

Perubahan Karakteristik Fisik Tanah dan Pengaruhnya terhadap Perkembangan Akar Kelapa Sawit pada Gawangan dan Umur yang Berbeda di Muaro Jambi

Dimas Mahendra^{*)}, Sri Suryanti, Amir Noviyanto

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian INSTIPER Yogyakarta

^{*)}Email Korespondensi : dhimasmahendra550@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengkaji perubahan sifat fisik tanah serta pengaruhnya terhadap perkembangan akar kelapa sawit pada gawangan dan umur berbeda di Muaro Jambi. Penelitian dilakukan di Desa Arang-Arang, Kecamatan Kumpeh Ulu, pada lahan 2 ha selama Maret–Mei 2025 menggunakan metode survei dan *random sampling*. Sampel tanah diambil pada kedalaman 30 cm dengan total 40 sampel, terdiri dari gawangan hidup dan mati pada umur tanaman 5 dan 10 tahun. Data dianalisis menggunakan uji t taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan pada gawangan hidup dan gawangan tidak berpengaruh signifikan, namun perbedaan umur 5 dan 10 tahun memberikan pengaruh signifikan terhadap berat volume, berat jenis, porositas, pH, berat kering akar, dan volume akar. Tanaman umur 5 tahun memiliki tanah lebih gembur dan pH lebih tinggi yang mendukung pertumbuhan akar, sedangkan pada umur 10 tahun terjadi penurunan pH dan porositas yang membatasi ketersediaan hara serta menurunkan biomassa akar.

Kata Kunci: Sifat fisik tanah, perakaran, kelapa sawit

PENDAHULUAN

Kelapa sawit pertama kali di Indonesia pada tahun 1848 introduksi oleh pemerintah kolonial Belanda di kebun raya bogor. Minyak kelapa merupakan salah satu kebutuhan pokok nasional Indonesia, Minyak kelapa sawit adalah komoditas strategis karena menjadi bahan baku utama dalam produksi minyak goreng. Tingginya permintaan, baik di pasar domestik maupun internasional, mencerminkan peran penting kelapa sawit dalam menunjang perekonomian nasional. (Pahan, 2013).

Tanah memiliki sifat yang sangat kompleks karena terdiri atas komponen padat yang berinteraksi dengan air dan udara. Dalam bidang pertanian, tanah berfungsi sebagai media tumbuh tanaman. Media yang baik harus mampu memenuhi kebutuhan tanaman, yaitu menyediakan air, udara, unsur hara, serta bebas dari zat beracun dengan kadar yang berlebihan. Memahami sifat fisik tanah sangatlah penting guna menciptakan media tumbuh yang optimal bagi tanaman. Tekstur tanah merupakan perbandingan relatif antara fraksi pasir, debu, dan liat (Kurnia *et al.*, 2022).

Particle density merupakan massa tanah kering per satuan volume partikel padat, sedangkan *bulk density* adalah massa tanah kering per satuan volume total tanah yang meliputi partikel padat beserta ruang porinya, di mana tanah mineral umumnya memiliki nilai *particle density* yang relatif konstan. Porositas tanah suatu bagian tanah yang tidak ditempati oleh padatan, melainkan terisi oleh udara maupun air. Tingkat porositas ini dipengaruhi oleh kandungan bahan organik, di mana tanah dengan struktur granuler atau remah cenderung

memiliki porositas lebih tinggi. (Fikri *et al.*, 2022). Sifat tanah dapat berbeda-beda menurut lokasi dan waktu, yang dipengaruhi oleh hasil proses internal secara alami maupun faktor eksternal seperti aktivitas manusia. Proses internal tersebut berkaitan dengan aspek geologi, hidrologi, dan biologi yang berperan dalam pembentukan tanah.

Faktor eksternal seperti pengolahan tanah dan jenis penggunaan lahan dapat memengaruhi sifat fisik tanah yang bervariasi menurut ruang dan waktu. Praktik seperti pengolahan tanah, sistem drainase, penutupan tajuk tanaman, serta penambahan bahan pembenah tanah terbukti berperan dalam menimbulkan perbedaan hasil pengukuran secara spasial maupun temporal. Sebagai contoh, kegiatan pengolahan tanah yang mencampurkan tanah dapat mengurangi variasi berat isi tanah secara ruang, namun seiring waktu efek tersebut dapat berubah karena adanya proses pemadatan (Kurnia *et al.*, 2022).

Pada tanaman kelapa sawit, sistem perakaran terdiri atas akar serabut yang meliputi akar primer, sekunder, tersier, dan kuartener, di mana masing-masing memiliki fungsi berbeda. Akar primer dapat tumbuh secara vertikal (radikula) maupun horizontal (akar adventif) dengan diameter berkisar 6–10 mm. Akar sekunder berkembang dari akar primer, tumbuh mendatar atau ke bawah, dan berdiameter sekitar 2–4 mm. Selanjutnya, akar tersier muncul dari akar sekunder, tumbuh menyamping dengan ukuran diameter 0,7–1,2 mm. Akar kuartener merupakan cabang dari akar tersier dengan diameter sekitar 0,2–0,8 mm dan panjang mencapai ±2 cm (Banowati *et al.*, 2024).

Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan rekomendasi pengelolaan kebun kelapa sawit dalam hal perbaikan sifat fisik tanah agar perkembangan akar kelapa sawit tidak terhambat.

METODE PENELITIAN

Kegiatan penelitian dilangsungkan di Desa Arang-Arang, Kecamatan Kumpeh Ulu, Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi, di kebun kelapa sawit dengan luasan 2 ha. Dilangsungkan bulan Maret-Mei 2025.

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain, cangkul, sekop kecil, dodos, belati / pisau, gunting, meteran, alat tulis, plastik sampel.

Riset ini dilaksanakan menggunakan teknik metode survei dan pengambilan sampel secara *random sampling*. Setiap umur tanaman 5 tahun dan 10 tahun diambil sejumlah 10 pokok kelapa sawit, yang berarti 3,49% dari total populasi (286 pokok). Pemilihan dilakukan secara acak berdasarkan distribusi lokasinya. Pengacakan sampel ditujukan agar terhindar dari unsur subjektivitas dan mampu mewakili kondisi area penelitian. Pengamatan sifat fisik tanah di lapangan, sekaligus pengambilan sampel tanah dan sampel akar dilakukan dengan membuat minipit tanah berukuran panjang 30 cm, lebar 30 cm, dan dalam 30 cm.

Parameter pengamatan di dalam penelitian ini meliputi berat volume tanah (g/cm^3), berat jenis tanah (g/cm^3), porositas tanah (%), agregat tanah (%), tekstur tanah (%), pH tanah, diameter akar (mm), berat kering akar (g), dan volume akar (cm^3). Data dari hasil pengamatan kemudian dianalisis menggunakan uji t pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Sifat fisik, kimia tanah dan morfologi akar di gawangan hidup dan gawangan mati pada tanaman kelapa sawit.

Parameter	Gawangan hidup	Gawangan mati
Berat volume (g/cm^3)	1,28a	1,28a
Berat jenis (g/cm^3)	2,25a	2,23a
Porositas (%)	42,89a	42,62a

Parameter	Gawangan hidup	Gawangan mati
Agregat (%)	27,30a	26,45a
pH	5,17a	5,20a
Diameter (mm)	1,46a	1,48a
Berat Kering (g)	0,70a	0,60a
Volume (cm ³)	82,75a	82,65a

Keterangan: Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam baris sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata sesuai pengujian uji t pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil uji t pada taraf 5% pada Tabel 1 di atas, sifat fisik, kimia tanah dan morfologi akar tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap berat volume, berat jenis, porositas, agregat, pH tanah, diameter, berat kering dan volume akar pada gawangan hidup maupun gawangan mati. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai berat volume tanah pada gawangan hidup dan gawangan mati sebesar 1,28 g/cm³. Berat volume dengan nilai kurang dari 1,36 g/cm³ dikategorikan pada kelas rendah. Porositas tanah pada gawangan hidup sebesar 42,89%, sedangkan pada gawangan mati sebesar 42,62%.

Porositas tanah dengan nilai antara 40% - 60% termasuk kategori sedang. Agregat tanah pada gawangan hidup 27,30%, sedangkan pada gawangan mati 26,45%. Agregat tanah dengan nilai 25 - 50% di kategori pada kelas sedang. Sementara itu pada sifat kimia tanah terlihat pada parameter pH tanah menunjukkan pada gawangan hidup memberikan nilai 5,17 dan pada gawangan mati memberikan nilai 5,20.

Di sisi lain pada pengamatan morfologi akar pada diameter akar pada gawangan hidup dan mati memberikan nilai 1,46 mm dan 1,48 mm, berat kering akar pada gawangan hidup dan mati 0,70 g dan 0,60 g, volume akar 82,75 cm³ dan 82,65 cm³. Pelepah kelapa sawit tidak hanya berperan sebagai sumber bahan organik, tetapi juga berfungsi sebagai penyedia utama unsur hara esensial yang berkontribusi pada peningkatan kesuburan tanah (Pulunggono *et al.*, 2019).

Tabel 2. Sifat fisik, kimia tanah dan morfologi akar pada umur 5 tahun dan 10 tahun pada tanaman kelapa sawit.

Parameter	5 Tahun	10 Tahun
Berat volume (g/cm ³)	1,22b	1,34a
Berat jenis (g/cm ³)	2,17b	2,31a
Porositas (%)	43,59a	41,92b
Agregat (%)	26,95a	26,80a
pH	5,39a	4,98b
Diameter (mm)	1,52a	1,42a
Berat kering (g)	0,74a	0,56b
Volume (cm ³)	83,35a	82,05b

Keterangan: Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata sesuai pengujian uji t pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil uji t pada tabel 2 di atas, sifat fisik tanah pada umur tanaman kelapa sawit 5 tahun memberikan nilai yang lebih baik daripada umur tanaman kelapa sawit 10 tahun pada porositas tanah, berat kering akar dan volume akar. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai berat volume tanah pada umur 5 tahun sebesar 1,22 g/cm³ dan pada umur 10 sebesar 1,34 g/cm³. Berat volume dengan nilai kurang dari 1,36 g/cm³ dikategorikan pada kelas rendah. Berat jenis pada umur 5 tahun 2,17 g/cm³ dan umur 10 tahun 2,31 g/cm³. Porositas

tanah pada umur 5 tahun sebesar 43,59%, sedangkan umur 10 tahun sebesar 41,92%. Porositas tanah dengan nilai antara 40% - 60% di kategori pada kelas sedang. Agregat tanah pada umur 5 tahun 26,95 %, sedangkan pada umur 10 tahun 26,80%. Agregat tanah dengan nilai 25 - 50% di kategorikan pada kelas sedang. pH tanah pada umur 5 tahun 5,39 dan umur 10 tahun 4,98.

Diameter akar pada umur 5 tahun 1,52 mm dan umur 10 tahun 1,42 mm. Berat kering akar pada umur 5 tahun 0,74 g dan umur 10 tahun 0,56 g. Volume akar pada umur 5 tahun 83,35 cm³ dan umur 10 tahun 82,05 cm³. Hal ini mengindikasikan bahwa faktor umur tanaman mampu memengaruhi berat jenis dan berat volume tanah. Selain itu, tingkat porositas tanah juga berperan penting, semakin tinggi porositas tanah maka pori-pori tanah yang semakin meningkat sejalan dengan perbaikan aerasi dan retensi tanah (Mahardika *et al.*, 2017). Menurut (Zulputra & Nelvia, 2018), ketersediaan fosfor berimplikasi langsung pada pertumbuhan akar yang berperan dalam pembelahan sel, metabolisme energi *Adenosin Tri Phosphat* (ATP), dan aktivasi enzim yang mendukung pembentukan jaringan akar baru.

Tabel 3. Tekstur tanah pada gawangan hidup dan gawangan mati tanaman kelapa sawit.

Fraksi Tanah	Gawangan hidup	Gawangan mati
Pasir (%)	61,86	57,38
Lempung (%)	16,99	19,36
Debu (%)	21,12	23,25

Keterangan: Analisis tekstur tanah dengan metode hidrometer.

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 3 di atas, tekstur tanah di gawangan hidup memiliki kandungan pasir sebesar 61,86%, lempung 16,99%, dan debu 21,12%. Di gawangan mati memiliki kandungan pasir sebesar 57,38%, lempung 19,36%, dan debu 23,25%. Hal ini menunjukkan bahwa kedua jenis gawangan tersebut termasuk dalam kelas tekstur *sandy loam* atau lempung berpasir. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian Harahap *et al.*, (2024), di perkebunan kelapa sawit Labuhanbatu yang melaporkan bahwa fraksi tekstur tanah didominasi oleh pasir dengan nilai rata-rata 63,67%, lempung 18,20%, dan debu 18,13%, sehingga diklasifikasikan sebagai *sandy loam*.

Tabel 4. Tekstur tanah pada umur 5 tahun dan 10 tahun tanaman kelapa sawit.

Fraksi Tanah	5 Tahun	10 Tahun
Pasir (%)	60,79	58,47
Lempung (%)	17,31	19,06
Debu (%)	21,90	22,48

Keterangan: Analisis tekstur tanah dengan metode hidrometer.

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 4 di atas, tekstur tanah pada umur 5 tahun memiliki kandungan pasir sebesar 60,79%, lempung 17,31%, dan debu 21,90%. Pada umur 10 tahun memiliki kandungan pasir sebesar 58,47%, lempung 19,06%, dan debu 22,48%. Hal ini menunjukkan bahwa kedua umur tanaman tersebut termasuk dalam kelas tekstur *sandy loam* atau lempung berpasir. Tekstur tanah di gawangan hidup maupun gawangan mati pada tanaman kelapa sawit umur 5 tahun dan 10 tahun menunjukkan bahwa kedua sampel tersebut termasuk dalam kelas tekstur *sandy loam* atau lempung berpasir.

Rendahnya kandungan pasir menyebabkan tekstur tanah menjadi lebih halus dengan dominasi fraksi debu dan liat, sehingga partikel tanah tersusun lebih rapat dan ruang antar

partikel semakin sedikit (Nuriman *et al.*, 2022). Perbedaan umur tanaman tidak mengubah kelas tekstur tanah karena proses pelapukan atau perubahan partikel tanah berlangsung secara lambat, sehingga tekstur tanah cenderung tetap stabil dalam jangka waktu tertentu (Ulfa *et al.*, 2024).

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang diperoleh yaitu:

1. Jenis gawangan tidak terdapat pengaruh signifikan antara gawangan hidup dengan gawangan mati pada parameter berat volume, berat jenis, porositas, agregat, pH tanah, diameter, berat kering dan volume akar.
2. Umur tanaman memberikan perbedaan nyata antara umur 5 dengan 10 tahun pada parameter berat volume, berat jenis, porositas, pH, serta berat kering dan volume akar.

DAFTAR PUSTAKA

- Banowati, G., Ekawati, R., Muningsih, R., dan Pamungkas, S. S. . (2024). *Budidaya Tanaman Kelapa Sawit I* (R. Gunadi, Z. A, & M. Muarifah (eds.); 1st ed.). Yogyakarta: Anggota IKAPI.
- Fikri, M. R., Arifin, Y. F., Bakri, S., dan Noor, I. (2022). Kualitas Hidup dan Kemampuan Daya Serap Logam Tanaman Gempol (*Nauclea Orientalis L*) Yang Ditanam pada Areal Pascatambang. *Jurnal Hutan Tropis*, 10(2), 193–193. <https://doi.org/10.20527/jht.v10i2.14129>
- Harahap, S. U., Harahap, F. S., Walida, H., dan Rizal, K. (2024). *Study Of Soil Physical Properties Of Oil Palm Plants (Elaeis Guinensis Jacq) In The Labuhanbatu University Practice Area In Rantau Selatan District. International Journal of Science and Environment Study, Vol 4*, 91–96. <https://doi.org/10.51601/ijse.v2i3.49>
- Kurnia, U., Agus, F., Adimihardja, A., Rachman, A., Sutono, S., Suganda, H., Yusrial, Djunaedi, M. S., Sutrisno, N., Vadari, T., Haryono, Kusnadi, H., Watung, R. L., Erfandi, D., Juarsah, I., Dariah, A., Haryati, U., Nurida, N. L., Maswar, Fahmi, L. N. (2022). *Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya* (Irawan, Maswar, R. D. Yustika, & R. Ariani (eds.); edisi 2). Bogor: Balai Penelitian Tanah.
- Mahardika, A. A. P., Zainabun, Z., dan Arabia, T. (2017). Perubahan Sifat Fisika Tanah akibat Penumpukan Tandan Kosong Kelapa Sawit di Perkebunan Kelapa Sawit Kecamatan Juli Kabupaten Bireuen. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 2(3), 503–508.
- Nuriman, M., Hazriani, R., dan Putri, T. A. (2022). Rasio Fraksi Debu-Liat Sebagai Indikator Perkembangan dan Kesuburan Tanah. *Jurnal Solum*, 19(1), 19–23. <https://doi.org/10.25077/jsolum.19.1.24-33.2022>
- Pahan, I. (2013). *Panduan Lengkap Kelapa Sawit* (Cetakan 11). Jakarta: Penebar Swadaya, Anggota IKAPI.
- Pulunggono, H. B., Anwar, S., Mulyanto, B., dan Sabiham, S. (2019). *Decomposition of oil palm frond and leaflet residues. Agrivita*, 41(3), 524–536. <https://doi.org/10.17503/agrivita.v41i3.2062>
- Ulfa, N., Yulnafatmawita, Y., & Rasyidin, A. (2024). Kajian Sifat Fisika Tanah pada Beberapa Umur Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) Rakyat di Nagari Ladang Panjang Kabupaten Pasaman, Sumatera Barat. *Agrikultura*, 35(2), 365–376. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v35i2.55692>
- Zulputra, & Nelvia. (2018). Ketersediaan P , Serapan P dan Si Oleh Tanaman Padi Gogo. *Jurnal Agroteknologi*, 8(2), 9–14.