J. Agroecotania Vol. 9 No.1 (2026) p-ISSN 2621-2846
e-ISSN 2621-2854

KAJIAN KOMPARATIF KUALITAS SIFAT FISIK TANAH PADA SISTEM PENGELOLAAN PERKEBUNAN KELAPA SAWIT RAKYAT DAN PERKEBUNAN BESAR SWASTA

Dyah Ayu Wianita , Ajidirman*, Asmadi Sa'ad , Wiskandar

Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi,
Jl. Jambi-Muara Bulian KM. 15, Mendalo Indah, Muaro Jambi, 36361, Jambi, Indonesia
*email : ajidirman@unja.ac.id

ABSTRACT

Smallholder oil palm plantations generally do not apply organic fertilizer management systems or soil conservation techniques, whereas large private plantations (PT. MSP) apply organic fertilizers in the form of empty fruit bunches and implement soil conservation practices. Differences in land management between smallholder plantations and large-scale oil palm companies influence the physical properties of the soil. This study was conducted to compare the quality of soil physical properties in oil palm plantation areas of smallholder plantations and large private plantations (PT. MSP) in Bungo Regency, Jambi Province. The study employed a Systematic Grid Survey method, in which undisturbed and disturbed soil samples were collected at a depth of 0–30 cm within several Homogeneous Land Units (HLUs). The soil samples were subsequently analyzed for soil texture, bulk density, total pore space, moisture content, aggregate stability, and organic matter content. The resulting data were used to calculate the Soil Physical Quality Index (SPQI) as an indicator of soil physical quality. The results indicated that soil quality in the PT. Mega Sawindo Perkasa plantation was classified as 'moderate,' with an average SPQI value ranging from 0.59 to 0.69. In contrast, the smallholder plantations were categorized as 'fairly poor,' with an average SPQI value ranging from 0.50 to 0.56. To improve soil quality, it is recommended that smallholder plantations apply organic fertilizers and implement terracing practices to reduce erosion and enhance soil structure.

Keywords : *Oil palm, soil quality, physical properties*

PENDAHULUAN

Ekspansi perluasan lahan Perkebunan kelapa sawit di Provinsi Jambi telah mencapai 1.237.272 hektar dan lebih luas dari hutan alami yang tersisa saat ini (Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi, 2024). Perkebunan kelapa sawit meliputi; perkebunan rakyat, perkebunan besar negara, dan perkebunan besar swasta (Samhadi & Sawit, 2006). Kecamatan Pelepat dan Pelepat Ilir Kabupaten Bungo, merupakan salah satu lokasi atau areal pembangunan Perkebunan kelapa sawit rakyat dan Perkebunan Besar Swasta (PT. MSP).

Pembangunan perkebunan kelapa sawit, baik perkebunan kelapa sawit rakyat dan perkebunan besar swasta, telah banyak dipahami menyebabkan terjadi degradasi sifat tanah terutama kerusakan struktur tanah, pemadatan tanah, kadar air tanah, distribusi pori dan hilangnya karbon organik (Ajidirman, 2006). Kontroversi dampak perkebunan kelapa sawit terhadap sifat fisikokimia dan biologis serta aspek ekologi tanah dihasilkan dari pengelolaan agronomi kelapa sawit (Pérez-Sato *et al*., 2023). Perbedaan sifat fisik tanah lebih banyak dipengaruhi oleh perbedaan praktek pengelolaan. Pengelolaan kelapa sawit yang buruk menyebabkan degradasi tanah (Guillaume *et al*., 2023).

Tanah memerlukan pengelolaan yang tepat untuk mempertahankan produksi pertanian, menjaga kesehatan lingkungan (Ashenafi et al., 2010). Indikator fisik tanah digunakan untuk menilai kualitas tanah dan mengamati proses degradasi tanah. Berbagai indikator kualitas fisik tanah, seperti karbon

organik tanah, berat volume (bulk density, dan porositas tanah yang sering digunakan sebagai indikator penting kualitas tanah (Leul *et al*., 2023; Kome *et al*., 2021). Indikator kualitas fisik tanah tidak menunjukkan perbedaan signifikan antara Eucalyptus fields (ECP), Crop fields (CRL) yang mengindikasikan kesamaan dalam pengaruh praktik pengelolaan spesifik terhadap indikator tanah ini (Choullin *et al*., 2026).

Kualitas tanah mencakup komponen inheren, yang ditentukan oleh sifat fisik dan kimia tanah ditetapkan oleh iklim dan ekosistem dan yang dipengaruhi oleh keputusan pengelolaan dan penggunaan lahan. Pengelolaan pertanian dan ekosistem lainnya secara substansial menurunkan dan mengurangi kualitas banyak tanah di seluruh dunia (Oldeman, 1994). Secara umum terdapat perbedaan pengelolaan perkebunan kelapa sawit antara perkebunan rakyar dengan perkebunan besar perusahaan swasta nasional di Indonesia. Adanya perbedaan pengelolaan lahan antara perkebunan kelapa sawit rakyat dan perkebunan swasta berdampak pada kualitas sifat fisik tanah. Penggunaan lahan merupakan aktivitas manusia yang dapat berkontribusi pada degradasi lahan atau restorasi, praktek pertanian konservasi (Teferi et al., 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kualitas sifat fisik tanah pada areal pertanaman kelapa sawit pada Perkebunan rakyat dan Perkebunan Besar Swasta (PT. MSP).

I.
II.
III.
IV.
V.
VI.
VII.
VIII.
IX.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di dua Desa yaitu Desa Rantau Keloyang yang terletak di Kecamatan Pelepat dan Desa Danau terletak di Kecamatan Pelepat Ilir, Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi. Analisis Laboratorium sampel tanah hasil penelitian dilakukan di Laboratorium Agroekoteknologi Unit Kesuburan dan Kimia Tanah. Penelitian ini dilaksanakan dari Bulan Juni hingga September Tahun 2025

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampel tanah utuh dan tanah terganggu yang diambil dari masing-masing titik sampel di setiap Satuan Lahan Homogen (SLH) lokasi penelitian. Bahan- bahan untuk pengujian beberapa sifat fisik tanah di Laboratorium.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian yaitu bor tanah mineral, ring sampel tanah, *Abney Level*, GPS (*Global Positioning System*), kompas, pisau lapang, buku munsell, kartu deskripsi profil tanah, cangkul, meteran, kantong plastik, karet gelang, kertas label, alat-alat tulis, *Avenza Maps, software* ArcGis, *handphone* dan alat-alat yang digunakan untuk pengujian sifat fisik tanah di laboratorium.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan Metode Survei Grid Sistematis dengan pendekatan Satuan Lahan Homogen (SLH) berbasis perbedaan pengelolaan antara Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat (PR) dengan Perkebunan Besar Swasta (PT) dan pengelompokan kelas kemiringan lereng untuk setiap tindakan pengelolaan yang dilakukan. Berdasarkan pendekatan SLH yang dilakukan, maka untuk kedua lahan perkebunan kelapa sawit yang diteliti terdapat 4 SLH yaitu:

1. PTA : Kemiringan 3-8% + dipupuk intensif + tankos
2. PTB : Kemiringan 8-15% + dipupuk intensif +. tankos + dilakukan konservasi
3. PRA : Kemiringan 3-8% + dipupuk tidak intensif + tanpa tankos
4. PRB : Kemiringan 8-15% + dipupuk tidak Intensi. + tanpa tankos + tidak dilakukan konservasi

Pelaksanaan Survei dengan Metode Survei Grid Sistematis dilakukan secara detil skala peta kerja 1:10.000. Luas yang disurvei untuk lahan perkebunan kelapa sawit rakyat (PR) ± 30 ha dan perkebunan besar swasta PT.SMP (PT) seluas 36 ha.

Peta kerja dibuat berdasarkan peta administrasi, peta perkebunan, peta jenis tanah dan peta kelerengan. Ordo tanah pada lahan perkebunan kelapa sawit yang diteliti adalah Ultisol.

Penentuan titik kerja menggunakan metode Sistematis dengan jarak antar titik 100 m x 100 m sehingga diperoleh titik kerja sebanyak 68 titik. Pada setiap titik kerja, dilakukan pengeboran dengan kedalaman 0-30 cm dan pengamatan warna tanah, kelekatan/konsistensi tanah, tekstur tanah serta

pengukuran kelerengan dengan menggunakan *Abney Level*. Berdasarkan pengukuran kemiringan lereng untuk kelompok kelas 3-8% pada SLH PTA didapatkan kemiringan (3%) dan SLH PRA (5%), sedangkan untuk kelompok kelas 8-15% pada SLH PTB didapatkan kemiringan (12%) dan SLH PRB (15%). Hasil dari pengamatan dilapangan digunakan untuk memastikan ordo tanah serta mendukung data pengamatan profil tanah yang berada pada lokasi penelitian sedangkan hasil pengukuran kemiringan lereng digunakan untuk memastikan kemiringan sesungguhnya saat pengamatan untuk masing-masing SLH. Kemiringan 3-8% + dipupuk tidak intensif + tanpa tankos

Pengambilan sampel tanah pada masing-masing SLH dilakuan sebanyak 3 kali ulangan pada piringan kelapa sawit dengan kedalaman 0-30 cm. Masing-masing sampel tanah untuk setiap SLH diberi kode sesuai nama SLH dan urutan ulangan pengambilan yaitu (PTA1, PTA2, PTA3, PRA1, PRA2, PRA3, PTB1, PTB2, PTB3, PRB1, PRB2, dan PRB3) sehingga didapatkan 12 sampel penelitian.

Metode Pengujian Sifat Tanah di Laboratorium

Sampel tanah utuh dan sampel tanah terganggu dianalisis di Laboratorium. Parameter dan metode analisis disajikan pada (Tabel 1.)

Interpretasi Data

Data hasil pengamatan analisis secara deskriptif dengan membandingkan kualitas sifat fisik tanah pada penggunaan lahan sawit milik perusahaan dan rakyat. Hasil analisis tanah di laboratorium kemudian dilakukan uji *Independent Sampel Test* untuk membandingkan data kelerengan secara statistik dan penilaian kualitas tanah Perhitungan kualitas tanah dilakukan dengan mengelompokkan skor SPQI menjadi 7 kategori untuk menentukan kelas mutu fisik tanah dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$SPQI = \sum \left(\frac{S}{n \; x \; i} \right)$$

Keterangan :
SPQI = Indeks Kualitas Fisik Tanah
S = Skor Parameter
n = Jumlah Parameter
i = Indeks Maksimum

HASIL DAN PEMBAHASAN

Status Kriteria Beberapa Sifat Fisik Tanah Pada Lahan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat dan Perkebunan Besar Swasta

Hasil analisis terhadap status beberapa sifat fisika tanah pada 4 SLH berdasarkan kriteria yang menjadi rujukan menunjukan bahwa nilai sifat fisika tanah pada Perkebunan Kelapa Sawit Besar Swasta (PT.MSP) cenderung lebih baik dari Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat terutama kandungan bahan organik (BO) dan Total ruang pori (TRP). Beberapa sifat fisika tanah yang dinilai statusnya berdasarkan kriteria meliputi Berat Volume (BV), Total Ruang Pori (TRP), Kemantapan Agregat, dan Kandungan Bahan Organik tanah (BO). Secara rinci data yang dianalisi status kriterianya disajikan pada Tabel 2.

Tekstur Tanah

Hasil analisis tekstur tanah lapisan permukaan (± 0-30 cm), menunjukan bahwa kelas tekstur tanah pada lahan Perkebunan kelapa Sawit Besar Swasta (PT.SMP) dengan kode SLH (PTA1, PTA2, dan PTA3) adalah lempung berpasir, sedangkan (PTB1, PTB2, dan PTB3 tekstur tanahnya lempung berpasir hingga lempung liat berpasir. Pada lahan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat dengan kode SLH (PRA1, PRA2, dan PRA3) adalah tekstur tanahnya lempung berpasir, sedangkan (PRB1, PRB2, dan PRB3) tekstur tanahnya Lempung liat berpasir hingga lempung berpasir. Kelas tekstur tanah antara dua lahan perkebunan kelapa sawit yang diperbandingkan tidak menunjukkan adanya perbedaan (Tabel 2). Pada dasarnya perbedaan kelas tekstur tanah tidak disebabkan oleh perbedaan tindakan pengelolaan lahan suatu Perkebunan kelapa sawit. Tekstur tanah ditentukan oleh perbandingan fraksi pasir, debu (silt), dan liat (clay), yang terbentuk dari proses jangka panjang melalui proses pelapukan, proses geologi, pedogenesis, dan bahan induk asal. Perbedaan. Meskipun Perbedaan kelas tesktur tanah tidak disebabkan oleh perbedaan pengelolaan lahan perkebunan kelapa sawit,

akan tetapi tekstur tanah merupakan salah satu indikator kualitas tanah yang vital yang digunakan sebagai penentu dasar kualitas tanah dan berkaitan erat dengan produktivitas tanah dalam ekosistem pertanian (Adeboye *et al*., 2011). Keberadaaan fraksi lempung merupakan penentu tingkat karbon organik dalam tanah, baik untuk tanah yang diolah maupun tanah di bawah vegetasi alami (Udom *et al*., 2015). Tekstur tanah merupakan salah satu ciri tanah yang paling stabil dan merupakan indeks berharga dari berbagai sifat lain yang menentukan potensi pertanian dari tanah tertentu (Ugwa *et al*., 2016).

Berat Volume Tanah

Status kriteria dari berat volume tanah (BV) antara lahan Perkebunan kelapa Sawit Besar Swasta (PT.SMP) dengan kode SLH (PTA1, PTA2, dan PTA3) dan (PTB1, PTB2, dan PTB3 dengan lahan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat dengan kode SLH (PRA1, PRA2, dan PRA3) dan (PRB1, PRB2) tidak menunjukkan perbedaan dan pada semua SLH termasuk kriteria rendah, kecuali (PRB3) termasuk kriteria sedang. Berdasarkan rentang nilai berat volume, terlihat pada lahan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat berat volume tanahnya berkisar 1,23 g/cm^3 hingga 1,46 g/cm^3 terlihat lebih tinggi dari lahan Perkebunan kelapa Sawit Besar Swasta (PT.SMP) yang berkisar 1,09 g/cm^3 hingga 1.38 g/cm^3 (Tabel 2).

Tabel 1. Sifat tanah fisika tanah yang di analisis an metode pengujian

No	Parameter	Satuan	Metode
1	Tekstur Tanah	%	*The Jar Test*
2	Berat Volume	g/cm^3	Gravimetri
3	Total Ruang Pori	%	Gravimetri
4	Kadar Air	%	Gravimetri
5	Kemantapan Agregat	%	Pengayakan Tunggal
6	Bahan Organik	%	*Walkey and Black*

Tabel 2. Status Kriteria Beberapa Sifat Fisik Tanah Pada Lahan Perkebunan Kelapa Sawit Besar Swasta (PT. MSP) dan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat

Kode SLH	Kelas Lereng	Sampel	Tekstur	BV (g/cm^3)	TRP (%)	KA (%)	Kemantapan Agregat (%)	BO (%)
PTA1		1	SL	1,14 r	66,33 s	14,47	57,14 am	4,70 s
PTA2	3%	2	SL	1,21 r	62,30 s	14,17	64,29 am	4,03 s
PTA3		3	SL	1,09 r	71,04 s	18,15	67,14 m	6,05 s
Rata-rata				**1,15**	**66,56**	**15,60**	**63,55**	**4,92**
PTB1		1	SL	1,27 r	57,38 s	9,39	61,11 am	2,69 r
PTB2	12%	2	SCL	1,34 r	56,03 r	8,57	57,89 am	3,36 r
PTB3		3	SL	1,38 r	54,72 r	12,33	66,67 m	3,36 r
Rata-rata				**1,33**	**56,04**	**10,10**	**61,89**	**3,13**
PRA1		1	SL	1,23 r	60,36 s	10,51	61,54 am	3,36 r
PRA2	5%	2	SL	1,29 r	56,62 r	11,25	65,38 am	2,69 r
PRA3		3	SL	1,36 r	52,79 r	9,85	57,14 am	2,02 r
Rata-rata				**1,29**	**56,59**	**10,54**	**61,36**	**2,69**
PRB1		1	SCL	1,41 r	49,64 r	9,37	57,89 am	2,69 r
PRB2	15%	2	SL	1,30 r	54,86 r	8,36	64,71 am	2,02 r
PRB3		3	SL	1,46 s	50,26 r	10,20	55,56 am	1,34 sr
Rata-rata				**1,39**	**51,59**	**9,31**	**59,39**	**2,01**

Keterangan : Tekstur : SL = *Sandy Loam*, SCL = *Sandy Clay Loam*; BV = Bobot Volume; TRP = Total Ruang Pori; KA = Kadar Air; BO = Bahan Organik; am = agak mantap, m = mantap; r = rendah, s = sedang, sr = sangat rendah

Nilai berat volume tanah di perkebunan kelapa sawit sangat bervariasi tergantung pada praktik pengelolaan lahan karena praktik tersebut memengaruhi struktur tanah, bahan organik, dan pemadatan. Pada lahan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat (SLH PRB3) dengan kelerengan 15% nilai berat volume tanahnya (1,46 g/cm³) dengan kategori sedang dikarenakan tidak adanya tindakan konservasi tanah. Nilai berat volume merupakan sifat tanah yang dinamis karena bervariasi dalam ruang dan waktu yang diantaranya dipengaruhi oleh praktik pengelolaan lahan dan tanaman (Çerçioğlu *et al*., 2019).

Berat volume tanah pada Perkebunan kelapa Rakyat pada SLH PRB3 tergolong kategori sedang juga disebabkan oleh kemiringan lereng 15% dan tanpa tindakan pengelolaan konservasi. Perbedaan kelas kemiringan lereng secara tidak langsung dan melalui beberapa proses lingkungan dan pembentukan tanah dapat meningkatkan berat volume tanah. Lereng yang lebih curam cenderung mengalami lebih banyak erosi yang sering kali menghilangkan partikel liat dan bahan organik. Karbon organik tanah memainkan peran penting pembentukan agregat dan stabilisasi terhadap erosi dan proses degradasi lainnya (Lal and Shukla, 2005).

Total Ruang Pori Tanah

Total ruang pori tanah dalam pengelolaan perkebunan kelapa sawit, merupakan indikator penting kualitas fisik tanah, yang secara langsung menentukan aerasi, penyimpanan air, dan perkembangan akar. Data total ruang pori tanah (Tabel 2) menunjukkan bahwa lahan Perkebunan Kelapa Sawit Besar Swasta (PT. MSP) pada SLH (PTA1, PTA2, dan PTA3) termasuk status kriteria sedang (62,30 hingga 71,04%), sedang pada SLH (PTB1, PTB2, dan PTB3) dominan termasuk kriteria rendah. Pada lahan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat, baik SLH (PRA1, PRA2, daan PRA3) maupun (PRB1, PRB2, dan PRB3) dominan statusnya kriteria rendah.

Semakin curam kemiringan lereng tanpa dibarengi tindakan konservasi tanah dan pengembalian bahan organik, maka semakin rendah total ruang pori tanah. Lahan dengan lereng curam kehilangan bahan organik karena bahan ini mudah terangkut oleh aliran air. Wang et al., (2000) menyatakan bahwa tindakan konservasi berupa punggungan memiliki ketahanan erosi yang signifikan, dan kandungan humus tanah, kandungan agregat stabil air, kondisi agregasi, dan intensitas agregasi lahan pertanian miring lebih baik. Yuan *et al*., (2001) menemukan bahwa punggungan pada lahan pertanian miring dapat mengurangi erosi hingga sekitar 95%, sehingga dengan pengurangan erosi tersebut menyebabkan peningkatan sifat fisik tanah pertanian, dan peningkatan porositas tanah (Chen *et al*., 2020). Tindakan pengelolaan perkebunan kelapa sawit, menjadikan porositas total tanah (volume seluruh ruang pori relatif terhadap volume total tanah) sebagai indikator penting kualitas fisik tanah, yang secara langsung menentukan aerasi, penyimpanan air, dan perkembangan akar.

Kadar Air Tanah

Nilai kadar air tanah bervariasi pada setiap sampelnya (data Tabel 2). Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat (SLH PRB2) memiliki nilai kadar air terendah (KA 8,36%) pada lahan dengan kelerengan 15%. Nilai kadar air tertinggi (KA 18,15%) terdapat pada lahan Perkebunan Besar Swasta (PT. MSP) pada SLH PTA3 dengan kemiiringan lahan 3%.

Kadar air lebih tinggi pada lahan kemiringan agak landai disebabkan oleh infiltrasi yang lebih baik, sementara pada lahan dengan kemiringan agak miring/bergelombang dimanan air lebih cepat mengalir sebagai *run-off*, mengakibatkan sebagian besar air tidak sempat terserap ke dalam tanah. Selain itu, lapisan atas tanah pada lereng agak landai cenderung lebih gembur dan kaya bahan organik, yang membantu meningkatkan retensi air. Sejalan dengan pendapat Banjarnahor *et al*. (2018) kemiringan lereng berhubungan dengan penurunan kadar air tanah. Kadar air cenderung menurun seiring dengan curamnya lereng.

Kemantapan Agregat

Nilai kemantapan agregat tertinggi terdapat pada lahan Perkebunan Kelapa Sawit Swasta Besar (PT. MSP) pada (SLH PTA3), dengan persentase kemantapan agregat 67,14% (Tabel 2) dengan kriteria mantap. Pada Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat, baik SLH (PRA1, PRA2, dan PRA3) maupun (PRB1, PRB2, dan PRB3) kriteria kemantapan agregatnya termasuk agak mantap (am), sedangkan nilai terendah terdapat (SLH PRB3), yaitu, 55,56%. Tingginya nilai kemantapan

agregat tanah pada lahan Perkebunan Kelapa Sawit Besar Swasta (PT.SMP) disebabkan karena adanya tindak pemupukan organik, berupa tangkos. Menurut Suriadikusumah *et al*. (2014) kandungan bahan organik menjadikan tanah menjadi lebih gembur, mendorong aktivitas mikroorganisme dalam tanah sehingga mempercepat terbentuknya agregat tanah yang lebih baik.

Bahan Organik

Kandungan bahan organik tanah (Tabel 2) merupakan sifat tanah yang menjadi kunci utama pembeda sifat fisika tanah antara lahan Perkebuna Kelapa Sawit Swasta Besar (PT. SMP) dengan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat. Perbedaan tersebut disebabkan oleh pengelolaan yang dilakukan. Pada kelas kemiringan lereng yang sama (3-8%) kandungan bahan organik tertinggi terdapat pada SLH PTA3 yaitu 6,05 (kategori sedang), sedangkan SLH PRA3 kandungan bahan organiknya rendah yaitu, 2,02%. Tingginya kandungan bahan organik disebabkan oleh (PT. MSP) secara rutin mengembalikan bahan organik seperti Tandan Kosong Kelapa Sawit (tankos). Menurut Putri *et al.* 2023, tankos dapat meningkatkan dekomposisi organik pada tanah, menurunkan temperatur tanah, mempertahankan kelembaban tanah serta meningkatkan ketersedian unsur hara. Sedangkan pada perkebunan rakyat, pemupukan hanya dilakukan dengan menggunakan pupuk kimia, akibatnya, tanah menjadi miskin bahan organik.

Lahan dengan kelas kemiringan 8-15% nilai bahan organik tertinggi juga terdapat pada lahan Perkebunan Kelapa Sawit Swasta Besar (PT. MSP) yaitu 3,36% (kategori sedang), sedangkan kandungan bahan organik terendah terdapat pada perkebunan rakyat (SLH PRB3) yaitu 1,34% dengan kategori sangat rendah. Perbedaan ini disebabkan oleh pemberian pupuk organik secara rutin oleh (PT. MSP) dan juga melakukan tindakan konservasi tanah membuat terasering yang dapat memperlambat aliran air permukaan. Pada perkebunan kelapa sawit rakyat tidak dilakukan konservasi tanah seperti pembuatan terasering yang menyebabkan terjadi erosi tanah yang berdampak pada kerusakan tanah. Menurut Satriawan dan Fuady (2014) bahwa kerusakan tanah ditimbulkan oleh adanya erosi yang mengakibatkan terjadinya kemunduran sifat-sifat tanah seperti kehilangan bahan organik, menurunnya kapasitas infiltrasi dan kemampuan tanah menahan air.

Status Indeks Kualitas Sifat Fisik Tanah Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat dan Perkebunan Besar Swasta

Kualitas fisik tanah (SPQ) memainkan peran penting dalam menjaga keberlanjutan agroekosistem (Tormena *el al*, 2017). Indeks kualitas sifat fisika tanah (SPQI) adalah suatu ukuran komposit yang mengintegrasikan berbagai sifat fisika dan proses tanah, yang dijadikan sebagai solusi praktis untuk mengevaluasi fungsi tanah. Nilai indeks kualitas sifat fisika tanah diperoleh dari nilai atau skor yang digunakan untuk menggambarkan seberapa baik kondisi fisik tanah. Hasil penilaian indeks kualitas sifat fisika tanah (SPQI) pada lahan Perkebunan Kelapa Sawit Besar Swasta (PT.SMP) dan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4. Indeks kualitas sifat fisika tanah antara kedua lahan perkebunan kelapa sawit tersebut dikomparasikan dengan menggunakan metoda statiska uji *Independent Sampel Test* (Uji-T).

Indeks kualitas sifat fisika tanah (SPQI) lahan Perkebunan Kelapa Sawit Besar Swasta (PT.SMP) pada SLH (PTA1, PTA2, dan PTA3) berbeda nyata dengan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat pada SLH (PRA1, PRA2 dan PRA3) pada lahan dengan kelas kemiringan lereng (3-8%). Lahan Perkebunan Kelapa sawit Besar Swasta (PT. MSP) memiliki indeks kualitas sifat fisika tanah dengan kriteria sedang.. Hal ini disebabkan oleh kandungan bahan organik relatif lebih tinggi sehingga akan mempengaruhi sifat fisik seperti nilai berat volume tanah, kadar air, kemantapan agregat dan total ruang pori tanah. Sementara itu, indeks kualitas sifat tanah pada lahan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat dengan kriteria agak jelek dikarenakan nilai bahan organik yang rendah akibat tingginya laju erosi dan rendahnya input organik serta tidak adanya pengolahan tanah yang mengakibatkan berat volume tanah cenderung tinggi menyebabkan tanah menjadi lebih padat.

Tabel 3. Hasil analisis uji-t terhadap kelerengan agak landai pada lokasi penelitian

PT. MSP	Kemiringan Lereng	SPQI	Perkebunan Rakyat	Kemiringan Lereng	SPQI
PTA1		0,63 S	PRA1		0,53 AJ
PTA2	3 %	0,70 AB	PRA2	5 %	0,53 AJ
PTA3		0,73 AB	PRA3		0,50 AJ
Rata-rata		**0,69 S**			**0,56 AJ**
Hasil Uji-t					
Signifikan	**0,006***				

Sumber : Hasil analisis data penelitian sifat fisik tanah dengan rumus SPQI (*Soil Physical Quality Index*)
Keterangan : *(berbeda nyata), AB = Agak Baik, AJ = Agak Jelek, S = Sedang

Tabel 4. Hasil analisis uji-t terhadap kelerengan landai pada lokasi penelitian

PT. MSP	Kemiringan LerengKe	SPQI	Perkebunan Rakyat	Kemiringan Lereng	SPQI
PT1B		0,60 S	PR1B		0,50 S
PT2B	12 %	0,60 S	PR2B	15 %	0,53 S
PT3B		0,57 S	PR3B		0,47 AJ
Rata-rata		**0,59 S**			**0,50 AJ**
Hasil Uji-t					
Signifikan	**0,011***				

Sumber : Hasil analisis data penelitian sifat fisik tanah dengan rumus SPQI (*Soil Physical Quality Index*)
Keterangan : *(berbeda nyata), AJ = Agak Jelek, S = Sedang

Perbedaan Indeks kualitas sifat fisik tanah antara lahan Perkebunan Kelapa Sawit Swasta Besar (PT.SMP) dengan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat pada SLH dengan kelas kemiringan lereng 8-15% (Tabel 4). Pada perkebunan rakyat dengan kriteria agak jelek dikarenakan nilai bahan organik yang rendah akibat tingginya laju erosi. Tindakan konservasi tanah berupa pembuatan teras dan pengembalian tankos tidak dilakukan pada Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat. Hasil penelitian Wang *et al* (2024) menunjukkan bahwa Terasering merupakan tindakan konservasi yang dapat meningkatkan stabilitas agregat tanah, mengurangi erodibilitas tanah, dan memperbaiki struktur tanah dengan meningkatkan kandungan lempung dan bahan organik tanah dan mengurangi kepadatan curah tanah (BD), mendorong konversi agregat kecil menjadi agregat besar. Penggunaan pupuk organik secara sering seperti tandan kosong kelapa sawit dapat meningkatkan kandungan C oragnik tanah di perkebunan kelapa sawit (Comte *et al*., 2013). Tandan kosong kelapa sawit merupakan sumber bahan organik yang dapat meningkatkan agregasi tanah, stabilitas agregat, dan infiltrasi air, sehingga mengurangi erosi tanah. Penerapan pemberian tandan kosong dan konservasi mekanis terasering secara signifikan meningkatkan indeks kualitas tanah melalui perbaikan agregasi, porositas, dan kandungan karbon organik.

KESIMPULAN

Lahan Perkebunan Kelapa Sawit Besar (PT.SMP) perkebunan PT. Mega Sawindo Perkasa, memiliki indeks kualitas sifat fisika tanah berdasarkan SPQI (*Soil Physic Quality Index*), yaitu 0,64 dengan kriteria sedang. Sedangkan pada lahan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat, memiliki indeks kualitas sifat fisika tanah berdasarkan SPQI (*Soil Physic Quality Index*), yaitu 0,53 dengan kriteria agak jelek. Perbedaan utama terletak pada

pengelolaan lahan yang berdampak pada kondisi sifat fisik tanah. Pada lahan dengan kriteria sedang, tanah masih memiliki keseimbangan sifat fisik yang mendukung produktivitas, sedangkan pada kriteria agak jelek dikarenakan rendahnya input organik sehingga berdampak pada rendahnya bahan organik menyebabkan kualitas tanah yang menurun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan ke Laboratorium Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jambi yang membantu analisis tanah. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada management PT. SMP dan pengelola Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat

DAFTAR PUSTAKA

Adeboye. M.K.A., A. Bala, A.O. Osunde, A.O. Uzoma, A.J. Odofin, and B.A Lawal. 2011. Assessment of soil quality using soil organic carbon and total nitrogen and microbial properties in tropical agroecosystems. Journal of Agricultural Sciences, 2(1): 34-40.

Ajidirman. 2006. Kajian Restorasi C-Organik Tanah dan Hubungannya dengan Kesuburan Fisik di Bawah Vegetasi sawit. Jurnal Agronomi, Vol 10, No. (2): 81-84.

Ashenafi, A., E. Abayneh, and B. Sheleme. (2010). Characterizing soils of Delbo Wegene watershed, Wolaita Zone, Southern Ethiopia for planning appropriate land management. J. Soil Sci. Environ. Manag: 184-199.

Badan Pusat Statistik Provinsi Jambi (2024). Provinsi Jambi Dalam Angka. Vol. 44: p. 703.

Banjarnahor, N., K.S Hindarto, dan F. Fahrurrozi. (2018). Hubungan Kelerengan Dengan Kadar Air Tanah, Ph Tanah, Dan Penampilan Jeruk Gerga Di Kabupaten Lebong. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia, 20(1), 13–18. Febriantika PT, FNF Athallah, R Wulansari dan D Suprayogo. 2022.

Çerçioğlu, M., S.H. Anderson, R.P. Udawatta, and S. Alagele, (2019). Effect of cover crop management on soil hydraulic properties. Geoderma, 343: 247-253.

Chen, X., Z. Liang, Z. Zhang, and L. Zhang. 2020. Effects of soil and water conservation measures on runoff and sediment yield in red soil slope farmland under natural rainfall.
Sustainability, 12 (8): 1-19.

Choullin, A.N., S. Francis, B.T., M, Etienne, J. Martin, N. Georges M., and B. Dieudonne. 2026. Appraising soil physical degradation using the Visual Evaluation of Soil Structure (VESS) in the Western Highlands, Cameroon. Soil & Tillage Research, 256: 1-13.

Comte, I., C. François, G. Olivier, F. Stéphane, W. K. Joann , and C. Jean-Pierre Caliman. 2013. Landscape-scale assessment of soil response to long-term organic and mineral fertilizer application in an industrial oil palm plantation, Indonesia. Agriculture, Ecosystems & Environment, Vol.169: 58-68

Guillaume, T., M.M. Kotowska, D. Hertel, A. Knohl, V. Krashevska, K. Murtilaksono, S. Scheu, and Y. Kuzyakov. 2018. Carbon costs and benefits of Indonesian rainforest conversion to plantations. Nature Communications, 9 (2388):1-11.

Kome, G.K., R.K. Enang, and B.P.K. Yerima. 2021. Soil Organic Carbon Distribution in a Humid Tropical Plain of Cameroon: Interrelationships with Soil Properties. Applied and Environmental Soil Science, Vol. 2021 (3): 1-18.

Lal, R., and M.K. Shukla. 2005. Principles of Soil
Physics. Marcel Dekker, Inc., New York. p. 682

Leul, Y., M. Assen, S. Damene, and A. L. Bahir. 2023. Effects of Land-Use Dynamics on Soil Organic Carbon and Total Nitrogen Stock, Western Ethiopia. Applied and Environmental Soil Science. Volume 2023 (2): 1-12.

Nora, S, dan C. Mual. 2018. Budidaya Tanaman Kelapa Sawit. Jakarta Selatan: Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian.

Oldeman, L.R. 1994. The global extent of soil degradation. pp. 99–118. *In Greenland, D.J., Szabolcs, I. (ed), Soil Resilience and Sustainable Land Use.* CAB International, Wallingford, Oxon, UK.

Pérez-Sato, M., A. Gómez-Gutiérrez, F. López-Valdez, F. Ayala-Niño, E. Soni-Guillermo, M. González-Graillet, and H. Pérez-Hernández. 2023. Soil physicochemical properties change by age of the oil palm crop. Helion Journal, Volume 9, Issue 6:1-9.

Putri, M, A., S.D. Afriwana, S.H. Pulungan, dan A. Hasibuan. 2023. Analisis Pemanfataan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Pupuk Bagi Mastarakat Simandiangin Kabupaten Labuhanbatu Selatan. Journal of Health and Medical Research. 3(3), 408-412.

Samhadi, S. H, dan I. Sawit. 2006. Evaluasi Kebijakan Perkebunan Kelapa Sawit. Bogor: Komisi Pengawas Pesaingan Usaha Republik Indonesia.

Satriawan, H, dan Z. Fuady. 2014. Teknologi Konservasi dan Air. Deepublish. Yogyakarta, Hal 1-128.

Suriadikusumah, A., R. Hudaya, dan A.S. Sutanto. 2014. Pengaruh Kemiringan Lereng dan Penggunaan Lahan Terhadap Beberapa Sifat Fisika Tanah di Sub-DAS Cikapudung Hulu. Jurnal Soilrens. 12(1), 23-29.

Teferi, E., W. Bewket, and B. Simane. 2016. Effects of land use and land cover on selected soil quality indicators in the headwater area of the blue nile basin of Ethiopia. Environ. Monit. Assess, Vol. 188 (2): 83.

Tormena, C.A., D.L. Karlen, S. Logsdon, and M.R. Cherubin. 2017. Corn stover harvest and tillage impacts on near-surface soil physical quality. Soil and Tillage Research, 166: 122-130.

Udom, B.E., Benwari, A.O. and Osaro, E.T. 2015. Organic Carbon and Nitrogen Distribution in Particle-size Fractions of Soils Under Cassava, Plantain and Rubber Based Land Use. International Journal of Soil Science 10 (4):166-176.

Ugwa, I.K., Orimoloye, J.E., Kamalu, O.J. and Obazuaye, E. 2016. Morpho–Physical properties and related management implications of some Inceptisols in two ecological zones of southern Nigeria. Futo Journal Series, 3(1): 258 – 272.

Wang, Z., H. Li and H. He. 2000. Study on soil anti-erosion and anti-scour of prickly ash at edges of terraces in drought upland of Weibei. Research of Soil Water Conservation, 7: 33-37.

Wang, G., Z. Zhang, M. Henderson, M. Chen, Z. Dou, W. Zhou, W. Huang, and B. Liu. 2024. Effects of Terracing on Soil Aggregate Stability and Erodibility in Sloped Farmland in Black Soil (Mollisols) Region of China. Agriculture, 14: 1-19.

Widowati, L, R., W. Hartatik, D. Setyorini, Dan Y. Trinawati. 2022. Pupuk Organik. Kementrian Pertanian Republik Indonesia.

Yuan, D., Z. Wang, X. Chen, X. Guo, and R. Zhang. 2000. Properties of soil and water loss from slope field in red soil in different farming systems. Journal of Soil Water Conservation, 15: 66-69.