



## **Analisis Permeabilitas, Porositas dan Bobot isi Tanah di Kaki Gunung Guntur Kabupaten Garut**

Rahmi Fatimah

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Garut

### **Abstrak**

Gunung Guntur terletak di kabupaten Garut, Jenis tanah di wilayah kaki Gunung Guntur adalah tanah grumosol pasir berbatu pindahan material Gunung Guntur. Agar lahan di wilayah tersebut bisa digunakan secara maksimal maka perlu diidentifikasi sifat fisik, kimia dan biologi tanah . sifat fisik yang bisa dikaji meliputi permeabilitas, porositas dan bobot isi tanah. Permeabilitas, bobot isi dan porsitas sangat erat kaitannya terutama dalam kemampuan tanah tersebut menyimpan air. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai permeabilitas, bobot isi dan porositas tanah sehingga dalam pengelolaannya dapat lebih efektif dan optimal. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode melalui survey secara langsung. Survei lapangan dilakukan dengan pengambilan contoh tanah utuh menggunakan ring sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Nilai permeabilitas tanah bervariasi menurut kategori sedang, cepat, sangat cepat, dengan nilai sedang 3,68 cm/jam. Cepat 13,10 cm/jam dan sangat cepat 25,57 cm/ jam. Nilai bobot isi tanah berada dikelas sedang dan tinggi/berat, kelas sedang mempunyai nilai  $0,91 \text{ g.cm}^{-3}$  dan kelas cepat/ tinggi  $1,27 \text{ g.cm}^{-3}$  sedangkan nilai porositas berada pada kategori sedang dan rendah, untuk kategori terendah 15,74% dan yang sedang 61,66 %.

### **Abstract**

*Mount Guntur is located in Garut district. The soil type at the foot of Mount Guntur is rocky sand grumosol soil transferred from Mount Guntur material. So that the land in the area can be used optimally, it is necessary to identify the physical, chemical and biological properties of the soil. Physical properties that can be studied include permeability, porosity and bulk density of the soil. Permeability, unit weight and proportion are very closely related, especially in the soil's ability to store water. The aim of this research is to determine the value of permeability, bulk density and soil porosity so that its management can be more effective and optimal. The research was conducted using a direct survey method. Field surveys were carried out by taking intact soil samples using a sample ring. The research results show that the soil permeability value varies according to the categories medium, fast, very fast, with a medium value of 3.68 cm/hour. Fast 13.10 cm/hour and very fast 25.57 cm/hour. Soil bulk weight values are in the medium and high/heavy classes, the medium class has a value of  $0.91 \text{ g.cm}^{-3}$  and the fast/high class  $1.27 \text{ g.cm}^{-3}$ . while the porosity values are in the medium and low categories, for the lowest category 15.74% and the medium 61.66%.*

## 1. Pendahuluan

Kaki Gunung Guntur merupakan salah satu daerah dengan kondisi topografi dataran dan perbukitan dengan lereng yang beragam yang terletak di kabupaten Garut, Jenis tanah di wilayah kaki gunung guntur adalah tanah grumosol pasir berbatu pindahan material Gunung Guntur. Secara administratif kaki gunung guntur berada di Desa Pasawahan termasuk wilayah Kecamatan Tarogong Kaler Kabupaten Garut. Kaki gunung guntur memiliki ketinggian 2.249 meter dpl . Kondisi tanah yang berpasir erat kaitannya dengan kemampuan tanah dalam menyerap air. Pergerakan air di dalam tanah merupakan aspek penting dalam hubungannya dengan bidang pertanian. Beberapa proses penting, seperti masuknya air ke dalam tanah, pergerakan air ke zona perakaran, keluarnya air lebih atau drainase, aliran permukaan, dan evaporasi, sangat dipengaruhi oleh kemampuan tanah untuk melewatkan air (Dariah dkk., 2006).

Masuknya air ke dalam tanah, gerak air ke akar tanaman, aliran air drainase, evaporasi air pada permukaan tanah itu semua dipengaruhi oleh permeabilitas tanah. Dibidang pertanian permeabilitas tanah dapat mempengaruhi kesuburan tanah. Faktor-faktor yang mempengaruhi permeabilitas tanah adalah: bobot isi tanah, porositas tanah, dan volume pori total (Putri dkk, 2020).

Bobot isi merupakan petunjuk kerapatan tanah. Makin padat suatu tanah makin tinggi bobot isinya, yang berarti makin sulit meneruskan air atau ditembus akar tanaman. Bobot isi penting untuk menghitung kebutuhan pupuk atau air untuk tiap-tiap hektar tanah, yang didasarkan pada berat tanah per hektar (Hardjowigeno, 1993).

Porositas adalah presentase total pori dalam tanah yang ditempati oleh air dan udara, dibandingkan dengan volume total tanah. Pori tanah pada umumnya ditempati udara untuk pori kasar, sementara pada pori kecil akan ditempati air. Adapun faktor yang mempengaruhi nilai porositas adalah ukuran butiran dan berat jenis tanah. Porositas total merupakan indikator awal yang paling mudah untuk mengetahui struktur tanah baik atau jelek. Porositas tanah akan tinggi jika kandungan bahan organik dalam tanah juga tinggi.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui Sifat fisik tanah seperti permeabilitas, bobot isi dan porositas tanah, hal itu penting diketahui untuk pengembangan komoditas pertanian di wilayah kaki Gunung Guntur.

## 2. Metode penelitian

Penelitian dilaksanakan di kaki Guntur. Lokasi bentuklahan ini berada di Kecamatan Tarogong Kaler, Kabupaten Garut, Provinsi Jawa Barat. Luas area penelitian ± 893,55 ha. Waktu dilaksanakan penelitian ini adalah dari Bulan Juni – Agustus 2023. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode melalui survey secara langsung. Survei lapangan dilakukan dengan pengambilan contoh tanah utuh berdasarkan petunjuk teknis pengamatan tanah (Balai penelitian Tanah, 2004).

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). Variabel yang di ukur diantaranya: permeabilitas, bobot isi dan porositas Tanah. Pengambilan contoh tanah utuh dilakukan dengan menggunakan ring atau tabung untuk penetapan sifat permeabilitas tanah berdasarkan metode constan head permeameter (Klute dan Dirksen,1986).

#### a. Permeabilitas

$$\text{Permeabilitas (K)} = \left(\frac{Q}{t} + \frac{I}{h} \times \frac{1}{A}\right) \text{cm jam}$$

Keterangan :

Q = Banyaknya air yang mengalir

t = waktu pengukuran

I = tebal contoh tanah

h = tinggi permukaan air dan permukaan tanah/head (cm)

A = luas permukaan contoh tanah  $A = \pi r^2$  (cm<sup>2</sup>)

#### b. Bobot isi

Bobot Isi Tanah Analisis bobot isi tanah menggunakan metode Gravimetric ditentukan berdasarkan persamaan:

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

Keterangan:

BD = Bulk density

BTK = Berat tanah kering

BR = Berat ring

Vtotal = Volume total

#### c. Porositas

Porositas (ruang pori tanah) ditentukan berdasarkan persamaan :

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

### 3. Hasil dan pembahasan

#### Permeabilitas Tanah

Nilai permeabilitas tanah yang berbeda karena adanya perbedaan karakteristik sifat fisik tanah dilokasi pengambilan sampel. penentuan klasifikasi permeabilitas tanah didasarkan pada Umland dan O'Neil (1951) dalam LPT (1979) yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi permeabilitas tanah berdasarkan uhlend dan O'Neil (1951)

Permeabilitas (cm/jam)	Kelas
<0,0125	Sangat lambat
0,0125 – 0,5	Lambat
0,5 – 2,0	Agak lambat
2,0 – 6,25	Sedang
6, 25 – 12,5	Agak cepat
12,5 – 25,5	Cepat
>25,5	Sangat cepat

Sumber : LPT 1979

Permeabilitas tanah dari seluruh titik pengambilan sampel memiliki nilai yang beragam, tergolong dalam kelas sedang sampai sangat cepat. Kelas (table 2). Nilai permeabilitas dengan klasifikasi sedang dengan nilai 3,68 berada pada titik pengambilan sampel A9.P sedangkan nilai permeabilitas dengan klasifikasi sangat cepat ada pada titik A3.P dengan nilai 25,57 karena pada titik pengambilan sampel jenis tanah didominasi oleh tanah berpasir sehingga nilai permeabilitas cenderung lebih cepat.

Table 2. Hasil Analisis Permeabilitas Tanah

Sampel	Permeabilitas (cm/jam)	Kategori
A1.P	19,71	Cepat
A2.P	22,58	Cepat
A3.P	25,57	Sangat cepat
A9.P	3,68	sedang
A10.P	13,10	Cepat

Sumber : Hasil analisis laboratorium ilmu tanah dan sumber daya lahan Fakultas pertanian IPB, 2023

Nilai permeabilitas dapat dipengaruhi oleh sifat fisik tanah, yaitu berat jenis tanah, berat isi tanah dan kadar air tanah. (Rosyidah & Wirosoedarmo, 2013) . Dariah dkk., (2006), mengungkapkan bahwa permeabilitas mungkin mendekati nol apabila pori-pori tanah sangat kecil, seperti pada tanah liat ukuran pori dan adanya hubungan antar pori-pori sangat menentukan apakah tanah mempunyai permeabilitas rendah atau tinggi .

### Bobot isi

Bobot isi memiliki klasifikasi yang beragam dimulai dari kelas rendah sampai sangat berat, klasifikasi tersebut dapat dilihat pada table 3.

Tabel 3. Klasifikasia berat isi

Berat isi (g.cm-3)	Kelas
<0,9	Rendah /ringan
0,9 – 1,2	Sedang/sedang
1,2 – 1,4	Tinggi/berat/mampat
>1.4	Sangat tinggi/sangat berat/sangat mampat

Sumber : Lab Fisika Jur. Tanah FP UB, 2006

Kaki gunung guntur mempunyai tekstur tanah perpasir, begitupun pada area pengambilan sampel, Secara umum hasil analisis laboratorium untuk bobot isi berada

pada kelas sedang dan tinggi. Nilai bobot isi pada kelas sedang mempunyai nilai 0,91 – 1,17 g.cm<sup>-3</sup>. Hal itu sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Nuraida, dkk, 2021) bahwa nilai porositas penggunaan lahan ladang/tegalan memiliki nilai bobot isi tanah 1,01 g/cm<sup>3</sup> .

Hal ini menunjukkan bahwa tanah pada lahan tersebut bertekstur pasir. Sedangkan nilai bobot isi yang mempunyai kelas tinggi/mampat yaitu 1,27 g.cm<sup>-3</sup> . Semakin padat suatu tanah makin tinggi bobot isi, yang berarti makin sulit meneruskan air atau ditembus akar tanaman.

Table 4. Hasil Analisis Bobot Isi Tanah

Sampel	Bobot Isi (g.cm <sup>-3</sup> )	Kelas
A1.P	1,03	sedang/sedang
A2.P	0,92	sedang/sedang
A3.P	0,91	sedang/sedang
A9.P	1,17	sedang/sedang
A10.P	1,27	Tinggi /berat/mampat

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Pertanian Terpadu Fakultas Pertanian Univeritas Garut, 2023

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.. Nilai bobot isi 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.

## Porositas Tanah

Klasifikasi porositas tanah dapat dilihat pada table 5 dibawah ini :

Tabel 5. Klasifikasi porositas Tanah

Porositas (%)	Kelas
<31	Rendah
31-36	Sedang
>63	Tinggi

Sumber : lab Fisika Jurusan tanah FP UB 2007

Berdasarkan hasil analisis nilai porositas pada kelima titik sampel (table 4) berada pada kelas sedang dan rendah. Pada kelas sedang berada pada kisaran 43,09 % - 61,66% sedangkan untuk kelas rendah berada pada kisaran 15,4 – 30,35% Porositas tanah yang rendah disebabkan karena lahan tersebut tidak mampu menghalangi tetesan air hujan karena pada Lokasi pengambilan tersebut memang sedikit terdapat vegetasi sehingga Air hujan yang jatuh akan bertumbukan langsung dengan butiran tanah,

Hal itu sejalan dengan penelitian (Nuraida, dkk, 2021) mengenai porsitas pada beberapa penggunaan lahan yang berbeda, pada lahan tegalan, perkebunan teh, dan semak belukar

dibandingkan hutan dan kebun campuran Porositas tanah yang rendah karena butiran-butiran tanah pecah menjadi partikel-partikel yang lebih kecil yang mengisi rongga antar butir yang menyebabkan sulitnya air masuk ke dalam tanah.

Table 6. hasil analisis porositas tanah

Sampel	Porositas (%)	Kelas
A1.P	43,09	Sedang
A2.P	61,66	Sedang
A3.P	15,74	Rendah
A9.P	30,35	Rendah
A10.P	43,30	Sedang

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Pertanian Terpadu Fakultas Pertanian Univeritas Garut, 2023

Hardjowigeno (1993) mengemukakan bahwa porositas tanah dipengaruhi oleh kandungan bahan organik. Porositas tanah tinggi kalau bahan organik tinggi.

#### 4. Kesimpulan

Hasil analisis Laboratorium untuk permeabilitas dengan klasifikasi sedang dengan nilai 3,68 cm/jam sedangkan nilai permeabilitas dengan klasifikasi sangat cepat dengan nilai 25,57 cm/jam. Hasil analisis laboratorium untuk bobot isi berada pada kelas sedang dan tinggi. Nilai bobot isi pada kelas sedang mempunyai nilai 0,91 – 1,17 g.cm<sup>-3</sup>. Sedangkan nilai bobot isi yang mempunyai kelas tinggi/mampat yaitu 1,27 g.cm<sup>-3</sup>. Nilai porositas pada kelima titik sampel berada pada kelas sedang dan rendah. Pada kelas sedang berada pada kisaran 43,09 % - 61,66% sedangkan untuk kelas rendah berada pada kisaran 15,4 – 30,35% .

#### 5. Daftar Pustaka

- Dariah, A., Yusrizal, dan Mazwar. 2006. *Penetapan Konduktivitas Hidrolik Tanah dalam Keadaan Jenuh: Metode Laboratorium*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Hardjowigeno (1993). *Klasifikasi tanah dan pedogenesis*. Akademika Pressindo 273 Hal . Jakarta
- Nuraida , Alim Nurmaranti ,Arhim Muh.2021. *Analisis Kadar Air, Bobot Isi dan Porositas Tanah Pada Beberapa Penggunaan Lahan*. Prosiding Biologi Achieving the Sustainable Development Goals with Biodiversity in Confronting Climate Change Gowa. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar. ISBN: 987-602-72245-6-8.
- Putri, K.Y., M. Utomo, N.A. Afrianti dan Afandi. 2020. *Pengaruh Sistem Olah Tanah Dan Pemupukan Nitrogen Jangka Panjang Terhadap Permeabilitas Tanah*

*Pada Pertanaman Jagung(Zea mays L.) Di Lahan Politeknik Negeri Lampung.*Jurnal Agrotek Tropika. ISSN 2337-4993 Vol. 8, No. 3: 547 -554, September 2020. Lampung.

Rosyidah, E., & Wirosoedarmo, R. *Effect of Soil Physical Properties on Saturated Hydraulic Conductivity in The 5 Land Use (A Case Study in Summersari Malang).* Agritech, 33(3), 340–345. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada press. (2013).