

**Karakteristik Fisika Tanah Pada Beberapa Tegakan di Subdas Petani  
Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara**

*The Characteristics of Soil Physics for Various Standing Crops in Petani  
Watershed Deli Serdang Regency North Sumatera*

Vidiya Novelin Lubis, Abdul Rauf\*, Bintang  
Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155  
\*Coressponding author : a.raufismail@gmail.com

**ABSTRACT**

Land use in upstraight watershed consist of forest, agriculture land and agroforestry. Different various composition of standing crops will impact soil condition in soil physics and chemical character. This research was aims to get the characteristics of soil physics for various standing crops in Petani watershed. It was located at Buluh Awar Village Sibolangit Subdistrict Deli Serdang Regency North Sumatera, Soil Physic Laboratory, Research and Technology Laboratory Agriculture Faculty North Sumatra from March until August 2015. The sampling techniques based on purposive sampling method with 4 treatments and 5 replications. The results tested with the Anova and Least Significant Difference (HSD) test standard 5%. The results showed that the highest permeability was soil permeability's durian plants (7,310 cm/jam) and significantly affected about sugar palm plants (3,842 cm/jam) and rubbers plants (4,606 cm/jam). But it wasn't significantly affected about forest (5,712 cm/jam). The forest and multipurpose trees weren't significantly affected about bulk density, porosity and water content.

---

Keywords: Soil Physics, Watershed, Purposive Sampling

**ABSTRAK**

Penggunaan lahan di daerah hulu DAS terdiri dari kawasan hutan, pertanian, dan agroforestri. Berbagai komposisi tegakan tanaman yang berbeda-beda akan mempengaruhi kondisi tanah baik pada sifat fisika maupun kimia tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan karakteristik fisika tanah pada beberapa tegakan di Sub DAS Petani. Lokasi penelitian di desa Buluh Awar, Kecamatan Sibolangit Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara, Laboratorium Fisika Tanah dan Laboratorium Riset dan Teknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara pada bulan Maret sampai dengan Agustus 2015. Teknik sampling berdasarkan metode *purposive sampling* dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Data diolah dengan uji Anova dan uji BNT taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa permeabilitas tanah tertinggi terdapat pada tegakan tanaman durian (7,310 cm/jam) dan berbeda nyata pada tanah tegakan tanaman aren (3,842 cm/jam) dan karet (4,606 cm/jam) tetapi tidak berbeda nyata dengan hutan (5,712 cm/jam). Tegakan hutan dan tegakan tanaman serbaguna tidak berpengaruh nyata terhadap kerapatan isi (*bulk density*), porositas tanah dan kadar air tanah.

---

Kata kunci : Fisika Tanah, Daerah Aliran Sungai, *Purposive Sampling*

## PENDAHULUAN

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan suatu hamparan wilayah/kawasan yang dibatasi oleh pembatas topografi (punggung /pinggir bukit) yang berfungsi sebagai satuan tangkapan air hujan yang berakhir pada satu muara sungai (Delvian, 2010). Sub DAS merupakan bagian areal daerah aliran sungai yang menerima air hujan dan mengalirkannya melalui anak sungai ke sungai utama.

Pada areal sub DAS mengalami penurunan kualitas tanah dan air akibat pemanfaatan lahan yang tidak sesuai, kurangnya vegetasi penutup tanah, kurangnya resapan air permukaan, erosi serta peningkatan sedimentasi di aliran sungai. Penelitian Fathurrohman (2008) menyatakan bahwa permasalahan DAS Brantas adalah mencakup degradasi kuantitas sumber-sumber air di daerah pengaliran sungai berupa berkurangnya tegakan kayu, pemanfaatan lahan yang tidak sesuai dengan peruntukannya, sehingga menimbulkan erosi tanah yang berlebihan serta berkurangnya resapan air permukaan.

Penggunaan lahan di daerah hulu DAS terdiri dari kawasan hutan, pertanian, dan agroforestri yang mengintegrasikan tanaman hutan atau tanaman serbaguna atau *Multi Purposes Trees* (seperti aren, durian, bambu, asam glugur dan sebagainya) dengan tanaman pertanian dan ternak. Hal ini merupakan bagian penting dari fungsi jasa lingkungan. Hubungan antara penggunaan lahan dan lingkungan memiliki arti yang sangat penting untuk menjaga kesinambungan pemanfaatan

sumberdaya hutan, tanah dan air (USAID, 2006).

Berbagai komposisi tegakan tanaman yang berbeda-beda akan mempengaruhi kondisi tanah baik pada sifat fisik maupun kimia tanah. Masing-masing komposisi tegakan tanaman tersebut mempunyai penutupan oleh tajuk tanaman yang beragam dan semuanya akan mempengaruhi kondisi tanah di bawahnya terutama pada sifat fisika tanah (Kumalasari *et. al.*, 2011).

Kecamatan Sibolangit terletak pada 03°13' – 03°20' LU dan 98°31' – 98°41' BT dengan luas wilayah 17.996 ha. Salah satu desa di kecamatan ini adalah desa Buluh Awar memiliki luas sebesar 250 ha termasuk luas daerah irigasi seluas 35,43 ha dengan sumber air yaitu sungai Petani. Pada sub DAS Petani ditanami beberapa tanaman serbaguna (MPTs) sebagai tanaman konservatif seperti tanaman aren, durian dan karet di areal sub DAS tersebut.

Seperti apa karakteristik sifat fisika tanah pada beberapa tegakan di sub DAS Petani desa Buluh Awar Kecamatan Sibolangit Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara merupakan suatu ketertarikan bagi peneliti yang menyelidikinya di lapangan secara aktual.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan melalui 2 tahap kegiatan yaitu kegiatan lapangan dan kegiatan laboratorium. Kegiatan dilaksanakan di desa Buluh Awar Kecamatan Sibolangit Kabupaten Deli Serdang. Sampel tanah dianalisis di Laboratorium Fisika Tanah dan Laboratorium Riset dan Teknologi Fakultas Pertanian Universitas

Sumatera Utara, Medan pada bulan Maret 2015 sampai dengan Agustus 2015.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel tanah tidak terganggu dan sampel tanah tidak terganggu, kantong plastik, karet gelang, kertas label. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS (*Global Positioning System*), bor tanah, ring sampel, cangkul atau parang, clinometer, oven, timbangan analitik, hydrometer, buku Munsell Soil Color Chart (2010), kamera.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik observasi lapangan. Teknik sampling berdasarkan metode *purposive sampling*. Metode *purposive sampling* merupakan metode

pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu, yaitu kompleks lahan, waktu dan lain-lain. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial dengan 4 perlakuan. Parameter Pengamatan yang akan diukur antara lain : kerapatan isi (*bulk density*), porositas tanah, permeabilitas tanah, warna tanah, kadar air tanah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kerapatan Isi (*bulk density*)

Hasil analisis kerapatan isi tanah di bawah tegakan tanaman serbaguna berupa aren, durian dan karet serta perlakuan kontrol yaitu areal tegakan hutan dengan 5 ulangan tiap perlakuan. Dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Rataan Kerapatan Isi pada Tiap Tegakan Tanaman Serbaguna dan Tegakan Hutan

Perlakuan	Kerapatan Isi ( $\text{g/cm}^3$ )					Rataan	Kriteria
	1	2	3	4	5		
Hutan	0,99	0,73	0,91	0,61	0,85	0,818	Rendah
Aren	0,97	0,79	0,95	0,73	1,07	0,902	Sedang
Durian	0,83	0,84	0,83	0,71	0,96	0,834	Rendah
Karet	0,83	0,96	0,78	1,02	1,02	0,922	Sedang

Keterangan : Angka yang tidak diikuti dengan notasi menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Anova dan uji BNT taraf 5%.

Tabel 1. menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan secara signifikan pada kondisi hutan dan di bawah tegakan tanaman serbaguna. Dari hasil analisis uji Anova taraf 5% menjelaskan bahwa lahan di bawah tegakan tanaman serbaguna seperti pada komoditi aren, durian dan karet tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap kerapatan isi tanah dibandingkan dengan lahan hutan.

Kerapatan isi (*bulk density*) pada tiap tegakan tanaman serbaguna sama pada tegakan hutan di Sub DAS Petani karena tanaman serbaguna seperti aren, durian dan karet memiliki tajuk yang rapat dan teratur serta jumlah serasah tanaman yang cukup tinggi. Hal ini sesuai dengan literatur Saribun (2007) yang menyatakan bahwa pada lahan hutan dan hutan pinus mempunyai nilai bobot isi yang lebih rendah. Hal ini diduga memiliki tutupan tajuk yang

sama–sama rapat dan teratur sehingga memungkinkan lebih banyak butiran air hujan yang dapat diintersepsi, tajuk tanaman akan menyerap dampak air hujan dan membiarkan air jatuh dengan lembut ke tanah tanpa memecahkan agregat, dan menyebabkan kesempatan jatuhnya butiran air hujan langsung ke permukaan tanah lebih kecil.

### Porositas Tanah

Hasil analisis porositas tanah di bawah tegakan tanaman serbaguna seperti aren, durian dan karet serta perlakuan kontrol yaitu areal tegakan hutan dengan 5 ulangan tiap perlakuan. Dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Rataan Porositas Tanah pada Tiap Tegakan Tanaman Serbaguna dan Tegakan Hutan

Perlakuan	Porositas Tanah (%)					Rataan	Kriteria
	1	2	3	4	5		
Hutan	62,50	72,28	65,48	77,11	68,07	69,088	Poros
Aren	63,35	70,33	64,13	72,37	59,65	65,966	Poros
Durian	68,76	68,45	68,65	73,24	63,57	68,534	Poros
Karet	68,66	63,72	70,40	61,39	61,53	65,140	Poros

Keterangan : Angka yang tidak diikuti dengan notasi menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Anova dan uji BNT taraf 5%.

Tabel 2. menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan secara signifikan pada kondisi hutan dan di bawah tegakan tanaman serbaguna. Dari hasil analisis uji Anova taraf 5% menjelaskan bahwa lahan di bawah tegakan tanaman serbaguna seperti pada komoditi aren, durian dan karet tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap porositas tanah dibandingkan dengan lahan hutan.

Pada tegakan tanaman serbaguna (MPTs) dan tegakan hutan tidak berpengaruh nyata terhadap sifat fisika tanah seperti porositas tanah. Hal ini disebabkan karena ruang pori tanah pada tiap tegakan tergolong banyak dan jumlah pori makro dan mikro dalam tanah seimbang sehingga udara dan air dapat

bermobilisasi di dalam tanah. Hal ini sesuai dengan literatur Foth (1984) yang menyatakan bahwa tanah–tanah permukaan dengan tekstur halus mempunyai ruang pori total lebih banyak dan proporsinya relatif besar disusun oleh pori–pori kecil. Akibatnya adalah tanah mempunyai kapasitas menahan air yang tinggi. Air dan udara bergerak melalui tanah dengan perlahan–lahan.

### Permeabilitas Tanah

Hasil analisis permeabilitas tanah di bawah tegakan tanaman serbaguna berupa aren, durian dan karet serta perlakuan kontrol yaitu areal tegakan hutan dengan 5 ulangan tiap perlakuan. Dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Rataan Permeabilitas Tanah pada Tiap Tegakan Tanaman Serbaguna dan Tegakan Hutan

Perlakuan	Permeabilitas Tanah (cm/jam)					Rataan	Kriteria
	1	2	3	4	5		
Hutan	5,40	4,97	7,60	5,22	5,37	5,712 <b>ab</b>	Sedang
Aren	2,50	2,46	2,45	6,41	5,39	3,842 <b>a</b>	Sedang
Durian	6,40	9,12	7,42	6,39	7,22	7,310 <b>b</b>	Agak Cepat
Karet	6,47	2,59	3,20	5,47	5,30	4,606 <b>a</b>	Sedang

Keterangan : Angka yang diikuti dengan notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Anova dan uji BNT taraf 5%.

Tabel 3. menunjukkan bahwa nilai rataan permeabilitas tanah tertinggi diperoleh pada komoditi durian yaitu sebesar 7,310 cm/jam dengan kriteria agak cepat. Analisis uji Anova dan uji BNT taraf 5% menjelaskan bahwa permeabilitas tanah di bawah tegakan tanaman aren, durian dan karet tidak berbeda nyata terhadap permeabilitas tanah hutan. Permeabilitas tanah yang di bawah tegakan tanaman durian berbeda nyata terhadap permeabilitas tanah di bawah tegakan tanaman aren dan karet.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pada tegakan tanaman durian dan tegakan hutan berpengaruh nyata terhadap permeabilitas tanah. Hal tersebut membuktikan bahwa pada tegakan tanaman durian dan tegakan hutan di Sub DAS Petani memiliki kandungan bahan organik cukup tinggi. Dimana salah satu peran

bahan organik adalah dapat memelihara agregasi dan kelembaban tanah. Hal ini sesuai dengan literatur Tolaka *et. al* (2013) menyatakan bahwa bahan organik berperan penting untuk menciptakan kesuburan tanah. Peranan bahan organik bagi tanah dalam kaitannya dengan perubahan sifat-sifat tanah, yaitu sifat fisik, biologis, dan sifat kimia tanah serta bahan organik merupakan pembentuk granulasi dalam tanah dan sangat penting dalam pembentukan agregat tanah yang stabil.

#### Kadar Air Tanah

Hasil analisis kadar air tanah di bawah tegakan tanaman serbaguna berupa aren, durian dan karet serta perlakuan kontrol yaitu areal tegakan hutan dengan 5 ulangan tiap perlakuan. Dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Rataan Kadar Air Tanah pada Tegakan Tanaman Serbaguna dan Tegakan Hutan

Perlakuan	Kadar Air Tanah (%)					Rataan
	1	2	3	4	5	
Hutan	8,46	27,39	12,11	9,17	9,77	13,38
Aren	9,89	11,11	11,11	9,89	8,70	10,14
Durian	9,89	16,28	16,28	8,70	8,70	11,97
Karet	11,11	14,94	17,65	8,70	16,28	13,74

Keterangan : Angka yang tidak diikuti dengan notasi menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Anova dan uji BNT taraf 5%.

Tabel 4. menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan secara signifikan pada kondisi hutan dan di bawah tegakan tanaman serbaguna. Dari hasil analisis uji Anova taraf 5% menjelaskan bahwa lahan di bawah tegakan tanaman serbaguna seperti pada komoditi aren, durian dan karet tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap kadar air tanah dibandingkan dengan lahan hutan.

Kadar air tanah berhubungan erat dengan porositas tanah. Hal ini disebabkan karena kemampuan tanah menyerap air tidak tergantung pada total ruang pori tetapi dipengaruhi oleh persentase sebaran ukuran pori. Arifin (2011) menyatakan bahwa kemampuan tanah dalam melewatkan air dan udara tidak

selalu berkorelasi erat dengan nilai pori totalnya, tetapi lebih dipengaruhi oleh persentase sebaran ukuran pori. Jika sebaran ukuran pori suatu tanah didominasi oleh pori berukuran besar (pori makro) maka pada umumnya tanah tersebut mempunyai kemampuan menyimpan lengas yang rendah, tetapi tanah ini memiliki kemampuan melewatkan air dan udara yang besar.

### Warna Tanah

Hasil analisis warna tanah di bawah tegakan tanaman serbaguna berupa aren, durian dan karet serta perlakuan kontrol yaitu areal tegakan hutan dengan 5 ulangan tiap perlakuan. Dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Warna Tanah pada Tiap Tegakan Tanaman Serbaguna dan Tegakan Hutan

Perlakuan	Warna Tanah				
	I	II	III	IV	V
Hutan	DB	DYB	DYB	DB	DYB
Aren	DB	DB	DYB	LYB	DYB
Durian	DYB	LYB	DYB	DYB	DYB
Karet	DYB	DYB	DYB	DB	DYB

Keterangan : DB = Dark Brown, DYB = Dark Yellowish Brown, LYB = Light Yellowish Brown

Tabel 5. menunjukkan bahwa warna tanah pada tiap perlakuan dominan dengan warna tanah gelap seperti pada perlakuan kontrol (tegakan hutan) diperoleh 3 ulangan dengan warna tanah *Dark Yellowish Brown* dan 2 ulangan warna tanah *Dark Brown*. Pada komoditi aren diperoleh 1 ulangan dengan warna tanah *Light Yellowish Brown*, 2 ulangan dengan warna tanah *Dark Yellowish Brown* dan 2 ulangan dengan warna tanah *Dark Brown*. Pada komoditi durian diperoleh

1 ulangan dengan warna tanah *Light Yellowish Brown* dan 4 ulangan dengan warna tanah *Dark Yellowish Brown*. Pada komoditi karet diperoleh 1 ulangan dengan warna tanah *Dark Brown* dan 4 ulangan dengan warna tanah *Dark Yellowish Brown*.

Warna tanah pada tiap tegakan tanaman baik pada tegakan hutan maupun pada tegakan tanaman serbaguna menunjukkan bahwa warna tanah dominan dengan warna gelap, ini dipengaruhi oleh kandungan

bahan organik yang tinggi pada tanah–tanah tersebut. Syamsuddin (2012) menyatakan bahwa warna gelap pada tanah umumnya disebabkan oleh kandungan tinggi dari bahan organik yang terdekomposisi, jadi persentase bahan organik di dalam tanah diestimasi berdasarkan warnanya.

### SIMPULAN

Kerapatan isi (*bulk density*) tanah, porositas tanah dan kadar air tanah di bawah tegakan tanaman serbaguna tidak berbeda nyata dibandingkan dengan hutan. Permeabilitas tanah tertinggi terdapat pada tanah di bawah tegakan tanaman durian dan berbeda nyata terhadap permeabilitas tanah dibawah tegakan tanaman aren dan karet namun tidak berbeda nyata terhadap permeabilitas tanah hutan. Warna tanah pada tiap tegakan tanaman menunjukkan bahwa warna gelap.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z. 2011. Analisis Nilai Indeks Kualitas Tanah Entisol pada Penggunaan Lahan yang Berbeda. *J. Agroteksos* 21(1): 47 – 54.
- Delvian, 2010. Konservasi Daerah Aliran Sungai. Dalam Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional. Medan. 12 – 13Februari 2010. Hal 103 – 112.
- Fathurrohman, D. 2008. Masalah Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Brantas di Jawa Timur : Solusi dan Model Kolaborasi. *J.Agritek* 16(5) : 949 – 952.
- Foth, H. D. 1984. Dasar–Dasar Ilmu Tanah. Gadjah Mada University. Yogyakarta.
- Kumalasari, S. W., J. Syamsiah. 2011. Studi Beberapa Sifat Fisika Dan Kimia Tanah Pada Berbagai Komposisi Tegakan Tanaman Di Sub Das Solo Hulu. *J. Ilmiah Ilmu Tanah dan Agroklimatologi* 8(2) : 119 – 124.
- Saribun, D. S. 2007. Pengaruh Jenis Penggunaan Lahan dan Kelas Kemiringan Lereng Terhadap Bobot Isi, Porositas Total, dan Kadar Air Tanah Pada Sub DAS Cikapundung Hulu. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Syamsuddin, 2012. Fisika Tanah. Buku Ajar Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Tolaka, W., Wardah dan Rahmawati. 2013. Sifat Fisik Tanah Pada Hutan Primer, Agroforestri dan Kebun Kakao di Subdas Wera Saluopa Desa Leboni Kecamatan Pamona Puslema Kabupaten Poso. *J. Warta Rimba* 1(1): 1 – 8.
- USAID, 2006. Survei Tutupan Lahan di DAS Deli Kabupaten Karo dan Deli Serdang, Kota Medan, Propinsi Sumatera Utara. Environmental Service Program. Sumatera Utara.