

Retensi Air Tanah pada Jenis Tanah dan Penggunaan Lahan di Kabupaten Lamongan

Soil Water Retention in Different Soil Types and Land Uses in Lamongan Regency

AH. Maftuh Hafidh Zuhdi, Enni Dwi Wahjunie², Suria Darma Tarigan²

¹ Magister of Soil Science, Department of Soil Science and Land Resources, Postgraduate, IPB University, West Java, 16680

² Department of Soil Science and Land Resources, Postgraduate, IPB University, West Java, 16680

INFORMASI ARTIKEL

Riwayat artikel:

Diterima: 26 Oktober 2021
Disetujui: 21 Januari 2022
Dipublikasi online: 22 Februari 2022

Kata Kunci:

Lahan kering
Retensi air
Kapasitas lapang
Titik layu permanen.

Keywords:

Dryland
Water retention
Field capacity
Permanent wilting point

Direview oleh:

Neneng Nurida, Jelly Santri

Abstrak. Kabupaten Lamongan merupakan daerah yang rawan terjadi kekeringan. Budidaya pertanian lahan kering sangat tergantung pada kemampuan tanah meretensi air, yang secara langsung dipengaruhi oleh jenis tanah dan tipe penggunaan lahan. Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan retensi air tanah pada jenis tanah dan tipe penggunaan lahan di Kabupaten Lamongan. Penelitian dilaksanakan di lahan kering Kabupaten Lamongan pada Grumusol Hutan (GH), Grumusol Tanaman Semusim (GTS), Tanah Mediteran Hutan (MH), dan Tanah Mediteran Tanaman Semusim (MTS). Pengambilan sampel tanah dilaksanakan pada musim kemarau, dengan mengamati sifat tanah antara lain tekstur, bobot isi, ruang pori total, distribusi ukuran pori, kadar air tanah berbagai nilai pF, bahan organik dan dinamika kadar air tanah lapang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap jenis tanah dan penggunaan lahan memiliki sifat tanah yang bervariasi. Grumusol memiliki nilai pF 2,52 (kapasitas lapang) yang lebih tinggi dari pada tanah Mediteran. Pada pF 4,20 (titik layu permanen) tanah Mediteran memiliki nilai yang rendah dari pada Grumusol. GH memiliki waktu paling lama mencapai titik layu permanen, selama 7 hari pada 0-20 cm dan 10 hari pada 20-40 cm. MTS memiliki waktu mencapai titik layu permanen paling cepat, yaitu selama 4 hari. Kadar klei tanah, tipe mineral klei, dan kadar bahan organik yang tinggi di Grumusol membuat tanah mampu memegang air lebih lama.

Abstract. Lamongan Regency is a drought-prone area. Upland agriculture is depend on the soil water retention, which is directly influenced by the type of soil and land use.. This research aimed to determine soil water retention in different soil and land use types in the Lamongan Regency. The research was conducted in the upland of Lamongan Regency on Forest Grumusol (GH), Seasonal Plant Grumusol (GTS), Forest Mediteran Soil (MH), and Seasonal Plants Mediteran soil (MTS). Soil sampling was carried out during the dry season. by observing soil properties including texture, bulk density, porosity, pore size distribution, soil moisture content of various pF values, organic matter and observing the dynamics of soil moisture content. The results obtained are known for each soil type, and land use has various soil properties. Grumusol had a pF value of 2.52 (field capacity) higher than Mediteran soil. At pF 4.20 (permanent wilting point), Mediteran soil had lower values than Grumusol. GH has the longest time to reach the Permanent Wilting point, for 7 days at 0-20cm and 10 days at 20-40cm. MTS has the fastest time to reach a permanent wilting point of 4 days. The high clay content, type of mineral clay, and organic matter in Grumusol enable the soil to hold water for a longer time period.

Pendahuluan

Kabupaten Lamongan memiliki luas tutupan lahan sebesar 165.099 ha. Luasan lahan terbesar digunakan untuk sawah yaitu 87.650 ha atau sekitar 53,09%, luasan kawasan hutan mencapai 25.908 ha atau sekitar 15,69% dari luasan tutupan lahan dan sisanya berupa badan air dan permukiman, dengan mayoritas lahan sawah menggunakan pengairan tadah hujan seluas 34.667 ha atau sekitar 39,55% (DLH 2016). Menurut Perda (2020) Kabupaten Lamongan merupakan daerah yang rawan terjadi bencana kekeringan, dimulai pada bulan Agustus sampai

November, yang mengakibatkan sering terjadinya gagal panen pada lahan pertanian akibat kekurangan air. Hal ini menunjukkan bahwa lahan pertanian di Kabupaten Lamongan sangat bergantung pada ketersediaan air.

Ketersediaan air sangat menentukan keberhasilan kegiatan budidaya tanaman di lahan kering, karena air sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman (Peterson *et al.* 2006). Salah satu fungsi air yang utama antara lain, sebagai pelarut unsur hara di dalam tanah agar bisa diserap oleh tanaman, sehingga dapat memenuhi kebutuhan hara untuk pertumbuhan dan produksi tanaman (Chintala *et al.* 2012). Ketersediaan air tanah dipengaruhi oleh presipitasi,

* Corresponding author: hafidhzuhdi@apps.ipb.ac.id

sehingga untuk memenuhi kebutuhan air pada sistem pertanian lahan kering akan tergantung dari air hujan dan kemampuan tanah dalam meretensi air. Kemampuan tanah dalam meretensi air penting untuk diketahui terutama dalam usaha pengelolaan lahan kering untuk pertanian. Data tentang retensi air tanah penting untuk diketahui terutama dalam usaha pengelolaan lahan kering pertanian, agar lahan mampu menghasilkan produksi yang optimum dan menghindari terjadinya kegagalan panen (Rusastra *et al.* 2019).

Perbedaan jenis tanah akan mempengaruhi kemampuan tanah dalam meretensi air, dikarenakan memiliki sifat tanah yang berbeda-beda. Sifat tanah yang berkorelasi positif dengan kemampuan tanah dalam meretensi air adalah bobot isi, bahan organik tanah, struktur tanah dan distribusi ukuran pori (Silva *et al.* 2018). Menurut Srinivasaro *et al.* (2009) Vertisol India yang memiliki persentase klei > 60 % memiliki kapasitas retensi air tanah yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan Alfisol, Inceptisol, Aridisol, dan Entisol India yang memiliki persentase klei < 50 %.

Perbedaan tipe penggunaan lahan akan mempengaruhi kemampuan tanah dalam retensi air. Vegetasi tanaman yang berbeda akan memiliki distribusi akar, dan suplai serasah yang berbeda-beda pada setiap penggunaan lahan, sehingga membuat variasi pada sifat tanah (Zheng *et al.* 2017). Sifat tanah yang paling dominan dipengaruhi oleh perbedaan tipe penggunaan lahan permeabilitas, dan kadar bahan organik tanah (Putri *et al.* 2017). Menurut Oliviera *et al.* (2021) lahan hutan yang memiliki vegetasi yang rapat memiliki kapasitas retensi air yang lebih tinggi dari pada lahan terbuka, akibat suplai bahan organik yang lebih

tinggi dari serasah tanaman ke permukaan tanah yang membuat agregat tanah lebih stabil. Selain itu pengelolaan lahan yang berbeda di setiap tipe penggunaan lahan akan mempengaruhi struktur tanah, yang secara langsung akan mempengaruhi kemampuan tanah dalam meretensi air (Pires *et al.* 2008).

Berdasarkan uraian di atas, diperlukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui dinamika retensi air tanah pada setiap jenis tanah dan tipe penggunaan lahan di Kabupaten Lamongan.

Bahan dan Metode

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2020 – Maret 2021. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada musim kemarau di Kabupaten Lamongan, Jawa Timur. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Tanah dan Sumberdaya Lahan, Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo dan Laboratorium Fisika dan Konservasi Tanah dan Air, Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, IPB. Penetapan lokasi penelitian berdasarkan SPL (Satuan Peta Lahan) yang didapat dari *overlay* antara peta jenis tanah dan peta penggunaan lahan Kabupaten Lamongan dari Badan Informasi Geospasial dengan skala 1:25.000. Kemudian, dilakukan *groundcheck* untuk memastikan kebenaran data jenis tanah dan penggunaan lahan. Berdasarkan hasil analisis peta dan *groundcheck*, kemudian ditetapkan 8 kombinasi perlakuan, kombinasi perlakuan dan lokasi pengambilan sampel dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi unit percobaan

Table 1. Experiment unit combination

Jenis Tanah	Penggunaan lahan	Kode	Kedalaman (cm)	Lokasi
Grumusol	Hutan (Tanaman Tahunan)	GH	0-20	Candisari, Sambeng Watonluar, Mantup Sendangrejo, Ngimbang
			20-40	
	Tanaman Semusim	GTS	0-20	Kadungwangi, Sambeng Ngimbang, Ngimbang Mantup, Mantup
			20-40	
Tanah Mediteran	Hutan (Tanaman Tahunan)	MH	0-20	Solokuro, Solokuro Tebluru, Solokuro Kranji, Paciran
			20-40	
	Tanaman Semusim	MTS	0-20	Takeranharjo, Solokuro Banyubang, Solokuro Dagan, Solokuro
			20-40	

Pengambilan Sampel Tanah dan Analisis Laboratorium

Pengambilan sampel tanah disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Sampel tanah diambil berdasarkan 8 kombinasi perlakuan (Tabel 1), setiap kombinasi perlakuan kemudian diulang sebanyak 3 kali, sampel tanah diambil sebanyak 2 titik pada setiap lokasi, sehingga terdapat 48 unit percobaan. Metode pengambilan sampel tanah dibagi menjadi dua, yaitu sampel tanah utuh yang diambil menggunakan ring sampel (5cm x 5cm) dan sampel tanah terganggu yang diambil menggunakan cangkul. Sampel tanah kemudian dianalisis di laboratorium. Metode analisis sifat-sifat tanah dapat dilihat pada Tabel 2. Untuk nilai bobot isi (BI) dianalisis dua kali pada saat lembab (setelah turun hujan) dan kering (sepuluh hari setelah turun hujan).

Pengamatan Dinamika Kadar Air Lapang

Pengukuran dinamika kadar air tanah lapang dilakukan untuk mengetahui dinamika penurunan kadar air tanah, dengan cara mengukur kadar air tanah dilapang selama beberapa hari tidak hujan setelah suatu kejadian hujan deras. Pengukuran dilakukan sebanyak 31 hari di GH, GTS dan 28 hari di MH, MTS. Lama waktu pengamatan yang berbeda disebabkan karena perbedaan waktu terjadinya hujan di setiap lokasi. Pengukuran dilakukan di 8 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali sehingga didapatkan 24 unit percobaan. Sampel tanah diambil menggunakan bor tanah berdiameter 2 cm, setiap unit percobaan diambil sebanyak 5 kali dan kemudian dikompositkan. Sampel tanah diambil pada pagi hari pukul 6:00 sampai 9:00 WIB agar mendapatkan keadaan yang relatif sama setiap harinya. Sampel tanah yang sudah diambil kemudian dibungkus dengan *aluminum foil* untuk mempertahankan kadar airnya. yang selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk ditetapkan kadar airnya dengan metode *gravimetri*. Sampel tanah ditimbang sebanyak 20 gr

kemudian dimasukkan ke dalam oven. Pengovenan sampel dilakukan selama 2x24 jam pada suhu 105⁰C. Kadar air tanah ditetapkan dengan rumus sebagai berikut :

$$KA \text{ Tanah } (\%Volume) = \left(\frac{BKU - BKM}{BKM} \times 100\% \right) \times BI$$

Keterangan :

BKU = Bobot kering udara (gr)

BKM = Bobot kering mutlak (gr)

BI = Bobot isi (gr/cm³)

Analisis data

Data sifat tanah yang didapatkan kemudian dianalisis secara statistik dengan *Analysis of Variance* (ANOVA). Data yang berbeda nyata kemudian diuji lanjut menggunakan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) ($\alpha = 5\%$).

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Sifat Tanah

Penelitian ini dilaksanakan di lahan kering Kabupaten Lamongan, meliputi dua jenis tanah (Grumusol dan tanah Mediteran) dan dua penggunaan lahan (tanaman semusim dan hutan). Adapun karakteristik sifat tanah meliputi sifat fisik dan kimia tanah (tekstur, bobot isi, dan bahan organik) dapat dilihat pada Tabel 3. Tekstur di setiap lokasi penelitian menunjukkan perbedaan yang nyata. Tekstur didominasi kelas Liat Berdebu (LiB) di GH 20-40 cm, GTS, dan MTS. Liat (Li) di GH 0-20 cm, MH 0-20 cm dan Lempung Liat Berdebu (LLiB) di MH 0-20 cm. Tekstur Grumusol didominasi fraksi klei yang tidak berbeda nyata antar kedalaman (0-20 cm dan 20-40 cm), dan pada tipe penggunaan lahan (hutan dan tanaman semusim), dengan persentase fraksi klei berkisar antara

Tabel 2. Metode analisis sifat-sifat tanah

Table 2. Soil properties analytical method

Jenis Analisis Tanah	Sampel Tanah	Metode
Tekstur	Terganggu	Pipet
Bobot isi	Utuh	Gravimetri
Berat Jenis Partikel	Terganggu	Piknometer
Ruang Pori Total		Perhitungan
Distribusi Ukuran Pori		Perhitungan rumus (BI, BJP, kurva pF)
Kadar Air Berbagai Nilai pF	Utuh	Gravimetri (<i>Pressure plate</i>)
C-Organik	Terganggu	<i>Walkley and Black</i>

Tabel 3. Karakteristik sifat tanah dilokasi penelitian

Table 3. Characteristics of soil properties at the research site

	GH		GTS		MH		MTS	
	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40
Tekstur								
P (%)	6,82 ^{ab}	3,49 ^d	6,25 ^{cb}	5,46 ^c	6,56 ^b	7,93 ^a	7,30 ^{ab}	6,79 ^{ab}
D(%)	30,66 ^{de}	41,08 ^{cd}	35,31 ^{cde}	40,72 ^{cd}	56,36 ^a	26,85 ^e	53,17 ^{ab}	45,66 ^{bc}
Kl(%)	62,52 ^{ab}	55,43 ^{abc}	58,43 ^{ab}	53,81 ^{bc}	37,08 ^e	65,22 ^a	39,54 ^{de}	47,55 ^{cd}
Kelas	Li	LiB	LiB	LiB	LLiB	Li	LiB	LiB
BI								
L (gr/cm ³)	1,09 ^g	1,12 ^{efg}	1,10 ^{fg}	1,12 ^{efg}	1,13 ^{efg}	1,25 ^{cd}	1,13 ^{efg}	1,19 ^{def}
Ke (gr/cm ²)	1,31 ^b	1,30 ^{bc}	1,37 ^{ab}	1,4 ^a	1,18 ^{def}	1,20 ^{def}	1,13 ^{efg}	1,21 ^{cde}
BO (%)	2,33 ^a	1,12 ^d	1,74 ^{bb}	0,78 ^e	1,89 ^b	0,89 ^{de}	1,35 ^c	0,91 ^{de}

Keterangan: P =Pasir; D = Debu; Kl =Klei; BI = Bobot isi; L = Lembab; Ke = Kering; BO = Bahan organik; Li = Liat ; LiB = Liat berdebu ;LLiB = Lempung liat berdebu; Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda dalam satu baris yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji *Duncan* pada taraf 5%.

62,52–53,81%. Hal ini sejalan dengan pernyataan Subardja *et al.* (2014) dimana tanah yang dikategorikan Grumusol, memiliki persentase klei >30%. Tanah Mediteran di kedua penggunaan lahan pada kedalaman 0-20 didominasi oleh fraksi debu dengan persentase berkisar antara 56,36-53,17 %, dan pada kedalaman 20-40 cm di dua penggunaan lahan didominasi fraksi klei dengan persentase berkisar antara 65,22–47,55 %. Hal ini diduga akibat proses eluviasi partikel klei yang membentuk horizon argilik pada tanah Mediteran (Hardjowigeno 2003). Tanah bertekstur liat akan memiliki kapasitas air tersedia yang lebih tinggi dari pada lempung berilat, hal ini dikarenakan tanah bertekstur liat umumnya lebih banyak memiliki pori mikro sehingga dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam meretensi air, yang membuat air tersedia untuk pertumbuhan tanaman jauh lebih banyak (Intara *et al.* 2011).

Nilai Bobot isi (BI) Grumusol pada saat lembab dan kering memberikan perbedaan yang nyata pada setiap perbedaan kedalaman tanah dan penggunaan lahan. BI pada saat kondisi lembab berkisar antara 1,09-1,12 gr/cm³, sedangkan saat kering berkisar antara berkisar antara 1,30-1,4 gr/cm³. Adapun pada tanah Mediteran, nilai BI tidak memberikan perbedaan nyata pada saat lembab dan kering pada setiap kedalaman dan penggunaan lahan, yang berkisar antara 1,13-1,25 gr/cm³. Menurut Blake dan Hartge (1986) pada tanah mengembang dan mengerut BI dipengaruhi oleh kadar air tanah. Terjadinya perbedaan nilai BI pada saat tanah lembab dan kering pada

Grumusol dikarenakan memiliki fraksi mineral klei tipe 2:1 yang memiliki sifat mengembang pada saat lembab yang membuat nilai BI lebih rendah, dan mengerut pada saat tanah kering yang membuat nilai BI lebih tinggi. Adapun pada tanah Mediteran didominasi oleh mineral klei tipe 1:1 yang tidak mempunyai sifat mengembang dan mengerut seperti tipe 2:1, sehingga nilai BI tidak berubah secara signifikan oleh perubahan kadar air tanah (Hardjowigeno 2003). Nilai BI yang bervariasi setiap lokasi penelitian, masih tergolong bagus untuk pertumbuhan akar tanaman. Menurut Arshad *et al.* (1997) nilai BI akan menghambat pertumbuhan tanaman apabila sudah >1,4 gr/cm³ untuk tanah bertekstur liat, >1,45 gr/cm³ pada tanah bertekstur liat berdebu, dan 1,5 gr/cm³ pada tanah bertekstur lempung liat berdebu. Nilai BI yang terlalu tinggi akan membuat tanah terlalu padat sehingga dapat menghambat pertumbuhan akar tanaman, serta mempengaruhi kapasitas retensi air tanah. Menurut Wahyunie *et al.* (2012) meningkatnya kepadatan tanah akan menyebabkan terjadinya penyumbatan pori tanah oleh fraksi klei, sehingga kemampuan tanah dalam meretensi air akan menurun.

Kadar Bahan organik (BO) di lokasi penelitian menunjukkan perbedaan yang nyata. Nilai BO tanah pada kedalaman tanah 0-20 cm memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan kedalaman tanah 20-40 cm di setiap jenis tanah dan penggunaan lahan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Nascente *et al.* (2015) dimana kadar BO tanah di lapisan permukaan akan lebih tinggi dari pada lapisan

Tabel 4. Distribusi ukuran pori tanah

Table 4. Soil pore size distribution

Pori (% v/v)	GH		GTS		MH		MTS	
	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40
RPT	47,62 ^{de}	49,13 ^{cd}	45,59 ^e	45,95 ^e	51,43 ^{bc}	53,49 ^{ab}	54,89 ^a	53,92 ^{ab}
PDSC	5,17 ^c	9,13 ^{bc}	9,41 ^{bc}	11,67 ^b	11,70 ^b	18,31 ^a	18,82 ^a	20,91 ^a
PDC	3,07	2,1	5,54	5,45	6,48	4,66	6,05	5,09
PDL	10,19 ^{ab}	10,58 ^a	7,63 ^{ab}	7,71 ^{ab}	7,32 ^{ab}	6,20 ^{ab}	5,12 ^b	6,52 ^{ab}
PAT	13,89 ^a	14,16 ^a	9,29 ^{ab}	8,77 ^{ab}	10,64 ^{ab}	10,33 ^{ab}	7,63 ^b	7,76 ^b

Keterangan: RPT= Ruang pori total; PDSC = Pori drainase sangat cepat; PDC = Pori drainase cepat; PDL = Pori Drainase lambat ; PAT = Pori air tersedia; Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda dalam satu baris yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji *Duncan* pada taraf 5%.

bawah, akibat suplai bahan organik dari vegetasi tanaman yang banyak terakumulasi di lapisan permukaan tanah. GH dan MH memiliki kadar BO yang lebih tinggi dari pada GTS dan MTS. Hal ini dikarenakan lahan hutan memiliki suplai BO yang lebih tinggi, yang berasal dari serasah pohon daripada lahan tanaman semusim. Petani pada lahan tanaman semusim lebih dominan mengaplikasikan pupuk sintetis dari pada pupuk organik yang membuat nilai BO pada lahan tanaman semusim lebih rendah dari pada hutan. Persentase BO tertinggi terdapat pada GH pada kedalaman 0-20 cm sebesar 2,33 %, yang memiliki nilai BI pada saat lembab paling rendah dengan nilai 1,09 gr/cm³. MH memiliki nilai BI yang lebih rendah dari pada MTS dan nilai BI naik seiring bertambahnya kedalaman tanah. Menurut Arshad *et al.* (1997) BO akan mempengaruhi struktur tanah. Tanah yang memiliki kadar BO yang tinggi juga cenderung memiliki nilai BI yang rendah.

Distribusi Pori Tanah

Distribusi ukuran pori tanah pada perbedaan jenis tanah dan penggunaan lahan diamati berdasarkan nilai ruang pori total (RPT), pori drainase sangat cepat (PDSC), pori drainase cepat (PDC), pori drainase lambat (PDL), dan pori air tersedia (PAT), yang secara lebih detail disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan analisis distribusi ukuran pori, persentase RPT pada tanah Mediteran lebih tinggi, yang berkisar antara 54,89–51,43 % dibandingkan dengan Grumusol, yang berkisar antara 49,13–47,62 %. Tanah Mediteran memiliki persentase PDSC dan PDC yang lebih tinggi, yang berkisar antara 20,91–11,70 % PDSC, 6,48–4,66 %

PDC dibandingkan dengan Grumusol, yang berkisar antara 11,67–5,17 % PDSC, 5,45–2,1 % PDC. Selanjutnya persentase PDL pada tanah Mediteran lebih rendah, yang berkisar antara 7,32–5,12 % dibandingkan dengan Grumusol, yang berkisar antara 10,58–7,63 %. Nilai PDL yang lebih tinggi, membuat persentase PAT pada Grumusol lebih tinggi, yaitu berkisar antara 14,16 – 8,77 % dibandingkan dengan tanah Mediteran yang, berkisar antara 10,64–7,76 %.

Persentase PAT dan PDL Grumusol yang tinggi disebabkan karena Grumusol memiliki fraksi klei yang lebih tinggi dari pada tanah Mediteran yang bisa dilihat pada Tabel 3, yang menyebabkan Grumusol lebih didominasi pori mikro dan tanah mediteran didominasi fraksi debu, sehingga memiliki nilai PDSC dan PDC yang lebih tinggi dari pada Grumusol. Menurut Hanafiah (2007) tanah yang didominasi fraksi klei akan mempunyai banyak pori mikro, tanah yang didominasi fraksi debu akan didominasi pori meso, dan tanah yang didominasi fraksi pasir akan di dominasi pori makro. Pori mikro yang banyak terbentuk pada tanah yang didominasi fraksi klei akan membuat tanah mampu meretensi air dalam jumlah yang lebih banyak (Mandi 2018).

Lahan hutan memiliki PAT dan PDL yang lebih tinggi dari pada lahan tanaman semusim di dua jenis tanah, hal ini disebabkan karena lahan hutan memiliki persentase BO yang lebih tinggi dibandingkan lahan tanaman semusim. Tanah yang memiliki kadar BO yang tinggi akan meningkatkan air tersedia pada tanah (Bhadha *et al.* 2017). Menurut (Sena *et al.* 2017) tanah yang memiliki kadar BO yang tinggi akan memiliki agregat yang bagus, karena

Table 5. Karakteristik Retensi Air Tanah

Table 5. Characteristics of Soil Water Retention

KA (% v/v)	GH		GTS		MH		MTS	
	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40
pF1	57,27 ^a	54,73 ^a	53,02 ^{ab}	52,43 ^{ab}	49,03 ^{bc}	45,69 ^{cd}	43,18 ^d	44,27 ^{cd}
pF2	54,20 ^a	52,63 ^a	47,48 ^b	46,98 ^b	42,54 ^c	41,03 ^{cd}	37,13 ^e	39,19 ^{de}
pF2,54	44,01 ^a	42,05 ^{ab}	39,85 ^{ab}	39,27 ^b	35,22 ^c	34,83 ^c	32,01 ^c	32,66 ^c
pF4,2	30,12 ^a	27,89 ^b	30,56 ^a	30,50 ^a	24,58 ^c	24,50 ^c	24,37 ^c	24,90 ^c

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda dalam satu baris yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji *Duncan* pada taraf 5%.

banyak terbentuk pori mikro tanah. Selain itu, bahan organik mampu menyerap air 2 sampai 3 kali lipat dari bobotnya sehingga tanah dapat meretensi air lebih tinggi (Arsyad 2010). GH memiliki nilai PAT dan PDL yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan tanah MH yang disebabkan karena perbedaan persentase klei dan jenis mineral klei. Perbedaan jenis mineral klei juga mempengaruhi retensi air tanah. Menurut Anwar dan Sudadi (2013) mineral klei tipe 2:1 memiliki luas permukaan spesifik yang lebih tinggi dari pada mineral klei tipe 1:1. Selanjutnya menurut Hillel (1998) luas permukaan spesifik dan tekstur tanah akan mempengaruhi retensi air tanah pada potensial air rendah.

Karakteristik Retensi Air tanah

Nilai retensi air tanah pada perbedaan jenis tanah dan penggunaan lahan diamati berdasarkan Kadar air Kurva pF (1; 2; 2,54; 4,2). Nilai retensi air tanah setiap unit percobaan berbeda nyata, yang secara lebih detail dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan analisa nilai pF bervariasi dan berbeda nyata. Dapat diketahui bahwa Grumusol memiliki nilai kadar air pada tekanan pF 2,52 (kapasitas lapang) lebih tinggi berkisar antara 44,01-39,27% yang berbeda nyata dengan tanah Mediteran yang berkisar antara 35,22-32,01%. Perbedaan penggunaan lahan memiliki nilai pF 2,52 yang tidak berbeda nyata antar kedalaman tanah di Grumusol dan tanah Mediteran. Kadar air pada tekanan pF 4,20 (titik layu permanen) juga memiliki perbedaan yang nyata. Tanah Mediteran memiliki persentase nilai titik layu permanen yang lebih rendah berkisar antara 24,37-24,90% dari pada Grumusol

sebesar 27,89-30,12%. Perbedaan penggunaan lahan di tanah Mediteran tidak menunjukkan perbedaan nilai Kapasitas Lapang dan Titik Layu Permanen yang nyata antara tiap kedalaman tanah. Grumusol pada kedalaman tanah 0-20 cm tidak memberikan perbedaan yang nyata namun kedalaman tanah 20-40 cm memberikan perbedaan yang nyata dimana lahan tanaman semusim memiliki titik layu permanen yang lebih tinggi dari pada lahan hutan.

Perbedaan nilai kapasitas lapang dan titik layu permanen pada setiap lahan secara langsung memberikan perbedaan potensi penyediaan air bagi tanaman. Dimana Grumusol memiliki potensi penyediaan air yang lebih besar dari pada tanah mediteran karena memiliki PAT yang lebih tinggi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4. Dimana GH memiliki potensi penyediaan air yang paling tinggi sedangkan MTS memiliki potensi penyediaan air yang paling rendah. Perbedaan ini disebabkan karena perbedaan tekstur tanah, dimana Grumusol memiliki tekstur tanah yang memiliki kadar klei yang relatif tinggi dibanding tanah Mediteran.

Menurut Murtalaksana dan Wahjunie (2004) kadar air kapasitas lapang dan titik layu permanen akan memiliki korelasi dengan kadar klei dan pasir, dimana semakin tanah didominasi fraksi klei maka akan memiliki kadar air kapasitas lapang dan titik layu permanen yang tinggi, sehingga membuat kemampuan tanah dalam meretensi air juga lebih tinggi. Menurut Resurreccion *et al.* (2011) luas permukaan spesifik mineral klei berkorelasi positif dengan meningkatnya retensi air tanah. Hal ini membuat Grumusol yang didominasi klei tipe 2:1 memiliki retensi air yang lebih tinggi dari pada tanah Mediteran yang

didominasi klei tipe 1:1. Kadar bahan BO tanah juga akan berpengaruh terhadap retensi air tanah. Menurut Sikora dan Stott (1997) peningkatan BO tanah akan meningkatkan kapasitas retensi air tanah karena BO secara langsung dapat meningkatkan stabilitas agregat tanah. Hal ini yang membuat penggunaan lahan hutan memiliki nilai kapasitas lapang dan titik layu permanen yang lebih tinggi dari pada penggunaan lahan tanaman semusim.

Dinamika Kadar Air Lapang

Dinamika kadar air lapang diamati selama 31 hari tidak hujan pada Grumusol dan 28 hari tidak hujan pada tanah Mediteran berturut-turut setelah kejadian hujan. Dinamika kadar air lapang pada perbedaan tanah dan jenis lahan dapat di lihat pada Gambar 1. Penurunan kurva kadar air lapang di setiap lokasi penelitian awalnya terjadi dengan cepat, dan kemudian melambat sampai kurva relatif mendatar namun tidak pernah konstan. Menurut Baskoro dan Tarigan (2007) penurunan kadar air tanah tidak akan mencapai nilai yang konstan. Penurunan kadar air tanah yang cepat terjadi pada saat kadar air berada di atas kapasitas lapang atau pada saat air di dalam ruang pori drainase, seperti pada GTS penurunan terjadi secara cepat selama 2 hari pertama setelah hujan ketika kadar air di atas kapasitas lapang. Penurunan kadar air tanah kemudian mulai melambat ketika air berada di pori air tersedia. Pada saat kadar air sudah di bawah titik layu permanen penurunan kadar air terjadi sangat lambat. Setiap jenis

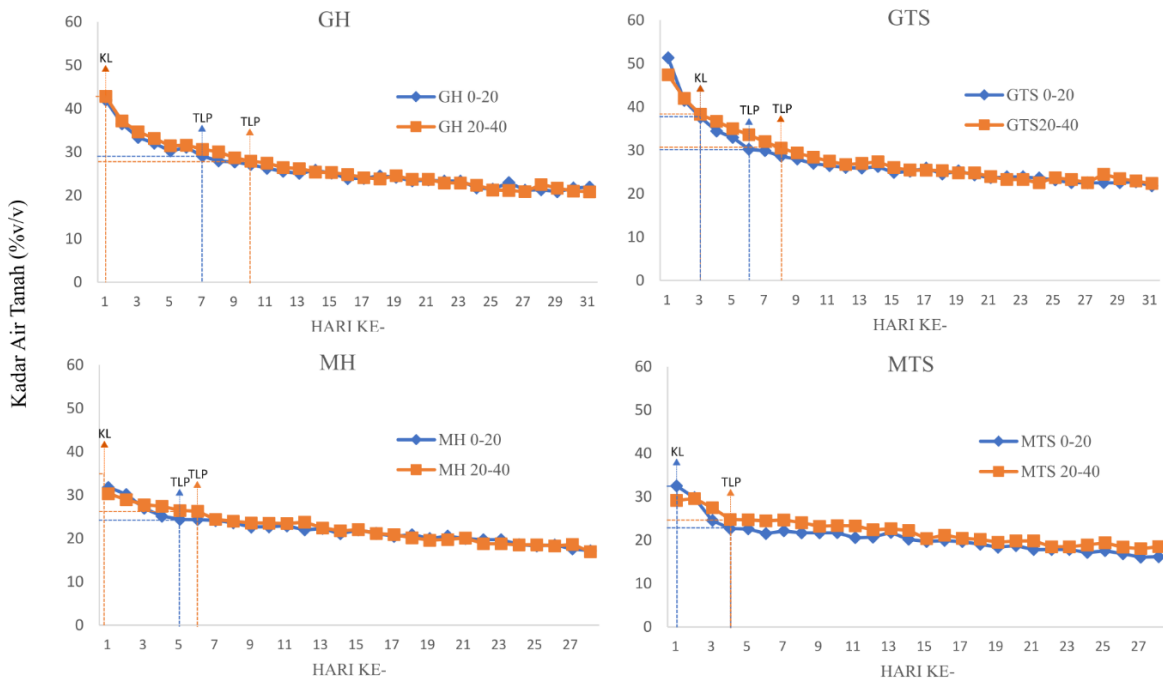
tanah dan tipe penggunaan lahan di lokasi pengamatan memiliki waktu (hari) yang berbeda untuk mencapai kadar air titik layu permanen.

Tabel 6. Lama hari untuk mencapai Titik Layu Permanen (TLP)

Table 6. Time to Reach Permanent Wilting Point (WP)

Lahan	TLP (%v/v)	Hari TLP Tercapai
GH	0-20	7
	20-40	10
GTS	0-20	6
	20-40	8
MH	0-20	5
	20-40	6
MTS	0-20	4
	20-40	4

Tabel 6 menunjukkan bahwa Grumusol memiliki waktu yang lebih lama untuk mencapai kadar air titik layu permanen dari pada tanah Mediteran. GH memiliki waktu terlama untuk mencapai kadar air titik layu permanen, yaitu selama 7 hari pada kedalaman 0-20 cm, dan 10 hari pada kedalaman 20-40 cm. Hal ini dikarenakan GH memiliki BO yang lebih tinggi dari pada lahan yang lain



Gambar 1. Dinamika kadar air tanah di lapang

Figure 1. Dynamics of field soil moisture content

(Tabel 3), dan memiliki PAT yang besar (Tabel 4). Pada MH walaupun memiliki kadar BO yang lebih tinggi namun memiliki waktu untuk mencapai titik layu permanen yang lebih cepat dari pada GTS, hal ini diduga akibat dari perbedaan tekstur tanah. Tekstur di GTS yang memiliki persentase klei lebih tinggi, serta luas muatan spesifik yang lebih banyak, akan membuat tanah lebih lama dalam meretensi air. MTS memiliki waktu untuk mencapai titik layu permanen yang paling singkat karena memiliki kadar BO yang rendah (Tabel 3), memiliki kadar klei yang relatif rendah dari pada lahan yang lain dan didominasi klei tipe 1:1. Hal ini juga di sebabkan karena MTS memiliki PDSC dan PDC (Tabel 4) yang tinggi, sehingga membuat air akan mudah hilang dari lapisan tanah.

Pada lahan hutan, GH memiliki potensi penyediaan air bagi tanaman yang paling panjang, selama 7-10 hari setelah turun hujan, dibanding dengan MH yang memiliki potensi penyediaan air selama 5-6 hari setelah hujan. Pada lahan tanaman semusim, MTS memiliki potensi penyediaan air yang paling cepat selama 4 hari hal ini menunjukkan bahwa petani pada lahan MTS harus menambahkan air minimal 3 hari sekali ketika tidak terjadi hujan, sedangkan pada GTS memiliki potensi penyediaan air yang lebih lama sekitar 6-8 hari yang membuat penambahan air pada GTS ketika tidak terjadi hujan sekitar 5-7 hari sekali agar tanaman bisa tumbuh dengan baik. Potensi penyediaan air yang lama pada lahan hutan dari pada lahan tanaman semusim dikarenakan lahan hutan memiliki BO yang tinggi, didominasi fraksi klei (Tabel 3) dan memiliki PAT yang tinggi (Tabel 4). Selain itu menurut Magliano *et al.* (2017) lahan yang tertutup seresah dan tajuk tanaman yang rapat, mampu mengurangi evaporasi tanah sebesar 6 mm/hari dari pada lahan terbuka. Sehingga lahan Hutan memiliki potensi penyediaan air yang lebih lama dari lahan tanaman semusim.

Kesimpulan

Perbedaan jenis tanah dan penggunaan lahan di Kabupaten Lamongan memberikan perbedaan yang nyata antar sifat-sifat tanah tekstur, bobot isi, bahan organik dan distribusi ukuran pori. Tekstur Grumusol didominasi fraksi Klei, sedangkan pada tanah Mediteran pada kedalaman 0-20 cm didominasi oleh fraksi debu dan pada kedalaman 20-40 cm didominasi fraksi klei. Nilai BI Grumusol memberikan perbedaan yang nyata pada saat tanah lembab dan pada saat tanah kering, sedangkan pada tanah mediteran tidak berbeda nyata. Nilai BO tanah pada

kedalaman tanah 0-20 cm memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan kedalaman tanah 20-40 cm. Penggunaan lahan hutan memiliki kandungan BO yang paling tinggi dari pada lahan tanaman semusim. GH Memiliki PAT yang paling tinggi, sedangkan MTS memiliki PAT yang paling rendah.

Grumusol memiliki nilai kadar air pada tekanan pF 2,52 (kapasitas lapang) yang lebih tinggi dari pada tanah Mediteran. Kadar air pada tekanan pF 4.20 (titik layu permanen) tanah Mediteran memiliki persentase nilai titik layu permanen yang lebih rendah. Penurunan kadar air tanah terjadi dengan cepat ketika air berada pada pori drainase, dan mulai melambat ketika air berada di dalam pori air tersedia dan semakin melambat ketika kadar air di bawah titik layu permanen. Grumusol memiliki waktu yang lebih lama untuk mencapai kadar air titik layu permanen dari pada tanah Mediteran. GH memiliki waktu paling lama untuk mencapai titik layu permanen, selama 7 hari pada kedalaman 0-20 cm dan 10 hari pada kedalaman 20-40 cm. MTS memiliki waktu mencapai titik layu permanen paling cepat selama 4 hari. GH memiliki potensi penyediaan air bagi tanaman yang paling panjang, selama 7-10 hari setelah turun hujan dan MTS memiliki potensi penyediaan air yang paling cepat selama 4 hari. Tekstur, kadar klei tanah, tipe mineral klei, dan kadar bahan organik yang tinggi membuat tanah mampu memegang air lebih lama..

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada Dinas Pertanian Kabupaten Lamongan, BMKG Perak, dan pihak lain yang sudah banyak membantu di lapang maupun di laboratorium selama penelitian berlangsung.

Daftar Pustaka

- [DLH] Dinas Lingkungan Hidup. 2016. Informasi Kinerja Pengolahan Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten Lamongan 2016. Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Lamongan. Lamongan. 171 pp.
- [Perda] Peraturan Daerah. 2020. Peraturan Daerah Kabupaten Lamongan Nomor 18 tahun 2020 Tentang Status Siaga Darurat Bencana Kekeringan Hidrometeorologi di Kabupaten Lamongan. Pemerintah Kabupaten Lamongan.
- Anwar S, Sudadi U. 2013. Kimia Tanah. Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan IPB. Bogor. 206 pp
- Arshad MA, Lowery B, Grossman, B. 1997. Physical tests

- for monitoring soil quality. p. 123-141. In Doran, JW, Jones AJ. (Eds.) *Methods For Assessing Soil Quality*. Soil Science. Society of America, Inc., Madison, Wisconsin (WI), USA.
- Arsyad S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air Edisi Kedua*. IPB Press. Bogor. 466 pp.
- Baskoro DPT, Tarigan SD. 2007. Karakteristik kelembaban tanah pada beberapa jenis tanah. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*, 9(2): 77-81.
- Bhadha, JH, Capasso JM, Khatiwada R, Swanson S, LaBorde C. 2017. Raising soil organic matter content to improve water holding capacity. *UF/IFAS*. 447(1): 1-5.
- Blake, GR, Hartge KH. 1986. Bulk density. p. 363-375. In Klute A(Eds.) *Methods of Soil Analysis*. Part 1. 2nd ed. Society of America, Inc., Madison, Wisconsin (WI), USA..
- Chintala R, McDonald LM, Bryan WB. 2012. Effect of soil water and nutrients on productivity of Kentucky bluegrass system in acidic soils. *Journal of Plant Nutrition*, 35(2): 288-303.
- Hanafiah KA. 2007. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 386 pp.
- Hardjowigeno S. 2003. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Akademika Pressindo. Jakarta. 354 pp.
- Hillel, D. 1998. *Environmental Soil Physics*. Academic Press. San Diego. 771 pp.
- Intara YI, Sapei A, Sembiring N, Djoefrie MB. 2011. Pengaruh pemberian bahan organik pada tanah liat dan lempung berliat terhadap kemampuan mengikat air. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 16(2): 130-135.
- Magliano PN, Giménez R, Houspanossian J, Páez RA, Noretto MD, Fernández RJ, Jobbágy EG. 2017. Litter is more effective than forest canopy reducing soil evaporation in Dry Chaco rangelands. *Ecology*, 10(7): 1-10.
- Mandi NT. 2018. Soil water retention curve and specific water capacity for three different-textured soils. *Journal of Agriculture and Veterinary Science*. 11(9): 43-49.
- Murtlaksono K, Wahjunie ED. 2004. Hubungan ketersediaan air tanah dan sifat-sifat dasar fisika tanah. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*. 6(2): 46-50
- Nascente AS, Li Y, Crusciol CAC, 2015. Soil aggregation, organic carbon concentration, and soil bulk density as affected by cover crop species in a No-tillage system. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 39: 871–879.
- Oliveira LLP, Portela JC, Silva EF, Dias NS, Gondim JE, Fernandes CN, Medeiros JF. 2021. Water retention in Cambisols under land uses in semiarid region of the Brazil. *Journal of Arid Environments*, 189: 1-11.
- Peterson GA, Unger PW, Payne WA, Anderson RL, Louis BR. 2006. *Dryland agriculture research issues*. *Dryland Agriculture*, 23: 901-907.
- Pires L, Cassaro F, Reichardt K, Bacchi O. 2008. Soil porous system changes quantified by analyzing soil water retention curve modifications. *Soil Tillage Res*. 100: 72–77
- Putri MD, Baskoro DPT, Tarigan SD, Wahjunie ED. 2017. Karakteristik beberapa sifat tanah pada berbagai posisi lereng dan penggunaan lahan di das ciliwung hulu. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 19(2): 81-85.
- Rusastra, IW, Saliem HP, Supriati, Saptana. 2019. Prospek pengembangan pola tanam dan diversifikasi tanaman pangan di Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi* 22(1): 37-53.
- Sena KN, Maltoni KL, Faria GA, Cassiolato AMR. 2017. Organic carbon and physical properties in sandy soil after conversion from degraded pasture to Eucalyptus in the Brazilian Cerrado. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. 41.
- Sikora LJ, Stott DE. 1997. Soil organic carbon and nitrogen. p. 157-167. In Doran, JW, Jones AJ. (Eds.) *Methods For Assessing Soil Quality*. Soil Science Society of America, Inc., Madison, Wisconsin (WI), USA.
- Silva MLDN, Libardi PL, Gimenes FHS, 2018. Soil water retention curve as affected by sample height. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. 42.
- Srinivasarao C, Rao KV, Chary GR, Vittal KPR, Sahrawat KL, Kundu S. 2009. Water retention characteristics of various soil types under diverse rainfed production systems of India. *Indian Journal of Dryland Agricultural Research and Development*, 24(1): 1-7.
- Subardja D, Ritung S, Anda M, Sukarman, Suryani E, Subandiono RE. 2014. *Petunjuk Teknis Klasifikasi Tanah Nasional*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor. 22 pp.
- Wahyunie ED, Baskoro DPT, Sofyan M. 2012. Kemampuan retensi air dan ketahanan penetrasi tanah pada sistem olah tanah intensif dan olah tanah konservasi. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 14(2): 73-78.
- Zheng X, Wei X, Zhang S. 2017. Tree species diversity and identity effects on soil properties in the Huoditang area of the Qinling Mountains, China. *Ecosphere*, 8(3) : 69-79.