KAJIAN KARAKTERISTIK TANAH TERHADAP TINGKAT PRODUKTIVITAS LAHAN TEGALAN DAS MIKRO SUPITURUNG, KABUPATEN KEDIRI

Study of Soil Characteristics on Dryland Productivity of the Supituring Micro Watershed, Kediri Regency

Muhammad Fikri Baihaqi*, Mochtar Lutfi Rayes, Christanti Agustina

Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Jl. Veteran No.1 Malang 65145

*Penulis korepondensi: fikribaihaqi04@gmail.com

Abstract

A study of soil characteristics dryland productivity of the Supituring Micro Watershed, Kediri Regency, was conducted by observing the physical conditions of the environment and identifying the morphological and physical properties of the soil in each horizon in the soil profile. Parameters observed were physical properties (texture, bulk density) and chemical properties (CEC, total N, organic C, and base saturation). Data on soil characteristics and plant productivity were then analyzed by correlation and regression to determine the relationship between the two. The results showed that the soil in the study area belongs to the order Inceptisols and Entisols with the dominant subgroup Typic Humudepts. Pineapple plants were spread at SST 5, 7, 9, and 10 with the productivity of 71.18%, 76.35%, 75.76%, and 72%, respectively. Meanwhile, sugarcane was spread in SPL 1, 2, 3, 4, 6, and 8 with the productivity of 71%, 77%, 73.43%, 76.29, and 70.81%, respectively. The results of the analysis show that the land characteristics that affect the productivity of pineapple plants are sand texture with a correlation coefficient value of 0.84 and a regression of 0.71 with a linear equation $y = -0.07x + 67.57$ $R^2 = 0.53$ Land with a sand texture class increasingly has low productivity.

Keywords : *productivity, soil characteristics, texture*

Pendahuluan

Tahun 2014 Gunung Kelud mengalami erupsi secara eksplosif yang menyebarkan bahan piroklastik ke berbagai arah dari pusat letusan. Daerah yang terbentuk dari aktivitas gunung mempunyai sifat fisik antara lain bertekstur pasir dengan kadar pasir sangat tinggi, struktur tanahnya butir tunggal atau tidak bertekstur, dan konsistensi lepas atau teguh pasca erupsi jangka panjang, material vulkanik memiliki dampak terhadap kesuburan tanah yang mempengaruhi produktivitas tanaman di lahan tegalan. Produktivitas tanaman pada lahan DAS Mikro Supituring masih belum maksimal. Terutama pada lahan nanas yang ditanam pada lokasi dengan kemiringan yang curam sehingga masih banyak tanaman nanas yang tumbuh dengan

tidak maksimal. Degradasi lahan berpotensi terjadi pada lahan dengan kelerengan yang tinggi. Produktivitas tanaman tebu berbeda disetiap lokasi karena perlakuan pada lahan yang berbeda. DAS ini dipilih karena memiliki beda tinggi dan kelas lereng yang beragam, bahan induk yang berbeda-beda, serta didukung dengan berbagai macam tanaman tegalan. Tanaman tegalan dipilih karena merupakan pendapatan dan penghasilan utama wilayah penelitian.

Sehingga penelitian ini dapat bermanfaat untuk menopang peningkatan produktivitas di lokasi penelitian. Kurniawan *et al.* (2021) berpendapat bahwa DAS Mikro Supituring memiliki potensi perkembangan pertanian yang cukup baik. Hal ini dibuktikan dengan adanya tanaman tebu, nanas, kakao, dan jagung yang

dapat tumbuh subur di sekitar DAS. Menurut, kesuburan tanah serta tanaman di wilayah ini dapat disebabkan aliran lahar yang berasal dari Gunung Kelud turun melewati daerah aliran sungai (DAS). Daerah aliran sungai ini secara administratif mengalir di empat desa, yaitu Desa Sepawon, Sugihwaras, Plosokidul, dan Jarak. Menurut Idjudin *et al.* (2012), pasca letusan tahun 2014 tanah yang terbentuk dari aktivitas gunung mempunyai sifat fisik antara lain bertekstur pasir dengan kadar pasir sangat tinggi.

Tanah mempunyai pori aerasi sangat tinggi, tanah sangat porous, dan air tersedianya sangat rendah. Memperhatikan kondisi sifat fisika tersebut maka lahan dapat dikatakan bersifat labil. Penyebab yang menimbulkan hanyutnya material lepas berupa kerikil, pasir dan debu terutama adalah curah hujan tinggi yang jatuh di daerah berlereng curam dan tanah lapisan bawahnya memiliki lapisan kedap air. Pasca erupsi jangka panjang, material vulkanik memiliki dampak terhadap kesuburan tanah yang mempengaruhi produktivitas tanaman. Menurut Suntoro *et al.* (2014) abu vulkanik mengandung beberapa unsur hara yang diperlukan oleh tanaman, sehingga dalam jangka panjang mampu memperbaiki kesuburan tanah. Abu erupsi gunung berapi mengandung belerang, dan mengandung unsur-unsur hara tanaman yang belum tersedia atau rendah ketersediaannya bagi tanaman dan tidak berkontribusi yang signifikan bagi pasokan hara tanaman. Produktivitas pada lahan DAS Mikro Supituring masih belum maksimal. Terutama pada lahan nanas yang ditanam pada lokasi dengan kemiringan yang curam sehingga masih banyak tanaman nanas yang tumbuh dengan tidak maksimal. Degradasi lahan berpotensi terjadi pada lahan dengan kelerengan yang tinggi.

Bahan dan Metode

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilakukan di DAS Mikro Supituring Kecamatan Plosoklaten yang terletak di lereng barat Gunung Kelud, Kabupaten Kediri Jawa Timur (Gambar 1). Analisis sifat fisika tanah dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas

Brawijaya, Malang. Analisis sifat kimia tanah dilakukan di Laboratorium Tanah Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur. Analisis SIG dilakukan di Laboratorium Pedologi dan Sistem Informasi Sumberdaya Lahan Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini meliputi software ArcGIS 10.3, software SPKL Versi 2.0, software SPSS 23, software Microsoft office 2016, GPS (Global Position System), avenza, Survei set, peralatan analisis laboratorium, alat tulis, kamera, dan laptop. Bahan penunjang penelitian ini berupa Peta Rupa Bumi Indonesia lembar Ngancar skala 1:25.000, Peta Rupa Bumi Indonesia lembar Kediri skala 1:25.000 (Bakosurtanal, 2010), DEMNAS resolusi 0.27 arc-second (~8 m), Peta Geologi lembar Kediri skala 1:100.000, Citra Google Earth wilayah Kediri tanggal perekaman April 2020, plastik, kertas label, dan sampel tanah.

Rancangan penelitian

Metode yang digunakan dalam melaksanakan penelitian yaitu dengan metode survei secara fisiografi untuk pengambilan data karakteristik (morfologi dan fisiografi) lahan dengan tingkat survei semi detail (skala 1:25.000) berdasarkan perbedaan Satuan Peta Lahan. Satuan Peta Lahan disusun dari hasil overlay shapefile penggunaan lahan, lereng dan geologi kemudian didapatkan 10 Satuan Peta Lahan. Setiap Satuan Peta Lahan yang berbeda dipilih dua titik pengamatan sebagai perwakilan sehingga terdapat 20 titik pengamatan. Produktivitas diambil dari hasil wawancara terhadap petani di lokasi pengamatan. Tahapan penelitian dibagi menjadi tujuh tahapan yaitu persiapan, prasuvei, pembuatan peta, observasi lapangan, analisis laboratorium, dan pengolahan data.

Persiapan

Tahap persiapan diawali dengan pengajuan perizinan lokasi penelitian ke dinas terkait. Proses perizinan dimaksudkan untuk memperoleh izin akses lokasi penelitian. Perizinan dilakukan di PTPN X di Djengkol, Kediri untuk melakukan pengamatan lapangan.

Gambar 1. Lokasi pengamatan.

Pra survey

Tahap ini dilakukan dengan melakukan observasi terhadap kondisi aktual yang ada di setiap titik pengamatan. Kegiatan ini sekaligus melakukan plot pengamatan yang sesuai dengan peta pendukung, dengan meninjau aksesibilitas kondisi lahan.

Wawancara

Kegiatan wawancara bertujuan agar mengetahui bagaimana cara budidaya yang dilakukan oleh petani baik dari perawatan maupun dosis pupuk yang digunakan oleh petani. Selain itu juga untuk mengetahui data produktivitas tanaman dalam kurun waktu tertentu. Metode untuk mengetahui produktivitas lahan dilakukan dengan wawancara kepada petani di lahan nanas maupun ke pihak PTPN X untuk tanaman tebu. Pada pengambilan data produktivitas tidak dilakukan menggunakan petak ubinan, karena waktu panen yang masih lama. Wawancara dilakukan pada 4 orang petani nanas dan 1 orang dari pihak PTPN X. Selain untuk mengetahui produksi dalam perpetak lahan, juga dilakukan analisis antara produksi aktual dengan produksi potensial untuk mengetahui berapa persen produktivitasnya. Berikut merupakan rumus

untuk mengetahui persentase produktivitas:

$$\frac{(\text{Produksi Aktual})}{(\text{Produksi Potensial})} \times 100\%.$$

Pembuatan peta

Peta dibuat untuk menunjang kegiatan penelitian, di mana peta yang digunakan adalah peta administrasi, peta lereng, peta beda tinggi, peta geologi, peta landform, peta SPL, dan peta titik pengamatan di DAS Mikro Supituring.

Peta administrasi

Peta administrasi berguna untuk memuat informasi mengenai batas administrasi suatu wilayah, dengan informasi pendukung berupa jalan dan aliran sungai. Peta ini juga berfungsi sebagai acuan dalam penentuan titik pengamatan berdasarkan aksesibilitas yang memadai. Bahan pembuatan peta ini berasal dari Peta RBI Kabupaten Kediri yang direktifikasi dan diubah menjadi format .TIFF, kemudian dilakukan digitasi batas administrasi sesuai dengan watershed DAS Mikro Supituring yang diolah dari Digital Elevation Model (DEM)-SRTM resolusi 30 meter. Pembuatan peta administrasi sebagai langkah awal untuk pembuatan peta dasar selanjutnya.

Peta lereng

Peta lereng dihasilkan menggunakan software ArcGIS 10.2.2 dengan cara melakukan transformasi DEM-SRTM resolusi 30 meter, kemudian dilakukan pembuatan slope dengan skala pengerjaan 1 : 30.000 menggunakan Tools surface analysis. Peta ini dibuat dengan tujuan untuk mengetahui kelas kelerengan yang terbagi menjadi lima kelas, yaitu 0-3%, 3-8%, 8-15%, 15-25%, dan 25-40%.

Peta beda tinggi

Peta beda tinggi dibuat untuk mengetahui perbedaan ketinggian tempat setiap 100 meter, dengan bantuan kontur. Pembuatan ini dilakukan dengan cara membuat hillshade dari DEM-SRTM, lalu klasifikasi menggunakan Tools Reclassify, kemudian diwarnai dari merah (tinggi) hingga hijau (rendah). Selanjutnya dilakukan pembuatan garis kontur dengan menggunakan Tools contour dengan interval 200 meter

Peta geologi

Peta geologi merupakan peta yang berisi informasi bahan induk penyusun tanah. Pembuatan peta ini berasal dari Peta Geologi Lembar Kediri tahun 1992, kemudian dilakukan digitasi sesuai dengan area pengamatan.

Peta Landform

Peta landform dibuat dengan cara digitasi hillshade dari DEM-SRTM dengan skala 30 meter. Setelah digitasi, dilakukan analisis landform sesuai dengan kenampakan kelerengan dan relief. Klasifikasi landform sesuai dengan acuan dari Marsoedi (1997).

Peta SPL

Peta Satuan Penggunaan Lahan (SPL) dibuat untuk menunjukkan keragaman suatu wilayah dengan cara overlay shapefile penggunaan lahan, formasi geologi, serta persentase kelas kelerengan.

Peta titik pengamatan

Peta ini dibuat sebagai acuan pengambilan sampel tanah, dibuat berdasarkan Satuan Peta Lahan (SPL) seperti dijelaskan pada sub bab sebelumnya. Setiap titik diusahakan memiliki

aksesibilitas yang baik untuk menunjang kegiatan penelitian. Untuk penentuan titik pengamatan, didasarkan dari keberadaan satuan peta lahan (SPL). Dari suatu bentang alam atau hamparan permukaan bumi (*landscape*) yang mencakup komponen iklim, tanah, topografi, hidrologi, dan vegetasi akan terbagi menjadi beberapa SPL, artinya adalah kelompok lahan yang mempunyai karakteristik sama. Kemudian dari SPL tersebut dapat ditentukan titik pengamatan untuk survei tanah. Pembuatan peta SPL sebagai unit terkecil dalam Survei Lahan berfungsi untuk mempermudah penentuan titik pengamatan. Setiap SPL terdapat 2 titik pengamatan, sehingga total terdapat 20 titik pengamatan. Penentuan titik dilakukan secara acak.

Pengamatan lapangan

Tahap ini dilakukan dengan cara observasi fisiografi lokasi, deskripsi profil tanah, serta pengambilan contoh tanah. Penggalan profil tanah berukuran 1x1 meter berkedalaman 180-200 cm akan dilakukan untuk memulai kegiatan deskripsi profil tanah. Kemudian juga dilakukan pengamatan minipit. Penentuan batas horizon, tebal horizon, tekstur, struktur, konsistensi, kedalaman efektif, jenis dan jumlah pori, serta karakteristik dan penciri lainnya, harus dilakukan dalam mendeskripsikan profil tanah (Rayes, 2006). Identifikasi morfologi tanah mengamati sifat fisik tanah seperti tekstur, struktur warna, dan konsistensi. Pengambilan contoh tanah utuh dan terganggu mengacu pada Rayes (2006) dan Balittanah (2004). Contoh tanah terganggu diambil untuk analisis laboratorium fisika dan kimia, sedangkan sampel tanah tidak terganggu di ambil untuk analisis berat isi dan tekstur. Pengambilan menggunakan ring sampel untuk tanah utuh dan langsung untuk tanah terganggu.

Analisis tanah di laboratorium

Analisis tanah dilakukan di laboratorium Fisika Tanah Universitas Brawijaya dan Laboratorium Kimia BPTP Jawa Timur (Tabel 1).

Klasifikasi tanah

Data morfologi dan sifat fisik-kimia tanah digunakan untuk klasifikasi tanah berdasarkan Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 2014).

Tabel 1. Analisis laboratorium.

No.	Jenis Analisis	Metode
1.	Fisika Tanah	
	Tekstur	Pipet
	Berat Isi	Ring Volumetri
2.	Kimia Tanah	
	Kalium dan Natrium	AAS, Ekstraksi Perkolasi NH ₄ Asetat 1M pH 7
	Kalsium dan Magnesium	AAS, Ekstraksi Perkolasi NH ₄ Asetat 1M pH 7
	Kapasitas Tukar Kation (KTK)	Titrimetri, Ekstraksi Perkolasi NH ₄ Asetat 1M pH 7 + NaCl 10%
	pH (H ₂ O dan KCl)	Elektrometri
	C-organik	Walkley and Black

Hasil dan Pembahasan

Kondisi umum wilayah

Berada pada titik koordinat 626.284,63 E 9131.262,39 N hingga 642.942,47 E 9123.092 N. Lokasi penelitian terletak pada lereng barat Gunung Kelud dan mencakup 4 desa. Sebelah utara dan timur mencakup Desa Sepawon, Sebelah selatan Desa Sugihwaras, Plosokidul berada di sebelah utara, dan Desa Jarak berada di sebelah Selatan. Landform di lokasi penelitian terbagi dalam tiga sub landform, antara lain sub landform lereng vulkan bawah, aliran lahar, dan lungur vulkan. Lereng vulkan bawah berada pada ketinggian tempat antara 231 hingga 637 m dpl dengan kemiringan lahan berkisar antara 3 hingga 15% yang tersebar pada SPL 1, 2, 3, 6, dan 7. Aliran lahar berada pada ketinggian antara 266 hingga 580 m dpl dengan kemiringan lahan berkisar antara 3 hingga 26% yang tersebar pada

SPL 4,8,9, dan 10. Lungur vulkan berada pada ketinggian tempat antara 710 hingga 728 m dpl dengan kemiringan lahan berkisar 16% yang tersebar pada SPL 5. Pengamatan lapangan dilakukan di 10 titik pengamatan yang ditentukan pada keragaman SPL di lokasi penelitian disajikan pada Tabel 2.

Lokasi penelitian terbentuk dari aktivitas vulkanisme dari gunung Kelud. Berdasarkan Peta Geologi Lembar Kediri, formasi geologi di lokasi penelitian terbentuk dari batuan gunung api muda (Qvk) dan endapan lahar (Qvl). Material penyusun formasi gunung berapi Kelud didominasi oleh batu apung (pumice), sedangkan material penyusun formasi endapan lahar didominasi oleh kerikil pasir gunung api hingga lempung. Menurut Santosa dan Suwarti (1992), batuan gunung api Kelud memiliki umur Plistosen akhir hingga Holosen Resen, dan masih aktif hingga sekarang.

Tabel 2. Kondisi umum wilayah.

SPL	Landform	Formasi Geologi	Elevasi	Relief	Lereng (%)	Luas
1	Lereng Vulkan Bawah	Qvk	231-269	Berombak	3	3,8
2		Qvk	323-348	Berombak	7	42,2
3		Qvk	498-637	Bergelombang	14	4,1
6		Qvlh	264-437	Berombak	5	3,9
7		Qvlh	518- 551	Bergelombang	15	1,3
4	Aliran Lahar	Qvk	266-276	Berombak	3	2,1
8		Qvlh	284-404	Berombak	8	19
9		Qvlh	275-502	Berbukit	26	8,6
10		Qvlh	390-580	Berbukit kecil	18	6,8
5	Lungur Vulkan	Qvlh	710-728	Berbukit kecil	16	4,7

Data iklim kemudian diolah dengan menggunakan aplikasi Java Newhall Simulation Model (JNSM) untuk menentukan rejim kelembaban dan rejim suhu tanah pada titik pengamatan. Rejim kelembaban tanah pada lokasi penelitian termasuk kedalam kategori udik, hal ini dicirikan oleh kondisi tanah yang tidak kering kumulatif selama 90 hari pada penampang kontrol di kedalaman 10-30 cm dari permukaan tanah (Soil Survey Staff, 2014). Rejim suhu tanah di lokasi penelitian termasuk dalam kategori isohipertermik yang mana di tiap titik pengamatan rata-rata suhu tahunannya bernilai $>22^{\circ}\text{C}$.

Klasifikasi tanah

Hasil klasifikasi tanah menggunakan Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 2014) yang didasarkan morfologi, sifat fisik, dan kimia tanah di lereng barat Gunung Kelud. Proses penentuan klasifikasi tanah melalui pengamatan lapang untuk mendapatkan data morfologi tanah yang diperlukan untuk proses klasifikasi. Berdasarkan hasil klasifikasi, pada SPL 1.1 dan 1.2 memiliki hasil klasifikasi dengan taksa tanah Typic Humudepts. Kemudian SPL 2.1 memiliki hasil klasifikasi Enthic Humudepts, sedangkan SPL 2.2 memiliki taksa tanah Typic Humudepts. Sehingga SPL 2 merupakan asosiasi Enthic Humudepts-Typic Humudepts. Selanjutnya pada SPL 3.1 memiliki hasil klasifikasi taksa tanah Typic Eutrudepts dan 3.2 memiliki taksa tanah Typic Humudepts. Sehingga pada SPL 3 merupakan Kompleks Typic Eutrudepts-Humudepts. Pada SPL 4.1 dan 4.2, berdasarkan hasil klasifikasi memiliki taksa tanah Typic Udipsamments. SPL 5.1 memiliki hasil klasifikasi Arenik Eutrudepts dan SPL 5.2 memiliki hasil klasifikasi Typic Dystrudepts. SPL 5 di klasifikasikan sebagai asosiasi Arenik Eutrudepts – Typic Dystrudepts. SPL 6.1 memiliki taksa tanah Typic Dystrudepts dan SPL 6.2 memiliki taksa tanah Typic Humudepts. Sehingga SPL 6 didefinisikan sebagai Kompleks Typic Dystrudepts – Humudepts. Kemudian pada SPL 7.1 dan 7.2 memiliki taksa tanah Typic Dystrudepts. SPL 8 diklasifikasikan sebagai Kompleks Typic Udipsamments – Udorthents. SPL 8.1 dan 8.2 sama sama memiliki ordo Entisols, tetapi pada SPL 8.1 di klasifikasikan sebagai Typic Udipsamments, sedangkan pada

SPL 8.2 diklasifikasikan sebagai Typic Udorthents. Pada SPL 9.1 dan 9.2 memiliki taksa tanah Typic Udorthents. SPL 10 diklasifikasikan sebagai Kompleks Typic Humudepts – Udorthents. Berada pada aliran lahar, SPL 10.1 diklasifikasikan sebagai Typic Humudepts, sedangkan SPL 10.2 diklasifikasikan sebagai Typic Udorthents. Tanah berkembang dari bahan vulkanik didominasi oleh bahan piroklastik (pumice) dan abu vulkanik.

Berdasarkan hasil klasifikasi yang didapatkan dari lapangan, tanah di lokasi penelitian termasuk ordo Entisols dan Inceptisols. Entisols ditemukan didaerah yang mendekati puncak Gunung Kelud, Entisols ditemukan di lereng atas vulkan, lereng tengah vulkan dan lereng bawah vulkan. Entisols merupakan pelapukan dari material yang dikeluarkan oleh letusan gunung berapi seperti debu, pasir, lahar, dan lapili. Entisols merupakan tanah mineral yang masih muda. Pada dasarnya, tanah ini berkembang dari bahan induk yang tidak padat dari sedimen vulkanik, batuan kapur dan metamorfik. Tanah ini biasanya tidak memiliki horizon genetik lain kecuali horizon A. Tanah-tanah yang tidak sesuai dengan 11 ordo tanah lainnya merupakan tanah Entisol. Tanah-tanah tersebut dikarakterisasikan berdasarkan berbagai jenis perbedaan, baik ditinjau dari segi lingkungan maupun penggunaan lahan. Sebagian besar Entisol ditemukan di daerah berbatu curam. Sementara itu di daerah yang lebih landai ditemukan tanah dengan ordo Inceptisols. Inceptisols merupakan tanah yang menunjukkan perkembangan horizon minimum. Tanah ini lebih berkembang daripada Entisols, tapi masih kurang memiliki tanda-tanda sifat ordo tanah lainnya. Inceptisols banyak tersebar dan terjadi pada rentang kondisi lingkungan yang luas. Jenis tanah ini sering ditemukan pada lahan miring, permukaan geomorfik muda, dan bahan induk yang tahan pelapukan. Berbagai penggunaan lahan dapat dilakukan pada Inceptisols. Luasan yang cukup besar untuk tanah ini banyak ditemukan di daerah pegunungan dan digunakan untuk kehutanan, kegiatan rekreasi, dan sebagai penyangga cadangan air. Padanan tanah Inceptisols dalam sistem klasifikasi lainnya adalah Latosol coklat, Grumusol, dan Brown Forest Soil, Humic Gley dan Soloncak.

Karakteristik fisik

Karakteristik fisik yang diamati meliputi bobot isi, kadar air (pada tekanan 1500 kPa) dan tekstur tanah. Ketiga parameter tersebut dianggap mewakili untuk karakteristik fisik tanah secara umum. Pada pengamatan minipit bobot isi hanya diambil pada lapisan topsoil. Pada pengamatan profil, bobot isi dilakukan pengamatan di setiap lapisan horizon.

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai bobot isi tanah berkisar antara 0,72 sampai 1,22 g cm⁻³. Nilai tersebut dapat dikategorikan rendah hingga tinggi. Dikategorikan rendah dengan kisaran nilai 0,68-0,81 g cm⁻³, diduga karena kandungan bahan vulkanik pada wilayah tersebut sudah mengalami penurunan akibat adanya pergerakan fisik tanah oleh gravitasi. Menurut Sitorus (2009), proses penurunan tersebut dapat disebut dengan degradasi lahan, bahan induk tanah akan bergerak dari wilayah lereng atas menuju ke tempat yang lebih rendah. Dikategorikan tinggi dengan kisaran 0,91 hingga 1,75 g cm⁻³ menandakan bahwa lokasi lereng bawah mempunyai kandungan abu vulkanik yang tinggi Menurut an Shoji *et al.* (1993), abu vulkanik riolitik dan dasitik memiliki nilai berat isi sekitar 1,50 g cm⁻³ atau lebih, dan terus menurun karena adanya pelapukan. Pengamatan menunjukkan bahwa berat isi pada horizon bawah terlihat lebih tinggi dibandingkan dengan horizon di atasnya, situasi tersebut dijelaskan oleh Rayes (2006) bahwa dapat karena adanya pemadatan tanah di horizon bawah permukaan.

Berdasarkan bahan induk vulkan memiliki kandungan alofan yang tinggi. Menurut Sukmawati (2011), genesis Andisols pada pelapukan abu vulkanik menjadi alofan dan pembentukan alofan-humus atau kompleks aluminium - humus (khelat). Pada iklim basa pelapukan abu vulkanik berlangsung cepat alofan yang mengandung oksida Al dan Fe terbentuk pada horizon B atau terakumulasi di horizon A jika pengikatan Al oleh senyawa humat kurang dominan daripada di horizon permukaan. Karena pelapukan dan perkembangan tanah berlangsung terus, maka banyak silika yang ditambahkan pada alofan membentuk mineral kristalin. Permukaan alofan memiliki sifat-sifat seperti pertukaran kation dan anion, jerapan senyawa organik dan anorganik, dan kemasaman berasal dari gugus fungsional

silanol (Si-OH) dan aluminol (Al-OH dan AlOH₂; -OH dan -OH₂ berkoordinat tunggal/monodental) yang dapat dipengaruhi oleh asam-asam organik ataupun bahan-bahan lainnya. Alofan pada Andisols memiliki sifat-sifat di antaranya horizon A relatif tebal dan berwarna gelap dengan kandungan bahan organik tinggi, bobot isi rendah, kapasitas jerapan terhadap P tinggi, KTK tinggi, pH NaF tinggi serta tingginya kandungan Al dan Si ekstrak oksalat. Horizon pada titik pengamatan 5.2 memiliki kandungan bobot isi yang rendah tetapi memiliki kelas tekstur dengan kandungan pasir yang tinggi. Hal ini bertolak belakang dengan sifat semakin kasar kelas tekstur maka bobot isi semakin tinggi. Pada tanah dengan kandungan alofan memiliki bobot isi rendah meskipun memiliki tekstur pasir.

Hasil pengamatan lapang menunjukkan di setiap titik pengamatan terdapat tekstur tanah pasir, lempung berpasir, hingga lempung berdebu. Tanah yang memiliki kandungan pasir tinggi mengindikasikan bahwa masih minimnya pedogenesis tanah (berkembang). Hasil laboratorium menunjukkan bahwa lokasi penelitian memiliki tanah dengan kandungan pasir 41-90%. Lapisan yang memiliki banyak pasir ada pada horizon C, dimana memiliki pasir dari 58-91% dengan kelas tekstur pasir, pasir berlempung, dan lempung berpasir. Kondisi ini berbeda dengan horizon B, yang memiliki persentase pasir hanya sekitar 41-69%, bercampur dengan debu sebanyak 18-51%. Tanah di daerah pegunungan vulkan aktif memiliki tanah dominan pasir bercampur dengan bebatuan seperti kerikil yang berupa endapan dari letusan gunung.

Menurut Aditya (2017), profil tanah di wilayah Gunung Kelud banyak ditemukan kerikil batu apung (pumice) dengan ukuran dan jumlah yang beragam, sehingga menandakan sumber tanah berasal dari batuan beku yang melapuk. Perkembangan tanah di wilayah Gunung Kelud ditandai dari debu yang terbentuk pada lapisan bawah. Pumice yang semula berasal dari permukaan tanah mengalami deposisi, sehingga terjadi pelapukan kimiawi dengan bantuan air dan asam-asam organik dari dalam tanah (Saragih *et al.*, 2016). Tanah yang berkembang ini memiliki tekstur yang beragam, tergantung dari jenis dan ukuran tephra yang keluar saat erupsi (Sukarman dan Dariah, 2014).

Tekstur tanah vulkan sebagian besar memiliki partikel pasir dengan tekstur pasir hingga lempung berpasir (Aditya, 2017).

Karakteristik kimia

Karakteristik kimia yang diamati mencakup kemasaman tanah, kadar karbon organik, kation basa dapat ditukar (K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , dan Mg^{2+}), kapasitas tukar kation, N-total, Kadar C Organik dan kejenuhan basa. Hasil pengamatan pH tanah di titik pengamatan rata rata berkisar antara masam hingga netral. Menurut Prabowo dan Subantoro (2018), penyebab kemasaman tanah adalah konsentrasi ion H^+ dan OH^- yang berada dalam larutan tanah. Aktivitas pengapuran juga menjadi salah satu penyebab dari kenaikan nilai pH di SPL 6 titik 1 dan SPL 8 titik 1, karena di lokasi ini dijadikan sebagai lahan industri perkebunan tebu secara intensif. Kondisi pH tanah juga berhubungan dengan intensitas curah hujan yang tinggi karena dapat mengakibatkan basa-basa tercuci. Penelitian Liyanda dan Karim (2012) menjelaskan bahwa kehilangan basa-basa akibat curah hujan tinggi dapat menjadi penyebab reaksi tanah menjadi masam. Jika air hujan melewati tanah, kation-kation basa seperti Ca dan Mg akan tercuci, kemudian diganti oleh kation-kation masam seperti Al, H, dan Mn. Setiap titik pengamatan menunjukkan persentase N total yang bervariasi. Ketersediaan kadar nitrogen di dalam tanah sangat bervariasi.

Kandungan N total tanah di daerah penelitian secara keseluruhan dari hasil analisis kesuburan tanah pada setiap sampel berkisar dari sangat rendah hingga sedang (0,06%-0,42%). Titik pengamatan 6.1 memiliki kandungan N lebih tinggi dibandingkan dengan titik yang lainnya, hal ini dapat terjadi karena pada lahan nanas ini biasanya dilakukan pergiliran tanaman antara tanaman nanas dan tanaman tebu. Selain itu lahan juga lebih banyak menggunakan pupuk ketika menanam tanaman nanas di lokasi penelitian. Dari penggunaan pupuk ini, maka secara tidak langsung kondisi tanah ini telah mengalami perubahan sifat tanah baik fisik maupun kimia dan biologis. Pernyataan diatas didukung oleh penelitian Syofiani *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa, bahan organik merupakan bahan penting dalam menciptakan kesuburan tanah baik secara fisik, kimia, maupun biologis. Bahan organik adalah

bahan pemantap agregat tanah dan merupakan sumber hara tanaman, disamping itu sebagai sumber energi dan makanan bagi mikroorganisme tanah. Setiap titik pengamatan menunjukkan kadar C-organik yang bervariasi. Hasil analisis laboratorium menunjukkan kadar karbon organik yang bervariasi. Secara umum kadar karbon organik di lapisan permukaan rata-rata kurang dari 2. Hal tersebut disebabkan oleh lapukan pada lapisan permukaan dari bahan organik di lereng barat. Berdasarkan pengamatan di lapangan banyak mengandung seresah dan lapukan bahan organik lain, hal tersebut didukung dengan warna tanah yang lebih gelap pada lapisan permukaan. Salah satu faktor yang menyebabkan adalah aspek lereng. Di lereng barat cahaya matahari lebih dominan bila dibandingkan dengan lereng selatan atau utara. Hal tersebut berpengaruh terhadap lingkungan dan aktivitas biologi yang terjadi di permukaan tanah. Horizon A di seluruh titik pengamatan memiliki kadar karbon organik antara 0,41 hingga 2,25%.

Berdasarkan analisis kadar karbon organik pada pengamatan profil, nilai karbon organik semakin menurun dengan bertambahnya kedalaman tanah dan tinggi. Karbon organik yang lebih rendah pada horizon atas diduga disebabkan oleh budidaya tanaman secara intensif. Sehingga didapatkan kadar karbon organik dibawah 1%. Nilai karbon organik cenderung mengalami peningkatan dengan bertambahnya ketinggian. Faktor utama yang menyebabkan tinggi atau rendahnya karbon organik adalah faktor pengelolaan. Horizon A pada lahan yang digunakan budidaya cenderung lebih rendah bila dibandingkan horizon A pada lahan yang tanpa pengelolaan. Tanah di lokasi penelitian mempunyai KTK sangat rendah hingga tinggi. Pada lapisan permukaan lereng Timur laut secara umum mempunyai KTK yang sangat rendah hingga rendah. Hal tersebut disebabkan persen liat yang masih sedikit serta mineral yang belum melapuk. Berbeda halnya dengan di lereng timur laut, meskipun masih dikategorikan rendah, di lereng selatan mempunyai nilai KTK yang lebih tinggi di horizon permukaan. Nilai kation basa dapat ditukar (K, Na, Ca, dan Mg) beragam di setiap titik pengamatan tanah. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai kalium (K) di setiap titik pengamatan memiliki nilai kisaran 0,06-0,5

me 100 g⁻¹. Selanjutnya, nilai Natrium (Na) pada keseluruhan titik pengamatan tergolong sangat rendah hingga sangat tinggi (0,03- 1,68 me 100 g⁻¹). Kemudian, banyaknya kadar kalsium (Ca) di seluruh titik pengamatan juga bervariasi, berkategori sangat rendah hingga sedang (0,31- 2,65 me 100 g⁻¹). Nilai magnesium (Mg) di daerah Gunung Kelud ini bernilai dari 0,39 hingga 2,65 me 100 g⁻¹, masuk dalam kriteria rendah hingga sedang. Pengamatan dilakukan pada setiap titik lapisan permukaan disetiap satuan penggunaan lahannya. Kapasitas Tukar Kation (KTK) pada keseluruhan titik pengamatan tergolong sangat rendah hingga sedang 4,82–19,75 me 100 g⁻¹ menandakan bahwa bahan mineral tanah yang belum terlapuk, dimana berhubungan erat dengan persentase tekstur liat. Aditya (2017) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa kandungan liat dan bahan organik berpengaruh erat terhadap nilai KTK tanah. Tingginya bahan organik dan mineral liat menyebabkan peningkatan nilai KTK (Hikmatullah dan Nugroho, 2010). KTK memiliki peran penting dalam kesuburan tanah, khususnya dalam aktivitas pedogenesis tanah. Beberapa horizon bawah permukaan memiliki nilai KTK yang lebih tinggi dibandingkan dengan horizon permukaan, menandakan bahwa adanya pengaruh bahan organik dan jumlah mineral liat yang terkandung di dalamnya. KTK dipengaruhi oleh bahan organik, jumlah dan jenis mineral liat. Menurut Hikmatullah dan Nugroho (2010), jenis dan koloid mineral liat, kandungan liat, dan bahan organik sangat berpengaruh terhadap nilai KTK tanah. Semakin tinggi kadar bahan organik dan mineral liat, maka nilai KTK akan semakin meningkat. Yulnafatmawita (2016) menjelaskan bahwa tingginya kandungan karbon organik dalam tanah akan menyebabkan KTK dapat menyerap beberapa kation dan menurunkan pencucian kation basa. Kejenuhan

Basa (KB) dinyatakan dalam persen (%) dengan nilai yang bervariasi, mulai dari sangat rendah hingga sangat tinggi (16-89 %). Nilai KB berbanding terbalik dengan nilai KTK. Pada tanah yang tertimbun material baru, sebagian besar horizon A mempunyai KB yang lebih rendah dibandingkan dengan horizon yang ada di bawahnya. Hal ini mengindikasikan bahwa telah terjadi pencucian di horizon permukaan sebelum terjadinya erupsi 2014.

Nilai KB menurut Aditya (2017) pada lereng atas tergolong rendah karena adanya pencucian di horizon permukaan sebelum terjadinya erupsi tahun 2014. Kondisi ini belum sesuai dengan penelitian Aditya (2017), dimana hasil pengamatan tanah di Titik 1 menunjukkan nilai KB pada horizon pertama sebesar lebih dari 60 persen, namun kembali turun pada horizon di bawahnya. Kejenuhan basa dapat dihubungkan dengan kesuburan tanah, karena berpengaruh pada pelepasan ion yang terjerap untuk tanaman (Saragih *et al.*, 2016).

Produktivitas nanas

Wawancara dilakukan kepada petani nanas dilokasi penelitian. Metode wawancara digunakan karena kondisi panen di lahan masih dalam jangka waktu yang lama. Informasi pendukung lainnya seperti jenis lahan, jarak tanam, jenis intensifikasi, jenis varietas benih, banyaknya benih yang digunakan, dan informasi kualitatif terkait dengan produktivitas juga didapatkan dari wawancara. Wawancara dilakukan selama satu kali pada saat penelitian. Hasil wawancara menjelaskan tanaman nanas memiliki produksi potensial 85 t ha⁻¹. Komoditas nanas pada lokasi penelitian memiliki produktivitas yang beragam (Tabel 3). Persentase produktivitas didapatkan menggunakan metode perhitungan produktivitas aktual di bagi dengan produktivitas potensial.

Tabel 3. Produktivitas nanas

SPL	Jenis Tanah	t ha ⁻¹	%Produktivitas
5.2	Typic Dystrudepts	60,5	71,18
6.1	Typic Dystrudepts	64,9	76,35
7.1	Typic Dystrudepts	64,4	75,76
8.1	Typic Udipsamments	63,7	74,94
9.1	Typic Udorthents	61,2	72
10.2	Typic Hummudepts	63,2	74,35

Berikut merupakan perhitungan pada SPL 5.2, $(60,5 \text{ t ha}^{-1}) / (85 \text{ t ha}^{-1}) \times 100\% = 71,8 \%$. Pada lokasi pengamatan di DAS Mikro Supituring komoditas tanaman nanas terletak pada Titik pengamatan 5.2, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1 dan 10.2. Lahan pada titik pengamatan 5.2 memiliki hasil klasifikasi jenis tanah Typic Dystrudepts dengan faktor pembatas tekstur tanah. Berdasarkan hasil wawancara, pada titik pengamatan ini didapatkan tingkat produktivitas $60,5 \text{ t ha}^{-1}$ yang merupakan tingkat produktivitas terendah pada lokasi pengamatan. Pada titik pengamatan 6.1 memiliki faktor pembatas kedalaman tanah dengan jenis tanah typic dystrudepts. Titik pengamatan ini memiliki nilai produktivitas $64,9 \text{ t ha}^{-1}$ dan merupakan nilai produktivitas tertinggi di lokasi pengamatan untuk tanaman nanas. Menurut Wiebe (2003), salah satu faktor yang penting dalam peningkatan produktivitas lahan pertanian adalah pengelolaan lahan.

Produktivitas tebu

Penelitian analisis produktivitas tanaman di lahan tegalan yang terdapat pada lokasi penelitian selanjutnya adalah analisis untuk produktivitas tanaman tebu. Tebu menjadi salah satu komoditas dengan jumlah terbesar pada lokasi pengamatan. Perhitungan produksi tanaman tebu menggunakan metode wawancara terhadap pihak PTPN X. Data pengukuran produktivitas tanaman. Informasi pokok yang dikumpulkan melalui wawancara berupa data produktivitas (hasil per hektar) dari pihak PTPN X dan informasi pendukung lainnya seperti jenis lahan, jarak tanam, jenis intensifikasi, jenis varietas benih, banyaknya benih yang digunakan, dan informasi kualitatif terkait dengan produktivitas. Berdasarkan informasi terkait, diketahui bahwa produksi potensial tanaman tebu 95 t ha^{-1} (Tabel 4).

Tabel 4. Produktivitas tebu.

SPL	Jenis Tanah	t ha ⁻¹	% Produktivitas
1.1	Typic Humudepts	59,2	70,19
1.2	Typic Humudepts	68,2	72,8
2.1	Entic Humudepts	74,1	77,17
2.2	Typic Humudepts	88,3	81,54
3.1	Typic Eutrudepts	69,1	73,43
4.1	Typic Udipsamments	68,6	72,88
4.2	Typic Udipsamments	65,2	71,63
5.1	Arenik Eutrudepts	95,2	82,39
6.2	Typic Humudepts	72,5	76,29
7.2	Typic Dystrudepts	85,6	79,71
8.2	Typic Udorthents	58,0	70,11
9.2	Typic Udorthents	60,6	70,81
10.1	Typic Humudepts	75,3	77,32

Pada lokasi pengamatan di DAS Mikro Supituring komoditas tanaman tebu terletak pada SPL 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 4.1, 4.2, 5.1 6.2, 7.2, 8.2, 9.2, dan 10.1. Wawancara mendapatkan data pengukuran produktivitas tanaman. Berdasarkan hasil wawancara, SPL 5.1 memiliki tingkat produktivitas tertinggi yaitu $95,2 \text{ t ha}^{-1}$. Titik pengamatan 5.1 memiliki faktor pembatas kedalaman tanah dengan jenis tanah Typic Dystrudepts. SPL 8.2 merupakan SPL dengan tingkat produktivitas terendah pada lokasi pengamatan. SPL pengamatan ini memiliki nilai produktivitas $5,0 \text{ t ha}^{-1}$. Tanah merupakan salah satu faktor penting dalam menunjang

produktivitas. Sifat fisik, kimia, dan biologi tanah memiliki pengaruh terhadap tinggi rendahnya tingkat produksi di lahan (Wiebe, 2003).

Hubungan tekstur pasir dengan produktivitas

Analisis korelasi antara sifat tanah yang ada dengan produktivitas tanaman nanas hanya tekstur tanah yang memiliki pengaruh terhadap produktivitas tanaman yang ada di lahan tersebut (Tabel 5). Hasil korelasi tekstur dengan produktivitas pada menunjukkan adanya hubungan antara dua variabel tersebut. tekstur

tanah yang memiliki keterkaitan dengan tingkat produktivitas. Tekstur tanah merupakan salah satu karakteristik lahan yang mempengaruhi produktivitas tanaman nanas ($p < 0,05$), dengan

nilai koefisien korelasi 0,83. Persaman linear yang menggambarkan hubungan antara tekstur pasir dengan produktivitas nanas, yaitu $y = -0,07x + 67,57$ dengan $R^2 = 0,53$.

Tabel 5. Korelasi dan regresi.

		Produktivitas	Tekstur
Produktivitas	Pearson Correlation	1	0,838*
	Sig. (2-tailed)		0,037
	N	6	6
Pasir	Pearson Correlation	0,838*	1
	Sig. (2-tailed)	0,037	
	N	6	6

Gambar 2. Pengaruh tekstur pasir terhadap produktivitas nanas.

Gambar 2 memperlihatkan bagaimana pengaruh tekstur terhadap produktivitas tanaman nanas. Gambar tersebut menjelaskan bahwa lahan dengan fraksi pasir semakin tinggi, maka semakin memiliki tingkat produktivitas nanas yang rendah. yang beragam. Tanah dengan tekstur pasir memiliki pori pori makro sehingga sulit untuk menahan air. Pada umumnya hampir semua jenis tanah yang digunakan untuk pertanian cocok untuk tanaman nanas. Meskipun demikian, lebih cocok pada jenis tanah yang mengandung pasir, subur, gembur dan banyak mengandung bahan organik serta kandungan kapur rendah. Pada hasil

pengamatan, produktivitas terendah didapat dari tanah dengan tekstir pasir berlempung. Tekstur pasir berlempung memiliki kandungan pasir 76,60%. Produktivitas tertinggi didapatkan pada titik pengamatan 6.1 dengan tekstur lempung berdebu dengan kandungan pasir 20,9%. Jika dilihat dari besarnya kandungan pasir yang terdapat pada dua lahan tersebut maka tergolong tinggi dan mengindikasikan bahwa lahan tersebut tidak terjadi genangan air pada saat hujan. Hal ini karena sifat tanah yang memiliki kandungan pasir yang tinggi memiliki sifat mudah meloloskan air sehingga aerasi baik dan dekomposisi bahan organik cepat. Menurut

Gliessman (2000), kerapatan isi pada lahan produksi tinggi kedalaman 0- 20 cm, 20-40 cm dan 40-60 cm merupakan kerapatan isi ideal untuk pertumbuhan akar tanaman nanas. Kerapatan isi merupakan salah satu sifat fisik yang mengindikasikan kemampuan akar tanaman dapat menembus tanah. Tanah dengan tekstur tanah pasir memiliki luas permukaan yang lebih kecil daripada tanah dengan tekstur liat. Dilihat dari ukuran partikelnya, partikel pasir lebih besar daripada partikel liat. Sehingga dapat disimpulkan partikel pasir lebih berat daripada partikel liat. Pada lahan produksi tinggi didominasi oleh tanah bertekstur lempung berpasir. Apabila tanah bertekstur lempung berpasir dalam kondisi kering maka kekuatan tanah pada lahan tersebut akan semakin besar dan sebaliknya apabila tanah lempung berpasir dalam kondisi basah maka kekuatan tanah akan semakin kecil. Hal ini diakibatkan karena sifat tanah lempung pada saat kondisi kering maka tanah liat akan menyusut sehingga tanah menjadi keras dan apabila tanah lempung dalam kondisi basah ataupun lembab maka tanah liat akan mengembang dan bersifat plastis.

Hasil analisis tekstur pada lahan produksi rendah dan lahan produksi tinggi diketahui bahwa lahan produksi rendah maupun tinggi didominasi oleh tekstur liat berpasir. Jika dilihat dari besarnya kandungan pasir yang terdapat pada dua lahan tersebut maka tergolong tinggi dan mengindikasikan bahwa lahan tersebut tidak terjadi genangan air pada saat hujan. Hal ini karena sifat tanah yang memiliki kandungan pasir yang tinggi memiliki sifat mudah meloloskan air sehingga aerasi baik dan dekomposisi bahan organik cepat. Pengamatan kekuatan tanah pada lahan produksi rendah dan lahan produksi tinggi dapat diketahui bahwa nilai kekuatan tanah kedalaman 0-20 cm pada lahan produksi rendah memiliki nilai lebih rendah dibandingkan kedalaman 0-20 cm ada lahan produksi tinggi. Nilai kekuatan tanah kedalaman 20-40 cm pada lahan produksi rendah memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan kedalaman 20-40 cm pada lahan produksi tinggi. Hal ini terjadi karena adanya perbedaan ukuran ruang pori antar lapisan, bahwa semakin tinggi ruang pori yang terdapat didalam tanah maka akan semakin rendah kekuatan tanah dan sebaliknya apabila ruang pori rendah maka kekuatan tanah akan semakin tinggi. Menurut

Darmawijaya (1997), konsistensi tanah juga mempunyai hubungan dengan tekstur tanah. Tanah pasir biasanya tak lekat, tak liat dan lepas. Sebaliknya tanah lempung berat memiliki konsistensi sangat liat, sangat teguh, dan keras. Faktor-faktor yang mempengaruhi konsistensi tanah adalah kadar air tanah, bahan-bahan penyemen agregat tanah, bahan dan ukuran agregat tanah, tingkat agregasi, dan faktor-faktor penentu struktur tanah (tekstur, macam lempung, dan kadar bahan organik). Hasil pengamatan terkait kerapatan lahan produksi rendah dan lahan produksi tinggi dapat diketahui bahwa pada lahan produksi rendah kedalaman 40-60 cm merupakan kerapatan isi tidak ideal, sedangkan kerapatan isi pada lahan produksi tinggi kedalaman 0-20 cm, 20-40 cm dan 40-60 cm merupakan kerapatan isi ideal untuk pertumbuhan akar tanaman nanas. Kerapatan isi merupakan salah satu sifat fisik yang mengindikasikan kemampuan akar tanaman dapat menembus tanah. Tanah dengan tekstur tanah pasir memiliki luas permukaan yang lebih kecil daripada tanah dengan tekstur liat. Dilihat dari ukuran partikelnya, partikel pasir lebih besar daripada partikel liat. Sehingga dapat disimpulkan partikel pasir lebih berat daripada partikel liat (Foth, 1978).

Kesimpulan

Penelitian yang dilakukan di DAS Mikro Supituring Kabupaten Kediri memiliki perbedaan yang tegas berdasarkan morfologi (warna, struktur, tekstur, konsistensi), sifat fisika tanah (berat isi dan tekstur), sifat kimia tanah (pH, C-organik, KTK, dan KB) dari lereng atas, lereng tengah, lereng bawah, dan dataran. Memiliki struktur susunan horizon A-B-C dan di beberapa SPL terdapat diskontinuitas.

Perbedaan klasifikasi tanah tampak jelas pada setiap Satuan Peta Lahan yang ada. Keragaman ini karena bahan vulkanik mempengaruhi sifat fisik dan kimia di setiap titik pengamatan. Karakteristik fisik tanah berhubungan dengan tingkat produktivitas tanaman pada lahan tersebut. Pada lahan nanas, sifat fisik (tekstur) memiliki hubungan terhadap produktivitas. Karakteristik kimia tidak memiliki hubungan terhadap produktivitas tanaman di lokasi penelitian.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada teknisi Laboratorium Pedologi dan Sistem Informasi Sumberdaya Lahan dan Laboratorium Fisika Tanah Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, serta teknisi Laboratorium Tanah Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur atas bantuannya dalam analisis sampel tanah.

Daftar Pustaka

- Aditya, H.F. 2017. Studi Morfologi dan Klasifikasi Tanah pada Toposekuen Lereng Timur Laut Gunung Kelud, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Program Studi Agroekoteknologi Universitas Brawijaya. Malang.
- Darmawijaya, I. 1997. Klasifikasi Tanah. UGM Press: Yogyakarta.
- Foth, H.D. 1978. Fundamentals of Soil Science. John Wiley & Sons, USA.
- Gliessman, R.S. 2000. Agroecology: Ecological Processes in Sustainable Agriculture. CRC Press LLC., Florida.
- Hikmatullah, H. and Nugroho, K. 2010. Tropical Volcanic Soil From Flores Island, Indonesia. Journal of Tropical Soils 15(1):88-93.
- Idjudin, A.A., Erfandi, M.D. dan Sutono, S. 2012. Teknologi peningkatan produktivitas lahan endapan vulkanik pasca erupsi gunung Merapi. Jurnal Sumberdaya Lahan 6(1):33-44.
- Kurniawan, M.F., Rayes, M.L. dan Christanti Agustina, C. 2021. Analisis kualitas tanah pada lahan tegalan berpasir di DAS Mikro Supiturung, Kabupaten Kediri, Jawa Timur. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan 8(2):527-537.
- Liyanda, M. dan Karim, A. 2012. Analisis Kriteria Kesesuaian Lahan Terhadap Produksi Kakao pada Tiga Klaster Pengembangan di Kabupaten Pidie. Jurnal Agrista 16(2):1410-3389.
- Marsoedi, D.S., Widagdo, Dai, J., Suharta, N., Darul, S.W.P., Hardjowigeno, S., Hof, J. and Jordens, E.R. 1997. Pedoman Klasifikasi Landform. Laporan Teknis 5 Versi 3. Second LREP Project Part C. Centre for Soil and Agroclimate Research, Bogor.
- Prabowo, R. dan Subantoro, R. 2018. Analisis Tanah sebagai Indikator Tingkat Kesuburan Lahan Budidaya Pertanian di Kota Semarang. Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta 2(2):59-64.
- Rayes, M.L. 2006. Deskripsi Profil Tanah di Lapangan. Unit Penerbitan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. 133 .p
- Santosa, S. dan Suwanti, T. 1992, Peta Geologi Lembar Malang, Jawa Timur, skala 1 : 100.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Saragih, S.D., Hasanah, Y. dan Bayu, E.A. 2016. Respons pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap aplikasi pupuk hayati dan tepung cangkang telur. Jurnal Online Agroekoteknologi 4(3):2167-2172.
- Shoji, S., M. Nanzyo, and R.A. Dhalgren. Volcanic Ash Soil (Genesis, Properties, and Utilization). Development in Soil Science 21. Elsevier Science Publisher B. V. Amsterdam, p.198.
- Sitorus, S.R.P. 2009. Kualitas Degradasi dan Rehabilitasi Lahan. Edisi Ketiga. Bogor: Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Halaman 42.
- Soil Survey Staff. 2014. Keys to Soil Taxonomy. Twelfth Edition, 2014. United States Department of Agriculture. Natural Resource Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln, Nebraska.
- Sukarman dan A. Dariah. 2014. Tanah Andosol di Indonesia (Karakteristik, Potensi, Kendala, dan Pengelolaannya untuk Pertanian. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Kementerian Pertanian). Bogor.
- Sukmawati. 2011. Beberapa Perubahan Sifat Kimia Alofan Dari Andisol Setelah Menjerap Asam Humat Dan Asam Silikat. Media Litbang Sulteng IV(2):118-124.
- Suntoro, S., Widijanto, H., Sudadi, dan S., Sambodo, E.E. 2014. Dampak abu vulkanik erupsi gunung Kelud dan pupuk kandang terhadap ketersediaan dan serapan magnesium tanaman jagung di tanah Alfisol. Jurnal Ilmu tanah dan Agroklimatologi 11(2):69-76.
- Syofiani, R., Putri, S.D. dan Karjunita, N. 2020. Karakteristik sifat tanah sebagai faktor penentu potensi pertanian di Nagari Silokek Kawasan Geopark Nasional. Jurnal Agrium 17(1):1-6.
- Wiebe, C., Lin, L. and J. Piesse, J. 2003. The impact of research-led agricultural productivity growth on poverty reduction in Africa, Asia and Latin America. World Development 31(12):1959-1975.

halaman ini sengaja dikosongkan