

PERBANDINGAN SIFAT FISIK TANAH (BV TANAH, KADAR AIR, TEKSTUR TANAH) PENGGUNAAN LAHAN BERBASIS KOPI DAN LAHAN MONOKULTUR (LAHAN CABAI)

Arwin Febriandi Siregar¹, Yusriani Nasution², Dini Puspita Yanty³

^{1,2,3}Universitas Graha Nusantara, Padangsidempuan, Indonesia

Email: yusrianinasution17@gmail.com

Abstrak

Tanah merupakan komponen utama dalam sistem produksi pertanian karena sifat-sifatnya membentuk kondisi tempat tumbuh tanaman. Penelitian ini bertujuan membandingkan berat volume, kadar air, dan tekstur tanah pada agroforestri berbasis kopi dan lahan monokultur cabai di Kecamatan Angkola Barat. Survei lapangan dilaksanakan pada Juni–Juli 2026 dengan mengambil sampel dari kedalaman 0–20 cm. Masing-masing sistem penggunaan lahan diwakili oleh tujuh titik pengamatan. Data dianalisis menggunakan uji independent-samples t dengan taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Berat volume rata-rata pada lahan agroforestri kopi sebesar 0,96 g/cm³, lebih rendah daripada lahan cabai yang mencapai 1,10 g/cm³ (Sig. = 0,042). Kadar air rata-rata pada lahan kopi sebesar 30,57%, sedangkan pada lahan cabai sebesar 21,00% (Sig. = 0,031). Kelas tekstur yang ditemukan di lahan kopi meliputi lempung, lempung berliat, lempung liat berpasir, dan liat berlempung; sedangkan lahan cabai didominasi lempung berpasir dan pasir berlempung. Fraksi pasir, debu, dan liat juga menunjukkan perbedaan nyata, dengan nilai signifikansi masing-masing 0,000; 0,031; dan 0,000. Secara keseluruhan, lokasi agroforestri kopi memiliki berat volume lebih rendah dan kadar air lebih tinggi dibandingkan lokasi monokultur cabai.

Kata Kunci: Agroforestri Berbasis Kopi, Lahan Cabai, Sifat Fisik Tanah.

Abstract

Soil is a key component of agricultural production because its properties shape the conditions in which crops grow. This study compared bulk density, soil water content, and texture in coffee-based agroforestry and chili monoculture fields in Angkola Barat District. A field survey was conducted from June to July 2026, and soil samples were collected at a depth of 0–20 cm. Each land-use system was represented by seven sampling points. Data were analyzed using an independent-samples t-test at a 95% confidence level ($\alpha = 0.05$). Mean bulk density was 0.96 g/cm³ in coffee-based agroforestry, lower than the 1.10 g/cm³ measured in chili fields (Sig. = 0.042). Mean soil water content reached 30.57% in the coffee system and 21.00% in the chili system (Sig. = 0.031). Textures identified in the coffee sites included loam, clay loam, sandy clay loam, and clay loam variants, whereas chili sites were dominated by sandy loam and loamy sand. Sand, silt, and clay fractions also differed significantly, with respective significance values of 0.000, 0.031, and 0.000. Overall, the coffee-based agroforestry sites had lower bulk density and higher soil water content than the chili monoculture sites.

Keywords: Coffee-Based Agroforestry, Chili Field, Soil Physical Properties.

A. PENDAHULUAN

Produktivitas pertanian dipengaruhi oleh keterkaitan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Berat volume, kadar air, dan tekstur termasuk parameter fisik penting karena berkaitan dengan kepadatan tanah, ruang pori, aerasi, infiltrasi, kemampuan menyimpan air, serta ruang

yang tersedia bagi akar. Septiaji et al. (2024) menjelaskan bahwa bobot isi dapat dimanfaatkan untuk menilai kerapatan tanah. Apabila bobot isi meningkat, infiltrasi dan pergerakan air ke lapisan bawah dapat menjadi lebih terbatas, sehingga kondisi perakaran berpotensi terganggu.

Cara lahan dikelola turut membentuk kondisi fisik tanah. Pada budidaya cabai secara monokultur, pengolahan tanah dapat dilakukan berulang dan permukaan lahan tidak selalu terlindungi vegetasi sepanjang waktu. Intensitas pengolahan yang tinggi berpotensi mengganggu agregat, meningkatkan kerawanan erosi, dan mempercepat kehilangan bahan organik (Arsyad, 2010). Utomo et al. (2026) juga membahas perubahan sifat fisik dan kandungan air tanah pada sistem pertanaman yang berbeda.

Dalam agroforestri kopi, tanaman kopi tumbuh bersama tanaman penayang atau jenis tanaman lain. Susunan vegetasi tersebut dapat menambah masukan serasah dan melindungi permukaan tanah, sehingga berpotensi mendukung pembentukan struktur tanah dan mempertahankan air. Suryani dan Dariah (2012) menguraikan agroforestri sebagai bentuk integrasi komponen pertanian dan kehutanan beserta interaksinya dengan lingkungan. Hairiah et al. (2004) juga membahas peran lapisan serasah dalam sistem agroforestri kopi.

Dengan mempertimbangkan perbedaan pengelolaan kedua sistem tersebut, penelitian ini mengevaluasi perbedaan berat volume, kadar air, dan tekstur tanah pada agroforestri berbasis kopi serta monokultur cabai di Kecamatan Angkola Barat.

B. TINJAUAN PUSTAKA

1. Sifat Fisik Tanah

Sifat fisik tanah mencakup sejumlah karakter, antara lain tekstur, struktur, berat volume, porositas, dan kadar air. Karakter tersebut berperan dalam menentukan ketersediaan air dan udara serta ruang bagi pertumbuhan akar. Selain itu, sifat fisik memengaruhi penetrasi akar, drainase, aerasi, dan pergerakan air maupun unsur hara di dalam tanah.

Asdak dan Supian (2018) membahas pengelolaan daerah aliran sungai dalam kaitannya dengan proses hidrologi, sementara Naharuddin (2018) serta Risamasu dan Marlissa (2020) mengkaji hubungan pengelolaan atau perubahan penggunaan lahan dengan kondisi tanah. Perbedaan tutupan vegetasi, masukan bahan organik, dan intensitas pengolahan dapat menjadi faktor yang membedakan sifat fisik tanah antar penggunaan lahan.

2. Berat Volume Tanah (*Bulk Density*)

Berat volume tanah (*bulk density*) adalah rasio massa tanah kering terhadap volume total sampel, termasuk ruang porinya. Parameter ini sering digunakan untuk menggambarkan tingkat kepadatan tanah. Nilai yang lebih tinggi umumnya menunjukkan tanah lebih padat dan ruang pori lebih terbatas, sedangkan nilai lebih rendah dapat mencerminkan kondisi yang lebih gembur. Muthee et al. (2022) meninjau berbagai penelitian agroforestri yang dapat menjadi konteks untuk memahami hubungan sistem penggunaan lahan dengan sifat tanah.

3. Kadar Air Tanah

Kadar air tanah menunjukkan jumlah air yang tersimpan di dalam tanah pada waktu pengukuran. Air tersebut dibutuhkan tanaman untuk mendukung proses fisiologis dan pertumbuhan, kemudian diserap oleh akar dan dialirkan ke jaringan tanaman. Besarnya kadar air dipengaruhi oleh tekstur dan struktur tanah, bahan organik, porositas, tutupan vegetasi, serta kondisi drainase. Handoyo (2010) membahas fungsi ekologis lahan pertanian, sedangkan pengaruh karakter tanah dan pengelolaan lahan terhadap penyimpanan air perlu ditafsirkan bersama kondisi lokasi pengamatan.

4. Tekstur Tanah

Tekstur tanah ditentukan oleh proporsi relatif tiga fraksi mineral, yaitu pasir, debu, dan liat. Perbandingan fraksi-fraksi tersebut membentuk kelas tekstur dan memengaruhi perilaku air, aerasi, permeabilitas, serta perkembangan akar. Tanah berpasir umumnya meloloskan air lebih cepat dan memiliki kapasitas menahan air yang lebih rendah daripada tanah dengan kandungan liat lebih besar. Haryati (2014) membahas karakteristik fisik tanah pada lahan budidaya sayuran, sedangkan Salam (2020) menguraikan konsep dasar ilmu tanah, termasuk tekstur dan kaitannya dengan pengelolaan tanah.

5. Sistem Agroforestri Berbasis Kopi

Agroforestri berbasis kopi merupakan pola penggunaan lahan yang menempatkan tanaman kopi bersama tanaman penabung atau tanaman lain dalam satu unit pengelolaan. Selain menghasilkan komoditas, sistem ini dapat menjalankan fungsi ekologis melalui tutupan vegetasi dan masukan bahan organik.

Agroforestri menggabungkan komponen kehutanan dan pertanian dalam satu sistem pengelolaan lahan (Hairiah et al., 2003; Latumahina & Sahureka, 2006). Pada kebun kopi, tanaman pendamping dapat berupa pohon buah, tanaman perkebunan, tanaman kayu, atau jenis pohon lainnya (Supriadi & Pranowo, 2015). Achmad et al. (2022) menekankan bahwa pengembangan agroforestri skala petani perlu memperhatikan karakter sistem budidaya dan kondisi sosial-ekonomi. Bote dan Struik (2011, sebagaimana dikutip dalam Supriadi & Pranowo, 2015) membahas pengaruh naungan terhadap pertumbuhan dan produksi kopi; karena itu, tingkat naungan dan kesesuaian kondisi lahan tetap perlu dipertimbangkan.

6. Sistem Monokultur Cabai

Monokultur adalah pola budidaya yang menanam satu jenis tanaman pada suatu unit lahan. Sistem ini dapat memudahkan pengaturan kegiatan budidaya, tetapi dampaknya terhadap tanah bergantung pada praktik pengelolaan, intensitas pengolahan, dan pengembalian bahan organik. Saninov et al. (2012) membahas optimasi pola tanam hortikultura, sementara Suleman et al. (2026) meneliti kualitas tanah pada penggunaan lahan pertanian yang berbeda. Lal (1993) mengulas dampak pengolahan terhadap degradasi dan kualitas tanah, dan Brady dan Weil (2008) menjelaskan berbagai proses yang memengaruhi sifat serta fungsi tanah.

7. Pengaruh Penggunaan Lahan terhadap Sifat Fisik Tanah

Karakteristik tanah dapat berbeda menurut tipe penggunaan lahan karena setiap sistem mempunyai tutupan vegetasi, masukan residu tanaman, dan intensitas gangguan yang tidak sama. Pada agroforestri, serasah dan keragaman vegetasi dapat melindungi permukaan tanah serta menambah bahan organik. Sebaliknya, pengolahan yang sering dan tutupan tanah yang terbatas dapat mengubah agregasi, porositas, dan kepadatan. Kebebew et al. (2022) membandingkan sifat tanah pada beberapa tipe penggunaan lahan, sedangkan Arsyad (2010) membahas konservasi tanah dan air.

C. METODE

Penelitian ini menggunakan survei komparatif pada dua sistem penggunaan lahan, yaitu agroforestri berbasis kopi dan monokultur cabai. Tujuh titik pengamatan dipilih pada setiap sistem sehingga jumlah sampel keseluruhan adalah 14 titik. Sampel tanah diambil pada kedalaman 0–20 cm, yakni lapisan atas yang relatif dipengaruhi oleh pengelolaan lahan dan penambahan bahan organik.

1. Berat volume tanah dihitung:

$$\text{Berat Volume} = \frac{\text{Berat kering oven tanah}}{\text{Volume total tanah}} \times 100\%$$

volume ring sampel menggunakan rumus: $V = \pi r^2 t$

2. Kadar air ditentukan secara gravimetri:

$$\text{Kadar Air} = \frac{\text{Berat Basah} - \text{Berat kering}}{\text{Volume tanah}} \times 100\%$$

3. Tekstur tanah ditentukan di lapangan dengan metode rabaan (Texture by Feel Method), kemudian kelas teksturnya ditafsirkan berdasarkan segitiga tekstur USDA.

Data diringkas secara deskriptif dan kemudian dibandingkan secara statistik. Normalitas dan homogenitas diperiksa sebelum penerapan uji parametrik. Perbedaan rata-rata antara lahan kopi dan lahan cabai dianalisis menggunakan independent-samples t-test dengan taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Nilai signifikansi di bawah 0,05 diperlakukan sebagai bukti perbedaan yang nyata secara statistik, sedangkan nilai di atas 0,05 menunjukkan bahwa bukti perbedaan tersebut tidak cukup pada taraf uji yang digunakan.

Rumus umum uji *Independent Sample T-test* adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan:

t = nilai uji t

$\bar{X}_1$ = rata-rata kelompok pertama

$\bar{X}_2$ = rata-rata kelompok kedua

S_1^2 = varians kelompok pertama

S_2^2 = varians kelompok kedua

n_1 = jumlah sampel kelompok pertama

n_2 = jumlah sampel kelompok kedua

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara deskriptif, lahan agroforestri kopi menunjukkan berat volume rata-rata yang lebih rendah dan kadar air rata-rata yang lebih tinggi daripada lahan monokultur cabai. Kelas tekstur pada lahan kopi juga lebih beragam, dari kelas bertekstur sedang hingga lebih halus, sedangkan sampel lahan cabai lebih banyak termasuk kelas yang relatif berpasir. Hasil ini menunjukkan adanya perbedaan beberapa karakter fisik tanah pada lokasi penelitian.

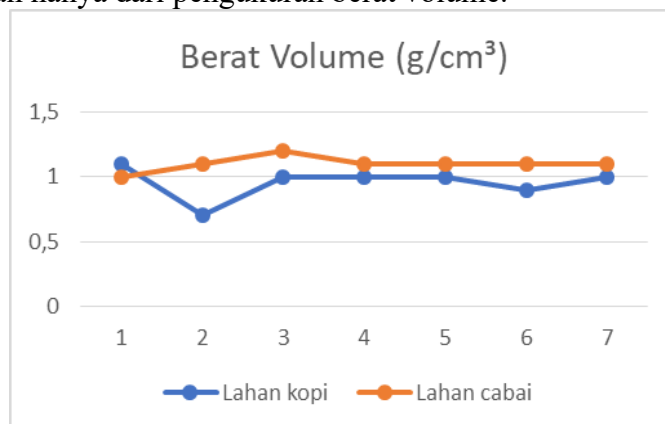
1. Berat Volume Tanah

Nilai berat volume dari tujuh sampel pada masing-masing penggunaan lahan dirangkum pada Tabel 1, kemudian dibandingkan menggunakan uji statistik.

Tabel 1. Analisis Berat Volume Tanah pada Lahan Kopi dan Lahan Cabai dari Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Graha Nusantara

No	Lahan Kopi	Lahan Cabai
	Berat Volume (g/cm ³)	
1	1,10	1,00
2	0,70	1,10
3	1,00	1,20
4	1,00	1,10
5	1,00	1,10
6	0,90	1,10
7	1,00	1,10
Total	6,70	7,70
Rataan	0,96	1,10

Berat volume tanah pada sampel lahan kopi berada pada kisaran 0,70–1,10 g/cm³, dengan rata-rata 0,96 g/cm³. Pada lahan cabai, nilainya berkisar 1,00–1,20 g/cm³ dan rata-ratanya 1,10 g/cm³. Secara deskriptif, tanah dari lokasi agroforestri kopi memiliki berat volume lebih rendah. Kondisi ini dapat berkaitan dengan perbedaan ruang pori, tetapi penyebabnya tidak dapat dipastikan hanya dari pengukuran berat volume.



Gambar 1. Berat Volume Tanah

Pada grafik, nilai berat volume lahan cabai cenderung berada di atas nilai lahan kopi. Rentang pengamatan lahan cabai adalah 1,00–1,20 g/cm³, sedangkan lahan kopi 0,70–1,10 g/cm³. Nilai tertinggi terdapat pada sampel lahan cabai (1,20 g/cm³), sementara nilai terendah ditemukan pada lahan kopi (0,70 g/cm³). Pola ini sejalan dengan perbedaan rata-rata kedua kelompok.

Tabel 2. Hasil Analisis Uji T-Test Independent Berat Volume Tanah pada Perbandingan Lahan Kopi dan Lahan Cabai

Parameter	Sig.	F-hitung	t-hitung	Keterangan
Berat volume (g/cm ³)	0,042	3,293	-2,274	Berbeda nyata*

Keterangan: Signifikan

- jika < 0.05 maka berbeda nyata
- jika > 0.05 maka tidak berbeda nyata (TN)

Uji independent-samples t-test menunjukkan perbedaan berat volume yang signifikan antara lahan kopi dan lahan cabai (Sig. = 0,042; < 0,05). Rata-rata lahan kopi lebih rendah sekitar 0,14 g/cm³. Tanda negatif pada t-hitung (-2,274) menunjukkan arah selisih sesuai urutan kelompok yang dimasukkan ke dalam analisis. Nilai F-hitung 3,293 dicantumkan sebagaimana dilaporkan pada tabel.

Berat volume yang lebih rendah pada lokasi kopi mungkin berkaitan dengan tutupan vegetasi, sistem perakaran, dan akumulasi serasah. Masukan bahan organik dapat mendukung pembentukan agregat dan ruang pori, sedangkan pengolahan yang lebih intensif berpotensi meningkatkan gangguan fisik tanah. Priyono et al. (2021) mengulas pengelolaan tanah di kebun kopi, sedangkan Geissen et al. (2009) meneliti perubahan sifat tanah yang berkaitan dengan perubahan penggunaan lahan. Hubungan tersebut merupakan penjelasan yang mungkin, tetapi perlu diuji lebih lanjut dengan pengukuran langsung bahan organik, agregat, dan porositas di lokasi penelitian.

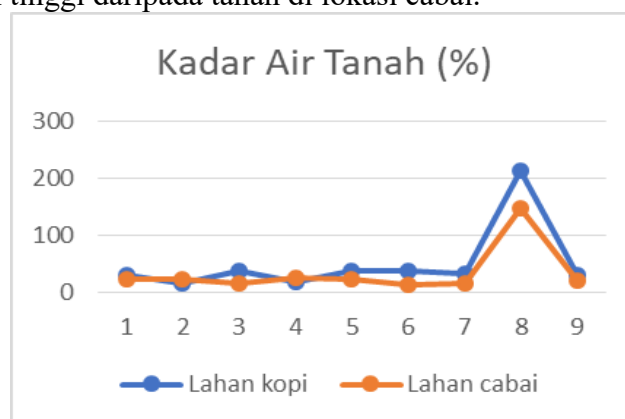
2. Kadar Air Tanah

Bagian ini membandingkan kadar air tanah yang terukur pada lahan agroforestri kopi dan lahan monokultur cabai serta hasil uji statistiknya.

Tabel 3. Analisis Kadar Air Tanah pada Lahan Kopi dan Lahan Cabai dari Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Graha Nusantara

No	Lahan Kopi	Lahan Cabai
	Kadar Air Tanah (%)	
1	32,00	25,00
2	17,50	24,00
3	37,50	16,00
4	18,00	26,00
5	38,00	25,00
6	38,00	15,00
7	33,00	16,00
Total	214,00	147,00
Rataan	30,57	21,00

Kadar air rata-rata pada sampel lahan kopi mencapai 30,57%, dengan kisaran 17,50–38,00%. Pada lahan cabai, rata-rata yang diperoleh sebesar 21,00%, dengan kisaran 15,00–26,00%. Dengan demikian, pada saat pengambilan sampel, tanah di lokasi agroforestri kopi mengandung air lebih tinggi daripada tanah di lokasi cabai.



Gambar 2. Kadar Air Tanah

Secara umum, nilai kadar air pada titik-titik pengamatan lahan kopi lebih tinggi daripada lahan cabai, meskipun variasi antarsampel tetap terlihat. Tutupan tajuk dan serasah dapat mengurangi paparan langsung permukaan tanah, tetapi faktor lain seperti waktu pengambilan sampel, tekstur, dan drainase juga dapat memengaruhi hasil pengukuran.

Tabel 4. Hasil Analisis Uji t-Test Independent Kadar Air Tanah pada Perbandingan Lahan Kopi dan Lahan Cabai

Parameter	Sig.	F-hitung	t-hitung	Keputusan
Kadar air (%)	0,031	2,547	2,438	Berbeda nyata*

Keterangan: Signifikan

- jika < 0.05 maka berbeda nyata
- jika > 0.05 maka tidak berbeda nyata (TN)

Hasil uji menunjukkan perbedaan kadar air yang signifikan antara kedua penggunaan lahan (Sig. = 0,031; $< 0,05$). Rata-rata kadar air di lahan kopi lebih tinggi 9,57 poin persentase daripada lahan cabai. Hasil ini menggambarkan kondisi pada waktu pengambilan sampel dan tidak dengan sendirinya membuktikan bahwa sistem penggunaan lahan merupakan satu-satunya penyebab perbedaan tersebut.

Nilai t-hitung yang dilaporkan adalah 2,438, sedangkan F-hitung sebesar 2,547. Tanda dan besarnya statistik t bergantung pada urutan kelompok dalam analisis. Oleh sebab itu, interpretasi keputusan statistik sebaiknya merujuk pada hasil keluaran lengkap, termasuk pemeriksaan asumsi dan interval kepercayaan jika tersedia.

Kadar air tanah dipengaruhi oleh tekstur, struktur, bahan organik, porositas, tutupan vegetasi, dan drainase. Tajuk dan serasah pada agroforestri dapat mengurangi paparan

permukaan tanah terhadap sinar matahari, sedangkan bahan organik berpotensi memperbaiki agregasi dan retensi air. Pada lahan yang lebih terbuka, penguapan dapat berlangsung lebih cepat, tetapi pengaruhnya perlu dievaluasi bersama kondisi cuaca dan karakteristik lokasi. Hairiah et al. (2003) membahas fungsi agroforestri, sementara Arsyad (2010) mengulas fungsi vegetasi penutup dan serasah dalam konservasi tanah dan air.

3. Tekstur Tanah

Metode rabaan menunjukkan variasi kelas tekstur pada kedua sistem penggunaan lahan. Sampel dari lahan kopi diklasifikasikan sebagai liat berlempung, lempung liat berpasir, lempung, dan lempung berliat. Sementara itu, sampel lahan cabai terutama termasuk lempung berpasir dan pasir berlempung.

Tabel 5. Hasil Metode Rabaan (Texture by Feel Method) di lapangan pada Lahan Kopi dan Lahan Cabai

No	Lahan kopi	Lahan cabai
1	Liat berlempung	Lempung berpasir
2	Lempung liat berpasir	Lempung berpasir
3	Lempung	Pasir berlempung
4	Lempung liat berpasir	Lempung berpasir
5	Lempung	Lempung berpasir
6	Lempung liat berpasir	Pasir berlempung
7	Lempung berliat	Pasir berlempung

Kelas tekstur yang dicatat pada lahan kopi lebih beragam daripada yang ditemukan pada lahan cabai. Pada lahan kopi terdapat kelas lempung, lempung liat berpasir, lempung berliat, dan liat berlempung; sedangkan lahan cabai didominasi lempung berpasir dan pasir berlempung. Secara umum, tanah dengan proporsi liat lebih tinggi dapat menahan air lebih banyak daripada tanah yang didominasi pasir, meskipun struktur dan bahan organik turut memengaruhi perilaku air.

Komposisi fraksi pasir, debu, dan liat berkaitan dengan perilaku air, aerasi, serta kemampuan tanah menyimpan air dan unsur hara. Namun, pada penelitian ini tekstur ditentukan dengan metode rabaan, sehingga hasil klasifikasi sebaiknya dipahami sebagai estimasi lapangan dan dapat diperkuat melalui analisis ukuran partikel di laboratorium.

Tabel 6. Hasil Analisis Uji T-Test Independent Fraksi Tekstur Tanah pada Perbandingan Lahan Kopi dan Lahan Cabai

Fraksi	Sig.	F-hitung	t-hitung	Keputusan
Pasir	0,000	13,213	-5,131	Berbeda nyata*
Liat	0,000	8,649	6,420	Berbeda nyata*
Debu	0,031	2,688	2,440	Berbeda nyata*

Keterangan: Signifikan

- jika < 0.05 maka berbeda nyata
- jika > 0.05 maka tidak berbeda nyata (TN)

Hasil uji independent-samples t-test menunjukkan perbedaan signifikan pada fraksi pasir, liat, dan debu antara kedua sistem penggunaan lahan. Fraksi pasir berbeda nyata (Sig. = 0,000; $t = -5,131$) dan hasil analisis menunjukkan nilainya lebih tinggi pada lahan cabai. Fraksi liat juga berbeda nyata (Sig. = 0,000; $t = 6,420$), dengan nilai lebih tinggi pada lahan kopi. Fraksi debu menunjukkan perbedaan nyata (Sig. = 0,031; $t = 2,440$) dan berdasarkan hasil analisis lebih tinggi pada lahan kopi.

Perbedaan proporsi fraksi tanah mungkin berkaitan dengan karakter lokasi, tutupan vegetasi, dan pengelolaan lahan. Serasah serta vegetasi dapat melindungi permukaan tanah, sementara lahan yang terbuka lebih rentan terhadap pemindahan partikel halus oleh aliran

permukaan. Namun, tekstur tanah juga sangat dipengaruhi bahan induk dan proses pembentukan tanah, sehingga perbedaan fraksi tidak dapat langsung dianggap sebagai akibat pengelolaan saja. Hanafiah (2005) membahas dasar-dasar ilmu tanah. Purba et al. (2014) mengkaji kesesuaian lahan untuk kopi Arabika, Saraswati et al. (2022) membahas konservasi tanah dan air pada zona perakaran kopi, Lamare dan Singh (2020) meneliti dampak debu semen terhadap sifat tanah, dan Hanim et al. (2021) mengkaji biochar serta kompos untuk perbaikan sifat fisik tanah.

E. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan, tanah pada lahan agroforestri berbasis kopi memiliki rata-rata berat volume yang lebih rendah dan kadar air yang lebih tinggi dibandingkan tanah pada lahan monokultur cabai. Temuan ini menunjukkan adanya perbedaan karakter fisik tanah pada dua sistem penggunaan lahan yang diamati. Berat volume rata-rata tercatat sebesar 0,96 g/cm³ pada lahan agroforestri kopi dan 1,10 g/cm³ pada lahan cabai, dengan perbedaan signifikan (Sig. = 0,042). Kadar air rata-rata pada lahan kopi sebesar 30,57%, sedangkan pada lahan cabai sebesar 21,00%; perbedaannya juga signifikan (Sig. = 0,031). Kelas tekstur pada sampel lahan kopi meliputi liat berlempung, lempung liat berpasir, lempung, dan lempung berliat. Sampel lahan cabai lebih banyak diklasifikasikan sebagai lempung berpasir dan pasir berlempung. Analisis statistik menunjukkan perbedaan nyata pada fraksi pasir, liat, dan debu di antara kedua kelompok. Dengan demikian, pada lokasi dan waktu penelitian ini, agroforestri kopi berkaitan dengan berat volume yang lebih rendah dan kadar air yang lebih tinggi daripada monokultur cabai. Karena penelitian bersifat survei dan hanya melibatkan tujuh titik pada setiap penggunaan lahan, hasilnya perlu ditafsirkan sebagai perbandingan kondisi lokasi yang diamati, bukan bukti sebab-akibat yang berlaku untuk semua lahan kopi dan cabai.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, B., Sanudin, Siarudin, M., Widiyanto, A., Diniyati, D., Sudomo, A., ... Ruswandi, A. (2022). Traditional subsistence farming of smallholder agroforestry systems in Indonesia: A review. *Sustainability*, 14(14), 8631.
- Arsyad, S. (2010). *Konservasi tanah dan air*. Bogor, Indonesia: IPB Press.
- Asdak, C., & Supian, S. (2018). Watershed management strategies for flood mitigation: A case study of Jakarta's flooding. *Weather and Climate Extremes*, 21, 117–122.
- Brady, N. C., & Weil, R. R. (2008). *The nature and properties of soils*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Geissen, V., Sánchez-Hernández, R., Kampichler, C., Ramos-Reyes, R., Sepulveda-Lozada, A., Ochoa-Goana, S., ... Hernández-Daumas, S. (2009). Effects of land-use change on some properties of tropical soils—an example from Southeast Mexico. *Geoderma*, 151(3–4), 87–97.
- Hairiah, D. K., Suharjito, D., & Sardjono, M. A. (2003). *Fungsi dan peran agroforestri*.
- Hairiah, K., Suprayogo, D., Widiyanto, B., Suhara, E., Mardiasuning, A., Widodo, R. H., ... Rahayu, S. (2004). *Alih guna lahan hutan menjadi lahan agroforestri berbasis kopi: Ketebalan seresah, populasi cacing tanah dan makroporositas tanah*.
- Hanafiah, K. A. (2005). *Dasar-dasar ilmu tanah*. Jakarta, Indonesia: PT RajaGrafindo Persada.
- Handoyo, E. (2010). Konversi lahan pertanian ke non-pertanian: Fungsi ekologis yang terabaikan. *Forum Ilmu Sosial*, 37(2).
- Hanim, N., Khairullah, K., & Jufri, Y. (2021). Pemanfaatan biochar dan kompos limbah pertanian untuk perbaikan sifat fisika tanah, pertumbuhan dan hasil jagung pada lahan kering. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(4), 707–718.

- Haryati, U. (2014). Karakteristik fisik tanah kawasan budidaya sayuran dataran tinggi, hubungannya dengan strategi pengelolaan lahan. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 8(2).
- Kebebew, S., Bedadi, B., Erkossa, T., Yimer, F., & Wogi, L. (2022). Effect of different land-use types on soil properties in Cheha District, South-Central Ethiopia. *Sustainability*, 14(3), 1323.
- Lal, R. (1993). Tillage effects on soil degradation, soil resilience, soil quality, and sustainability. *Soil and Tillage Research*, 27(1–4), 1–8.
- Lamare, R. E., & Singh, O. P. (2020). Effect of cement dust on soil physico-chemical properties around cement plants in Jaintia Hills, Meghalaya. *Environmental Engineering Research*, 25(3), 409–417.
- Latumahina, F., & Sahureka, M. (2006). Agroforestri: Alternatif pembangunan pertanian dan kehutanan berkelanjutan di Maluku. *Jurnal Agroforestri*, 1.
- Muthee, K., Duguma, L., Majale, C., Mucheru-Muna, M., Wainaina, P., & Minang, P. (2022). A quantitative appraisal of selected agroforestry studies in Sub-Saharan Africa. *Heliyon*, 8(9).
- Naharuddin, N. (2018). Sistem pertanian konservasi pola agroforestri dan hubungannya dengan tingkat erosi di wilayah Sub-DAS Wuno, DAS Palu, Sulawesi Tengah. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, 6(3), 183–192.
- Prijono, S., Hanuf, A. A., Saputri, J. Y., Khoirunnisak, A., Nurin, Y. M., & Yunita, D. M. (2021). *Pengelolaan tanah di kebun kopi*. Malang, Indonesia: Universitas Brawijaya Press.
- Purba, R., Helen, A., Marbun, P., & Hanafiah, A. S. (2014). Evaluasi kesesuaian lahan pada tanah Entisol di Kecamatan Lintong Nihuta Kabupaten Humbang Hasundutan untuk tanaman kopi Arabika (*Coffea arabica*). *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(1).
- Risamasu, R. G., & Marlissa, I. (2020). Identifikasi karakteristik morfologi dan sifat fisik tanah akibat konversi penggunaan lahan berbeda di Negeri Hatu, Kecamatan Leihitu Barat. *Jurnal Pertanian Kepulauan*, 4(1), 45–54.
- Salam, A. K. (2020). *Ilmu tanah*.
- Saninov, A. A., Alamsyah, Z., & Suryani, M. (2012). Optimasi pola tanam hortikultura di Desa Rantau Makmur Kecamatan Berbak Kabupaten Tanjung Jabung Timur. *Jurnal Ilmiah Sosio-Ekonomika Bisnis*, 15(2).
- Saraswati, L., Prijono, S., & Prasetya, B. (2022). Influence of various soil and water conservation methods on the moisture balance at coffee plant root zone. *Indian Journal of Agricultural Research*, 56(3), 325–330.
- Septiaji, E. D., Bimasri, J., & Amin, Z. (2024). Karakteristik sifat fisik tanah Ultisol berdasarkan tingkat kemiringan lereng. *Agroradix: Jurnal Ilmu Pertanian*, 7(2), 41–49.
- Suleman, D., Alam, S., & Setiawan, A. (2026). Evaluation of soil quality of irrigated and rainfed rice fields in Maginti District, West Muna Regency. *Agricola*, 16(1), 1–8.
- Supriadi, H., & Pranowo, D. (2015). Prospek pengembangan agroforestri berbasis kopi di Indonesia. *Perspektif: Review Penelitian Tanaman Industri*, 14(2), 135–150.
- Suryani, E., & Dariah, A. (2012). Peningkatan produktivitas tanah melalui sistem agroforestri. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 6(2).
- Utomo, D., Sunarti, S., & Zuhdi, M. (2026). *Performa kandungan air tanah dan sifat fisik Ultisol akibat pola tanam tumpang sari kedelai-jagung* [Disertasi, Universitas Jambi].