

## LAJU INFILTRASI DAN PERMEABILITAS PADA BEBERAPA TUTUPAN LAHAN DI HUTAN PENDIDIKAN FAKULTAS KEHUTANAN UNIVERSITAS MULAWARMAN SAMARINDA

Askoni<sup>1</sup> dan Sri Sarminah<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>PT Fajar Surya Swadaya Panajam Kalimantan Timur

<sup>2</sup>Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman, Kampus Gunung Kelua, Jl. Ki Hajar Dewantara, Samarinda,  
Kalimantan Timur, Indonesia 75119 Tel. +62-541-35089 Fax. +62-541-732146

\*E-mail: ssarminah@fahutan.unmul.ac.id

### ABSTRACT

The aims of this study were to determine the value of infiltration rate, soil permeability and the relationship of soil physical properties to infiltration rate and soil permeability in different seven land covers, such as land planted with jabon and soybean, land planted with sengon and peanut, land with Dipterocarpaceae dominant type, land with mixed stands, mulch-covered mulch cover, mulch-lined mulch, and open areas. This research was conducted in Education Forest of Forestry Faculty of Mulawarman University in Samarinda. The result showed that the highest infiltration rate was in the dominant of Dipterocarpaceae (1921.52 mm/hr), followed by mulch of alang-alang full (1080.9 mm/hr), mixed stand (825.74 mm/hr), mulch of alternate hose alang (613.71 mm/hr), sengon and peanut plants (495.88 mm/hr), jabon and soybean crops (199.71 mm/hr), and open areas (95.9 mm/hr). In area was dominated by the Dipterocarpaceae family, the highest infiltration rate is due to the dense land cover and the thick litter conditions that make the infiltration rate increase. The values of soil permeability were mulch of alang-alang fully of 36.35 cm/hr, Dipterocarpaceae of 30.27 cm/hr, mulch-lined mulch of 27.93 cm/hr, land with mixed stands of 25.5 cm/hr, land planted with sengon and peanuts of 23.06 cm/hr, land planted with jabon and soybeans of 21.71 cm/hr, and on open land of 11.82 cm/hr.

Keywords: Infiltration rate; permeability; land cover

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk menetapkan nilai laju infiltrasi, permeabilitas tanah serta hubungan sifat fisik tanah terhadap laju infiltrasi dan permeabilitas tanah pada tujuhutupan lahan yaitu: lahan yang ditanami jabon dan kedelai, lahan yang ditanami sengon dan kacang tanah, lahan dengan jenis dominan Dipterocarpaceae, lahan dengan jenis tegakan campuran,utupan lahan mulsa alang-alang penuh,utupan lahan mulsa alang-alang selang-seling, dan lahan terbuka. Penelitian ini dilaksanakan di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju infiltrasi tertinggi pada lahan dominasi famili Dipterocarpaceae (1921,52 mm/jam), mulsa alang-alang penuh (1080,9 mm/jam), tegakan campuran (825,74 mm/jam), mulsa alang-alang selang seling (613,71 mm/jam), tanaman sengon dan kacang tanah (495,88 mm/jam), tanaman jabon dan kedelai (199,71 mm/jam), dan lahan terbuka (95,9 mm/jam). Pada lahan yang didominasi oleh famili Dipterocarpaceae, nilai laju infiltrasi paling tinggi dikarenakanutupan lahan yang rapat dan kondisi serasah yang tebal sehingga membuat laju infiltrasi semakin meningkat. Nilai permeabilitas tanah adalah pada lahan mulsa alang-alang penuh sebesar 36,35 cm/jam, lahan jenis Dipterocarpaceae sebesar 30,27 cm/jam, lahan mulsa alang-alang selang seling sebesar 27,93 cm/jam, lahan dengan tegakan campuran sebesar 25,5 cm/jam, lahan yang ditanami sengon dan kacang tanah sebesar 23,06 cm/jam, lahan yang ditanami jabon dan kedelai sebesar 21,71 cm/jam, dan pada lahan terbuka sebesar 11,82 cm/jam.

Kata Kunci: Laju infiltrasi; permeabilitas;utupan lahan

### PENDAHULUAN

Lahan merupakan sumberdaya alam yang mutlak diperlukan oleh manusia dan makhluk hidup lainnya serta mempunyai arti dan peran penting bagi kehidupan dan lingkungan. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan lahan, keberlanjutan pemanfaatan serta keberadaan sumberdaya lahan perlu diperhatikan mengingat jumlahnya yang terbatas (Arsyad 2010). Banyaknya kerusakan lingkungan semakin meningkat karena laju degradasi sumberdaya alam dan pencemaran yang jauh lebih tinggi

dibandingkan kemampuan manusia untuk upaya perbaikan dan upaya perlindungan (Suyartono 2003). Akibat yang ditimbulkan dari kerusakan lingkungan atau penggunaan lahan hutan menjadi garapan mengakibatkan menurunnya kualitas lahan dan peresapan air kedalam tanah serta meningkatkan aliran permukaan

Hutan merupakan kekayaan alam yang memberikan manfaat mutlak yang diperlukan oleh manusia serta harus dilindungi kelestariannya. Hutan juga termasuk suatu ekosistem yang ditandai oleh penutupan vegetasi yang luas dan lebat serta memiliki pengaruh sangat besar

terhadap hujan, peresapan air dan aliran sungai, jika dibandingkan dengan tanah gundul. Adanya distribusi pertumbuhan yang baik dalam menutup tanah tidak hanya akan memperlambat laju aliran air, tetapi juga cenderung akan mencegah kecepatan konsentrasi air. Dengan terhambatnya aliran permukaan, maka akan memberi kesempatan pada air untuk masuk ke dalam tanah (infiltrasi), sehingga jumlah aliran permukaan juga akan berkurang (Seta 1997).

Siklus/daur hidrologi adalah salah satu proses yang sangat penting karena merupakan perpindahan limpasan air permukaan yang bergerak ke dalam tanah, air hujan yang mencapai lantai hutan akan melewati lapisan serasah dan selanjutnya merembes ke dalam tanah (infiltrasi).

Lapisan humus yang berkembang baik akan mampu meningkatkan kapasitas infiltrasi tanah dan penyerapan air, sehingga menciptakan peningkatan cadangan air tanah dalam bentuk air bumi. Laju infiltrasi yang tinggi dapat mengurangi kemungkinan terjadinya limpasan permukaan, sehingga mengurangi daya rusak air terhadap tanah yang mengalir diatas permukaan tanah (Lee 1998).

Infiltrasi di setiap penggunaan lahan dapat berbeda bila sifat-sifat fisik tanahnya berbeda. Penggunaan lahan yang berbeda menunjukkan perbedaan tutupan vegetasi, dan setiap jenis vegetasi memiliki sistem perakaran yang berbeda serta menghasilkan sumber bahan organik tanah dengan jumlah yang berbeda. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya perbedaan karakteristik sifat fisik tanah di berbagai penggunaan lahan (Utaya 2008). Adanya perbedaan sifat fisik tanah di berbagai penggunaan lahan akan menentukan

kemampuan laju infiltrasi tanah (Setyowati 2007).

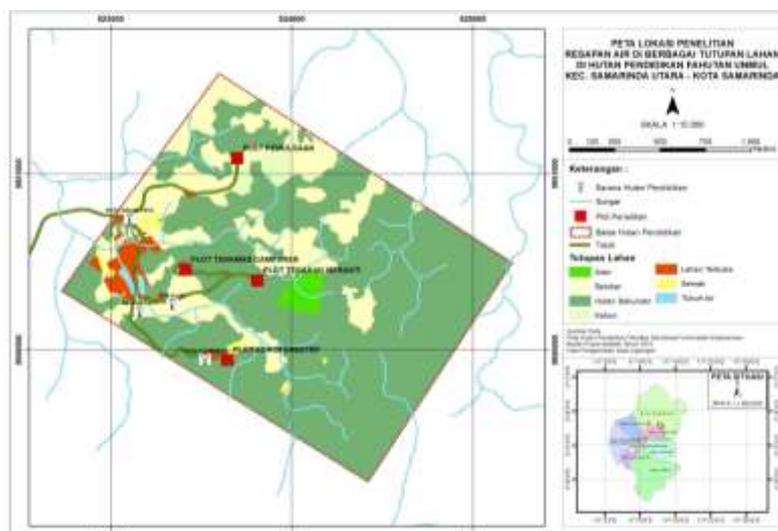
Selain infiltrasi permeabilitas juga sangat berpengaruh terhadap kondisi tanah dan sifat fisik tanah seperti tekstur dan porositas tanah. Permeabilitas tanah berbanding lurus terhadap tekstur dan porositas terutama porositas aerasi, semakin kasar tekstur tanah semakin besar jumlah pori-pori aerasi tanah maka semakin besar permeabilitas. Semakin kecil kemampuan tanah menahan air, tanah yang mempunyai permeabilitas cepat sangat mudah mengalami dispersi agregat tanah oleh arus pergerakan air secara vertikal dalam rongga tanah atau oleh merembesnya air dari permukaan kedalam tubuh tanah (infiltrasi) sehingga agregat tanah menjadi hancur dan mudah tererosi (Subroto 2003).

Beberapa penelitian tentang laju infiltrasi dan permeabilitas (Budianto 2009; Arifin 2015; Sarminah 2017) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai laju infiltrasi dan permeabilitas pada tutupan lahan berbeda, antara lain disebabkan oleh perbedaan sifat fisik tanah, faktor penutup tanah dan penggunaan lahan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menetapkan nilai laju infiltrasi dan permeabilitas tanah serta hubungan antara sifat fisik tanah terhadap laju infiltrasi dan permeabilitas tanah pada tutupan lahan yang berbeda di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Lempake Samarinda.

## METODE

### A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Lempake Samarinda. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Peta lokasi penelitian.

Waktu penelitian ini kurang lebih lima bulan ( $\pm 5$  bulan) efektif yaitu mulai Juni hingga Oktober 2016.

## B. Bahan dan Alat Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Double ring infiltrometer*, *Stop-watch*, ring sampel tanah, permeameter,

gelas ukur, oven pengering, timbangan analitik, dan kamera.

## C. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian meliputi kegiatan pengukuran dan pengambilan sampel. Pengukuran infiltrasi dan permeabilitas dilakukan pada 7 (tujuh) tutupan lahan yang berbeda (Tabel 1).

Tabel 1. Lokasi dan penjelasan plot penelitian

No.	Lokasi	Deskripsi
1	LSKT	Plot contoh yang ditanami sengon dan kacang tanah.
2	LJK	Plot contoh yang ditanami jabon dan kedelai.
3	LD	Plot contoh dengan tegakan fmili Dipterocarpaceae.
4	LTC	Plot contoh dengan tutupan tegakan campuran dari famili Dipterocarpaceae, Fabaceae, Theaceae, Thymelaeaceae, Sapindaceae dan Euphorbiaceae.
5	LAP	Plot contoh dengan tutupan mulsa alang-alang penuh dengan ditebar merata di permukaan tanah.
6	LAS	Plot contoh dengan tutupan mulsa alang-alang selang seling ditebar dipermukaan tanah.
7	LT	Lahan terbuka

### 1. Laju Infiltrasi

Pengukuran laju infiltrasi dilakukan dengan menggunakan *double ring infiltrometer*. Untuk pengukuran laju infiltrasi dilakukan sebelum hujan turun karena apabila terjadi hujan maka kandungan air tanah akan semakin tinggi.

### 2. Permeabilitas

Pengukuran permeabilitas dilakukan dengan menggunakan ring sampel, kemudian merendam selama kurang lebih 24 jam, lalu setelah itu diukur permeabilitas tanah dengan menggunakan alat permeameter.

### 3. Sifat Fisik Tanah

Sifat fisik tanah yang diamati yaitu: struktur tanah, tekstur tanah, porositas tanah, *bulk density*, dan kadar air tanah, yang diuji di Laboratorium Ilmu Tanah, Pusat Penelitian Hutan Tropis (PPHT) Universitas Mulawarman.

### 4. Analisis Data

Pengolahan dan analisis data hasil penelitian dari laju infiltrasi dan permeabilitas serta sifat fisik tanah di tabulasi dan digambarkan secara grafis dan dianalisis dengan deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Laju infiltrasi dihitung dengan rumus Arsyad (2010) dan permeabilitas tanah dihitung menggunakan rumus Hillel (1971).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

#### 1. Letak dan Luas Lokasi Penelitian

Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda terletak di bagian tengah hulu Sub DAS Karang Mumus dan berlokasi pada jalan poros Samarinda-Bontang di Kecamatan Samarinda Utara dengan luas kawasan  $\pm 300$  Ha dan dibentuk berdasarkan tiga zonasi yaitu, zona koleksi seluas 91 Ha, zona rekreasi seluas 60 Ha dan zona konservasi seluas 133 Ha. Secara geografis Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda terletak diantara  $0^{\circ} 25' 10''$   $0^{\circ} 25' 24''$  Lintang Selatan (LS) dan  $117^{\circ} 14' 14''$  Bujur Timur (BT) (KRUS, 2013).

#### 2. Penutup Lahan Lokasi Penelitian

Kondisi penutupan lahan di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Unmul Samarinda berupa tubuh air atau sungai, semak belukar, pemukiman dan tumbuh-tumbuhan, termasuk hutan hujan tropis dataran rendah dengan dominasi jenis dipterocarpa. Akibat kebakaran hebat yang terjadi pada tahun 1997 dan 1998 menjadi hutan sekunder muda dengan jenis vegetasi yang didominasi famili Dipterocarpa dibagi menjadi empat (KRUS 2013) yaitu: daerah rawa tersusun dari jenis-jenis seperti Perupuk (*Coccoreras* sp.), Bunggur (*Lagesstroemia* sp.) dan Benuang (*Melanchoea* sp.), daerah datar dan lereng sedang tersusun oleh jenis-jenis seperti

Ulin (*Dryobalanops zwageri*), Medang (*Litsea* sp.), Meranti (*Shorea* sp.) dan Nyatoh (*Palaquium* sp.), daerah lereng curam tersusun oleh jenis-jenis Kapur (*Dryobalanops* sp.), Meranti (*Shorea* sp.), Bangkirai (*Shorea* sp.) dan Maranding (*Dacrydium* sp.), tumbuhan bawah seperti Rotan (*Calamus manan*), tumbuhan merambat, Selingsing, dan Rasan (Pulm).

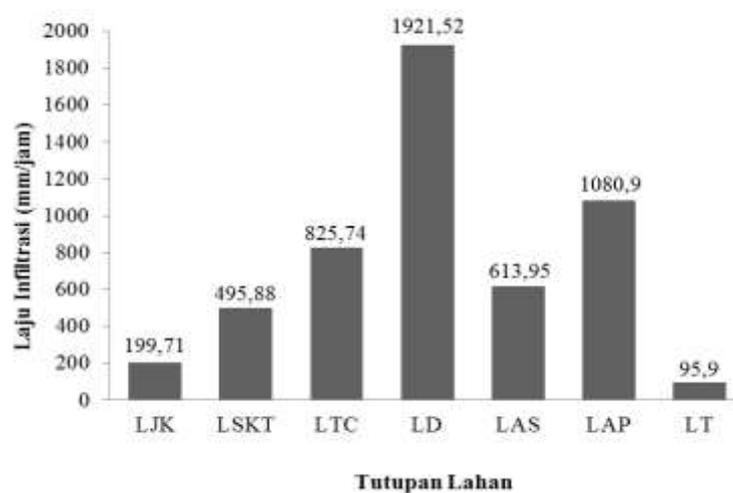
### 3. Iklim Lokasi Penelitian

Berdasarkan data Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Tahun 2008 sampai 2014, kawasan ini mempunyai curah hujan

bulanan rata-rata sebesar 211,55 mm, suhu udara rata-rata sebesar 27,4°C, kelembaban udara rata-rata sebesar 82,2%, dan rata-rata lamanya penyinaran matahari adalah 41,8 jam. Berdasarkan penggolongan iklim dari Schmidt dan Ferguson (1951), maka tipe iklim di Kota Samarinda termasuk dalam tipe iklim A (sangat basah) dengan nilai Q (*Quotient*) sebesar 0,048 (Karyati dkk. 2016).

### B. Laju Infiltrasi

Laju infiltrasi pada berbagai tutupan lahan yang berbeda disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Laju infiltrasi pada berbagai tutupan lahan.

Laju infiltrasi tertinggi adalah pada lahan tegakan famili Dipterocarpaceae (LD) sebesar 1921,52 mm/jam dan yang terendah pada lahan terbuka (LT) sebesar 95,9 mm/jam. Penyebab terjadinya perbedaan ini adalah karena sifat fisik tanah dan tutupan lahan yang berbeda sehingga nilai laju infiltrasi dari setiap plot penelitian akan mengalami perubahan.

Laju infiltrasi tertinggi pertama adalah pada lahan yang ditutupi oleh tumbuhan dominasi dari famili Dipterocarpaceae atau jenis meranti disebabkan adanya pengaruh khusus terhadap vegetasi yang tumbuh diatas permukaan tanah, sifat fisik tanah yang membuat laju infiltrasi tanah semakin meningkat, dan kondisi serasah yang tebal, hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Lee (1998) yang menyatakan bahwa lahan yang ditumbuhi vegetasi di permukaan tanah maka umumnya lebih banyak menyerap air, karena mikroorganisme dan akar tanaman akan meningkatkan porositas tanah struktur tanah sehingga meningkatkan laju infiltrasi yang lebih besar.

Laju infiltrasi tertinggi kedua adalah pada lahan yang ditebar mulsa alang-alang dengan tutupan penuh pada permukaan tanah, hal ini disebabkan oleh pengaruh dari mikroorganisme tanah sehingga mengubah struktur dan sifat fisik tanah menjadi lebih mantap dan pemberian mulsa pada tanah dapat menghambat butir-butir air hujan yang jatuh dan tumbukannya berkurang sehingga daya dispersi agregat tanah dan penutupan pori-pori tanah dapat dikurangi, disamping itu mulsa juga dapat mempertahankan kadar air sehingga meningkatkan aktifitas mikrofauna dalam tanah sehingga akan menyebabkan laju infiltrasi akan lebih meningkat. Arsyad (2010) menyebutkan bahwa laju infiltrasi akan lebih meningkat dan bisa ditingkat melalui pemberian mulsa, pemupukan dengan bahan organik ke dalam tanah sehingga akan memperbaiki porositas tanah, tekstur tanah, kerapatan tanah, struktur tanah dan dapat meningkatkan laju infiltrasi.

Laju infiltrasi tertinggi ketiga adalah tutupan lahan dengan tegakan campuran berupa tumbuhan dari suku fabaceae dan dipterocarpaceae, ini sama halnya dengan tutupan lahan pada tegakan meranti

yaitu pengaruh dari vegetasi yang ada pada permukaan tanah dan juga sifat fisik tanah sehingga mempengaruhi laju infiltrasi. Menurut Thierfelder (2009), laju infiltrasi pada umumnya akan lebih meningkat pada tanah yang mempunyai serasah yang tidak terganggu seperti hutan, baik hutan primer maupun hutan sekunder yang sudah mengalami suksesi dengan baik dibandingkan dengan pengolahan tanah secara konvensional. Pada lahan yang ditumbuhi dengan tegakan campuran pada plot penelitian termasuk kedalam hutan sekunder yang dapat terjaga sehingga meningkatkan laju infiltrasi.

Laju infiltrasi tertinggi keempat adalah pada lahan pemulsaan dengan penebaran mulsa selang seling atau setengah dari ukuran plot penelitian dan di klasifikasikan ke dalam laju infiltrasi yaitu sangat cepat dan ini juga sejalan dengan pernyataan Damanik (2010), bahwa pemberian mulsa pada tutupan lahan akan meningkatkan laju infiltrasi secara nyata dan akan mempengaruhi dari laju infiltrasi. Selain itu hal ini disebabkan juga karena pada lokasi ini mendapatkan sinar matahari yang banyak sehingga menyebabkan evaporasi air yang lebih banyak dan dapat meningkatkan laju infiltrasi, selain itu juga adanya mulsa alang-alang dapat mengubah tekstur dan struktur tanah lebih mantap dan mendukung aktifitas mikrofauna dalam tanah, memberikan pori atau celah pada permukaan tanah, tetapi perbedaan dengan permukaan tanah ditebar merata mulsa dengan selang seling adalah perbedaan nilai laju infiltrasi lebih tinggi dari pada pemulsaan dengan selang seling, hal ini disebabkan oleh tidak semua plot ditebar mulsa dan sebagian juga masih terbuka dan tidak ditutupi mulsa alang-alang, akibatnya butiran hujan yang jatuh menyebabkan permukaan tanah yang tidak tertutupi mulsa akan menerima butiran hujan langsung sehingga mengubah agregat tanah akan hancur dan menyebabkan erosi percikan, menutupi pori-pori tanah dan akan mengurangi nilai laju infiltrasi.

Laju infiltrasi tertinggi kelima adalah pada lahan yang ditanami sistem agroforestri antara sengon dengan kacang tanah dan termasuk ke dalam kelas sangat cepat berdasarkan klasifikasi oleh Lee (1998), hal ini disebabkan oleh lokasi plot ini berada pada daerah yang cukup untuk masuk cahaya matahari dan bisa disebut karena proses evapotranspirasi, pemupukan tanah dan pemberian bahan organik sehingga meningkatnya laju infiltrasi pada plot ini selain itu pengaruh tanaman jangka pendek seperti kacang tanah yang dapat mengatasi erosi dengan menahan butiran

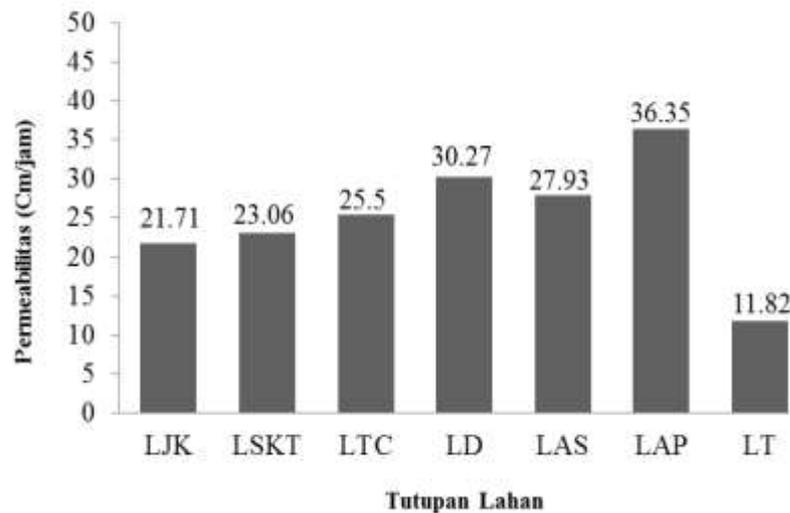
hujan yang jatuh sehingga dapat menahan tanah dari pemadatan dan dapat meningkatkan laju infiltrasi pada plot sengon dengan kacang tanah, selain itu faktor sifat fisik tanah juga dapat berpengaruh terhadap laju infiltrasi karena tanah yang ditumbuhi oleh vegetasi akan membutuhkan banyak air sehingga dapat meningkatkan laju infiltrasi.

Kemudian laju infiltrasi tertinggi ke enam adalah pada lahan yang ditanami oleh jabon dengan kedelai, ini sama halnya dengan yang ditanami jabon dengan kacang tanah tetapi secara pengukuran bahwa kombinasi jabon dengan kacang tanah memiliki laju infiltrasi yang sangat cepat dibanding dengan kombinasi jabon dengan kedelai. Hal ini disebabkan karena tajuk pada sengon dan kacang tanah lebih rapat sehingga dapat melindungi agregat tanah dari butiran air hujan sedangkan tajuk jabon dan kedelai agak terbuka sehingga butiran hujan yang jatuh dapat menyebabkan padatnya tanah sehingga laju infiltrasi agak menurun tetapi secara pengukuran langsung di lapangan bahwa teknik konservasi dengan cara sistem agroforestry dapat meningkatkan laju infiltrasi dan mengatasi laju erosi tanah. Arsyad (2010) menyatakan bahwa banyaknya air yang masuk kedalam tanah dapat meningkatkan simpanan depresi yang ditimbulkan oleh pengolahan tanah, pemupukan, dan penutup tanah dengan tanaman akan memperbesar kapasitas infiltrasi

Laju infiltrasi yang paling terendah adalah lahan terbuka ini disebabkan akibat tidak adanya penutup permukaan tanah sehingga menyebabkan air hujan yang jatuh ke permukaan tanah dapat merusak agregat tanah dan mengalami pemadatan dikarenakan *top soil* yang ada dipermukaan tercuci dibawa oleh limpasan permukaan sehingga mengakibatkan rendahnya nilai laju infiltrasi dibandingkan dengan tutupan lahan lainnya tetapi bukan faktor utama yang membuat laju infiltrasi tanah semakin rendah tetapi sifat fisik tanah pada lokasi ini yaitu lempung berpasir sehingga dapat meningkatkan laju infiltrasi dan juga lokasi plot ini berada pada daerah yang terbuka dan mengakibatkan adanya evaporasi yang akan meningkatkan laju infiltrasi, tetapi secara pengukuran lahan terbuka mempunyai laju infiltrasi termasuk ke dalam klasifikasi cepat.

### C. Permeabilitas

Nilai permeabilitas tanah pada tujuh tutupan lahan yang berbeda ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Permeabilitas tanah pada tujuh tutupan lahan.

Hasil menunjukkan permeabilitas tertinggi sebesar 36,35 cm/jam (lahan mulsa alang-alang penuh) dan termasuk ke dalam kelas sangat cepat yaitu >25 cm/jam (Seta 1997). Hal ini sesuai dengan pendapat Setyowati (2007) bahwa tanah dengan tekstur lempung berpasir akan lebih cenderung lebih mudah melolokan air. Sedangkan nilai permeabilitas terendah sebesar 11,82 cm/jam (lahan terbuka) dan digolongkan kedalam kelas agak cepat, hal ini disebabkan tekstur tanahnya mempunyai kandungan liat sehingga akan menyulitkan tanah untuk meloloskan air dengan baik.

Nilai permeabilitas tertinggi kedua yaitu pada lahan dominasi famili Dipterocarpaceae yang termasuk ke dalam kelas sangat cepat ini disebabkan karena nilai kerapatan tanahnya atau *bulk density* terendah kedua setelah lahan mulsa alang-alang selang seling, dimana apabila nilai kerapatan tanah semakin rendah maka nilai porositas akan semakin tinggi Hanafiah (2005) menyatakan bahwa porositas adalah rongga antar tanah yang diisi udara dan air, pori sangat menentukan nilai permeabilitas tanah semakin tinggi nilai porositas maka semakin tinggi nilai permeabilitas tanah.

Nilai permeabilitas tertinggi ketiga yaitu pada lahan mulsa alang-alang selang-seling digolongkan ke dalam kelas sangat cepat, sama halnya dengan tutupan lahan dominasi famili Dipterocarpaceae ini disebabkan karena kepadatan tanah adalah paling terendah dan sebaliknya memiliki nilai porositas yang lebih tinggi dibandingkan dengan tutupan lahan lainnya. Nilai permeabilitas tanah tertinggi keempat adalah lahan pada tegakan campuran dan termasuk ke

dalam kelas sangat cepat dikarenakan tekstur tanah di lahan ini mempunyai kandungan pasir dimana tekstur ini dapat meloloskan air dengan baik.

Nilai permeabilitas tertinggi kelima adalah pada lahan yang ditanami sengon dan kacang ini disebabkan karena lahan ini mempunyai kepadatan tanah tertinggi dan mempunyai porositas terendah sehingga akan menyebabkan nilai permeabilitas tanah menurun tetapi lahan ini masih dikategorikan kedalam kelas cepat, dimana tekstur tanah pada lahan ini adalah lempung berpasir sehingga akan memudahkan air meloloskan dengan baik. Nilai permeabilitas tertinggi keenam yaitu pada lahan tanaman jabon dan kedelai diklasifikasikan ke dalam kelas cepat, karena tekstur tanah pada lahan ini sama seperti lahan sengon dan kacang tanah yaitu lempung berpasir sehingga dapat meloloskan dengan baik.

Laju infiltrasi dan permeabilitas tanah pada beberapa tutupan lahan berbeda di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Laju infiltrasi dan permeabilitas tanah pada beberapa tutupan lahan di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda

No.	Plot	Laju Infiltrasi (mm/jam)	Kelas	Permeabilitas cm/jam	Kelas
1	LJK	199,71	Cepat	21,71	Cepat
2	LSKT	495,88	Sangat Cepat	23,06	Cepat
3	LTC	825,74	Sangat Cepat	25,50	Sangat Cepat
4	LD	1921,52	Sangat Cepat	30,27	Sangat Cepat
5	LAS	613,95	Sangat Cepat	27,93	Sangat Cepat
6	LAP	1080,9	Sangat Cepat	36,35	Sangat Cepat
7	LT	95,9	Agak Cepat	11,82	Agak Cepat

## D. Hubungan Sifat-sifat Fisik Tanah terhadap Laju Infiltrasi dan Permeabilitas Tanah

### 1. Tekstur dan Struktur Tanah

Tekstur tanah berperan penting dalam menentukan laju infiltrasi dan permeabilitas tanah. Berdasarkan analisis laboratorium bahwa tekstur tanah di setiap lahan mempunyai kandungan pasir sehingga kelas laju infiltrasi pada berbagai lahan digolongkan ke dalam kelas cepat, agak cepat dan sangat cepat.

Tipe struktur tanah pada plot penelitian adalah gumpal bersudut, gumpal membulat, dan granular. Struktur dengan tipe granular merupakan struktur tanah yang baik dalam meloloskan air dan memiliki unsur hara lebih mudah tersedia bagi tumbuhan, struktur tanah yang baik atau mantap yang bentuknya membulat tidak dapat bersinggungan dengan rapat akan membuat pori-pori tanah banyak terbentuk sehingga laju infiltrasi dan permeabilitas akan lebih tinggi (Hardjowigeno 2010).

### 2. Bulk Density (Bobot isi)

Nilai *bulk density* berkisar antara 1,1-1,6 gr/cm<sup>3</sup>. Menurut Yuwono (2003), *bulk density* tanah ideal berkisar antara 1,3-1,5 gr/cm<sup>3</sup>. *Bulk density* tertinggi yaitu pada tutupan lahan yang ditanami sengon dan kacang tanah yaitu 1,5 gr/cm<sup>3</sup>, dan yang paling terendah adalah pada lahan mulsa alang-alang selang-seling dengan nilai 1,1 gr/cm<sup>3</sup>.

Penyebab utama kepadatan ini adalah pengolahan tanah yang kurang baik sehingga menimbulkan agregat tanah yang memadat, kemudian tekstur tanah berpengaruh juga terhadap kepadatan tanah karena pada lahan yang ditanami sengon dan kacang tanah memiliki tektur tanah lempung berpasir sehingga *bulk density* akan lebih

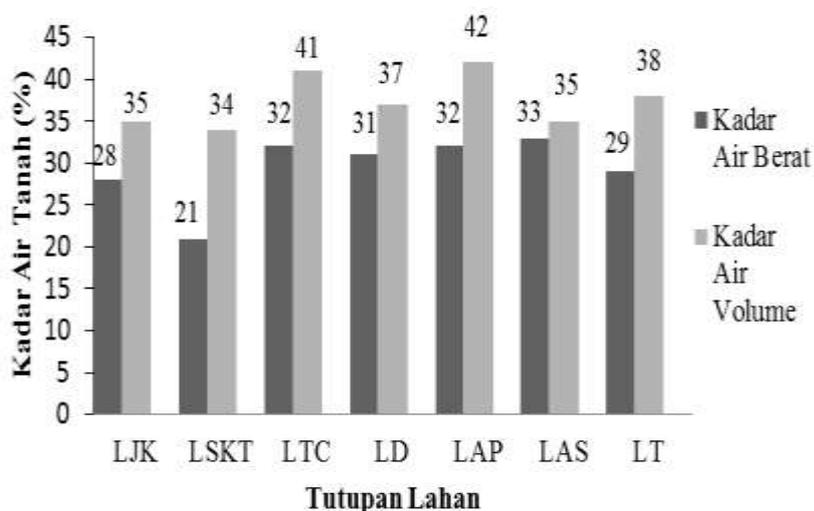
tinggi. Andayani (2009) menyatakan bahwa lahan yang didominasi tekstur tanah lempung berpasir maka akan mempunyai kepadatan relatif tinggi dibandingkan dengan tekstur yang lainnya.

### 3. Porositas Tanah

Kemampuan tanah menyimpan air tergantung pada porositas tanah, pada tanah yang porositas tinggi maka tanah akan menyimpan air dalam jumlah besar, sehingga air hujan yang meresap ke dalam tanah akan meresap ke dalam tanah tanpa ada limpasan permukaan (Suryatmojo 2006). Porositas tanah sangat erat hubungannya dengan nilai bobot isi atau *bulk density* tanah. Nilai porositas tertinggi pada lahan alang-alang selang seling yaitu 33% dan nilai *bulk density*nya 1,1 gr/cm<sup>3</sup> (paling rendah), karena jika nilai porositas tinggi maka nilai *bulk density* akan lebih rendah begitu juga sebaliknya. Nilai porositas yang paling terendah adalah pada lahan yang ditanami sengon dan kacang tanah yaitu total pori 21% dengan nilai *bulk density* paling tinggi yaitu 1,5 gr/cm<sup>3</sup> sehingga mengakibatkan berkurangnya porositas dan akan meningkatkan laju infiltrasi dan permeabilitas tanah.

### 4. Kadar Air Tanah

Tanah dengan pori-pori jenuh air mempunyai kapasitas infiltrasi dan kemampuan meloloskan air yang kecil dari pada tanah dalam keadaan kering (Asdak 1995). Tinggi rendahnya kadar air pada tanah adalah sebagai penentu laju infiltrasi dan permeabilitas tanah karena infiltrasi dan permeabilitas sangat erat hubungannya dengan kadar air tanah, dimana apabila kadar air tinggi atau meningkat maka laju infiltrasi dan permeabilitas tanah akan semakin kecil begitu juga sebaliknya.



Gambar 4. Kadar air pada tujuh tutupan lahan di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda.

Hasil menunjukkan bahwa pada lahan mulsa alang-alang penuh mempunyai nilai kadar air volume tertinggi dan nilai infiltrasinya termasuk kedalam kelas sangat cepat dan permeabilitas tanah dengan kelas sangat cepat. Hal ini menunjukkan bahwa infiltrasi yang ke dalam tanah pada mulanya sangat cepat, dikarenakan pada saat itu tanah tidak dalam keadaan jenuh dan pengaruh gravitasi, daya tarik (Arsyad 2010). Pada lahan ini laju resapan air akan semakin meningkat, selain itu tekstur tanahnya berpasir sehingga menyebabkan tanah akan dapat meloloskan air dengan cepat. Kadar air berat terendah adalah pada lahan yang ditanami sengon

dan kacang tanah tetapi nilai laju infiltrasinya termasuk kelas sangat cepat dan permeabilitas tanah ke dalam kelas agak lambat. Hal ini menunjukkan bahwa nilai kepadatan tanah pada lahan ini adalah tertinggi dibanding dengan lahan lainnya dan juga nilai porositas terkecil dibanding dengan lahan lainnya, karena apabila kepadatan tanah tinggi akan semakin sulit air meloloskan air ke dalam tanah begitu juga sebaliknya (Suryatmojo 2006). Sifat fisik tanah pada beberapa tutupan lahan di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Sifat fisik tanah pada beberapa tutupan lahan di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda

No.	Plot	Tekstur Tanah	Struktur Tanah	Bulk Density (gr/cm <sup>3</sup> )	Porositas (%)	KA Berat (%)	KA Volume (%)
1	LJK	Lempung berpasir	Gumpal bersudut	1,2	28	28	35
2	LSKT	Lempung berpasir	Gumpal bersudut	1,5	21	21	34
3	LTC	Liat berpasir	Gumpal bersudut	1,3	32	32	41
4	LD	Liat berpasir	Granular	1,2	31	31	37
5	LAS	Lempung berpasir	Gumpal membulat	1,3	32	32	42
6	LAP	Lempung liat	Gumpal membulat	1,1	33	33	35
7	LT	Lempung liat	Gumpal bersudut	1,3	29	29	38

## KESIMPULAN

1. Nilai laju infiltrasi pada tujuh tutupan lahan berbanding lurus atau linier dengan nilai permeabilitas tanah yaitu termasuk ke dalam kelas agak cepat, cepat dan sangat cepat.
2. Karakteristik beberapa parameter sifat fisik tanah pada tujuh tutupan lahan yaitu nilai *bulk density* mulai dari 1,1 gr/cm<sup>3</sup> (rendah) pada tutupan lahan mulsa alang-alang selang seling dan yang paling tinggi 1,5 gr/cm<sup>3</sup> pada tutupan lahan yang ditanami sengon dan kacang tanah.
3. Tekstur yang mendominasi pada plot penelitian yaitu lempung berpasir, liat berpasir dan lempung liat berpasir.
4. Struktur tanah pada tujuh tutupan lahan yang mendominasi yaitu struktur tanah gumpal bersudut, gumpal membulat, dan granular.
5. Porositas tanah pada tujuh tutupan lahan yaitu mulai dari 21% yang terendah pada tutupan lahan yang ditanami sengon dan kacang tanah dan yang paling tertinggi 33% pada lahan tutupan mulsa alang-alang selang seling.
6. Kadar air pada tujuh tutupan lahan yaitu mulai dari 21-33% kadar air berat dan 34% - 42% kadar air volume.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Karyati, M. Agus Adhi, Arianne Dhanvantari, S. Hut, dan Farha Shera Prititania, S. Hut yang banyak membantu selama pengambilan data di lapangan dan memberikan sumbangan pikiran agar tulisan ini menjadi lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aak, 1983. Dasar-dasar Bercocok Tanam. Kanisius. Yogyakarta.
- Andayani, W, S. Laju Infiltrasi Tanah Pada Tegakan Jati di BKPH Subah KPH Kendal Unit I Jawa tengah. (Tidak Dipublikasikan)
- Arifin S. 2015. Studi Tentang Sifat Kimia Air dan Peresapan Air di Sub-sub DAS Lempake Samarinda. Skripsi Sarjana Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda. (Tidak Dipublikasikan).
- Arsyad S. 2010. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press. Bogor.
- Asdak C. 1995. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Budianto PTH, Wirosodarmo R & Suharto B. 2009. Perbedaan Laju Infiltrasi pada Lahan Hutan Tanaman Industri Pinus, Jati dan Mahoni. Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan.
- Damanik BSD. 2010. Pengaruh Penggunaan Mulsa Jerami Padi Terhadap Beberapa Sifat Fisik Tanah dan Laju Infiltrasi Pada Latosol Darmaga Bogor. Bogor. Skripsi Sarjana Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. (Tidak Dipublikasikan).
- Hardjowigeno, 2010. Ilmu Tanah. Penerbit Akademika Presindo. Jakarta.
- Hanafiah KA. 2005. Dasar-dasar Ilmu Tanah. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hillel D. 1971. Physical Principles and Process (Soil and Water). Academic Press. Newyork-London.
- Karyati, Ardianto S & Syafrudin M. 2016. Fluktuasi iklim mikro di Hutan Pendidikan Fahutan Unmul. Samarinda. Agrifor 15(1): 83-92
- KRUS. 2013. Laporan Tahunan KRUS Tahun 2013.
- Lee R. 1998. Hidrologi Hutan (Terjemahan). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sarminah S & Indirwan. 2017. Kajian laju infiltrasi pada beberapa tutupan lahan di Kawasan Karst Sangkulirang-Mangkalihat Kabupaten Kutai Timur. Agrifor XVI (2): 301-310.
- Seta AK. 1991. Konservasi Sumber Daya Alam Tanah dan Air. Kalam Mulia. Jakarta.
- Setyowati DW. 2007. Sifat fisik tanah dan kemampuan tanah meresapkan airnya pada lahan hutan, sawah dan pemukiman. Jurnal Geografi.
- Suyartono. 2003. Good Mining Praticce: Konsep Tentang Pengelolaan Pertambangan yang Baik dan Benar. Studi Nusa. Semarang.
- Suryatmojo H. 2006. Peran Hutan Sebagai Penyedia Jasa Lingkungan Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Thierfelder C & Wall PC. 2009. Effect of Conservation Agriculture Techniques on Infiltration and Soil Water Content in Zambia and Zimbawe. Soil Tillres 105:217-227.
- Utaya S. 2008. Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Sifat Biofisik Tanah dan Kapasitas Infiltrasi di Kota Malang. Forum Geografi. Malang.

Yuwono. 2003. Karakteristik Biofisik Kawasan Hutan Register 19 Gunung Betung Sebagai Sumber Air Kota Bandar Lampung.