

**SKRIPSI**

**LAJU INFILTRASI DI BAWAH TEGAKAN AREN  
(*Arenga pinnata*) PADA KELERENGAN LANDAI DAN  
CURAM DI KECAMATAN BONTOMANAI  
KABUPATEN KEPULAUAN SELAYAR**

**Disusun dan diajukan oleh**

**ZELFIANA**

**M011171037**



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN**

**FAKULTAS KEHUTANAN**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**LAJU INFILTRASI DI BAWAH TEGAKAN AREN (*Arenga pinnata*) PADA  
KELERENGAN LANDAI DAN CURAM DI KECAMATAN BONTOMANAI  
KABUPATEN KEPULAUAN SELAYAR**

**Disusun dan diajukan oleh**

**ZELFIANA**

**M011171037**

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Kehutanan Fakultas  
Kehutanan Universitas Hasanuddin  
pada tanggal 13 Oktober 2021  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

**Menyetujui,**

**Pembimbing Utama**



**Dr. Ir. H. Usman Arsyad, MP., IPU**  
NIP. 19540107 198503 1 002

**Pembimbing Pendamping**



**Wahyuni S.Hut, M.Hut**  
NIP. 19851009 201504 2 001

**Ketua Program Studi,**



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

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Zelfiana  
NIM : M011171037  
Program Studi : Kehutanan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

“Laju Infiltrasi di Bawah Tegakan Aren (*Arenga pinnata*) pada Kelerengan Landai dan Curam di Kecamatan Bontomanai Kabupaten Kepulauan Selayar ”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilalihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 13 Oktober 2021

Yang Menyatakan

  
Zelfiana

## ABSTRAK

**Zelfiana (M011 17 1037). Laju Infiltrasi di Bawah Tegakan Aren pada Kelerengan Landai dan Curam di Kecamatan Bontomanai Kabupaten Kepulauan Selayar di Bawah Bimbingan Usman Arsyad dan Wahyuni.**

Infiltrasi adalah aliran air yang masuk ke dalam tanah melalui permukaan tanah. Vegetasi pohon aren yang mendominasi di Kecamatan Bontomanai Kabupaten Kepulauan Selayar mampu meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan dan menyimpan air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju infiltrasi pada kelerengan landai (8% – 15 %) dan curam (25% – 45%) pada tegakan aren (*A. pinnata*) dan menganalisis hubungan karakteristik sifat tanah dengan laju infiltrasi. Variabel yang diukur yaitu laju infiltrasi, sifat-sifat tanah dan kelembaban tanah. Pengukuran laju infiltrasi dengan menggunakan *double ring infiltrometer* dan pengambilan sampel tanah dengan menggunakan ring sampel dilakukan di titik yang telah ditetapkan. Rata-rata laju infiltrasi di bawah tegakan aren pada topografi landai (8-15%) yaitu 785,96 mm/jam dan pada topografi curam (25-45%) yaitu 576,53 mm/jam sehingga laju infiltrasi pada dua lereng tersebut termasuk dalam kategori sangat cepat. Tekstur tanah dengan kandungan pasir, porositas, permeabilitas, dan bahan organik yang tinggi sejalan dengan meningkatnya laju infiltrasi sedangkan nilai *bulk density* berbanding terbalik dengan laju infiltrasi. Berdasarkan sifat-sifat tanah pada lokasi penelitian tersebut menyebabkan laju infiltrasi pada topografi landai lebih tinggi dibanding laju infiltrasi pada topografi curam.

**Kata Kunci:** Kelerengan, Laju infiltrasi, Sifat tanah, Tegakan aren

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas berkat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Laju Infiltrasi di bawah Tegakan Aren (*Arenga pinnata*) pada Kelerengan landai dan curam di Kecamatan Bontomanai Kabupaten Kepulauan Selayar”. Shalawat dan salam juga penulis panjatkan kepada Baginda Rasulullah SAW yang menjadi suri tauladan bagi seluruh umatnya.

Penghargaan dan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada Ayahanda tercinta **Patta Wali** dan Ibunda **Adriani** karena telah membesarkan penulis dan selalu melindungi serta menyayangi penulis dimanapun penulis berada. Terima kasih juga untuk kakak kakakku tercinta **Nurul Hijaz** dan **Zulfiana** atas dukungan yang selama ini diberikan. Terima kasih penulis ucapkan untuk **Keluarga Besar** yang selalu mendoakan penulis agar tetap sehat dan tidak lupa dengan Sang Maha Pencipta.

Terselesainya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. **Bapak Dr. Ir. H. Usman Arsyad, M.P., IPU.** dan **Ibu Wahyuni S.Hut., M.Hut.** selaku dosen pembimbing yang selalu bijaksana memberikan bimbingan, pengarahan dan nasehat selama penentuan judul penelitian sampai ke tahap penyusunan skripsi ini.
2. **Bapak Dr. Ir. Beta Putranto, M.Sc** dan **Ir. Budirman Bachtiar M.S** selaku penguji yang telah memberikan masukan dan saran-saran guna penyempurnaan skripsi ini.
3. **Bapak/ibu Dosen Fakultas Kehutanan** yang senantiasa memberikan ilmu dengan penuh rasa tanggung jawab tanpa mengenal lelah serta seluruh **Staf**

4. **Fakultas Kehutanan** yang selalu melayani pengurusan administrasi selama berada di lingkungan Fakultas Kehutanan.
5. **Partner penelitian** dan **kakak-kakak** yang membantu selama penelitian dan penyusunan skripsi serta teman-teman seperjuangan **DAS di Laboratorium Pengelolaan Daerah Aliran Sungai** yang senantiasa mendukung.
6. Terima kasih kepada **Firman S.Hut, Riri, Wiwi, Wid, Sulas dan Ainun** yang selalu meluangkan waktu dan tenaga sebagai saudara dalam segala hal selama di kampus dan di luar kampus.
7. Kepada sahabat Superhero dan Keluarga Cemara ( **Iman, Ferdi, JB, Anti, Yuyung, Ainun, Pulent, Medi, Lisa, Safa**) yang senantiasa menjadi pendengar dan pemberi saran yang baik.
8. Sahabat ULBS On Vacation (**Rahmi, Neneng, Ikka, Anjali, Hesti , dan Ica**). Terima kasih atas ilmu dan waktu untuk menjadi teman diskusi.
9. Terima kasih untuk Saudara dan **Keluarga Besar Biro Khusus Belantara Kreatif Unhas** terkhusus **TIENTI 16** atas kerjasamanya dan semangat yang kalian berikan kepada penulis dalam menyelesaikan kuliah.
10. **Teman-teman KKN 14** Kepulauan Selayar dan **FRAXINUS** angkatan 2017 atas perhatian, motivasi, dan semangat yang telah diberikan kepada penulis.
11. Untuk orang-orang yang bertanya kapan wisuda dan untuk diri sendiri, terima kasih sudah mau berupaya dan berproses menjadi lebih baik.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini, masih banyak terdapat kekurangan yang perlu diperbaiki, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini semoga segala amal dan kebaikannya mendapatkan balasan yang berlimpah dari Allah SWT.

Makassar, 13 Oktober 2021

Penulis

# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Tujuan dan Kegunaan Penelitian.....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1. Deskripsi Aren.....	4
2.2. Infiltrasi .....	5
2.3. Faktor yang Mempengaruhi Laju Infiltrasi .....	8
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>13</b>
3.1. Waktu dan Tempat .....	13
3.2. Alat dan Bahan .....	13
3.3. Prosedur Penelitian.....	15
3.4. Analisis Data .....	18
3.5. Pengamatan Sifat Fisik Sampel Tanah di Laboratorium.....	19
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>23</b>
4.1. Kondisi Lokasi Pengamatan .....	23

4.2. Sifat Tanah dan Laju Infiltrasi.....	26
<b>V. PENUTUP .....</b>	<b>35</b>
5.1. Kesimpulan.....	35
5.2. Saran.....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>40</b>



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1.	Kelas Permeabilitas Tanah.....	12
Tabel 2.	Klasifikasi laju infiltrasi.....	20
Tabel 3.	Data Hasil Analisis Tekstur Tanah .....	27
Tabel 4.	Data Hasil Analisis <i>Bulk Density</i> Dan Porositas Tanah.....	27
Tabel 5.	Data Hasil Analisis Permeabilitas Tanah.....	28
Tabel 6.	Analisis Kandungan Bahan Organik.....	29
Tabel 7.	Hasil Analisis Persentase Kelembaban Tanah.....	30
Tabel 8.	Nilai Laju Infiltrasi pada Plot Pengamatan .....	31

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 1.	Hubungan Antara Infiltrasi Dengan Aliran Permukaan.....	7
Gambar 2.	Peta Lokasi Penelitian .....	13
Gambar 3.	Alat <i>Double Ring Infiltrometer</i> .....	14
Gambar 4.	Sketsa Plot Pengamatan Laju Infiltrasi Di Lapangan.....	15
Gambar 5.	Persentase Tumbuhan Bawah Kelas Vegetasi .....	16
Gambar 6.	Segitiga Tekstur Tanah.....	20
gambar 7.	Kondisi Pada Plot Pengamatan Topografi landai .....	23
Gambar 8.	Kondisi Pada Plot Pengamatan Topografi curam .....	24
Gambar 9.	Gambar Proyeksi Vegetasi Dan Tajuk Pada Topografi landai .....	25
Gambar 10.	Gambar Proyeksi Vegetasi Dan Tajuk Pada Topografi curam .....	25
Gambar 11.	Gambar Kurva Laju Infiltrasi Pada Plot Pengamatan .....	31

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1.	Data Pengamatan Infiltrasi di Bawah Tegakan Aren Kel. Landai ...	41
Lampiran 2.	Data Pengamatan Infiltrasi di Bawah Tegakan Aren Kel. Curam....	43
Lampiran 3.	Perhitungan Kerapatan Pohon Aren Pada Plot Pengamatan .....	45
Lampiran 3.	Data Pengukuran Tekstur Tanah di Laboratorium .....	46
Lampiran 4.	Data Hasil Pengukuran Kerapatan Massa ( <i>Bulk Density</i> ) .....	47
Lampiran 5.	Data Hasil Pengukuran Porositas Tanah .....	48
Lampiran 6.	Data Hasil Pengukuran Permeabilitas .....	49
Lampiran 7.	Data Lampiran Kandungan Bahan Organik .....	50
Lampiran 8.	Data Kelembaban di Lapangan.....	51
Lampiran 9.	Persentase Tanaman Bawah Pada Setiap Subplot Curam .....	52
Lampiran 10.	Persentase Tanaman Bawah Pada Setiap Subplot Landai .....	55
Lampiran 11.	Dokumentasi Pengambilan Data Di Lapangan.....	58
Lampiran 12.	Dokumentasi Pengujian Sampel Tanah Di Laboratorium .....	60

# I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Air hujan yang jatuh pada bagian permukaan bumi berupa hutan akan ditahan terlebih dahulu oleh lapisan tajuk dan sebagian diantaranya akan hilang dalam bentuk intersepsi. Sebagian lainnya menetes dicela-cela tajuk sebagai air lolos (*throughfall*) dan sebagian lagi mengalir pada batang pohon sebagai aliran batang (*stemflow*). Baik air lolos maupun aliran akan sampai di lantai hutan yang selanjutnya bergerak ke permukaan tanah yang kemudian masuk ke dalam tanah melalui proses infiltrasi. Infiltrasi dipahami sebagai proses masuk atau meresapnya air ke dalam tanah baik secara vertikal maupun horizontal melalui permukaan tanah atau rekahan-rekahan pada tanah.

Proses Infiltrasi sangat penting dalam siklus hidrologi karena dapat 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. Meningkatnya laju infiltrasi maka air hujan yang meresap di dalam tanah akan menjadi cadangan air tanah pada musim kemarau (Saragih, 2010).

Laju infiltrasi dipengaruhi oleh berbagai variabel, seperti sifat tanah (tekstur tanah, permeabilitas, *bulk density*, porositas dan kandungan bahan organik), vegetasi, dan kondisi topografi suatu wilayah. Laju infiltrasi dapat diukur di lapangan dengan mengukur curah hujan, aliran permukaan dan menduga faktor-faktor lain dari siklus air, atau menghitung laju infiltrasi dengan analisis hidrograf. Mengingat cara tersebut memerlukan biaya yang relatif mahal, maka penetapan infiltrasi sering dilakukan pada luasan yang sangat kecil dengan menggunakan suatu alat yang dinamai infiltrometer. Ada dua bentuk ring *infiltrometer*, yaitu *single ring infiltrometer* dan *double* atau *concentric ring infiltrometer*.

Hasil penelitian Tangkeallo (2019) tentang laju infiltrasi di bawah tegakan buangan pada berbagai kelerengan di Kecamatan Sesean Kabupaten Toraja didapatkan laju infiltrasi tercepat berada pada kelas lereng datar dengan laju

infiltrasi sebesar 541,1 mm/jam sedangkan laju infiltrasi terendah terdapat pada kelas lereng agak curam dengan jumlah laju infiltrasi sebanyak 275,87 mm/jam.

Objek yang menjadi pilihan lokasi ini adalah tegakan aren yang berada di Kecamatan Bontomanai Kabupaten Selayar tepatnya di Desa Polebunging. Menurut penjelasan ibu Nurlia (Komunikasi pribadi, 2020) daerah yang menjadi lokasi penelitian ini didominasi oleh pohon aren berumur sekitar 6-12 tahun dengan luas kurang lebih 0,35 ha yang ditanam oleh rakyat, terletak di pinggir anak sungai yang merupakan aliran sungai dari Sungai Tamanroja yang dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar sebagai sumber air untuk kebutuhan sehari-hari. Secara ekonomi masyarakat Selayar memanfaatkan pohon aren pada berbagai keperluan mulai dari niranya untuk gula aren, ijuk untuk tali, lidi untuk sapu dan berbagai peralatan dapur. Pohon aren juga memiliki fungsi konservasi dan kemampuan yang baik dalam menyimpan air yang akan mempengaruhi ketersediaan air dalam tanah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Efendi (2010) yang menyatakan bahwa pohon aren memiliki fungsi konservasi karena perakarannya melebar dan dalam dapat mencegah erosi dan mempengaruhi masuknya air ke dalam tanah sehingga dapat meningkatkan laju infiltrasi serta baik dalam menyimpan air sehingga dapat menyuburkan pohon dan tanaman lainnya yang ada di bawah atau sekitarnya

Data dan informasi tentang besarnya bagian dari curah hujan yang ditransformasikan dalam proses infiltrasi di daerah yang menjadi lokasi penelitian masih sangat terbatas dan belum ada informasi mengenai hal tersebut serta adanya upaya untuk lebih memahami pengaruh tegakan terhadap besarnya laju infiltrasi yang nantinya dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan pemanfaatan pohon aren dalam menampung air untuk kebutuhan masyarakat serta pengukuran laju infiltrasi dilakukan pada kemiringan yang berbeda karena lokasi penelitian yang berada pada lahan dengan kemiringan berbeda maka peneliti melakukan kegiatan penelitian dengan judul “Laju Infiltrasi di Bawah Tegakan Aren (*Arenga pinnata*) pada Topografi landai dan Curam di Kecamatan Bontomanai Kabupaten Kepulauan Selayar”.

## **1.2. Tujuan dan Kegunaan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui laju infiltrasi di bawah tegakan aren (*Arenga pinnata*) pada topografi landai (8% – 15 %) dan curam (25% – 45%)
2. Menganalisis hubungan sifat tanah dengan laju infiltrasi.

Kegunaan penelitian ini yaitu mampu memberikan informasi ilmiah terkait laju infiltrasi pada tegakan aren di Kabupaten Kepulauan Selayar sebagai sumber informasi oleh berbagai pihak yang membutuhkan khususnya bagi peneliti selanjutnya dan bahan pertimbangan bagi masyarakat untuk pengelolaan tanaman pada tegakan tersebut dalam pemenuhan ketersediaan air.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Deskripsi Aren

Aren atau enau merupakan salah satu jenis pohon dari keluarga palma yang tumbuh di kawasan hutan tropik dan cukup dikenal karena ragam manfaatnya, mulai dari akar, batang, pelepah, daun, bahkan sampai pucuk pohon, sedangkan tandan bunganya bisa menghasilkan nira. Pohon aren banyak tersebar di seluruh wilayah nusantara seperti Papua, Maluku, Maluku Utara, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jawa Tengah, Banten, Sulawesi Selatan, Sulawesi Utara, Sulawesi Tenggara, Bengkulu, Kalimantan Selatan, dan Nangroe Aceh Darussalam, dan khususnya di daerah-daerah perbukitan yang lembab (Fitriani, 2010). Sistematika pohon aren dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Regnum : Plantae  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Liliopsida  
Ordo : Arecales  
Famili : Areaceae  
Genus : *Arenga*  
Spesies : *Arenga pinnata*

Indonesia sangat kaya akan keanekaragaman hayati yang terdiri atas flora dan fauna. Salah satu flora jenis pohon yang banyak ditemui di Indonesia adalah aren. Aren bisa tumbuh subur di tengah pepohonan lain dan semak-semak, di dataran, lereng bukit, lembah, dan gunung hingga ketinggian 1.400 mdpl. Akar tanaman yang bisa mencapai kedalaman 6–8 meter ini dapat menahan erosi, serta sangat efektif menarik dan menahan air. Aren termasuk jenis palma yang multifungsi, karena seluruh bagian tanaman ini dapat dimanfaatkan.

Aren tidak membutuhkan kondisi tanah yang khusus, sehingga dapat tumbuh pada tanah-tanah liat, dan berpasir, tetapi aren tidak tahan pada tanah masam (pH tanah yang rendah). Aren dapat tumbuh pada ketinggian 0 – 1.400 meter di atas permukaan laut, pada berbagai agroekosistem dan mempunyai daya adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan tumbuhnya namun yang paling baik pertumbuhannya

pada ketinggian 500-700 meter di atas permukaan laut dengan curah hujan lebih dari 1200-3500 mm/tahun. Kelembaban tanah dan curah hujan yang tinggi berpengaruh dalam pembentukan mahkota daun tanaman Aren. pertumbuhan dan pembuahan, tanaman aren membutuhkan suhu 20-250C. Tanaman ini dapat tumbuh dengan baik di daerah pegunungan, lembah, dekat aliran sungai, daerah dan banyak dijumpai di hutan (Permentan, 2013)

Aren memiliki batang tunggal dan tingginya bisa mencapai 30 m yang batangnya kokoh ramping. Merupakan tumbuhan monokotil atau berkeping satu yang berbatang tunggal. Tinggi pohon bisa mencapai 30 m yang batangnya kokoh ramping memanjat. Daun-daunnya bertulang menyirip (*penninervis*) atau bentuknya seperti kipas, dengan pelepah daun atau tangkai daun (*petiolus*) yang melebar. Perbungaan berupa tandan bunga bercabang, menggantung dengan panjang mencapai 60 cm atau lebih. Tandan bunga tumbuh pada daerah bekas pelepah daun. Perbungaan dimulai dari pucuk, selanjutnya secara berturut -turut menyusul pada bagian bawah. Buah aren merupakan buah buni (*bacca*) atau buah batu (*drupa*), kadang-kadang tiap-tiap daun buah tumbuh terpisah menjadi sebuah yang berbiji satu. Biji aren berada dalam buah yang masih belum terlalu matang. Biji aren mempunyai tekstur yang lembek dan berwarna bening, kulitnya berwarna kuning dan tipis, dan berbentuk bulat atau lonjong. Biji muda ini dikenal dengan nama kolang kaling (Lempang, 2013).

## **2.2. Infiltrasi**

Menurut Munaljid., dkk., (2015) infiltrasi adalah proses masuknya air dari atas (*surface*) ke dalam tanah. Gerak air di dalam tanah melalui pori – pori tanah dipengaruhi oleh gaya gravitasi dan gaya kapiler. Gaya gravitasi menyebabkan aliran selalu menuju ke tempat yang lebih rendah, sementara gaya kapiler menyebabkan air bergerak ke segala arah. Air kapiler selalu bergerak dari daerah basah menuju daerah yang lebih kering. Tanah kering mempunyai gaya kapiler lebih besar daripada tanah basah. Gaya tersebut berkurang dengan bertambahnya kelembaban tanah.

Infiltrasi adalah aliran air yang masuk ke dalam tanah melalui permukaan tanah. Air mengalir dalam tanah dengan 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 (Aidatul, 2015). Menurut Januardin (2008), 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.

Infiltrasi adalah bagian-bagian presipitasi yang terserap oleh tanah, kecepatan biasanya dinyatakan dalam satuan (mm/jam). Infiltrasi dari segi hidrologi sangat penting, karena hal tersebut menandai peralihan dari air permukaan yang bergerak cepat ke dalam tanah. Infiltrasi biasanya memberikan tambahan kepada limpasan langsung (aliran cepat) (Purwowidodo, 2005).

Proses infiltrasi terjadi ketika keluaran presipitasi seperti hujan saat menyentuh permukaan tanah, sebagian atau seluruhnya masuk ke dalam tanah melalui pori-pori permukaan tanah. Adanya gaya kapiler tanah dan gaya gravitasi memicu masuknya air ke dalam tanah ke arah lateral dan vertikal. Pengaruh gaya gravitasi pada proses masuknya air ke dalam tanah dibatasi oleh diameter pori-pori tanah. Gaya kapiler terutama terjadi pada tanah yang memiliki pori-pori relatif kecil dan memicu gerakan air secara tegak lurus ke atas, ke bawah dan arah horizontal (lateral). Pada tanah yang memiliki ukuran pori yang besar gaya kapiler diabaikan pengaruhnya. Gerakan air secara vertikal di dalam profil tanah disebut perkolasi. Sering dijumpai istilah perkolasi dalam yang artinya perkolasi air jauh ke bawah daerah perakaran tanaman yang normal (Nelsi, 2019).

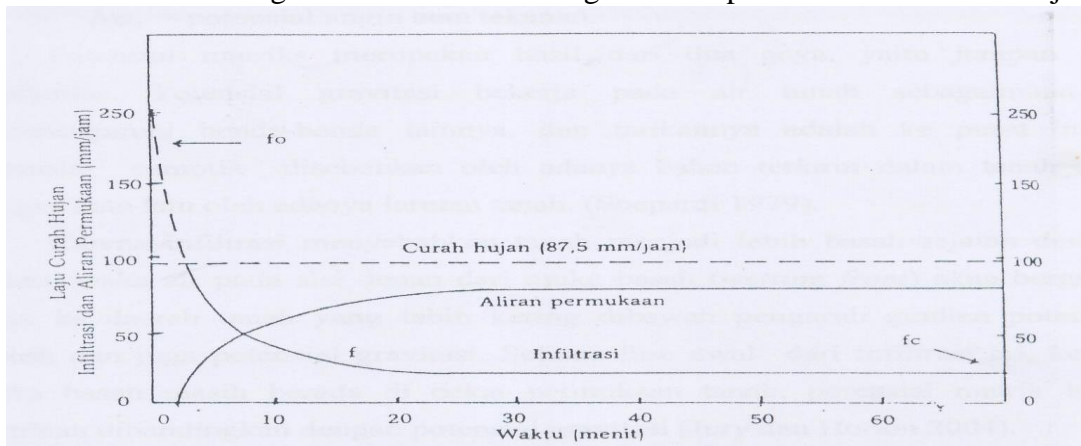
Infiltrasi dibedakan menjadi laju infiltrasi (*infiltration rate*) dan kapasitas infiltrasi (*infiltration capacity*). Laju infiltrasi adalah banyaknya air per satuan waktu yang masuk melalui permukaan tanah, dinyatakan dalam mm/jam. Laju infiltrasi terbesar terjadi pada saat hujan baru dimulai lalu perlahan akan semakin menurun hingga mencapai nilai minimum yang konstan. Apabila tanah dalam kondisi kering ketika infiltrasi terjadi, laju infiltrasi tinggi karena gaya kapiler dan gaya gravitasi bekerja bersama – sama menarik air ke dalam tanah. Ketika tanah menjadi basah, gaya kapiler berkurang yang menyebabkan laju infiltrasi menurun.

Akhirnya laju infiltrasi mencapai suatu nilai konstan atau laju infiltrasi maksimum sebagai kapasitas infiltrasi dari suatu tanah.

Kapasitas infiltrasi adalah laju infiltrasi maksimum untuk suatu jenis tanah tertentu. Kapasitas infiltrasi ditentukan oleh laju infiltrasi dan laju penyediaan air (Intensitas hujan). Selama intensitas hujan lebih kecil dari kapasitas infiltrasi, maka laju infiltrasi sama dengan intensitas hujan. Jika intensitas hujan melampaui kapasitas infiltrasi, maka terjadilah genangan di atas permukaan atau aliran permukaan. Dengan demikian laju infiltrasi berubah-ubah sesuai dengan variasi intensitas curah hujan. Infiltrasi yang terjadi pada suatu tempat berbeda-beda dengan tempat yang lain dan waktu yang lain, salah satunya ditentukan oleh tipe penggunaan lahan (Sudarman, 2007).

Kapasitas infiltrasi tanah pada saat permulaan hujan adalah terbesar, kemudian berkurang dengan semakin lamanya hujan, sehingga mencapai nilai minimum yang konstan seperti pada Gambar 1. Gambar tersebut menunjukkan aliran permukaan baru terjadi setelah beberapa saat hujan berlangsung, yaitu ketika intensitas hujan menjadi lebih tinggi dari laju infiltrasi. Selama hujan berlangsung aliran permukaan meningkat dengan semakin berkurangnya laju infiltrasi.

Gambar 1. Hubungan antara infiltrasi dengan aliran permukaan dan curah hujan



(Sumber: Arsyad 1989)

Aliran permukaan terjadi ketika kapasitas infiltrasi tanah lebih kecil dibanding intensitas hujan. Curah hujan yang tinggi dalam jangka waktu yang singkat menyebabkan hanya sedikit air hujan yang terinfiltrasi dan selebihnya akan menjadi aliran permukaan. Berbeda saat hujan berlangsung dalam waktu yang lama namun dengan intensitas yang rendah, air hujan akan banyak terinfiltrasi ke dalam

tanah. Proses pemulihan tanah dari keadaan jenuh dimungkinkan terjadi pada saat curah hujan rendah ataupun pada saat hujan berhenti untuk waktu tertentu dalam suatu kejadian hujan (Dunkerley, 2017).

### **2.3. Faktor yang Mempengaruhi Laju Infiltrasi**

Laju infiltrasi sangat berhubungan dengan sifat tanah meliputi tekstur, bahan organik, berat volume, total ruang pori dan kadar air . Sifat fisika tersebut dapat berkorelasi positif maupun negatif terhadap laju infiltrasi. Laju infiltrasi pada kelerengan 3-15 % termasuk dalam kriteria sedang cepat dan tergolong lebih rendah dibanding pada kelerengan 30-50% dan 50-100% yang termasuk dalam kriteria cepat. Hal ini disebabkan oleh pada kelerengan yang lebih landai aktivitas khususnya manusia lebih banyak dilakukan dibanding pada kelerengan yang lebih curam. Selain itu pada kelerengan yang curam cenderung vegetasi yang di atasnya lebih banyak dan rapat sehingga daerah ini dijadikan daerah tangkapan hujan. Selain itu ,tekstur tanah juga sangat mempengaruhi laju infiltrasi. Terlihat bahwa pada tekstur lempung liat berpasir laju infiltrasinya lebih rendah dibanding pada tekstur lempung berpasir. Hal ini menunjukkan bahwa semakin kasar tekstur tanah maka semakin cepat air masuk dalam tanah dan sebaliknya semakin halus tekstur tanah maka semakin lambat air masuk ke dalam tanah (Nurmegawati, 2011). Faktor yang mempengaruhi laju infiltrasi menurut Annisa, 2010 yaitu:

#### **2.3.1. Dalamnya Genangan di Atas Permukaan Tanah dan Tebal Lapisan Jenuh**

Laju infiltrasi ke dalam tanah merupakan jumlah perkolasi dari air yang jatuh di atas permukaan tanah yang selanjutnya masuk ke dalam tampungan (*storage*). Pada permulaan musim hujan, pada umumnya tanah masih jauh dari jenuh, sehingga pengisian tampungan akan berjalan terus pada waktu yang lama. Dengan demikian laju infiltrasi akan menurun pada hujan yang akan berkesinambungan, meskipun dalam periode yang sama.

#### **2.3.2. Kadar Air dalam Tanah**

Jika pada saat hujan keadaan tanah masih sangat kering, maka didalam tanah akan terjadi tarikan kapiler searah dengan gravitasi sehingga memberikan laju infiltrasi yang lebih tinggi. Jika air mengalami perkolasi ke bawah, lapisan

permukaan tanah akan menjadi setengah jenuh, yang menyebabkan mengecilnya gaya-gaya kapiler sehingga besarnya laju infiltrasi akan menurun. Bila air hujan jatuh di atas tanah berbutir halus dan lepas akan membentuk butir-butir air yang tidak dapat membasahi tanah, karena adanya tegangan permukaan, seperti halnya air raksa yang terletak diatas bidang datar. Butir airnya tidak dapat meresap ke dalam tanah. Hal seperti ini tidak berjalan lama, setelah beberapa saat butir-butir tanah dapat dibasahi oleh air hujan sehingga tegangan permukaannya akan hilang dan laju infiltrasi akan naik.

### **2.3.3. Pemampatan oleh curah hujan**

Gaya pukulan butir-butir air hujan terhadap permukaan tanah akan mengurangi daya infiltrasi. Akibat pukulan-pukulan tersebut butir-butir tanah yang lebih halus di lapisan permukaan tanah akan terpecah dan masuk ke dalam ruang-ruang antara sehingga terjadi efek pemampatan. Permukaan tanah yang terdiri atas lapisan yang bercampur tanah liat akan menjadi kedap air karena dimampatkan oleh pukulan butir-butir air hujan tersebut. Tetapi tanah berpasir tanpa campuran bahan-bahan lain tidak akan dipengaruhi oleh gaya pukulan butir-butir hujan itu. Pemampatan juga dapat disebabkan oleh injakan orang atau binatang dan lalu lintas kendaraan yang dapat menurunkan laju infiltrasi.

### **2.3.4. Tumbuh-tumbuhan**

Lindungan tumbuh-tumbuhan yang padat, misalnya seperti rumput atau hutan cenderung untuk meningkatkan daya infiltrasi. Ini disebabkan oleh sistem akar yang padat yang menembus ke dalam tanah, lapisan sampah organik dari dedaunan atau akar-akar dan sisa-sisa tanaman yang membusuk membentuk permukaan empuk binatang-binatang dan serangga-serangga pembuat liang membuka jalan ke dalam tanah, lindungan tumbuh-tumbuhan menghindarkan permukaan tanah dari pukulan butir-butir hujan dan dengan transpirasi tumbuh-tumbuhan mengambil air dari dalam tanah sehingga memberikan ruangan bagi proses infiltrasi berikutnya.

Pengaruh vegetasi berbeda-beda, bergantung pada jenis tanaman, perakaran, tinggi tanaman, tajuk, dan tingkat pertumbuhan dan musim. Pengaruh musim sebetulnya erat hubungannya dengan pengelolaan tanaman. Banyaknya tanaman yang menutupi permukaan tanah, seperti rumput atau hutan, dapat menaikkan

kapasitas infiltrasi tanah tersebut. Dengan adanya tanaman penutup, air hujan tidak dapat memampatkan tanah, dan juga akan terbentuk lapisan humus yang dapat menjadi sarang atau tempat hidup serangga. Apabila terjadi hujan lapisan humus mengembang dan lubang-lubang (sarang) yang dibuat serangga akan menjadi sangat permeabel. Kapasitas infiltrasi bisa jauh lebih besar dari pada tanah yang tanpa penutup tanaman.

#### **2.4. Sifat-Sifat Tanah**

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*, bahan organik.

##### ***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). 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. Apabila 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 diuraikan oleh air, sehingga daya infiltrasinya terhadap ukuran butir-butir tanah halus akan kecil dan peka terhadap erosi atau erodibilitasnya besar (Putra., dkk. 2013).

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

Berat isi (*bulk density*) merupakan nisbah berat tanah teragregasi terhadap volumenya dengan satuan g/cm<sup>3</sup>. Kepadatan tanah mengendalikan keserangan tanah dan kapasitas sekap air. Berat 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 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).

### ***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 diantara partikel sampai pada pori-pori besar dan lorong yang dibuat akar dan binatang yang melaluinya (Triatmodjo, 2008).

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 defeciency* (Soesanto, 2008).

### ***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 mikroorganisme perakaran dalam tanah. Selanjutnya, kelas permeabilitas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kelas permeabilitas tanah (Hardjowigeno, 2007)

No.	Permeabilitas (cm/jam)	Kelas
1	0.125	Sangat rendah
2	0.125 - 0.50	Rendah
3	0.5 - 2.0	Agak lambat
4	2.0 - 6.25	Sedang
5	6.25 - 12.5	Agak cepat
6	12.5 – 25	Cepat
7	>25	Sangat cepat

### ***Bahan Organik***

Tanah tersusun oleh pasir, debu dan liat serta bahan organik. Bahan organik tanah biasanya menyusun sekitar 5% bobot total tanah, meskipun hanya sedikit namun mempunyai 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 pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan mikroba tanah.

Bahan organik yang terbentuk di atas permukaan tanah yang bersifat porous 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 di dalam tanah. Selanjutnya air akan dialirkan pula ke tempat yang lebih rendah dari daratan hutan dalam bentuk mata air dengan demikian manusia dan makhluk hidup lainnya tidak akan kekurangan air (Suryatmono, 2006).