

**KAJIAN LAJU INFILTRASI AKHIR PADA DAS BATANG KANDIH
KOTA PADANG DITINJAU DARI PERBEDAAN LITOLOGI BATUAN,
TUTUPAN LAHAN, KADAR AIR, POROSITAS BATUAN,
KONDUKTIVITAS HIDROLIK JENUH, KEPADATAN,
DAN *MATRIC SUCTION***

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Pertambangan**



Oleh:

Ermaningsih

1302679/2013

Konsentrasi: Pertambangan Umum

Program Studi: S1 Teknik Pertambangan

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
PADANG
2018**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING
TUGAS AKHIR

Judul : "Kajian Laju Infiltrasi Akhir pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Kandih Kota Padang Ditinjau dari Perbedaan Litologi, Tutupan Lahan, Kadar Air, Porositas Batuan, Konduktivitas Hidrolik Jenuh, Kepadatan dan *Matrix Suction* dan Sifat Fisik Tanah"

Nama : Ermaningsih

Nim : 1302679/2013

Program Studi : SI Teknik Pertambangan

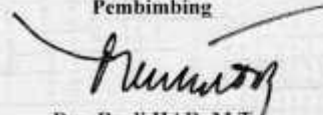
Jurusan : Teknik Pertambangan

Fakultas : Teknik

Padang, 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: Ermaningsih

Nim: 1302679/2013

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

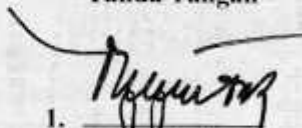


**"Kajian Laju Infiltrasi Akhir pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang
Kandih Kota Padang Ditinjau dari Perbedaan Litologi Batuan, Tutupan
Lahan, Konduktivitas Hidrolik Jenuh, Kepadatan, dan *Matric Suction*"**

Padang, Agustus 2018

Tim Penguji

1. Ketua : Drs. Rusli HAR, M.T
2. Anggota : Jukepsa Andas, S.Si, M.T
3. Anggota : Adree Octova, S.Si, M.T

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 : Ermaningsih
NIM/TM : 1302619 / 2013
Program Studi : T. Pertambangan (SI)
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : FT UNP

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

" Kajian Laju Infiltrasi Akhir Pada DAS Batang Kandh Kota Padang Ditinjau dari Perbedaan Litologi Batuan, Tutupan Lahan, Kadar Air, Porositas Batuan, Konduktivitas Hidrolik, Jenuh Kecepatan, dan Matrix suction "

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



Management
System
ISO 9001:2008
www.iso.com
ID: 010204246

BIODATA



I. Data Diri

NamaLengkap : Ermaningsih
BP/NIM : 1302679/2013
Tempat/TanggalLahir : Bawan, 5 Agustus 1994
Nama Ayah : Suwardi
NamaIbu : Ernawati
JumlahBersaudara : 10 orang
AlamatTetap : DagangSaiyo, Jorong Pudung, Kecamatan Ampek Nagari, Kabupaten Agam
Email : ninsih.erma@gmail.com
NomorHandphone : 0813-7408-2342

II. Data Pendidikan

Sekolah Dasar : SD N 11 Pudung Ampek Nagari
Sekolah Menengah Pertama : SMP N 02 Ampek Nagari
Sekolah Menengah Atas : SMA N 01 Ampek Nagari
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

III. Tugas Akhir

Tempat Penelitian : DAS Batang Kandih Kota Padang
Tanggal Penelitian : 12 Desember 2017 s.d. 31 Januari 2018
Topik Studi Kasus : Kajian Laju Infiltrasi Akhir pada DAS Batang Kandih Ditinjau dari Perbedaan Litologi Batuan, Tutupan Lahan, Kadar Air, Porositas Batuan, Konduktivitas Hidrolik Jenuh, Kepadatan, dan *Matric Suction*
Tanggal Sidang Akhir : 9 Agustus 2018

ABSTRAK

Ermaningsih: Kajian Laju Infiltrasi Akhir pada DAS Batang Kandih Kota Padang Ditinjau dari Perbedaan Litologi Batuan, Tutupan Lahan, Kadar Air, Porositas Batuan, Konduktivitas Hidrolik Jenuh, Kepadatan, dan *Matric Suction*

Laju infiltrasi adalah jumlah air yang masuk ke dalam tanah per satuan waktu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju infiltrasi akhir ditinjau dari perbedaan litologi batuan, tutupan lahan, kadar air, porositas batuan, konduktivitas hidrolik jenuh, kepadatan, dan *matric suction*. Studi kasus penelitian dilakukan di DAS Batang Kandih Kecamatan Koto Tangah Kota Padang pada 15 titik dengan grid 1,5 km x 1,5 km.

Metode penelitian dilakukan dengan *double ring infiltrometer* untuk laju infiltrasi; *handboring* untuk litologi batuan; *falling head* dan *constant head* untuk konduktivitas hidrolik jenuh; *sandcone* untuk kepadatan tanah, tensiometer untuk *matric suction*; serta pengujian sifat fisik sampel tanah di laboratorium. Analisis data dilakukan dengan pemodelan spasial dan analisis statistik, sehingga didapatkan model penyebaran laju infiltrasi akhir serta hubungan antara kadar air, porositas batuan, konduktivitas hidrolik jenuh, kepadatan, dan *matric suction* terhadap laju infiltrasi.

Hasil penelitian menunjukkan laju infiltrasi akhir adalah 0,128 cm/menit, yang berarti zonasi resapan berada pada zona VI/E, dengan kemampuan resapan sangat rendah. Melalui pemodelan statistik didapatkan nilai $Y = 49,973 X1 + 0,017 X2 + 0,791 X3 - 0,003 X4 + 0,008 X5 + 0,418$ dengan $Y =$ Laju Infiltrasi, $X1 =$ Konduktivitas, $X2 =$ Porositas Batuan, $X3 =$ Kepadatan, $X4 =$ Kadar Air, $X5 =$ *Matric Suction*. Nilai R^2 adalah 0,83 yang berarti 83 % laju infiltrasi dipengaruhi oleh variabel tersebut dan 17 % lainnya dipengaruhi oleh variabel lain. Debit air yang mampu diresapkan ke dalam air tanah adalah 76.775,58 m³/jam/km² maka volume air yang mampu diresapkan per jam nya ialah 76.775,58 m³.

Kata Kunci: Laju Infiltrasi, Kadar Air, Tutupan Lahan, Pemodelan Statistik, Konduktivitas Hidrolik

ABSTRACT

Ermaningsih: Review of Final Infiltration Speed in Batang Kandih Alluvia Based on Rock Lithology, Land Covering, Water Concentration, Rock Porosity, Saturated Hydraulic Conductivity, Land Density, and Matric Suction

The rate of infiltration is amount of water entering to soil per unit time. The rate of infiltration is an important part in the hydrologic cycle that affects amount of water in soil surface. This study aims to determine the rate of final infiltration in terms of differences in lithology of rocks, land cover, water content, rock porosity, saturated hydraulic conductivity, density, and matric suction. The case study was conducted in Batang Kandih DAS Koto Tengah Subdistrict of Padang City at 15 points with grid 1.5 km x 1.5 km.

The research method was done by double ring infiltrometer for infiltration rate value; handboring to know the lithology of rocks; falling head and constant head test for saturated hydraulic conductivity values; sandcone test for soil density value, tensiometer test for matric suction value; as well as testing the physical properties of soil samples in the laboratory. Data analysis was done by spatial data analysis and statistical modeling, so the model of infiltration rate in Batang Kandih DAS and the relationship between water content, rock porosity, saturated hydraulic conductivity, density, and matric suction to the infiltration rate. The results showed that the final infiltration rate in the Batang Kandih DAS was 0.128 cm/min, which means that the zonation of absorption is in zone VI/E, with very low absorption rate. By statistical modeling obtained value $Y = 57,585 X1 + 0,014 X2 + 0,621 X3 - 0,001 X4 + 0,000 X5 + 0,43$ with $Y =$ Infiltration rate, $X1 =$ Conductivity, $X2 =$ Porosity of Rock, $X3 =$ Density, $X4 =$ Water content, $X5 =$ Matric Suction. The value of correlation coefficient of equation is 0.89 which means that variables have a very strong relationship with infiltration rate, while the value of R^2 is 0.80 which means 80 % infiltration rate is influenced by these variables and 20 % is affected by another variable. The water discharge that can be impregnated into groundwater in Batang Kandih DAS is 76.775.58 $m^3/hr/km^2$ then the volume of water that can be impregnated per hour is 76,775,58 m^3 .

Keywords: Infiltration Rate, Water Content, Land Cover, Statistical Modeling, hydraulic conductivity

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT. yang telah memberikan segenap kesehatan dan kesanggupan, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir yang berjudul **Kajian Laju Infiltrasi Akhir pada DAS Batang Kandih Kota Padang Ditinjau dari Perbedaan Litologi Batuan, Tutupan Lahan, Kadar Air, Porositas Batuan, Konduktivitas Hidrolik Jenuh, Kepadatan, dan *Matric Suction*.**

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan, pengarahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Teristimewa kepada orangtua dan keluarga ku tercinta (Ratna, S.H., Eli, Nia, Desi, dan Era) yang selalu memberikan dukungan, doa, serta pengarahan sehingga penulis selalu bersemangat menyelesaikan Tugas Akhir ini
2. Bapak Drs. Rusli HAR, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan arahan, ilmu dan pengetahuan baru, serta dukungan sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik
3. Bapak Drs. Raimon Kopa, M.T. selaku Ketua Jurusan dan Pembimbing Akademik
4. Drs. Bapak Rusli HAR, M.T. , Bapak Jukepsa Andas, S.Si, M.T., dan Bapak Adree Octova, S.Si, M.T. selaku dosen penguji Tugas Akhir.
5. Bapak Drs. Rusli Har, M.T , Jukepsa Andas S.Si, M.T, Bapak Adree Octova , S. Si, M.T selaku dosen Penguji Tugas Akhir

6. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, BAPPEDA, Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Padang yang telah memberi izin pengambilan data dan memberikan data sekunder untuk keperluan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
7. Bapak M. Fachrul Rozi R., S.T., M.T. dan bapak Frans yang telah memberikan banyak pengajaran dalam membuat peta guna keperluan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
8. Tim pengambilan data infiltrasi dan kualitas air yang telah banyak membantu, berbagi suka dan duka dalam pengambilan data penelitian dan pembelajaran hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan
9. Seluruh rekan-rekan S1 Teknik Pertambangan 2013 atas kerjasama dan loyalitas nya selama proses pembelajaran dalam perkuliahan ini, terkhusus untuk Milia Putri, S.T., Roro Rasi Putra, S.T., Stella Putri Pratama, Cici Wulandari, Mas Wahyu Eko P., Rukia Pinda Sari, S.T., Benti Jul Sosantri, S.T.
10. Kakak kos (Kak Fitria) dan seluruh penghuni Kubang Sari sebagai tempat berbagi suka dan duka selama pendidikan Sarjana dan penulisan Tugas Akhir ini

Penulis menyadari dalam penulisan laporan ini masih terdapat banyak kesalahan, untuk itu saran dan kritik yang konstruktif sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa mendatang.

Padang, Juli 2018

Ermaningsih

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
BIODATA	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	7
BAB II TOPIK BAHASAN	
A. Keadaan Umum Daerah Penelitian	
1. Lokasi dan Kesampaian Daerah.....	8
2. Kondisi Geologi Regional.....	10
3. Kondisi Hidrogeologi.....	16
4. Geomorfologi	21
5. Topografi.....	23
6. Kondisi DAS Batang Kandih.....	28
7. Kondisi Hidrologi	28

Halaman

B. Teori Dasar	
1. Hidrologi	30
2. Infiltrasi dan Pengukuran Laju Infiltrasi	32
3. Daerah Aliran Sungai (DAS)	43
4. Tutupan Lahan	50
5. Kesesuaian Kawasan Resapan dengan Alokasi Peruntukan Lahan.....	52
6. Kadar Air Tanah	54
7. Tanah	56
8. Defenisi Dasar dan Hubungan Massa-Volume	57
9. Porositas	58
10. Konduktivitas Hidrolik Jenuh.....	61
11. Kepadatan Tanah	66
12. <i>Matric Suction</i>	70
13. Analisis Statistik.....	72
14. Penelitian Yang Relevan	78

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian.....	81
B. Jenis Data	82
C. Sumber Data.....	82
D. Teknik Pengumpulan Data.....	83
E. Pengujian Laboratorium.....	91
F. Teknik Analisis Data.....	95
G. Kerangka Konseptual	99
H. Diagram Alir Penelitian	100

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Laju Infiltrasi	
1. Laju Infiltrasi.....	101
2. Litologi Batuan	103
3. Tutupan Lahan	106

	Halaman
4. Kadar Air.....	108
5. Porositas	109
6. Konduktivitas Hidrolik Jenuh (KHJ)	110
7. Kepadatan Tanah.....	113
8. <i>Matric Suction</i>	115
B. Model Penyebaran Laju Infiltrasi Akhir pada DAS Batang Kandih	
1. Peta Hidrogeologi DAS Batang Kandih	117
2. Model Laju Infiltrasi dan Kontur Laju Infiltrasi	118
3. Model Penyebaran Laju Infiltrasi <i>Overlay</i> dengan Zonasi Banjir serta Tutupan Lahan	119
4. Peta Kontur Muka Air Tanah (MAT) DAS Batang Kandih	120
5. Model Penyebaran Laju Infiltrasi pada Peta Zonasi Infiltrasi dengan Tutupan Lahan	120
C. Pengaruh Kadar Air, Porositas Batuan, Konduktivitas Hidrolik Jenuh, Kepadatan dan <i>Matric Suction</i> terhadap Laju Infiltrasi Akhir pada DAS Batang Kandih Kota Padang	
1. Analisis Regresi Sederhana.....	130
2. Analisis Regresi Berganda	135
D. Debit Air yang Mampu diresapkan dalam Sistem Air Tanah	
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	138
B. Saran.....	139
DAFTAR PUSTAKA	140
LAMPIRAN.....	143

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Klasifikasi Besarnya Laju Infiltrasi	42
Tabel 2. Klasifikasi Daerah Resapan Berdasarkan Nilai Infiltrasi	42
Tabel 3. Delapan Kategori Penutupan Lahan Berdasarkan Area Bervegetasi dan tidak bervegetasi (Jansen dan Gregori)	52
Tabel 4. Pembagian Zonasi Daerah Resapan Berdasarkan Laju Infiltrasi Akhir.....	53
Tabel 5. Kelas Porositas Tanah	58
Tabel 6. Nilai Porositas pada beberapa Jenis Batuan.....	60
Tabel 7. Nilai K , f_o , dan f_c yang mewakili untuk jenis tanah yang berbeda.....	71
Tabel 8. Interpretasi nilai Koefisien Determinasi (R^2).....	75
Tabel 9. Format Deskripsi Litologi Batuan.....	87
Tabel 10. Format Pengukuran Konduktivitas Hidrolik Jenuh	88
Tabel 11. Alat dan Bahan.....	93
Tabel 12. Nilai Laju Infiltrasi, Litologi Batuan, Tutupan Lahan dan Nilai Sifat Fisik Tanah DAS Batang Kandih	116
Tabel 13. Hasil Analisis Statistik Kadar Air terhadap Laju Infiltrasi	128
Tabel 14. Hasil Analisis Statistik Porositas terhadap Laju Infiltrasi	130
Tabel 15. Hasil Analisis Statistik KHJ terhadap Laju Infiltrasi	131
Tabel 16. Hasil Analisis Statistik Kepadatan terhadap Laju Infiltrasi	133
Tabel 17. Hasil Analisis Statistik <i>Matric Suction</i> terhadap Laju Infiltrasi	134
Tabel 18. Nilai Korelasi (r) dan R^2 Analisis Regresi Berganda.....	135
Tabel 19. Variabel Regresi Linier Berganda.....	135

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Peta Hidrologi dan Tata Air Kota Padang.....	9
Gambar 2. Peta Kesampaian Daerah Penelitian.....	10
Gambar 3. Peta Geologi Kota Padang.....	12
Gambar 4. Lokasi Titik Pemboran Lahmeyer International (1986) dalam Rusli 2016	17
Gambar 5. Hasil Korelasi Sumur SP. No. X (Derah Banjir Kanal) – Sumur Nomor VII (Simpang Damar) dan Sumur Nomor IV (Daerah Muaro Padang)	18
Gambar 6. Hasil Korelasi Sumur 3a – Sumur 5c dan Sumur 7c.....	19
Gambar 7. Peta Hidrogeologi Kota Padang	21
Gambar 8. Peta Geomorfologi Padang.....	23
Gambar 9. Peta Topografi Kota Padang	27
Gambar 10. Peta Jaringan Sungai DAS Batang Kandih Kota Padang.....	28
Gambar 11. Rata-rata Jumlah Curah Hujan Tahunan Periode 2007-2016.....	29
Gambar 12. Skema Hidrologi	31
Gambar 13. Penggunaan <i>Double Ring Infiltrometer</i> di Lapangan.....	38
Gambar 14. Penggunaan <i>Double Ring Infiltrometer</i> di Lapangan.....	39
Gambar 15. Grafik Laju Infiltrasi Fungsi dari Waktu.....	40
Gambar 16. Grafik Infiltrasi Akumulatif Sebagai Fungsi dari Model Kostiakov	41
Gambar 17. Peta Tutupan Lahan DAS Batang Kandih	51
Gambar 18. Hubungan untuk Volume dan Berat pada Suatu Massa Tanah	57
Gambar 19. Skema Metode <i>Falling Head</i>	62
Gambar 20. Skema Metode Costant Head	63
Gambar 21. Pengujian Kepadatan Tanah di Lapangan	68
Gambar 22. Keragaman Daya Resap	71
Gambar 23. Diagram Pencar (<i>Scatterplot</i>) antara Dua Variabel.....	73
Gambar 24. (a) Alat-Alat yang akan digunakan (b) Uji coba Alat Infiltrasi	85
Gambar 25. <i>Double Ring Infiltrometer</i>	85

	Halaman
Gambar 26. Proses Pengambilan Data Litologi dengan <i>Handbor</i>	86
Gambar 27. Konduktivitas Hidrolik Jenuh	89
Gambar 28. Kepadatan Tanah Lapangan	90
Gambar 29. Tensiometer Alat Pengukuran <i>Matric Suction</i>	91
Gambar 30. Diagram Analisis Statistik.....	98
Gambar 31. Kerangka Konseptual Penelitian	99
Gambar 32. Diagram Alir Penelitian	100
Gambar 33. Grafik Infiltrasi K1	103
Gambar 34. Peta Geologi DAS Batang Kandih	104
Gambar 35. Peta Tutupan Lahan DAS Batang Kandih	107
Gambar 36. Peta Hidrogeologi DAS Batang Kandih.....	121
Gambar 37. Peta Zonasi Infiltrasi Banjir DAS Batang Kandih	122
Gambar 38. Peta Kontur Infiltrasi Banjir DAS Batang Kandih.....	123
Gambar 39. Peta Zonasi Infiltrasi dan Genangan Banjir DAS Batang Kandih	124
Gambar 40. Peta Kontur Muka Air Tanah (MAT) DAS Batang Kandih	125
Gambar 41. Peta Zonasi Infiltrasi dan Tutupan Lahan DAS Batang Kandih	126
Gambar 42. Hubungan Laju Infiltrasi terhadap Kadar Air	129
Gambar 43. Hubungan Laju Infiltrasi terhadap Porositas.....	130
Gambar 44. Hubungan Laju Infiltrasi terhadap KHJ	132
Gambar 45. Hubungan Laju Infiltrasi terhadap Kepadatan	133
Gambar 46. Hubungan <i>Matric Suction</i> terhadap Infiltrasi	134

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran A. Data Laju Infiltrasi.....	143
Lampiran B. Deskripsi Litologi	145
Lampiran C. Data Konduktivitas Hidrolik Jenuh	147
Lampiran D. Tutupan Lahan, Dokumentasi, dan Citra Satelit.....	149
Lampiran E. Peta Topografi DAS Batang Kandih.....	162
Lampiran F. Analisis Statistik.....	163

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kota Padang adalah daerah yang memiliki jumlah penduduk yang cukup besar. Data statistik menunjukkan jumlah penduduk di Kota Padang pada tahun 2015 sebanyak 902.413 penduduk (BPS Kota Padang, 2016). Dengan jumlah penduduk tersebut membuat tempat pemukiman semakin padat. Hal ini menyebabkan masyarakat membuka lahan baru untuk pemukiman. Pembukaan lahan tersebut menimbulkan berbagai masalah, diantaranya tertutupnya resapan air dan banyaknya tumpukan sampah yang berakibat pada timbulnya banjir saat intensitas hujan tinggi. Selain permasalahan di atas Kota Padang juga termasuk daerah rawan bencana alam, seperti gempa bumi.

Gempa bumi merupakan bencana alam yang sering terjadi di Kota Padang. Data BMKG Kota Padang menunjukkan jumlah kejadian gempa selama 32 tahun terakhir adalah 3 sampai 16 kali pertahun. Hal ini karena letak Kota Padang yang berada di Pantai Barat Sumatera yang berbatasan langsung dengan laut terbuka (Samudera Hindia) dan zona tumbukan aktif dua lempeng sehingga Kota Padang salah satu Kota rawan bahaya tsunami. Isu tsunami tersebut membuat masyarakat banyak berpindah ke bagian timur Kota Padang dikarenakan lokasinya yang lebih tinggi dan aman bila sewaktu-waktu terjadi tsunami. Hal ini menyebabkan terjadinya alih fungsi tata guna lahan dari kawasan hutan dan pertanian maupun lahan cagar budaya menjadi lahan

pemukiman. Akibatnya pengalihan tersebut menyebabkan sering terjadi banjir ketika intensitas hujan tinggi.

Banjir merupakan meluapnya air dari sungai karena tidak tertampungnya air dalam saluran pembuangan (palung sungai). Banjir merupakan peristiwa alam yang dapat menimbulkan kerugian harta benda penduduk serta dapat menimbulkan korban jiwa. Beberapa penyebab banjir diantaranya kurangnya daerah resapan (zona infiltrasi) dan rusaknya bagian hulu dari daerah aliran sungai (DAS). Selain rusaknya aliran sungai ada pun penyebab lain diantaranya penyempitan badan sungai di bagian kiri dan kanan sungai sehingga aliran sungai semakin menyempit ketika musim hujan tiba sungai tidak bisa menampung air yang mengalir ke sungai akibatnya air mencari dataran yang lebih rendah untuk meluap. Infiltrasi adalah proses masuknya air ke dalam tanah atau lapisan permukaan dimana sebagian air tertahan di cekungan-cekungan, sebagian air mengalir sebagai limpasan (*run off*) dan sebagian lainnya masuk ke dalam tanah (Asdak, 1995). Perusakan hulu DAS disebabkan karena penebangan liar/ilegal untuk pembangunan daerah pemukiman dan penambang batu. Infiltrasi perlu dijaga agar tidak mengganggu keseimbangan alam, seperti hutan, tanah, dan air yang merupakan penyusun utama terbentuknya DAS.

Menurut Arsyad (2006) Tutupan lahan dengan vegetasi dapat meningkatkan laju infiltrasi suatu lahan. Dalam penelitian utaya (2008) yang mengatakan bahwa perbedaan kapasitas infiltrasi pada berbagai penggunaan lahan menunjukkan bahwa faktor vegetasi memiliki peran besar dalam

menentukan laju infiltrasi. Vegetasi di Kota Padang banyak yang terganggu disebabkan masyarakat yang membuat pemukiman baru. Pemukiman tersebut meningkat setiap tahunnya dikarenakan pertumbuhan penduduk yang naik setiap tahunnya 1,2 % (BPS Kota Padang, 2016).

Kadar air tanah mempengaruhi laju infiltrasi, dimana laju infiltrasi yang tertinggi dengan air yang rendah. Luki (1989) menyatakan bahwa tinggi rendahnya kadar air menunjukkan kapasitas infiltrasi. Makin tinggi kadar air maka makin sedikit kadar air yang diperlukan untuk mencapai kejenuhan, sehingga makin kecil kapasitas infiltrasi. Laju infiltrasi terbesar pada kandungan air tanah dan sedang (Arsyad, 2000). Dengan meningkatnya kadar air hingga keadaan jenuh dan kapasitas infiltrasi menurun hingga mencapai minimum dan konstan.

Porositas adalah ruang kosong yang dapat ditempati oleh air dan udara, Menurut Hanifah (2005) porositas juga mencerminkan tingkat kemampuan tanah untuk dilalui aliran air (*permeabilitas*). Porositas yang tinggi dapat menyimpan dan menyerap air lebih cepat sehingga air hujan yang turun akan mengalami laju infiltrasi dengan cepat sehingga tidak terjadi aliran permukaan (air hujan tidak tergenang).

Laju infiltrasi adalah jumlah air yang masuk ke dalam tanah per satuan waktu. laju infiltrasi merupakan bagian yang sangat penting dalam siklus hidrologi yang dapat mempengaruhi jumlah air yang terdapat di permukaan tanah. Air yang terdapat dipermukaan tanah akan masuk ke dalam tanah dan sebagian lainnya akan mengalir ke sungai. Laju infiltrasi dipengaruhi oleh

beberapa hal diantaranya litologi batuan, tutupan lahan, kadar air, porositas batuan, konduktivitas hidrolik jenuh, kepadatan, dan *matric suction*. Sedangkan Litologi batuan adalah ilmu mengenai karakteristik batuan termasuk struktur, komposisi mineral, warna dan tekstur batuan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kajian laju infiltrasi akhir pada DAS Batang Kandih Kota Padang ditinjau dari perbedaan litologi batuan, tutupan lahan, kadar air dan porositas batuan. Hal ini dilakukan karena belum adanya kajian mengenai infiltrasi di Kota Padang. Penelitian ini penting dilakukan sebab di Kota Padang belum dilakukanya penelitian tentang zona infiltrasi dan penyerapan. Penelitian ini dilakukan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Kandih Kota Padang, sehingga penulis tertarik mengangkat judul tentang **“Kajian Laju Infiltrasi Akhir Pada Das Batang Kandih Kota Padang ditinjau dari Perbedaan Litologi Batuan, Tutupan Lahan, Kadar Air, Porositas Batuan, Konduktivitas Hidrolik Jenuh, Kepadatan, dan *Matric Suction*.”**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang penulis paparkan di atas, maka yang menjadi indentifikasi masalah dalam pembahasan ini yaitu:

1. Belum adanya pemetaan zona infitrasi dan zona penyerapan (kawasan penyerapan) di Kota Padang.
2. Terjadinya alih fungsi tata guna lahan dari kawasan hutan dan pertanian maupun lahan cagar budaya menjadi lahan pemukiman.

3. Adanya isu-isu Tsunami menyebabkan masyarakat secara spontan pindah ke bagian timur Kota Padang, Sumatera Barat yang merupakan *recharge area*.
4. Sering terjadinya banjir di beberapa lokasi di Kota Padang, Sumatera Barat ketika intensitas hujan tinggi
5. Kecenderungan tanah di Kota Padang lebih cepat jenuh sehingga pada saat hujan air tidak mampu lagi meresap ke dalam tanah.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan indentifikasi masalah di atas, maka batasan masalah dari penelitian ini ialah:

1. Di Kota Padang terdapat enam DAS yaitu: DAS Batang Kuranji, DAS Air Dingin, DAS Batang Arau, DAS Sungai Pisang, DAS Air Timbalun dan DAS Batang Kandih, dalam penelitian ini hanya dilakukan pada DAS Batang Kandih bagian hilir, sedangkan DAS yang lain diteliti oleh peneliti lain.
2. Karena banyaknya faktor yang mempengaruhi nilai laju infiltrasi maka dalam penelitian ini laju infiltrasi berdasarkan pada parameter litologi batuan, tutupan lahan, kadar air, porositas Batuan, konduktivitas hidrolik jenuh, kepadatan tanah, dan *matric suction*.

D. Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah dan indentifikasi masalah di atas maka dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah karakteristik laju infiltrasi akhir pada DAS Batang Kandih bagian hilir ditinjau dari perbedaan litologi batuan, tutupan lahan, kadar air, porositas, konduktivitas hidrolik jenuh, kepadatan tanah, dan *matrix suction* ?
2. Bagaimanakah model penyebaran laju infiltrasi akhir pada DAS Batang Kandih bagian hilir ditinjau dari litologi batuan, tutupan lahan, kadar air, porositas, konduktivitas hidrolik jenuh, kepadatan tanah, dan *matrix suction* ?
3. Bagaimanakah pengaruh kadar air, porositas, konduktivitas hidrolik jenuh, kepadatan, dan *matrix suction* terhadap laju infiltrasi akhir pada DAS Batang Kandih Kota Padang ?
4. Berapa besarkah volume air yang mampu diresapkan ke dalam sistem air tanah berdasarkan pada perbedaan nilai infiltrasi akhir pada DAS Batang Kandih Kota Padang ?

E. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini ialah:

1. Menentukan karakteristik laju infiltrasi akhir pada DAS Batang Kandih bagian hilir ditinjau dari perbedaan litologi batuan, tutupan lahan, kadar air, porositas, konduktivitas hidrolik jenuh, kepadatan tanah, dan *matrix suction*.
2. Menentukan model penyebaran laju infiltrasi akhir pada DAS Batang bagian hilir Kandih ditinjau dari litologi batuan, tutupan lahan, kadar air, porositas, konduktivitas hidrolik jenuh, kepadatan tanah, dan *matrix suction*.

3. Menentukan pengaruh litologi batuan, tutupan lahan, kadar air, porositas, konduktivitas hidrolis jenuh, kepadatan tanah, dan *matric suction* terhadap laju infiltrasi akhir pada DAS Batang Kandih Kota Padang.
4. Menentukan volume air yang mampu diresapkan ke dalam sistem air tanah berdasarkan pada perbedaan nilai laju infiltrasi akhir pada DAS Batang Kandih bagian Kota Padang.

F. Manfaat Penelitian

Dari latar belakang masalah, maka manfaat penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Manfaat penelitian ini untuk penulis sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik (ST).
2. Agar masyarakat mengetahui zona infiltrasi dan zona penyerapan di sekitar DAS Batang Kandih kecamatan Koto Tangah Kota Padang Sumatera Barat.
3. Manfaat bagi pemerintah sebagai acuan bagi pemerintah daerah Kota Padang untuk mengetahui daerah (*recharge area*) agar daerah tersebut dapat dikelola dengan baik.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari pengolahan data yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Laju infiltrasi akhir pada DAS Batang Kandih bagian hilir rata-rata adalah 0,128 cm/menit, artinya laju infiltrasi berada pada kategori $< 0,1$ cm/menit, dengan demikian berdasarkan klasifikasi zonasi daerah resapan berdasarkan laju infiltrasi akhir menurut Hutasoit (1999), maka daerah DAS Batang Kandih berada pada zona VI/E, dengan kemampuan resapan sangat rendah.
2. Model penyebaran laju infiltrasi dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya litologi batuan, kadar air, porositas, konduktivitas hidrolis jenuh, kepadatan, *matriks suction*. Semakin tinggi porositas, konduktivitas hidrolis, dan *matric suction* maka laju infiltrasi akhir juga semakin cepat. Sementara semakin tinggi kadar air dan nilai kepadatan tanah maka laju infiltrasi akan semakin lambat. Pada litologi batuan dengan jenis *sand* (pasir), laju infiltrasi akhir cenderung semakin cepat, sedangkan pada litologi jenis *silt* (lanau) laju infiltrasi akhir cenderung semakin lambat.
3. Dari pemodelan statistik didapatkan hubungan antara kadar air, porositas, konduktivitas hidrolis, kepadatan, dan *matric suction* terhadap laju infiltrasi sebesar 0,90 yang berarti parameter-parameter tersebut memiliki hubungan yang sangat kuat terhadap laju infiltrasi. Sedangkan nilai R^2

yang diperoleh adalah 0,83 yang berarti 83 % variabel independen tersebut mempengaruhi laju infiltrasi. Sementara itu 17 % lainnya dipengaruhi oleh variabel-variabel lain. Dari analisis regresi berganda juga didapatkan variabel yang paling mempengaruhi laju infiltrasi adalah porositas sebesar 73,7 %

4. Debit air yang mampu diresapkan ke dalam air tanah pada DAS Batang Kandih bagian hilir adalah $76.775,58 \text{ m}^3/\text{jam}/\text{km}^2$ maka volume air yang mampu diresapkan per jam nya ialah $76.775,58 \text{ m}^3$.

B. Saran

Berdasarkan hasil pengolahan data laju infiltrasi akhir, daerah DAS Batang Kandih bagian hilir berada pada Zona VI/E dengan kemampuan resapan yang sangat rendah, sehingga pada saat hujan timbul genangan air (banjir), untuk itu diperlukan pembuatan sumur resapan pada daerah dengan infiltrasi tertinggi di DAS Batang Kandih bagian hilir yaitu di sekitar titik pengukuran K1 (Kelurahan Pasia Nan Tigo) agar pada saat hujan air akan masuk ke dalam sumur resapan sehingga dapat meminimalisir terjadinya genangan air (banjir).

DAFTAR PUSTAKA

- Agung B, Supangat. 2010. “*Kajian Infiltrasi Tanah Pada Berbagai Tegakan Jati (Tectonag grandis L.) di Cepu, Jawa Tengah*”. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam Vol. VII No.2 : 149-159, 2010.
- Ahmad, Fauzi, dkk. 2009. “*Penyelidikan Karakteristik Batuan Di Kota Padang Menggunakan Metode Geofisika dan Geomorfologi Untuk Memetakan Daerah rawan Bencana*”. Padang: Universitas Negeri Padang
- Anonim. 2010. *Buku Panduan Penulisan Tugas Akhir/ Skripsi/ Skripsi Universitas Negeri Padang*. Padang: Universitas Negeri Padang
- Arsyad. 2000. “*Konservasi Tanah dan Air*”. IPB Press: Bogor
- Asmaranto, dkk. 2012. “*Penentuan Nilai Konduktivitas Hidrolik Tanah Tidak Jenuh Menggunakan Uji Resistivitas Dilaboratorium*”. Jurnal Teknik Pengairan.
- Badan Pusat Statistik. 2013. “*Kota Padang Dalam Angka*”. Padang: BPS Kota Padang.
- Badan Pusat Statistik. 2016. “*Kota Padang Dalam Angka*”. Padang: BPS Kota Padang.
- Chay. Asdak 2010. “*Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*”. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Deni, Elfiati.2010. “*Laju Infiltrasi Pada Berbagai Tipe Kelerengan Dibawah Tegakan Ekaliptus Areal HPHTI PT. Toba Pulp Lestari Sektor Aek Nauli*”. Jurnal Hidrolitan1:2:29-34,2010.
- E. Joseph, B. 1991. “*Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah*”. Jakarta: Erlangga.
- Hanafiah, K. A. 2005. “*Dasar-dasar Ilmu Tanah*”. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Hardiyanto, Hary Christady. 2010. “*Mekanika Tanah 1*”. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Hardjowigeno, S. 2003. “*Ilmu Tanah*”. PT Mediyatama Sarana Perkasa: Jakarta
- Hari, Wibowo. 2010. “*Laju Infiltrasi Yang dipengaruhi oleh Air Tanah*”. Jurnal Belian Vol. 9 No. 1: 90-103, 2010.