

## Analisis Kadar Air, Bobot Isi dan Porositas Tanah Pada Beberapa Penggunaan Lahan

NURAIIDA<sup>1</sup>, NURMARANTI ALIM<sup>2</sup>, MUH. ARHIM<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Universitas Almuslim  
Jl. Almuslim Matangglumpangdua Bireuen, Indonesia. 24261

Email: nuraida2727@gmail.com

<sup>2</sup>Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Sulawesi Barat  
Jl. Prof. Dr. Baharuddin Lopa Majene, Indonesia. 91412

Email: nurmaranti@gmail.com

<sup>3</sup>Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Sulawesi Barat  
Jl. Prof. Dr. Baharuddin Lopa Majene, Indonesia. 91412

Email: muhammadarhim@unsulbar.ac.id

### ABSTRACT

This study aims to determine the water content, bulk density and porosity of the soil in the use of dry land/fields, mixed gardening, tea plantations, shrubs and forest plantations. in the upper Ciliwung watershed. The research starts from a preliminary survey in the field to determine the location and determine the observation points for each land use. Soil samples were taken for analysis of water content, bulk density and soil porosity. The results showed that the use of plantation forest land is a good land use with a high soil moisture content value of 85.88%, soil density 0.59 g/cm<sup>3</sup> and soil porosity 77.78% which indicates that plantation forest land is porous.

Keywords: bulk density; soil porosity; water content

### INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar air, bobot isi dan porositas tanah pada penggunaan lahan tegalan/lading, kebun campuran, perkebunan teh, semak belukar dan hutan tanaman di DAS Ciliwung Hulu. Penelitian dimulai dari survei pendahuluan di lapangan untuk menentukan lokasi serta melakukan penentuan titik-titik pengamatan pada setiap penggunaan lahan. Pengambilan sampel tanah dilakukan untuk analisis kadar air, bobot isi dan porositas tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan lahan hutan tanaman merupakan penggunaan lahan yang baik dengan nilai kadar air tanah yang tinggi yaitu sebesar 85,88%, bobot isi tanah 0,59 g/cm<sup>3</sup> dan porositas tanah 77,78% yang menunjukkan bahwa lahan hutan tanaman porous.

Kata kunci: bobot isi; kadar air; porositas tanah

### PENDAHULUAN

Air tanah merupakan salah satu sifat fisik tanah yang berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan tanaman dan aspek-aspek kehidupan manusia lainnya. Hampir seluruh proses fisik, kimia dan biologi yang terjadi di dalam tanah dikendalikan oleh air. Air dalam tanah berperan sebagai pelarut dan agen pengikat antar partikel-partikel tanah, yang selanjutnya berpengaruh terhadap stabilitas struktur dan kekuatan tanah serta bahan geologik. Selain itu air juga berperan sebagai agen pengangkut zat terlarut dan suspensi yang terlibat dalam perkembangan tanah dan degradasi. Proses kimia dan fisika alami yang terjadi dalam tanah serta seluruh proses

kehidupan tergantung pada air tanah. Produksi biologi dalam tanah, produksi hutan dan tanaman pertanian juga sangat dipengaruhi oleh ketersediaan air, yang pada gilirannya tergantung sifat-sifat tanah dan kandungan air di dalam tanah (Abdurrahman *et al.*, 2006).

Sifat fisik dan mekanik tanah yang memengaruhi kapasitas dukung adalah kadar air tanah. Ukuran butiran tanah juga memengaruhi perubahan kadar air suatu jenis tanah. Penetapan kadar air tanah dapat dilakukan secara langsung melalui pengukuran perbedaan berat tanah (metode gravimetrik) dan secara tidak langsung melalui pengukuran sifat-sifat lain yang berhubungan erat dengan air tanah (Gardner, 1986).

Kandungan air tanah dapat ditentukan dengan beberapa cara. Sering dipakai istilah-istilah nisbah, seperti basah dan kering, keduanya adalah kisaran yang tidak pasti tentang kadar air sehingga istilah jenuh dan tidak jenuh dapat diartikan yang penuh terisi dan yang menunjukkan setiap kandungan air dimana pori-pori belum terisi penuh. Jadi kadar air tanah adalah jumlah air yang bila dipanaskan dengan oven yang bersuhu 105<sup>0</sup>C hingga diperoleh berat tanah kering yang tetap (Saridevi, 2013).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di DAS Ciliwung bagian hulu pada beberapa penggunaan lahan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juni 2017, mulai dari persiapan, pengambilan sampel sampai analisis tanah. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada penggunaan lahan tegalan/ladang, kebun campuran, perkebunan teh, dan semak belukar. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah IPB.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah perlengkapan pengambilan sampel tanah di lapangan (ring sampel, kertas, label, plastik, palu, GPS, *cutter*, kayu balok, dan alat tulis). Bahan yang digunakan adalah sampel tanah yang diambil dari masing-masing penggunaan lahan sebagai bahan analisis di laboratorium. Pengambilan sampel tanah ditentukan secara sengaja (*purposive sampling*) pada masing-masing penggunaan lahan.

### a. Kadar Air

Metode analisis kadar air tanah yang digunakan adalah *gravimetric water content*, perbandingan berat air tanah terhadap berat tanah kering udara (lembab) dengan persamaan:

$$W = \frac{BTB - BTK}{BTK} \times 100\%$$

Keterangan:

W = Kadar air (%)

BTB = Berat tanah basah + cawan

BTK = Berat tanah kering + cawan

### b. Bobot Isi Tanah

Analisis bobot isi tanah menggunakan metode *Gravimetric* ditentukan berdasarkan persamaan:

$$BD = \frac{(BTK + BR)g/cm^3}{V_{total}}$$

Keterangan:

BD = *Bulk density*

BTK = Berat tanah kering

BR = Berat ring

Vtotal = Volume total

### c. Porositas

Porositas ditentukan berdasarkan persamaan:

$$Po = \left(1,0 \frac{\text{bobot isi tanah (g.cm-3)}}{\text{kerapatan partikel tanah (g.cm-3)}}\right) \times 100\%$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Daerah penelitian meliputi wilayah Ciliwung Hulu, secara administrasi berada di Kabupaten Bogor dan Kota Bogor. Bagian hulu DAS Ciliwung dicirikan dengan sungai pegunungan yang berarus deras terutama pada musim hujan dan merupakan daerah pegunungan dengan elevasi antara 300 s/d 3000 mdpl. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, lokasi penelitian memiliki beberapa penggunaan lahan, antara lain ladang/tegalan, perkebunan teh, kebun campuran, dan semak belukar yang letaknya di beberapa jenis kemiringan lereng.

Hasil analisis kadar air tanah menunjukkan bahwa penggunaan lahan memengaruhi kondisi kandungan air tanah. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis kadar air tanah pada beberapa penggunaan lahan

Penggunaan Lahan	Kadar Air (%)
Ladang/Tegalan	32,24
Perkebunan Teh	35,70
Kebun Campuran	34,55
Semak Belukar	37,13
Hutan Tanaman	85,88

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa setiap penggunaan lahan memiliki kadar air tanah yang berbeda. Hutan tanaman memiliki kadar air tanah yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan lahan lainnya yaitu sebesar 85,88%. Umumnya tanah dari suatu lingkungan hutan memiliki kemampuan permeabilitas, infiltrasi, dan perkolasi yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh tingginya tingkat aktivitas biologi yang terjadi di dalam tanah pada lahan hutan. Aktivitas organisme tanah, keberadaan akar-akar vegetasi, dan masukan bahan organik ke dalam tanah membantu dalam pembentukan pori-pori dan struktur tanah yang menyebabkan proses infiltrasi yang cepat serta transmisi air (Saribun, 2007).

Saribun (2007) menjelaskan bahwa penggunaan lahan hutan dan hutan pinus diduga mempunyai kandungan bahan organik yang tinggi. Bahan organik berupa daun, ranting dan sebagainya yang belum hancur yang menutupi permukaan tanah, merupakan pelindung tanah terhadap kekuatan perusak butir-butir hujan yang jatuh. Bahan organik tersebut menghambat aliran air di atas permukaan tanah sehingga mengalir dengan lambat. Bahan organik yang telah mulai mengalami pelapukan pada lahan hutan dan hutan pinus mempunyai kemampuan menyerap dan menahan air yang tinggi.

Arsyad (2010) menyatakan bahwa bahan organik dapat menyerap air sebanyak dua sampai tiga kali beratnya. Akan tetapi,

kemampuan ini hanya merupakan faktor kecil dalam pengaruhnya terhadap aliran permukaan. Pengaruh bahan organik dalam memengaruhi aliran permukaan terutama berupa perlambatan aliran permukaan, peningkatan infiltrasi dan pematapan agregat tanah, sehingga kadar air di dalam tanah menjadi lebih banyak.

Penggunaan lahan ladang/tegalan, kebun campuran, perkebunan teh dan semak belukar memiliki kadar air tanah berturut-turut 32,24%; 34,55%; 35,70%; dan 37,13% lebih rendah dibandingkan pada penggunaan lahan lainnya. Hal ini terjadi karena pada lahan tegalan dan kebun campuran umumnya telah diolah sehingga terjadi penurunan kualitas sifat fisik tanah yang ditandai dengan rendahnya porositas tanah.

Proses pengolahan tanah berpengaruh terhadap ketersediaan bahan organik tanah, sehingga memengaruhi kadar air tanah. Kandungan bahan organik pada tanah olah tidak mendukung untuk proses penyerapan air ke dalam tanah diakibatkan lahan tegalan lebih mudah tererosi sehingga ketersediaan air tanahnya lebih rendah dibandingkan penggunaan lahan hutan. Buckman (1982) menyatakan bahwa bahan organik meningkatkan daya menahan air tanah dan mempertinggi jumlah air yang tersedia untuk kehidupan tumbuhan.

Berdasarkan hasil analisis, data bobot isi tanah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis bobot isi tanah pada beberapa penggunaan lahan

Penggunaan Lahan	Bobot isi (g/cm <sup>3</sup> )
Ladang/Tegalan	1,01
Perkebunan Teh	0,81
Kebun Campuran	0,84
Semak Belukar	0,99
Hutan Tanaman	0,59

Penggunaan lahan ladang/tegalan memiliki nilai bobot isi tanah  $1,01 \text{ g/cm}^3$ . Hal ini menunjukkan bahwa tanah pada lahan tersebut bertekstur pasir. Sesuai dengan pendapat Sarief (1986) bahwa tanah bertekstur liat memiliki bobot volume tanah yang kecil dan tanah yang bertekstur pasir mempunyai nilai volume bobot yang besar.

Menurut Kartasapoetra (1991), semakin tinggi bobot volume tanah menyebabkan kepadatan tanah meningkat, aerasi dan drainase terganggu, sehingga perkembangan akar menjadi tidak normal. Nilai bobot volume tanah dapat menggambarkan adanya lapisan tanah, pengolahan tanah, kandungan bahan organik tanah, mineral, porositas, daya memegang air, sifat drainase dan kemudahan tanah ditembus akar. Sejalan dengan perubahan ruang pori dan

struktur, bobot isi tanah dapat bervariasi dari waktu ke waktu dan dari lapisan ke lapisan.

Penggunaan lahan hutan memiliki nilai bobot isi  $0,59 \text{ g/cm}^3$ , menunjukkan bahwa lahan hutan memiliki bobot isi yang rendah sedangkan porositas tinggi. Islami (1995), menyatakan bahwa semakin padat suatu tanah makin tinggi bobot isi, yang berarti makin sulit meneruskan air atau ditembus akar tanaman. Tanah yang lebih padat memiliki bobot isi yang lebih besar dari tanah yang sama tetapi kurang padat. Pada umumnya tanah lapisan atas pada tanah mineral mempunyai bobot isi yang lebih rendah dibandingkan dengan tanah di bawahnya.

Berdasarkan hasil analisis, data porositas tanah dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis porositas tanah pada beberapa penggunaan lahan

Penggunaan Lahan	Porositas (%)
Ladang/Tegalan	61,70
Perkebunan Teh	69,51
Kebun Campuran	71,67
Semak Belukar	62,77
Hutan Tanaman	77,78

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa pada beberapa penggunaan lahan umumnya memiliki nilai porositas tanah relatif (61,70%-77,78%). Hal ini menunjukkan semakin mudah tanah menyerap air maka kemungkinan permeabilitas yang ditimbulkan juga besar. Kebun campuran dan hutan tanaman memiliki porositas 71,67% dan 77,78% yang artinya penggunaan lahan tersebut memiliki porositas tanah yang sangat baik.

Tingginya porositas tanah pada kebun campuran dan hutan tanaman disebabkan kedua lahan tersebut jarang dilakukan pengolahan tanah sehingga tidak terjadi pemadatan tanah. Selain itu lahan hutan memiliki sistem perakaran yang kokoh sebagai penyokong dan penyeimbang dengan bentuk pohonnya yang tinggi. Menurut Saribun (2007), sistem perakaran pada lahan hutan sangat menunjang untuk memperbaiki pori-pori tanah, sistem perakaran yang dalam dari tanaman hutan dapat meningkatkan daya jelajah akar dalam menyerap unsur hara yang

lebih luas. Akar tanaman hutan sangat berperan dalam memperbaiki pori-pori tanah melalui intersepsi rambut akar yang mampu membelah partikel-partikel tanah, sehingga tanah menjadi remah, akan tetapi dengan jumlah perakaran yang lebih banyak maka porositas total tanahnya pun secara cenderung menjadi lebih baik daripada lahan hutan.

Porositas tanah yang rendah pada lahan tegalan, perkebunan teh, dan semak belukar dibandingkan hutan dan kebun campuran disebabkan karena lahan tersebut tidak mampu menghalangi tetesan air hujan. Air hujan yang jatuh akan bertumbukan langsung dengan butiran tanah, menyebabkan butiran-butiran tanah pecah menjadi partikel-partikel yang lebih kecil yang mengisi rongga antar butir yang menyebabkan sulitnya air masuk ke dalam tanah.

Lahan tegalan yang banyak ditanami tanaman semusim sistem perakarannya kurang mampu melakukan penetrasi sehingga porositas total tanahnya lebih rendah dari lahan

hutan. Hal ini disebabkan bobot isi tanah yang ada pada lahan tegalan lebih tinggi, sehingga menyulitkan akar dalam memecah agregat tanah yang padat. Itulah sebabnya mengapa lahan tegalan mempunyai total porositas yang paling sedikit dibandingkan dengan penggunaan lahan lainnya (Saribun, 2007).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan lahan hutan tanaman memiliki kadar air 85,88%, bobot isi  $0,59\text{g/cm}^3$ , dan porositas 77,78%. Hal ini meunjukkan bahwa hutan tanaman memiliki sifat fisik tanah yang baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*, Edisi Kedua, Cetakan Kedua. Bogor: Institut Pertanian Bogor Press.
- Buckman, Harry O & Nyle C. Brady. 1982. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- Hardjowigwno, S. 1993. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Islami, T., 1995. *Hubungan Tanah, Air, dan Tanaman*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Kartasapoetra, A.G. 1991. *Teknologi Konservasi Tanah dan Air*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Saribun, Daud. S. 2007. Pengaruh Jenis Penggunaan Lahan dan Kemiringan Lereng terhadap Bobot, Porositas dan Kadar Air Tanah pada Sub DAS Cikapundung Hulu. [Skripsi]. Bandung: Fakultas Pertanian Universitas Padjajaran.
- Saridevi, G.A.A.R. Atmaja, I.W.D, & Mega. I.M. 2013. Perbedaan sifat biologi tanah pada beberapa tipe penggunaan lahan di tanah andisol, inceptisol, dan vertisol. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. vol. 2(4): 214-223.
- Sarief, S. 1986. *Ilmu Tanah Pertanian*. Bandung: Pustaka Buana Bandung.