Tanah. Badan Standardisasi Nasional (BSN). Jakarta.
- Soil Survey Staff. 2014. *Keys to Soil Taxonomy*. 12th ed. USDA – Natural Resources Conversation Service. Washington, DC.
- Sokolowski, AC, BP McCormick, JD Grzia, and MB Barrios. 2020. Tillage and no-tillage effects on physical and chemical properties of an argiaquoll soil under long-term crop rotation in Buenos Aires, Argentina. *International Soil and Water Conservation Research*. 8(2): 185–194. DOI: 10.1016/j.iswcr.2020.02.002.
- Utami, RW, ID Lestariningsih, KS Wicaksono, AD Anggara, dan S Latif. 2024. Pengaruh tutupan lahan dan curah hujan terhadap sifat fisika tanah serta debit mata air di Hutan Cempaka, Pasuruan, Jawa Timur. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 11(1): 271–281. DOI: 10.21776/ub.jtsl.2024.011.1.29.
- Winarna, S, FA Siregar, dan ES Sutarta. 2016. Pengaruh jenis tanaman penutup tanah terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman karet. *Jurnal Penelitian Karet*. 34(1): 1–12.