

**Kajian Laju Infiltrasi Ditinjau dari Perbedaan Litologi Batuan, Kemiringan  
Lahan dan Sifat Fisik Tanah pada DAS Sungai Pisang Kota Padang**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan Kepada Tim Penguji Skripsi Jurusan Teknik Pertambangan Sebagai  
Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik*



Oleh:

**MENDOZA**  
**NIM. 1302667/2013**

**Konsentrasi : Tambang Umum**

**Program Studi : S-1 Teknik Pertambangan**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2018**

**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING  
TUGAS AKHIR**

Judul : "Kajian Laju Infiltrasi Ditinjau dari Perbedaan Litologi Batuan,  
Kemiringan Lahan dan Sifat Fisik Tanah pada DAS Sungai  
Pisang Kota Padang"

Nama : Mendoza

Nim : 1302667/2013

Program Studi : S1 Teknik Pertambangan

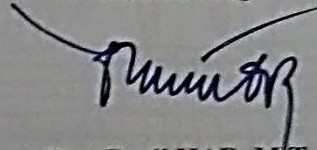
Jurusan : Teknik Pertambangan

Fakultas : Teknik

Padang, 14 Agustus 2018

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

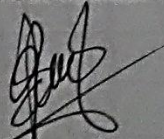
Pembimbing



**Drs. Rusli HAR, M.T**  
**NIP. 19630316 199010 1 001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**



**Drs. Raimon Kopa, M.T**  
**NIP. 19580313 198303 1 001**

**LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI**

**Nama: Mendoza**

**Nim : 1302667/2013**

Dinyatakan Lulus Setelah Mempertahankan Skripsi di Depan Tim Penguji  
Program Studi S1 Teknik Pertambangan Jurusan Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang  
Dengan Judul:

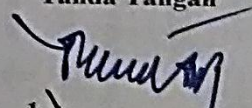
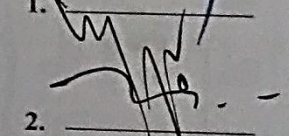
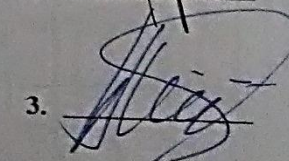
**“Kajian Laju Infiltrasi Ditinjau dari Perbedaan Litologi Batuan, Kemiringan  
Lahan dan Sifat Fisik Tanah pada DAS Sungai Pisang Kota Padang”**

Padang, 14 Agustus 2018

**Tim Penguji**

1. Ketua : Drs. Rusli HAR, M.T
2. Anggota : Dr. Murad, M.S., M.T
3. Anggota : Drs. Yunasril, M.Si

**Tanda Tangan**

1.   
2.   
3. 



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25131

Telephone: FT: (0751)7055644, 445118 Fax : 7055644

Homepage: <http://pertambangan.ft.unp.ac.id> E-mail : [mining@ft.unp.ac.id](mailto:mining@ft.unp.ac.id)

### SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mendoza  
NIM/TM : 1302667/2013  
Program Studi : S1 Teknik Pertambangan  
Jurusan : Teknik Pertambangan  
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan Judul :

"Kajian Laju Infiltrasi Ditinjau dari Perbedaan Litologi Batuan,  
Kemiringan Lahan dan Sifat Fisik Tanah pada DAS sungai  
Pisang, Kota Padang

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 14 Agustus 2018

yang membuat pernyataan,

Diketahui oleh,  
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

**Drs. Raimon Kopa, M.T.**  
NIP. 19580313 198303 1 001

METERAI TEMPEL  
5CAF8ADC256726940  
3000  
TIGA RIBU RUPIAH  
  
Mendoza



Management System  
ISO 9001:2008

www.tuv.com  
ID 9105046446

## **BIODATA**



### **I. Data Diri**

Nama Lengkap : Mendoza  
No. Buku Pokok : 13 /1302667  
Tempat/Tanggal Lahir : Padang Tujuh / 28 Januari 1993  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Nama Bapak : Bakri (Alm)  
Nama Ibu : Sima  
Jumlah Bersaudara : 10 (sepuluh)  
Alamat Tetap/Telp : Padang Tujuh, Kecamatan Pasaman,  
Kabupaten Pasaman Barat, Sumatera  
Barat / 085264450498  
Email : [mendozamr34@gmail.com](mailto:mendozamr34@gmail.com)

### **II. Data Pendidikan**

Sekolah Dasar : SD Negeri 11 Padang Tujuh  
Sekolah Lanjutan Pertama : MTsN Simpang Empat  
Sekolah Lanjutan Atas : SMK Negeri 1 Kinali  
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

### **III. Tugas Akhir**

Tempat Penelitian : Daerah Aliran Sungai (DAS) Sungai  
Pisang Kota Padang  
Tanggal Penelitian : 24 Desember 2017 s/d 02 Februari 2018  
Topik Tugas Akhir : Kajian Laju Infiltrasi Ditinjau dari  
Perbedaan Litologi Batuan, Kemiringan  
Lahan dan Sifat Fisik Tanah pada DAS  
Sungai Pisang Kota Padang  
Tanggal Sidang Akhir : 11 Agustus 2018

Padang, 14 Agustus 2018

**Mendoza**  
Nim/TM 1302667/2013

## ABSTRAK

### **Mendoza: Kajian Laju Infiltrasi Ditinjau dari Perbedaan Litologi Batuan, Kemiringan Lahan dan Sifat Fisik Tanah pada DAS Sungai Pisang Kota Padang**

Permasalahan pada penelitian ini adalah adanya penebangan secara liar (*illegal logging*) di kawasan DAS, serta adanya alih fungsi lahan sebagai lahan pemukiman maupun untuk keperluan lain menyebabkan terganggunya daerah resapan air hujan ke dalam tanah (Infiltrasi). Tingginya Curah hujan menyebabkan tanah jenuh, sehingga berpotensi terjadinya banjir. Selain itu, infiltrasi juga dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kondisi litologi batuan, kemiringan lahan dan sifat fisik tanah. Oleh sebab itu, perlu dilakukannya kajian laju infiltrasi, pemetaan zonasi infiltrasi, serta perhitungan debit air yang mampu diserap tanah.

Penelitian ini dilakukan pada 10 titik yang berbeda. Data yang diperoleh adalah data primer yang merupakan pengamatan langsung di lapangan, yaitu data pendugaan laju infiltrasi dengan menggunakan *Double ring infiltrometer*, *Handbor* untuk deskripsi litologi batuan, *Tensiometer* dan *Sand cone* untuk pengukuran sifat fisik tanah.

Berdasarkan pengolahan data dengan menggunakan metode Kostiakov didapatkan laju infiltrasi rata-rata daerah penelitian 0,1303 cm/menit termasuk pada klasifikasi daerah resapan sangat rendah ( $< 0,1-0,2$  cm/menit). Berdasarkan analisis statistik, kondisi litologi batuan, kemiringan lahan dan sifat fisik tanah sangat berpengaruh terhadap laju infiltrasi. Pemetaan zonasi infiltrasi dibagi menjadi 6 zona, dengan laju infiltrasi terendah 0,001002-0,08266 cm/menit dan zona laju infiltrasi tertinggi 0,0610078-0,86868 cm/menit. Selain itu, debit air yang mampu diserap oleh tanah pada daerah penelitian dengan luas 1,22 km<sup>2</sup> adalah 78.000 m<sup>3</sup>/jam/km<sup>2</sup> (sangat kecil).

**Kata Kunci:** Laju infiltrasi dan Zonasi Infiltrasi, Metode Kostiakov, Litologi Batuan, Kemiringan Lahan, Sifat Fisik Tanah

## ABSTRACT

### **Mendoza: Kajian Laju Infiltrasi Ditinjau dari Perbedaan Litologi Batuan, Kemiringan Lahan dan Sifat Fisik Tanah pada DAS Sungai Pisang Kota Padang**

The problems of this research were illegal logging in waterheds areas, as well as land conversion as residential area and other used thus, the disruption of the rain absorption area into the soil (infiltration). Highest of the rain caused of saturated soil and potential flooding. More other, infiltration influenced by several factor they are: rocks lithology condition, land slope and soil physical characteristic. Therefore have to doing study about infiltration rate, infiltration zone mapping and calculation of water discharge that can be absorbed by soil.

This study was conducted on 10 different point. The data that had been gotten from primary data was observation in the field, that is data of infiltration rate estimation by using double ring infiltrometer, handbor for rocks lithology, tensiometer and sand cone for measuring of soil physical characteristic.

Based on processing of the data using Kostiakov method, got average of infiltration rate research area is 0.1303 cm/min, belong to the classification of absorption area is very low (<0.1-0.2 cm/min). Based the statistics analysis, the condition of rocks lithology, land slope and soil physical characteristic is very influenced toward infiltration rate. The infiltration zone mapping is devided into 6 zone, with lowest infiltration rate of 0.001002-0.082666 cm/min and the highest infiltration rate zone is 0.0610078-0.86868 cm/min. Furthermore the water discharge that can be absorbed by soil in research area of 1.22 km<sup>2</sup> is 78,000 m<sup>3</sup>/hr/km<sup>2</sup> (very small).

**Keywords:** Infiltration Rate and Infiltration Zone, Kostiakov Method, Rocks Lithology, Land Slope, Soil Physical Characteristic

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmad dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **Kajian Laju Infiltrasi Ditinjau dari Perbedaan Litologi Batuan, Kemiringan Lahan dan Sifat Fisik Tanah pada DAS Sungai Pisang Kota Padang.**

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak pihak yang telah membantu, membina dan membimbing penulis. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Teristimewa Ayah (Alm) dan Ibu, abang-abang, kakak-kakak, adik-adik dan seluruh keluarga besar penulis yang telah banyak memberikan doa, kasih sayang, motivasi serta dukungan.
2. Bapak Drs. Rusli HAR, M.T selaku Dosen Pembimbing dalam melaksanakan penelitian Tugas Akhir ini.
3. Bapak Drs. Raimon Kopa, M.T selaku Ketua Jurusan dan Ketua Program Studi S1 Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang serta selaku dosen Pembimbing Akademis.
4. Bapak Dr. Murad, M.S., M.T selaku kontributor yang telah memberikan penjelasan yang berguna demi perbaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Drs. Yunasril, M.Si selaku kontributor yang telah memberikan penjelasan yang berguna demi perbaikan Tugas Akhir ini.

6. Seluruh dosen pengajar dan staff Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Seluruh staff di Kantor Bappeda Kota Padang telah memberikan informasi dan data yang dibutuhkan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh Staff di Kantor ESDM Sumatera Barat yang telah memberikan ilmu dan informasi yang bermanfaat dalam penulisan Tugas Akhir ini.
9. Seluruh teman-teman Kontrakan yang tidak disebutkan satu per satu, yang telah memahami, mengarahkan, serta dukungan selama masa studi di Universitas Negeri Padang.
10. Seluruh teman-teman tim infiltrasi, tim kualitas air, teman-teman seangkatan, senior, serta semua pihak yang telah membantu dalam pengambilan data.
11. Seluruh masyarakat Sungai Pisang, Bapak atau Ibu RT dan RW serta pemilik lahan di titik penelitian yang telah bersedia memberi izin dan menerima penulis dengan baik dalam pengambilan data.
12. Semua teman-teman S1 angkatan 2013 Teknik Pertambangan yang tidak disebutkan namanya satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan, karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna mamperbaiki isi dari Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis berharap semoga penulisan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Terimakasih.

Padang, 14 Agustus 2018

Penulis

**Mendoza**

**BP/NIM: 2013/1302667**

## DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI.....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT .....</b>	<b>iv</b>
<b>BIODATA .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xxi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Batasan Masalah .....	4
D. Rumusan Masalah .....	5
E. Tujuan penelitian .....	6
F. Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>
A. Tinjauan Umum Daerah Penelitian .....	8
1. Lokasi Daerah Penelitian .....	8

2. Kesampaian Daerah Penelitian .....	8
B. Kondisi Geologi Regional .....	12
1. Struktur Geologi .....	14
2. Statigrafi.....	14
C. Kondisi Hidrogeologi .....	19
1. Litologi dan Sistem Akuifer .....	19
2. Wilayah Air Tanah.....	23
3. Sistem Air Tanah .....	25
D. Kondisi Hidrologi.....	26
1. Keadaan Iklim.....	26
2. Curah Hujan.....	26
E. Kondisi Topografi Daerah Penelitian .....	28
F. Kemiringan Lahan .....	30
G. Kondisi DAS Sungai Pisang.....	30
1. Pola Aliran Sungai .....	30
2. Penggunaan Lahan .....	30
H. Dasar Teori .....	33
1. Hidrologi .....	33
2. Daerah Aliran Sungai.....	38
3. Infiltrasi .....	42
4. Litologi Batuan .....	48
5. Kemiringan Lahan .....	48
6. Sifat Fisik Tanah.....	49

I. Analisis Statistik Deskriptif.....	61
J. Penelitian yang Relevan .....	67
K. Kerangka Konseptual .....	72
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>73</b>
A. Desain Penelitian .....	73
B. Jenis Penelitian .....	73
C. Jenis Data.....	73
1. Data Primer .....	73
2. Data Sekunder.....	74
D. Sumber Data Penelitian .....	74
E. Teknik Pengumpulan Data .....	74
1. Studi Literatur .....	74
2. Observasi dan Pengumpulan Data .....	75
F. Pengukuran di Lapangan .....	75
1. Infiltrasi.....	75
2. Litologi Batuan .....	78
3. Kemiringan Lahan .....	80
4. <i>Sampling</i> Tanah .....	80
5. Kepadatan Tanah .....	81
6. Konduktivitas Hidrolik Jenuh.....	84
7. <i>Matric Suction</i> .....	87
G. Pengujian Laboratorium .....	87
1. Kadar Air .....	87

2. Porositas .....	89
H. Teknik Analisa Data .....	91
1. Laju Infiltrasi .....	91
2. Perbedaan Litologi .....	91
3. Kemiringan Lahan .....	91
4. Sifat Fisik Tanah .....	91
5. Analisa Data Spasial .....	92
6. Analisa Statistik Deterministik .....	92
I. Diagram Alir Penelitian .....	93
<b>BABA IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>94</b>
A. Hasil Penelitian.....	94
1. Laju Infiltrasi .....	94
2. Litologi.....	96
3. Kemiringan Lahan .....	96
4. Sifat Fisik Tanah .....	97
B. Pengaruh Kemiringan Lahan Terhadap Laju Infiltrasi.....	108
C. Pengaruh Sifat Fisik Tanah Terhadap Infiltrasi.....	109
1. Analisa Regresi Linear Sederhana .....	109
2. Analisa Regresi Linear Berganda .....	119
D. Model Penyebaran Laju Infiltrasi .....	120
1. Peta Hidrogeologi Daerah Penelitian.....	120
2. Hasil Pemetaan Zonasi Infiltrasi.....	121
3. Hasil Pemetaan Muka Air Tanah.....	122

4. Integrasi Zonasi Infiltrasi dengan Zona Genangan Banjir .....	122
5. Integrasi Zonasi Infiltrasi dengan Kemiringan Lahan .....	123
E. Debit Air yang Mampu Diserapkan .....	136
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>138</b>
A. Kesimpulan.....	138
B. Saran .....	139

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	<i>Halaman</i>
Gambar 1. Peta Hidrologi dan Tata Air Kota Padang.....	9
Gambar 2. Peta Kesampaian Daerah DAS Sungai Pisang.....	10
Gambar 3. Peta Administrasi DAS Sungai Pisang Kota Padang.....	11
Gambar 4. Peta Geologi DAS Sungai Pisang Kota Padang.....	21
Gambar 5. Peta Hidrologeologi Daerah Penelitian.....	22
Gambar 6. Grafik Curah Hujan Kota Padang Tahun 2007-2016.....	27
Gambar 7. Peta Topografi DAS Sungai Pisang Kota Padang.....	29
Gambar 8. Peta Kemiringan Lahan DAS Sungai Pisang Kota Padang.....	31
Gambar 9. Peta Pola Aliran Sungai DAS Sungai Pisang Kota Padang.....	32
Gambar 10. Daur Hidrologi.....	35
Gambar 11. Zonasi Vertikal Air Tanah.....	37
Gambar 12. <i>Double Ring Infiltrometer</i> dan Alat-alat yang digunakan.....	46
Gambar 13. <i>Metode Constand Head</i> .....	56
Gambar 14. <i>Metode Falling Head</i> .....	57
Gambar 15. Kerangka Konseptual.....	72
Gambar 16. Uji Coba Alat untuk Mengukur Infiltrasi.....	78
Gambar 17. Lembar Deskripsi Litologi Batuan.....	79
Gambar 18. Pengujian Kepadatan Tanah ( <i>Sand Cone</i> ) Lapangan.....	84
Gambar 19. Pengujian Lapangan <i>Matric Suction</i> .....	87
Gambar 20. Diagram Alir Penelitian.....	93
Gambar 21. Grafik Perhitungan Laju Infiltrasi Titik P1.....	95
Gambar 22. Contoh Analisis Kemiringan Lahan pada Titik P7.....	97

Gambar 23. Grafik Hubungan Infiltrasi terhadap Kemiringan Lahan .....	109
Gambar 24. Grafik Hubungan Infiltrasi terhadap Kadar Air .....	111
Gambar 25. Grafik Hubungan Infiltrasi terhadap Kepadatan Tanah .....	113
Gambar 26. Grafik Hubungan Infiltrasi terhadap Konduktivitas Hidrolik Jenuh .....	115
Gambar 27. Grafik Hubungan Infiltrasi terhadap <i>Matric Suction</i> .....	117
Gambar 28. Grafik Hubungan Infiltrasi terhadap Porositas.....	118
Gambar 29. Peta Hidrogeologi DAS Sungai Pisang Kota Padang .....	124
Gambar 30. Peta Hidrogeologi Lokasi Daerah Penelitian DAS Sungai Pisang Kota Padang .....	125
Gambar 31. Peta Zonasi Infiltrasi DAS Sungai Pisang Kota Padang .....	126
Gambar 32. Peta Zonasi Infiltrasi Lokasi Daerah Penelitian DAS Sungai Pisang Kota Padang .....	127
Gambar 33. Peta Kontur Laju Infiltrasi DAS Sungai Pisang Kota Padang.....	128
Gambar 34. Peta Kontur Laju Infiltrasi Lokasi Daerah Penelitian DAS Sungai Pisang Kota Padang .....	129
Gambar 35. Peta Kontur Muka Air Tanah DAS Sungai Pisang Kota Padang....	130
Gambar 36. Peta Kontur Muka Air Tanah Lokasi Daerah Penelitian DAS Sungai Pisang Kota Padang .....	131
Gambar 37. Peta Zonasi Infiltrasi dengan Genangan Banjir DAS Sungai Pisang Kota Padang .....	132
Gambar 38. Peta Zonasi Infiltrasi dengan Genangan Banjir Lokasi Daerah Penelitian DAS Sungai Pisang Kota Padang .....	133

Gambar 39. Peta Zonasi Infiltrasi dengan Kemiringan Lahan DAS Sungai Pisang Kota Padang .....	134
Gambar 40. Peta Zonasi Infiltrasi dengan Kemiringan Lahan Lokasi Daerah Penelitian DAS Sungai Pisang Kota Padang .....	135

## DAFTAR TABEL

	<i>Halaman</i>
Tabel 1. Data Curah Hujan Kota Padang 2007-2016.....	27
Tabel 2. Klasifikasi Laju Infiltrasi Berdasarkan Zona Resapan .....	47
Tabel 3. Hubungan Jenis Batuan Dengan Infiltrasi .....	48
Tabel 4. Klasifikasi Kemiringan Lereng dan Tingkat Infiltrasi.....	49
Tabel 5. Kelas Porositas Tanah.....	60
Tabel 6. Alat dan Bahan Pengukuran Infiltrasi.....	76
Tabel 7. Alat dan Bahan Deskripsi Litologi Batuan .....	77
Tabel 8. Alat dan Bahan <i>Sampling</i> Tanah.....	80
Tabel 9. Alat dan Bahan Pengujian Kepadatan Tanah.....	81
Tabel 10. Alat dan Bahan Pengujian Konduktivitas Hidrolik Jenuh .....	83
Tabel 11. Alat dan Bahan Pengujian Kadar Air.....	88
Tabel 12. Alat dan Bahan Pengujian Porositas .....	89
Tabel 13. Contoh Hasil Kadar Air P1 DAS Sungai Pisang .....	98
Tabel 14. Contoh Hasil Kepadatan Tanah pada Titik P1.....	99
Tabel 15. Contoh Hasil Porositas pada Titik P1 .....	104
Tabel 16. Hasil Penelitian DAS Sungai Pisang .....	107
Tabel 17. Analisis Statistik Kemiringan Lahan terhadap Infiltrasi.....	108
Tabel 18. Analisis Statistik Kadar Air terhadap Infiltrasi.....	110
Tabel 19. Analisis Statistik Kepadatan Tanah terhadap Infiltrasi.....	112
Tabel 20. Analisis Statistik Konduktivitas Hidrolik Jenuh terhadap Infiltrasi ...	114
Tabel 21. Analisis Statistik <i>Matric Suction</i> terhadap Infiltrasi .....	116
Tabel 22. Analisis Statistik Porositas terhadap Infiltrasi .....	118

Tabel 23. Analisis Statistik Berganda .....	119
Tabel 24. Variabel Regresi Linear Berganda.....	120

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Data Infiltrasi

Lampiran B. Log Litologi Batuan

Lampiran C. Data Konduktivitas Hidrolik Jenuh

Lampiran D. Regresi Linear Sederhana

Lampiran E. Regresi Linear Berganda

Lampiran F. Foto Titik *Real* Penelitian

Lampiran G. Foto Pengambilan Data dan Pengujian Laboratorium

Lampiran H. Surat Pengambilan Data

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Kota Padang merupakan ibukota Provinsi Sumatera Barat, daerah Kota Padang rawan dengan bencana gempa bumi. Kejadian gempa bumi pada bulan September 2009 menyebabkan banyaknya masyarakat yang berpindah dari pesisir Kota Padang ke arah timur Kota Padang atau di daerah dataran tinggi, hal ini dikarenakan mereka takut jika suatu saat nanti terjadi gempa susulan yang berpotensi terjadinya tsunami. Dengan banyaknya masyarakat yang berpindah ke daerah dataran tinggi secara tidak langsung juga menyebabkan terjadinya alih fungsi lahan, contohnya peralihan tata guna lahan dari kawasan hutan dan lahan pertanian maupun cagar budaya menjadi lahan pemukiman warga, serta adanya *illegal logging* di kawasan Daerah Aliran Sungai (DAS). Hal ini menyebabkan lahan yang seharusnya menjadi resapan air hujan menjadi terganggu. Semakin banyak terganggunya daerah resapan air maka aliran permukaan semakin besar. Air di permukaan akan mengalir dari daerah dataran tinggi ke daerah dataran rendah. Selain itu tingkat curah hujan yang tinggi juga mempengaruhi besarnya aliran permukaan.

Tingginya curah hujan di Kota Padang yaitu 421,2 mm (BPS Kota Padang, 2016) dapat menyebabkan tanah menjadi cepat jenuh. Hal ini disebabkan karena air hujan tidak mampu lagi diserap oleh tanah, sehingga menyebabkan air hujan terkumpul dan tergenang dipermukaan lalu menjadi banjir. Oleh sebab itu air hujan yang jatuh ke tanah akan mengalir ke daerah yang rendah seperti jalan, paritan, sungai dan lain sebagainya. Hal ini

menandakan belum optimalnya pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Salah satu cara dalam menangani masalah banjir dengan meninggikan tanggul atau memperbesar saluran sungai dan pembuatan sumur resapan di kawasan DAS guna meminimalisir terjadinya genangan air (banjir) proses infiltrasi.

Infiltrasi adalah proses masuknya air ke dalam tanah secara vertikal. Infiltrasi dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya tekstur tanah, struktur tanah, sisa vegetasi pada tanah, tutupan lahan dan kemiringan lahan (Asdak, 2010). Selain itu laju infiltrasi juga dipengaruhi oleh faktor sifat fisik tanah, faktor permukaan, faktor pengelolaan, faktor alami, kadar air dan kemiringan tanah. Infiltrasi memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, karena infiltrasi tidak hanya meningkatkan jumlah air yang tersimpan di dalam tanah, tetapi juga dapat mengurangi terjadinya banjir. Selain itu topografi DAS Sungai Pisang cukup curam yaitu dari 0% hingga 40% (Bappeda Kota Padang, 2009) sehingga memperbesar aliran permukaan.

Kota Padang memiliki enam Daerah Aliran Sungai (DAS) besar yaitu DAS Air Dingin, DAS Batang Arau, DAS Batang Kandih, DAS Batang Kuranji, DAS Sungai Pisang dan DAS Timbalun. Keenam sungai tersebut memiliki peran penting bagi Kota Padang karena berfungsi sebagai aliran air baik dari rembesan air tanah maupun air hujan. Oleh sebab itu penulis melakukan penelitian pada DAS Sungai Pisang Kota Padang karena belum adanya penelitian tentang zonasi infiltrasi.

Daerah DAS Sungai Pisang (Bappeda Kota Padang, 2009) sebagian besar litologi batuan terdiri dari alluvium, batuan gunung api, batuan metamorf dan

formasi paku. Semakin padat tekstur litologi batuan maka semakin lama proses penyerapan airnya (Infiltrasi). Kadar air pada tanah juga mempengaruhi banyaknya air yang mampu terserap ke dalam tanah, hal ini disebabkan semakin besar kadar air di sekitar DAS Sungai Pisang maka tanah akan semakin cepat jenuh. Setiap tanah memiliki pori-pori (porositas) yang berbeda, semakin besar porositas tanah maka semakin besar peluang air yang masuk ke dalam tanah. Selain itu, kepadatan tanah juga mempengaruhi laju infiltrasi karena semakin padatnya tanah, maka semakin kecil penyerapan air pada tanah.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik mengangkat judul penelitian tentang **Kajian Laju Infiltrasi Ditinjau dari Perbedaan Litologi Batuan, Kemiringan Lahan dan Sifat Fisik Tanah pada DAS Sungai Pisang Kota Padang.**

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Semakin intensifnya kejadian gempa dan adanya isu-isu tsunami menyebabkan masyarakat secara spontan pindah ke bagian timur Kota Padang yang merupakan daerah *recharge area*.
2. Sering terjadi penebangan liar (*illegal logging*) di kawasan hulu DAS sehingga menyebabkan semakin besarnya aliran permukaan.
3. Sering terjadi genangan air (banjir) di beberapa lokasi ketika intensitas hujan tinggi.

4. Kecenderungan tanah di Kota Padang lebih cepat jenuh sehingga pada saat hujan air tidak mampu lagi meresap ke dalam tanah.
5. Belum adanya pemetaan zona infiltrasi di Kota Padang khususnya pada DAS Sungai Pisang.

### C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah serta untuk menghindari meluasnya pembahasan, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Karena Kota Padang memiliki enam DAS besar yaitu DAS Air Dingin, DAS Batang Arau, DAS Batang Kandih, DAS Batang Kuranji, DAS Sungai Pisang dan DAS Timbalun maka penelitian ini hanya dilakukan pada DAS Sungai Pisang sedangkan sungai yang lain dilakukan oleh peneliti lain.
2. Karena banyaknya faktor yang mempengaruhi laju infiltrasi, maka parameter penelitian ini hanya terbatas pada litologi batuan, kemiringan lahan dan sifat fisik tanah (kadar air, kepadatan tanah, konduktivitas hidrolis jenuh, *matric suction* dan porositas).
3. Karena luasnya area DAS Sungai Pisang serta keterbatasan kemampuan dan waktu, maka penelitian ini hanya dilakukan pada 10 titik supaya mewakili karakteristik dari litologi batuan, kemiringan lahan dan sifat fisik tanah, dengan sistem grid 350 m x 350 m dengan luas daerah penelitian 1.221.116 m<sup>2</sup> (1,22 km<sup>2</sup>).
4. Penentuan besarnya infiltrasi dapat dilakukan dengan metode pengukuran laboratorium, metode pengukuran lapangan (*double ring infiltrometer*) dan

metode separasi hidrograf. Penelitian ini dilakukan dengan metode pengukuran lapangan dengan menggunakan alat *double ring infiltrometer*.

5. Metode perhitunga laju infiltrasi terdiri dari metode Horton, metode Kostiakov dan Metode Philip. Dalam penelitian ini metode yang digunakan untuk menghitung laju infiltrasi adalah *Metode Kostiakov*.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah karakteristik laju infiltrasi pada DAS Sungai Pisang Kota Padang ditinjau dari perbedaan litologi batuan, kemiringan lahan dan sifat fisik tanah (kadar air, kepadatan tanah, konduktivitas hidrolis jenuh, *matric suction* dan porositas)?.
2. Bagaimanakah pengaruh sifat fisik tanah (kadar air, kepadatan tanah, konduktivitas hidrolis jenuh, *matric suction* dan porositas) terhadap laju infiltrasi pada DAS Sungai Pisang Kota Padang?.
3. Bagaimanakah model penyebaran laju infiltrasi pada DAS Sungai Pisang Kota Padang ditinjau dari perbedaan litologi batuan, kemiringan lahan dan sifat fisik tanah (kadar air, kepadatan tanah, konduktivitas hidrolis jenuh, *matric suction* dan porositas)?.
4. Berapakah besar debit air yang mampu diserap ke dalam sistem air tanah berdasarkan perbedaan litologi batuan, kemiringan lahan dan sifat fisik tanah (kadar air, kepadatan tanah, konduktivitas hidrolis jenuh, *matric suction* dan porositas) pada DAS Sungai Pisang Kota Padang?.

### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menggambarkan karakteristik laju infiltrasi pada DAS Sungai Pisang Kota Padang ditinjau dari perbedaan litologi batuan, kemiringan lahan dan sifat fisik tanah (kadar air, kepadatan tanah, konduktivitas hidrolik jenuh, *matric suction* dan porositas).
2. Mendapatkan seberapa besar pengaruh sifat fisik tanah (kadar air, kepadatan tanah, konduktivitas hidrolik jenuh, *matric suction* dan porositas) terhadap laju infiltrasi pada DAS Sungai Pisang Kota Padang.
3. Mendapatkan model penyebaran laju infiltrasi pada DAS Sungai Pisang Kota Padang ditinjau dari perbedaan litologi batuan dan sifat fisik tanah (kadar air, kepadatan tanah, konduktivitas hidrolik jenuh, *matric suction* dan porositas).
4. Mendapatkan debit air yang mampu diserap ke dalam sistem air tanah berdasarkan perbedaan litologi batuan, kemiringan lahan dan sifat fisik tanah (kadar air, kepadatan tanah, konduktivitas hidrolik jenuh, *matric suction* dan porositas) pada DAS Sungai Pisang Kota Padang.

### **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

2. Memberikan masukan kepada pemerintah Kota Padang dan instansi terkait untuk pengelolaan dan penataan lahan di sekitar DAS Sungai Pisang Kota Padang.
3. Dengan diketahuinya laju infiltrasi serta adanya model penyebaran infiltrasi pada DAS Sungai Pisang, maka penelitian ini dapat dijadikan sebagai saran untuk pemerintah Kota Padang dalam perencanaan pembangunan di sekitar DAS Sungai Pisang Kota Padang.

## **BAB V** **PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Karakteristik laju infiltrasi pada DAS Sungai Pisang ditinjau dari perbedaan litologi, kemiringan lahan dan sifat fisik tanah (kadar air, kepadatan tanah, konduktivitas hidrolik jenuh, *matric suction* dan porositas) adalah 0,1303 cm/menit, berdasarkan klasifikasi zona resapan menurut Hutasoit (1999), daerah DAS Sungai Pisang termasuk pada Zona VI/D berarti klasifikasi daerah resapan sangat rendah karena berada pada  $< 0,1-0,2$  cm/menit.
2. Dari analisis statistik *bivariate* didapatkan pengaruh kadar air terhadap infiltrasi ( $R^2$ ) = 26,4% dengan korelasi ( $r$ ) = 0,514 (korelasi sedang), pengaruh kepadatan tanah terhadap infiltrasi ( $R^2$ ) = 1,96% dengan korelasi ( $r$ ) = 0,14 (korelasi sangat lemah), pengaruh konduktivitas hidrolik jenuh terhadap infiltrasi ( $R^2$ ) = 14,12% dengan korelasi ( $r$ ) = 0,3758 (korelasi lemah), pengaruh *matric suction* terhadap infiltrasi ( $R^2$ ) = 22,55% dengan korelasi ( $r$ ) = 0,4749 (korelasi sedang), pengaruh porositas terhadap infiltrasi ( $R^2$ ) = 16,84% dengan korelasi ( $r$ ) = 0,4104 (korelasi sedang), pengaruh kemiringan lahan terhadap infiltrasi ( $R^2$ ) = 1,33% dengan korelasi ( $r$ ) = 0,1153 (korelasi sangat lemah).
3. Dari analisis statistik *multivariate* secara bersamaan kadar air, kepadatan tanah, konduktivitas hidrolik jenuh, *matric suction*, porositas dan kemiringan lahan terhadap infiltrasi dengan korelasi ( $r$ ) = 0,926 (korelasi

sangat kuat) dan kontribusinya secara bersamaan sebesar ( $R^2$ ) = 85,7%, selebihnya dipengaruhi oleh faktor lain diluar penelitian ini.

4. Model penyebaran laju infiltrasi akhir (zonasi infiltrasi) pada DAS Sungai Pisang ditinjau dari perbedaan litologi, kemiringan lahan dan sifat fisik tanah (kadar air, kepadatan tanah, konduktivitas hidrolik jenuh, *matric suction* dan porositas), terdiri dari 6 zona (Gambar 31 dan Gambar 32). Zona *orange* sebagai daerah laju infiltrasi terendah (0,001002-0,082666 cm/menit) dan zona biru tua sebagai daerah laju infiltrasi tertinggi (0,610078-0,86868 cm/menit)
5. Debit air yang mampu diserapkan ke dalam tanah pada DAS Sungai Pisang sebesar 78.000 m<sup>3</sup>/jam/ km<sup>2</sup>, maka volume air yang mampu diserapkan ke dalam tanah per jam per 1 km<sup>2</sup> sebesar 78.000 m<sup>3</sup>.

## **B. Saran**

1. Dari hasil penelitian laju infiltrasi pada DAS Sungai Pisang Kota Padang. Laju infiltrasi termasuk pada zona VI dengan klasifikasi daerah resapan pada zona D (infiltrasinya sangat rendah) oleh sebab itu perlu dilakuakannya pembuatan sumur resapan pada zona infiltrasi tertinggi, guna menimalisir terjadinya genangan air (banjir).
2. Perlu dilakuakannya penelitian lagi dengan parameter yang berbeda atau faktor-faktor lain yang mempengaruhi laju infiltrasi.
3. Perlu dilakukannya penelitian infiltrasi dengan metode infiltrasi yang berbeda sebagai pembanding hasil penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Badan Perencanaan Daerah. 2007. *Peta Hidrologi dan Tata Air Kota Padang*. Padang: BAPPEDA Kota Padang
- Badan Perencanaan Daerah. 2009. *Peta Kelas Lereng Kota Padang*. Padang: BAPPEDA Kota Padang
- Badan Pusat Statistik. 2007. *Kota Padang Dalam Angka*. Padang: BPS Kota Padang
- \_\_\_\_\_. 2008. *Kota Padang Dalam Angka*. Padang: BPS Kota Padang
- \_\_\_\_\_. 2009. *Kota Padang Dalam Angka*. Padang: BPS Kota Padang
- \_\_\_\_\_. 2010. *Kota Padang Dalam Angka*. Padang: BPS Kota Padang
- \_\_\_\_\_. 2011. *Kota Padang Dalam Angka*. Padang: BPS Kota Padang
- \_\_\_\_\_. 2012. *Kota Padang Dalam Angka*. Padang: BPS Kota Padang
- \_\_\_\_\_. 2013. *Kota Padang Dalam Angka*. Padang: BPS Kota Padang
- \_\_\_\_\_. 2014. *Kota Padang Dalam Angka*. Padang: BPS Kota Padang
- \_\_\_\_\_. 2015. *Kota Padang Dalam Angka*. Padang: BPS Kota Padang
- \_\_\_\_\_. 2016. *Kota Padang Dalam Angka*. Padang: BPS Kota Padang
- Bowles, J.E. dkk. 1991. *Sifat-Sifat Fisi Tanah Dan Geoteknis Tanah (Mekanika Teknik)*. Jakarta: Penerbit Erlangga