



## PENGUKURAN DAN ANALISIS KAPASITAS INFILTRASI LAHAN PADA BERBAGAI POSISI DI KAMPUS UNIMA

Christophil S. Medellu, Patricia M. Silangen, dan Windy A. Palandi  
Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Manado  
palandiwinda@gmail.com

**ABSTRAK.** Air tanah memiliki keterkaitan yang sangat erat dengan air hujan, pada saat air hujan sampai ke permukaan bumi, sebagian akan masuk kedalam tanah (infiltrasi) untuk menjadi bagian dari air tanah (*groundwater*) sedangkan air hujan yang tidak terserap tanah akan menjadi aliran permukaan (*run off*). Wilayah kampus Universitas Negeri Manado (Unima) memiliki lahan seluas 270 ha, dengan topografi datar sampai curam. Berbagai vegetasi dan pengolahan tanah untuk bangunan kampus dilahan unima sangat memungkinkan terjadinya perbedaan infiltrasi diberbagai lokasi. Penelitian telah dilakukan, yaitu menganalisis kapasitas infiltrasi pada empat lahan di Unima dan membandingkan kapasitas infiltrasi keempat lahan dengan menggunakan metode eksploratif. Penelitian ini disebut juga sebagai penelitian penjelajahan yang sifatnya sangat dasar. Pengukuran dilakukan menggunakan rumus Horton dan diolah pada aplikasi *microsoft excel*. Hasil penelitian menunjukkan keempat lahan memiliki perbandingan yang sangat kontras, yaitu lahan miring yang banyak pepohonan kapasitas infiltrasinya 16,8 cm/jam dengan klasifikasi sedang, lahan miring kurang pepohonan kapasitas infiltrasi 34,8 cm/jam klasifikasi agak cepat, lahan datar banyak pepohonan kapasitas infiltrasinya 14,4 klasifikasinya agak lambat dan lahan datar kurang pepohonan kapasitas infiltrasinya 8,4 cm/jam klasifikasi lambat. Dari keempat lahan dapat dibandingkan lahan yang memiliki infiltrasi tinggi terdapat pada lahan miring kurang pepohonan, dan infiltrasi terendah terdapat pada lahan datar kurang pepohonan.

**Kata Kunci :** Laju infiltrasi, perbandingan kapasitas infiltrasi di tiap lahan.

**ABSTRACT.** Ground water has a very close relationship, when in rainwater reaches the surface of the earth, some will enter the ground (infiltration) to be come part of ground water (*groundwater*) while absorbed by the ground will be come a surface run off (*run off*). Unima campus area has 270 hectare of land, the existence of flat to steep topography, various vegetation and land management for campus buildings on unima very much allows different infiltrations in various locations. This study aims to analyze the infiltration capacity of four fields and compare the infiltration capacity of the four fields using exploratory methods (*eksploratory research*) this research is also referred to as a very basic eksploratorion study, measurements are carried out using the horton formula and processed in *microsoft excel* applications. The results showed that the four lands with a lot infiltration capacity of 16,8 cm/hour with medium classifiction. Sloping land less trees infiltration capacity 34,8 cm/hour with a rather fast classification. Flat land many trees infiltration capacity of 14,4 cm/hour the clasification is rather slow. Flat land less trees infiltration capacity is rather slow. Flat land less trees infiltration capacity is 8,4 cm/hour slow classification. Of the four lands can be compared to land that has high infiltration found in sloping locations with less trees and the lowest infiltration on flat land with less trees.

**Keywords:** infiltration rate, infiltration capacity ration in each field.

### PENDALUHUAN

Air tanah memiliki keterkaitan yang sangat erat dengan air hujan, pada saat air hujan sampai ke permukaan bumi, sebagian akan masuk ke dalam tanah (*infiltrasi*)

untuk menjadi bagian dari air tanah (*groundwater*), sedangkan air hujan yang tidak terserap tanah akan menjadi aliran permukaan (*run off*). (Asdak, 2010).

Infiltrasi gerak air di dalam tanah melalui pori-pori tanah di pengaruhi oleh gaya gravitasi dan gaya kapiler. Akibat gaya gravitasi, aliran selalu menuju ke tempat yang lebih rendah, sementara gaya kapiler menyebabkan air bergerak ke segala arah. Air kapiler selalu bergerak dari daerah basah menuju ke daerah yang lebih kering. Laju infiltrasi adalah banyaknya air persatuan waktu yang masuk melalui permukaan tanah. Laju maksimu dapat masuk ke dalam tanah pada suatu saat di sebut kapasitas infiltrasi. Laju infiltrasi pada berbagai penggunaan lahan berbeda-beda tergantung dari tipe penggunaan lahan serta beberapa faktor sifat fisik tanah yang mempengaruhinya antara lain tekstur tanah, bahan organik, kerapatan massa (*bulk density*). Porositas, kerapatan/stabilita agregat dan kadar air. Namun demikian, untuk memastikan laju infiltrasi diperlukan penelitian pada berbagai penggunaan lahan tersebut. Agustina, dkk (2012)

Universitas Negeri Manado (Unima) memiliki lahan seluas 270 ha, yang berada di pegunungan Kabupaten Minahasa 800 meter dari permukaan laut. Unima merupakan salah satu tempat penyimpanan air dimana pada beberapa tempat terdapat mata air yang sering digunakan masyarakat sekitar sebagai tempat mengambil air untuk kebutuhan sehari-hari. Lahan yang sebelumnya merupakan ruang terbuka hijau (RTH) berubah fungsi menjadi lahan terbangun, dengan bertambahnya gedung bangunan sebagai fasilitas kampus, terjadi perubahan tata guna lahan, Pengolahan lahan dapat berpengaruh terhadap kondisi air yang ada di Unima, dan ini dapat menyebabkan masyarakat yang tinggal di dekat kampus merasakan krisis air. Dikemukakan oleh seorang dosen yang ada di kampus Unima yang juga sebagai masyarakat yang tinggal di dekat kampus Unima, bahwa dulunya air yang berasal dari kampus unima bisa menjangkau pemukiman yang ada disekitar kampus, namun seiring berjalannya waktu air sudah tidak dapat

lagi menjangkau pemukiman. Adanya topografi datar, berbukit sampai curam, berbagai vegetasi dan pengolahan lahan untuk bangunan kampus, lahan unima sangat memungkinkan terjadinya perbedaan infiltrasi di berbagai lokasi.

Penelitian infiltrasi dilahan Unima belum dilakukan sebelumnya, untuk itu perlu dilakukan penelitian pengukuran infiltrasi, hal ini bermanfaat bagi masyarakat kampus unima, karena dapat pengembangan studi kapasitas infiltrasi. Penelitian ini telah dilakukan yaitu untuk menganalisis kapasitas infiltrasi pada empat lokasi lahan dan membandingkan kapasitas infiltrasi lahan berdasarkan vegetasi dan topografi lahan.

## METODE

### Tempat dan Waktu

Pengambilan data dilakukan dikampus Unima, pada empat lokasi dengan topografi lahan miring banyak pepohonan, lahan miring kurang pepohonan, lahan datar banyak pepohonan dan lahan datar kurang pepohonan, penelitian ini dilaksanakan pada bulan juli-agustus tahun 2019.

### Alat dan Bahan

Alat dan bahan dalam penelitian ini adalah alat *Infiltrometer* yang dikembangkan berdasarkan *double ring, soil tester, stopwatch, tupperware* Plastik, ember, balok kayu, selang, alat tulis menulis, dan bahan yang digunakan adalah air.

### Prosedur kerja

Penelitian ini menggunakan metode eksploratif disebut juga sebagai penelitian penjelajahan yang sifatnya sangat dasar. Tahapan-tahapan yang dilakukan yaitu observasi dan identifikasi lahan, melakukan pengukuran, dan pengolahan data. Pada tahap observasi dan identifikasi lahan tim mengamati vegetasi, topografi, mengukur kelembaban dan mencatat apasaja yang ada pada tiap lokasi penelitian, selanjutnya melakukan

pengukuran dengan menggunakan alat *double ring*, menggunakan balok kayu dan palu untuk menacapkan alat *double ring* kedalam tanah, tiap penambahan air diberikan waktu 5 menit, dihitung menggunakan *stopwatch* kemudian dicatat sebagai hasil pengukuran. Selanjutnya analisis data, hasil dari pengukuran di tiap lokasi dihitung menggunakan metode Horton dan diolah menggunakan aplikasi *microsoft excel* untuk membandingkan hasil laju infiltrasi dan kapasitas infiltrasi ditiap lahan pada lokasi penelitian.

### Teknik Analisis Data

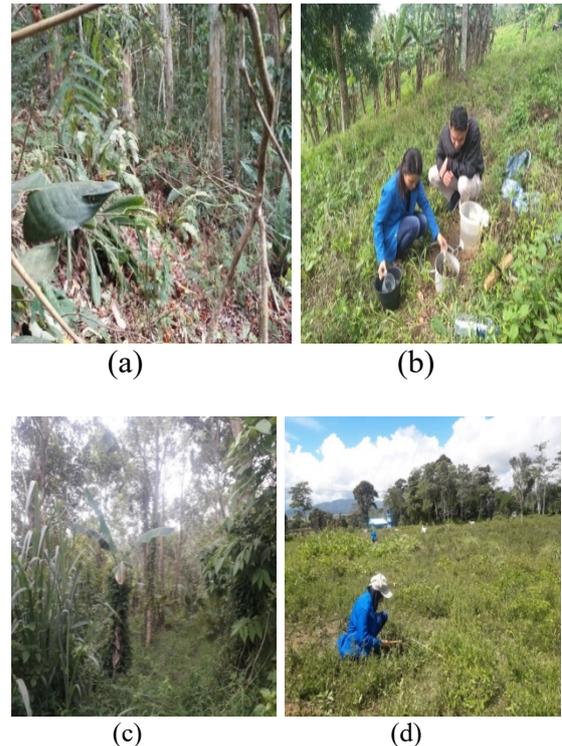
Data yang didapatkan dilapangan kemudian dihitung menggunakan metode Horton, Horton mengamati bahwa infiltrasi berawal dari suatu nilai baku  $f_0$  dan secara eksponen menurun sampai pada kondisi konstan  $f_c$ . Salah satu persamaan infiltrasi paling awal dikembangkan oleh Horton adalah

$$f(t) = f_c + (f_0 - f_c)e^{-kt}$$

dimana  $k$  adalah konstan terhadap dimensi  $T^{-1}$ .  $f_0$  adalah kapasitas infiltrasi awal, sedangkan  $f_c$  adalah kapasitas infiltrasi knstan yang tergantung pada tipe tanah. Parameter  $f_0$  dan  $f_c$  didapat dari pengukuran dilapangan menggunakan alat *double ring infiltrometer* (Juliastuti, 2011).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

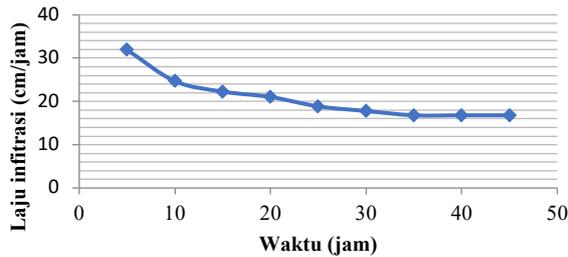
Data yang diperoleh diambil dari hasil pengukuran dan analisis pada keempat lokasi lahan, yang dapat dilihat pada Gambar 1. Lokasi lahan pada Gambar 1(a) merupakan lokasi lahan miring banyak pepohonan, Gambar 1(b) merupakan lokasi lahan miring kurang pepohonan, Gambar 1(c) merupakan lokasi lahan datar banyak pepohonan dan Gambar 1(d) merupakan lokasi lahan datar kurang pepohonan.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

### Lokasi Satu Lahan Miring Banyak Pepohonan.

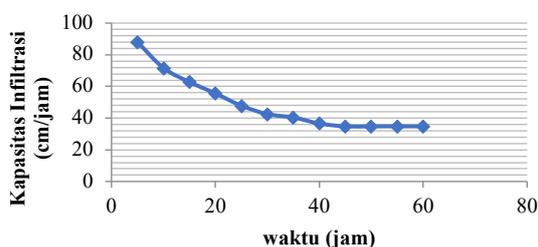
Lokasi satu lahan miring banyak pepohonan pada Gambar 1(a) memiliki struktur tanah yang lembab dengan kelembaban tanah 30% Ph 6,3 dan kemiringan 25° pada lokasi ini terdapat banyak pepohonan yang bervariasi mulai dari pohon besar, pancang, semai tumbuhan paku, bebatuan kecil dan sedikit rerumputan lainnya. Lokasi terletak didepan gedung workshop Unima dengan letak geografis (1°16' 08,11" LU 124°53'09.34"BT). Pada gambar 2a. terlihat bahwa tiap penambahan waktu laju infiltrasi semakin turun, laju infiltrasi dihitung berupa penurunan air setiap 5 menit, dengan satuan cm. kapasitas infiltrasi 16, 8 cm/jam dengan klasifikasi sedang. Meskipun kondisi topografi miring namun kelembaban dilokasi penelitian memadai. Semakin lembab suatu kondisi suatu tanah, maka laju infiltrasi semakin berkurang karena tanah tersebut semakin dekat dengan keadaan jenuh.



Gambar 2. Grafik laju infiltrasi lahan miring banyak pepohonan pada lokasi satu.

**Lokasi dua lahan miring kurang pepohonan.**

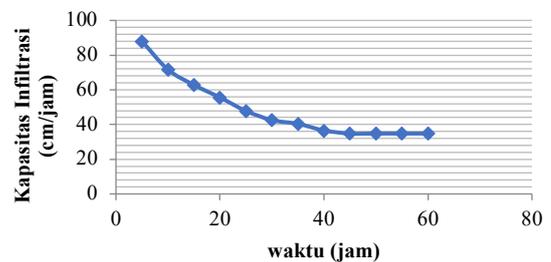
Pada lokasi ini terdapat vegetasi penutupan didominasi oleh rerumputan, mempunyai kemiringan 10°, kelembaban 20% yang berlokasi disamping pertigaan jalan dari arah fakultas ilmu sosial menuju fakultas bahasa dan seni Unima, letak geografis 1°15'59,03" LU 124°52'09.49.70"BT). Pada Gambar 2b. terlihat bahwa tiap penambahan waktu laju infiltrasi semakin menurun, dihitung berupa penurunan air setiap 5 menit dengan satuan cm/jam. Kapasitas infiltrasi 34,8 cm/jam dengan klasifikasi agak cepat. hal ini dikarenakan lahan memiliki banyak ruang pori sehingga dapat dikatakan tanah tersebut gembur dan kelembaban yang kurang sehingga mengakibatkan air cenderung terus meresap dan mengakibatkan laju infiltrasi menjadi tinggi daripada lahan yang lain.



Gambar 3. Grafik laju infiltrasi lahan miring kurang pepohonan pada lokasi dua

**Lokasi tiga lahan datar banyak pepohonan**

Pada lahan ini terdapat penutupan penutup lahan berupa pepohonan pancan dan didominasi oleh rerumputan, memiliki kelembaban tanah 30% pH 6,3 berlokasi disamping kiri pertigaan menuju kantor pusat unima dari arah fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam dengan letak geografis (1°16'03,29"LU 124°52'59.11"BT). Pada Gambar 2c. terlihat bahwa tiap penambahan waktu laju infiltrasi semakin turun, kapasitas infiltrasi 14,4 cm/jam dengan klasifikasi agak lambat.

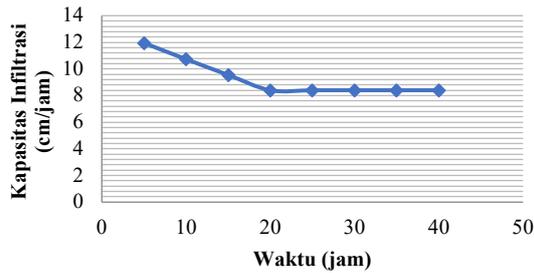


Gambar 3. Grafik Laju infiltrasi lahan datar banyak pepohonan pada lokasi tiga.

Karena, kondisi topografi lahan yang datar menjadi penyebab utama kapasitas infiltrasi agak lambat. semakin lama infiltrasi, air semakin banyak tertampung kedalam tanah mulai jenuh, pergerakan air kebawah profil tanah, hanya ditimbulkan oleh gaya gravitasi.

**Lokasi empat lahan datar kurang pepohonan**

Berlokasi disamping kiri pertigaan menuju kantor pusat unima dari arah fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam dengan letak geografis (1°15'59,64"LU124°59'64"BT) lokasi ini didominasi oleh rerumputan dan pada lahan ini sering dimanfaatkan oleh masyarakat umum sebagai tempat makan hewan seperti sapi, sehingga pada beberapa titik tanah ini mengalami pemadatan akibat pijakan kaki orang yang lalu lalang. Laju infiltrasi lahan ketiga dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik laju infiltrasi lahan datar kurang pepohonan

Berdasarkan gambar 4 terlihat bahwa tiap penambahan waktu laju infiltrasi semakin turun, kapasitas infiltrasi 8,4 cm/jam dengan klasifikasi lambat. Dikarenakan pada lahan ini memiliki sedikit ruang pori. makin padat maka makin kecil laju infiltrasi.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kapasitas infiltrasi pada lokasi pertama lahan miring banyak pepohonan memiliki kapasitas infiltrasi 16,8 cm/jam dengan klasifikasi sedang; Lokasi kedua lahan miring kurang pepohonan memiliki kapasitas infiltrasi 34,8 cm/jam dengan klasifikasi agak cepat; Lokasi ketiga lahan datar banyak pepohonan memiliki kapasitas infiltrasi 14,4 cm/jam dengan klasifikasi agak lambat; dan lokasi keempat lahan datar kurang pepohonan memiliki kapasitas infiltrasi 8,4 cm/jam dengan klasifikasi lambat.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, (2014) Metode Analisis fisika tanah jurusan ilmu tanah. *skripsi* Universitas lampung bandar.
- Asdak, C., (2010). Hidrologi dan pengelolaan daerah aliran air sungai: edisi revisi kelima. *skripsi* Yogyakarta: gadjad mada university press yogyakarta.
- Utaya, S. (2008). Pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap sifat biosifik tanah dan kapasitas infiltrasi di kota malang. *Forum geografi* 22,99-112
- Yunagardasari C., Paloloang K A., & Monde A., 2017. Model infiltrasi pada berbagai penggunaan lahan di desa tulo kecamatan dolo kabupaten sigi. e-j. *Agrotekbis* 5(3) : 315-323.