

ANALISIS HUBUNGAN ANTARA BEBERAPA SIFAT FISIKA TANAH PADA PENGGUNAAN LAHAN KOPI (*Coffea* sp.) DI DESA PEANA KECAMATAN PIPIKORO KABUPATEN SIGI

(Analysis Of the Relationships of Some Soil Physical Properties In Land Use Of Coffee (*Coffea* sp.) in Peana Village, Pipikoro District, Sigi Regency

Riel Handri¹⁾, Danang Widjajanto²⁾, Syamsul Syukur²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

²⁾Staff Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

E-mail : rielhandri@gmail.com

Email: danangwidjajanto20@gmail.com

Email: caturpratama33@yahoo.co.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah menganalisis hubungan antara beberapa sifat fisika tanah pada penggunaan lahan kopi di desa Peana, Kecamatan pipikoro, Kabupaten Sigi. Penelitian dilakukan pada bulan Februari – Oktober 2021. Survei tanah dilakukan berdasarkan metode purposif sampling pada penggunaan lahan kopi pada kelerengan 8% - 15 %. Pengambilan sampel tanah utuh dan tidak utuh dilakukan pada 12 titik pengamatan yang diulang sebanyak 3 kali. Analisis tanah dilakukan di laboratorium unit ilmu tanah Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, meliputi pengamatan tekstur, bobot isi, konduktivitas hidraulik jenuh, kadar air kapasitas lapang dan karbon organik tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan antara beberapa sifat fisika tanah di daerah penelitian bersifat kuadratik dengan keeratan hubungan pada tingkat sedang – sangat kuat.

Kata kunci: Analisis Korelasi, Kopi, Penggunaan Lahan, Sifat Fisika Tanah

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze the relationship between several physical properties of the soil on land use Coffee in Peana Village, Pipikoro District, Sigi Regency. The research was carried out in February – October 2021. Soil survey was conducted using purposive sampling method on coffee land use with a slope of 8% - 15%. Sampling of disturbed and undisturbed soil was carried out at 12 observation points which was repeated 3 times. Soil analysis was carried out in the laboratory of the soil science department, Faculty of Agriculture, Tadulako University, which included observations of texture, bulk density, saturated hydraulic conductivity, field capacity water content and soil organic carbon. The results showed that the relationship between several physical properties of the soil in the study area was quadratic with a moderate – very strong relationship.

Key Words: Coffee, Correlation Analysis, Land Use, Soil Physical Properties

PENDAHULUAN

Tanah merupakan sumberdaya alam yang penting untuk media pertumbuhan tanaman. Kemampuan tanah sebagai pendukung mekanik pertumbuhan akar, penyimpan cadangan air dan unsur hara dipengaruhi oleh perilaku fisika-kimia tanah (Darman *et al.*, 2017).

Pertumbuhan tanah bersifat heterogen dan dinamis. Perilaku tanah pada suatu wilayah berkaitan erat dengan faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukannya, yaitu: iklim, bahan induk, topografi, makhluk hidup, dan waktu. Topografi dan macam aktivitas manusia dalam mengelola lahan sangat mempengaruhi perubahan perilaku fisika tanah pada berbagai praktek budidaya tanaman (Ferreira *et al.*, 2016).

Perilaku fisika tanah telah cukup lama dipelajari sebagai salah satu faktor yang menentukan keberhasilan produksi pertanian pada umumnya, namun saat ini masih terus mendapatkan perhatian secara serius. Perilaku fisika tanah sebagai akibat perubahan struktur tanah sebagai akibat penggunaan lahan yang berbeda telah menjadi perhatian khusus dalam kaitannya dengan budidaya tanaman perkebunan pada lahan berlereng curam dewasa ini (Puerta *et al.*, 2018). Naderi-Boldaji *et al.* (2016) mengemukakan bahwa kualitas fisika tanah seperti pemadatan, konduktivitas hidraulik, dan kapasitas menahan air tanah sangat dipengaruhi oleh penggunaan lahan pertanian yang diterapkan.

Desa Peana merupakan salah satu wilayah administrasi di Kecamatan Pipikoro, Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah. Wilayah tersebut memiliki potensi yang cukup besar pada pengembangan sektor perkebunan. Dominasi lahan yang mempunyai karakteristik kelerengan curam dan suplai air pertanian terbatas menyebabkan pengembangan perkebunan kopi merupakan alternatif penggunaan lahan prioritas bagi masyarakat tani di daerah tersebut.

Penggunaan lahan secara terus-menerus dengan menerapkan pola

pengelolaan tradisional telah menyebabkan semakin menurunnya produktivitas lahan dalam jangka panjang. Terjadinya erosi tanah dapat menyebabkan kedalaman solum yang semakin dangkal, kehilangan unsur hara tanaman dan pemadatan tanah, terutama pada perkebunan kopi di lahan berlereng terjal (Pagiu *et al.*, 2020).

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai analisis karakteristik fisika tanah pada penggunaan lahan kopi di Desa Peana Kecamatan Pipikoro Kabupaten Sigi.

Penelitian bertujuan untuk menganalisis hubungan antara beberapa karakteristik fisika tanah pada tipe penggunaan lahan kopi di Desa Peana Kecamatan Pipikoro Kabupaten Sigi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari - Oktober 2021. Sampel tanah diambil dari Desa Peana Kecamatan Pipikoro Kabupaten Sigi. Analisis sifat fisika tanah dilakukan di Laboratorium Sumber Daya Lahan Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu. Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi alat tulis, ring sampel, kertas label, plastik, linggis, cangkul kecil, *Global Position System* (GPS), kamera digital, karet gelang serta alat-alat laboratorium. Bahan yang digunakan adalah sampel tanah utuh dan tidak utuh serta bahan kimia yang digunakan dalam proses analisis tanah di laboratorium.

Tabel 1. Metode Pengamatan Karakteristik Fisika Tanah

Variabel Pengamatan	Metode Analisis
• Konduktifitas hidrolik jenuh	Constant Head Permeameter
• Bobot isi tanah	Ring sampler
• Kadar air	Gravimetri (w/w)
• Kapasitas lapang	
• C-Organik	Walkley-Black
• Tekstur Tanah	Pipet

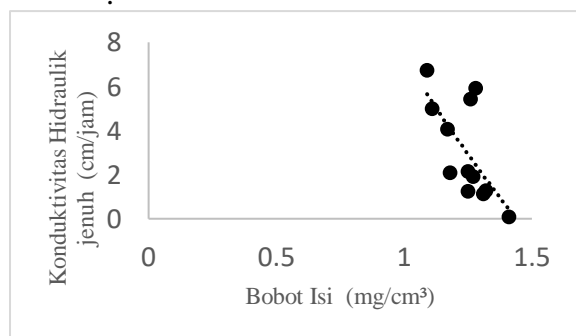
Metode pengambilan sampel tanah ditentukan secara sengaja (*Purposive sampling*). Pengambilan contoh tanah didasarkan atas kriteria penggunaan lahan kopi yang berada pada kelerengan 8% – 15%. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada kedalaman 0 – 30 cm. Secara keseluruhan terdapat 12 titik pengamatan yang diulang sebanyak 3 kali. Variabel pengamatan dan metode analisis tanah yang digunakan disajikan pada Tabel 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

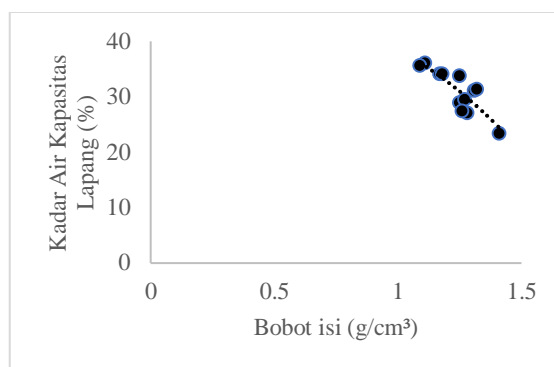
Beberapa sifat fisika tanah pada penggunaan lahan kopi yang terdapat di desa Peana, Kecamatan Pipikoro, Kabupaten Sigi menunjukkan keeratan hubungan pada tingkat sedang – sangat kuat. Kandungan fraksi partikel liat dan karbon organik tanah berpengaruh terhadap perubahan struktur tanahnya.

Hubungan antara bobot isi dan konduktifitas hidraulik jenuh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan antara bobot isi tanah dengan konduktifitas hidraulik bersifat kuadrat dengan keeratan hubungan pada tingkat kuat (Gambar 1) mengikuti persamaan $Y = 4,8976x^2 - 28,528x + 30,927$ ($r^2 = 0,4535$).

Meningkatnya bobot isi tanah menyebabkan semakin menurunnya ruang pori total tanah. Namun demikian, volume ruang pori berukuran mikro semakin meningkat. Laju pergerakan air tanah semakin rendah sejalan dengan meningkatnya volume ruang pori mikro (Saleem et al., 2015).



Gambar 1. Hubungan antara bobot isi dan konduktivitas hidraulik jenuh



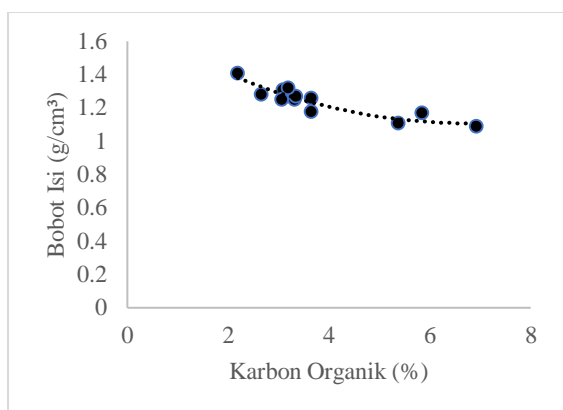
Gambar 2. Hubungan antara bobot isi dan kapasitas lapang

Hubungan antara bobot isi dan kapasitas lapang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan antara bobot isi tanah dengan kandungan air kapasitas lapang bersifat kuadrat dengan keeratan hubungan pada tingkat sangat kuat (Gambar 2) mengikuti persamaan $Y = -28,134x^2 + 33718x + 32,793$ ($r^2 = 0,7117$).

Volume ruang pori tanah berukuran meso mempunyai peranan penting dalam mempengaruhi kemampuan menahan air tanah dalam kondisi kapasitas lapang. Dalam kondisi padat maka dominasi ruang pori mikro dapat menyebabkan semakin rendahnya kemampuan menahan air tanah kondisi kapasitas lapang (Zhang dan Shangguan, 2016).

Saffih-Hdadi *et al.* (2009) telah mengemukakan bahwa pengelolaan lahan yang tidak tepat dapat mempengaruhi perubahan struktur tanah secara nyata pada lahan pertanian. Tekanan vertikal pada permukaan tanah dalam kondisi kandungan air tanah dibawah batas plastis cenderung mengakibatkan terjadinya pemadatan tanah secara nyata.

Hubungan antara karbon organik dan bobot isi tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan antara kandungan karbon organik tanah dan kandungan air kapasitas lapang bersifat kuadrat (Gambar 3) dengan keeratan hubungan pada tingkat sangat sangat kuat mengikuti persamaan $Y = 0,0131x^2 - 0,1766x + 1,7036$ ($r^2 = 0,8396$).



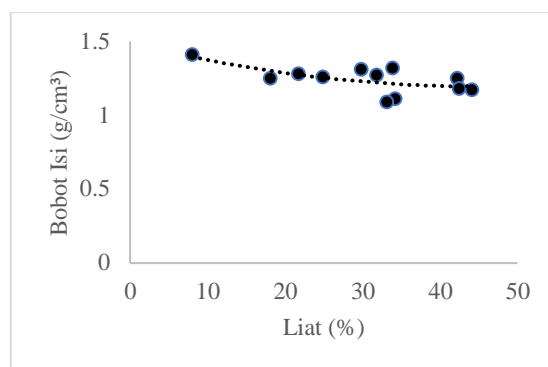
Gambar 3. Hubungan antara Karbon Organik dan bobot isi tanah.

Kandungan karbon organik tanah berpengaruh nyata terhadap perubahan stabilitas agregat tanah. Tanah bertekstur pasir dengan kandungan karbon organik rendah mempunyai stabilitas agregat tanah yang rendah. Meningkatnya kandungan karbon organik tanah maka berpengaruh terhadap meningkatnya stabilitas agregat tanah (Burdukovskii *et al.*, 2019).

Assefa *et al.* (2017) menjelaskan bahwa penyimpanan karbon organik tanah dipengaruhi oleh perubahan penggunaan lahan. Kehilangan karbon tanah semakin meningkat sejalan dengan semakin meningkatnya laju deforestasi pada suatu wilayah. Dekomposisi karbon organik tanah semakin intensif sebagai akibat berkurangnya penutupan lahan oleh vegetasi.

Hubungan antara liat dan bobot isi. Hasil penelitian menunjukkan hubungan antara kandungan partikel liat dengan bobot isi tanah bersifat kuadratik dengan keeratan hubungan pada tingkat sedang (Gambar 4) mengikuti persamaan $Y = 0,0001x^2 - 0,0131x + 1,4911$ ($r^2 = 0,4147$).

Meningkatnya kandungan partikel liat pada tanah yang mengandung cukup karbon organik berkorelasi positif dengan volume ruang pori total. Hal tersebut terjadi sebagai akibat tidak langsung dari meningkatnya stabilitas agregat tanah. Struktur tanah yang stabil akan terbentuk pada tanah yang mempunyai stabilitas agregat tergolong sedang – tinggi (Badalíková, 2010)



Gambar 4. Hubungan antara Kandungan liat dan bobot isi tanah.

Puerta *et al.*, (2018) mengemukakan bahwa proses enzimatik dan aktivitas biologi tanah meningkatkan aktivitas dekomposisi karbon organik tanah lebih lanjut sehingga membentuk humus. Humus merupakan produk akhir dekomposisi bahan organik yang sangat bermanfaat terhadap perkembangan struktur tanah. Terdapat kecenderungan meningkatnya pertumbuhan akar dan kapasitas menahan air tanah pada tanah-tanah yang cukup mengandung humus.

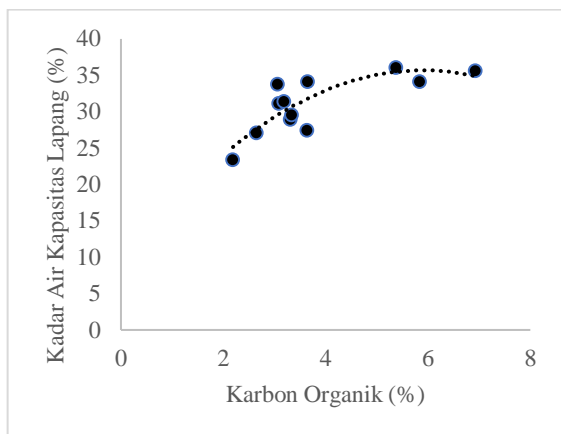
Hubungan antara karbon organik tanah dan kadar air kapasitas lapang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan antara kandungan karbon organik dengan kadar air kapasitas lapang bersifat kuadratik dengan keeratan hubungan pada tingkat kuat (Gambar 5) mengikuti persamaan $Y = 0,7658x^2 + 9,073x + 9,0284$ ($r^2 = 0,6575$).

Fungsi tanah untuk menjamin pertumbuhan dan produksi tanaman yang optimal perlu didukung oleh struktur tanah yang ideal. Kandungan karbon organik tanah yang cukup dapat memperbaiki struktur tanah yang padat dan meningkatkan volume air tanah kondisi kapasitas lapang (Rabot *et al.*, 2018).

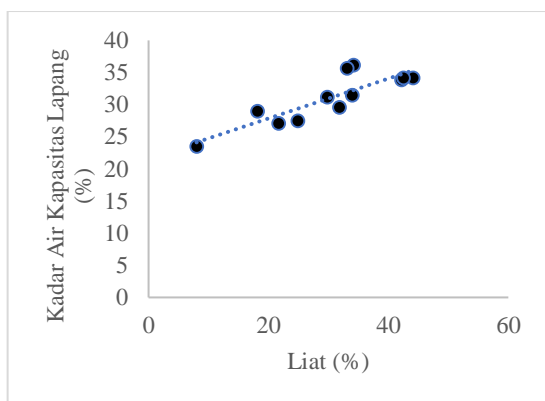
Kualitas tanah dipengaruhi secara nyata oleh kandungan karbon organik tanah yang terdapat pada setiap tipe penggunaan lahan. Pembobotan kriteria yang digunakan untuk skor penilaian kandungan karbon organik dan kemampuan menahan air tanah perlu digunakan secara hati-hati dalam

penilaian kualitas tanah yang terdapat pada kawasan dengan suplai air terbatas. Hal tersebut dimungkinkan untuk mendapatkan hasil evaluasi kualitas tanah yang mempunyai derajat presisi tinggi. Hubungan antara kandungan bahan organik dengan kemampuan menahan air tanah perlu dipelajari secara seksama (Thomazini *et al.* (2015).

Hubungan kandungan liat dan kadar air kapasitas lapang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan antara persentase partikel liat dengan kadar air kapasitas lapang bersifat kuadratik dengan keeratan hubungan pada tingkat sangat kuat (Gambar 6) mengikuti persamaan $Y = 0,0037x^2 + 0,5106x + 19,334$ ($r^2 = 0,7475$).



Gambar 5. Hubungan karbon organik dan kadar air kapasitas lapang



Gambar 6. Hubungan kandungan liat dan kadar air kapasitas lapang

Kadar air kapasitas lapang dapat meningkat sejalan dengan meningkatnya kandungan partikel liat. Namun demikian, kandungan liat dalam jumlah tinggi cenderung menyebabkan tanah struktur tanah semakin buruk sebagai akibat terjadinya proses pemadatan tanah pada kondisi air disekitar batas plastis (Santos *et al.*, 2019)

Partikel liat mempunyai kemampuan menahan air tanah yang lebih tinggi dibandingkan dengan debu dan pasir. Luas permukaan partikel liat yang berukuran koloid menyebabkan kemampuannya untuk mengikat air dalam jumlah jauh lebih tinggi a dibandingkan dengan debu dan pasir pada satuan berat yang sama (Wu *et al.*, 2017).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hubungan antara bobot isi tanah dan konduktivitas hidraulik jenuh bersifat kuadratik dengan keeratan hubungan pada tingkat kuat mengikuti persamaan $Y = 4,8976x^2 - 28,528x + 30,927$ ($r^2 = 0,4535$)
2. Hubungan antara bobot isi tanah dan kadar air kapasitas lapang bersifat kuadratik dengan keeratan hubungan pada tingkat sangat kuat mengikuti persamaan $Y = -28,134x^2 + 33,718x + 32,793$ ($r^2 = 0,7117$)
3. Hubungan antara kandungan karbon organik tanah dan kadar air kapasitas lapang bersifat kuadratik dengan keeratan hubungan pada tingkat sangat kuat mengikuti persamaan $Y = 0,0131x^2 - 0,1766x + 1,7036$ ($r^2 = 0,8396$)
4. Hubungan antara persentase liat dengan bobot isi tanah bersifat kuadratik dengan keeratan hubungan pada tingkat sedang mengikuti persamaan $Y = 0,0001x^2 - 0,0131x + 1,4911$ ($r^2 = 0,4147$)
5. Hubungan antara karbon organik dengan kadar air kapasitas lapang bersifat kuadratik dengan keeratan hubungan

pada tingkat kuat mengikuti persamaan

$$Y = 0,7658x^2 + 9,073x + 9,0284 \quad (r^2 = 0,6575)$$

6. Hubungan antara kandungan liat dengan kadar air kapasitas lapang bersifat kuadratik dengan keeratan hubungan pada tingkat sangat kuat mengikuti persamaan

$$Y = 0,0037x^2 + 0,5106x + 19,334 \quad (r^2 = 0,7475).$$

DAFTAR PUSTAKA

- Assefa, D., Rewald, B., Sandén, H., Rosinger, C., Abiyu, A., Yitaferu, B., & Godbold, D. L. (2017). Deforestation and land use strongly effect soil organic carbon and nitrogen stock in Northwest Ethiopia. *Catena*, 153, 89-99.
- Badalíková, B. (2010). Influence of soil tillage on soil compaction. In *Soil Engineering* (pp. 19-30). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Burdukovskii, M., Kiseleva, I., Perepelkina, P., & Kosheleva, Y. (2019). Impact of different fallow durations on soil aggregate structure and humus status parameters. *Soil and Water Research*, 15(1), 1-8.
- Darman, S., Ali, M. N., Basir-Cyio, M., Anshary, A., Rusydi, M., Mohamed, J., & Razman, M. R. (2017). The land biophysical degradation and community traumatic condition due to the periodic flooding in Miu Watershed Central Sulawesi, Indonesia. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 15(3/4), 123-129.
- Ferreira, A. C. C., Leite, L. F. C., de Araújo, A. S. F., & Eisenhauer, N. (2016). Land-use type effects on soil organic carbon and microbial properties in a semi-arid region of northeast Brazil. *Land Degradation & Development*, 27(2), 171-178.
- Naderi-Boldaji, M., & Keller, T. (2016). Degree of soil compactness is highly correlated with the soil physical quality index S. *Soil and Tillage Research*, 159, 41-46.
- Pagi, S., Ramlan, T. I. B., & Patadungan, Y. S. (2020). Land Index and Production of Arabica Coffee (*Coffea Arabica* L.) in Smallholding Plantation of Tana Toraja District, Indonesia. *Journal homepage: http://ieta.org/journals/ijdne*, 15(4), 587-592.
- Puerta, V. L., Pereira, E. I. P., Wittwer, R., Van Der Heijden, M., & Six, J. (2018). Improvement of soil structure through organic crop management, conservation tillage and grass-clover ley. *Soil and Tillage Research*, 180, 1-9.
- Rabot, E., Wiesmeier, M., Schlüter, S., & Vogel, H. J. (2018). Soil structure as an indicator of soil functions: a review. *Geoderma*, 314, 122-137.
- Saffih-Hdadi, K., Défossez, P., Richard, G., Cui, Y. J., Tang, A. M., & Chaplain, V. (2009). A method for predicting soil susceptibility to the compaction of surface layers as a function of water content and bulk density. *Soil and Tillage Research*, 105(1), 96-103.
- Salem, H. M., Valero, C., Muñoz, M. Á., Rodríguez, M. G., & Silva, L. L. (2015). Short-term effects of four tillage practices on soil physical properties, soil water potential, and maize yield. *Geoderma*, 237, 60-70.
- Santos-Francés, F., Martínez-Graña, A., Ávila-Zarza, C., Criado, M., & Sánchez, Y. (2019). Comparison of methods for evaluating soil quality of semiarid ecosystem and evaluation of the effects of physico-chemical properties and factor soil erodibility (Northern Plateau, Spain). *Geoderma*, 354, 113872.
- Thomazini, A., Mendonça, E. S., Cardoso, I. M., & Garbin, M. L. (2015). SOC dynamics and soil quality index of agroforestry systems in the Atlantic rainforest of Brazil. *Geoderma Regional*, 5, 15-24.
- Wu, X., Wei, Y., Wang, J., Wang, D., She, L., Wang, J., & Cai, C. (2017). Effects of soil physicochemical properties on aggregate stability along a weathering gradient. *Catena*, 156, 205-215.
- Zhang, Y. W., & Shanguan, Z. P. (2016). The change of soil water storage in three land use types after 10 years on the Loess Plateau. *Catena*, 147, 87-95.