

ANALISIS SIFAT FISIKA TANAH (TEKSTUR, BOBOT ISI, DAN PERMEABILITAS) PADA PERKEBUNAN KAKAO JATIRONO KABUPATEN BANYUWANGI

Analysis of Soil Physical Properties (Texture, Bulk Density, and Permeability) in Jatirono Cocoa Garden, Banyuwangi Regency

Nabila Salsabila, Firdha Kusuma Ayu Anggraeni*, dan Trapsilo Prihandono

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember, Jember, Indonesia

ABSTRACT

Kalibaru District is an area in Banyuwangi Regency that has quite a large potential in the agricultural sector, such as Jatirono cocoa farming in Kajarharjo Village. However, the condition of the cocoa plants which tend to be dry and the fruit yields are less than optimal is one of the reasons this study was conducted. The purpose of this study was to determine the factors causing less than optimal growth of cocoa plants by analyzing the physical properties of the soil such as texture, bulk density, and soil permeability. The research methods used were survey methods and laboratory analysis. The soil sampling points for laboratory analysis were taken at 5 points (A, B, C, D, E) with point A as the center point, then points B and D were 50 meters from point A, while points C and E were 62.5 meters from point A. The results obtained for the texture indicators from the five sample points were sandy loam and clay, for the bulk density indicator the results were medium and high, and for the permeability indicator the results were fast and rather fast. So it can be concluded that the sandy clay texture with a more dominant percentage of sand fraction has a texture that tends to be coarse, this texture affects the bulk density of the soil where sand has a greater bulk density compared to clay, this texture also causes the soil's ability to pass water high or fast.

Keywords: bulk density, cocoa farming, permeability, texture

ABSTRAK

Kecamatan Kalibaru merupakan wilayah di Kabupaten Banyuwangi yang mempunyai potensi cukup besar dalam bidang pertanian, seperti usaha tani kakao Jatirono di Desa Kajarharjo. Namun kondisi tanaman kakao yang cenderung kering dan hasil buahnya kurang maksimal menjadi salah satu alasan penelitian ini dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor penyebab kurang optimalnya pertumbuhan tanaman kakao dengan menganalisis sifat fisik tanah seperti tekstur, bobot isi, dan permeabilitas tanah. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei dan analisis laboratorium. Titik pengambilan sampel tanah untuk analisis laboratorium diambil 5 titik (A, B, C, D, E) dengan titik A sebagai titik pusat, lalu titik B dan D berjarak 50 meter dari titik A, sedangkan titik C dan E berjarak 62.5 meter dari titik A. Hasil yang diperoleh untuk indikator tekstur dari lima titik sampel yaitu lempung berpasir dan lempung, untuk indikator bobot isi diperoleh hasil sedang dan tinggi, dan untuk indikator permeabilitas diperoleh hasil cepat dan agak cepat. Jadi dapat disimpulkan bahwa tekstur lempung berpasir dengan persentase fraksi pasir yang lebih dominan mempunyai tekstur yang cenderung kasar, tekstur ini mempengaruhi bobot isi tanah di mana pasir mempunyai bobot isi lebih besar dibandingkan dengan tanah liat, tekstur ini juga menyebabkan kemampuan tanah dalam meloloskan air tinggi atau cepat.

Kata kunci: bobot isi, permeabilitas, pertanian kakao, tekstur

PENDAHULUAN

Sebagai komponen utama tempat tumbuh kembangnya tanaman, tanah memiliki sifat yang dapat menentukan kualitas baik atau buruknya tanaman yaitu sifat fisika tanah. Sifat fisika pada tanah sangat berperan penting dalam pertumbuhan tanaman terutama dalam mengatur ketersediaan air dan sirkulasi udara di dalam matriks tanah, serta mempengaruhi tumbuh kembang tanaman. Sifat fisika tanah seperti tekstur, struktur, warna, *bulk density*, permeabilitas, porositas, dan kadar air menjadi indikator kesuburan tanah (Nurhartanto *et al.*, 2022). Selain itu, sifat fisika tanah menjadi pertimbangan awal dalam menentukan lahan perkebunan atau pertanian, di mana kondisi sifat fisika tanah yang baik dapat memperbaiki lingkungan pada perakaran tanaman, sehingga dapat mempermudah menyerap hara yang sangat menguntungkan bagi tanaman (Bakri *et al.*, 2022).

Dalam hal ini, sifat fisika tanah khususnya tekstur, *bulk density*, dan permeabilitas merupakan aspek penting dalam mengelola pertumbuhan dan produktivitas suatu tanaman. Tekstur tanah memiliki kontribusi penting pada kesuburan tanah karena dapat mempengaruhi pergerakan aliran air, udara, dan zat terlarut di dalam tanah. Begitupun dengan permeabilitas tanah yakni kemampuan tanah dalam meneruskan udara atau air, sehingga dapat membantu dalam pengelolaan air baik untuk irigasi ataupun drainase (Fadel *et al.*, 2021). *Bulk density* (bobot isi) tanah berperan untuk memahami kepadatan tanah, yang mana jika tanah semakin padat maka akan semakin besar bobot isi tanahnya sehingga air sulit untuk diteruskan atau ditembus akar tanaman (Ricky & Rois, 2021).

Tanah sangat berkaitan erat dengan lahan salah satunya adalah lahan kakao. Seperti perkebunan kakao yang ada di Banyuwangi yaitu perkebunan Jatirono yang terletak di Desa Kajarharjo, Kecamatan Kalibaru. Kondisi perkebunan Jatirono yakni tanaman kakaonya mengalami

* Penulis Korespondensi: Telp. +6283847675778; Email: firdhakusuma@unej.ac.id DOI: <http://dx.doi.org/10.29244/jitl.27.2.70-73>

kekeringan dan kurang terawat sehingga hasil buahnya kurang optimal. Hal ini apabila dibiarkan dapat menyebabkan degradasi tanah sehingga produktivitas tanah akan menurun. Oleh karena itu, peneliti ingin mengkaji lebih lanjut dengan melakukan penelitian untuk menganalisis sifat fisika tanah (tekstur, *bulk density* (bobot isi), dan permeabilitas) pada lahan kebun kakao Jatirono Kabupaten Banyuwangi.

BAHAN DAN METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini yaitu menggunakan deskriptif kuantitatif. Pada penelitian ini menggunakan metode survei dan analisis laboratorium. Penentuan lokasi pengambilan sampel tanah untuk bahan analisis laboratorium ditentukan dengan metode diagonal pada lahan kakao dengan 5 titik pengambilan sampel.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi pengambilan sampel tanah yaitu di perkebunan kakao Jatirono Desa Kajarharjo, Kecamatan Kalibaru, Kabupaten Banyuwangi, Provinsi Jawa Timur. Penelitian ini dilakukan di perkebunan Jatirono pada lahan kakao dengan luas 1.25 hektar. Pengujian tekstur, *bulk density* (bobot isi), dan permeabilitas tanah dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah pada Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Waktu pelaksanaan penelitian pada bulan Desember 2024 - Februari 2025.

Prosedur Penelitian

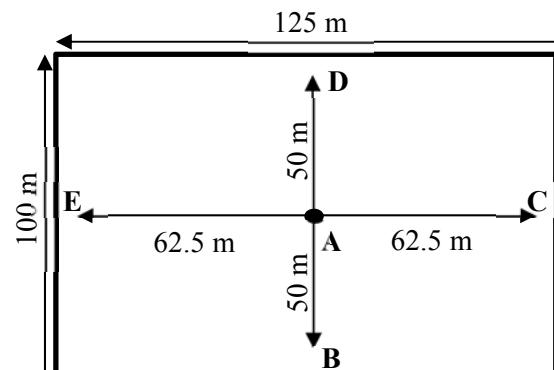
Adapun rangkaian prosedur penelitian yaitu dimulai dari survei lapangan, penentuan titik pengambilan sampel, pengambilan sampel tanah, pengujian indikator (tekstur, *bulk density*, dan permeabilitas) tanah di Laboratorium Fisika Tanah, pengolahan data, dan analisis data.

Penentuan Titik Sampel

Teknik penentuan titik sampel berdasarkan metode diagonal, yang mana titik pengambilan sampel tanah diambil 5 titik (A, B, C, D, E) dengan titik A sebagai titik pusat, lalu titik B dan D berjarak 50 meter dari titik A, sedangkan titik C dan E berjarak 62.5 meter dari titik A. Pada masing-masing indikator penelitian (tekstur, *bulk density*, dan permeabilitas) terdapat 5 sampel tanah yang diambil dari titik A,B,C,D,E yang mana pada titik-titik tersebut diambil sampel tanah tepat pada posisi tanaman kakao. Berikut adalah sketsa titik pengambilan sampel tanah yang diilustrasikan pada Gambar 1.

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel tanah utuh (tidak terusik) dalam penelitian ini untuk menganalisis *bulk density* dan permeabilitas dengan menggunakan alat ring sampel. Adapun untuk pengambilan sampel tanah biasa (terusik) untuk menganalisis tekstur dengan menggunakan cangkul pada kedalaman 5 cm.



Gambar 1. Sketsa lahan kebun

Metode Analisis

Selanjutnya sampel tanah yang telah diambil tersebut dianalisis di Laboratorium sesuai metode dari setiap variabel amatan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Variabel amatan dan metode/alat analisis

Variabel Amatan	Metode/Alat Analisis
Tekstur	Pipet
<i>Bulk density</i> (bobot isi)	<i>Gravimetric</i>
Permeabilitas	<i>Constant head permeameter</i>

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tekstur Tanah

Hasil analisis tekstur tanah berdasarkan persebaran ke lima titik sampel pada lahan perkebunan kakao didapatkan data sebagai berikut.

Tabel 2. Data hasil analisis tekstur tanah

Titik Sampel	Fraksi %			Kelas Tekstur
	Pasir	Debu	Liat	
A	56	35	9	Lempung berpasir
B	65	35	0	Lempung berpasir
C	67	24	9	Lempung berpasir
D	62	23	15	Lempung berpasir
E	48	32	20	Lempung

Berdasarkan hasil di atas menunjukkan bahwasannya kelas tekstur tanah yang lebih mendominasi pada lahan kebun kakao Jatirono di Kabupaten Banyuwangi yaitu kelas tekstur lempung berpasir. Selain itu persentase fraksi pasir juga lebih mendominasi dari pada debu dan liat. Tanah yang lebih banyak didominasi oleh pasir maka akan dengan mudah meloloskan air dan semakin lemah daya pegang airnya. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Lakalau *et al.*, 2022) yang menyatakan bahwa tanah yang dominan fraksi pasir maka akan memiliki pori-pori yang besar sehingga mudah dalam meloloskan air. (Hardjowigeno, 2015) juga menambahkan bahwa tanaman yang apabila ditanam pada lahan yang dominan pasir akan berpotensi mudah terjadi kekeringan jika dibandingkan dengan tanah yang bertekstur lempung atau liat.

Oleh karena itu, dari hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwasannya tekstur tanah pada lahan perkebunan kakao Jatirono dapat dikatakan kurang baik

untuk pertumbuhan tanaman kakao. Pendapat tersebut didukung oleh (Firdaus *et al.*, 2019) yang menyatakan bahwasannya pada tanaman kakao tekstur tanah yang baik adalah lempung liat berpasir dengan rentang persentase fraksi pasir sebesar 50%, fraksi liat 30-40%, dan fraksi debu 10-20%, yang mana kondisi ini dianggap mempunyai kemampuan yang tinggi dalam menahan air dan memiliki sirkulasi udara yang baik bagi tanaman. (Osei-Gyabaah *et al.*, 2023) juga menambahkan bahwasannya tanah dengan tekstur lempung liat sangat cocok untuk tanaman kakao. Hal ini karena memiliki infiltrasi yang sedang hingga cukup dan hanya sebagian kecil yang drainasenya buruk.

Bulk Density (Bobot Isi) Tanah

Hasil analisis *bulk density* (bobot isi) tanah berdasarkan persebaran ke lima titik sampel pada lahan perkebunan kakao didapatkan data sebagai berikut.

Tabel 3. Data hasil analisis *bulk density* (bobot isi) tanah

Titik Sampel	Bobot Isi (g cm ⁻³)	Kelas
A	1.06	Sedang
B	1.22	Tinggi / berat / mampat
C	1.1	Sedang
D	1.24	Tinggi / berat / mampat
E	1.24	Tinggi / berat / mampat

Sumber: (Fatimah, 2024)

Berdasarkan hasil di atas menunjukkan bahwasannya kelas *bulk density* (bobot isi) tanah yang lebih mendominasi yaitu kelas tinggi / berat / mampat. Bobot isi tanah merupakan petunjuk kepadatan tanah. Semakin tinggi nilai bobot isi maka akan semakin padat tanah tersebut, sehingga air sulit untuk terserap tanah dan akar tanaman sulit menembus tanah. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Monde *et al.*, 2022) yang menyatakan bahwa peningkatan bobot isi tanah dapat menyebabkan rendahnya daya hantar air tanah begitupun sebaliknya. (Nuraida *et al.*, 2021) juga menambahkan bahwa bobot isi tanah yang tinggi dapat menunjukkan terjadinya pemanjangan tanah, buruknya aerasi pada tanah, serta kemampuan menahan air tanah yang rendah. Adapun bobot isi tanah yang baik untuk pertumbuhan akar tanaman adalah rendah (<1.2 g cm⁻³) di mana pada umumnya klasifikasi ini akan terbentuk banyak ruang pori pada tanah sehingga menyebabkan tanah mudah meloloskan air serta memudahkan perkembangan perakaran tanaman (Hardjowigeno, 2015).

Oleh karena itu, dari hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwasannya bobot isi tanah pada lahan perkebunan kakao Jatirono Kabupaten Banyuwangi dapat dikatakan cenderung mengalami pemanjangan, sehingga dapat berpengaruh kurang baik pada tumbuh kembang tanaman kakao. Dalam kondisi ini umumnya dapat terjadi akibat kurangnya pemberian pupuk atau bahan organik yang dapat menunjang kesuburan pada pertumbuhan tanaman. Pendapat tersebut didukung oleh penelitian (Nuraida *et al.*, 2021) yang menyatakan bahwasannya bahan organik itu bersifat *porous*, yang artinya mampu menciptakan ruang pori pada tanah sehingga dapat menurunkan bobot isi tanah yang terlalu tinggi.

Permeabilitas Tanah

Hasil analisis permeabilitas tanah berdasarkan persebaran ke lima titik sampel pada lahan perkebunan kakao didapatkan data sebagai berikut.

Tabel 4. Data hasil analisis permeabilitas tanah

Titik Sampel	Permeabilitas (cm jam ⁻¹)	Kriteria
A	20.5	Cepat
B	8.95	Agak cepat
C	18.84	Cepat
D	7.91	Agak cepat
E	6.9	Agak cepat

Sumber: (Sitorus *et al.*, 1983) dalam (Hasani *et al.*, 2022)

Berdasarkan hasil uji laboratorium nilai permeabilitas tertinggi ditunjukkan pada sampel tanah di titik A yaitu 20.5 cm jam⁻¹, dan nilai permeabilitas terendah ditunjukkan pada sampel tanah di titik E yaitu 6.9 cm jam⁻¹. Tingginya nilai permeabilitas dapat disebabkan oleh tekstur tanah, yang mana pada Tabel 2 ditunjukkan bahwa titik sampel A,B,C, dan D memiliki persentase fraksi pasir yang lebih tinggi sehingga berada pada kelas tekstur lempung berpasir dibandingkan dengan titik sampel E yang memiliki persentase fraksi pasir terkecil sehingga berada pada kelas tekstur lempung. Tekstur tanah berpasir mudah dalam meloloskan air sehingga menyebabkan lemahnya daya pegang air pada tanah. Pernyataan tersebut sejalan dengan penelitian (Nurhartanto *et al.*, 2022) yang menyatakan bahwasannya semakin kasar tekstur tanah maka semakin tinggi tanah dapat meloloskan air.

Pernyataan di atas juga didukung oleh penelitian (Ricky & Rois, 2021) yang menyatakan bahwa rendahnya nilai permeabilitas dipengaruhi oleh sifat tanah lempung. Di mana tanah lempung memiliki sifat membuat nilai permeabilitas menjadi rendah. Selain itu, nilai permeabilitas juga dipengaruhi oleh bobot isi tanah. Dapat diketahui pada Tabel 3 yaitu hasil analisa bobot isi tanah pada titik sampel A dan C diperoleh kelas sedang, sedangkan pada titik sampel B, D, dan E diperoleh kelas tinggi / berat / mampat. Selaras dengan hasil analisa permeabilitas tanah yang ditunjukkan Tabel 4 yang mana pada titik sampel A dan C diperoleh kriteria cepat, sedangkan pada titik sampel B, D, dan E diperoleh kriteria agak cepat. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Bakri *et al.*, 2022) yang menyatakan bahwa turunnya nilai bobot isi tanah dapat menyebabkan tingginya laju permeabilitas tanah.

Oleh karena itu, hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwasannya permeabilitas tanah pada lahan perkebunan kakao Jatirono Kabupaten Banyuwangi dapat dikatakan cenderung cepat. Dalam kondisi seperti ini menyebabkan pelolosan air pada tanah semakin tinggi sehingga menyebabkan kemampuan tanah dalam memegang air dan hara semakin rendah. Pendapat tersebut didukung oleh penelitian (Nurhartanto *et al.*, 2022) yang menyatakan bahwasannya pelolosan air yang tinggi sehingga kemampuan tanah dalam memegang air dan hara semakin lemah.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwasannya tekstur lempung berpasir memiliki persentase nilai fraksi pasir yang lebih

dominan sehingga memiliki tekstur yang cenderung kasar, tekstur tersebut mempengaruhi bobot isi tanah di mana pasir memiliki bobot isi yang lebih besar dari pada liat, dan tekstur tersebut menyebabkan kemampuan tanah dalam meloloskan air tinggi namun dalam memegang air rendah. Kondisi tanah yang dideskripsikan berdasarkan hasil di atas mendukung permasalahan dalam penelitian ini yaitu sifat fisika tanah yang telah diteliti dapat menyebabkan keadaan tanah dan tumbuh kembang tanaman kakao kurang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakri, A., S. Pagiu dan A. Rahman. 2022. Analisis Sifat Fisika Tanah Pada Beberapa Penggunaan Lahan Di Desa Maku Kecamatan Dolo Kabupaten Sigi. *Agrotekbis: Jurnal Ilmu Pertanian (e-journal)*, 10(1): 1-8. <http://jurnal.faperta.untad.ac.id/index.php/agrotekbis/article/view/1175>
- Fadel, M., S. Pagiu dan A. Rahman. 2021. Analisis sifat fisika tanah pada penggunaan lahan kebun kakao dan lahan kebun campuran. *Agrotekbis: Jurnal Ilmu Pertanian (e-journal)*, 9(2): 512–522. <http://jurnal.faperta.untad.ac.id/index.php/agrotekbis/article/view/937>
- Fatimah, R. 2024. Analisis Permeabilitas, Porositas dan Bobot isi Tanah di Kaki Gunung Guntur Kabupaten Garut. *JAGROS: Jurnal Agroteknologi dan Sains (Journal of Agrotechnology Science)*, 8(1): 39–45. <https://doi.org/10.52434/jagros.v8i1.41589>
- Firdaus, Menran, A. Adriani, Ishar, Elviwirda, F. Ferawati, Ratnawati, Nurbaiti, C.N. Herlina, Idawani, M. Amin, S. Helmy, Ismail dan A. Hamidi. 2019. *Buku Pintar Penyuluh*. Dinas Pertanian dan Perkebunan Aceh, Aceh.
- Hardjowigeno, S. 2015. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Hasani, U.O., S. Marwah, Davik dan D. Fitriani. 2022. Kajian laju infiltrasi dan permeabilitas tanah di DAS Wanggu Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Kehutanan Indonesia (Celebica)*, 3(1): 51-62. <http://dx.doi.org/10.33772/jc.v3i1.26388>
- Lakalau, M.C., S. Pagiu dan A. Rahman. 2022. Analisis Sifat Fisika Tanah Pada Dua Penggunaan Lahan Di Desa Tomata Kecamatan Mori Atas Kabupaten Morowali Utara. *Agrotekbis: Jurnal Ilmu Pertanian (e-journal)*, 10(5): 670-677. <http://jurnal.faperta.untad.ac.id/index.php/agrotekbis/article/view/1461>
- Monde, A., R. Zainuddin dan N.P. Astawa. 2022. Analisis Sifat Fisika Tanah pada Lahan Perkebunan Kakao Rakyat di Desa Tolai Barat Sulawesi Tengah. *Agroland: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 29(1): 64–73. <http://dx.doi.org/10.22487/agrolandnasional.v29i1.1215>
- Nuraida, N. Alim dan M. Arhim. 2021. Analisis kadar air, bobot isi dan porositas tanah pada beberapa penggunaan lahan. Prosiding Seminar Nasional Biologi, 7(1): 357–361. <https://doi.org/10.24252/psb.v7i1.24703>
- Nurhartanto, Zulkarnain dan A.A. Wicaksono. 2022. Analisis beberapa sifat fisik tanah sebagai indikator kerusakan tanah pada lahan kering. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 4(2): 107–112. <http://dx.doi.org/10.35941/jatl.4.2.2022.7001.107-112>
- Osei-Gyabaah, A.P., M. Antwi, S. Addo dan P. Osei. 2023. Land Suitability Analysis For Cocoa (*Theobroma Cacao*) Production In The Sunyani Municipality, Bono Region, Ghana. *Smart Agricultural Technology*, 5(2023): 100262. <https://doi.org/10.1016/j.atech.2023.100262>
- Ricky dan Rois. 2021. Analisis Sifat Fisika Tanah Pada Lahan Manggis (*Garcinia mangostana* L.) di Kecamatan Palolo Kabupaten Sigi. *Agrotekbis: Jurnal Ilmu Pertanian (e-journal)*, 9(5): 1066–1074. <http://jurnal.faperta.untad.ac.id/index.php/agrotekbis/article/view/1065>