

PERMEABILITAS BERBAGAI KEDALAMAN TANAH PADA AREAL KONVERSI LAHAN HUTAN

PERMEABILITY VARIOUS SOIL DEPTH IN FOREST LAND AREA CONVERSION

Ida Suryani

Universitas Cokroaminoto Makassar.

E-mail: Ida_suryani07@ yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui permiabilitas pada berbagai kedalaman tanah pada areal konversi lahan hutan. Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Papalang, Kabupaten Mamuju Sulawesi Barat, bulan Februari sampai Oktober 2013. Penelitian ini dilaksanakan dengan melakukan pengamatan penampang melintang pada 12 profil tanah pada 4 transek (Barat - Timur dan Utara - Selatan). Selanjutnya contoh tanah komposit dianalisis di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Unhas. Penetapan permiabilitas tanah dalam keadaan jenuh berdasarkan hukum Darcy. Hasil penelitian menunjukkan umumnya permiabilitas pada Transek 1, 2, 3 dan 4, berfluktuasi dari lapisan atas ke lapisan bawah dan cenderung menurun dengan bertambahnya kedalaman. Penurunan permiabilitas menurut kedalaman ini disebabkan oleh adanya vegetasi dan serasah pada permukaan tanah serta adanya aktivitas jasad hidup tanah, khususnya bakteri yang berperan dalam perombakan bahan organik sehingga stabilitas agregat tanah dan pori dapat dipertahankan.

Keyword: *Permiabilitas, vegetasi, bakteri, bahan organik, agregat tanah.*

ABSTRACT

This research aimed to determine the permeability at different depths in the soil in the area of forest land conversion. The research was conducted in the District Papalang, of West Sulawesi, February until October 2013. The research was carried out by observing the cross section at 12 soil profiles on 4 transects (West - East and North - South). Furthermore, composite soil samples were analyzed at the Laboratory of Soil Science, Faculty of Agriculture Unhas. Determination of the permeability of the soil in the saturated state is based on Darcy's law. The results showed permeability in Transect 1, 2, 3 and 4, fluctuating from the top layer to the bottom layer and tends to decrease with increasing depth. Decreased permeability with depth is due to the presence of vegetation and litter on the soil surface as well as the activities of the bodies of soil life, especially bacteria that play a role in the reform of the organic material so that the stability of soil aggregates and pores can be maintained.

Keywords: *Permiability, vegetation, bacteria, organic matter, soil aggregate.*

PENDAHULUAN

Tanah hutan memiliki struktur tanah yang remah dengan kapasitas infiltrasi air yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh adanya masukan bahan organik ke dalam tanah yang terus menerus dari daun-daun, cabang dan ranting yang berguguran sebagai serasah, dan dari akar tanaman serta hewan tanah yang telah mati. Dengan meningkatnya infiltrasi air ke dalam tanah, dan adanya penyerapan air dan hara oleh tumbuhan hutan, maka adanya limpasan permukaan, bahaya banjir, dan pencemaran air tanah dapat dikurangi. Dengan adanya hutan di suatu wilayah maka pada wilayah tersebut memiliki tutupan lahan yang dapat menahan tanah tetap pada tempatnya dengan adanya ikatan antara misel tanah dengan akar (Cooper et al., 1996).

Tanah hutan memiliki kondisi tanah yang remah dengan kapasitas infiltrasi air yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh adanya masukan bahan organik ke dalam tanah yang terus menerus dari daun-daun, cabang dan ranting yang berguguran sebagai serasah, dan dari akar tanaman serta hewan tanah yang telah mati. Dengan meningkatnya infiltrasi air tanah, dan adanya penyerapan air dan hara oleh tumbuhan hutan, maka adanya limpasan permukaan, bahaya banjir, dan pencemaran air tanah dapat dikurangi.

Salah satu sifat fisik tanah yang penting adalah kemampuan untuk meloloskan aliran air melalui ruang pori yang disebut permiabilitas tanah. Permiabilitas adalah kualitas tanah untuk meloloskan air atau udara yang dilakukan berdasarkan besarnya aliran melalui satuan tanah yang telah dijenuhi terlebih dahulu per satuan waktu tertentu (Susanto, 2005).

Pengukuran permiabilitas tanah sangat penting dalam bidang pertanian, seperti masuknya air ke dalam tanah, gerakan air ke akar tanaman, aliran air drainase,

evaporasi air pada permukaan tanah. Permiabilitas tanah juga berkaitan dengan konduktivitas hidrauliknya (Soepardi, 1983).

Permeabilitas tanah menunjukkan kemampuan tanah dalam meloloskan air. Tanah dengan permeabilitas tinggi dapat menaikkan laju infiltrasi sehingga menurunkan laju air larian. Dalam ilmu tanah, permeabilitas didefinisikan secara kualitatif sebagai pengurangan gas-gas, cairan-cairan atau penetrasi akar tanaman atau lewat. Selain itu permeabilitas juga merupakan pengukuran hantaran hidraulik tanah. hantaran hidraulik tanah timbul adanya pori kapiler yang saling bersambungan dengan satu dengan yang lain. Secara kuantitatif hantaran hidraulik jenuh dapat diartikan sebagai kecepatan Bergeraknya suatu cairan pada media berpori dalam keadaan jenuh. Dalam hal ini sebagai cairan adalah air dan sebagai media pori adalah tanah. Penetapan hantaran hidraulik didasarkan pada hukum Darcy. Dalam hukum ini tanah dianggap sebagai kelompok tabung kapiler halus dan lurus dengan jari-jari yang seragam. Sehingga gerakan air dalam tabung tersebut di anggap mempunyai kecepatan yang sama.

Tinggi muka air tanah berubah-ubah sesuai dengan keadaan iklim tetapi dapat juga berubah karena pengaruh dari adanya kegiatan konstruksi. Di tempat itu dapat juga terjadi muka air tanah dangkal, di atas muka air tanah biasa, sedangkan kondisi dapat terjadi bila tanah dengan permeabilitas tinggi di permukaan atasnya dibatasi oleh lapisan muka air tanah setempat, tetapi berdasarkan tinggi muka air tanah pada suatu tempat lain yang lapisan atasnya tidak dibatasi oleh lapisan rapat air.

Koefisien permeabilitas terutama tergantung pada ukuran rata-rata pori yang dipengaruhi oleh distribusi ukuran partikel, bentuk partikel dan struktur

tanah. Secara garis besar, makin kecil ukuran partikel, makin kecil pula ukuran pori dan makin rendah koefisien permeabilitasnya, yang berarti lapisan tanah berbutir kasar yang mengandung butiran-butiran halus memiliki harga k yang lebih rendah dan pada tanah ini koefisien permeabilitas merupakan fungsi angka pori. Kalau tanahnya berlapis-lapis permeabilitas untuk aliran sejajar lebih besar dari pada permeabilitas untuk aliran tegak lurus. Lapisan permeabilitas lempung yang bercelah lebih besar dari pada lempung yang tidak bercelah (*unfissured*). Penelitian ini bertujuan untuk mengukur permeabilitas pada berbagai kedalaman tanah pada areal alih guna lahan hutan.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan bulan Februari sampai Oktober 2013, di Kecamatan Papalang, Kabupaten Mamuju Sulawesi Barat.

Bahan dan alat yang digunakan adalah contoh tanah utuh dalam ring sampel yang diambil dari lapangan air, kertas label, permeameter sebagai alat untuk mengukur laju permeabilitas, timbangan untuk menimbang tanah, bor tanah, tabung ukur, stop watch untuk menghitung waktu penambahan air secara kontinu dalam tinggi muka air konstan, penggaris untuk mengukur tinggi air, kalkulator sebagai alat hitung serta alat tulis untuk mencatat.

Lokasi penelitian di Lapangan adalah sebagai berikut:

Transek 1: Desa Bunde, Salukayu 3 dan Kalonding,

Transek 2: Desa Toabo, Salukayu 2 dan Salukayu 4,

Transek 3: Desa Batu Papan, Pepalang, Batu Ampat,

Transek 4: Desa Boda-Boda, Salumasa dan Sisango.

Prosedur Kerja

Permeabilitas secara kuantitatif diartikan sebagai kecepatan Bergeraknya suatu cairan pada suatu media berpori dalam keadaan jenuh. Dalam hal ini sebagai cairan adalah air dan sebagai media berpori adalah tanah. Penetapan permeabilitas tanah dalam keadaan jenuh dilakukan mengikuti cara yang dikemukakan oleh De Boodt (1972) berdasarkan hukum Darcy.

Metode Penelitian

- Contoh tanah diambil dari lokasi dengan menggunakan ring sampel
- Contoh tanah dengan ring sampelnya direndam dalam air pada bak perendam sampai setinggi 3 cm dari dasar bak selama 24 jam. Maksud perendaman ini ialah untuk mengeluarkan semua udara dalam pori-pori tanah, sebab permeabilitas ini ditetapkan dalam keadaan jenuh (*saturated phase*). Untuk membuat jenuh tanah berat diperlukan waktu lebih dari 24 jam.
- Setelah perendaman selesai, contoh tanah dengan ring sampelnya dipindahkan ke alat penetapan permeabilitas, kemudian air dari keran dialirkan ke alat tersebut.
- Jika contoh tanah diletakkan pada alat ini pada jam 08.00 pagi, maka pengukuran pertama dilakukan pada jam 14.00 sampai 15.00, pengukuran kedua jam 15.00 sampai 16.00, pengukuran ketiga pada jam 08.00-09.00 hari kedua, pengukuran keempat pada jam 08.00 - 09.00 pada hari ketiga dan pengukuran kelima pada jam 08.00-09.00 pada hari keempat. Yang diamati pada setiap pengukuran ialah banyak volume air yang keluar setelah melalui masa tanah selama 1 jam.

e. Mengambil rata-rata dari kelima pengukuran tadi.

Perhitungan permeabilitas tanah dilakukan dengan menggunakan hukum Darcy (De Boodt, 1972):

$$Q = (k.A.t.\Delta h)/L$$

K = Permeabilitas (cm jam⁻¹)

Q = Banyaknya air yang mengalir setiap pengukuran (ml)

t = Waktu pengukuran (jam)

L = Tebal contoh tanah (cm)

h = *Water head*, yaitu tingginya permukaan air dari permukaan contoh tanah (cm)

A = Luas permukaan contoh tanah (cm²)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Permiabilitas

Data hasil analisis permiabilitas disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1. Profil 1 (P1), permiabilitas berkisar 1,26 cm jam⁻¹ - 1,30 cm jam⁻¹, permiabilitas P2 (1,29 cm jam⁻¹ - 1,33 cm jam⁻¹) dan P3 (0,80 cm jam⁻¹ - 1,77 cm jam⁻¹). Walaupun demikian, secara umum ketiga profil tanah pada transek 1, memiliki permiabilitas dengan status agak lambat.

Transek 2 (P1, P2 dan P3), permiabilitas makin ke bawah meningkat, tetapi peningkatan itu sangat kecil, karena kisaran permiabilitas 1,21 cm jam⁻¹ - 1,30 cm jam⁻¹ (0,01 - 0,09). Pada Profil 1 (P1) kisaran permiabilitas berkisar 1,22 cm jam⁻¹ - 1,30 cm jam⁻¹. Kisaran permiabilitas P2 berkisar 1,22 cm jam⁻¹ - 1,27 cm jam⁻¹. Pada P3 permiabilitas berkisar 1,21 cm jam⁻¹ - 1,23 cm jam⁻¹, dengan kriteria permiabilitas agak lambat untuk ketiga profil.

Transek 3, permiabilitas P1 berkisar dari 1,32 cm jam⁻¹ - 1,35 cm jam⁻¹, sedangkan permiabilitas P2 1,24 cm jam⁻¹ - 1,31 cm jam⁻¹. Profil 3 (P3), permiabilitas antara

1,21 cm jam⁻¹ - 1,24 cm jam⁻¹. Ketiga Profil dalam transek ini memiliki porositas dengan status agak lambat.

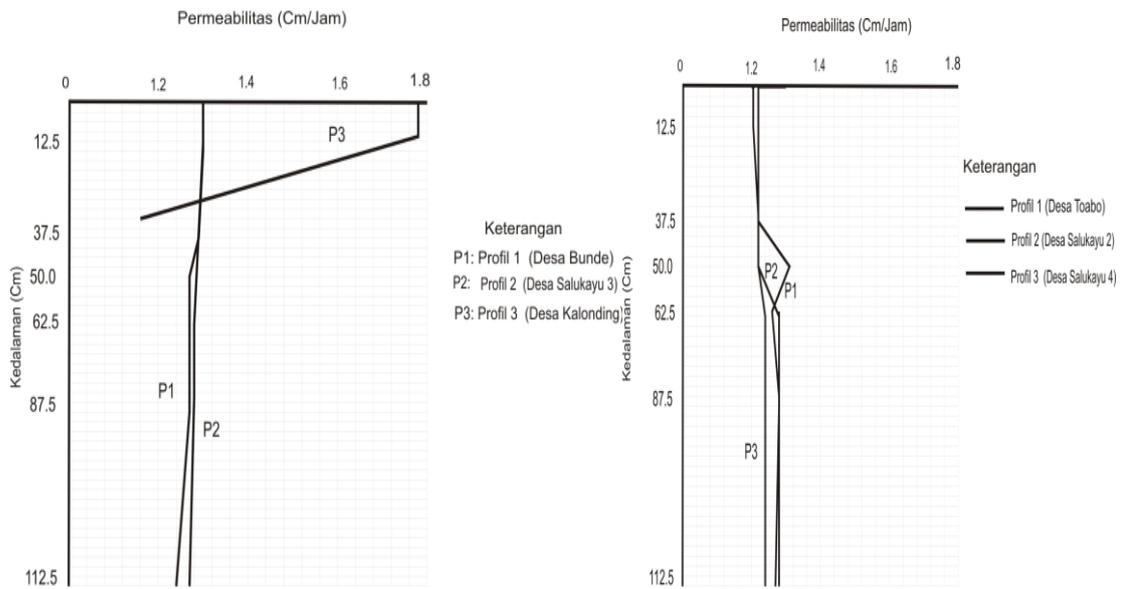
Transek 4 (P1, P2 dan P3), permiabilitas berfluktuasi dari lapisan atas ke lapisan bawah. Permiabilitas terendah untuk ketiga profil (P1, P2 dan P3) yaitu 1,22 cm jam⁻¹. Pada P1 pada kedalaman 37,5 cm. P2 pada kedalaman 0 cm dan P3 pada kedalaman 37,5 cm. Pada P1, P2 dan P3 permiabilitas berkisar 1,22 cm jam⁻¹ - 1,25 cm jam⁻¹ dengan kriteria agak lambat.

Umumnya permiabilitas pada Transek 1, 2, 3 dan 4, berfluktuasi dari lapisan atas ke lapisan bawah dan cenderung menurun dengan bertambahnya kedalaman. Penurunan permiabilitas menurut kedalaman ini disebabkan oleh adanya vegetasi dan serasah pada permukaan tanah serta adanya aktivitas jasad hidup tanah, khususnya bakteri yang berperan dalam perombakan bahan organik sehingga stabilitas agregat tanah dan pori dapat dipertahankan. Hal ini akan berpengaruh terhadap permiabilitas tanah (Sarief, 1980). Intersepsi akar pohon akan menciptakan granulasi tanah yang baik dan mendorong peningkatan permiabilitas tanah (Baver, 1983). Hal yang senada juga dikemukakan oleh Sutanto (2005) bahwa faktor-faktor yang berpengaruh terhadap permiabilitas tanah adalah tekstur, struktur dan porositas tanah.

Transek 3, ketiga profil ini didominasi oleh kandungan liat yang tinggi. Tanah yang bertekstur halus memperlambat gerakan udara dan air walaupun dijumpai jumlah ruang pori yang banyak, dalam keadaan demikian pori mikro yang dominan penuh dengan air. Aerasi, terutama dalam lapisan bawah tidak cukup untuk menjamin pertumbuhan akar yang baik dan kegiatan jasad mikro (Soepardi, 1983).

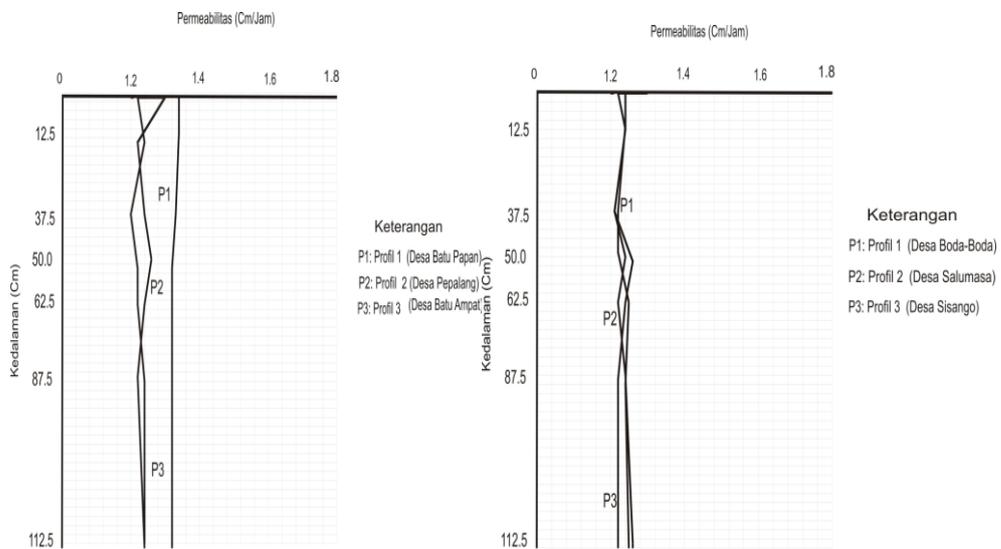
Tabel 1. Hasil pengukuran permiabilitas dari tiap transek dan desa

| Transek (TR)/Permiabilitas (P) (cm jam ⁻¹) | | | | | | | |
|--|------|-----------------------|------|-----------------------|------|----------------------|------|
| TR I/Desa | P | TR II/Desa | P | TR III/Desa | P | TR IV/Desa | P |
| Bunde (0 cm) | 1.3 | Toabo (0 cm) | 1.22 | Batu papan (0 cm) | 1.34 | Boda-boda (0 cm) | 1.24 |
| Bunde (12.5 cm) | 1.3 | Toabo (12.5 cm) | 1.23 | Batu Papan (12.5 cm) | 1.35 | Boda-boda (12.5 cm) | 1.24 |
| Bunde (37.5 cm) | 1.29 | Toabo (37.5 cm) | 1.23 | Batu papan (37.5 cm) | 1.33 | Boda-boda (37.5 cm) | 1.22 |
| Bunde (50 cm) | 1.27 | Toabo (50 cm) | 1.30 | Batu Papan (50 cm) | 1.32 | Boda-boda (50 cm) | 1.23 |
| Bunde (62.5 cm) | 1.27 | Toabo (62.5 cm) | 1.26 | Batu Papan (62.5 cm) | 1.33 | Boda-boda (62.5 cm) | 1.25 |
| Bunde (87.5 cm) | 1.27 | Toabo (87.5 cm) | 1.28 | Batu Papan (87.5 cm) | 1.32 | Boda-boda (87.5 cm) | 1.24 |
| Bunde (112.5 cm) | 1.26 | Toabo (112.5 cm) | 1.28 | Batu Papan (112.5 cm) | 1.32 | Boda-boda (112.5 cm) | 1.25 |
| Salukayu 3 (0 cm) | 1.33 | Salukayu 2 (0 cm) | 1.22 | Pepalang (0 cm) | 1.31 | Salumasa (0 cm) | 1.22 |
| Salukayu 3 (12.5 cm) | 1.33 | Salukayu 2 (12.5 cm) | 1.23 | Pepalang (12.5 cm) | 1.23 | Salumasa (12.5 cm) | 1.24 |
| Salukayu 3 (37,5 cm) | 1.32 | Salukayu 2 (37.5 cm) | 1.23 | Pepalang (37,5 cm) | 1.24 | Salumasa (37.5 cm) | 1.23 |
| Salukayu 3 (50 cm) | 1.32 | Salukayu 2 (50 cm) | 1.22 | Pepalang (50 cm) | 1.25 | Salumasa (50 cm) | 1.24 |
| Salukayu 3 (62.5 cm) | 1.32 | Salukayu 2 (62.5 cm) | 1.27 | Pepalang (62.5 cm) | 1.24 | Salumasa (62.5 cm) | 1.23 |
| Salukayu 3 (87.5 cm) | 1.30 | Salukayu 2 (87.5 cm) | 1.26 | Pepalang (87.5 cm) | 1.23 | Salumasa (87.5 cm) | 1.24 |
| Salukayu 3 (112.5 cm) | 1.29 | Salukayu 2 (112.5 cm) | 1.27 | Pepalang (112.5 cm) | 1.24 | Salumasa (112.5 cm) | 1.25 |
| Kalonding (0 cm) | 1,77 | Salukayu 4 (0 cm) | 1.21 | Batuampat (0 cm) | 1.23 | Sisango (0 cm) | 1.24 |
| Kalonding (12.5 cm) | 1.76 | Salukayu 4 (12.5 cm) | 1.21 | Batuampat (12.5 cm) | 1.24 | Sisango (12.5 cm) | 1.23 |
| Kalonding (35 cm) | 0.80 | Salukayu 4 (37.5 cm) | 1.23 | Batuampat (37.5 cm) | 1.21 | Sisango (37.5 cm) | 1.22 |
| | | Salukayu 4 (50 cm) | 1.21 | Batuampat (50 cm) | 1.22 | Sisango (50 cm) | 1.25 |
| | | Salukayu 2 (62.5 cm) | 1.23 | Batuampat (62.5 cm) | 1.23 | Sisango (62.5 cm) | 1.24 |
| | | Salukayu 4 (87.5 cm) | 1.22 | Batuampat (87.5 cm) | 1.24 | Sisango (87.5 cm) | 1.23 |
| | | Salukayu 4 (112.5 cm) | 1.23 | Batuampat (112.5 cm) | 1.24 | Sisango (112.5 cm) | 1.23 |



Transek 1

Transek 2



Transek 3

Transek 4

Gambar 1. Distribusi permeabilitas menurut kedalaman tiap transek

KESIMPULAN

1. Permiabilitas tanah untuk seluruh desa pada masing-masing transek agak lambat.
2. Umumnya permiabilitas pada Transek 1, 2, 3 dan 4, berfluktuasi dari lapisan atas ke lapisan bawah dan cenderung menurun dengan bertambahnya kedalaman.
3. Transek 3, ketiga profil ini didominasi oleh kandungan liat yang tinggi. Tanah yang bertekstur halus melambatkan gerakan udara dan air walaupun dijumpai jumlah ruang pori yang banyak, dalam keadaan demikian pori mikro yang dominan penuh dengan air.

DAFTAR PUSTAKA

Baver, L.D., 1983. **Soil Physics**. Modern Asian edition, New York.

Cooper, P.J.M., R.R.B Leakey, M.R Rao, and L. Reynolds., 1996. Agroforestri and Mitigation of Land Degradation in the Humid and Sub Humid Tropical of Africa, *Experimental Agriculture* 32: 249-261.

De Boodt, M. 1972. **Soil Physics**. International Training Center for Post Graduate in Soil Scineces. State University of Ghent, Belgia.

Sarief, E.S., 1980. **Fisika Tanah Dasar**. Bagian Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Bandung.

Soepardi, G., 1983. **Sifat dan Ciri Tanah**. IPB, Bogor.

Sutanto,R., 2005. **Dasar-dasar Ilmu Tanah, Konsep dan Kenyataan**. Kanisius, Yogyakarta.