

**LAJU INFILTRASI PADA TEGAKAN JABON MERAH  
(*Anthocephalus macrophyllus*) DI BALAI PERBENIHAN  
TANAMAN HUTAN WILAYAH II  
KABUPATEN GOWA**

**Oleh:**

**IRNASARI  
M01116059**



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN  
FAKULTAS KEHUTANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Laju Infiltrasi pada Tegakan Jabon Merah (*Anthocephalus macrophyllus*) di Balai Perbenihan Tanaman Hutan Wilayah II, Kabupaten Gowa

Nama Mahasiswa : Irnasari

Stambuk : M 111 16 059

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Kehutanan

Pada  
Program Studi Kehutanan Fakultas  
Kehutanan Universitas  
Hasanuddin

Menyetujui :

**Komisi Pembimbing**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**



Prof. Dr. Ir. Baharuddin Mappangaja, M.Sc  
NIDK . 8886650017



Wahyuni S. Hut. M. Hut  
NIP. 19851009201504 2 001

Mengetahui,

**Ketua Program Studi Kehutanan  
Fakultas Kehutanan  
Universitas Hasanuddin**



Dr. Forest Muhammad Alif K.S., S.Hut., M.Si  
NIP. 19790831 200812 1 002

Tanggal Lulus: 28 Juni 2022

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Irnasari

N I M : M11116059

Judul Skripsi : "Laju Infiltrasi Pada Tegakan Jabon Merah  
(Anthocephalus macrophyllus) di Balai Perbenihan  
Tanaman Hutan Wilayah II, Kabupaten Gowa"

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan programming yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari ditemukan bukti ketidakaslian atas Karya Ilmiah ini maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Hasanuddin.

Makassar, 14 Juli 2022

Yang Bersangkutan

  
(Irnasari)

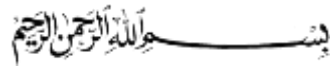
## ABSTRAK

**Irnasari, M11116059, Laju Infiltrasi Pada Tegakan Jabon Merah (*Anthocephalus macrophyllus*) Di Balai Perbenihan Tanaman Hutan Wilayah II, Kabupaten Gowa di bawah bimbingan Baharuddin Mappangaja dan Wahyuni**

Infiltrasi yang terganggu pada suatu kawasan akan mempengaruhi siklus hidrologi yang terjadi sehingga keseimbangan alam tidak terpenuhi. Proses infiltrasi sangat penting dalam siklus hidrologi untuk menentukan besarnya air hujan yang meresap dan masuk ke dalam tanah secara langsung. Laju infiltrasi yang tinggi tidak hanya dapat meningkatkan jumlah air yang tersimpan dalam tanah tetapi juga dapat mengurangi potensi erosi dan banjir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya laju infiltrasi pada tegakan jabon merah, hubungan tanaman penutup tanah dengan laju infiltrasi pada tegakan jabon merah, dan pengaruh kerapatan tanaman penutup tanah terhadap laju infiltrasi di Balai Perbenihan Tanaman Hutan (BPTH) di Kabupaten Gowa. Penelitian ini dilakukan dengan membuat plot pengamatan sebanyak 4 plot pada tegakan jabon merah dan melakukan pengukuran infiltrasi sebanyak 3 kali pengulangan serta mencocokkan persentase tumbuhan bawah dengan metode paine. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai laju infiltrasi tertinggi terdapat pada plot 1 yaitu 321,46 mm/jam (sangat cepat) sedangkan laju infiltrasi terendah terdapat pada plot 4 yaitu 207,62 mm/jam (cepat). Hal ini karena laju infiltrasi dipengaruhi oleh keadaan vegetasi, topografi dan sifat fisik tanah. Hasil analisis statistik juga menunjukkan adanya hubungan korelasi yang sangat lemah sebesar 11,3 % terhadap tanaman penutup tanah dengan laju infiltrasi.

**Kata Kunci :** Tegakan Jabon Merah, Tumbuhan Bawah, Laju Infiltrasi

## KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah *Subhanahuwata'ala* yang telah melimpahkan berkah, rahmat serta karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis bisa menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang berjudul “ **Laju Infiltrasi pada Tegakan Jabon Merah (*Anthocephalus macrophyllus*) di Balai Perbenihan Tanaman Hutan Gowa**”. Sebagai syarat dalam menyelesaikan studi dan mencapai gelar Sarjana Kehutanan di Universitas Hasanuddin, Makassar.

Kebahagiaan ini penulis persembahkan kepada Ayahanda tercinta **Sahrudin** dan ibunda tercinta **St. Aisa** dari lubuk hati yang paling dalam penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga atas Do'a, kasih sayang serta dukungan moril dan materil kepada penulis, serta saudara dan saudariku **Irsal, Isra Wati, Hikma** dan **Halimah** yang telah memberikan motivasi, perhatian dan bantuan kepada penulis. Terima kasih untuk semua cinta, dukungan dan pengorbanan selama penulis menyelesaikan masa studinya, semoga kelak dihari esok, penulis bisa menjadi anak yang membanggakan keluarga tercinta.

Dalam proses penyusunan skripsi ini tentu banyak kendala dan hambatan yang dihadapi penulis, baik kendala teknis maupun non teknis. Namun berkat adanya bantuan, arahan dan bimbingan dari pihak, semua kendala dan hambatan yang ada bisa teratasi dan terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati, penulis mengucapkan rasa terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada orang - orang yang telah membantu dan meluangkan waktunya dalam penyelesaian skripsi ini, khususnya kepada:

1. Bapak **Prof. Dr. Ir. Baharuddin Mapanggaja, M.Sc** dan Ibu **Wahyuni, S.Hut,M.Hut.** selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan dan perhatian dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak **Dr. Ir. Baharuddin, M.P** dan Bapak **Ir. Budirman Bachtiar, M.S.** selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, bantuan dan kritik guna perbaikan skripsi ini.

3. Ketua Departement Kehutanan Bapak **Dr. Forest. Muhammad Alif K.S., S.Hut.M.Si** dan **Seluruh Dosen Pengajar** serta **Staf Admnistrasi** Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
4. Segenap **Staf** di Persemaian Permanen, Balai Perbenihan Tanaman Hutan Wialayah II, kabupaten Gowa yang telah membantu dan memfasilitasi selama penelitian.
5. Segenap keluarga Laboratorium Pengelolaan Daerah Aliran Sungai khususnya **Watershed 27** atas dukungan, bantuan dan kebersamaannya selama kuliah.
6. Teman-teman angkatan 2016 (**L16NUM**) dan teman-teman kelas **Fahatan B** terima kasih atas kebersamaannya dan keseruannya selama kuliah, Tetap kompak kalian.
7. Teman-temanku tersayang **Syarviah Desywijaya, Achmad Ikhwan Anugrah, Riska Saryani, Indri Iriani, Putri saridayana Thamrin, Muh. Dandi Rachmat Ramadhan, Agnes Sarce**. Terima kasih atas kesabarannya menemani penulis selama menyusun skripsi dan juga terima kasih atas segala bantuan dan motivasinya kepada penulis sampai skripsi ini selesai.
8. Sahabat- sahabatku **TMS** dan sobat **The Legend** terima kasih selalu ada dan selalu menemani penulis setiap saat dan juga terima kasih atas dukungan dan bantuannya, kalian luar biasa.
9. Serta terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuan, motivasi dan doa yang diberikan.

Dengan segala kelebihan dan kekurangan yang ada, saya menyadari bahwa masih banyak cacat cela dalam skripsi ini dan saya terbuka menerima saran dan kritik untuk perbaikan. Akhir kata semoga skripsi ini dapat memberikan maanfaat bagi saya dan para pembaca. Terima kasih.

Makassar, Juli 2022

**Irnasari**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Kegunaan.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1. Deskripsi Jabon Merah ( <i>Anthocephalus macrophyllus</i> ) .....	3
2.1. Hidrologi.....	4
2.2. Infiltrasi.....	4
2.3. Proses Infiltrasi .....	7
2.4. Faktor Yang Mempengaruhi Infiltrasi .....	7
2.5. Pengukuran Infiltrasi .....	12
3. METODE PENELITIAN .....	13
3.1. Waktu dan Tempat.....	13
3.2. Alat dan Bahan .....	14
3.2.1. Alat.....	14
3.2.2. Bahan .....	15
3.3. Prosedur Penelitian .....	15
3.3.1. Variabel Penelitian.....	15
3.3.2. Pembuatan Plot Pengamatan.....	15
3.3.3. Pengukuran Laju Infiltrasi .....	17
3.3.4. Pengukuran Kelembaban Tanah .....	17
3.3.5. Pengambilan Sampel Tanah.....	17
3.3.6. Pengamatan Sifat Fisik Sampel Tanah di Laboratorium .....	18
3.4. Analisis Data.....	20
3.4.1. Analisis Laju Infiltrasi .....	20
3.4.2. Kurva Infiltrasi .....	20
3.4.3. Klasifikasi Laju Infiltrasi .....	20

3.4.4. Analisis Hubungan Tanaman penutup Tanah dengan Laju Infiltrasi .....	21
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1. Deskripsi Lokasi .....	22
4.2. Pengamatan Sifat Fisik Tanah pada Tegakan Jabon Merah .....	
( <i>Anthocephalus macrophyllus</i> ) .....	23
4.2.1. Tekstur Tanah .....	24
4.2.2. Porositas Tanah .....	25
4.2.3. Kandungan Bahan Organik.....	26
4.2.4. Kelembaban .....	27
4.3. Laju Infiltrasi pada Tegakan Jabon Merah .....	27
4.4. Hubungan Laju Infiltrasi dengan Persentase Tumbuhan Bawah.....	29
4.4.1. Kerapatan Tumbuhan Bawah.....	29
4.4.2. Hubungan Pengaruh Persentase Tumbuhan Bawah terhadap Laju Infiltrasi .....	30
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	33
5.1 Kesimpulan .....	33
5.2 Saran.....	33

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1.	Klasifikasi laju infiltrasi.....	20
Tabel 2.	Data hasil analisis tekstur tanah.....	24
Tabel 3.	Data hasil analisis porositas tanah .....	25
Tabel 4.	Data hasil analisis bahan organik.....	26
Tabel 5.	Persentase kelembaban tanah.....	27
Tabel 6.	Nilai laju infiltrasi .....	28
Tabel 7.	Hasil analisis regresi laju infiltrasi dengan persentase tumbuhan bawah .....	30

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 1.	Peta lokasi penelitian.....	13
Gambar 2.	Alat infiltrometer.....	14
Gambar 3.	Sketsa plot pengamatan laju infiltrasi di lapangan.....	16
Gambar 4.	Persentase dan kerapatan tumbuhan bawah kelas vegetasi .....	16
Gambar 5.	Segitiga tekstur tanah .....	19
Gambar 6.	Tegakan jabon merah pada lokasi penelitian .....	22
Gambar 7.	Kondisi vegetasi tumbuhan bawah.....	23
Gambar 8.	Kurva hubungan laju infiltrasi pada tegakan jabon merah .....	28
Gambar 9.	Kurva hubungan laju infiltrasi berdasarkan kerapatan tumbuhan bawah.....	30
Gambar 10.	Perbandingan laju infiltrasi dengan persentase tumbuhan bawah.....	30

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1.	Tabel data pengamatan laju infiltrasi pada tegakan jabon merah di Balai Perbenihan Tanaman .....	39
Lampiran 2.	Dokumentasi penelitian .....	106

# I.PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan utama bagi kelangsungan hidup manusia. Keberadaan air di bumi sangat erat kaitannya dengan keseimbangan alam. Infiltrasi merupakan bagian dari siklus hidrologi. Infiltrasi yang terganggu pada suatu kawasan akan mempengaruhi siklus hidrologi yang ada pada kawasan tersebut. Sehingga keseimbangan alam tidak terpenuhi. Menurut Andayani (2009), hutan juga mempunyai peran penting dalam siklus hidrologi karena salah satu fungsi hutan yaitu sebagai pengatur tata air.

Kawasan hutan mempunyai peran yang sangat penting dalam siklus hidrologi karena fungsi hutan salah satunya adalah sebagai penjaga tata air pada suatu luasan daerah tertentu atau Daerah Aliran Sungai (DAS). Hutan sebagai regulator air, artinya memasok air pada musim tertentu dan mengeluarkannya pada musim kering. Oleh karena itu, keseimbangan air dalam hutan harus terus terjaga karena pemanfaatannya yang terus meningkat. Namun, ketersediaan air dalam tanah akan berubah jika siklus hidrologi daerah berhutan terganggu (Sudarmanto, dkk).

Air dapat terus masuk ke dalam tanah karena adanya gaya tarikan gaya gravitasi dan gaya kapiler tanah. Laju infiltrasi dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain tutupan lahan, jenis tanah dan kemiringan lereng. Beberapa faktor lain juga mempengaruhi laju infiltrasi seperti tekstur, kadar air, porositas, bahan organik, permeabilitas dan *bulk density* (Delima dkk, 2018). Proses infiltrasi sangat penting dalam siklus hidrologi dimana infiltrasi menentukan besarnya air hujan yang meresap dan masuk ke dalam tanah secara langsung. infiltrasi memiliki peranan penting dalam kehidupan sehari-hari dimana dapat meningkatkan jumlah air yang tersimpan di dalam tanah dan juga dapat mengurangi banjir dengan meningkatnya laju infiltrasi maka air hujan yang meresap di dalam tanah akan menjadi cadangan air tanah pada musim kemarau (Saragih, 2010). Tegakan dapat mempengaruhi laju infiltrasi di suatu wilayah atau daerah tertentu.

Tegakan jabon menjadi salah satu tegakan yang dapat mempengaruhi laju infiltrasi seperti halnya pada penelitian-penelitian sebelumnya mengenai infiltrasi dari berbagai jenis tegakan telah membuktikan bahwa proses infiltrasi sangat dipengaruhi oleh kondisi tanah, penutupan tajuk dan kelembaban tanah. Berdasarkan Hafid (2018), pada tegakan jabon dan jati di Desa Barugaya, Kabupaten Takalar didapatkan laju infiltrasi pada tegakan jati 177,6 mm/jam. Dimana pada tegakan jabon vegetasi tumbuhan bawahnya didominasi oleh jenis kacang-kacangan atau tumbuhan merambat dan pada tegakan jati vegetasi tumbuhan bawahnya didominasi oleh *Lantana camara* (tembelean) dan *zingiberaceae* (kunyit-kunyitan).

Balai Perbenihan Tanaman Hutan (BPTH) Wilayah II di Kabupaten Gowa merupakan salah satu BPTH yang memiliki berbagai tegakan pohon, salah satunya yaitu tegakan jabon merah yang memiliki luas 1 ha dengan jarak tanam 4 m x 5 m dengan umur 5 tahun. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian mengenai laju infiltrasi pada tegakan jabon merah (*Anthocephalus macrophyllus*) di Balai Perbenihan Tanaman Hutan Wilayah II, Kabupaten Gowa yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan informasi seberapa besar peranan tegakan jabon untuk memasukkan air ke dalam tanah (infiltrasi).

## **1.2. Tujuan dan Kegunaan**

Adapun tujuan penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui besarnya laju infiltrasi pada tegakan jabon merah di Balai Perbenihan Tanaman Hutan (BPTH) di Kabupaten Gowa.
2. Untuk mengetahui hubungan laju infiltrasi dengan persentase tutupan tumbuhan bawah pada tegakan jabon merah di Balai Perbenihan Tanaman Hutan (BPTH) di Kabupaten Gowa.

Kegunaan dari penelitian ini sebagai sumber informasi mengenai besarnya laju infiltrasi dan hubungannya dengan tanaman penutup tanah di bawah tegakan jabon merah.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Deskripsi Jabon Merah (*Anthocephalus macrophyllus*)

Jabon merah (*Anthocephalus macrophyllus*) merupakan salah satu tanaman hutan yang tumbuh baik didaerah tropis. Secara fisik jabon merah tidak memiliki syarat tumbuh yang khusus dan lebih mudah beradaptasi terhadap kondisi lingkungan yang kurang baik dibandingkan dengan tanaman hutan penghasil kayu lainnya. Pohon ini juga tumbuh baik didataran rendah maupun hutan pegunungan rendah ( 0 – 1000 m dpl). Suhu lingkungan optimum untuk pertumbuhan jabon sekitar 22 - 29<sup>0</sup>C dan curah hujan tahunan yang diperlukan sekitar 1.500 – 5.000 mm per tahun ( BPTH Sulawesi, 2011).

Jabon merah memiliki tinggi pohon yang mencapai 40 – 45 m dengan tinggi bebas cabang 30 m dan diameter setinggi dada. Batang jabon merah secara fisik relatif lurus, silindris dan tegak lurus dengan diameter batang lebih dari 50 cm dengan kulit batang berwarna coklat kemerahan dan kayu berwarna putih kemerahan menyerupai kayu meranti merah. Adapun klasifikasi jabon merah menurut Halawe dkk (2011) adalah sebagai berikut :

- Kingdom : Plantae
- Devisi : Magnoliophyta
- Kelas : Magnoliopsida
- Ordo : Rubiales
- Famili : Rubiaceae
- Genus : Antocephalus
- Spesies : Antocephalus macrophyllus (Roxb). Havil

Penyebaran spesies jabon merah di Indonesia yaitu di Maluku, Maluku Utara, Sulawesi dan Papua. Jabon merah lebih dikenal dengan nama lokal samama (Maluku), karumama (Sulawesi Utara), orawa (Sulawesi Tenggara), samama merah (Papua), kahumama merah (Banggai), sugi manai (Makassar) (BPTH Sulawesi, 2011).

## **2.2. Hidrologi**

Menurut Asdak (2010), Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari air dalam segala bentuknya (cairan, gas, padat) pada, dalam dan di atas permukaan tanah. Dimana termasuk didalamnya adalah penyebaran, daur dan perilakunya, sifat-sifat fisika dan kimianya, serta hubungannya dengan unsur-unsur hidup dalam air itu sendiri. Hidrologi Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah cabang ilmu hidrologi yang mempelajari pengaruh pengelolaan vegetasi dan lahan di daerah tangkapan air bagian hulu (*upper catchment*) terhadap daur air, termasuk pengaruhnya terhadap erosi, kualitas air, banjir dan iklim di daerah hulu dan hilir.

Daur hidrologi merupakan gerakan air di permukaan bumi. Selama berlangsungnya daur hidrologi, yaitu perjalanan air dari permukaan laut ke atmosfer kemudian ke permukaan tanah dan kembali lagi ke laut yang tidak pernah berhenti. Kemudian air tersebut akan tertahan sementara di sungai, danau/waduk dan dalam tanah sehingga dapat dimanfaatkan oleh manusia atau makhluk hidup lainnya (Asdak, 2010).

Dalam daur hidrologi, energi panas matahari dan faktor-faktor iklim lainnya akan menyebabkan terjadinya proses evaporasi pada permukaan vegetasi, tanah dan dilaut. Uap air hasil dari evaporasi akan terbawa oleh angin melintasi daratan yang datar ataupun bergunung dan apabila keadaan atmosfer memungkinkan sebagian dari uap air tersebut akan terkondensasi dan turun sebagai air hujan (Asdak, 2010).

## **2.3. Infiltrasi**

Infiltrasi adalah aliran air yang masuk ke dalam tanah melalui permukaan tanah. Di dalam tanah air mengalir dalam arah lateral, sebagai aliran antara (*interflow*) menuju mata air, danau, sungai atau secara vertikal yang dikenal dengan perkolasi (*percolation*) menuju air tanah. Gerak air di dalam tanah melalui pori-pori tanah dipengaruhi oleh gaya gravitasi dan gaya kapiler (Bambang Triatmodjo, 2003 dalam Aidatul, 2015).

Menurut Indarto (2012), infiltrasi merupakan gerakan air ke bawah melalui permukaan tanah ke dalam profil tanah. Infiltrasi dari segi hidrologi sangat penting, karena hal tersebut menandai peralihan dari air permukaan yang bergerak

cepat ke dalam tanah. masuknya air ke dalam tanah umumnya tidak mesti melalui permukaan.

Laju infiltrasi (*infiltration rate*) adalah banyaknya air yang masuk ke dalam tanah per satuan waktu melalui permukaan tanah, yang dinyatakan dalam mm/jam. Laju infiltrasi dipengaruhi oleh intensitas hujan (Arsyad, 2010). Nilai laju infiltrasi ( $f$ ) dapat kurang dari atau sama dengan kapasitas infiltrasi ( $f_p$ ). Jika intensitas hujan kurang dari kapasitas infiltrasi maka laju infiltrasi akan kurang dari kapasitas infiltrasi. Dan jika intensitas hujan lebih dari kapasitas infiltrasi maka laju infiltrasi akan sama dengan kapasitas infiltrasi (Soesanto, 2008).

Besarnya laju infiltrasi tergantung pada kandungan air yang ada di dalam tanah. Terjadinya infiltrasi bermula ketika air hujan yang berada di permukaan tanah, maka permukaan tanah tersebut menjadi basah sedangkan bagian bawahnya relatif kering maka dengan demikian terjadilah gaya kapiler dan terjadi perbedaan antara gaya kapiler permukaan atas dengan yang ada dibawahnya. Hilel (1998) menyatakan bahwa penurunan kemampuan infiltrasi dari awal dengan laju yang tinggi merupakan akibat dari kerusakan secara perlahan pada struktur tanah dan penutupan secara parsial pada profil atau dari tertangkapnya gelembung udara yang dicegah keluar dan diganti oleh air yang masuk. Hal tersebut juga sejalan dengan penelitian penelitian Hafid (2018) mengemukakan bahwa infiltrasi pada tegakan jabon diperoleh 921,2 mm/jam. Laju infiltrasi pada tegakan jabon dikategorikan sangat cepat. Besarnya laju infiltrasi dipengaruhi oleh vegetasi tumbuhan bawah Kondisi vegetasi tumbuhan bawah dalam penelitian ini juga berperan dimana pada tegakan jabon vegetasi tumbuhan bawah didominasi tumbuhan merambat seperti kacang-kacangan dan pada tegakan jati vegetasi tumbuhan bawah didominasi oleh lantana camara dan kunyit-kunyitan. Infiltrasi akan semakin kecil pada penggunaan lahan yang memiliki vegetasi dengan perakaran pendek dibandingkan dengan lahan yang memiliki banyak vegetasi. Tumbuhan bawah secara otomatis berpengaruh langsung terhadap kandungan bahan organik. Selain itu besarnya laju infiltrasi pada tegakan jabon dipengaruhi oleh kondisi tekstur tanah, bulk density, porositas, permeabilitas, bahan organik dan kelembaban tanah. Hasil analisis sifat fisik tanah menunjukkan bahwa sifat fisik tanah pada tegakan jabon sangat mendukung proses infiltrasi yang terjadi.



Tekstur tanah menentukan banyaknya pori-pori yang terdapat pada tanah dimana banyaknya pori-pori besar maka kapasitas infiltrasi makin besar karena air yang terinfiltrasi masuk kedalam tanah mengisi pori-pori yang kosong. Tekstur tanah dengan fraksi pasir yang tinggi menjadikan tanah memiliki laju infiltrasi yang tinggi.

Kecepatan tanah untuk menginfiltrasi kan air hujan dipengaruhi oleh keadaan fisik tanah tersebut. Beberapa sifat fisik tanah yang dapat mempengaruhi laju infiltrasi adalah *bulk density*, porositas, permeabilitas dan pF. Pengolahan tanah yang baik dapat menaikkan atau menurunkan sifat fisik tanah, sehingga pengolahan tanah mempunyai pengaruh dalam menentukan laju infiltrasi (Plaster, 2003).

Kapasitas infiltrasi jenuh (konstan) berkurang pada lahan dengan tingkat kelerengan yang curam, karena semakin curam lereng peluang tanah yang hancur atau lepas lebih banyak dan akan menyumbat pori-pori tanah sedangkan kapasitas permulaan ditentukan hisapan matrik tanah dan kandungan air awal. kapasitas infiltrasi permulaan dan kapasitas infiltrasi jenuh lebih tinggi diperoleh pada tangkapan mikro tegalan. Hal ini terjadi karena awal musim hujan pori drainase cepat, pori air tersedia dan permeabilitas (Yusrial, dkk, 2004).

Pengukuran besarnya infiltrasi dapat dihitung dengan menghitung volume infiltrasi menggunakan neraca air dan *ring infiltrometer*. Prinsip dari neraca air adalah keseimbangan air yang didapatkan dalam sistem hidrologi yaitu *inflow* dan *outflow*. Alat yang biasa digunakan adalah *rain simulator*. Pada umumnya pengukuran infiltrasi dengan *ring infiltrometer* ada beberapa kelemahan jika dibandingkan *rain simulator* diantaranya (Nurpadilah, 2012):

- a. Tidak memperhitungkan pengaruh hujan sebenarnya
- b. Areal penyelidikan sangat kecil, topografi datar dengan hambatan lebih kecil. Hal ini mengakibatkan nilai infiltrasi lebih besar
- c. Struktur tanah akan berubah pada saat memasukkan pipa ke dalam tanah

## **2.4. Proses Infiltrasi**

Proses masuknya air hujan ke dalam tanah disebabkan oleh tarikan gaya gravitasi dan gaya kapiler tanah. Laju infiltrasi yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi dibatasi oleh diameter pori-pori tanah. Pada sisi yang lain gaya kapiler mengalirkan air tersebut lurus keatas, kebawah dan ke arah horizontal (Asdak, 2010).

Ada tiga proses mekanisme infiltrasi yang tidak saling mempengaruhi yaitu (Asdak, 2010) :

- a. Proses masuknya air hujan melalui pori-pori permukaan tanah
- b. Menampung air hujan tersebut di dalam tanah
- c. Proses mengalirnya air tersebut ke tempat lain (bawah, samping dan atas).

Meskipun tidak saling mempengaruhi secara langsung, ketiga proses tersebut saling terkait. Infiltrasi tergantung pada besar kecilnya intensitas curah hujan terhadap kapasitas infiltrasi. Curah hujan yang sampai pada permukaan tanah akan bergerak sebagai lapisan permukaan. Jika daerah pengaliran dari daerah yang berpasir dengan permeabilitas yang tinggi maka lapisan permukaan tanahnya kecil yang berarti aliran yang masuk ke dalam tanah (infiltrasi) besar sehingga air sungai bisa tetap sepanjang tahun (Soesanto, 2008).

Air hujan yang jatuh cenderung merusak permukaan tanah dan bahan-bahan yang dapat menutupi pori-pori tanah, dimana pada curah hujan yang tinggi infiltrasinya tidak dapat melebihi laju aliran permukaan pada lapisan yang kurang permeabel karena tingkat air lebih tinggi dan ruang porinya terisi oleh air. Pada tingkat kandungan air tanah yang sangat tinggi juga akan menghambat infiltrasi karena akan sulit bagi udara untuk keluar menciptakan ruang untuk air tambahan (Soesanto, 2008).

## **2.5. Faktor yang mempengaruhi Infiltrasi**

Dalam keadaan sehari-hari infiltrasi mempunyai arti yaitu proses limpasan (*run-off*), jika infiltrasi besar maka limpasan akan kecil, dengan demikian kemungkinan terjadi banjir juga akan kecil. Faktor-faktor yang mempengaruhi daya infiltrasi adalah kondisi tanah, vegetasi, pengelolaan tanah, kadar air dan curah hujan.

Rahim (2003) dalam Andayani (2009) menuliskan bahwa peranan yang penting dari tumbuhan adalah melindungi tanah dari pukulan hujan secara langsung dengan jalan mematahkan energi kinetiknya melalui tajuk, ranting dan batangnya dengan serasah yang dijatuhkannya akan terbentuk humus yang berguna untuk menaikkan kapasitas infiltrasi tanah. Vegetasi juga akan membantu penyerapan air ke dalam tanah dengan perakaran yang dalam dan memiliki laju transpirasi yang cukup tinggi sehingga dapat menghabiskan kandungan air tanah hingga jeluk-jeluk yang dalam. Hal ini meningkatkan peluang penyimpanan air di dalam tanah dan menyebabkan laju infiltrasi menjadi meningkat (Lee, 2001).

Ketika tanah menjadi basah, gaya kapiler berkurang yang menyebabkan laju infiltrasi menurun. Akhirnya kapasitas infiltrasi mencapai suatu nilai konstan, yang dipengaruhi terutama oleh gravitasi dan laju perkolasi. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi infiltrasi dalam pergerakan air menuju tanah yaitu (Hanafiah, 2005):

- a. Tumbuh-tumbuhan. Jika permukaan tanah tertutup oleh pohon-pohon dan rumput-rumputan maka infiltrasi dapat dipercepat. Tumbuh-tumbuhan bukan hanya melindungi permukaan tanah dari gaya pemampatan curah hujan, tetapi juga lapisan humus yang terjadi mempercepat penggalan-penggalan serangga. Pada tanah yang bercampur lempung yang tidak tertutup dengan tumbuhan-tumbuhan, lapisan teratas akan dimampatkan oleh curah hujan, penyumbatan dengan bahan-bahan halus. Tetapi jika tanah itu ditutupi dengan lapisan-lapisan daun-daunan yang jatuh, maka lapisan itu mengembang dan menjadi sangat permeabel.
- b. Kelembaban tanah. Besarnya kelembaban tanah pada lapisan teratas sangat mempengaruhi laju infiltrasi. Potensial kapiler bagian bawah lapisan tanah yang menjadi kering (oleh evaporasi) kurang dari kapasitas menahan air normal akan meningkat jika lapisan teratas dibasahi oleh curah hujan. Peningkatan potensial kapiler ini, bersama-sama dengan gravitasi akan mempercepat infiltrasi. Bila kekurangan kelembaban tanah diisi oleh infiltrasi, maka potensial kapiler akan menjadi kecil. Pada waktu yang bersamaan kapasitas infiltrasi pada permulaan hujan akan berkurang tiba-tiba, yang disebabkan oleh pengembangan bagian koloidal dalam tanah.

- c. Pemampatan oleh hujan. Ketika hujan jatuh di atas tanah, butir tanah mengalami pemadatan oleh butiran air hujan. Pemadatan tersebut mengurangi pori-pori tanah yang berbutir halus (seperti lempung), sehingga dapat mengurangi kapasitas infiltrasi. Untuk tanah pasir, pengaruh tersebut sangat kecil.
- d. Penyumbatan oleh butir halus. Ketika tanah sangat kering, permukaannya sering terdapat butiran halus. Ketika hujan turun dan infiltrasi terjadi, butiran halus tersebut terbawa masuk ke dalam tanah, dan mengisi pori-pori tanah, sehingga mengurangi kapasitas infiltrasi.
- e. Pemampatan oleh hewan dan manusia. Pada bagian lalu lintas orang atau kendaraan, permeabilitas tanah berkurang karena struktur butir-butir tanah dan ruang-ruang yang berbentuk pipa yang halus telah dirusaknya dan mengakibatkan tanah tersebut menjadi padat, sehingga laju infiltrasi/ perkolasi pada daerah tersebut sangat rendah. Contohnya kebun rumput tempat memelihara banyak hewan, lapangan permainan dan jalan tanah. Pemampatan oleh injakan orang atau binatang dan lalu lintas kendaraan sangat menurunkan laju infiltrasi/ perkolasi.

Laju infiltrasi ditentukan oleh besarnya kapasitas infiltrasi dan laju penyediaan air. Selama intensitas hujan (laju penyediaan air) lebih kecil dari kapasitas infiltrasi, maka laju Infiltrasi sama dengan intensitas hujan. Jika intensitas hujan melampaui kapasitas infiltrasi terjadilah genangan air di permukaan tanah atau aliran permukaan (Arsyad, 2010).

Sifat fisik tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu batuan induk, iklim, vegetasi, topografi dan waktu. Dalam proses infiltrasi sifat fisik tanah yang mempengaruhi adalah tekstur, struktur, permeabilitas, *bulk density* dan kadar air tanah (Hardjowigeno, 2007).

#### 1. Tekstur dan Struktur

Setiap jenis tanah mempunyai sifat fisik yang khas, diantaranya sifat fisik yang erat hubungannya dengan tekstur dan struktur. Kedua sifat ini menentukan proporsi pori makro dan pori mikro. Tanah remah memberikan kapasitas infiltrasi yang lebih besar dari tanah liat (Asdak 2010). Kadar liat merupakan kriteria penting sebab liat mempunyai kemampuan menahan air yang tinggi. Tanah yang

mengandung liat dalam jumlah yang tinggi dapat tersuspensi oleh butir-butir hujan yang jatuh menyimpannya dan pori-pori lapisan permukaan akan tersumbat oleh butir-butir liat, semakin tinggi nisbah liat maka laju infiltrasi semakin kecil. Struktur tanah memegang peranan penting terhadap pertumbuhan tanaman baik secara langsung maupun tidak langsung. Bila tanah padat, maka air susah untuk menembus tanah tersebut. Bila struktur remah, maka akar tumbuh dengan baik. Daya infiltrasi dan ukuran butir-butir tanah akan menentukan mudah atau tidaknya tanah terangkut air. Tanah dengan agregat lemah akan mudah didispersikan oleh air, sehingga daya infiltrasinya terhadap ukuran butir-butir tanah halus akan kecil dan peka terhadap erosi atau erodibilitasnya besar (Suplirahim, 2007).

## 2. Berat isi (*Bulk Density*)

Berat isi (*bulk density*) merupakan nisbah berat tanah teragregasi terhadap volumenya, dengan satuan  $\text{g/cm}^3$  atau  $\text{g/cc}$ . Kepadatan tanah mengendalikan kesarangan tanah dan kapasitas sekap air. Bobot isi (*bulk density*) merupakan petunjuk tidak langsung aras kepadatan tanahnya, udara dan air dan penerobosan akar tumbuhan ke dalam tubuh tanah. Keadaan tanah yang padat dapat mengganggu pertumbuhan tumbuhan karena akar-akarnya tidak berkembang dengan baik (Purwowidodo 2005).

Berat isi tanah dapat bervariasi dari waktu ke waktu atau dari lapisan ke lapisan sesuai dengan perubahan ruang pori atau struktur tanah. keragaman itu mencerminkan derajat kepadatan tanah. Tanah dengan ruang pori berkurang dan berat tanah setiap satuan bertambah menyebabkan meningkatnya berat isi. Tanah yang mempunyai bobot besar akan sulit meneruskan air atau sukar ditembus akar tanaman, sebaliknya tanah dengan berat isi rendah, akar tanaman lebih mudah berkembang (Andayani, 2009).

## 3. Vegetasi

Rahim (2003), menjelaskan bahwa peranan yang penting dari tanaman adalah melindungi tanah dari pukulan hujan secara langsung dengan jalan mematahkan energi kinetiknya melalui tajuk, ranting dan batangnya. Dengan serasah yang dijatuhkannya akan terbentuk humus yang berguna untuk menaikkan kapasitas infiltrasi tanah. Vegetasi hutan memiliki perakaran yang dalam dan

memiliki laju transpirasi yang cukup tinggi sehingga dapat menghabiskan kandungan air tanah hingga jeluk-jeluk yang dalam. Hal ini meningkatkan peluang penyimpanan air didalam tanah dan menyebabkan laju Infiltrasi menjadi meningkat (Lee, 2001).

#### 4. Kadar Air Tanah

Pori tanah dapat dibedakan atas pori kasar dan pori halus. Pori kasar berisi udara atau air gravitasi, sedangkan pori halus terdiri dari air kapiler dan udara (Hardjowigeno, 2007). Kandungan air tanah adalah persentase air yang dikandung oleh tanah atas dasar berat kering mutlak tanah. Tanah dengan pori-pori jenuh air mempunyai kapasitas lebih kecil daripada tanah dalam keadaan kering (Asdak, 2010).

#### 5. Porositas Tanah

Volume pori atau porositas adalah persentase dari seluruh volume tanah, yang tidak diisi bahan padat, terdiri atas pori yang bermacam ukuran dan bentuk mulai dari ruang sub-mikroskopis dan makroskopis di antara partikel primer sampai pada pori-pori besar dan lorong yang dibuat akar dan binatang yang meliang (Bambang Triatmodjo, 2003).

Rahim (2003), mengatakan Porositas tanah akan menentukan kapasitas penampungan air infiltrasi, juga menahan terhadap aliran. Semakin besar porositas maka kapasitas menampung air infiltrasi semakin besar. Proses infiltrasi akan meningkatkan kadar air pada kondisi kapasitas lapang, di mana kandungan air dalam tanah maksimum yang dapat ditahan oleh partikel tanah terhadap gaya tarik bumi. Jumlah air yang diperlukan untuk mencapai kondisi kapasitas lapang disebut *soil moisture deficiency* (Soesanto, 2008).

#### 6. Permeabilitas

Permeabilitas adalah kemampuan tanah melewatkan air udara. Permeabilitas biasanya diukur dengan laju arus air melalui tanah dalam jangka waktu tertentu. Tanah dengan struktur yang baik memiliki permeabilitas dan drainase yang sempurna, serta tidak mudah didispersikan oleh air hujan. Permeabilitas tanah dapat menghilangkan daya air untuk mengerosi tanah, sedangkan drainase mempengaruhi baik buruknya pertukaran udara. Faktor tersebut mempengaruhi kegiatan mikroorganismenya perakaran dalam tanah.

## 2.6. Pengukuran Infiltrasi

Data laju infiltrasi dapat dimanfaatkan untuk menduga kapan suatu limpasan permukaan (*run-off*) akan terjadi bila suatu jenis tanah telah menerima sejumlah air tertentu, baik melalui curah hujan ataupun irigasi dari suatu tandon air permukaan tanah. Menurut Soesanto (2008) cara pengukuran infiltrasi dapat dilakukan dengan beberapa cara sebagai berikut:

- a. Infiltrometer, berupa cincin-cincin yang dimasukkan ke dalam tanah.
- b. Test plot, merupakan infiltrometer berskala besar. Infiltrasi yang didapat cenderung kecil, karena ada penguapan.
- c. Test penyiraman, penyiraman harus dilakukan selama mungkin sampai daya infiltrasi ( $f_p$ ) konstan. Saat dihentikan, ada aliran yang keluar, berarti ada tampungan di dalam daerah yang disirami dan ada beberapa bagian air yang tertahan di atas tanah.
- d. Index, infiltrasi didapat dari hubungan antara curah hujan dan limpasan dalam daerah pengairan kecil.

Dari keempat cara tersebut yang paling sering digunakan pengukuran infiltrasi di lapangan yaitu dengan menggunakan *double ring infiltrometer*. *Double ring infiltrometer* merupakan cara yang termudah dilakukan dimana selain pengukuran yang mudah dilakukan juga bahan untuk membuat alatnya mudah dicari, inilah yang menjadi alasan mengapa cara ini sering dilakukan.

Alat yang biasa digunakan dalam pengukuran laju infiltrasi adalah infiltrometer ganda (*double ring infiltrometer*). Silinder yang lebih kecil (ring bagian dalam) mempunyai ukuran diameter 10-20 cm sedangkan silinder yang besar (ring bagian luar) mempunyai ukuran diameter 46-50 cm. Alat tersebut ditanamkan ke dalam tanah pada kedalaman antara 5 hingga 50 cm kemudian air dimasukkan ke dalam kedua ring tersebut dengan kedalaman 1-2 cm. Dimana air dialirkan ke dalam ring tersebut lalu diukur dan dicatat (Asdak, 2010).