

Kajian Sifat Fisika Tanah pada Beberapa Umur Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Rakyat di Nagari Ladang Panjang Kabupaten Pasaman, Sumatera Barat

Nadilla Ulfa, Yulnafatmawita*, dan Azwar Rasyidin

Departemen Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan, Fakultas Pertanian,
Universitas Andalas

Jl. Limau Manis, Padang, Sumatera Barat, Indonesia 25163

*Alamat korespondensi: Yulnafatmawita@agr.unand.ac.id

INFO ARTIKEL	ABSTRACT/ABSTRAK
Diterima: 26-07-2024 Direvisi: 10-08-2024 Dipublikasi: 11-08-2024	Study on soil physical properties at some ages of oil palm (<i>Elaeis guineensis</i> jacq.) plantation in Nagari Ladang Panjang, Pasaman Regency, Sumatera Barat
Keywords: Aggregate stability, Organic matter, Permeability, Texture, Total pore space, Volume weight	The physical condition of a land is an important factor for cultivating crops. On the other hand, crop growth can affect soil physical properties due to differences in crop types and age. This research was aimed to examine the physical properties of the soil in smallholder oil palm plantations at different plant ages. This research was carried out in December 2022 to May 2023 in Nagari Ladang Panjang, Pasaman Regency, Sumatera Barat and at the Laboratory of the Department of Soil Science and Land Resources, Faculty of Agriculture, Andalas University. This research employed a survey method, soil samples were taken by using purposive sampling based on the age groups (5, 10, 15, 20 and 25 years) of oil palm crops. The parameters analyzed were soil texture, soil volume weight, total pore space, permeability, soil aggregate stability, and soil organic matter. The results showed that the soil texture in the research area was dominated by clay. The soil organic matter content increased from very low to moderate, aggregate stability from not stable to stable, permeability from quite low to quite fast by increasing plant age. Meanwhile, the soil volume weight and total pore space values were moderate for all crop ages. It could be concluded that increasing the age of oil palm crops could improve soil physical properties.
Kata Kunci: Bobot umbi, derajat infeksi akar, serapan hara P	Kondisi fisik suatu lahan merupakan faktor penting dalam budidaya tanaman. Di sisi lain pertumbuhan tanaman dapat mempengaruhi sifat fisik tanah karena perbedaan jenis dan umur tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik tanah pada perkebunan kelapa sawit rakyat pada berbagai umur tanaman. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2022 sampai dengan Mei 2023 di Nagari Ladang Panjang Kabupaten Pasaman dan di Laboratorium Departemen Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas. Penelitian ini menggunakan metode survei, pengambilan sampel tanah dilakukan secara <i>purposive sampling</i> berdasarkan kelompok umur (10, 15, 20 dan 25 tahun) tanaman kelapa sawit. Parameter yang dianalisis adalah tekstur tanah, berat volume tanah, total ruang pori, permeabilitas, stabilitas agregat tanah, dan bahan organik tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tekstur tanah di daerah penelitian didominasi oleh tanah liat. Kandungan bahan organik tanah meningkat dari sangat rendah menjadi sedang, kestabilan agregat dari tidak stabil menjadi stabil, permeabilitas dari cukup rendah menjadi cukup cepat seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Nilai berat volume tanah dan total ruang pori tanah tergolong sedang untuk semua umur tanaman. Dapat disimpulkan bahwa bertambahnya umur tanaman kelapa sawit dapat memperbaiki sifat fisik tanah.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit sudah dibudidayakan oleh masyarakat sejak puluhan tahun yang lalu termasuk di Nagari Ladang Panjang, Kabupaten Pasaman, Provinsi Sumatera Barat. Siklus hidup tanaman kelapa sawit yang lebih dari 20 tahun menyebabkan praktik pengelolaan dilakukan secara berkelanjutan dalam jangka panjang. Pengelolaan yang dilakukan seperti pemberian pupuk, pemangkasan pelepah kelapa sawit serta pemanenan dapat mempengaruhi sifat fisik tanah. Dengan demikian, pihak perkebunan perlu meningkatkan keberlanjutan tanah sebagai bukti pencapaian standar yang sesuai dengan ketentuan *Round Table on Sustainable Palm Oil* (RSPO) (Tayleur *et al.*, 2018). Dalam meningkatkan keberlanjutan tersebut salah satu faktor lingkungan yang menjadi penentu keberhasilan dalam membudidayakan tanaman kelapa sawit yaitu tanah tempat tumbuhnya.

Sifat tanah menentukan proses pertumbuhan dan produksi tanaman. Salah satu sifat tanah yang sangat berperan yaitu sifat fisika tanah. Sifat fisika tanah merupakan karakteristik yang melekat pada tanah dan mempengaruhi kemampuan tanah dalam menyimpan, mengalirkan, dan menyediakan air, udara, dan unsur hara pada tanaman. Sifat fisika tanah yang baik akan memberikan kualitas lingkungan yang prima. Jika suatu lahan mengalami kerusakan maka lahan tersebut menggambarkan kondisi fisik yang jelek. Oleh sebab itu, faktor sifat tanah memiliki peran dalam mendukung pertumbuhan dan memacu produktivitas kelapa sawit (Harahap & Munir, 2022). Menurut Tewu dkk. (2016), analisis sifat-sifat tanah perlu dilakukan untuk mendukung produktivitas tanaman dan kesejahteraan masyarakat. Disisi lain, tanaman juga akan mempengaruhi sifat fisika tanah. Serasah dari pangkasan dan eksudat akar tanaman akan memberikan sumber bahan organik pada tanah. Bahan organik (BO) dikenal sebagai bahan pembenah tanah, termasuk perbaikan sifat fisika tanah. Tanah dengan kandungan BO yang tinggi akan mempunyai sifat fisik yang baik. Hal ini disebabkan karena BO mampu membentuk dan memantapkan agregat tanah, meningkatkan retensi air, menyeimbangkan pori mikro dan makro tanah.

Pertambahan umur tanaman kelapa sawit dapat mempengaruhi sifat fisik tanah akibat adanya variabilitas tanah yang terjadi karena diekstraksi dari dalam tanah (Aweto & Enaruvbe, 2010). Menurut Bahendra (2016) adanya peningkatan umur tanaman pada lahan perkebunan kelapa sawit dapat

mempengaruhi sifat fisik tanah pada kedalaman 0-20 cm dan 20-40 cm. Bertambahnya usia tanaman kelapa sawit menyebabkan adanya kegiatan budidaya yang dilakukan secara terus menerus. Menurut Rosyidah dan Wirosoedarmo (2013), kegiatan budidaya yang dilakukan secara terus menerus dapat berdampak terhadap perubahan sifat fisik tanah.

Manajemen lahan dikelola secara baik dengan mempertahankan C-organik tanah seiring dengan peningkatan umur tanaman. Hal ini dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti menurunkan berat volume tanah. Berdasarkan penelitian Prawito *et al.* (2022), kandungan C-organik yang meningkat di dalam tanah seiring dengan meningkatnya umur tanaman kemudian diikuti dengan peningkatan total ruang pori dan penurunan berat volume tanah. Manajemen lahan yang berbeda pada setiap umur tanaman seperti pemberian dosis serta jenis pupuk, dan vegetasi penutup tanah yang berbeda juga dapat mempengaruhi kondisi fisik tanah seperti bahan organik tanah.

Kemampuan akar kelapa sawit yang berkembang di dalam tanah sangat bergantung pada umur tanaman kelapa sawit, karena semakin bertambah umur perkembangan akar pun semakin meluas. Menurut Hady dkk. (2023), akar serabut pada tanaman kelapa sawit akan berkembang di dalam tanah ketika mengalami pertambahan umur tanaman sehingga kepadatan tanah menjadi berkurang. Selain itu, luasan kanopi yang berbeda pada berbagai umur tanaman juga memiliki tingkatan yang berbeda dalam melindungi tanah dari percikan air hujan yang turun sehingga menyebabkan perbedaan sifat fisik tanah pada berbagai umur tanaman. Percikan air hujan yang turun menyebabkan timbulnya energi kinetik yang mampu memadatkan tanah melalui proses tumbukan butir-butir air hujan dengan tanah yang pada akhirnya dapat meningkatkan bobot isi tanah (Arsyad, 2012). Oleh karena itu, penting dilakukan pengkajian sifat fisika tanah pada beberapa umur tanaman untuk mengetahui perbedaan sifat fisika tanah pada umur tanaman kelapa sawit yang berbeda.

BAHAN DAN METODE

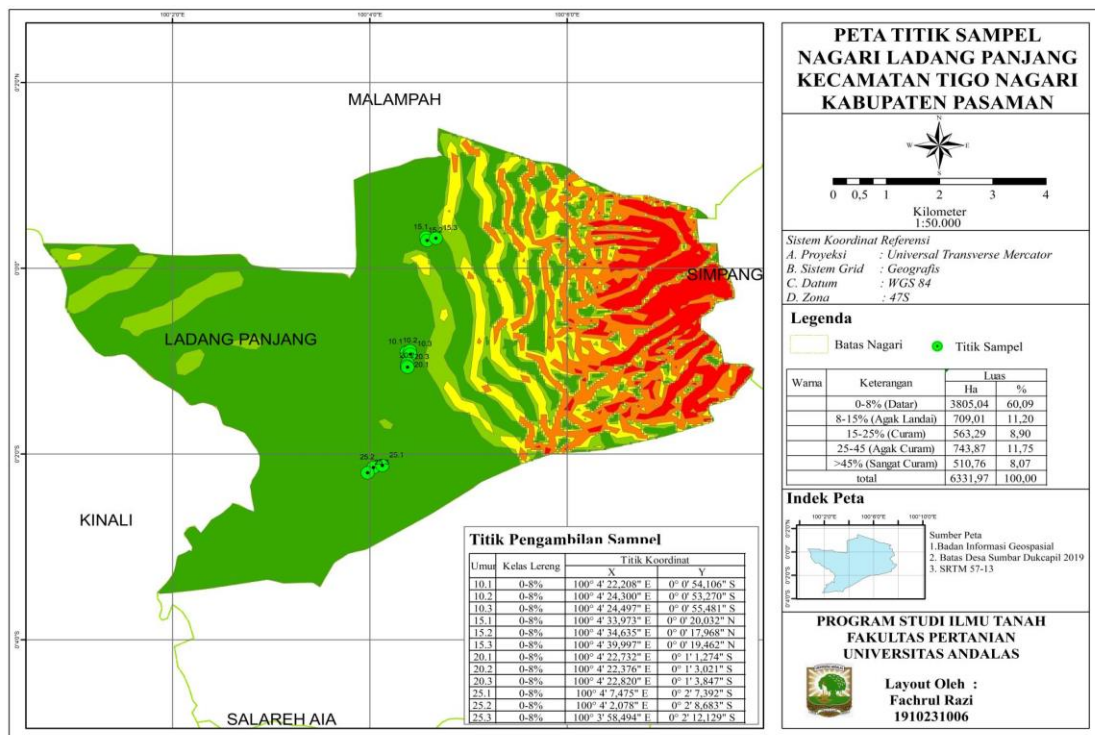
Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2022 sampai dengan Mei 2023 dengan mengambil sampel tanah di perkebunan kelapa sawit rakyat Nagari Ladang Panjang, Kecamatan Tigo Nagari, Kabupaten Pasaman, Provinsi Sumatera Barat (Gambar 1). Lokasi penelitian berada pada altitude

50-106 m dpl. Secara geografis kecamatan ini berada pada 99°59'00" - 100°09'00" BT dan 00°08'00" LU - 00°01'00" LS dengan ketinggian 50-2912 m dpl.

Berdasarkan peta satuan lahan dan tanah yang bersumber dari Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat tahun 1990 dengan skala 1 : 50.000, jenis tanah di lokasi penelitian termasuk Tropaquepts, Humitropepts, dan Dystropepts (*great group*) dalam

ordo Inceptisols. Menurut Munir (1996) dalam Arviandi dkk. (2015) Inceptisols berkembang dari bahan induk batuan beku, sedimen dan metamorf. Inceptisols merupakan tanah yang sedang berkembang dan biasanya mempunyai tekstur yang beragam dari kasar hingga halus tergantung pada tingkat pelapukan bahan induknya.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

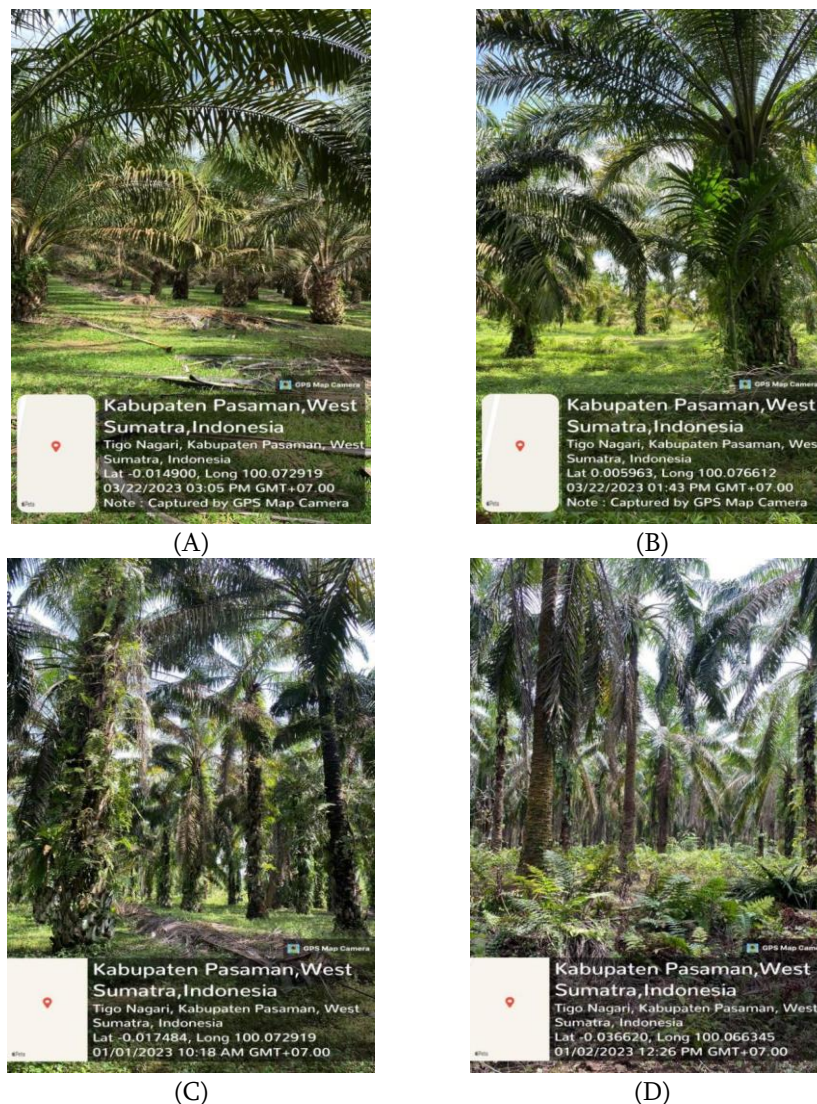
Pengambilan Sampel Tanah

Penelitian dilaksanakan dengan metode survei, pemilihan areal perwakilan dengan menggunakan metode *purposive sampling* pada areal tanaman sawit dari empat umur tanaman yang berbeda pada kelerengan yang sama (Gambar 2). Masing-masing umur tanaman diambil tiga ulangan dengan jarak 1,5 m dari batang utama dan jarak tanam 9 x 9 m. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada lahan sebagai berikut:

- S1 = Lahan tanaman sawit umur 10 tahun dengan luas 2 ha, lereng 0-8%
- S2 = Lahan tanaman sawit umur 15 tahun dengan luas 2 ha, lereng 0-8%
- S3 = Lahan tanaman sawit umur 20 tahun dengan luas 1,5 ha, lereng 0-8%
- S4 = Lahan tanaman sawit umur 25 tahun dengan luas 12 ha, lereng 0-8%

Pada setiap umur tanaman, sampel diambil pada kedalaman 0-30 cm, baik tanah untuk berat volume (BV), total ruang pori (TRP), permeabilitas maupun tanah terganggu untuk tekstur dan C-organik. Sementara itu, tanah beragregat utuh diambil untuk stabilitas agregat tanah.

Sampel tanah dianalisis di Laboratorium Fisika Tanah Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Parameter analisis yang dilakukan adalah tekstur tanah (metode ayakan dan pipet), berat volume tanah (metode gravimetri), total ruang pori (metode gravimetri), permeabilitas tanah (metode *constant head permeameter* berdasarkan Hukum Darcy), C-Organik tanah (metode oksidasi basah), dan stabilitas agregat tanah (metode ayakan kering dan basah) (Kurnia dkk., 2022).



Gambar 1. Lahan kebun sawit perlakuan (A) Tanaman kelapa sawit umur 10 tahun, (B) Tanaman kelapa sawit umur 15 tahun, (C) Tanaman kelapa sawit umur 20 tahun, (D) Tanaman kelapa sawit umur 25 tahun

Analisis Data

Data hasil analisis sifat fisika tanah di laboratorium dihitung rata-ratanya menggunakan excel dan dianalisis secara statistik menggunakan aplikasi JMP Pro 14 dengan uji t Student's pada taraf 5%. Data yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk grafik lalu dibandingkan dengan tabel kriteria sifat fisika tanah untuk melihat perbedaan sifat fisika tanah pada setiap umur tanaman kelapa sawit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelas Tekstur Tanah

Hasil analisis kelas tekstur tanah pada beberapa umur tanaman kelapa sawit disajikan dalam Tabel 1. Berdasarkan hasil yang diperoleh, tekstur tanah pada beberapa umur tanaman kelapa sawit

tergolong dalam kelas tekstur liat. Perbedaan umur tanaman tidak mempengaruhi kelas tekstur tanah. Hal ini disebabkan degradasi partikel tanah membutuhkan waktu yang lama, sehingga tekstur tanah relatif stabil. Menurut Zurhalena dan Farni (2010), tipe penggunaan lahan maupun perbedaan umur tanaman tidak mempengaruhi tekstur tanah itu sendiri, karena perubahan tekstur membutuhkan rentang waktu yang lama. Menurut Damanik dkk. (2010) dalam Ardi dkk. (2017), tanah berordo Inceptisols memiliki kandungan liat yang tinggi (35-78%) tetapi terdapat sebagian termasuk berlempung halus dengan kandungan liat yang lebih rendah (18-35%). Perbedaan kandungan fraksi-fraksi yang ada di dalam tanah pada masing-masing umur tanaman tersebut dapat mempengaruhi sifat fisik tanah lainnya (Megayanti dkk., 2022).

Tabel 1. Hasil analisis tekstur tanah pada berbagai umur tanaman kelapa sawit

Umur tanaman (tahun)	Sampel	Fraksi tanah (%)			Rata-rata fraksi tanah (%)			Kelas tekstur
		Pasir	Debu	Liat	Pasir	Debu	Liat	
10	S1 (1)	32	10	59	30	15	55	Liat
	S1 (2)	28	16	55				Liat
	S1 (3)	31	20	50				Liat
15	S2 (1)	28	31	41	26	27	47	Liat
	S2 (2)	25	29	46				Liat
	S2 (3)	26	20	54				Liat
20	S3 (1)	25	19	55	25	20	55	Liat
	S3 (2)	25	19	56				Liat
	S3 (3)	24	22	54				Liat
25	S4 (1)	23	23	54	24	19	57	Liat
	S4 (2)	26	18	56				Liat
	S4 (3)	23	16	61				Liat

Bahan Organik Tanah

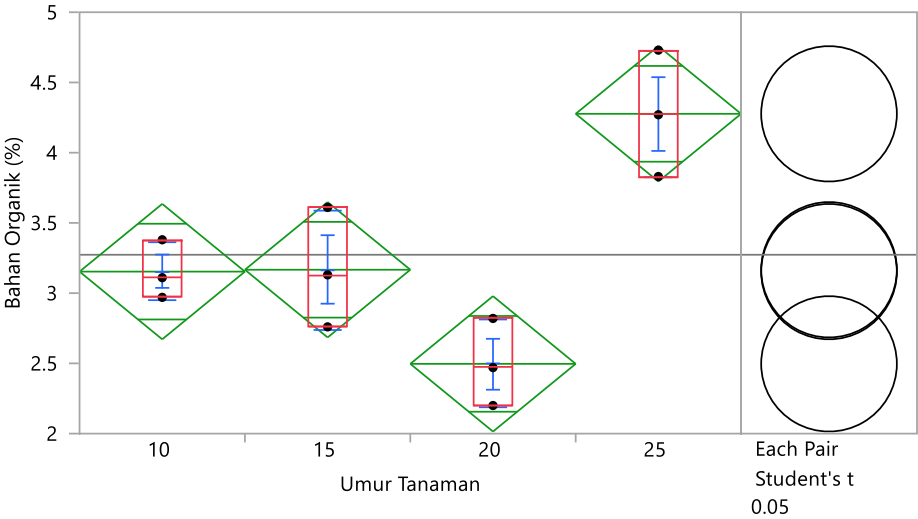
Hasil analisis kandungan bahan organik tanah pada beberapa umur tanaman kelapa sawit dapat dilihat pada Gambar 3 dan Tabel 2. Peningkatan umur tanaman dari 10 tahun sampai 25 tahun dapat meningkatkan bahan organik tanah dari kriteria rendah (2,50%) menjadi sedang (4,28%) (Gambar 4). Hasil pada Gambar 4 menunjukkan peningkatan kandungan bahan organik tanah seiring dengan meningkatnya umur tanaman disebabkan terakumulasinya sisa tanaman dipermukaan tanah terutama hasil pangkasan pelepah kelapa sawit. Pelepah yang ditumpuk di atas permukaan tanah akan melapuk menjadi bahan organik tanah. Lahan sawit yang berumur 10, 15, 20, dan 25 tahun mengalami peningkatan kandungan bahan organik di dalam tanah. Peningkatan bahan organik ini

disebabkan oleh adanya kegiatan pemanenan dan pengembalian biomassa kelapa sawit yang dilakukan sepanjang kelapa sawit tersebut masih produktif, dan akan berakhir jika tanaman kelapa sawit tersebut ditebang dan dilakukan penanaman kembali (*replanting*).

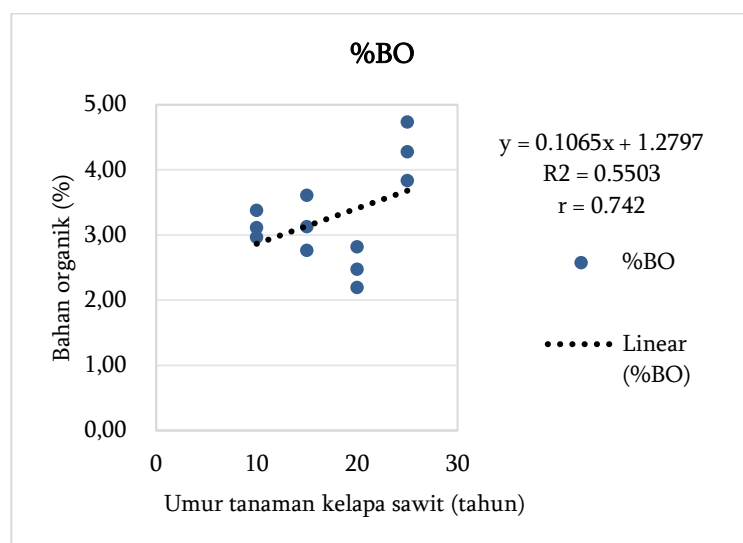
Tabel 2. Rata-rata bahan organik tanah pada beberapa umur tanaman kelapa sawit

Umur tanaman (tahun)	Bahan organik (%)
10	3,15 b
15	3,17 b
20	2,50 b
25	4,28 a

Keterangan: Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata sedangkan notasi dengan huruf yang berbeda menunjukkan nilai berbeda nyata berdasarkan uji T taraf 5%.



Gambar 3. Rata-rata bahan organik tanah pada beberapa umur tanaman kelapa sawit



Gambar 4. Grafik peningkatan bahan organik pada beberapa umur tanaman kelapa sawit

Menurut Irsan dan Anwar (2020), semakin tua umur kelapa sawit maka biomassa yang dikembalikan ke dalam tanah semakin besar karena adanya tindakan pemotongan pelepah dan daun yang sama pada tiap tahunnya. Semua umur tanaman melakukan pemotongan pelepah kelapa sawit pada saat pemanenan sehingga biomassa yang dikembalikan ini akan diakumulasi di permukaan tanah hingga melapuk menjadi bahan organik. Di samping pelepah kelapa sawit, bahan organik tanah juga berasal dari sisa vegetasi penutup tanah. Vegetasi penutup tanah yang berbeda antara tanaman kelapa sawit umur 10, 15 dengan 20 dan 25 tahun seperti rumput paitan (*Axonopus compressus*) dan babandotan (*Ageratum conyzoides*) untuk lahan kelapa sawit umur 10 dan 15 tahun, sedangkan umur 20 tahun vegetasi penutup tanah berupa gulma israel (*Asystasia gangetica*) dan babandotan, sementara paku-pakuan (*Nephrolepis biserrata*) untuk lahan kelapa sawit umur 25 tahun. Beberapa jenis vegetasi penutup tanah yang dapat menyumbangkan C-organik yang berbeda-beda yaitu *N. biserrata* mampu menyumbangkan C-organik sebesar 1,94%, *A. gangetica* 1,65%, *Paspalum conjugatum* 1,54%, dan *A. conyzoides* 1,55% (Asbur dkk., 2018).

Terdapat kecenderungan penurunan angka kandungan bahan organik pada kelapa sawit umur 20 tahun, yang disebabkan karena jenis vegetasi penutup tanahnya serta tingkat kerapatan vegetasi yang rendah dapat dilihat pada Gambar 1. Curah hujan yang tinggi serta tingkat kerapatan vegetasi penutup tanah yang rendah menyebabkan bahan organik tanah pada kelapa sawit mudah tercuci ke lapisan bawah (*leaching*) sehingga bahan organik pada kelapa sawit umur 20 tahun menjadi lebih rendah. Jenis dan

input vegetasi penutup tanah serta tingkat kerapatan vegetasi penutup tanah yang berbeda-beda pada masing-masing umur tanaman kelapa sawit menjadi salah satu penyebab adanya perbedaan kandungan bahan organik di dalam tanah (Yasin dkk., 2006).

Berat Volume Tanah

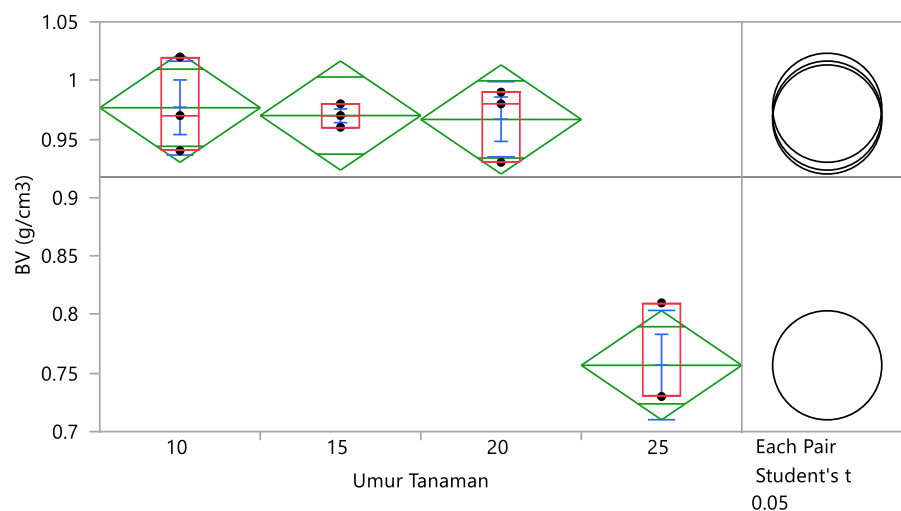
Hasil analisis berat volume (BV) tanah pada beberapa umur tanaman kelapa sawit dapat dilihat pada Gambar 5 dan Tabel 3. Nilai BV tanah dari masing-masing umur tanaman kelapa sawit berada dalam kriteria yang sama (sedang) yaitu antara 0,75-0,98 g/cm³ (Gambar 6). Ada kecenderungan penurunan nilai berat BV dengan peningkatan umur tanaman. Penurunan BV tanah dipengaruhi oleh perkembangan akar tanaman kelapa sawit yang akan memecah tanah sehingga tanah lebih longgar (Megayanti dkk., 2022). Selain itu, rendahnya nilai BV tanah pada tanaman kelapa sawit berumur 25 tahun, disebabkan oleh tingginya kandungan bahan organik tanah. Bahan organik yang terdapat di dalam tanah merupakan agen pengikat agregat tanah dan meningkatkan rongga di dalam tanah sehingga berdampak terhadap penurunan berat volume tanah, struktur tanah, aerasi serta daya mengikat air (Sharma & Bhushan, 2001). Makin tinggi bahan organik yang terdapat di dalam tanah maka akan semakin rendah bobot volume tanah dan semakin tinggi total ruang pori tanahnya. Hal ini sesuai dengan Yulnafatmawita *et al.* (2014) yang melaporkan bahwa tanah dengan bahan organik rendah memiliki berat volume yang tinggi begitupun sebaliknya, sedangkan total ruang pori tanah berbanding lurus dengan bahan organik tanah.

Tabel 3. Rata-rata berat volume tanah pada beberapa umur tanaman kelapa sawit

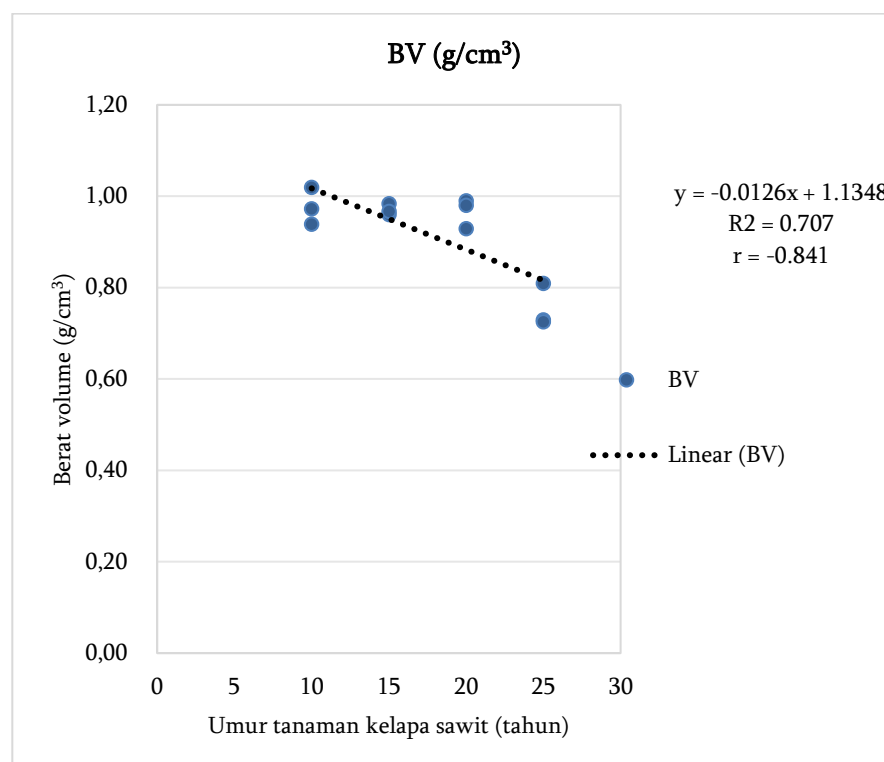
Umur tanaman (tahun)	Berat volume tanah (g/cm ³)
10	0,98 a
15	0,97 a
20	0,97 a
25	0,76 b

Keterangan: Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata sedangkan notasi dengan huruf yang berbeda menunjukkan nilai berbeda nyata berdasarkan uji T taraf 5%.

Berat volume tanah yang tergolong sedang pada semua umur tanaman kelapa sawit dapat memberikan ruang persebaran akar yang cukup baik tanaman kelapa sawit, sehingga akar mampu menembus hampir keseluruhan bidang tanah untuk mengambil nutrisi yang tersimpan di dalam tanah. Menurut Resman (2006), tanah berordo Inceptsiols pada umumnya memiliki berat volume tanah 1,0 g/cm³ (sedang) sehingga akar tanaman kelapa sawit cenderung menyebar seimbang antara vertikal dan horizontal.



Gambar 5. Rata-rata berat volume tanah pada beberapa umur tanaman kelapa sawit



Gambar 6. Grafik hubungan berat volume tanah dan umur tanaman kelapa sawit

Total Ruang Pori Tanah

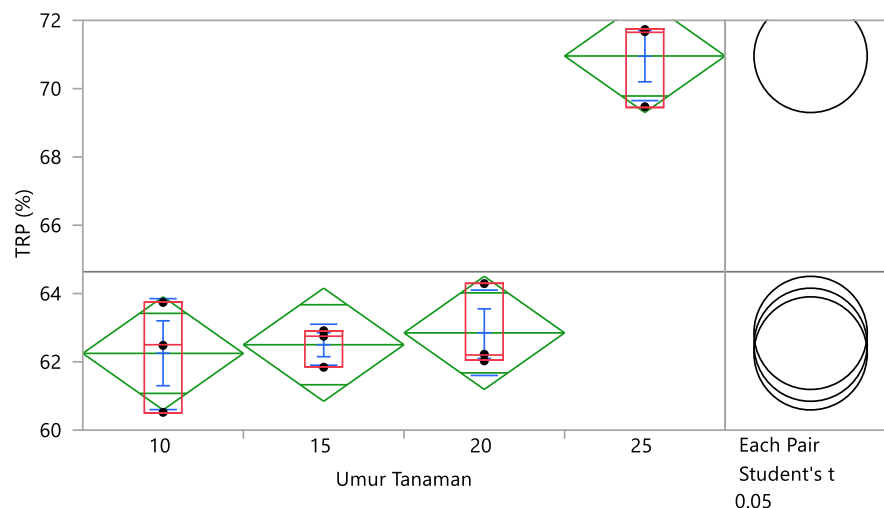
Nilai total ruang pori (TRP) pada beberapa umur tanaman kelapa sawit dapat dilihat pada Gambar 7 dan Tabel 4. Nilai TRP pada semua kelas umur tanaman termasuk dalam kriteria sedang (62,25-70,96%). Persentase TRP tanah berbanding terbalik dengan berat volume tanah, sehingga total ruang pori tanah juga dipengaruhi oleh faktor yang mempengaruhi berat volume tanah, yaitu tekstur, bahan organik, dan berat volume tanah. Selain itu, bahan organik yang tinggi akan mengurangi tingkat kepadatan dan meningkatkan total ruang pori tanah (Megayanti dkk., 2022). Terdapat kecenderungan peningkatan total ruang pori dengan pertambahan umur tanaman. Hal ini disebabkan adanya perbedaan berat volume dan kandungan bahan organik yang ada

di dalam tanah pada masing-masing umur tanaman kelapa sawit rakyat tersebut.

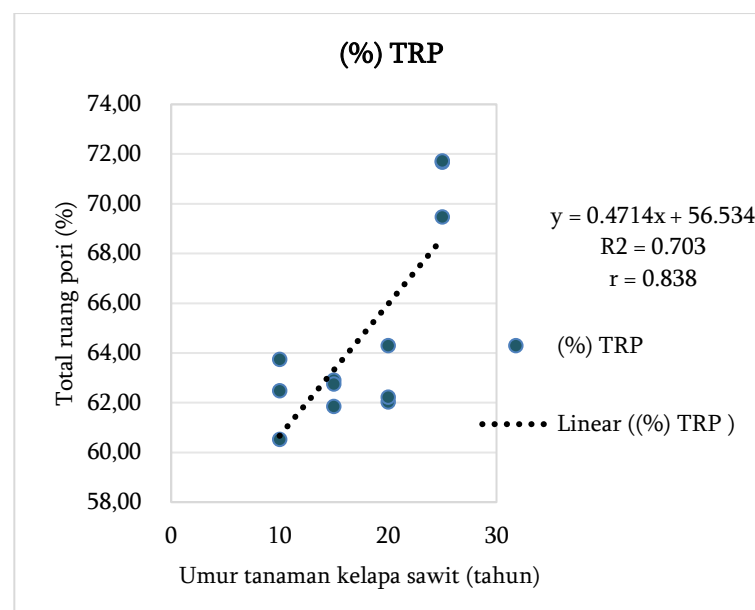
Tabel 4. Rata-rata total ruang pori pada beberapa umur tanaman kelapa sawit

Umur tanaman (tahun)	Total ruang pori tanah (%)
10	62,25 b
15	62,50 b
20	62,85 b
25	70,96 a

Keterangan: Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata sedangkan notasi dengan huruf yang berbeda menunjukkan nilai berbeda nyata berdasarkan uji T taraf 5%.



Gambar 7. Total ruang pori tanah pada beberapa umur tanaman kelapa sawit



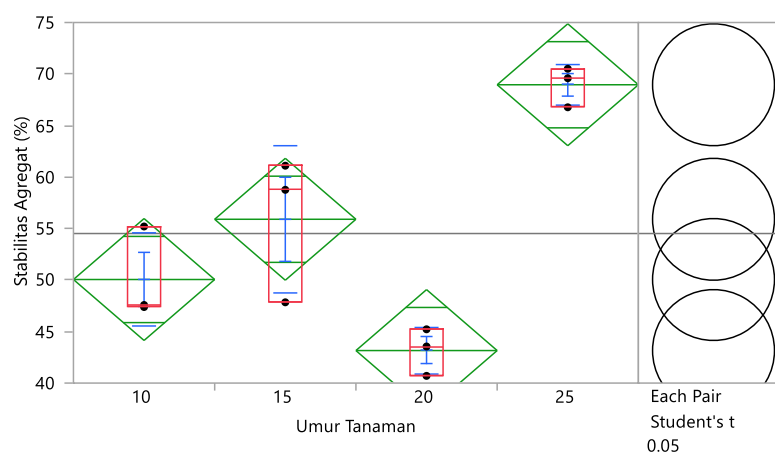
Gambar 8. Grafik hubungan total ruang pori tanah dan umur tanaman kelapa sawit

Pada Gambar 7 menunjukkan nilai total ruang pori yang tergolong sama (sedang) pada masing-masing umur tanaman kelapa sawit. Hal ini disebabkan oleh berat volume tanah yang juga berada pada kriteria yang sama. Selain itu, salah satu faktor peningkatan nilai persentasi total ruang pori yang terjadi pada masing-masing umur tanaman kelapa sawit diakibatkan oleh adanya peningkatan kandungan bahan organik tanahnya (Gambar 4). Bahan organik tanah berbanding lurus dengan total ruang pori dan berbanding terbalik dengan berat volume tanah (Yulnafatmawita *et al.*, 2014). Dengan kata lain, jika suatu tanah mengalami penurunan kandungan bahan organik didalamnya maka total ruang pori tanah juga akan menurun. Bertambahnya kandungan bahan organik akan membentuk ruang pori yang lebih banyak sehingga menambah ruang pori total tanah (Hady dkk., 2023).

Selain disebabkan oleh penambahan bahan organik tanah terhadap total ruang pori, penambahan persentase ruang pori tanah dapat disebabkan oleh aktivitas akar tanaman kelapa sawit. Akar tanaman kelapa sawit semakin berkembang seiring bertambahnya umur tanaman, sehingga infiltrasi air menjadi meningkat dan hal ini sejalan dengan peningkatan persentase pori-pori tanah (Simarmata dkk., 2017).

Stabilitas Agregat Tanah

Hasil analisis stabilitas agregat tanah pada beberapa umur tanaman kelapa sawit terdapat perbedaan tingkat kemantapan agregat tanah dapat dilihat pada Gambar 9 dan Tabel 5. Kemantapan agregat yang tertinggi pada kriteria mantap (68,96%) terdapat pada sawit umur 25 tahun dan kemantapan agregat terendah dengan kriteria kurang mantap (43,16%) terdapat pada sawit umur 20 tahun.



Gambar 9. Stabilitas agregat tanah pada beberapa umur tanaman kelapa sawit

Tabel 5. Rata-rata stabilitas agregat tanah pada beberapa umur tanaman kelapa sawit

Umur tanaman (tahun)	Stabilitas agregat (%)
10	50,05 bc
15	55,90 b
20	43,16 c
25	68,96 a

Keterangan: Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata sedangkan notasi dengan huruf yang berbeda menunjukkan nilai berbeda nyata berdasarkan uji T taraf 5%.

Perbedaan kemantapan agregat tanah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu bahan organik, aktivitas mikroorganisme tanah, tekstur tanah, dan tutupan kanopi terhadap permukaan

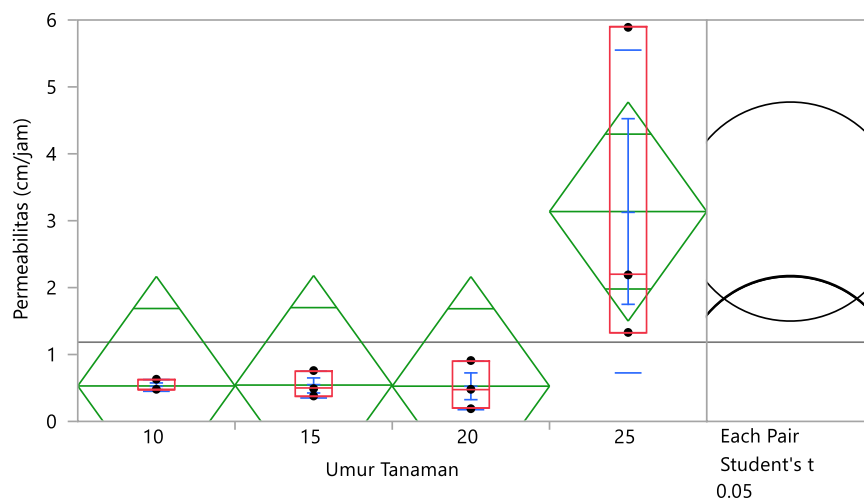
tanah dari percikan air hujan. Bahan organik sangat mempengaruhi tingkat ketahanan agregat di dalam tanah. Menurut Pujawan dkk. (2016), tanah yang memiliki kandungan bahan organik yang tinggi akan mempunyai sifat tanah yang stabil, karena bahan organik mampu memperbaiki sifat fisik tanah dan berperan sebagai perekat. Pada kelapa sawit umur 10 dan 15 tahun terjadi kemantapan agregat tanah dari sawit yang berumur 5 tahun yaitu secara berturut-turut menjadi 50,05% dan 55,90% dengan kriteria yang sama yaitu agak mantap. Hal ini didukung oleh adanya peningkatan kadar bahan organik yang terdapat di dalam tanah pada sawit umur 10 tahun dan 15 tahun (Gambar 4). Agregat tanah yang stabil mengacu pada kandungan bahan organik di dalam tanah yang membentuk dan memantapkan agregat tanah. Penurunan bahan organik tanah (Gambar 4)

pada kelapa sawit umur 20 tahun berdampak terhadap menurunnya kemantapan agregat tanah dilahan kelapa sawit tersebut menjadi kurang mantap. Hal ini sesuai dengan Isnawati dan Listyarini (2018) yang menjelaskan bahwa peningkatan kandungan bahan organik akan meningkatkan stabilitas agregat, ruang pori total meningkat, dan menurunkan berat volume tanah.

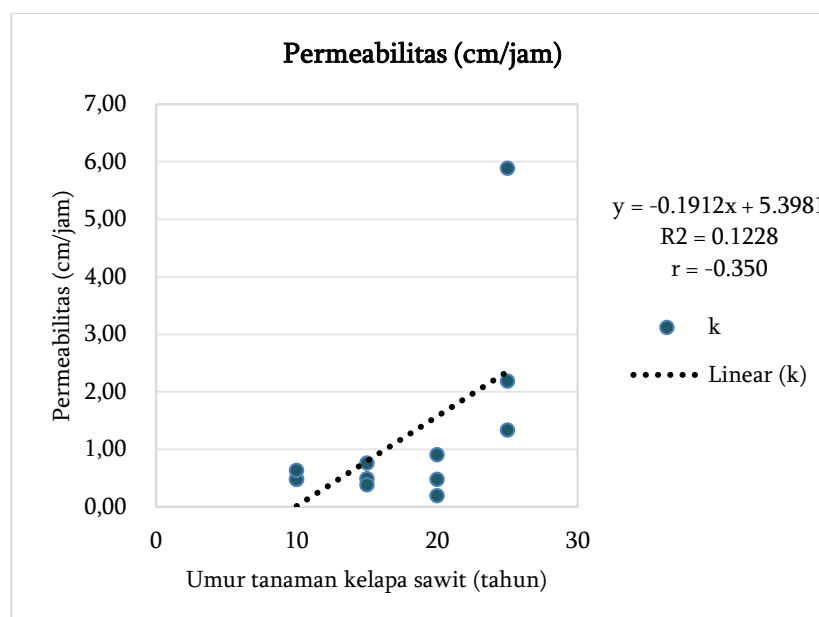
Permeabilitas Tanah

Hasil analisis permeabilitas tanah pada beberapa umur tanaman kelapa sawit dapat dilihat pada Gambar 10 dan Tabel 6. Permeabilitas tertinggi (3,14 cm/jam) dengan kriteria sedang terdapat pada tanaman kelapa sawit berumur 25 tahun dan permeabilitas terendah terdapat pada tanaman kelapa

sawit berumur 10-20 tahun dengan kriteria agak rendah. Dapat dilihat pada Gambar 10 bahwa terdapat perbedaan dan peningkatan permeabilitas pada masing-masing umur tanaman kelapa sawit. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa sifat fisika tanah seperti berat volume, total ruang pori, tekstur, dan bahan organik tanah. Tekstur tanah sangat mempengaruhi permeabilitas tanah. Tekstur tanah yang tergolong liat (Tabel 1) pada semua umur tanaman kelapa sawit menyebabkan permeabilitas tanah yang agak rendah. Semakin halus tekstur tanah, maka permeabilitasnya semakin lambat. Tanah dengan partikel dominan liat memiliki porositas total yang tinggi tetapi didominasi oleh pori mikro atau pori kapiler sehingga laju infiltrasi menjadi rendah (Haghnazari *et al.*, 2015).



Gambar 10. Permeabilitas tanah pada beberapa umur tanaman kelapa sawit



Gambar 11. Grafik hubungan permeabilitas tanah dan umur tanaman kelapa sawit

Bahan organik juga sangat mempengaruhi permeabilitas tanah, bahan organik (Gambar 3) tanah sejalan dengan laju permeabilitas tanah pada tanaman kelapa sawit. Peningkatan permeabilitas tanah pada tanaman kelapa sawit umur 25 tahun dapat diakibatkan oleh adanya peningkatan bahan organik di dalam tanah seiring dengan pertambahan umur tanaman kelapa sawit. Peningkatan bahan organik (Gambar 4) menyebabkan tanah menjadi agak porous sehingga terjadi peningkatan laju infiltrasi di dalam tanah. Bahan organik akan menyatukan butir-butir tunggal yang ada di dalam tanah membentuk agregat mikro kemudian membentuk agregat makro sehingga mempunyai ruang pori yang seimbang antara pori makro dan pori mikro. Pori tanah yang seimbang mampu melewati air secara lebih cepat persatuan waktu dibandingkan dengan tanah yang sama tetapi kandungan bahan organiknya yang rendah (Megayanti dkk., 2022). Selain itu, adanya perkembangan akar pada tanaman sawit umur 25 tahun ini menyebabkan tanah menjadi lebih longgar.

Tabel 6. Rata-rata permeabilitas tanah pada beberapa umur tanaman kelapa sawit

Umur tanaman (tahun)	Permeabilitas (cm/jam)
10	0,53 b
15	0,54 b
20	0,53 b
25	3,14 a

Keterangan: Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata sedangkan notasi dengan huruf yang berbeda menunjukkan nilai berbeda nyata berdasarkan uji T taraf 5%.

SIMPULAN

Secara umum sifat fisika tanah Inceptisols membaik dengan peningkatan umur tanaman. Kelas tekstur didominasi oleh liat. Bahan organik meningkat sejalan dengan bertambahnya umur tanaman dari sangat rendah hingga sedang (2,50-4,28%), BV dan TRP secara berturut-turut tergolong sedang (0,75-0,98 g/cm³ dan 62,25-70,96%), stabilitas agregat meningkat dari agak mantap sampai mantap (43,16-68,96%), dan permeabilitas tergolong dari agak rendah sampai agak cepat (0,53-3,14 cm/jam). Adanya perubahan pada beberapa sifat fisika tanah seiring dengan meningkatnya umur tanaman kelapa sawit di tanah Inceptisols.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardi, I, Razali, dan H Hanum. 2017. Identifikasi Status hara dan produksi padi pada lahan sawah terasering dan non terasering di Kecamatan Onan Runggu Kabupaten Samosir. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*. 5(2): 338-347. DOI: 10.32734/jaet.v5i2.15454.
- Arsyad, S. 2012. *Konservasi Tanah & Air*. Edisi Kedua. IPB Press. Bogor.
- Arviandi, R, A Rauf, dan G Sitanggang. 2015. Evaluasi sifat kimia tanah Inceptisol pada kebun inti tanaman gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) di Kecamatan Salak Kabupaten Pakpak Bharat. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 3(4): 13-30. DOI: 10.32734/jaet.v3i4.11652.
- Asbur, Y, RDH Rambe, Y Purwaningrum, dan D Kusbiantoro. 2018. Potensi beberapa gulma sebagai tanaman penutup tanah di perkebunan kelapa sawit menghasilkan. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*. 26(3): 113-128. DOI: 10.22302/iopri.jur.jpks.v26i3.69.
- Aweto, AO, dan GO Enaruvbe. 2010. Catenary variation of soil properties under oil palm plantation in South Western Nigeria. *Ethiopian Journal of Environmental Studies and Management*. 3(1): 1-7. DOI: 10.4314/ejesm.v3i1.54389.
- Bahendra, FP. 2016. *Kajian Sifat Fisika Tanah Perkebunan Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) pada Tingkat Umur yang Berbeda di PT Agro Muko-Tanah Rekah Estate Propinsi Bengkulu*. [Tesis]. Universitas Andalas. Padang.
- 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.
- Haghnazari, F, H Shahgholi, and M Feizi. 2015. Factor affecting the infiltration of agricultural soil: Review. *International Journal of Agronomy and Agricultural Research*. 6(5): 21-35.
- Harahap, AFS, and M Munir. 2022. Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada berbagai afdeling di kebun Bah Jambi PT. Perkebunan Nusantara IV. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 9(1): 99-110. DOI: 10.21776/ub.jtsl.2022.009.1.11.

- Irsan, F, and S Anwar. 2020. Potensi pengembalian karbon organik dan hara dalam sistem perkebunan kelapa sawit. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal Ke-8. Universitas Sriwijaya. Palembang. Hlm. 574–581.
- Isnawati, N, dan E Listyarini. 2018. Hubungan antara kemantapan agregat dengan konduktifitas hidraulik jenuh tanah pada berbagai penggunaan lahan di Desa Tawang Sari Kecamatan Pujon, Malang. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan. 5(1): 785–791.
- Kurnia, U, F Agus, A Adimihardja, A Rachman, Sutono, JA Santri, dan R Ariani. 2022. Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya. Edisi Kedua. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Megayanti, L, Zurhalena, H Junedi, dan NA Fuadi. 2022. Kajian beberapa sifat fisika tanah yang ditanami kelapa sawit pada umur dan kelerengan yang berbeda (Studi kasus perkebunan sawit Kelurahan Simpang Tuan, Kecamatan Mendahara Ulu, Tanjung Jabung Timur). Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan. 9(2): 413–420. DOI: 10.21776/ub.jtsl.2022.009.2.22.
- Prawito, P, P Wulandari, and B Sulistyo. 2022. Biophysical properties of various ages oil palm plantation in Ultisols of Bengkulu. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 974: 012026. DOI: 10.1088/1755-1315/974/1/012026.
- Pujawan, M, A Afandi, H Novpriansyah, dan KES Manik. 2016. Kemantapan agregat tanah pada lahan produksi rendah dan tinggi di PT Great Giant Pineapple. Jurnal Agrotek Tropika. 4(1): 111-115. DOI: 10.23960/jat.v4i1.1915.
- Resman. 2006. Kajian Beberapa Sifat Kimia dan Fisika Inceptisol pada Toposekuen Lereng Selatan Gunung Merapi Kabupaten Sleman. [Tesis]. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Rosyidah, E, dan R Wirosodarmo. 2013. Pengaruh sifat fisik tanah pada konduktivitas hidrolis jenuh di 5 penggunaan lahan (Studi kasus di Kelurahan Sumbersari Malang). Agritech. 33(3): 340–345. DOI: [10.22146/agritech.9557](https://doi.org/10.22146/agritech.9557).
- Sharma, PK, and L Bhushan. 2001. Physical characterization of a soil amended with organic residues in a rice-wheat cropping system using a single value soil physical index. Journal Soil and Tillage Research. 60(3-4): 143–152. DOI: 10.1016/S0167-1987(01)00192-1.
- Simarmata, JE, A Rauf, dan B Hidayat. Kajian karakteristik fisik tanah di lahan perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq.) kebun Adolina PTPN IV pada beberapa generasi tanam. Jurnal Ilmu Pertanian (JIP). 22(3): 191–197. DOI: 10.18343/jipi.22.3.191.
- Tayleur, C, A Balmford A, GM Buchanan, SHM Butchart, CC Walker, H Ducharme, RE Green, JC Milder, FJ Sanderson, DHL Thomas, L Tracewski, J Vickery, and B Phalan. 2018. Where are commodity crops certified, and what does it mean for conservation and poverty alleviation?. Biological Conservation. 217: 36–46. DOI: 10.1016/j.biocon.2017.09.024.
- Tewu, RWG, LTh Karamoy, dan DD Pioh. 2016. Kajian sifat fisik dan kimia tanah pada tanah berpasir di Desa Noongan Kecamatan Langowan Barat. Cocos. 7(2): 1–7. DOI: 10.35791/cocos.v7i2.12097.
- Yasin, S, I Darfis, dan A Candra. 2006. Pengaruh tanaman penutup tanah dan berbagai umur tanaman sawit terhadap kesuburan tanah Ultisol di Kabupaten Dharmasraya. Jurnal Solum. 3(1): 34–39. DOI: 10.25077/js.3.1.34-39.2006.
- Yulnafatmawita, DDP Afner, and Adrinal. 2014. Dynamics of physical properties of Ultisol under corn cultivation in wet tropical area. International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology. 4(5): 11–15. DOI: 10.18517/ijaseit.4.5.425.
- Zurhalena, dan Y Farni. 2010. Distribusi pori dan permeabilitas Ultisol pada beberapa umur pertanaman. Jurnal Hidrolitan. 1(1): 43–47.