

**INFILTRASI PADA BERBAGAI TEGAKAN HUTAN DI ARBORETUM
UNIVERSITAS LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

TOMY IRAWAN



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

ABSTRACT

INFILTRATION ON VARIOUS FOREST STANDS IN THE ARBORETUM UNIVERSITY OF LAMPUNG

By

Tomy Irawan

One of the important functions of the forest is as a supplier of water through infiltration process in the hydrological cycle. Green open space at Lampung University has a variety of tree stands, including Sengon Buto, Teak stands and mixed stands. The stand has the potential to increase infiltration and reduce run-off. The study aims to determine the rate of infiltration that occurs under a variety of stands by using Double Ring infiltrometer, and it conducted during February - March 2015. The results showed a mix of stands have the highest infiltration rate of 56.60 cm/hour by comparing with Sengon Buto, stands of teak, and free standing, each of which has a value of 51.60 cm/hour, 45.60 cm/hour, and 4.80 cm/hour. Based on the classification according Kohnke (1968), the infiltration rate contained under each of these stands belong to the classification very quickly, while on land classified as being free standing. The direct factors that affect the rate of infiltration are the initial soil water content, bulk density, soil porosity, and

clay fractions. Tree density, density and canopy strata, as well as ground cover plants indirectly affects infiltration is to establish the physical properties of soil that can support increased infiltration.

Keywords: double ring infiltrometer, infiltration, the land under the stand.

ABSTRAK

INFILTRASI PADA BERBAGAI TEGAKAN HUTAN DI ARBORETUM UNIVERSITAS LAMPUNG

Oleh

Tomy Irawan

Salah satu fungsi hutan yang penting adalah sebagai penyedia air melalui proses infiltrasi pada siklus hidrologi. Ruang terbuka hijau Universitas Lampung memiliki berbagai tegakan pohon, diantaranya tegakan Sengon Buto, tegakan Jati, dan tegakan campuran. Tegakan tersebut memiliki potensi untuk meningkatkan laju infiltrasi dan mengurangi aliran permukaan (*run-off*). Penelitian bertujuan untuk mengetahui laju infiltrasi yang terjadi dibawah berbagai tegakan dengan menggunakan *Double Ring Infiltrometer*, dan dilaksanakan selama bulan Februari - Maret 2015. Hasil penelitian menunjukkan tegakan campuran memiliki laju infiltrasi tertinggi yaitu 56,60 cm/jam apabila dibandingkan dengan tegakan Sengon Buto, tegakan Jati, dan bebas tegakan yang masing-masing memiliki nilai 51,60 cm/jam, 45,60 cm/jam, dan 4,80 cm/jam. Berdasarkan klasifikasi menurut Kohnke (1968), laju infiltrasi yang terdapat di bawah masing-masing tegakan tersebut tergolong dalam klasifikasi sangat cepat, sedangkan pada lahan bebas

tegakan tergolong sedang. Faktor yang mempengaruhi laju infiltrasi secara langsung yaitu kadar air awal tanah, *bulk density*, porositas tanah, dan fraksi liat. Kerapatan pohon, kerapatan dan strata tajuk, serta tanaman penutup tanah mempengaruhi infiltrasi secara tidak langsung yaitu dengan membentuk sifat fisik tanah yang dapat mendukung peningkatan infiltrasi.

Kata kunci: *double ring infiltrometer*, infiltrasi, lahan di bawah tegakan.

**INFILTRASI PADA BERBAGAI TEGAKAN HUTAN DI ARBORETUM
UNIVERSITAS LAMPUNG**

Oleh

TOMY IRAWAN

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA KEHUTANAN**

Pada

**Jurusan Kehutanan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

Judul Skripsi

**: INFILTRASI PADA BERBAGAI TEGAKAN
HUTAN DI ARBORETUM UNIVERSITAS
LAMPUNG**

Nama Mahasiswa

: Tomy Irawan

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1014081048

Jurusan

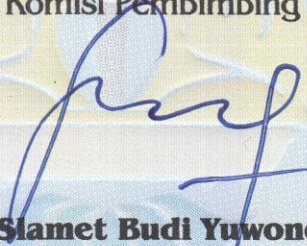
: Kehutanan

Fakultas

: Pertanian

MENYETUJUI

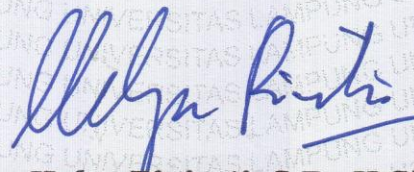
1. Komisi Pembimbing



Dr. Ir. Slamet Budi Yuwono, M.S.

NIP 196412231994031003

2. Ketua Jurusan Kehutanan



Dr. Melya Kiniarti, S.P., M.Si.

NIP 197705032002122002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Ir. Slamet Budi Yuwono, M.S.**

Penguji

Bukan Pembimbing : **Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si**

2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 26 Januari 2016

RIWAYAT HIDUP



Dengan rahmat Allah SWT penulis dilahirkan di Candimas Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan pada tanggal 31 Agustus 1992, merupakan anak ke dua dari lima bersaudara pasangan Bapak Achmad Wahono dan Ibu Supriyatin.

Penulis mengawali pendidikan di Taman Kanak-kanak (TK) Swadhipa Natar dan selesai pada tahun 1998, selanjutnya penulis menyelesaikan Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 2 Candimas pada tahun 2004, Sekolah Menengah Pertama (SMP) Swadhipa Natar pada tahun 2007 dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Natar pada tahun 2010. Tahun 2010 penulis melanjutkan pendidikan di Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama kuliah penulis telah melaksanakan Praktek Umum (PU) di Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Banten Perum Perhutani Unit III Jawa Barat dan Banten BKPH Rangkasbitung RPH Gunung Kencana pada bulan Juni hingga Agustus 2013. Bulan Januari hingga Maret tahun 2014 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik di Desa Pesawaran Indah Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran.

Selain menjalani perkuliahan sebagai peningkatan *softskill* penulis juga aktif mengikuti organisasi kemahasiswaan sebagai wadah pembelajaran dan peningkatan kapasitas *softskill*. Pada periode tahun 2010/2011 penulis terdaftar sebagai anggota utama Himpunan Mahasiswa Jurusan Kehutanan (Himasyilva). Periode tahun 2012/2013 penulis terdaftar sebagai Anggota Bidang II Pengkaderan dan Penguatan Organisasi Himasyilva. Pada periode tahun 2013-2014 sebagai Ketua Bidang II Pengkaderan dan Penguatan Organisasi Himasyilva.

Dengan kerendahan hati, Ku persembahkan karya kecil ini untuk Ayahanda (Achmad Wahono) dan Ibunda (Supriyatin) tercinta atas doa yang tak pernah putus, bimbingan, pengorbanan serta kasih sayang yang berlimpah. Kakakku (Tino Febri Dianto) dan Adik-adikku (Bagus Indrianto, Maulana Ibnu Pamungkas, dan Salwa Luciana Pandini) yang senantiasa menantikan keberhasilanku, serta Keluarga Besar ku terima kasih atas semangat, doa, dan dukungan selama ini,

SANWACANA

Assalamualaikum wr. wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul **“Infiltrasi pada Berbagai Tegakan Hutan di Arboretum Universitas Lampung”** skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan pada Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Shalawat dan salam penulis sampaikan kepada junjungan Rasulullah Muhammad SAW, dengan harapan di hari akhir akan mendapatkan syafaatnya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, hal ini disebabkan oleh keterbatasan yang ada pada penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna langkah penulis berikutnya yang lebih baik.

Terwujudnya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan saran berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Slamet Budi Yuwono, M.S. sebagai pembimbing utama saya atas bimbingan, arahan, dan motivasi yang telah diberikan hingga selesainya penulisan skripsi ini.

2. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung sekaligus dosen penguji atas saran dan kritik yang telah diberikan hingga selesainya penulisan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Melya Riniarti, S.P., M.Si. selaku Ketua Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
4. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas ilmu yang telah diberikan.
5. *Double Ring Team* (Roby, Hendra, Eva, Melda, Sapar, Wawan, Mail, Anggara, Willy, Ardi) yang telah membantu dalam pengambilan data penelitian.
6. Keluarga angkatan 2010 (*Sylvaten Till the End*) atas kebersamaannya mulai dari langkah awal di kehutanan hingga sekarang, terima kasih atas canda dan tawa yang akan selalu terkenang manis oleh penulis.
7. Saudara dan sahabat Himasyilva Kehutanan FP Unila yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu atas kebersamaannya yang selama ini terbina, semoga akan tetap selalu bersama.

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan mereka semua yang telah diberikan kepada penulis. Penulis berharap kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Mudah-mudahan skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Wassalamualaikum wr. wb.

Bandar Lampung, Februari 2016
Penulis

Tomy Irawan

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Kerangka Pemikiran	3
1.5. Hipotesis.....	6
1.6. Manfaat Penelitian.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Pengertian dan Proses Infiltrasi	7
2.2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Infiltrasi.....	9
2.2.1. Tekstur Tanah.....	11
2.2.2. <i>Bulk Density</i>	12
2.2.3. Porositas Tanah	12
2.2.4. Kadar Air Tanah.....	13
2.2.5. Bahan Organik	14
2.2.6. Vegetasi.....	15
a. Sengon Buto (<i>Enterolobium cyclocarpum</i>)	16
b. Jati (<i>Tectona grandis</i>)	16
2.3. Pengukuran Laju Infiltrasi.....	18
III. METODE PENELITIAN	20
3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	20
3.2. Bahan dan Alat Penelitian	21
3.2.1. Bahan.....	21
3.2.2. Alat.....	21
3.3. Metode Penelitian.....	21
3.3.1. Pengukuran Laju Infiltrasi.....	21
3.3.2. Pengukuran Tekstur Tanah.....	22

3.3.3. Pengukuran Kadar Air Awal Tanah	22
3.3.4. Pengukuran <i>Bulk Density</i> dan Porositas Tanah	22
3.3.5. Pengukuran Kandungan Bahan Organik	22
3.3.6. Pengamatan Karakteristik Tegakan	23
3.4. Analisis Data	23
3.5. Denah Plot Pengukuran Infiltrasi	24
IV. KONDISI UMUM LOKASI PENELITIAN	25
4.1. Sifat Fisik Tanah	25
a. Tekstur	26
b. <i>Bulk Density</i> (Kerapatan Isi)	26
c. Porositas Tanah	27
d. Kadar Air Awal Tanah	28
e. Bahan Organik Tanah	28
4.2. Karakteristik Tegakan	30
a. Tegakan Sengon Buto	30
b. Tegakan Campuran	31
c. Tegakan Jati	32
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
5.1. Infiltrasi pada Berbagai Tegakan	33
5.1.1. Laju Infiltrasi	33
5.1.2. Infiltrasi dengan Pendekatan Model Horton	39
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	43
6.1. Kesimpulan	43
6.2. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	
Gambar 8-14	47-50
Tabel 7-29.	51-63

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Klasifikasi laju infiltrasi konstan	9
2. Kelas Porositas Tanah	13
3. Sifat-sifat tanah di tegakan sengon buto, tegakan campuran, tegakan jati, dan bebas tegakan	25
4. Nilai kerapatan pohon pada beberapa tegakan.....	30
5. Rata-rata laju infiltrasi konstan pada tegakan sengon buto, tegakan campuran, tegakan jati, dan bebas tegakan	33
6. Parameter infiltrasi, nilai kapasitas infiltrasi dan persamaan infiltrasi model Horton pada tegakan Sengon Buto, tegakan campuran, tegakan Jati, dan bebas tegakan	40
7. Data hasil pengukuran laju infiltrasi pada lokasi tegakan Sengon Buto..	51
8. Data hasil pengukuran laju infiltrasi pada lokasi tegakan campuran	52
9. Data hasil pengukuran laju infiltrasi pada lokasi tegakan Jati	53
10. Data hasil pengukuran laju infiltrasi pada lokasi bebas tegakan.....	54
11. Data sifat fisik tanah pada lokasi penelitian tegakan Sengon Buto	55
12. Data sifat fisik tanah pada lokasi penelitian tegakan campuran	55
13. Data sifat fisik tanah pada lokasi penelitian tegakan Jati.....	56
14. Data sifat fisik tanah pada lokasi penelitian bebas tegakan	56
15. Data pohon yang terdapat dalam plot penelitian pada tegakan Sengon Buto	57
16. Data pohon yang terdapat dalam plot penelitian pada tegakan Jati	57

17. Data pohon yang terdapat dalam plot penelitian pada tegakan campuran	58
18. Hasil statistik deskriptif untuk tegakan sengon buto dengan menggunakan pengolahan statistik spss 17.0.....	59
19. Hasil analisis korelasi untuk tegakan sengon buto dengan menggunakan pengolahan statistik spss 17.0.....	59
20. Hasil model Summary untuk tegakan sengon buto dengan menggunakan pengolahan statistik spss 17.0.....	60
21. Hasil analisis koefisien untuk tegakan sengon buto dengan menggunakan pengolahan statistik spss 17.0.....	60
22. Hasil analisis deskriptif statistik untuk tegakan campuran dengan menggunakan pengolahan statistik spss 17.0.....	60
23. Hasil korelasi untuk tegakan campuran dengan menggunakan pengolahan statistik spss 17.0	61
24. Hasil model Summary untuk tegakan campuran dengan menggunakan pengolahan statistik spss 17.0	61
25. Hasil analisis koefisien statistik untuk tegakan campuran dengan menggunakan pengolahan statistik spss 17.0.....	62
26. Hasil analisis statistik deskriptif untuk tegakan jati dengan menggunakan pengolahan statistik spss 17.0.....	62
27. Hasil model Summary untuk tegakan jati dengan menggunakan pengolahan statistik spss 17.0	62
28. Hasil analisis korelasi linier untuk tegakan jati dengan menggunakan pengolahan statistik spss 17.0	63
29. Hasil analisis koefisien linier untuk tegakan jati dengan menggunakan pengolahan statistik spss 17.0	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pikir penelitian.....	5
2. Peta lokasi penelitian infiltrasi pada berbagai tegakan hutan di Universitas Lampung	20
3. Denah lokasi titik pengukuran infiltrasi pada masing-masing tegakan.....	24
4. Kondisi permukaan lahan pada lokasi penelitian (a). tegakan Sengon Buto, (b). tegakan campuran, (c). tegakan Jati, dan (d). bebas tegakan....	36
5. Rata-rata laju infiltrasi pada tegakan Sengon Buto, tegakan campuran, tegakan Jati, dan bebas tegakan	39
6. Grafik persamaan model Horton dan waktu pencapaian laju infiltrasi konstan..	40
7. Komparasi laju infiltrasi hasil pengukuran dengan laju infiltrasi model Horton pada a). tegakan Sengon Buto, b). Tegakan campuran, c). tegakan Jati, dan d). bebas tegakan	42
8. Pemasangan alat <i>Double ring infiltrometer</i>	47
9. Pengukuran laju infiltrasi menggunakan <i>Double ring infiltrometer</i>	47
10. Pengukuran karakteristik tegakan (pengukuran diameter pohon).....	48
11. Lokasi tegakan campuran.....	48
12. Lokasi tegakan Sengon Buto.....	49
13. Lokasi tegakan Jati	49
14. Lokasi bebas tegakan	50

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Hutan memiliki potensi dan fungsi untuk menjaga keseimbangan lingkungan. Potensi dan fungsi tersebut mengandung manfaat bagi populasi manusia bila dikelola secara benar dan bijaksana. Kelestarian manfaat yang timbul karena potensi dan fungsi didalamnya dapat diwujudkan selama keberadaannya dapat dipertahankan dalam bentuk yang ideal.

Keberadaan hutan dalam menjaga keseimbangan lingkungan sangat diperlukan. Fungsi hutan dapat memberikan pengaruh positif bagi lingkungan disekitarnya dan hal ini berkaitan erat dengan fungsi hutan sebagai fungsi lindung terhadap sumberdaya alam yang ada disekitarnya. Apabila fungsi ini tidak berjalan sebagaimana mestinya, maka potensi terjadinya bencana alam di lingkungan yang ada dibawahnya sulit dihindari, dan potensi kerusakan lingkungan sulit untuk ditanggulangi.

Soeriaatmadja (1997) menjelaskan hutan juga memberikan pengaruh kepada sumber alam lain. Pengaruh ini melalui tiga faktor lingkungan yang saling berhubungan, yaitu iklim, tanah, dan pengadaan air bagi berbagai wilayah, misalnya wilayah pertanian. Pepohonan hutan juga mempengaruhi struktur tanah dan erosi, jadi mempunyai pengaruh terhadap pengadaan air.

Saat ini, penggunaan lahan sering kali tidak memperhatikan aspek konservasi tanah dan air. Akibatnya laju infiltrasi ke dalam tanah mengalami penurunan yang signifikan. Selain itu, konversi lahan hutan menjadi lahan pertanian dan penggunaan lahan lainnya turut menyebabkan rendahnya peresapan air ke dalam tanah. Hal ini mengakibatkan terjadinya penurunan jumlah cadangan air pada *reservoir* tanah dan peningkatan aliran permukaan. Penurunan jumlah cadangan air pada *reservoir* tanah berakibat pada penurunan ketersediaan air bersih yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Peningkatan aliran permukaan yang sangat tinggi dapat menyebabkan akumulasi air yang lebih banyak pada suatu wilayah di dataran yang lebih rendah. Oleh karena itu, peresapan air ke dalam tanah pada wilayah dataran tinggi sangat penting guna meminimalisir akumulasi genangan air (banjir) di wilayah yang lebih rendah.

Infiltrasi adalah proses aliran air masuk ke dalam tanah yang umumnya berasal dari curah hujan, sedangkan laju infiltrasi merupakan jumlah air yang masuk ke dalam tanah per satuan waktu. Proses ini merupakan bagian yang sangat penting dalam daur hidrologi yang dapat mempengaruhi jumlah air yang terdapat di permukaan tanah, dimana air yang terdapat di permukaan tanah akan masuk ke dalam tanah kemudian mengalir ke sungai. Air yang di permukaan tanah tidak semuanya mengalir ke dalam tanah, melainkan ada sebagian air yang tetap tinggal di lapisan tanah bagian atas (*top soil*) untuk kemudian diuapkan kembali ke atmosfer melalui permukaan tanah atau *soil evaporation* (Asdak, 2010). Banyaknya air yang masuk ke dalam tanah melalui proses infiltrasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain tekstur dan struktur tanah, kelembaban tanah

awal, kegiatan biologi dan unsur organik, jenis dan tebal serasah, tipe vegetasi dan tumbuhan bawah (Asdak, 2010).

Universitas Lampung (Unila) yang dikenal dengan sebutan Kampus Hijau (*Green Campus*) memiliki ruang terbuka hijau dengan vegetasi berupa pepohonan, padang rumput dan tumbuhan rawa. Vegetasi tersebut memiliki potensi yang cukup baik dalam memperbesar infiltrasi dan mengurangi *run-off*. Oleh karena itu perlu diadakannya penelitian mengenai laju infiltrasi pada beberapa tegakan di Arboretum Universitas Lampung guna mengoptimalkan pengelolaan lingkungan sekitar dalam upaya konservasi tanah dan air.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana infiltrasi di lahan bawah tegakan hutan/pohon.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui infiltrasi di lahan bawah tegakan hutan/pohon.

1.4. Kerangka Pemikiran

Konservasi tanah mempunyai hubungan sangat erat dengan konservasi air. Konservasi air pada dasarnya adalah penggunaan air hujan yang jatuh ke tanah untuk pertanian seefisien mungkin, dan mengatur waktu aliran agar tidak terjadi banjir yang merusak dan terdapat cukup air pada waktu musim kemarau. Setiap perlakuan yang diberikan pada sebidang tanah akan memperngaruhi tata air pada

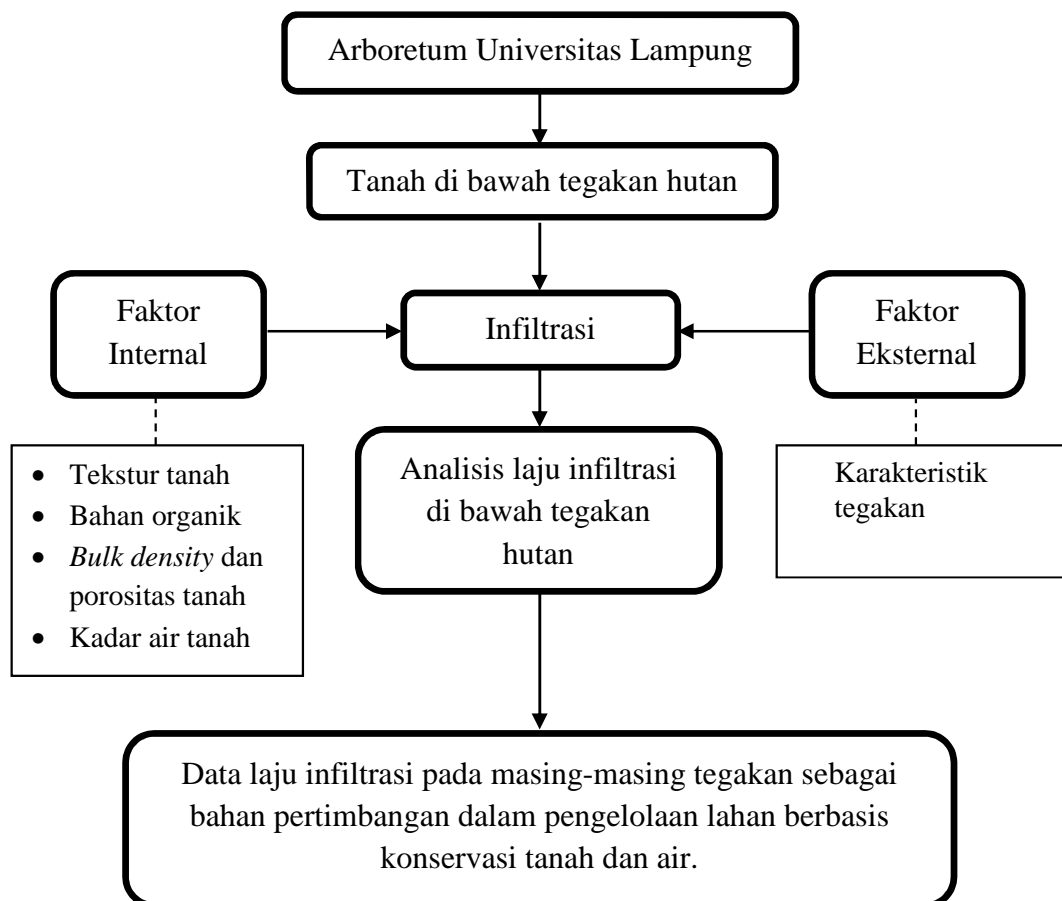
tempat itu dan tempat-tempat di hilirnya. Oleh karena itu, konservasi tanah dan konservasi air merupakan dua hal yang berhubungan erat sekali.

Keberadaan vegetasi hutan dalam suatu wilayah lebih dapat memperbaiki sifat-sifat hidrologis tanah dibandingkan penutupan jenis vegetasi yang lain. Hutan dapat menghasilkan debit banjir pada tingkat yang rendah dan meningkatkan stabilitas tanah, yang disebabkan karena tingginya kapasitas infiltrasi, adanya perlindungan dari tutupan tajuk pohon, tingginya konsumsi terhadap air tanah, dan tingginya kekuatan regang dari perakaran pohon.

Universitas Lampung (Unila) termasuk suatu kawasan di kota yang memiliki ruang terbuka hijau dengan vegetasi berupa pepohonan, semak belukar, padang rumput dan tumbuhan rawa. Tipe vegetasi pepohonan tersebut merupakan potensi yang cukup baik dalam memperbesar infiltrasi dan mengurangi *run-off*. Beberapa tegakan yang terdapat di Unila diantaranya yaitu tegakan pohon Sengon buto (*Enterolobium cyclocarpum*), Jati (*Tectona grandis*), dan tegakan campuran. Untuk mengetahui seberapa besar peranan tegakan pohon tersebut terhadap proses infiltrasi, maka diperlukan pengukuran laju infiltrasi pada masing-masing tegakan tersebut.

Pengukuran laju infiltrasi dilakukan dengan cara pengukuran langsung di lapangan pada masing-masing tegakan dengan cara penggenangan air dalam silinder dengan menggunakan alat *double ring infiltrometer*. Selain pengukuran laju infiltrasi, dilakukan juga pengukuran kadar air awal tanah, *bulk density* dan porositas tanah sebagai data pendukung.

Berdasarkan pengukuran yang dilakukan akan diperoleh data laju infiltrasi dan kapasitas infiltrasi yang didukung dengan data kadar air tanah, kandungan bahan organik, *bulk density* dan porositas tanah serta karakteristik tegakan pada masing-masing tegakan. Data tersebut kemudian dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pemilihan jenis pohon yang tepat dalam pengelolaan lahan guna mengoptimalkan pengelolaan lingkungan sekitar dalam upaya konservasi tanah dan air.



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

1.5. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah bahwa lahan di bawah tegakan campuran memiliki infiltrasi lebih tinggi dibandingkan lahan di bawah tegakan jati dan sengon buto serta bebas tegakan.

1.6. Manfaat Penelitian

Sebagai informasi dan bahan pertimbangan dalam pemilihan jenis pohon yang tepat guna mengoptimalkan pengelolaan lahan dan hutan dalam upaya konservasi tanah dan air.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian dan Proses Infiltrasi

Infiltrasi didefinisikan sebagai proses masuknya air ke dalam tanah melalui permukaan tanah. Umumnya, infiltrasi yang dimaksud adalah infiltrasi vertikal, yaitu gerakan ke bawah dari permukaan tanah (Jury dan Horton, 2004). Infiltrasi tanah meliputi infiltrasi kumulatif, laju infiltrasi dan kapasitas infiltrasi. Infiltrasi kumulatif adalah jumlah air yang meresap ke dalam tanah pada suatu periode infiltrasi. Laju infiltrasi adalah jumlah air yang meresap ke dalam tanah dalam waktu tertentu. Sedangkan kapasitas infiltrasi adalah laju infiltrasi maksimum air meresap ke dalam tanah (Haridjaja dkk., 1991).

Infiltrasi adalah proses aliran air (umumnya berasal dari curah hujan) masuk ke dalam tanah, dan perkolasi merupakan kelanjutan aliran air tersebut ke tanah yang lebih dalam. Dengan kata lain, infiltrasi adalah aliran air masuk ke dalam tanah sebagai akibat gaya kapiler (gerakan air ke arah lateral) dan gravitasi mengalir ke tanah yang lebih dalam sebagai akibat gaya gravitasi bumi dan dikenal sebagai proses perkolasi. Laju maksimal gerakan air masuk ke dalam tanah dinamakan kapasitas infiltrasi. Kapasitas infiltrasi terjadi ketika intensitas hujan melebihi kemampuan tanah dalam menyerap kelembaban tanah. Sebaliknya, apabila intensitas hujan lebih kecil dari kapasitas infiltrasi, maka laju infiltrasi sama

dengan laju curah hujan. Laju infiltrasi umumnya dinyatakan dalam satuan yang sama dengan satuan intensitas curah hujan, yaitu millimeter per jam (Asdak, 2010).

Laju infiltrasi tertinggi dicapai saat air pertama kali masuk ke dalam tanah dan menurun dengan bertambahnya waktu (Philip, 1969 dalam Jury dan Horton, 2004). Pada awal infiltrasi, air yang meresap ke dalam tanah mengisi kekurangan kadar air tanah. Setelah kadar air tanah mencapai kadar air kapasitas lapang, maka kelebihan air akan mengalir ke bawah menjadi cadangan air tanah (*ground water*) (Jury dan Horton, 2004).

Menurut Soetoto dan Aryono (1980), infiltrasi air hujan biasanya diikuti genangan air di permukaan tanah. Banyaknya air yang terinfiltrasi dalam satu hari hanya beberapa sentimeter dan jarang sampai membuat tanah pada lapisan yang dalam menjadi jenuh semua. Ketika hujan berhenti, air gravitasi yang tersisa di dalam tanah terus bergerak ke bawah dan waktu tersebut air diambil di dalam ruang pori secara kapiler.

Proses terjadinya infiltrasi disebabkan oleh tarikan gaya gravitasi bumi dan gaya kapiler tanah. Laju air infiltrasi dipengaruhi oleh gaya gravitasi dan dibatasi oleh diameter pori tanah. Oleh pengaruh gaya gravitasi, air hujan mengalir tegak lurus ke dalam tanah melalui profil tanah. Gaya kapiler bersifat mengalirkan air tersebut tegak lurus ke atas, ke bawah, dan ke arah horisontal. Tanah dengan pori-pori berdiameter besar, gaya gravitasi dapat diabaikan pengaruhnya dan air mengalir ke tanah yang lebih dalam. Perjalanannya, air mengalami penyebaran ke

arah lateral akibat gaya tarik kapiler tanah, terutama ke arah pori-pori yang lebih sempit (Asdak, 2010).

Laju infiltrasi diklasifikasikan menjadi tujuh kelas oleh Kohnke (1968, dalam Sofyan, 2006) berdasarkan nilai laju infiltrasi konstan (Tabel 1).

Tabel 1. Klasifikasi laju infiltrasi konstan

Kelas	Laju Infiltrasi Konstan (mm/jam)
Sangat lambat	<1
Lambat	1 – 5
Sedang – lambat	5 – 20
Sedang	20 – 65
Sedang – cepat	65 – 125
Cepat	125– 250
Sangat cepat	>250

(Sumber : Kohnke, 1968 dalam Sofyan, 2006)

2.2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Infiltrasi

Infiltrasi berubah-ubah sesuai dengan intensitas curah hujan. Akan tetapi setelah mencapai batasnya, banyaknya infiltrasi akan berlangsung terus sesuai dengan kecepatan absorpsi setiap tanah. Pada tanah yang sama kapasitas infiltrasinya berbeda-beda, tergantung dari kondisi permukaan tanah, struktur tanah, tumbuh-tumbuhan dan lain-lain. Selain intensitas curah hujan, infiltrasi berubah-ubah karena dipengaruhi oleh kelembaban tanah dan udara yang terdapat dalam tanah (Maryono, 2004).

Beberapa faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi laju infiltrasi adalah sebagai berikut.

- a. Tinggi genangan air di atas permukaan tanah dan tebal lapisan tanah yang jenuh.
- b. Kadar air atau lengas tanah.
- c. Pemadatan tanah oleh curah hujan.
- d. Penyumbatan pori tanah mikro oleh partikel tanah halus seperti bahan endapan dari partikel liat.
- e. Pemadatan tanah oleh manusia dan hewan akibat *traffic line* oleh alat olah,
- f. Struktur tanah.
- g. Kondisi perakaran tumbuhan baik akar aktif maupun akar mati (bahan organik).
- h. Proporsi udara yang terdapat dalam tanah.
- i. Topografi atau kemiringan lahan.
- j. Intensitas hujan.
- k. Kekasaran permukaan tanah.
- l. Kualitas air yang akan terinfiltrasi.
- m. Suhu udara tanah dan udara sekitar.

Apabila semua faktor-faktor di atas dikelompokkan, maka dapat dikategorikan menjadi dua faktor utama yaitu:

- 1) faktor yang mempengaruhi air untuk tinggal di suatu tempat sehingga air mendapat kesempatan untuk terinfiltrasi (*opportunity time*), dan
- 2) faktor yang mempengaruhi proses masuknya air ke dalam tanah (Achmad, 2011).

2.2.1. Tekstur Tanah

Menurut Hardjowigeno (2007), kelas tekstur tanah menunjukkan perbandingan butir-butir pasir (0,005-2 mm), debu (0,002-0,005 mm), dan liat < 0,002 mm) di dalam fraksi tanah halus. Tekstur menentukan tata air, tata udara, kemudahan pengelolaan, dan struktur tanah. Penyusun tekstur tanah berkaitan erat dengan kemampuan memberikan zat hara untuk tanaman, kelengasan tanah, perkembangan akar tanaman, dan pengelolaan tanah. Berdasarkan persentase perbandingan fraksi-fraksi tanah, maka tekstur tanah dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu halus, sedang, dan kasar. Makin halus tekstur tanah mengakibatkan kualitas tanah semakin menurun karena berkurangnya kemampuan tanah dalam menghisap air.

Tekstur tanah menunjukkan komposisi partikel penyusun tanah (separat) yang dinyatakan sebagai perbandingan proporsi (%) relatif antara fraksi pasir (*sand*) (berdiameter 2,00 -0,20 mm atau 2000-200 μm), debu (*silt*) (berdiameter 0,20-0,002 mm atau 200-2 μm) dan liat (*clay*) (<2 μm) (Hanafiah, 2005). Tanah dengan tekstur tanah pasir, laju infiltrasi akan sangat cepat, pada tekstur tanah lempung laju infiltrasi adalah sedang hingga cepat, dan pada tekstur tanah liat laju infiltrasi akan lambat (Sarief, 1989). Pada tanah yang mempunyai tekstur kasar karena banyak mengandung pasir, maka tanah tersebut dinyatakan *porous* dan memiliki porositas yang tinggi. Artinya tanah banyak mengandung pori-pori, khususnya pori makro. Karena banyaknya pori-pori makro sehingga air mudah masuk kedalam tanah. Hal ini berarti infiltrasinya tinggi, bila dibandingkan dengan tanah-tanah yang banyak mengandung debu dan liat (Banuwa, 2013).

2.2.2. Bulk Density

Kerapatan massa (*bulk density*) adalah perbandingan dari massa tanah kering dengan volume total tanah (termasuk volume tanah dan pori). Setiap perubahan dalam struktur tanah mungkin untuk mengubah jumlah ruang-ruang pori dan juga berat per unit volume. Bila dinyatakan dalam g/cm^3 , kerapatan massa tanah-tanah liat yang ada di permukaan dengan struktur granular besarnya berkisar 1,0 sampai 1,3. Tanah-tanah di permukaan dengan tekstur kasar mempunyai kisaran 1,3 sampai 1,8. Perkembangan struktur yang lebih besar pada tanah-tanah dipermukaan dengan tekstur halus menyebabkan kerapatan massanya lebih rendah bila dibandingkan dengan tanah berpasir (Foth, 1991).

Semakin tinggi kepadatan tanah, maka infiltrasi akan semakin kecil. Kepadatan tanah ini dapat disebabkan oleh adanya pengaruh benturan-benturan hujan pada permukaan tanah. Tanah yang ditutupi oleh tanaman biasanya mempunyai laju infiltrasi lebih besar dari pada permukaan tanah yang terbuka. Hal ini disebabkan oleh perakaran tanaman yang menyebabkan porositas tanah lebih tinggi, sehingga air lebih banyak dan mengikat pada permukaan yang tertutupi oleh vegetasi, dapat menyerap energi tumbuk hujan dan sehingga mampu mempertahankan laju infiltrasi yang tinggi (Sarief, 1989).

2.2.3. Porositas Tanah

Porositas adalah proporsi ruang pori total (ruang kosong) yang dapat ditempati oleh udara dan air, serta merupakan indikator kondisi drainase dan aerasi tanah. Pori-pori tanah dapat dibedakan menjadi pori-pori kasar (makro) dan pori-pori

halus (mikro). Pori-pori kasar berisi udara atau air gravitasi (air yang mudah hilang karena gaya gravitasi), sedangkan pori-pori halus berisi air kapiler atau udara. Tanah- tanah pasir mempunyai pori-pori kasar lebih banyak daripada tanah liat. Tanah yang banyak mengandung pori-pori kasar sulit menahan air sehingga tanahnya mudah kekeringan. Tanah liat mempunyai pori total (jumlah pori-pori makro ditambah pori-pori mikro), lebih tinggi daripada tanah pasir (Hardjowigeno 2007).

Tabel 2. Kelas Porositas Tanah

Porositas (%)	Kelas
100	Sangat Porous
80-60	Porous
60-50	Baik
50-40	Kurang Baik
40-30	Jelek
<30	Sangat Jelek

Sumber : Hardjowigeno (2007).

Kemampuan tanah menyimpan air tergantung dari porositas tanah. Porositas yang tinggi, maka tanah dapat menyimpan air dalam jumlah yang besar, sehingga air hujan yang datang akan dapat meresap atau mengalami infiltrasi dengan cepat tanpa terjadinya aliran permukaan (Suryatmojo, 2006).

2.2.4. Kadar Air Tanah

Kandungan air tanah awal mempengaruhi resapan air oleh tanah dan laju infiltrasi. Pada kondisi dimana kandungan air tanah awalnya rendah, laju infiltrasi akan maksimum dan akan menurun sejalan dengan meningkatnya kadar air (Arsyad, 2010).

Curah hujan dan kandungan air tanah mempengaruhi infiltrasi dengan berbagai cara. Pukulan tetesan cenderung merusak struktur permukaan tanah, dan bahan-bahan yang lebih halus dari permukaan dapat tercuci ke dalam rongga tanah, menyumbat pori-pori selama periode curah hujan yang tinggi tingkat-tingkat air tanah adalah lebih tinggi, ruang pori tanah terisi oleh air, dan infiltrasi tidak dapat melebihi laju aliran bawah permukaan pada lapisan yang kurang permeabel. Kandungan air tanah yang sangat tinggi, dapat menghambat infiltrasi karena sulit bagi udara untuk keluar untuk menciptakan ruang bagi air tambahan, bila tanah-tanah sangat kering, tanah-tanah tersebut dapat menjadi hidrofob (menolak air) yang akan mengurangi kapasitas infiltrasi (Lee, 1990).

2.2.5. Bahan Organik

Tanah tersusun oleh bahan padatan, air dan udara. Bahan padatan ini meliputi bahan mineral berukuran pasir, debu, dan liat, serta bahan organik. Bahan organik tanah biasanya menyusun 5% bobot total tanah, meskipun hanya sedikit tetapi memegang peran penting dalam menentukan kesuburan tanah, baik secara fisik, kimiawi maupun secara biologis tanah. Komponen tanah yang berfungsi sebagai media tumbuh, maka bahan organik juga berpengaruh secara langsung terhadap perkembangan dan pertumbuhan tanaman dan mikrobia tanah, yaitu sebagai sumber energi, hormon, vitamin, dan senyawa perangsang tumbuh lainnya. Secara fisik bahan organik berperan dalam menentukan warna tanah menjadi coklat-hitam, merangsang granulasi, menurunkan plastisitas dan kohesi tanah, memperbaiki struktur tanah menjadi lebih remah sehingga laju infiltrasi lebih

tinggi, dan meningkatkan daya tanah menahan air sehingga drainase tidak berlebihan, kelembaban dan temperatur tanah menjadi stabil (Hanafiah, 2005).

Bahan organik yang terbentuk di atas permukaan tanah yang bersifat poros akan menyerap air dan selanjutnya air akan mengalir. Air yang terserap bahan organik selanjutnya dengan kecepatan yang relatif lambat akan meresap terus ke lapisan bagian dalam tanah sampai pada akhirnya akan terbentuk konsentrasi air dalam tanah (Kartosapoetra, 1989).

2.2.6. Vegetasi

Lahan yang bervegetasi pada umumnya lebih menyerap karena seresah permukaan mengurangi pengaruh-pengaruh pukulan tetesan hujan, bahan organik, mikro organisme serta akar-akar tanaman cenderung meningkatkan porositas tanah dan memantapkan struktur tanah. Vegetasi juga menghabiskan kandungan air tanah hingga jeluk-jeluk yang lebih besar, meningkatkan peluang penyimpanan air dan menyebabkan laju-laju infiltrasi yang lebih tinggi (Lee, 1990).

Sofyan (2006) menyatakan bahwa laju infiltrasi tanah hutan lebih tinggi daripada laju infiltrasi tanah pada lahan tegalan dan lahan *agroforestry*. Kandungan bahan organik dan jumlah pori makro yang tinggi menjadi faktor utama tingginya laju infiltrasi lahan hutan dibandingkan laju infiltrasi lahan tegalan maupun lahan *agroforestry*. Lahan tegalan dan lahan *agroforestry* mengalami proses pengolahan tanah. Namun pengolahan tanah pada lahan tegalan lebih intensif daripada pengolahan tanah pada lahan *agroforestry* sehingga laju infiltrasi lahan *agroforestry* lebih tinggi daripada laju infiltrasi lahan tegalan.

a. Sengon Buto (*Enterolobium cyclocarpum*)

Sengon buto termasuk dalam famili Leguminosae, pohon memiliki tajuk rindang dengan perakaran yang dalam, sehingga jenis ini dapat berfungsi sebagai tanaman pionir untuk konservasi tanah dan air. Sengon buto termasuk jenis cepat tumbuh (*fast growing species*), sehingga memiliki prospek untuk dikembangkan sebagai tanaman industri maupun reboisasi. Sengon buto tumbuh pada ketinggian 1 – 1.000 mdpl dengan curah hujan 600 – 4.800 mm/tahun. Kondisi tanah tempat tumbuhnya dari yang berpasir hingga tanah padat, dengan pH berkisar 5,5 – 7.

Tajuk tanaman sengon berbentuk menyerupai payung dengan rimbun daun yang tidak terlalu lebat. Daun sengon tersusun majemuk menyirip ganda dengan anak daunnya kecil-kecil dan mudah rontok. Warna daun sengon hijau pupus, berfungsi untuk memasak makanan dan sekaligus sebagai penyerap nitrogen dan karbon dioksida dari udara bebas. Sengon memiliki akar tunggang yang cukup kuat menembus kedalam tanah, akar rambutnya tidak terlalu besar, tidak rimbun dan tidak menonjol ke permukaan tanah. Akar rambutnya berfungsi untuk menyimpan zat nitrogen, oleh karena itu tanah disekitar pohon sengon menjadi subur.

b. Jati

Secara morfologis, tanaman jati memiliki tinggi yang dapat mencapai sekitar 30 – 45 m. Diameter batang dapat mencapai 220 cm. Kulit kayu kasar, berwarna kecoklatan atau abu-abu yang mudah terkelupas.

Percabangan jauh dari batang utama. Pangkal batang berakar papan pendek dan bercabang sekitar empat.

Daun jati umumnya besar, bulat telur terbalik, berhadapan, dengan tangkai yang sangat pendek. Daun pada anakan pohon berukuran besar, sekitar 60-70 cm \times 80-100 cm; sedangkan pada pohon tua menyusut menjadi sekitar 15 \times 20 cm. Berbulu halus dan mempunyai rambut kelenjar di permukaan bawahnya. Daun yang muda berwarna kemerahan dan mengeluarkan getah berwarna merah darah apabila diremas. Ranting yang muda berpenampang segi empat, dan berbonggol di buku-bukunya. Bunga majemuk terletak dalam malai besar, 40 cm \times 40 cm atau lebih besar, berisi ratusan kuntum bunga tersusun dalam anak payung menggarpu dan terletak di ujung ranting; jauh di puncak tajuk pohon. Tajuk mahkota 6-7 buah, keputih-putihan, 8 mm. Buah berbentuk bulat agak gepeng, 0,5 – 2,5 cm, berambut kasar dengan inti tebal, berbiji 2-4, tetapi umumnya hanya satu yang tumbuh. Buah tersungkup oleh perbesaran kelopak bunga yang melembung menyerupai balon kecil.

Tata daun berbentuk opposite dengan bentuk daun besar membulat seperti jantung, berukuran panjang 20-50 cm dan tebal 15-40 cm. Ujung daun meruncing, pangkal daun tumpul dan tepi daun bergelombang. Permukaan atas daun kasar sedangkan permukaan bawah daun berbulu. Pertulangan daun menyirip. Tangkai daun pendek dan mudah patah serta tidak memiliki daun penumpu (Stipule). Daun muda (Petiola) berwarna hijau kecoklatan, sedangkan daun tua berwarna hijau tua keabu-abuan.

Susunan akar jati pada waktu muda berupa akar tunggang yang sangat cepat tumbuhnya. Akar tunggang kemudian mengalami percabangan sehingga akar pokok tidak nyata, jati memiliki akar yang sensitif terhadap kekurangan zat asam. Kondisi tanah yang baik (subur, remah, tidak padat, tidak terdapat lapisan batu) panjang akar dapat mencapai 2-3 m. Namun apabila kondisi tanah kurang baik, akar menjadi dangkal dengan panjang 70-80 cm. Akar cabang memiliki cabang-cabang yang lebih halus, panjangnya rata-rata mencapai ± 3 m. Akar-akar halus ini mengambil zat hara dari dalam tanah. Selain itu juga akar jati mengalami persaingan, jika tanaman jati muda yang berbatasan dengan hutan tua, jati tua di pinggir dekat hutan tua ini tentu lebih kecil, kurang subur tumbuhnya dari pada tanaman jati muda di tengah-tengah. Keadaan tersebut disebabkan karena persaingan akar dalam mencari air, zat hara, zat asam atau pembakar. Untuk membuktikan terjadinya persaingan akar tersebut, dapat di buat parit yang agak dalam diantara hutan tua dan tanaman jati. Adanya parit ini, akar dari hutan tua tidak dapat menjalar ke lapangan tanaman jati muda, jati muda di pinggir tidak menjadi kecil atau kurang subur tumbuhnya.

2.3. Pengukuran Laju Infiltrasi

Harto (1993), mengelompokkan cara pengukuran laju infiltrasi kedalam dua kelompok yaitu: dengan pengukuran di lapangan dan dengan analisis hidrograf.

Alat-alat yang digunakan dalam pengukuran laju infiltrasi tersebut adalah:

- a. *single ring infiltrometer*
- b. *double ring infiltrometer*
- c. *rainfall simulator*

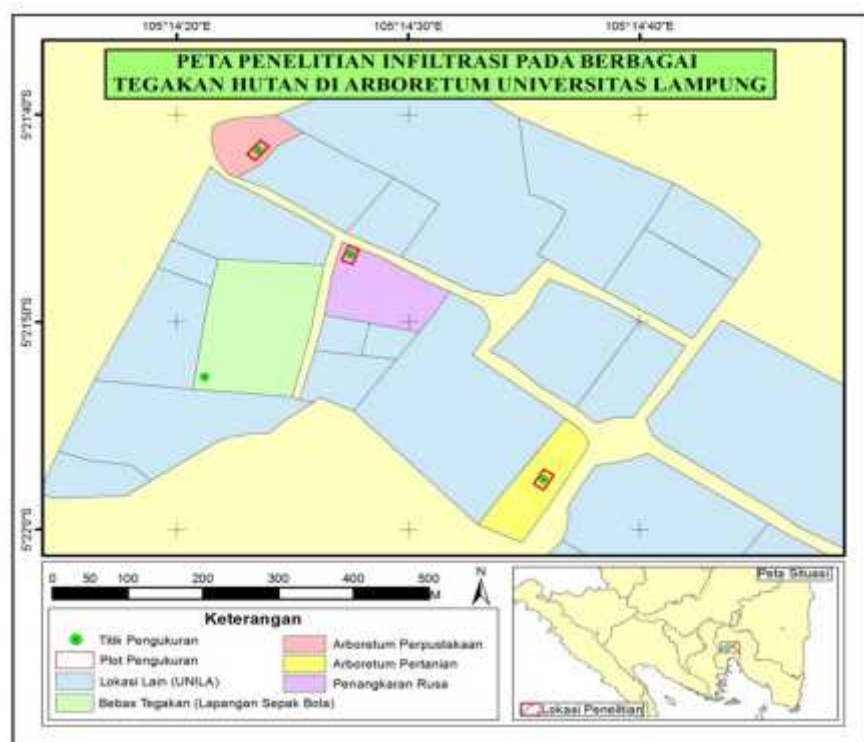
Single ring infiltrometer merupakan silinder baja atau bahan lain yang memiliki diameter 25-30 cm. tinggi alat kurang lebih 50 cm. *Double ring infiltrometer* pada dasarnya sama dengan *single ring infiltrometer* namun diameternya lebih besar dari diameter *single ring infiltrometer*. *Rainfall simulator* pada dasarnya terdiri dari seperangkat alat pembuat hujan buatan, yang terdiri dari pompa air dan deretan pipa-pipa dengan *nozzle* yang dapat menyembrotkan air (Harto, 1993).

Alat infiltrometer yang biasa digunakan adalah infiltrometer ganda (*double ring infiltrometer*), yaitu satu infiltrometer silinder ditempatkan di dalam infiltrometer silinder yang lebih besar diameternya. Pengukuran infiltrasi hanya dilakukan terhadap silinder yang kecil. Silinder yang lebih besar berfungsi sebagai penyangga yang bersifat menurunkan efek batas yang timbul oleh adanya silinder (Asdak, 2010).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan bulan Februari – Maret 2015 di ruang terbuka hijau Universitas Lampung pada lahan di bawah tegakan Sengon buto (Arboretum Perpustakaan), tegakan Jati (penangkaran Rusa Sambar), dan tegakan campuran (Arboretum Pertanian) serta di lahan bebas tegakan di areal lapangan sepak bola Universitas Lampung (Gambar 2). Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.



Gambar 2. Peta lokasi penelitian infiltrasi pada berbagai tegakan hutan di Universitas Lampung

3.2. Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah lahan di bawah vegetasi pepohonan (tegakan Sengon Buto, tegakan Jati, dan tegakan campuran) dan lahan bebas tegakan, serta bahan-bahan untuk menganalisis tanah.

3.2.2 Alat

Alat digunakan pada penelitian ini adalah *double ring infiltrometer*, *stop watch*, *ring sample*, ember (jerigen), air, tabung film, palu besar, mistar, balok, dan alat-alat pendukung analisis tanah.

3.3. Metode Penelitian

3.3.1. Pengukuran Laju Infiltrasi

Pengukuran laju infiltrasi dilakukan dengan metode penggenangan tanpa *run-off*. Alat yang digunakan adalah *double ring infiltrometer* dengan ukuran diameter ring 60 cm dan 30 cm. Alat ini dilengkapi dengan tangki cadangan air, namun pada penelitian ini tangki air diganti dengan ember dan jerigen. Selain itu masih perlu dilengkapi dengan bantalan kayu pemukul besi untuk memasukan silinder ke dalam tanah. Selanjutnya *double ring infiltrometer* dimasukan ke dalam tanah sedalam 5-10 cm, pada silinder tersebut dipasang penggaris berskala. Kemudian dituangkan air kedalam silinder dengan ketinggian 15-20 cm dari permukaan. Penurunan tinggi air dicatat dengan interval setiap 5 menit, lalu ditambahkan air setelah itu sehingga tinggi air mencapai ketinggian semula.

Pengamatan dihentikan setelah dicapai infiltrasi yang relatif konstan, laju infiltrasi dinyatakan mm/jam. Pengukuran dilakukan sebanyak 6 (enam) ulangan pada masing-masing lokasi pengukuran.

3.3.2. Pengukuran Tekstur Tanah

Penentuan kelas tekstur tanah dilakukan dengan menggunakan metode analisis hidrometer. Setiap lokasi tanah diambil sebanyak 6 sampel, kemudian dibawa ke laboratorium untuk dianalisis.

3.3.3. Pengukuran Kadar Air Awal Tanah

Sebelum pengukuran laju infiltrasi, pada setiap titik dilakukan pengambilan sampel untuk pengukuran kadar air awal tanah. Sampel tanah dimasukan kedalam tabung film, ditutup rapat dan segera dibawa ke laboratorium untuk dianalisis.

3.3.4. *Bulk Density* dan Porositas Tanah

Pengukuran *bulk density* dan porositas tanah menggunakan metode analisis gravimetri. Dilakukan dengan cara mengambil sebanyak 6 sampel tanah pada setiap lokasi dengan menggunakan *ring sample*, kemudian dianalisis di laboratorium.

3.3.5. Pengukuran Kandungan Bahan Organik

Pengukuran bahan organik tanah dilakukan dengan menggunakan metode analisis *Walkley-Black*. Setiap lokasi diambil sebanyak 6 sampel tanah, kemudian dibawa ke laboratorium untuk dianalisis.

3.3.6. Pengamatan Karakteristik Tegakan

Karakteristik masing-masing tegakan dapat diketahui dengan cara inventarisasi masing-masing tegakan tersebut. Data yang diambil berupa tinggi pohon, diameter pohon, umur pohon dan luasan tajuk pohon.

3.4. Analisis Data

Untuk menganalisis regresi, data diolah menggunakan program pengolah statistik SPSS 17.0 dan disajikan secara deskriptif dan tabulasi dari hasil pengukuran dilapangan. Laju infiltrasi ditetapkan dengan menghitung perbandingan penurunan muka air yang mulai konstan dengan waktu pengukuran.

$$f_t = h / t$$

Keterangan : f_t : laju infiltrasi (cm/jam)
 h : penurunan muka air (cm)
 t : waktu (jam)

Pemodelan infiltrasi dilakukan menggunakan persamaan Horton dengan rumus

$$f_t = f_c + (f_o - f_c) e^{-kt}.$$

Keterangan:

f_t : laju infiltrasi (cm/jam)

t : waktu (jam)

f_o : laju infiltrasi awal (cm/jam)

f_c : laju infiltrasi konstan (cm/jam)

k : konstanta yang menunjukkan laju penurunan infiltrasi (-1/0,434)

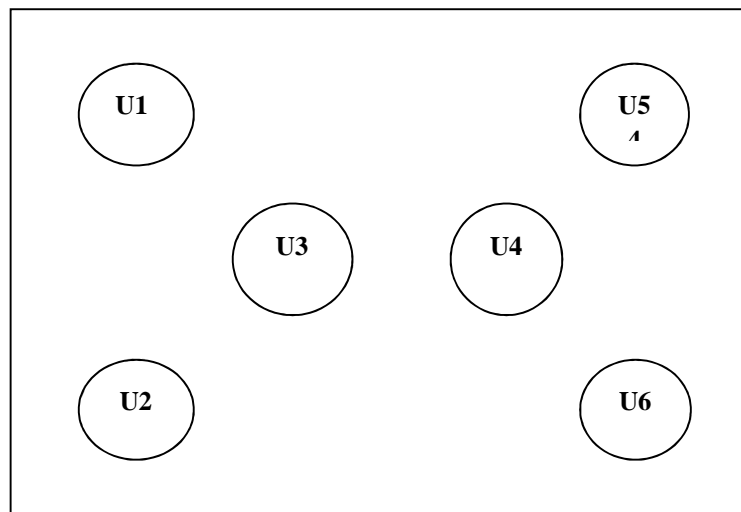
e : konstanta; senilai 2,718 (Achmad, 2011).

Metode penetapan waktu pencapaian kapasitas infiltrasi menggunakan analisis titik tetap dan kestabilan. Analisis kestabilan membahas tentang sifat-sifat kestabilan dari suatu sistem yang digambarkan oleh suatu persamaan diferensial non-linier. Pendugaan waktu pencapaian dilakukan melalui turunan pertama dari

persamaan Horton. Persamaan turunan pertama rumus Horton ini mengarah pada titik tetap dan kestabilan yaitu $f = fc$ sehingga dapat ditentukan waktu pencapaian kapasitas infiltrasinya (Agung, 2014).

3.5. Denah Plot Pengukuran Infiltrasi

Pengukuran infiltrasi dilakukan pada plot berukuran 200 m². Tata letak pemasangan alat *double ring infiltrometer* disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Denah lokasi titik pengukuran infiltrasi pada masing-masing tegakan.

Keterangan:

- U1 : ulangan 1
- U2 : ulangan 2
- U3 : ulangan 3
- U4 : ulangan 4
- U5 : ulangan 5
- U6 : ulangan 6

IV. KONDISI UMUM LOKASI PENELITIAN

4.1 Sifat Fisik Tanah

Perbedaan jenis tumbuhan diatas suatu lahan dapat mempengaruhi karakteristik tanah yang berbeda. Hal ini berkaitan dengan perbedaan karakteristik jenis tumbuhan tumbuhan tersebut. Beberapa sifat fisik tanah yang mempengaruhi infiltrasi antara lain: kadar air tanah, tekstur tanah, bahan organik tanah, *bulk density*, dan porositas tanah. Sifat-sifat fisik tanah di lokasi penelitian disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Sifat-sifat tanah di tegakan sengon buto, tegakan campuran, tegakan jati, dan bebas tegakan

Lokasi	Kadar Air (%)	Kerapatan Isi (g/cm ³)	Porositas Tanah (%)	Bahan Organik (%)	Tekstur (%)			Kelas Tekstur (USDA)
					Pasir	Debu	Liat	
Tegakan Sengon Buto	31,55	1,41	46,86	3,86	30,65	29,16	40,19	Lempung Berliat
Tegakan Campuran	29,67	1,40	47,04	4,74	37,26	31,23	31,52	Lempung Berliat
Tegakan Jati	23,81	1,43	46,16	3,29	32,81	30,43	36,77	Lempung Berliat
Bebas Tegakan	33,17	1,43	46,04	2,86	29,71	22,56	47,73	Liat

Sumber: Data Primer (2015).

a. Tekstur

Penentuan klasifikasi tekstur tanah dilakukan dengan menggunakan diagram segitiga berdasarkan klasifikasi USDA (*United States Departement of Agriculture*). Berdasarkan klasifikasi tersebut maka didapatkan bahwa tekstur tanah pada tegakan Sengon Buto, tegakan campuran, dan tegakan Jati tergolong dalam kelas lempung berliat. Tekstur tanah pada lokasi bebas tegakan termasuk dalam kelas liat.

Tekstur tanah mempengaruhi laju infiltrasi suatu lahan. Tekstur tanah pada dasarnya berhubungan dengan keadaan pori tanah. Jumlah dan ukuran pori yang menentukan adalah jumlah pori-pori yang berukuran besar. Makin banyak pori-pori besar maka kapasitas infiltrasi makin besar pula. Berdasarkan ukuran pori tersebut, liat kaya akan pori halus dan miskin akan pori besar. Sebaliknya fraksi pasir banyak mengandung pori besar dan sedikit pori halus, dengan demikian kapasitas infiltrasi pada tanah pasir jauh lebih besar daripada tanah liat (Achmad, 2011). Menurut Haridjadja (1990), jenis mineral liat juga berpengaruh terhadap infiltrasi. Tipe mineral liat seperti *montmorilonit* mempunyai kemampuan mengembang dan mengerut yang besar, dalam keadaan basah pengembangan mineral liat tersebut akan menyebabkan tertutupnya pori-pori tanah sehingga memperkecil infiltrasi.

b. Bulk Density (Kerapatan Isi)

Bulk density (kerapatan isi) pada lokasi bebas tegakan dan tegakan Jati memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu $1,43 \text{ g/cm}^3$ dan nilai rata-rata terendah

terdapat pada tegakan campuran dengan nilai $1,40 \text{ g/cm}^3$. Sedangkan lokasi tegakan sengan buto memiliki nilai kerapatan isi $1,41 \text{ g/cm}^3$. Hal ini diduga karena pada tegakan campuran masih banyak ditumbuhi oleh rerumputan liar sehingga menyebabkan berkurangnya pemadatan tanah yang disebabkan oleh benturan-benturan air hujan yang langsung ke permukaan tanah. Selain itu juga tegakan campuran memiliki penutupan tajuk beragam yang dihasilkan oleh pohon-pohon penyusun tegakan tersebut sehingga dapat meminimalisir pemadatan tanah yang disebabkan air hujan. Nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan *bulk density* dengan laju infiltrasi dari lokasi yang diukur berbanding terbalik, yaitu semakin kecil nilai *bulk density* suatu tanah maka semakin besar laju infiltrasinya.

c. Porositas Tanah

Berbanding terbalik dengan kerapatan isi, semakin besar nilai kerapatan isi maka semakin kecil porositas tanah yang dimiliki oleh suatu tanah. Lokasi tegakan campuran memiliki porositas tanah tertinggi yaitu sebesar 47,04 %, dan bebas tegakan memiliki porositas tanah terendah dengan nilai 46,04 %. Lokasi lainnya juga tidak memiliki perbedaan nilai yang tidak terlalu signifikan yaitu pada tegakan sengan buto memiliki ruang pori total sebesar 46,86 % dan tegakan jati sebesar 46,16 %. Porositas merupakan nisbah persentase dari ruang pori total. Besarnya total ruang pori tanah menunjukkan tanah tersebut gembur dan memiliki banyak ruang pori tanah. Hal ini berarti proses penyerapan terhadap air berlangsung cepat (Elfiati dkk., 2010). Menurut Hanafiah (2005) porositas juga mencerminkan tingkat kemampuan

tanah untuk dilalui aliran air (permeabilitas) atau kecepatan aliran air untuk melewati massa tanah (perkolasi).

d. Kadar Air Awal Tanah

Kadar air tanah dapat dinyatakan sebagai perbandingan berat air tanah terhadap berat tanah basah, perbandingan berat air tanah terhadap berat tanah kering, dan perbandingan volume air tanah terhadap volume tanah (Sarief, 1989). Hasil pengukuran menunjukkan bahwa pada lokasi bebas tegakan memiliki kadar air awal tertinggi dengan nilai 33,17 %, dan yang terendah terdapat pada tegakan jati dengan nilai 23,81 %. Lokasi tegakan sengon buto dan tegakan campuran masing-masing memiliki nilai kadar air awal sebesar 31,55 % dan 29,67 %. Tingginya kadar air pada lahan bebas tegakan dapat disebabkan oleh tekstur tanah liat yang terdapat pada lahan tersebut, sedangkan pada ketiga lokasi lainnya memiliki kelas tekstur lempung berliat. Kelas tekstur tanah liat mampu menahan air lebih baik dibandingkan kelas tekstur lainnya. Tingginya kelembaban tanah pada lapisan teratas sangat mempengaruhi laju infiltrasi. Hillel (1998) mengatakan bahwa serapan tanah bernilai rendah saat kandungan air tanah awal tinggi dan serapan tanah akan meningkat dengan menurunnya air tanah, akibatnya laju infiltrasi awal lebih tinggi pada tanah kering daripada tanah basah.

e. Bahan Organik Tanah

Hasil analisis menunjukkan kandungan bahan organik tertinggi terdapat pada tegakan campuran yaitu 4,74%. Tingginya nilai bahan organik pada tegakan

campuran diduga disebabkan oleh pengaruh banyaknya keragaman jenis tumbuhan penyusun tegakan dan kerapatan tajuk tanaman yang tinggi sehingga memberikan kontribusi terhadap pembentukan bahan organik tanah. Hal ini juga didukung oleh Kumalasari (2011) yang menyatakan bahwa dengan adanya berbagai komposisi tegakan tanaman yang berbeda-beda akan mempengaruhi kondisi tanah baik pada sifat fisik maupun kimia tanah. Masing-masing komposisi tegakan tanaman tersebut mempunyai jenis vegetasi yang beragam, dominasi tegakan tanaman maupun penutupan oleh tajuk tanaman yang semuanya akan mempengaruhi kondisi tanah di bawahnya terutama pada sifat fisika dan kimia tanah. Semakin tinggi bahan organik suatu lahan dimana banyak seresah yang menutupi permukaan tanah akan meningkatkan aktifitas mikroorganisme dalam mendekomposisikan bahan organik akan menjaga struktur tanah, sedangkan daerah yang tanpa seresah kemungkinan akan mengeras dan membentuk lapisan kerak akibat tingginya aliran permukaan (Rahayu, 2009 dalam Budianto, 2012). Rachman (1988), mengemukakan bahwa bahan organik tanah juga merupakan sumber energi dan makanan bagi organisme tanah serta bahan penyemen untuk pembentukan agregat yang lebih stabil. Organisme yang berkembang ini selanjutnya akan merangsang pembentukan struktur tanah yang lebih sarang sehingga dapat meningkatkan laju infiltrasi tanah.

Kandungan bahan organik yang lebih rendah ditunjukkan pada tegakan sengan buto yaitu sebesar 3,86 %, tegakan jati sebesar 3,29 %, dan bebas tegakan sebesar 2,86 %. Lokasi bebas tegakan menunjukkan nilai bahan organik terendah. Hal ini disebabkan karena tidak tersediannya sumber bahan

pembentuk bahan organik tanah. Sumber bahan organik tanah yang utama adalah hasil fotosintesis yaitu bagian atas tanaman seperti daun, duri serta sisa tanaman lainnya.

4.2 Karakteristik Tegakan

Pengukuran infiltrasi dilakukan di plot pengukuran seluas 200 m² pada beberapa tegakan. Nilai kerapatan pohon pada tegakan Sengon Buto, tegakan campuran, dan tegakan Jati disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Nilai kerapatan pohon pada beberapa tegakan

Lokasi	Kerapatan Pohon (Pohon/Ha)	Kerapatan Tajuk (m ² /Ha)
Tegakan Sengon Buto	1.050	29.143,74
Tegakan Campuran	1.200	6.977,45
Tegakan Jati	600	4.106,53

Sumber : Data Primer (2015).

a. Tegakan Sengon Buto

Tegakan Sengon Buto berada pada arboretum Perpustakaan Unila, tepatnya pada kordinat 105⁰14'27,902" BT dan 5⁰21'46,882" LS. Tegakan ini memiliki jumlah pohon sebanyak 21 pohon pada plot pengukuran yaitu seluas 200 m² dengan tinggi pohon dan diameter batang yang beragam (Tabel 15, lampiran) serta dengan tata letak pohon yang tidak beraturan. Keberagaman tinggi pohon ini menyebabkan terbentuknya beberapa strata, yaitu strata B (tinggi pohon 20-30 m), C (tinggi pohon 4-20 m), dan E (tumbuhan penutup tanah dengan tinggi 0-1 m). Permukaan lahan pada plot pengukuran di tegakan ini sebagian ditumbuhi beberapa tumbuhan penutup tanah (*basal*

cover) yang tidak terlalu rapat dan sebagiannya lagi terdapat serasah-serasah yang menutupi permukaan lahan tersebut. Berdasarkan perhitungan, tegakan ini memiliki kerapatan pohon sebesar 1.050 pohon/ha dan kerapatan tajuk sebesar 29.143,75 m²/ha (Tabel 4).

b. Tegakan Campuran

Tegakan Campuran berada di lokasi Arboretum Pertanian Universitas Lampung, tepatnya berada pada kordinat 105°14'23,213" BT dan 5°21'58,886 LS. Tegakan campuran memiliki jumlah pohon sebanyak 24 pohon pada plot pengukuran seluas 200 m² dengan jenis pohon yang beragam dan tata letak pohon yang tidak beraturan. Jenis-jenis pohon diantaranya yaitu Wareng (*Gmelina arborea*), Tangkil (*Gnetum gnemon*), Mahoni (*Swietenia macrophylla*), Akasia (*Acacia auriculiformis*), Mangga (*Mangifera indica*), dan Sungkai (*Peronema cenescens*). Jenis pohon Wareng mendominasi pada lokasi plot tegakan campuran ini dengan jumlah 14 pohon. Selain pohon, terdapat tumbuhan penyusun tegakan lainnya seperti tiang, pancang, dan semai pada tegakan ini. Hal tersebut menyebabkan semakin banyaknya jenis-jenis tumbuhan penyusun tegakan serta terbentuknya berbagai strata (lapisan tajuk) yaitu strata B (tinggi pohon 20-30 m), C (tinggi pohon 4-20 m), D (lapisan perdu dan semak dengan tinggi 1-4 m), dan E (tumbuhan penutup tanah dengan tinggi 0-1 m). Tegakan campuran memiliki nilai kerapatan pohon tertinggi dibandingkan dengan tegakan lainnya yaitu dengan nilai 1.200 pohon/ha dan nilai kerapatan tajuk sebesar 6.977,45 m²/ha

(Tabel 4). Hampir seluruh permukaan lahan pada tegakan ini ditutupi oleh rerumputan dan serasah.

c. Tegakan Jati

Tegakan Jati berada di dalam penangkaran Rusa Sambar Universitas Lampung, tepatnya pada kordinat $105^{\circ}14'27,902''$ BT dan $5^{\circ}21'46,882''$ LS. Terdapat 12 pohon jati dalam plot pengukuran 200 m^2 pada tegakan ini dengan tinggi pohon dan diameter yang beragam (Tabel 16, lampiran) serta dengan tata letak pohon yang menyebar. Permukaan lahan pada plot pengukuran ini terdapat serasah-serasah yang menutupi beberapa bagian permukaan lahan tersebut dan hanya sedikit sekali ditumbuhi tumbuhan penutup tanah (*basal cover*). Selain itu tumbuhan-tumbuhan lain penyusun tegakan ini juga sangat jarang dijumpai, sehingga menyebabkan hanya terbentuk satu strata pada tegakan ini yaitu strata C (tinggi pohon 4-20 m). Tegakan ini memiliki kerapatan pohon terendah dibandingkan dengan tegakan lainnya yaitu dengan nilai 600 pohon/ha dan kerapatan tajuk sebesar $4.106,53 \text{ m}^2/\text{ha}$ (Tabel 4).

VI. SIMPULAN DAN SARAN

6.1 Simpulan

Laju infiltrasi pada lahan di bawah tegakan memiliki klasifikasi laju infiltrasi yang sama yaitu tergolong dalam klasifikasi sangat cepat, sedangkan laju infiltrasi pada lahan di lokasi bebas tegakan tergolong dalam klasifikasi sedang. Namun, lahan pada tegakan campuran memiliki laju infiltrasi tertinggi yaitu dengan nilai rata-rata 56,60 cm/jam dibandingkan dengan lahan pada tegakan Sengon Buto, tegakan Jati, dan lahan bebas tegakan yang masing-masing memiliki nilai rata-rata laju infiltrasi secara berurutan 51,60 cm/jam, 45,60 cm/jam, dan 4,80 cm/jam.

6.2 Saran

Jenis tanaman yang beragam dan multi strata sangat baik ditanam pada suatu lahan untuk memperbesar infiltrasi sehingga dapat meminimalisirkan erosi dan *run-off* pada lahan tersebut. Terlebih tanaman yang memiliki tajuk yang rapat dan luas sangat baik untuk ditanam pada lahan kritis.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, M. 2011. *Hidrologi Teknik*. Diktat. Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Makassar. 137 p.
- Agung, C. W. 2014. *Pengaruh Kelembaban Tanah Terhadap Waktu Pencapaian Kapasitas Infiltrasi di Berbagai Penggunaan Lahan*. Skripsi. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 64 p.
- Agustina, D. 2012. Analisis kapasitas infiltrasi pada beberapa penggunaan lahan di Kelurahan Sekaran Kecamatan Gunungpati Kota Semarang. *Jurnal Geo Image*. 1(1):87—93.
- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. Buku. Institut Pertanian Bogor. Bogor Press. 396 p.
- Asdak, C. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Buku. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 630 p.
- Banuwa, I. S. 2013. *Erosi*. Buku. Kencana Prenada Media Grup. Jakarta. 204 p.
- Budianto. 2012. Perbedaan laju infiltrasi pada lahan hutan tanaman industri pinus, jati dan mahoni. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 8(1):15—24.
- Elfiati, Deni, dan Delvian. 2010. Laju infiltrasi pada berbagai tipe kelerengan di bawah tegakan Ekaliptus. *Jurnal Hidrolitan*. 1(2):29—34.
- Foth, H. D. 1991. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Buku. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 782 p.
- Franzluebbers, A. J. 2002. Soil organic matter stratification ratio as an indicator of soil quality. *Journal Soil Till Res*. 66:95—106.
- Hanafiah, K. A. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Buku. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 358 p.
- Hardjowigeno S. 2007. *Ilmu Tanah*. Buku. Akademika Pressindo. Jakarta. 290 p.
- Haridjaja, O., Murti Lakso, K., dan Rachman, LM. 1991. *Hidrologi Pertanian*. Buku. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor. 167 p.

- Harto, S. 1993. *Analisis Hidrologi*. Buku. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 324 p.
- Hillel, D. 1998. *Pengantar Fisika Tanah*. Buku. Diterjemahkan oleh Purnomo dan Susanto. Mitra Gama Widya. Yogyakarta. 463 p.
- Jury, W. A. dan Horton, R. 2004. *Soil Physics*. Buku. John Willey & Sons. New Jersey. 370 p.
- Kumalasari. 2011. Studi beberapa sifat fisika dan kimia tanah pada berbagai komposisi tegakan tanaman di sub das Solo Hulu. *Jurnal Ilmiah Ilmu Tanah dan Agroklimatologi*. 8(2):119—124.
- Lee, R. 1990. *Hidrologi Hutan*. Buku. Diterjemahkan oleh Ir. Sentot. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 431 p.
- Masnang, A. 2014. Kajian tingkat aliran permukaan dan erosi, pada berbagai tipe penggunaan lahan di sub das Jenneberang Hulu. *Jurnal Agroteknos*. 4(1):32—37.
- Morgan, R. P. 2004. *Soil Erosion and Conservation 3rd ed*. Buku. Blackwell Science Ltd. Australia. 316 p.
- Rachman, L. M. 1988. *Infiltrasi*. Diklat. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. 186 p.
- Sarief, E. S. 1986. *Konservasi Tanah dan Air*. Buku. Pustaka Buana. Bandung. 144 p.
- Sarief, E. S. 1989. *Fisika-Kimia Tanah Pertanian*. Buku. Pustaka Buana. Bandung. 220 p.
- Setyowati, D. 2007. Sifat fisik tanah dan kemampuan tanah meresapkan air pada lahan hutan, sawah, dan permukiman. *Jurnal Geografi*. 1(1):20—34.
- Soetoto dan Aryono. 1980. *Mekanika tanah*. Buku. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Jakarta. 127 p.
- Sofyan, M. 2006. *Pengaruh Berbagai Penggunaan Lahan Terhadap Laju Infiltrasi Tanah*. Skripsi. Fakultas Pertanian, IPB. Bogor. 71 p.
- Soeriaatmadja, R. E. 1997. *Ilmu Lingkungan*. Buku. Institut Teknologi Bandung. Bandung. 133 p.
- Soil Survey Staff. 1998. *Keys to Soil Taxonomy*. Buku. United States. Department Of Agriculture (USDA) - Natural Resources Conservation Service. Washington. 326 p.

Suryatmojo, H. 2006. *Konsep Dasar Hidrologi Hutan*. Diklat. Fakultas Kehutanan, UGM. Yogyakarta. 58 p.

Wibowo, H. 2010. Laju infiltrasi pada lahan gambut yang dipengaruhi air tanah (study kasus Sei Raya dalam Kecamatan Sei Raya Kabupaten Kubu Raya). *Jurnal Belian*. 9(1):90—103. .