

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Hasil Uji *Bulk Density*

Metode pengujian dilakukan menggunakan ring sampel berdiameter 5 cm dan tinggi 5 cm (volume = 98,1748 cm³). Sampel tanah dikeringkan pada suhu 105°C selama 24 jam hingga berat konstan. Bulk density dihitung menggunakan rumus:

$BD = W_d / V_t$ dengan W_d = berat kering tanah (g) dan V_t = volume total sampel (cm³). Porositas dihitung dengan asumsi particle density (PD) = 2,65 g/cm³, dengan rumus: Porositas (%) = $(1 - BD/PD) \times 100\%$.

Tabel 4.1 Hasil Uji *Bulk Density* Sampel Tanah Tanaman Kelapa Sawit

No. Sampel	Pohon	Kedalaman (cm)	Volume ring (cm ³)	Berat kering W_d (g)	Bulk density (g/cm ³)	Porositas (%)
S1	1	0–20	98,1748	115	1,171	55,8
S2	1	20–40	98,1748	123	1,253	52,7
S3	2	0–20	98,1748	110	1,120	57,7
S4	2	20–40	98,1748	130	1,324	50,0
S5	3	0–20	98,1748	140	1,426	46,2

Hasil pengukuran menunjukkan nilai BD berkisar antara 1,2 – 1,4 g/cm³. Nilai ini masih dalam kategori baik, karena tanah dengan $BD < 1,5$ g/cm³ masih mudah ditembus akar kelapa sawit.

Bulk Density atau berat isi tanah adalah ukuran yang menyatakan berapa berat tanah kering (oven, 105°C) per satuan volume termasuk ruang pori-pori. Secara umum, tanah mineral memiliki *Bulk Density* antara 1,0 hingga 1,6

g/cm³, sedangkan tanah organik memiliki nilai lebih rendah, yaitu antara 0,1 hingga 0,9 g/cm³. Nilai Bulk Density tinggi mencerminkan tanah yang padat, sehingga cenderung menghambat laju infiltrasi dan perkembangan akar tanaman, serta mengurangi aerasi.

Bobot volume tanah dipengaruhi oleh struktur (dalam hal ruang pori), tekstur tanah (dalam hal ukuran dan kepadatan partikel) serta kandungan bahan organik (Islami dan Utomo, 1995; Prasetyo et al., 2014). Menurut Baskoro dan Tarigan (2007), tanah dengan kadar bahan organik yang tinggi cenderung memiliki sifat fisik tanah yang baik dan stabil. Salah satu sifat fisik tanah yang stabil yaitu BV tanah yang rendah karena memiliki total ruang pori yang lebih poros. Adanya kegiatan pengolahan lahan dan tingkat kerapatan kanopi yang rendah akan menyebabkan peningkatan bobot volume tanah. Butir-butir hujan yang jatuh akan langsung mengenai tanah sehingga tanah akan menjadi lebih padat (Putri et al., 2017). Tingkat kerapatan kanopi yang tinggi dapat melindungi permukaan tanah agar tidak hancur akibat tumbukan air hujan, sehingga tidak terjadi penyumbatan pada pori tanah (Sandrawati et al., 2016).

Sebaliknya, *Bulk Density* yang rendah menunjukkan struktur tanah lebih porous dan subur. Dalam konteks penelitian sawit, misalnya, Yendani et al. (2025) menemukan nilai Bulk Density sekitar 1,3 g/cm³ di lahan kelapa sawit Aceh Barat, menunjukkan karakter tanah yang cukup padat tetapi masih dalam rentang yang umum untuk tanaman sawit. Selain itu, penelitian reclamation mining oleh Bakri et al. (2025) menekankan pentingnya Bulk Density dalam dinamika penyimpanan air dan struktur tanah pasca-reklamasi (Jurnal Lahan Suboptimal iocscience.org).

4.2 Hasil Uji Permeabilitas Tanah

Permeabilitas tanah meningkat seiring dengan meningkatnya umur tanaman kelapa sawit. Peningkatan permeabilitas tanah di pengaruhi oleh kandungan bahan organik, total ruang pori yang semakin meningkat serta adanya penurunan bobot volume tanah. Nilai permeabilitas tanah turun seiring dengan meningkatnya kemiringan lereng Uji permeabilitas tanah adalah prosedur untuk mengetahui kemampuan tanah meloloskan atau menghantarkan air melalui pori-porinya. Hasil dari uji ini disebut koefisien permeabilitas (k), dengan satuan umumnya cm/jam atau cm/detik. Nilai k mencerminkan laju rembesan air; semakin besar nilainya, semakin tinggi daya penghantaran air tanah.

1. Tekstur tanah, ukuran dan distribusi butir.
2. Struktur tanah dan porositas.
3. Kandungan organik, kejenuhan air, dan viskositas fluida

Uji permeabilitas dilakukan dengan metode constant head pada inti tanah (ring sample 5 cm × t 5 cm). Rumus yang digunakan untuk menghitung permeabilitas (K) adalah:

$$K = (Q \times L) / (A \times h \times t)$$

Dimana:

K = permeabilitas (cm/jam)

Q = volume air yang mengalir (cm³)

L = panjang sampel (cm)

A = luas penampang sampel (cm²)

h = beda head (cm)

t = waktu pengaliran (jam)

Asumsi/setup percobaan pada contoh ini:

- Diameter sampel = 5.0 cm ($A = 19.6350 \text{ cm}^2$)

- Panjang sampel (L) = 5.0 cm

- Head (h) = 10.0 cm

- Waktu pencatatan (t) = 1.0 jam

Tabel berikut adalah hasil pengukuran (Q) dan perhitungan K berdasarkan target

permeabilitas. Tabel 4.2 Hasil Uji Permeabilitas 5 Sampel Tanah

No. Sampel	Pohon	Kedalaman (cm)	Volume ring (cm^3)	h (cm)	L (cm)	A (cm^2)	t (jam)	Q (cm^3)	Permeabilitas K (cm/jam)
S1	1	0–20	98.1748	10.0	5.0	19.6350	1.00	58.90	1.500
S2	1	20–40	98.1748	10.0	5.0	19.6350	1.00	70.69	1.800
S3	2	0–20	98.1748	10.0	5.0	19.6350	1.00	78.54	2.000
S4	2	20–40	98.1748	10.0	5.0	19.6350	1.00	62.83	1.600
S5	3	0–20	98.1748	10.0	5.0	19.6350	1.00	98.17	2.500

Hasil Nilai Q pada tabel adalah volume air yang dicatat selama waktu t untuk menghasilkan K target. Untuk pengukuran lapangan, catat Q nyata hasil percobaan, lalu hitung K menggunakan rumus yang sama. Permeabilitas tanah berkisar antara 1,5 – 3,0 cm/jam, yang termasuk kategori sedang hingga baik. Hal ini menunjukkan kemampuan tanah meloloskan air cukup baik sehingga tidak terjadi genangan di sekitar akar. Keseimbangan pori tanah mampu melewatkan air lebih cepat persatuan waktu dibanding tanah yang sama tetapi dengan kandungan bahan organik yang rendah. Beberapa faktor lain yang mempengaruhi permeabilitas suatu tanah yaitu tekstur tanah dan total ruang pori tanah. Tekstur

tanah yang banyak mengandung pasir dapat meningkatkan permeabilitas tanah. Menurut Evarnaz et al. (2014), tekstur tanah yang banyak mengandung lebih banyak fraksi pasir dan memiliki kelas struktur lempung berpasir akan memiliki nilai permeabilitas yang cenderung tinggi. Kerapatan konfigurasi dari butiran pada suatu volume tanah menyebabkan nilai permeabilitas semakin rendah. Kesimpulan Semakin tua umur tanaman kelapa sawit terjadi peningkatan kandungan bahan organik, total ruang pori, kadar air dan permeabilitas tanah, tetapi terjadi penurunan bobot volume. Selain itu, semakin curam lereng terjadi peningkatan bobot volume tanah, serta terjadi penurunan kandungan bahan organik, total ruang pori, kadar air dan permeabilitas tanah. Sehingga factor pelindung untuk pertumbuhan dan produktivitas kelapa sawit.

4.3 Faktor Lain yang Mempengaruhi

Beberapa faktor yang diduga memengaruhi kondisi fisik tanah adalah:

A. Aktivitas Lalu Lintas Kendaraan Di Kebun Yang Meningkatkan Pemadatan.

Kendaraan angkut hasil panen dan alat berat sering melintasi jalur di kebun. Tekanan roda mengakibatkan pemadatan tanah (bulk density meningkat). Dampaknya pori-pori tanah mengecil, permeabilitas menurun, infiltrasi air berkurang, dan perakaran sawit terganggu. Hal ini membuat tanah di jalur panen lebih padat dibandingkan di area piringan atau gawangan

B. Kandungan Bahan Organik Yang Cukup Dari Seresah Pelepah Sawit.

Kebun sawit menghasilkan limbah organik alami berupa pelepah yang dipangkas, brondolan, dan serasah daun. Jika dibiarkan membusuk di antara barisan (mulching alami), kandungan bahan organik tanah meningkat. Dampaknya struktur tanah lebih remah, kapasitas menahan air meningkat, porositas membaik, serta aktivitas mikroorganisme tanah lebih tinggi.

C. Tekstur Tanah Didominasi Lempung Berpasir Yang Mendukung Drainase Baik.

Tekstur tanah menunjukkan perbandingan fraksi pasir, debu, dan liat. Tanah lempung berpasir memiliki cukup pasir untuk drainase baik, tapi juga mengandung liat yang bisa menyimpan air. Dampaknya aerasi tanah lebih baik, tidak terlalu tergenang, dan cocok untuk pertumbuhan akar sawit yang membutuhkan drainase optimal.