

Karakteristik dan Variabilitas Sifat-Sifat Fisik Tanah dan Evaluasi Kualitas Fisik Tanah pada Lahan Suboptimal

Characteristic and Variability of Soil Physical Properties and Evaluation of Soil Physical Evaluation in Suboptimal Land

Latief Mahir Rachman^{1*)}

¹Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian,
Institut Pertanian Bogor, Jawa Barat 16680

^{*}Penulis untuk korespondensi: latiefra@apps.ipb.ac.id

Sitasi: Rachman, LM. 2019. Characteristic and variability of soil physical properties and evaluation of soil physical evaluation in suboptimal land. *In: Herlinda S et al. (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2019, Palembang 4-5 September 2019*. Pp. 132-139. Palembang: Unsri Press.

ABSTRACT

Self-reliance of food depends on how to optimizing dry land farming, especially enhancing productivity of soils in suboptimal lands. It needs strong direction and recommendation of soil management. Nowadays, soils on suboptimal lands encountered soil chemical, biological and physical problems to support optimal plant growth and production. Problems that are often arising are soil acidity, low availability of soil nutrients, low carbon organic content and low soil ability to serve available water for plant. The excellence fertilization technology is believed to be able to overcome the chemical aspects problems such as low of soil pH, soil nutrients and carbon organic content. However, problems related to soil physical properties are more difficult to be solved and need a longer period process for recovering, amendment and improvement. Correspondingly, a deep research needs to study the characteristics and variability of soil physical properties and soil physical quality of suboptimal lands. The purpose of study was to assess the characteristics and variability of soil physical properties and to evaluate soil physical quality on suboptimal lands. Soil physical properties that affecting soil physical quality analyzed is directed to aspects related to root development in soil, available water supply, and soil aeration, particularly soil depth, drainage, texture, bulk density or soil compaction, porosity, and soil pore distribution that controls the ability of soil to hold water, supply available water, release water and pull water very strong. Results of study conducted in 60 locations of suboptimal land, spread in 3 regencies and 2 cities in Banten Province and 6 regencies in West Java Province, showed that majority of their soil physical quality belong to moderate class. In fact, almost all of the soil physical properties that were studied did not show severe handicap for plant growth and production.

Keywords: soil physical evaluation, soil physical properties, soil quality evaluation, suboptimal land

ABSTRAK

Tercapainya kemandirian pangan ditentukan oleh keberhasilan mengoptimalkan potensi lahan kering, khususnya peningkatan produktivitas tanah yang masih rendah pada lahan suboptimal. Untuk itu diperlukan arahan dan rekomendasi pengelolaan tanah yang tepat. Selama ini tanah pada lahan suboptimal diindikasikan memiliki kendala sifat-sifat kimia, biologi dan fisika tanah yang kurang menunjang pertumbuhan dan produktivitas tanaman pertanian. Berbagai masalah yang dijumpai, mulai dari tingkat kemasaman tanah, ketersediaan unsur hara yang rendah, kandungan bahan organik tanah yang rendah hingga kekurangan air atau kekeringan karena kemampuan tanah yang rendah dalam menyediakan

air tersedia yang cukup bagi pertumbuhan tanaman. Teknologi pemupukan diharapkan mampu mengatasi masalah kemasaman tanah, rendahnya unsur-unsur hara dan bahan organik tanah. Namun masalah yang terkait dengan sifat fisik tanah dan kualitas fisik tanah lebih sulit diatasi dan memerlukan waktu yang lebih lama untuk memulihkan dan memperbaikinya. Dengan demikian perlu diteliti secara lebih mendalam tentang karakteristik dan variabilitas sifat-sifat fisik dan kualitas fisik tanah pada lahan suboptimal. Tujuan penelitian ini adalah melakukan uji karakteristik dan variabilitas sifat-sifat fisik tanah dan evaluasi kualitas fisik tanah pada lahan suboptimal. Sifat fisik tanah yang menentukan kualitas fisik tanah adalah yang terkait dengan perkembangan akar tanaman dalam tanah, pasokan air tersedia bagi tanaman serta aerasi tanah, khususnya kedalaman solum tanah, drainase tanah, tekstur tanah, bobot isi tanah atau kepadatan tanah, porositas tanah, serta distribusi pori tanah yang menentukan kemampuan tanah menahan air, memegang air, menyediakan air tersedia bagi tanaman, melalukan air serta mengikat air secara kuat. Dari hasil penelitian yang dilakukan pada 72 lokasi lahan kering suboptimal yang tersebar di 3 kabupaten dan 2 kota di Provinsi Banten serta 6 kabupaten di Provinsi Jawa Barat diperoleh bahwa sifat-sifat fisik tanahnya tergolong ke dalam kualitas fisik tanah sedang. Justru pada umumnya tanah-tanah di lokasi penelitian tidak memberikan efek yang sangat merugikan bagi pertumbuhan dan produksi tanaman.

Kata kunci: evaluasi kualitas tanah, kualitas fisik tanah, lahan suboptimal, sifat fisik tanah

PENDAHULUAN

Upaya pencapaian program swasembada pangan dan ketahanan pangan perlu dilakukan pada semua aspek di sektor pertanian. Mengingat semakin terbatasnya lahan untuk ekstensifikasi pertanian dan semakin berkurangnya luas lahan pertanian akibat konversi atau alih fungsi lahan pertanian, maka intensifikasi pertanian merupakan strategi yang tepat. Untuk itu optimalisasi dan peningkatan produktivitas lahan-lahan marjinal atau lahan sub optimal sangat diperlukan untuk mendukung program swa sembada dan ketahanan pangan pemerintah.

Lahan suboptimal tadah hujan di Indonesia cukup luas (2.247.527 ha) dan masih cukup potensial untuk ditingkatkan produktivitasnya. Saat ini produktivitas masih rendah akibat berbagai kendala biofisik. Untuk itu diperlukan masukan teknologi dan rekomendasi pengelolaan tanah yang tepat untuk menaikkan produktivitasnya. Menurut Widyantoro dan Toha (2010), berbagai kendala yang harus dikelola pada pengelolaan lahan suboptimal tadah hujan antara lain curah hujan tidak menentu, kesuburan tanah rendah, rentan terhadap perubahan iklim, dan gulma yang padat. Sedangkan menurut Aprisal *et al.* (2014), permasalahan utama pada lahan suboptimal ini adalah sifat fisika, kimia dan biologi tanah yang buruk, seperti kepadatan tanah yang tinggi dan kapasitas air tersedia untuk tanaman yang sangat rendah. Manajemen tanah yang tidak mengikuti kaedah konservasi tanah dan air serta konversi lahan hutan dan tataguna lahan lainnya yang menyebabkan berkurangnya penutupan lahan oleh vegetasi yang pada akhirnya menyebabkan terjadinya degradasi tanah, terutama di daerah tropis dan subtropis (Lal, 2001; Holthusen *et al.*, 2018). Sebagai akibatnya, lahan-lahan marjinal atau suboptimal semakin meluas.

Menurut Regelink *et al.* (2015), tanah berfungsi untuk memberikan layanan ekosistem seperti produksi tanaman, retensi air dan sekuestrasi karbon organik tanah. Struktur fisik tanah memiliki peran yang sangat krusial dalam proses-proses untuk menunjang fungsi tanah. Tanah merupakan media pertumbuhan bagi tanaman. Tanah merupakan bahan yang permeabel berupa ruang-ruang yang saling terhubung dan sinambung yang memungkinkan terjadinya aliran cairan dan/atau air ketika terjadi perbedaan energi potensial (Elhakim, 2016). Tanah merupakan penyedia seluruh kebutuhan untuk menunjang pertumbuhan dan produksi tanaman. Tanah yang subur bagi pengembangan pertanian adalah tanah yang memiliki kapasitas untuk memenuhi seluruh kebutuhan tanaman, yaitu mampu menyediakan seluruh

unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam baik dalam jumlah maupun keseimbangannya, memenuhi kebutuhan airnya, memasok gas-gas yang dibutuhkan serta memiliki fisik tanah yang cukup gembur untuk ditembus system perakaran tanaman namun tetap dapat menunjang tanaman berdiri kokoh.

Kontribusi sifat-sifat fisik tanah terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman secara garis besar dapat dibagi ke dalam 3 aspek, yaitu: 1) sebagai media fisik terdapatnya atau tempat keberadaan unsur hara, air dan udara atau gas-gas yang dibutuhkan tanaman serta tempat berjangkarnya perakaran tanaman, 2) pengendali penyediaan air tersedia bagi tanaman, 3) pengendali proses pemasokan gas-gas yang dibutuhkan tanaman. Menurut Fu *et al.* (2019), perubahan porositas tanah dan distribusi ukuran porinya dapat terjadi ketika terjadi pemadatan Bobot atau kerapatan isi adalah sifat fisik tanah yang penting dan menentukan karakteristik air tanah (Boucneau *et al.*, 1998 di dalam Martin *et al.*, 2017; Lu *et al.*, 2019). Lawes *et al.* (2009) dan Hosseini *et al.* (2016) menyatakan bahwa manajemen yang memadai terhadap kandungan air tanah sangat krusial untuk pertumbuhan dan produksi tanaman Air tersedia tanah (*soil available water*) adalah jumlah air yang dapat dilepas oleh tanah diantara kapasitas lapang dan titik layu permanen (Arya *et al.*, 2008). Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan uji karakteristik dan variabilitas sifat-sifat fisik tanah dan evaluasi kualitas fisik tanah pada lahan suboptimal.

BAHAN DAN METODE

Teknik Penilaian Kualitas Fisik Tanah

Kualitas fisik tanah tidak dapat diukur secara langsung dan informasi kualitas fisik tanah biasanya disimpulkan dari atribut fisik yang diamati atau dimodelkan. Oleh karena itu, tantangan metodologis yang sedang berlangsung adalah untuk mengidentifikasi seperangkat sifat sifat fisik tertentu yang dapat dijadikan sebagai standard yang relevan sebagai indikator kualitas fisik tanah yang bermakna dan yang sensitif terhadap perubahan yang dipicu oleh manajemen. Acuan pemilihan parameter atau sifat-sifat fisik yang dipilih untuk dijadikan parameter utama (key parameter) dalam penilaian kualitas fisik tanah (Tabel 1).

Tabel 1. Proses pemilihan sifat fisik tanah untuk dijadikan parameter utama (key parameter) dalam penentuan kualitas fisik tanah

Aspek	Faktor Determinan untuk Pemenuhan Fungsi Tanah	Sifat Fisik Tanah Utama yang Terkait	Representasi Sifat Fisik Tanah
Media fisik terdapatnya atau tempat keberadaan unsur hara, air dan udara atau gas-gas yang dibutuhkan tanaman serta tempat berjangkarnya sistem perakaran tanaman	<ul style="list-style-type: none"> • Volume atau kedalaman tanah • Kondisi kepadatan tanah untuk dapat ditembus sistem perakaran • Kemampuan tanah menjerap dan mengikat unsur hara dan air 	<ul style="list-style-type: none"> • Kedalaman atau solum tanah • Tekstur tanah • Kerapatan atau bobot isi tanah 	<ul style="list-style-type: none"> • Kedalaman atau solum tanah • Tekstur tanah
Penyedia air tersedia bagi tanaman	Kemampuan atau kapasitas tanah untuk memegang, meng-ikat, menahan, memasok air untuk tanaman serta melolos-kan air	<ul style="list-style-type: none"> • Soil water holding capacity, terutama air tersedia • Tekstur tanah • Kerapatan atau bobot isi tanah • Permeabilitas tanah 	<ul style="list-style-type: none"> • Kerapatan atau bobot isi tanah • Drainase tanah • Air tersedia • Permeabilitas tanah
Pemasok gas-gas yang dibutuhkan tanaman	Aerasi tanah untuk menjamin terjadinya sirkulasi udara yang baik untuk pertukaran gas-gas dari atmosfer ke tanah dan sebaliknya	<ul style="list-style-type: none"> • Tekstur tanah • Kerapatan atau bobot isi tanah • Drainase tanah 	

Penilaian kualitas fisik tanah menggunakan system indeks pada dasarnya adalah menentukan indeks rata-rata tertimbang yang berasal dari skor dari masing-masing parameter kunci (*key parameters*) terpilih dikalikan dengan bobotnya.

Tahapan Penilaian Indeks Kualitas Fisik Tanah (IKFT)

Tahapan utama dalam penilaian IKFT dan pengkatagorisasian IKFT adalah sebagai berikut:

1. Memilih data set minimum dari parameter kunci penentu kualitas fisik tanah. Data set minimum parameter kunci beserta simbol dan koefisien pembobot (*weighting coefficient*) sesuai dengan peran/fungsinya (Tabel 2).
2. Menetapkan cara pemberian skor setiap parameter, skor 0 (paling buruk) sampai 5 (paling baik).
3. Memberikan skor 1 sampai 5 untuk masing-masing parameter, sesuai dengan kondisi dan kinerjanya (Tabel 3).
4. Menghitung skor IKFT dengan cara menjumlahkan skor yang diperoleh oleh setiap parameter.

$$TSoPi = Pi \cdot SoPi$$

$$TSoSQI = \sum_{i=1}^n Pi \cdot SoPi$$

dimana: TSoPi = skor total parameter sifat fisik tanah I, Pi = proporsi (koefisien bobot) dari parameter sifat fisik tanah I, SoPi = skor parameter tanah I, n = jumlah parameter tanah, dan TSoSQI = total skor Indeks Kualitas Fisik Tanah = Indeks Kualitas Fisik Tanah.

5. Skoring IKFT dihitung dari total skor total setiap parameter tanah. Total skor masing-masing parameter ditemukan dari perkalian proporsi (koefisien pembobotan) dan skor masing-masing parameter (skala 1 sampai 5). Dengan demikian, total skor Indeks Kualitas Tanah, secara teoritis, bervariasi dari 0 hingga 5, misalnya 3.06, 4.89, 2.45, dll.
6. Mengkatagorisasikan skor IKFT tersebut ke dalam 5 kategori (lihat Tabel 4).
7. Dibelakang angka IKFT, diikuti dengan simbol parameter-parameter utama yang menjadi faktor pembatas (parameter dengan nilai sama atau kurang dari 2 (≤ 2.00) dengan kategori rendah).

Tabel 2. Parameter kunci untuk penilaian IKFT, simbol, dan bobot tertimbang serta metode yang digunakan

Simbol	Parameter	Bobot*	Metode
S	Kedalaman Efektif	0.167	Pengamatan Lapangan
T	Tekstur Tanah	0.167	Pipet
B	Bobot Isi	0.167	Tanah Utuh, Gravimetri
D	Drainase Tanah	0.167	Pengamatan Lapangan
P	Permeabilitas	0.167	De Boodt
A	Air tersedia	0.167	Plate Apparatus-Gravimetrik

Keterangan: * Bobot = koefisien penimbang (*weighting coefficient*)

Tabel 3. Kriteria untuk pemberian skor terhadap setiap parameter

Parameter Kunci	Satuan	Skor Parameter					
		n	0	1	2	3	4
Kedalaman Efektif	cm	<10	10-20	20-40	40-60	60-80	>80
Tekstur Tanah		P	PL	Lib	LP, Li	LiP, D, LD, LiD	L, LLiD, LLi, LLiP
Bobot Isi	g/cm ³	>1.6	1.4 – 1.6	1.2 - 1.4	1.0 - 1.2	0.8 - 1.0	< 0.8
Drainase Tanah		Sangat Buruk	Buruk	Agak Buruk	Sedang	Agak Baik	Baik
Permeabilitas	cm/jam	< 0.025	0.025-0.125	0.125-0.50	0.5 - 2.0	2.0-6.25 dan >25.0	6.25-12.50 dan 12.5 - 25.0
Air tersedia	%	<2	2-4	4-8	8-12	12-16	>16

Keterangan: Li = liat, Lib = liat berat, D = debu, P = pasir, L = lempung, LiD = liat berdebu, LiP = liat berpasir, LLi = lempung liat, LD = lempung berdebu, LP = lempung berpasir, LLiD = lempung liat berdebu, LLiP = lempung liat berpasir, PL = pasir lempung

Tabel 4. Katagori IKFT

Skor IKT	≤1.00	1.00<x≤2.00	2.00<x≤3.00	3.00<x≤4.00	4.00<x≤5.00
Kategori	Rendah	Agak rendah	Sedang	Agak tinggi	Tinggi

Tabel 5. Skor tiap parameter kunci serta skor kualitas fisik tanah di setiap lokasi

Lokasi	Parameter Sifat Fisik Tanah						Skor						
	S	K	T	d	A	P	s	K	t	d	A	p	SA
	Cm	cm ³ /g			% v/v	cm/jam							
Kab. Serang 1	97	0.79	LLi	B	10.36	16.80	5	5	5	5	3	4	4.50
Kab. Serang 2	94	0.95	LiB	B	12.40	49.03	5	4	2	5	4	3	3.83 _t
Kab. Serang 3	105	1.02	LiB	B	14.35	41.93	5	3	2	5	4	3	3.67 _t
Kab. Serang 4	105	1.02	Li	B	12.57	8.06	5	3	3	5	4	5	4.17
Kab. Serang 5	103	1.25	L	AB	8.55	13.54	5	2	5	4	3	4	3.83 _k
Kab. Serang 6	93	1.21	LLiP	AB	7.83	18.23	5	2	5	4	2	4	3.67 _{ka}
Kab. Serang 7	98	1.15	L	B	11.64	15.06	5	3	3	5	3	4	3.83
Kab. Serang 8	94	1.05	L	B	11.14	20.87	5	3	3	5	3	4	3.83
Kab. Serang 9	90	1.22	LP	B	9.78	23.73	5	2	3	5	3	4	3.67 _k
Kab. Serang 10	90	1.26	LP	B	9.99	31.27	5	2	3	5	3	3	3.50 _k
Kab. Serang 11	90	0.96	LP	B	12.77	49.05	5	4	3	5	4	3	4.00
Kab. Serang 12	90	1.10	LP	B	9.11	54.65	5	3	3	5	3	3	3.67
Kab. Lebak 1	94	1.20	Li	B	9.58	26.63	5	3	3	5	3	3	3.67
Kab. Lebak 2	94	1.17	LLi	B	11.63	5.03	5	3	5	5	3	4	4.17
Kab. Lebak 3	96	1.03	L	B	13.08	39.78	5	3	3	5	4	3	3.83
Kab. Lebak 4	92	1.06	L	B	17.33	7.36	5	3	3	5	5	5	4.33
Kab. Lebak 5	98	1.23	LLi	B	9.86	15.74	5	2	5	5	3	4	4.00 _k
Kab. Lebak 6	104	0.82	LD	B	10.94	43.67	5	4	4	5	3	3	4.00
Kab. Lebak 7	79	1.08	LLi	S	10.07	20.15	4	3	5	3	3	4	3.67
Kab. Lebak 8	104	1.15	LD	B	10.91	16.36	5	3	4	5	3	4	4.00
Kab. Pandeglang 1	102	1.18	L	B	7.60	8.56	5	3	3	5	2	5	3.83 _a
Kab. Pandeglang 2	92	0.87	LD	B	15.69	54.09	5	4	4	5	4	3	4.17
Kab. Pandeglang 3	92	1.08	Li	B	10.65	58.67	5	3	3	5	3	3	3.67
Kab. Pandeglang 4	90	1.07	Li	B	13.28	26.50	5	3	3	5	4	3	3.83
Kab. Pandeglang 5	94	1.16	LiD	S	8.27	15.64	5	3	4	3	3	4	3.67
Kab. Pandeglang 6	90	1.08	L	S	11.53	13.14	5	3	3	3	3	4	3.50
Kab. Pandeglang 7	92	1.00	L	B	11.02	39.97	5	4	3	5	3	3	3.83
Kab. Pandeglang 8	98	0.82	LiB	B	16.44	47.22	5	5	2	5	5	3	4.17 _t
Kota Serang 1	70	1.33	LLiP	B	5.12	10.76	4	2	5	5	2	5	3.83 _{ka}
Kota Serang 2	70	1.43	LP	B	4.33	14.61	4	1	3	5	2	4	3.17 _{ka}
Kota Serang 3	70	1.14	Li	B	4.63	10.76	4	3	3	5	2	5	3.67 _a
Kota Serang 4	96	1.25	L	B	4.56	8.72	5	2	5	5	2	5	4.00 _{ka}
Kota Cilegon 1	86	1.00	LLi	B	11.51	47.04	5	4	5	5	3	3	4.17
Kota Cilegon 2	89	1.04	LLiD	B	13.10	46.54	5	3	5	5	4	3	4.17
Kota Cilegon 3	81	1.01	L	AB	13.02	29.14	5	3	3	4	4	3	3.67
Kota Cilegon 4	83	1.16	L	B	10.80	31.42	5	3	3	5	3	3	3.67
Kab. Sukabumi 1	30	0.79	LiB	B	17.84	26.90	2	5	2	5	5	4	3.83 _{st}
Kab. Sukabumi 2	59	0.95	LiD	B	14.58	12.40	3	4	4	5	4	5	4.17
Kab. Sukabumi 3	84	1.02	LiB	B	13.86	17.67	5	3	2	5	4	4	3.83 _t
Kab. Sukabumi 4	90	1.02	LiB	B	14.40	14.19	5	3	2	5	4	4	3.83 _t
Kab. Subang 1	92	0.99	LiB	B	9.88	11.30	5	4	2	3	3	5	3.67 _t
Kab. Subang 2	96	0.98	Li	AB	13.16	12.45	5	4	3	4	4	5	4.17
Kab. Subang 3	94	0.89	Li	AB	12.49	15.97	5	4	3	4	4	4	4.00
Kab. Subang 4	97	0.95	Li	AB	14.15	9.83	5	4	3	4	4	5	4.17
Kab. Subang 5	90	1.09	LiB	B	9.64	21.28	5	3	2	5	3	4	3.67 _t
Kab. Subang 6	92	0.94	Li	B	11.67	22.84	5	4	3	5	3	4	4.00
Kab. Subang 7	93	1.16	LiB	AB	7.93	26.09	5	3	2	4	2	3	3.17 _t
Kab. Subang 8	95	0.90	Li	AB	12.49	23.85	5	4	3	4	4	4	4.00
Kab. Subang 9	94	1.09	LiB	AB	7.97	10.23	5	3	2	4	2	5	3.50 _t
Kab. Subang 10	95	0.94	LiB	AB	10.09	15.70	5	4	2	4	3	4	3.67 _t
Kab. Subang 11	99	1.16	Li	AB	17.54	11.95	5	3	3	4	5	5	4.17
Kab. Subang 12	91	0.90	Li	AB	12.41	25.21	5	4	3	4	4	3	3.83
Kab. Garut 1	103	0.97	Li	B	14.30	12.49	5	4	3	5	4	5	4.33

Kab.Garut 2	105	1.15	Li	B	8.38	19.52	5	3	3	5	3	4	3.83
Kab.Garut 3	101	0.99	LLi	B	12.30	14.64	5	4	5	5	4	4	4.50
Kab.Garut 4	107	0.96	LLi	B	13.13	26.94	5	4	5	5	4	3	4.33
Kab.Garut 5	102	1.12	LP	B	9.85	39.57	5	3	3	5	3	3	3.67
Kab.Garut 6	102	1.07	Li	AB	8.37	11.32	5	4	3	4	3	5	4.00
Kab.Garut 8	104	1.16	LLi	B	7.12	14.98	5	3	5	5	3	4	4.17
Kab.Majalengka 1	105	1.06	Li	AB	15.43	9.37	5	3	3	4	4	5	4.00
Kab.Majalengka 2	101	0.91	Li	B	10.52	16.15	5	3	3	5	3	4	3.83
Kab.Majalengka 3	104	1.07	Li	AB	15.82	10.26	5	3	3	4	4	5	4.00
Kab.Majalengka 4	104	0.99	LiB	AB	13.56	22.55	5	4	2	4	4	4	3.83 _t
Kab.Majalengka 5	102	1.29	Li	S	7.50	4.04	5	2	3	3	2	4	3.17 _{ka}
Kab.Majalengka 6	102	0.98	Li	B	8.46	17.16	5	4	3	5	3	4	4.00
Kab.Majalengka 7	107	1.16	Li	AB	6.31	7.69	5	3	3	4	2	5	3.67 _a
Kab.Majalengka 8	103	0.95	LLi	B	10.95	22.97	5	4	5	5	3	4	4.33
Kab.Karawang 1	108	0.99	Li	B	10.07	37.97	5	4	3	5	3	3	3.83
Kab.Karawang 2	82	1.17	LD	B	8.43	18.05	5	3	4	5	3	4	4.00
Kab.Karawang 3	89	1.22	LiD	AB	6.65	12.83	5	2	4	4	2	4	3.50 _{ka}
Kab.Karawang 4	89	1.23	LiB	B	9.61	27.39	5	2	2	5	3	3	3.33 _{kt}

Keterangan: s = solum kedalaman efektif, k = kerapatan isi (bulk density), t = kelas tekstur tanah, a = air tersedia, p = permeabilitas tanah, B = baik, AB = agak baik, S = sedang, Li = liat, LiB = liat berat, LiD = liat berdebu, L = lempung, LLi = lempung berliat LD = lempung berdebu, LP = lempung berpasir, LLi D = lempung liat berdebu, LLiP = lempung liat berpasir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik dan Variabilitas Sifat-sifat Fisik Tanah

Pembahasan dilakukan terhadap hasil pengamatan dan analisa laboratorium yang dilakukan pada 6 sifat fisik tanah di 72 lokasi penelitian. Ke 6 sifat fisik tanah yang menjadi parameter utama (key parameter) adalah solum atau kedalaman tanah, bobot atau kerapatan isi tanah, tekstur tanah, drainase tanah, permeabilitas tanah serta ketersediaan air tanah. Solum atau kedalaman efektif tanah di 72 lokasi pada umumnya didominasi oleh tanah-tanah bersolum dalam (> 90 cm). Lainnya, hanya satu lokasi yang memiliki solum dangkal (30 cm) yaitu pada lokasi 37, satu lokasi memiliki solum sedang (59 cm) pada lokasi 38 serta 4 lokasi dengan solum agak dalam (70-79 cm), yaitu pada lokasi 19, 29, 30 dan 31 (lihat Tabel 5). Untuk bobot atau kerapatan isi tanah, sebagian besar dari 72 lokasi memiliki tanah yang tergolong tidak padat. Sebanyak 25 lokasi (34.7%) memiliki bobot isi kurang dari 1.00 cm³/g, 36 lokasi (50%) memiliki bobot isi 1.00-1.20 cm³/g, 10 lokasi (13.9%) bobot isinya 1.20-1.40 cm³/g (agak padat) dan 1 lokasi (1.4%) bobot isinya 1.43 cm³/g (padat).

Sebagian besar tanah-tanah di daerah penelitian memiliki tanah dengan kelas tekstur halus. Tanah dengan kelas tekstur liat (kandungan liat 40-75%) terdapat pada 22 lokasi (30.6%), 13 lokasi (18.1%) dengan kelas tekstur liat berat (kandungan liat >75%), 3 lokasi (4.2%) kelas teksturnya liat berdebu, 10 lokasi (13.9%) berkelas tekstur lempung liat. Tanah-tanah berkelas tekstur tergolong sedang terdapat pada 10 lokasi (13.9%) kelas teksturnya lempung, 4 lokasi (5.6%) kelas teksturnya lempung berdebu, 2 lokasi (2.8%) dengan kelas tekstur lempung liat berpasir, dan 1 lokasi (1.4%) bertekstur lempung liat berdebu. Sedangkan yang berkelas tekstur kasar terdapat hanya pada 6 lokasi (8.3%).

Untuk aspek drainase tanah, lokasi penelitian yang semuanya merupakan lahan kering tidak memiliki tanah yang berdrainase buruk. Sebanyak 50 lokasi (69.4%) memiliki drainase baik. Hanya 4 lokasi (5.6%) yang memiliki drainase sedang, sisanya di 18 lokasi (25%) berdrainase agak baik. Untuk air tersedia, sebagian besar (di 35 lokasi atau 48.6%) memiliki tanah dengan kapasitas menyediakan air tersedia yang tergolong sedang diikuti oleh tanah dengan kapasitas penyediaan air. agak tinggi (12-16% v/v) yang terdapat di 24 lokasi (33.3%) dan tinggi (>16% v/v) pada 4 lokasi (5.6%). Tanah yang memiliki kapasitas menyediakan air tersedia rendah (kurang dari 8 % v/v) hanya terdapat di 9 lokasi (12.5%).

Sedangkan untuk permeabilitas tanah, sedikit sekali tanah pada lahan kering suboptimal yang memiliki masalah permeabilitas tanah. Sebanyak 17 lokasi (23.6%) memiliki permeabilitas sedang (6.25-12.50 cm/jam), 28 lokasi (38.9%) agak cepat (12.50-25.0 cm/jam), 25 lokasi (34.7%) dengan permeabilitas sangat cepat (> 25.0 cm/jam) dan hanya 2 lokasi (2.8%) yang permeabilitas tanahnya tergolong agak buruk (2.0-6.25 cm/jam).

Skor Parameter Sifat Fisik dan Kualitas Fisik Tanah

Nilai setiap parameter kunci (*key parameter*) serta skor kualitas fisik tanahnya di setiap lokasi disajikan pada Tabel 5. Skor IKFT berkisar antara terendah 3.17 yang tergolong agak tinggi sampai 4.50 yang tergolong tinggi. Dari sebanyak 6 parameter kunci, jumlah faktor pembatas parameter kunci setiap lokasi bervariasi dari 0 sampai 2. Faktor pembatas terbanyak adalah kelas tekstur tanah di 13 lokasi (18.1%), bobot isi atau kepadatan agak tinggi sampai tinggi di 10 lokasi (13.9%) serta air tersedia di 9 lokasi (12.5%). Dengan demikian, permasalahan tanah pada lahan kering sub optimal, setidaknya berdasarkan penelitian ini, bukan pada sifat-sifat fisik dan kualitas fisik tanah.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa permasalahan tanah pada lahan kering suboptimal bukan pada sifat-sifat fisik dan kualitas fisik tanah. Karakteristik dan variabilitas sifat fisik tanah pada 72 lokasi penelitian menunjukkan bahwa hanya sedikit sekali tanah yang memiliki faktor pembatas sifat fisik tanah. Skor kualitas fisik tanah (IKFT) berkisar antara terendah 3.17 yang tergolong agak tinggi sampai 4.50 yang tergolong tinggi. Untuk rincian faktor pembatas, dari sebanyak 6 parameter kunci, jumlah faktor pembatas parameter kunci setiap lokasi bervariasi dari 0 sampai 2. Faktor pembatas terbanyak adalah kelas tekstur tanah di 13 lokasi (18.1%), bobot isi atau kepadatan agak tinggi sampai tinggi di 10 lokasi (13.9%) serta air tersedia di 9 lokasi (12.5%).

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia dalam memberikan dukungan secara finansial untuk penelitian yang termasuk dalam skema Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprisal, Rusman B, Dwipa I, Refdinal, Rahmayanti E, Fajriwandi. 2016. Dinamika beberapa sifat fisika tanah di bawah system usaha tani konservasi pada lahan kritis aripadi DTA Singkarak. *J. Lahan Suboptimal*. 5: 137-144.
- Arya LM, Bowman DC, Thapa BB, Cassel DK. 2008. Scaling soil water characteristics of golf course and athletic field sands from particle-size distribution. *J. Soil Science Society of America*. 72: 25-32.
- Bouneau G, Meirvenne MV, Hofman G. 1998. Comparing pedotransfer functions to estimate soil bulk density in northern Belgium. *Pedologic Themata*. 5: 67-70.
- Elhakim EA. Estimation of soil permeability. *J. Alexandria Engineering*. 55: 2631-2638.
- Fu Y, Tian Z, Amoozegard A, Heitmane J. Measuring dynamic changes of soil porosity during compaction. *J. Soil Tillage and Research*. 193:114-121.
- Holthusen D, Brandt AA, Reichert JM, Horn R. 2018. Soil porosity, permeability and static and dynamic strength parameters under native forest/grassland compared no-tillage cropping. *J. Soil and Tillage Research*. 177: 113-124.
- Hosseini F, Mosaddeghi MR, Hajabbasi MA, Sabzalian MR. 2016. Role of fungal endophyte of tall fescue (*Epicloë coenophiala*) on water availability, wilting point and

- integral energy in texturally-different soils. *J.Agric. Water Manage.* 163: 197-211.
- Lal R. 2001. Managing world soils for food security and environmental quality. *J.Advan.Agron.* 74:155-192
- Lawes RA, Oliver YM, Robertson MJ. 2009. Integrating the effects of climate and plant available water holding capacity on wheat yield. *J.Field Crops Res.* 113: 297-305.
- Lu Y, Sia B, LiH, Bisas A. 2019 Elucidating controls of the variability of deep soil bulk density. *Geoderma.* 348: 146-157.
- Martin MA, Reyes M, Taguas FJ. 2017. Estimating soil bulk density with information metrics of soil texture. *Geoderma.* 287: 66-70.
- Regelink IC, Stoof CR, Rousseva S, Wenga L, Lair GJ, Kram P, Nikolaidis NP, Kercheva M, Banwart S, Comans RNJ. 2015. Linkages between aggregate formation, porosity, and soil chemical properties. *Geoderma.* 247-248:24-37.
- Widyantoro, Toha HM. 2010. Optimalisasi pengelolaan padi sawah tadah hujan melalui pendekatan pengelolaan tanaman terpadu. *Prosiding Seminar Nasional Serealia: Meningkatkan Peran Penelitian Serealia Menuju Swasembada Pangan Berkelanjutan; Maros, 27-28 Juli 2010.* Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian . pp. 648-657.