

**KAJIAN BEBERAPA SIFAT FISIK TANAH DI LAHAN PERTANAMAN
STROBERI (*Fragaria vesca L*) DI KELURAHAN RURUKAN KOTA
TOMOHON**

***SOME SOME STATES OF PHYSICAL PROPERTIES IN STROBERI PLANT LAND
(Fragaria vesca L) IN THE TOMOHON CITY HOUSE***

¹Welmina Marice Rumere, ²Yani E.B. Kamagi, Joice M. Supit.

¹) Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi

²) Dosen Program Studi Agroekoteknologi/ Minad PSDL

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beberapa sifat fisik tanah pada lahan pertanian stroberi di kelurahan Rurukan kota Tomohon. Hal-hal yang diamati dalam penelitian ini adalah : Tekstur Tanah Bobot Isi Tanah Porositas Tanah, Permeabilitas Tanah dan Kadar Air Tanah. Pelaksanaan kegiatan penelitian di lapangan dilakukan melalui tahap-tahap sebagai berikut : Pengambilan data/sampel tanah dilakukan pada petak-petak percobaan pada lahan pertanian stroberi pada minggu ke 15 setelah tanam yang terdiri atas : Lahan tidak memakai kompos dan tanpa mulsa plastik (K0P0). Lahan dengan kompos (K) dan mulsa plastik (P) dengan taraf dosis kompos, yaitu : 1) 0 ton/ha (K0P1); 2). 15 ton/ha (K1P1); 3). 30 ton/ha (K2P1); 4). 45 ton/ha (K3P1); dan 5). 60 ton/ha (K4P1). Bahwa dengan perlakuan kompos dengan dosis berbeda dan mulsa plastik serta adanya pengolahan tanah menyebabkan terjadinya perbedaan persentasi fraksi pasir, debu dan liat yang selanjutnya memberikan nilai yang berbeda pada bobot isi tanah, porositas, permeabilitas dan kadar air di lahan pertanian stroberi.

Kata kunci : kajian. Beberapa Sifat fisik tanah, lahan pertanian stroberi.

ABSTRACT

This study aims to determine some physical properties of soil on strawberry plantation land in Rurukan urban Tomohon. The things observed in this research are: Soil Texture Weight Fill Soil Soil Porosity, Soil Permeability and Soil Water Level. Implementation of research activities in the field is done through the stages as follows: Data collection / soil samples were conducted on plots of strawberry plantation at the 15th week after planting consisting of: Land does not use compost and without plastic mulch (K0P0). Land with compost (K) and plastic mulch (P) with compost dose level, namely: 1) 0 ton / ha (K0P1); 2). 15 ton / ha (K1P1); 3). 30 ton / ha (K2P1); 4). 45 ton / ha (K3P1); And 5). 60 tons / ha (K4P1). That with compost treatment with different doses and plastic mulch and soil treatment resulted in differences in the percentage of sand, dust and clay fraction which then gave different values on the weight of soil contents, porosity, permeability and water content in strawberry plantation.

Keywords: study. Some physical properties of soil, strawberry plantation land.

PENDAHULUAN

1.1. LatarBelakang

Tanah merupakan faktor penting bagi kehidupan manusia, diantaranya untuk usaha pertanian. Tanah menyediakan nutrisi yang diperlukan tanaman untuk tumbuh dan dapat menyimpan air. Tanah dalam definisi ilmiah adalah kumpulan dari benda alam di permukaan bumi yang tersusun dalam horizon, terdiri atas campuran yang terbuat dari bahan mineral, bahan organik, air dan udara sebagai media untuk tumbuhnya tanaman (Hardjowigeno, 2007). Karena itu diperlukan usaha untuk melestarikannya. Kelestarian tanah perlu diperhatikan dari segi sifat fisiknya (Sarief, 1986).

Lahan merupakan bagian dari bentang alam (*landscape*) yang mencakup pengertian lingkungan fisik termasuk iklim, topografi/relief, tanah dan hidrologi. Bahkan keadaan vegetasi alami (*natural vegetation*) yang semuanya secara potensial akan berpengaruh terhadap penggunaan lahan (FAO, 1976) dalam memenuhi kebutuhan hidup manusia yang terus berkembang dan untuk memacu pertumbuhan ekonomi yang semakin tinggi.

Stroberi adalah tanaman semusim (*herbaceous perennial*) dimana batang

utama tanaman ini sangat pendek (Verheij dan Coronel, 1997). Tanaman stroberi merupakan salah satu tanaman buah-buahan yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Menurut Badan Pusat Statistik (2011), produksi stroberi Indonesia tahun 2009 sebesar 19,132 ton dan mengalami perkembangan produksi 29,87% (5.714 ton) pada tahun 2010, dimana jumlah produksi tahun 2010 sebanyak 24.846 ton.

Kelurahan Rurukan adalah salah satu kelurahan yang ada dikotaTomohon, dimana sebagian besar penduduknya bermata pencarian sebagai petani tanaman hortikultura dan semusim. Wilayah kelurahan Rurukan terletak didataran tinggi yang didominasi oleh tanah ordo Andisols yang berbentuk dari bahan volkan. Tanah ini berwarna hitam sampai coklat sangat tua dan tebal, tekstur lempung dan berpasir hingga pasir, banyak mengandung gelas volkan, drainase baik, permeabilitas agat cepat (Supartodkk., 1995).

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beberapa sifat fisik tanah pada lahan pertanaman stroberi di kelurahan Rurukan kota Tomohon.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian bertempat di lahan pertanian kelurahan Rurukan kota Tomohon. Penelitian ini berlangsung selama 3 bulan yaitu dari bulan Oktober - Desember 2016.

3.2. Bahan dan Alat

3.2.1 Lapangan

Ring sampel, parang, pisau, kantong plastik, karung, spidol, alat tulis menulis, kamera dan tanah.

3.2.2. Laboratorium

Seperangkat alat dan bahan kimia untuk analisis tekstur tanah, permeabilitas dan kadar air.

3.3. Hal Yang Diamati

Hal-hal yang diamati dalam penelitian ini adalah :

- 1) Tekstur Tanah
- 2) Bobot Isi Tanah
- 3) Porositas Tanah
- 4) Permeabilitas Tanah
- 5) Kadar Air Tanah

3.4. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lapangan yang merupakan lanjutan

penelitian dari Kamagi, *dkk* (2016) dan laboratorium.

3.4.1. Pelaksanaan Lapangan

Pelaksanaan kegiatan penelitian di lapangan dilakukan melalui tahap-tahap sebagai berikut :

- 1 Pengambilan data/sampel tanah dilakukan pada petak-petak percobaan pada lahan pertanaman stroberi pada minggu ke 15 setelah tanam yang terdiri atas :

- 1.1. Lahan tidak memakai kompos dan tanpa mulsa plastik (K0P0).

- 1.2. Lahan dengan kompos (K) dan mulsa plastik (P) dengan taraf dosis kompos, yaitu :

- 1). 0 ton/ha (K0P1); 2). 15 ton/ha (K1P1); 3). 30 ton/ha (K2P1); 4). 45 ton/ha (K3P1); dan 5). 60 ton/ha (K4P1).

- 2 Pengambilan sampel tanah menggunakan ring sampel diambil pada petak ulangan sebanyak dua kali untuk analisis data bobot isi, porositas tanah, dan kadar air tanah.

- 3 Pengambilan sampel tanah sebanyak 1 kg untuk analisis data tekstur tanah dan permeabilitas tanah.

- 4 Sampel tanah dari lapangan kemudian diberi label.

Pelaksanaan Laboratorium

1. Sampel tanah dari lapangan kemudian dikering-angikan selama satu minggu.
2. Setelah tanah kering kemudian diayak untuk analisis tekstur dan permeabilitas tanah sesuai prosedur analisis laboratorium Jurusan Tanah Fak. Pertanian Unsrat Manado.
3. Tanah dalam ring sampel ditimbang dan dihitung volume ring sampel. Selanjutnya diambil cuplikan untuk analisis bobot isi tanah, porositas dan kadar air tanah.

3.5. Metode Penelitian

Metode penelitian dilaksanakan dengan cara deskriptif lapangan dan penelitian di laboratorium.

Analisis Data

Prosedur analisis sifat fisik tanah dilaksanakan sesuai panduan analisis tanah laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Unsrat Manado. Adapun analisis beberapa sifat fisik tanah dengan metode sebagai berikut :

- 1) Tekstur tanah dengan menggunakan metode Pipet.
- 2) Permeabilitas dengan menggunakan metode Uji Tinggi Energi Tetap dengan rumus :

$$K = (Q/t) \times (L/h) \times (1/A)$$

(cm/jam)

Di mana :

K = Permeabilitas (cm/jam)

Q = Volume air yang keluar melalui contoh tanah (ml)

t = Waktu pengukuran (menit)

L = Tebal contoh tanah (cm)

h = Tinggi kolam air (cm)

A = luas permukaan contoh tanah (cm²)

- 3) Bobot isi dengan menggunakan metode gravimetrik dengan rumus :

$$BI = (B_k / I_r)$$

Di mana :

BI = Bobot isi tanah (gr/cm³)

B_k = Berat tanah kering oven (gram)

I_r = Isi ring (cm³)

- 4) Porositas tanah dengan rumus :

$$f = \{1 - (BI / KP)\} \times 100 \%$$

Di mana :

f = Total porositas tanah (%)

BI = Bobot isi tanah (gr/cm³)

KP = Kepadatan partikel (gr/cm³).

Untuk nilai kepadatan partikel dipakai angka 2,65 untuk tanah-tanah mineral (Sarief dan Mustofa, 1988).

- 5) Kadar air dengan metode *gravimetric* dengan rumus :

$$U = (Ba / Bp) \times 100 \%$$

Data-data hasil analisis selanjutnya disusun dalam bentuk tabel kemudian dianalisis secara tabelaris dan diuraikan secara deskriptif.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Kajian

4.1.1. Kondisi Umum Lokasi Penelitian.

Penelitian ini dilakukan di lahan pertanian stroberi yang terletak di kelurahan Rurukan kota Tomohon, yang letak pada ketinggian 1170 mdpl dengan titik koordinat 1° 20' 38,10" LU dan 124° 52' 18,90" BT. Tanah di wilayah ini didominasi oleh tanah ordo Andisols. Di wilayah Rurukan banyak ditanami dengan tanaman hortikultura dan tanaman semusim.

4.1.2. Kondisi Tekstur Tanah Pada Petak Percobaan

Hasil analisis laboratorium untuk tekstur tanah pada lokasi penelitian seperti pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Analisis Tekstur Tanah Pada Tiap Perlakuan

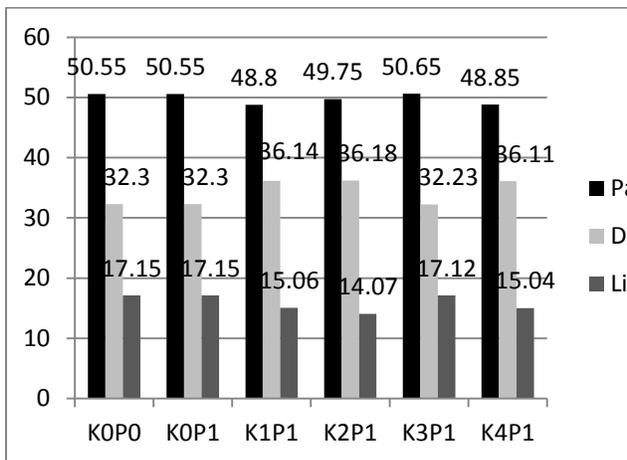
No	Simbo	Dosis (Ton/Ha)	Perlakuan		Persentase			Kelas tekstur
			Mulsa Plastik		Pasir	Debu	Liat	
1	K0P0	0	TM	P	50,55	32,14	17,15	Lempung
2	K0P1	0	MP		50,55	32,14	17,15	Lempung
3	K1P1	15	MP		48,80	36,14	15,06	Lempung
4	K2P1	30	MP		49,75	36,18	14,07	Lempung
5	K3P1	45	MP		50,65	32,23	17,12	Lempung
6	K4P1	60	MP		48,85	36,11	15,04	Lempung

Keterangan : K0 = Tanpa kompos; K1 = Pakai kompos dengan dosis 15 ton/ha; P0 = Tanpa mulsa plastik; P1 = Pakai mulsa plastik; K3P1 = Memakai kompos dengan dosis 45 ton/ha dan mulsa plastik.
TMP = Tanpa mulsa plastik;
MP = Mulsa plastik

Pada Tabel 2 di atas, data tekstur untuk perlakuan K0P0 dan K0P1 sama karena sampel tanahnya merupakan komposit dari kedua petak perlakuan. Kedua petak tersebut hanya berbeda pada perlakuan mulsa plastik saja. Dari hasil analisis diketahui bahwa kelas tekstur tanah di lahan tanaman stroberi dari perlakuan K0P0 sampai K4P1, memiliki kelas tekstur lempung. Namun dari data yang ada terdapat perbedaan pada persentase kandungan pasir, debu dan liat pada petak

percobaan K0P1 sampai K4P1. Dari Tabel 2 terlihat bahwa pada perlakuan K1P1 memiliki persentase pasir yang sedikit dan yang banyak pada perlakuan K3P1. Kandungan debu sedikit pada K0P0 dan K0P1 dan kandungan terbanyak pada K2P1. Sedangkan untuk kandungan liat tesedikit pada perlakuan K2P1 dan terbanyak pada perlakuan K0P0 dan K0P1. Kondisi perbedaan persentase kandungan pasir, debu dan liat pada tiap perlakuan, ini dipengaruhi oleh adanya penggunaan kompos dan pengolahan tanah.

Kondisi komposisi pasir, debu dan liat dapat di lihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Analisis Tekstur Tanah Pada Tiap Perlakuan

4.2. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian kondisi bobot isi tanah, porositas, permeabilitas dan

kadar air di lahan pertanaman stroberi uraiannya sebagai berikut.

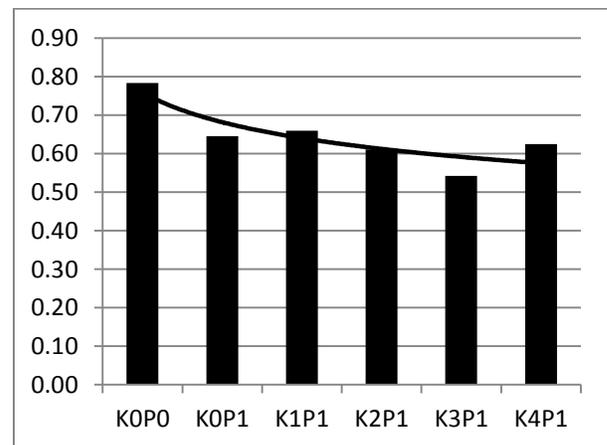
4.2.1. Bobot Isi Tanah

Hasil analisis bobot isi tanah pada lahan pertanaman stroberi disajikan seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Bobot Isi Pada Tiap Perlakuan

No	Perlakuan			Hasil (gr/cm ³)
	Simbol	Dosis (Ton/Ha)	Mulsa Plastik	
1	K0P0	0	TMP	0,78
2	K0P1	0	MP	0,65
3	K1P1	15	MP	0,66
4	K2P1	30	MP	0,61
5	K3P1	45	MP	0,54
6	K4P1	60	MP	0,62

Pada Tabel 3 di atas, menunjukkan bahwa nilai bobot isi terendah pada K3P1 dan nilai bobot isi tertinggi pada K0P0 dengan tampilannya seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Bobot Isi Tanah Pada Tiap Perlakuan.

Dari data dan gambar di atas, diperoleh bahwa bobot isi tanah pada perlakuan K3P1 sangat rendah. Kondisi ini sangat didukung oleh pengolahan tanah dan menggunakan kompos sehingga membuat tanahnya menjadi renggang atau remah. Adapun penggunaan mulsa plastik dapat melindungi tanah dari pengaruh pukulan air hujan yang akan menyebabkan pemadatan tanah.

Pada perlakuan K0P0, memiliki nilai bobot isi tertinggi ini dikarenakan tanah diolah, tetapi tidak menggunakan kompos dan mulsa plastik, sehingga pori-pori mudah tertutup oleh partikel tanah halus dan menyebabkan porositas tanah menurun.

Sarief (1989) mengemukakan bahwa bobot isi tanah yang diolah lebih kecil daripada tanah yang tidak diolah. Selanjutnya bahwa tanpa pengolahan, tanah akan mengalami pemadatan dan akan mengurangi ruang pori tanah. Adanya pengaruh penggunaan bahan organik memberikan pengaruh kepada pembentukan struktur tanah remah yang mantap.

4.2.2. Porositas Tanah

Hasil analisis porositas tanah pada lahan pertanaman stroberi disajikan seperti pada Tabel 4.

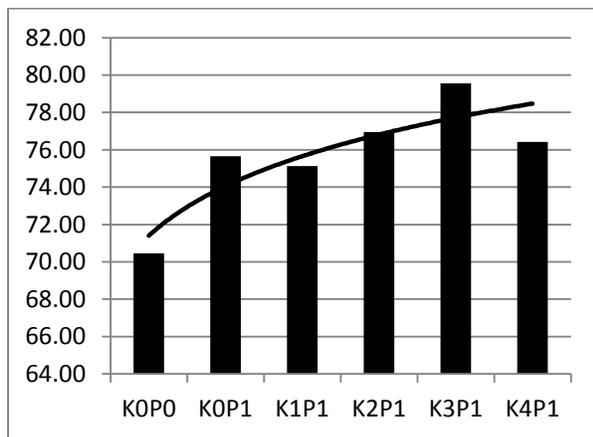
Tabel 4. Hasil analisis Porositas Pada Tiap Perlakuan

No	Perlakuan			Hasil (%)
	Symbol	Dosis (Ton/Ha)	Mulsa Plastik	
1	K0P0	0	TMP	70,46
2	K0P1	0	MP	75,66
3	K1P1	15	MP	75,13
4	K2P1	30	MP	76,95
5	K3P1	45	MP	79,56
6	K4P1	60	MP	76,43

Pada Tabel 4 di atas, terlihat bahwa nilai porositas tanah terendah pada perlakuan K0P0 dan tertinggi pada K3P1 dengan tampilannya seperti pada Gambar 5.

Dari Tabel 4 dan Gambar 5, terlihat bahwa perlakuan K0P0 dan K0P1 dosisnya sama tetapi berbeda pada perlakuan penggunaan mulsa plastik. Perbedaan nilai yang diperoleh ini terjadi karena tanah pada perlakuan K0P0 lebih mudah atau cepat terjadi pemadatan akibat tumbukan air hujan dibandingkan dengan perlakuan K0P1 yang menggunakan mulsa plastik yang melindungi tanahnya dari pukulan

butir-butir air hujan sehingga porositas tanahnya lebih tinggi. Sarief (1989) mengemukakan bahwa terjadinya pemadatan karena pengaruh benturan butir-butir hujan pada permukaan tanah. Pada perlakuan K3P1 memberikan nilai porositas tertinggi ini disebabkan karena kandungan pasir yang banyak. Sarief (1989) mengemukakan bahwa, semakin tinggi persentase pasir didalam tanah maka semakin banyak ruang pori-pori makro diantara partikel-partikel tanah.



Gambar 5. Tampilan Porositas Tanah Pada Tiap Perlakuan

4.2.3. Permeabilitas Tanah

Hasil analisis permeabilitas tanah pada lahan pertanaman stroberi disajikan seperti pada Tabel 5.

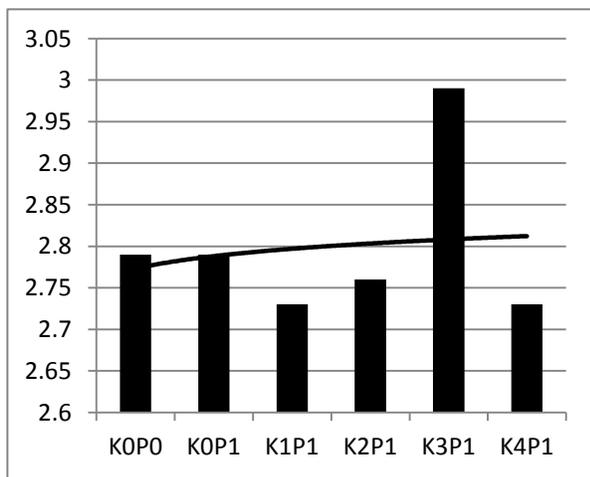
Tabel 5. Nilai Permeabilitas Tanah pada Tiap Perlakuan.

No	Perlakuan			Hasil (cm/jam)
	Simbol	Dosis (Ton/Ha)	Mulsa Plastik	
1	K0P0	0	TMP	2,79
2	K0P1	0	MP	2,79
3	K1P1	15	MP	2,73
4	K2P1	30	MP	2,76
5	K3P1	45	MP	2,99
6	K4P1	60	MP	2,73

Pada Tabel 5 di atas terlihat bahwa nilai permeabilitas yang terendah pada K1P1 dan K4P1 yaitu 2,73 cm/jam. Sedangkan nilai permeabilitas tertinggi pada K3P1 yaitu 2,99 cm/jam dengan tampilannya seperti pada Gambar 6.

Walaupun nilai permeabilitas terendah pada perlakuan K1P1 dan K4P1 dan tertinggi pada K4P1, tetapi semua perlakuan mempunyai permeabilitas yang tergolong sedang. Nilai permeabilitas pada perlakuan K1P1 dan K4P1 ini disebabkan oleh kandungan pasir yang rendah, sehingga pori-pori tanah kecil dan menyebabkan nilai permeabilitas lebih kecil dibandingkan yang lain. Pada perlakuan K3P1 nilai permeabilitasnya lebih besar, ini dikarenakan pengaruh kompos yang meningkatkan ruang pori tanah. Juga karena adanya mulsa plastik yang menghambat

proses pemadatan tanah. Ditambah lagi dengan adanya kandungan pasir yang banyak pada perlakuan ini sehingga menyebabkan jumlah ruang pori tanah lebih banyak. Hanafiah (2007) menyatakan bahwa pori sangat menentukan sekali dalam permeabilitas tanah, semakin besar pori dalam tanah tersebut maka semakin cepat permeabilitas tanah.



Gambar 6. Tampilan Permeabilitas Tanah Pada Tiap Perlakuan

4.2.4. Kadar Air Tanah

Hasil analisis kadar air tanah pada lahan pertanaman stroberi disajikan seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Kadar Air Tanah Pada Tiap Perlakuan

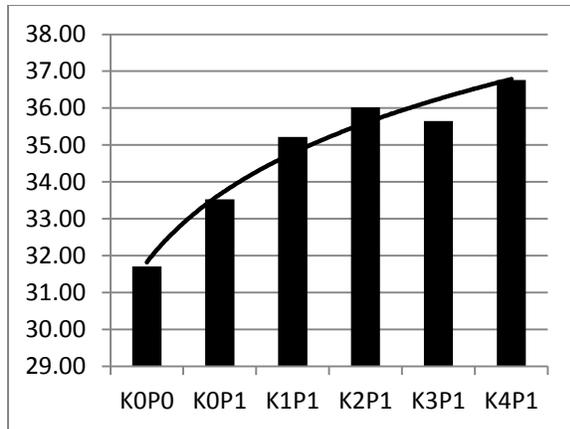
No	Perlakuan	Perlakuan		Hasil (%)
		Dosis (Ton/Ha)	Mulsa Plastik	
1	K0P0	0	TMP	31,71
2	K0P1	0	MP	33,53

3	K1P1	15	MP	35,22
4	K2P1	30	MP	36,02
5	K3P1	45	MP	35,65
6	K4P1	60	MP	36,76

Pada Tabel 6 di atas, menunjukkan bahwa kadar air tanah terendah pada K0P0 dan tertinggi pada K4P1 dengan tampilannya seperti pada Gambar 7.

Pada Tabel 6 terlihat bahwa nilai kadar air tanah pada perlakuan K0P0 lebih rendah dari semua perlakuan, kondisi ini terjadi karena tanah pada perlakuan ini tidak tertutup dengan mulsa plastik sehingga penguapan air melalui permukaan tanah lebih cepat menguap dibandingkan dengan perlakuan lain yang ditutupi dengan mulsa plastik. Perbedaan kadar air tanah pada tiap perlakuan nampak jelas pada Gambar 7, di mana terlihat bahwa adanya mulsa plastik dan kompos memberikan kemampuan tanah untuk menahan air lebih tinggi.

Baver, *dkk* (1976) dalam Sarief (1985) menyatakan bahwa dengan menggunakan mulsa dapat menghindari fluktuasi suhu dan kadar air permukaan tanah.



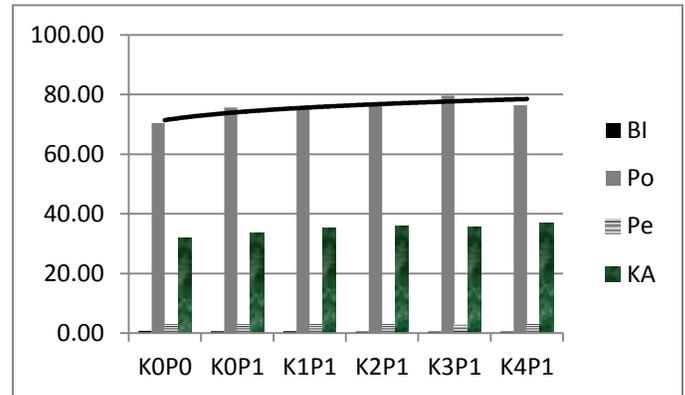
Gambar 7. Tampilan Kadar Air Tanah Pada Tiap Perlakuan

4.3. Kajian Umum Sifat Fisik Di Lahan Pertanaman Stroberi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelas tekstur tanah di lahan pertanaman stroberi adalah lempung dari perlakuan K0P0 sampai K4P1. Tetapi berdasarkan komposisinya terdapat perbedaan persentase pasir, debu dan liat untuk tiap perlakuan. Kondisi ini terjadi akibat pengolahan tanah dan pemberian kompos dengan dosis yang berbeda. Perbedaan komposisi pasir, debu dan liat ini selanjutnya mempengaruhi akan nilai dari semua sifat fisik yang diteliti di lahan pertanaman stroberi.

Pada pengamatan semua perlakuan terlihat bahwa perlakuan K3P1 (lihat Gambar 8) mempunyai kecenderungan memberikan nilai yang berbeda untuk nilai bobot isi, porositas, permeabilitas, dan kadar air. Kondisi ini terjadi dikarenakan pada perlakuan K3P1 komposisi fraksi pasir lebih banyak

dibandingkan perlakuan yang lain sehingga mempengaruhi terhadap nilai bobot isi tanah, porositas, permeabilitas dan kadar air.



Gambar 8. Tampilan Bobot Isi (BI), Porositas (Po), Permeabilitas (Pe) dan Kadar Air (KA) Pada Tiap Perlakuan

Untuk perlakuan K0P0 nilai bobot isinya lebih tinggi, ini terjadi karena pada perlakuan ini tidak menggunakan kompos dan tanahnya tidak ditutup oleh mulsa plastik, sehingga tanahnya mudah menjadi padat kembali bila turun hujan di mana partikel tanah halus akan mengisi ruang-ruang pori. Kondisi bobot isi tanah ini selanjutnya memberikan pengaruh pada nilai sifat fisik tanah yang lainnya di lahan pertanaman stroberi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

- 1) Tekstur tanah disemua perlakuan tanaman stroberi mempunyai kelas tekstur lempung.
- 2) Nilai bobot isi tanah terendah pada perlakuan kompos 45 ton/ha dan mulsa plastik (K3P1), yaitu : 0,54 gr/cm³ dan tertinggi pada perlakuan kompos 0 ton/ha dan tanpa mulsa plastik (KOP0), yaitu : 0,78 gr/cm³.
- 3) Nilai porositas tanah terendah pada perlakuan KOP0, yaitu : 70,46 % dan tertinggi pada K3P1, yaitu : 79,56 %.
- 4) Nilai permeabilitas yang terendah pada perlakuan kompos 15 ton/ha dan mulsa plastik (K1P1) dan perlakuan kompos 60 ton/ha dan mulsa plastik (K4P1) yaitu : 2,73 cm/jam dan tertinggi pada K3P1, yaitu : 2,99 cm/jam.
- 5) Nilai kadar air tanah terendah pada perlakuan KOP0, yaitu : 31,71% dan tertinggi pada K4P1, yaitu : 36,76 %.
- 6) Bahwa dengan perlakuan kompos dengan dosis berbeda dan mulsa plastik serta adanya pengolahan tanah menyebabkan terjadinya perbedaan persentasi fraksi pasir, debu dan liat yang selanjutnya

memberikan nilai yang berbeda pada bobot isi tanah, porositas, permeabilitas dan kadar air di lahan pertanaman stroberi.

5.2. Saran

Untuk mempertahankan kondisi fisik yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman stroberi perlu adanya pemberian kompos dan mulsa plastik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2007. Stroberi. <http://id.wikipedia/wiki/stroberi>. Diakses pada tgl. 22 Februari 2007.
- _____. 2013. Budidaya Tanaman Stroberi Lengkap. Diakses pada tgl 13/10/2016 (<http://Budidayapetani.Blogspot.co.id>).
- _____. 2016. Jenis Mulsa dan Manfaatnya. Diakses pada tgl. 30/3/2017. <https://Imgaagro.wordpress.com/2016/01/18/jenis> dan manfaatnya.
- Badan Pusat Statistik. 2011. Perkembangan Beberapa Indikator Utama Sosial-Ekonomi Indonesia (<http://www.bps.go.id>). Diakses 20 Oktober 2016.
- Budiman, S. Dan D. Saraswati. 2008. *Berkebun Stroberi Secara Komersial*. Penebar Swadaya. Jakarta

- FAO. 1976. A Framework For Land Evaluation. FAO Soil Bull. No. 32 Rome and ILRI Publication No. 22 Wagening.
- Hakim, N., M. Y. Nyakpa, A. M. Lubis, S. G. Nugroho, M. R. Saul, M. A. Diha, B. H. Go, dan H. H. Bailey. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Hanafiah, 2007. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Hardjowigeno, S. 1993. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Edisi Pertama. Penerbit Akademika Pressindo. Jakarta
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Penerbit Akademik Pressindo. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2007. Evaluasi Kesesuaian Lahan & Perencanaan Tataguna Lahan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Jensen, M.H. 1991. Achievement in The Use of Plastic in Agruculture in Food and Fertilizer Technology Center. Extension Bulletin. 329 : I -7.
- Lamont, Jr William, J. 1991. The Use of Plastic Mulches for Vegetable Production in Food and Fertilizer Technology Center. Extension Bulletin. 333: 1 - 7.
- Notohadiprawiro. T. 1998. Tanah dan Lingkungan. Dirjen Pendidikan Tinggi Depdikbud, Jakarta.
- Pairunan, Y.A.K. Nanere, J. L. Arifin, S.S. Samosir, I. R. Loalopua, J.R. Ibrahim dan B. Asmadi. 1985. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negara Indonesia Bagian Timur, Ujung Padang.
- Sarief, E.S. 1986. Ilmu Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Sarief, E.S. 1988. Konservasi Tanah dan Air. Cetakan Ketiga. Penerbit CV. Pustaka Buana. Bandung.
- Sarief, E.S. 1989. Fisika – Kimia Tanah Pertanian. Cetakan Pertama. Penerbit Pustaka Buana. Bandung
- Sarief, S dan D. Mustofa. 1988. Penuntun Praktikum Analisis Fisika Tanah. Serial Publikasi No. 01. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran Bandung.
- Setiawan E, Prihartini I, Nugraha S. 2011. Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Kopi Dan Karet Di Daerah Aliran Sungai Jambangan Kabupaten Karanganyar. Universitas Negeri Surakarta. Surakarta
- Soedarmo, H dan P. Djojoprawiro. 1985. Fisika Tanah Dasar. Bagian Konservasi Tanah dan Air. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Sosrodarsono, S dan K. Takeda. 1983. Hidrologi untuk Pengairan. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Sumiati, E. 1989. Pengaruh Mulsa, Naungan dan Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Hasil Buah Tomat Kultivar Berlian. Bul. Penel. Hort. XVIII (2)-
- Suparto. Hikmatullah, Hidayatullah, Eleonora R., H. Suhardjo dan D. Djaenudin. 1995. Karakteristik fan Potensi Sumberdaya Lahan Daerah Tondano Sulawesi Utara *Dalam* Ekspose Evaluasi Dan Pembahasan Hasil Penelitian Dan Pemetaan Tanah Semi Detail Daerah

- Marisa/Popayato, Paguyaman Dan Tondano. Manado 21 Februari 1995. PPT Dan Agroklimat. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian Bogor Bekerjasama Dengan Bappeda Tk. I. Prop Sulut.
- Sutedjo, M dan A.G. Kartasapoetra. 1991. Pengantar Ilmu Tanah. Penerbit PT. Rineke Cipta. Jakarta.
- Utomo, W.H. 1985. Dasar-Dasar Fisika Tanah. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.
- Verheij, E.W.M dan R.E. Coronel. 1997. Buah-Buahan yang Dapat Dimakan. Gramedia. Jakarta.
- Yulius, A.K J.L. Nanera, Arifin, S.R. Samosir, R. Tangkaisari. 1997. Dasar-Dasar Ilmu Tanah.