

PENGARUH KADAR AIR TANAH TERHADAP KUALITAS TANAH PADA PERKEBUNAN DI KECAMATAN BATANG KUIS

Effect of Soil Water Content on Soil Quality in Plantations in Batang Kuis District

Dio Bukhori^{*1}, Daniel Andreas Tampubolon¹, Rahmat Dwi Prasetyo¹, Kurniawan¹, Helena Sawat¹

¹Program Studi Budidaya Perkebunan, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sawit Indonesia

Corresponding Author: bukhoridio@gmail.com

ABSTRACT

The declining productivity of plantation lands in Batang Kuis District, Deli Serdang Regency, has become a significant concern, particularly regarding soil water content as a key factor influencing soil quality. This study was conducted in Desa Baru, a central area for agriculture and plantation activities in the region. The objective of this research is to determine and analyze the effect of soil water content on soil quality at two different depths, 0–20 cm and 20–40 cm. A quantitative descriptive approach was used, involving soil sampling and laboratory analysis through the gravimetric method to measure air-dry moisture content and field capacity. The results show that the air-dry water content is higher in the upper soil layer (8.69%) compared to the lower layer (7.52%), indicating better surface moisture retention due to rainfall and biological activity. Conversely, field capacity was significantly higher at the 20–40 cm depth (35.13%) compared to 0–20 cm (2.04%), suggesting that the lower layer can retain more water due to its finer texture. These findings highlight the importance of effective soil and water management, such as sustainable irrigation and the addition of organic matter, to maintain optimal soil quality and support plantation productivity. This research is expected to serve as a basis for planning more efficient and sustainable land management strategies in the future.

Keywords: Soil Water Content, Soil Quality, Field Capacity, Soil Depth, Plantation

ABSTRAK

Penurunan produktivitas lahan perkebunan di Kecamatan Batang Kuis, Kabupaten Deli Serdang, menjadi isu penting yang perlu mendapat perhatian, khususnya terkait dengan kondisi kadar air tanah sebagai salah satu faktor utama penentu kualitas tanah. Penelitian ini dilakukan di Desa Baru, yang merupakan sentra kegiatan pertanian dan perkebunan di wilayah tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh kadar air tanah terhadap kualitas tanah pada dua kedalaman berbeda, yaitu 0–20 cm dan 20–40 cm. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif melalui pengambilan sampel tanah dan analisis laboratorium dengan metode gravimetri untuk mengukur kadar air kering udara dan kapasitas lapang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air kering udara lebih tinggi pada lapisan atas (8,69%) dibandingkan lapisan bawah (7,52%), yang mengindikasikan kelembapan permukaan lebih terjaga karena curah hujan dan aktivitas biologis. Sebaliknya, kapasitas lapang jauh lebih tinggi pada kedalaman 20–40 cm (35,13%) dibandingkan 0–20 cm (2,04%), menandakan bahwa lapisan bawah lebih mampu menyimpan air karena tekstur tanah yang lebih halus. Temuan ini menegaskan pentingnya manajemen tanah dan air, seperti irigasi berkelanjutan dan penambahan bahan organik, untuk mempertahankan kualitas tanah secara optimal dan mendukung produktivitas perkebunan. Penelitian ini diharapkan menjadi dasar perencanaan tata kelola lahan yang lebih efektif dan berkelanjutan di masa mendatang.

Kata kunci: Kadar Air Tanah, Kualitas Tanah, Kapasitas Lapang, Kedalaman Tanah, Perkebunan

PENDAHULUAN

Tanah terdiri dari tiga fase, yaitu cair, gas, dan padat. Fase air memenuhi semua ruang kosong di antara partikel-partikel padat. Proses adhesi dan kohesi adalah faktor yang menyebabkan air tanah dapat tertahan. Air yang terperangkap tersebut ditemukan dalam pori-pori kecil atau membran yang berada di sekitar partikel tanah. Air yang ada dalam tanah dibagi menjadi tiga kategori: (1) air gravitasi, (2) air kapiler, dan (3) air higroskopis. Penahan air dapat menyebabkan tegangan yang dipengaruhi oleh jumlah air yang tersedia. Semakin sedikit air yang ada, semakin besar tegangannya, dan gaya yang diperlukan oleh tanaman untuk mendapatkan air juga lebih besar. Proses pergerakan air dari tanah ke tanaman dipicu oleh energi.

Energi air tanah yang utama adalah energi potensial (energi kinetiknya dapat diabaikan, karena pergerakan air dalam tanah relatif lambat) dan hal ini dipengaruhi oleh kondisi air di dalam tanah. Potensi total air tanah dipengaruhi oleh daya potensial gravitasi, potensi tekanan (matriks), dan potensi osmotik. Dalam hubungan air dan tanah, potensi matriks dan osmotik memiliki pengaruh yang signifikan. Potensial matriks (tekanan) adalah hasil kombinasi antara gaya kapiler dan gaya jerapan yang ditimbulkan oleh partikel tanah, sementara potensial osmotik disebabkan oleh keberadaan zat-zat terlarut dalam tanah. Potensial matriks dan osmotik dikenal sebagai tegangan hisap yang dapat diukur dengan tinggi suatu kolom air PF. PF adalah logaritma dari tegangan air tanah yang diungkapkan dalam cm tinggi kolom air. Untuk memahami kondisi air tanah yang berkaitan dengan pertumbuhan tanaman, penting untuk menentukan kadar air tanah dalam beberapa keadaan, seperti kadar air total dan kapasitas lapang.

Kecamatan Batang Kuis, yang berada di Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara, adalah salah satu daerah yang tumbuh pesat di bidang perkebunan. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, hasil dari sejumlah lahan perkebunan di kawasan ini menunjukkan tanda-tanda penurunan. Salah satu kemungkinan penyebabnya adalah perubahan kadar air tanah yang belum dipantau dengan baik dan berdasarkan ilmu pengetahuan. Kondisi ini

menciptakan kebutuhan yang mendesak untuk melakukan penelitian mengenai kandungan air tanah dan kaitannya dengan kualitas tanah, terutama di Desa Baru yang merupakan salah satu pusat aktivitas pertanian dan perkebunan di Batang Kuis.

Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan untuk memahami perubahan kadar air tanah, yang merupakan elemen penting dalam menentukan kesuburan serta kualitas tanah. Dengan memahami tingkat kelembapan pada berbagai kedalaman tanah, dapat disusun strategi pengelolaan lahan yang lebih efektif dan berkelanjutan. Kedalaman tanah 0–20 cm dan 20–40 cm dipilih karena kedua lapisan ini mencerminkan zona akar utama tanaman serta lokasi di mana sebagian besar aktivitas biologis di dalam tanah terjadi.

Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memahami dan menganalisis dampak tingkat kelembapan tanah terhadap mutu tanah pada area perkebunan di Desa Baru, Kecamatan Batang Kuis. Studi ini diharapkan dapat memberikan sumbangan dalam perancangan pengelolaan air dan pemupukan yang didasarkan pada data, serta mendukung peningkatan hasil pertanian yang ramah lingkungan.

Untuk menyelesaikan masalah tersebut, dilakukan penelitian dengan cara mengambil sampel tanah pada dua kedalaman yang berbeda, selanjutnya dianalisis kadar airnya melalui metode gravimetri. Hasil dari penelitian ini akan dihubungkan dengan faktor-faktor kualitas tanah, agar dapat diambil kesimpulan yang mendukung pengelolaan tanah yang lebih baik di masa mendatang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk menggambarkan serta menganalisis pengaruh kandungan air tanah terhadap kualitas tanah di area perkebunan. Metode ini dilaksanakan melalui percobaan di laboratorium yang didasarkan pada pengukuran dua jenis kandungan air tanah, yaitu kadar air kering udara (total) dan kadar air kapasitas lapang. Metode ini dipilih karena dapat memberikan pengertian yang tepat mengenai keadaan fisik tanah berdasarkan kadar air yang ada, serta hubungan

antara kadar air tersebut dan kemampuan tanah dalam mendukung pertumbuhan tanaman.

Rancangan penelitian akan dimulai dengan pengambilan sampel tanah di Desa Baru, Kecamatan Batang Kuis, yang akan dilakukan pada dua kedalaman yang berbeda, yakni 0–20 cm dan 20–40 cm. Tanah yang telah diambil sampelnya kemudian dianalisis melalui dua cara untuk menentukan tingkat kelembapannya. Pertama, pengukuran kadar air kering udara dilakukan dengan mengeringkan tanah dalam oven pada suhu 105°C selama 24 jam, kemudian ditimbang untuk mengetahui berat tanah setelah proses pengeringan. Kedua, kadar air kapasitas lapang ditentukan dengan cara membasahi tanah sampai jenuh dan membiarkannya selama 24 jam, setelah itu dilakukan penimbangan ulang. Kedua metode ini diterapkan untuk memahami kemampuan tanah dalam menyimpan air dalam berbagai keadaan.

Ruang lingkup penelitian ini meliputi aspek fisik tanah, khususnya kadar air tanah yang merupakan salah satu indikator penting dalam menilai kualitas tanah. Subjek yang diteliti adalah lahan pertanian yang terletak di Desa Baru, Kecamatan Batang Kuis, dan memiliki peranan yang signifikan dalam sektor pertanian. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh kadar air tanah terhadap kualitas tanah di lokasi tersebut, terutama dalam mendukung kegiatan pertanian dan perkebunan.

Bahan utama dalam penelitian ini terdiri dari sampel tanah yang diambil dari lokasi penelitian, pasir yang digunakan sebagai media pendukung dalam pengujian kapasitas lapang, dan air yang berfungsi sebagai bahan pelarut. Peralatan yang digunakan mencakup timbangan digital untuk mengukur berat tanah, beaker glass dengan kapasitas 500 ml dan 25 ml sebagai wadah untuk pengujian, serta pipa kaca dan plastik untuk simulasi peresapan air. Selain itu, terdapat karet gelang, spidol, dan penggaris yang digunakan untuk penandaan, serta oven dan desikator sebagai alat utama dalam proses pengeringan tanah.

Studi ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Tanah Institut Teknologi Sawit Indonesia (ITSI) pada bulan Maret tahun 2025. Metode pengumpulan data dilaksanakan melalui percobaan dan pengamatan langsung di

laboratorium, dengan mendokumentasikan data berat tanah sebelum dan sesudah proses pengeringan serta pembasahan, sesuai dengan prosedur masing-masing teknik.

Definisi operasional dari variabel dalam penelitian ini mencakup variabel independen, yaitu kadar air tanah (dalam bentuk kadar air kering udara dan kadar air kapasitas lapang) yang dinyatakan dalam persen, serta variabel dependen, yaitu kualitas tanah yang diukur berdasarkan kemampuan tanah dalam menyimpan air dan mendukung pertumbuhan tanaman. Semakin besar kandungan air dalam tanah, biasanya semakin baik tanah tersebut dalam menyediakan air untuk tanaman.

Metode analisis data yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif, yaitu dengan mengukur kadar air tanah menggunakan rumus tertentu berdasarkan hasil pengukuran laboratorium sebagai berikut:

$$\text{Kadar air kering udara} = \frac{BTKU - BTKO}{BTKO} \times 100\%$$

Keterangan:

BTKU : Berat Tanah Kering Udara

BTKO : Berat Tanah Kering Oven

Rumus ini digunakan untuk menghitung kadar air tanah dalam kondisi kering udara. BTKU merujuk pada berat tanah setelah dikeringkan secara alami di udara, sedangkan BTKO menunjukkan berat tanah setelah melalui proses pengeringan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 24 jam. Selisih antara keduanya menunjukkan kandungan air yang hilang selama pengeringan, yang diinterpretasikan sebagai kadar air kering udara.

$$\text{Kadar air kapasitas lapang} = \frac{BTKL - BTKO}{BTKO} \times 100\%$$

Keterangan:

BTKL : Berat Tanah Kapasitas Lapang

BTKO : Berat Tanah Kering Oven

Rumus ini digunakan untuk menghitung kadar air tanah pada kapasitas lapang, yaitu jumlah air yang tersisa di dalam tanah setelah kelebihan air mengalir keluar akibat gravitasi. BTKL menunjukkan berat tanah setelah tanah

dibasahi hingga jenuh dan dibiarkan selama 24 jam, sementara BTKO adalah berat tanah setelah dikeringkan dalam oven. Nilai ini menggambarkan kemampuan tanah untuk menahan air yang tersedia bagi tanaman setelah proses drainase alami terjadi.

Data yang diperoleh dari kedua rumus tersebut dianalisis untuk menilai perbandingan kadar air pada kedalaman 0–20 cm dan 20–40 cm, serta dikaitkan dengan kemampuan tanah dalam mendukung pertumbuhan tanaman di area perkebunan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penetapan Kadar Air Kering Udara

$$\text{Kadar air kering udara} = \frac{BTKU - BTKO}{BTKO} \times 100\%$$

Keterangan:

BTKU : Berat Tanah Kering Udara

BTKO : Berat Tanah Kering Oven

Pada Kedalaman 0-20 cm

$$\begin{aligned} &= \frac{BTKU - BTKO}{BTKO} \times 100\% \\ &= \frac{10 - 9,2}{9,2} \times 100\% \\ &= \frac{0,8}{9,2} \times 100\% \\ &= \frac{80}{9,2} \\ &= 8,69\% \end{aligned}$$

Pada Kedalaman 20-40 cm

$$\begin{aligned} &= \frac{BTKU - BTKO}{BTKO} \times 100\% \\ &= \frac{10 - 9,3}{9,3} \times 100\% \\ &= \frac{0,7}{9,3} \times 100\% \\ &= \frac{70}{9,3} \\ &= 7,52\% \end{aligned}$$

Penetapan Kadar Air Kapasitas Lapang

$$\text{Kadar air kapasitas lapang} = \frac{BTKL - BTKO}{BTKO} \times 100\%$$

Keterangan:

BTKL : Berat Tanah Kapasitas Lapang

BTKO : Berat Tanah Kering Oven

Pada Kedalaman 0-20 cm

$$\begin{aligned} &= \frac{BTKL - BTKO}{BTKO} \times 100\% \\ &= \frac{10 - 9,8}{9,8} \times 100\% \\ &= \frac{0,2}{9,8} \times 100\% \\ &= \frac{20}{9,8} \\ &= 2,04\% \end{aligned}$$

Pada Kedalaman 20-40 cm

$$\begin{aligned} &= \frac{BTKL - BTKO}{BTKO} \times 100\% \\ &= \frac{10 - 7,4}{7,4} \times 100\% \\ &= \frac{2,6}{7,4} \times 100\% \\ &= \frac{260}{7,4} \\ &= 35,13\% \end{aligned}$$

Pembahasan

Tabel 1. Kadar Air Tanah per Kedalaman

Kedalaman	Kadar Air Kering Oven	Kadar Air Kering Lapang
0 – 20 cm	8,69%	2,04%
20 – 40 cm	7,52%	35,13%

Studi ini bertujuan untuk mengukur kadar kelembaban tanah pada dua kedalaman yang berbeda, yaitu 0–20 cm dan 20–40 cm, di area perkebunan Desa Baru, Kecamatan Batang Kuis. Tingkat kelembaban tanah adalah salah satu indikator utama dalam menilai mutu tanah, karena secara langsung berpengaruh pada ketersediaan air bagi tanaman serta aktivitas mikroorganisme dalam tanah.

Kadar Air Kering Udara

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, kadar air di udara kering pada kedalaman 0–20 cm adalah 8,69%, sedangkan pada kedalaman 20–40 cm mencapai 7,52%. Perbedaan nilai ini menunjukkan bahwa lapisan atas tanah cenderung memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan dengan lapisan di bawahnya. Penjelasan ini dapat dilakukan secara logis, karena lapisan permukaan tanah lebih sering mendapatkan curah hujan dan pengairan, serta memiliki aktivitas biologis dan akar tanaman yang lebih tinggi, sehingga mampu mempertahankan kelembapan tanah dalam waktu yang lebih lama. (Hillel, 2015).

Kadar Air Kapasitas Lapang

Dalam pengujian kapasitas lapang, didapatkan kadar air sebesar 2,04% untuk kedalaman 0–20 cm dan 35,13% untuk kedalaman 20–40 cm. Angka ini menunjukkan bahwa tanah pada lapisan bawah memiliki kemampuan yang jauh lebih baik dalam menyimpan air. Hal ini dapat dihubungkan dengan perbedaan tekstur serta struktur tanah pada berbagai kedalaman. Lapisan bawah umumnya memiliki lebih banyak partikel kecil seperti lempung yang bersifat menyerap air, sehingga dapat menampung air dalam jumlah yang lebih besar. (Sutanto, 2016). Sementara itu, lapisan yang berada di atas biasanya lebih berpasir dan memiliki pori-pori besar yang mempercepat pengeluaran air.

Implikasi terhadap Kualitas Tanah dan Pertumbuhan Tanaman

Tingginya kadar air tanah yang rendah di lapisan permukaan dapat memengaruhi ketersediaan air untuk tanaman, khususnya pada masa kemarau. Untuk itu, diperlukan pengelolaan tanah yang baik, seperti penerapan mulsa, peningkatan kandungan bahan organik, dan pengolahan tanah secara minimal guna menjaga kelembapan permukaan tanah. (Dariah et al., 2019). Lapisan tanah bawah yang memiliki kapasitas menahan air tinggi berpotensi menjadi cadangan air alami, terutama bila sistem perakaran tanaman mampu menjangkaunya.

Implikasi Praktis Manajemen Irigasi

Hasil ini menekankan pentingnya penggunaan strategi pengairan yang efektif di kebun kelapa sawit, khususnya dalam mempertahankan kelembapan tanah di saat musim kemarau.

Pemupukan

Tanah yang memiliki kapasitas lapang rendah mungkin memerlukan tambahan bahan organik untuk meningkatkan kemampuan menyimpan air dan memperbaiki struktur tanah.

Drainase

Kapasitas lapang yang tinggi pada kedalaman 20–40 cm juga harus diperhatikan agar tidak mengakibatkan genangan air yang

berlebihan saat hujan, karena hal tersebut dapat menjadi penyebab banjir di daerah dengan kadar air kapasitas lapang yang serupa. Dengan sistem drainase yang baik, hal ini dapat dihindari.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menunjukkan bahwa kedalaman tanah memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat kelembapan tanah. Penemuan ini konsisten dengan studi sebelumnya yang dilakukan oleh Siregar et al. (2018), yang menunjukkan bahwa variasi kadar air dalam tanah memiliki hubungan positif dengan kedalaman serta jenis tanah, di mana tanah yang lebih dalam biasanya memiliki kadar air yang lebih tinggi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kadar air Kering Udara dan hasil dari praktikum menunjukkan bahwa lapisan permukaan tanah memiliki kelembapan yang lebih tinggi daripada lapisan bawah sebelum dilakukan perlakuan pengeringan. Kadar air dan kapasitas lapang yang diperoleh dari hasil praktikum menunjukkan bahwa lapisan bawah tanah memiliki kemampuan untuk menyimpan air yang jauh lebih baik dibandingkan dengan lapisan tanah. Lapisan tanah atas biasanya memiliki kadar air yang lebih rendah pada kapasitas lapang, mungkin disebabkan oleh tekstur tanah liat yang membuat tanah mudah menyerap air tetapi juga cepat kering. Tanah yang diperoleh dari praktikum menunjukkan bahwa tipe tanah ini dapat dengan cepat mengering saat musim kemarau, sehingga berisiko mengalami retakan. Temuan menunjukkan bahwa tanah memerlukan perbaikan struktur melalui penambahan bahan organik atau penerapan teknik konversi mulsa, serta dibutuhkan sistem irigasi yang efektif.

Saran

Ketika berada di laboratorium, hendaknya Anda berhati-hati dalam menggunakan peralatan praktikum. Dalam pelaksanaan praktikum pengukuran kadar air tanah, sebaiknya setiap anggota praktikum melakukan penimbangan tanah secara cermat agar hasil dan data yang diperoleh menjadi optimal. Di laboratorium pengkondisian udara tanah, harap berhati-hati

saat menggunakan oven yang dapat mempengaruhi sampel tanah. Diharapkan dapat menjaga dan menilai sampel tanah dengan lebih baik serta menghitung kadar air tanah dengan lebih tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. (2019). *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press.
- Brady, N.C. & Weil, R.R (2017). *The Nature and Properties of Soils* (15th ed.). Pearson Education.
- Dariah, A., Agus, F., & Las, I. (2019). *Pengelolaan Tanah dan Air untuk Pertanian Berkelanjutan*. Bogor: Balai Penelitian Tanah.
- Fitriani, L. (2017). Ketersediaan Air Tanah dan Hubungannya dengan Efisiensi Penggunaan Air oleh Tanaman. *Jurnal Sumber Daya Lahan*, 11(1), 23- 30.
- Hardjowigeno, S. (2015). *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Hardjowigeno, S. (2016). *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Hilel, D. (2015). *Introduction to Environmental Soil Physics*. Academic Press.
- Purnama, D. (2020). Pengaruh Kedalaman Tanah terhadap Kandungan Air dan Unsur Hara Makro. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(2), 100-107.
- Prasetyo, B.H. (2016). Peran Struktur Tanah dalam Menentukan Retensi Air dan Aerasi. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 40(1), 11-17.
- Priyono, E.A., & Wibowo, H. (2020). Keterkaitan Kadar Air Tanah dan Produktivitas Tanaman. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 6(1), 45-51.
- Siregar, H., Nasution, Z., & Harahap, A.(2018). Hubungan Tekstur Tanah dan Kadar Air terhadap Pertumbuhan Cabai di Lahan Kering. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 6(1), 45-53.
- Sutanto, R. (2016). *Prinsip Dasar Ilmu Tanah dan Hubungannya dengan Pertanian Berkelanjutan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Yulnafatmawita, et al. (2020). Evaluasi Kualitas Tanah Berdasarkan Parameter Fisik dan Kimia. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 14(1), 1-10.
- Widodo, S. (2022). Evaluasi Kualitas Tanah Berdasarkan Kadar Air dan Kandungan Organik. *Jurnal Agroklimat*, 12(2), 134-140.
- Widiatmaka, et al. (2019). Pemetaan Kualitas Tanah untuk Perencanaan Lahan Pertanian. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 43(2), 105-116.
- Wulandari, S. (2021). Pengaruh Penggunaan Mulsa terhadap Kelembaban Tanah. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 26(3), 205-212.