

PERILAKU INFILTRASI PADA BERBAGAI POLA PENGGUNAAN LAHAN JENIS TANAH INCEPTISOL DI SUB DAS TANRALILI



TIARA NAFHILA IBRAHIM

G011 20 1001

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

DEPARTEMEN ILMU TANAH

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024



Optimization Software:
www.balesio.com

**PERILAKU INFILTRASI PADA BERBAGAI POLA PENGGUNAAN
LAHAN JENIS TANAH INCEPTISOL DI SUB DAS TANRALILI**

**TIARA NAFHILA IBRAHIM
G011 20 1001**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**



**Optimization Software:
www.balesio.com**

**PERILAKU INFILTRASI PADA BERBAGAI POLA PENGGUNAAN
LAHAN JENIS TANAH INCEPTISOL DI SUB DAS TANRALILI**

TIARA NAFHILA IBRAHIM
G011 20 1001

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Agroteknologi

Pada

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

DEPARTEMEN ILMU TANAH

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024



Optimization Software:
www.balesio.com

SKRIPSI

**PERILAKU INFILTRASI PADA BERBAGAI POLA PENGGUNAAN
LAHAN JENIS TANAH INCEPTISOL DI SUB DAS TANRALILI**

TIARA NAFHILA IBRAHIM
G011 20 1001

Skripsi,

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada 8 Agustus 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

pada

Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian
Univeristas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping

Prof. Dr. Ir. Hazairin Zubair, M.S.
NIP. 19540828 198302 1 001

Ir. Sartika Laban, SP., MP., Ph.D
NIP. 19821028 200812 2 002

Mengetahui:

Ketua Program Studi Agroteknologi

Ketua Departemen Ilmu Tanah

Dr.  M. Si
NIP. 403 1 003

Dr. Ir. Asmita Ahmad, S.T., M.Si
NIP. 19731216 200604 2 001



Optimization Software: www.balesio.com

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Perilaku Infiltrasi pada Berbagai Pola Penggunaan Lahan Jenis Tanah Inceptisol di Sub DAS Tanralilli adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing Prof. Dr. Ir. Hazairin Zubair, M.S. sebagai Pembimbing Utama dan Ir. Sartika Laban, SP., MP., Ph.D. sebagai Pembimbing Pendamping. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya oranglain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 8 Agustus 2024



TIARA NAFHILA IBRAHIM
NIM G011201001



Optimization Software:
www.balesio.com

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa. Oleh karena berkat dan rahmat-Nyalah penulis dapat melalui proses yang panjang ini hingga menyelesaikan skripsi dengan judul “Perilaku Infiltrasi Pada Berbagai Pola Penggunaan Lahan Jenis Tanah Inceptisol di Sub DAS Tanralili” sebagai tugas akhir untuk mendapatkan gelar sarjana pertanian pada Program Studi Agroteknologi, Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan dari penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari motivasi, dukungan, bantuan berupa moril maupun materil, kasih sayang, serta doa-doa yang setiap saat dilangitkan oleh keluarga. Terima kasih kepada Ayahanda Ibrahim dan Ibunda Nur Cahyani, Kakanda Suci Anggriani, dan Adinda Nur Faradillah serta keluarga besar penulis yang senantiasa mendoakan dan memberi dukungan kepada penulis.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Hazairin Zubair, M.S.dan Ir. Sartika Laban, SP.,MP.,Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan ilmu, arahan dan nasehat serta memotivasi penulis sejak awal perencanaan penelitian hingga rampungnya skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Ir. Asmita Ahmad, S.T., M.Si selaku Ketua Departemen Ilmu Tanah dan seluruh staff dan dosen pengajar Fakultas Pertanian khususnya Departemen Ilmu tanah yang telah memberikan ilmu dan motivasi kepada penulis dengan tulus selama proses belajar di Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak dalam proses menyelesaikan skripsi Kepada tim surveyor Muhammad Rifki Muchnir, Ahmad Dwi Chandra, Muh. Yusril Aziz, Idul, dan Putri Regina atas bantuannya dalam pengambilan sampel di lapangan. Penulis juga mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya Kepada Siti Nurhalizah, Zyafna Nur Asma, atas saran, masukan, bantuan dan dukungan selama proses penyusunan skripsi.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah Kecamatan Tanralili, Kecamatan Simbang dan Kecamatan Tompobulu, Kabupaten Maros atas pemberian izin lokasi penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada kebersamaan teman-teman seperjuangan Agroteknologi 2020, teman seperjuangan Ilmu Tanah 2020, dan HIMTI FAPERTA UNHAS serta kepada pihak yang terlibat tetapi tidak bisa disebutkan satu persatu atas bantuannya selama berproses di Universitas Hasanuddin.

Demikian Persantunan ini, semoga Allah SWT. Membalas kebaikan semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian studi penulis. Aamiin.

Penulis,

Tiara Nafhila Ibrahim



ABSTRAK

TIARA NAFHILA IBRAHIM. Perilaku Infiltrasi pada Berbagai Pola Penggunaan Lahan Jenis Tanah Inceptisol di Sub DAS Tanralili (dibimbing oleh Hazairin Zubair dan Sartika Laban).

Latar Belakang. Perubahan tata air diduga disebabkan oleh alih fungsi lahan di Sub DAS Tanralili, terutama pengurangan luas hutan dan semak belukar menjadi bentuk penggunaan lahan dengan kerapatan dan serapan air rendah, seperti pertanian lahan kering yang menyebabkan kekeringan pada musim kemarau dan bencana banjir pada saat musim hujan. Hal ini mengindikasikan kerusakan hidrologi pada Sub DAS Tanralili. Kemampuan infiltrasi tanah merupakan salah satu faktor yang memengaruhi kualitas suatu DAS. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari perilaku infiltrasi pada berbagai pola penggunaan lahan pada jenis tanah Inceptisol di Sub DAS Tanralili. **Metode.** Pengukuran laju infiltrasi menggunakan *double ring infiltrometer* yang selanjutnya dihitung menggunakan model Horton. **Hasil.** Laju infiltrasi rata-rata penggunaan lahan hutan terklasifikasi agak cepat yakni sebesar 64 mm/jam, laju infiltrasi penggunaan lahan belukar terklasifikasi sedang dengan laju infiltrasi sebesar 24 mm/jam, dan laju infiltrasi pada penggunaan lahan pertanian lahan kering terklasifikasi agak lambat dengan laju infiltrasi sebesar 9 mm/jam. Hasil interpretasi uji-t menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata antara laju infiltrasi model Horton dengan laju infiltrasi pengukuran lapangan sehingga model Horton sesuai untuk digunakan pada pola penggunaan lahan tersebut khususnya pada jenis tanah Inceptisol di Sub DAS Tanralili. Laju Infiltrasi berbanding lurus dengan bahan organik dan tekstur tanah (fraksi pasir) dan berbanding terbalik dengan *bulk density* tanah. **Kesimpulan.** Laju infiltrasi pada penggunaan lahan hutan tergolong agak cepat (64 mm/jam), infiltrasi kumulatif 1186,64 mm dengan waktu konstan 1,67 jam pengamatan, adapun laju infiltrasi penggunaan lahan belukar tergolong sedang (24 mm/jam), infiltrasi kumulatif 625,31 mm dengan waktu konstan 1,67 jam pengamatan, sedangkan laju infiltrasi pada penggunaan lahan pertanian lahan kering tergolong agak lambat (9, mm/jam), infiltrasi 349,98 mm dengan waktu konstan 1,5 jam pengamatan.

Kata Kunci: *Double ring infiltrometer*, Infiltrasi Kumulatif, Laju infiltrasi, Nilai f_c , Model Horton



ABSTRACT

TIARA NAFHILA IBRAHIM. Infiltration Behavior in Various Land Use Patterns on Inceptisol Soil Types in the Tanralili Sub-Watershed (advised by Hazairin Zubair and Sartika Laban).

Background. Changes in water management are thought to be caused by land conversion in the Tanralili sub-watershed, especially reducing the area of forest and shrubs to forms of land use with low density and water absorption, such as dry land farming which causes drought in the dry season and flood disasters during the rainy season. This indicates hydrological damage to the Tanralili Sub-Watershed. Soil infiltration capacity is one of the factors that influences the quality of a watershed.

Objective. This research aims to study infiltration behavior in various land use patterns on Inceptisol soil types in the Tanralili Sub-Watershed. **Method.** The infiltration rate was measured using a double ring infiltrometer which then used the Horton method. **Results.** The average infiltration rate for forest land use is classified as rather fast, namely 64 mm/hour, the infiltration rate for shrub land use is classified as medium with an infiltration rate of 24 mm/hour, and the infiltration rate for dry land agricultural land use is classified as rather slow with an infiltration rate of 9 mm/hour.

The results of the paired t-test interpretation showed that there was no real difference between the infiltration rate of the Horton model and the infiltration rate of field measurements so that the Horton model was suitable for use in this land use pattern, especially in the Inceptisol soil type in the sub-watershed. Tanralili. Infiltration rate is directly proportional to organic matter and soil texture (sand fraction) and inversely proportional to soil bulk density. **Conclusion.** The infiltration rate on forest land use is classified as rather fast (64 mm/hour), cumulative infiltration of 1186.64 mm with a constant time of 1.67 hours of observation, while the infiltration rate on scrub land use is classified as medium (24 mm/hour), cumulative infiltration of 625.31 mm with a constant time of 1.67 hours of observation, while the infiltration rate on dry land agricultural land use is classified as rather slow (9, mm/hour), infiltration of 349.98 mm with a constant time of 1.5 hours of observation.

Keywords: *Double ring infiltrometer*, Cumulative Infiltration, Infiltration rate, fc value, Horton model



Optimization Software:
www.balesio.com

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN PENGAJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan	2
BAB II METODOLOGI PENELITIAN.....	3
2.1 Tempat dan Waktu	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Metode Penelitian.....	4
2.4 Tahapan Penelitian.....	4
2.4.1 Studi Pustaka.....	4
2.4.2 Pembuatan Peta Kerja	4
2.4.3 Pengukuran Laju Infiltrasi	6
2.4.4 Analisis Sampel Tanah.....	6
2.5 Analisis Data.....	7
2.5.1 Perhitungan Laju Infiltrasi	7
2.5.2 Analisis Data dan Determinasi	7
2.5.3 Instalasi dan Pasangannya	8
BAB III PEMBAHASAN.....	10
3.1 Hasil Pengamatan.....	10
3.2 Analisis Statistik Tanah.....	10



3.1.2 Laju Infiltrasi pada Penggunaan Lahan Hutan, Belukar dan Pertanian Lahan Kering	11
3.1.3 Uji Korelasi Laju Infiltrasi Pengukuran dan Laju Infiltrasi Model Horton	12
3.1.4 Laju Infiltrasi rata-rata	13
3.1.5 Laju Infiltrasi Konstan (f_c)	15
3.1.6 Infiltrasi Kumulatif	16
3.1.7 Hubungan Laju Infiltrasi dengan Sifat Tanah	16
3.2 Pembahasan	17
BAB IV PENUTUP	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	25



DAFTAR TABEL

Nomor Urut	Halaman
1. Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian	4
2. Bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian	4
3. Metode yang digunakan untuk penetapan sifat-sifat tanah	6
4. Klasifikasi laju infiltrasi menurut <i>U.S Soil Conservation</i>	7
5. Kriteria nilai koefisien korelasi (r)	8
6. Interpretasi nilai koefisien determinasi (R^2)	8
7. Karakteristik tanah Inceptisol lapisan 0-10 cm pada pola penggunaan lahan hutan, belukar dan pertanian lahan kering di Sub DAS Tanralili	10
8. Klasifikasi laju Infiltrasi pada pola penggunaan lahan hutan, belukar dan pertanian lahan kering berdasarkan laju infiltrasi konstan pada jenis tanah Inceptisol di Sub DAS Tanralili	14
9. Hasil uji-t berpasangan laju infiltrasi pengukuran dan laju infiltrasi model Horton	14
10. Infiltrasi kumulatif dan volume infiltrasi pada pola penggunaan lahan hutan, belukar dan pertanian lahan kering berdasarkan laju infiltrasi konstan pada jenis tanah Inceptisol di Sub DAS Tanralili	16



DAFTAR GAMBAR

Nomor Urut	Halaman
1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel Berdasarkan Unit Lahan di Sub DAS Tanralili	5
2. <i>Double Ring</i> Infiltrometer	6
3. Laju Infiltrasi pada Penggunaan Lahan Hutan, Belukar dan Pertanian Lahan Kering	12
4. Uji Korelasi Laju Infiltrasi Pengukuran Dan Laju Infiltrasi Model Horton pada Beberapa Pola Penggunaan Lahan di Sub DAS Tanralili	13
5. Validasi Model Simulasi Horton	14
6. Laju Infiltrasi Konstan pada Beberapa Pola Penggunaan Lahan di Sub DAS Tanralili	15
7. Infiltrasi Kumulatif pada Beberapa Pola Penggunaan Lahan di Sub DAS Tanralili	15
8. Hubungan <i>Bulk Density</i> dan Laju Infiltrasi	16
9. Hubungan Bahan Organik dan Laju Infiltrasi	17



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Urut	Halaman
1. Perhitungan Laju Infiltrasi pada Penggunaan Lahan Hutan	25
2. Perhitungan Laju Infiltrasi pada Penggunaan Lahan Belukar	26
3. Perhitungan Laju Infiltrasi pada Penggunaan Lahan Pertanian Lahan Kering	28
4. Grafik Hubungan Log (f-fc) dengan Waktu (t)	30
5. Hasil uji-t berpasangan.....	31
6. Titik lokasi pengukuran dan pengambilan sampel	31
7. Pengukuran Infiltrasi pada Setiap Titik Pengamatan	35
8. Pengambilan Sampel Tanah pada Setiap Titik Pengamatan	35
9. Analisis Sifat Tanah di Laboratorium	35
10. Peta Sub DAS Tanralili.....	37
11. Peta Jenis Tanah Sub DAS Tanralili.....	38
12. Peta Penggunaan Lahan Sub DAS Tanralili.....	39



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Maros merupakan kabupaten dengan iklim tropis basah dengan curah hujan rata-rata sekitar 297 mm setiap bulannya, dengan jumlah hari hujan berkisar 204 hari (Mulyasari, 2021). Salah satu sub DAS yang merupakan bagian dari DAS Maros yang terletak di bagian hulu adalah Sub DAS Tanralili. Sub DAS Tanralili mencakup empat kecamatan yakni Tompobulu, Tombolo Pao, Tanralili dan Cenrana. Luas Sub DAS Tanralili sekitar 27.838,90 ha (Surahman et al., 2017). Sub DAS Tanralili memiliki fungsi menerima, meresap hingga mengalirkan air hujan sampai menjadi aliran sungai yang akhirnya air tersebut dapat dimanfaatkan oleh masyarakat yang tinggal di sekitar sub DAS.

Masalah pada sub DAS Tanralili yang telah berlangsung saat ini seperti erosi, sedimentasi, banjir dan kekeringan mengalami peningkatan dari tahun ke tahun (Surahman et al., 2017). Terdapat perubahan tata air yang diduga disebabkan oleh alih fungsi lahan di Sub DAS Tanralili. Pengurangan luas hutan dan semak belukar yang terjadi masing-masing seluas 597,14 ha, 422,11 ha dan berubah menjadi penggunaan lahan dengan kerapatan dan serapan air rendah, seperti pertanian lahan kering dengan penambahan luas sekitar 852,45 ha (Nurhidayat, 2021). Fenomena ini dapat menyebabkan kekeringan pada musim kemarau dan bencana banjir pada saat musim hujan. Hal ini mengindikasikan telah terjadi kerusakan hidrologi pada DAS Tanralili. Salah satu tahapan dalam siklus hidrologi yang memengaruhi kualitas suatu DAS adalah kemampuan infiltrasi tanah pada DAS tersebut.

Infiltrasi adalah proses penting dalam siklus hidrologi, dan merupakan penghubung antara air permukaan dan air tanah. Air yang masuk ke dalam tanah berasal dari curah hujan (Jia et al., 2023). Laju infiltrasi yang tinggi tidak hanya meningkatkan jumlah air yang tersimpan dalam tanah untuk pertumbuhan tanaman, tetapi juga mengurangi banjir dan erosi yang diakibatkan oleh *run off* (Sanjaya, 2022). Patle et al. (2018) melakukan penelitian tentang laju infiltrasi dan didapatkan hasil prediksi laju infiltrasi dengan mengidentifikasi beberapa faktor yang memengaruhi infiltrasi antara lain bobot isi tanah (*bulk density*), tekstur tanah, kadar air tanah dan kandungan bahan organik.

Salah satu sifat tanah yang sangat memengaruhi proses infiltrasi adalah karakteristik atau jenis tanah (Kiptiah et al., 2020). Jenis tanah Inceptisol merupakan salah satu jenis tanah yang memiliki luasan terbesar di Sub DAS Tanralili dengan 218,1 ha (Sari, 2022). Tanah Inceptisol merupakan jenis tanah dengan produktivitas tanah yang sedang hingga tinggi (Ketaren et al., 2022). Sifat jenis tanah ini, menyebabkan banyaknya kegiatan alih fungsi lahan terjadi. Hal ini menyebabkan berkurangnya penggunaan lahan semak belukar menjadi penggunaan lahan pertanian lahan kering yang mengurangi daya tanaman Jagung (Nurhidayat, 2022).



Terdapat beberapa model yang dapat digunakan untuk menggambarkan infiltrasi. Model ini antara lain model Philip, Kostiakov dan Horton (Ngadisih et al., 2020). Model Horton memiliki kelebihan yaitu penetapan nilai laju infiltrasi awal dan nilai laju infiltrasi konstan yang dapat digunakan untuk memprediksi aliran permukaan, sedangkan kelemahannya terdapat pada penetapan parameter f_0 , f_c , dan k serta ditetapkan dengan data-fitting (Priyanto et al., 2020). Kekurangan model Horton dapat diatasi dengan kemajuan sistem komputer saat ini. Adapun beberapa model lainnya seperti Kostiakov, lebih cocok untuk menerangkan aliran horizontal tetapi kurang cocok untuk aliran vertikal. Model Kostiakov memiliki kelemahan tidak dapat memprediksi laju infiltrasi konstan. Sedangkan model Philip lebih lemah untuk kondisi data infiltrasi lapangan yang bervariasi secara signifikan (Setiawan et al., 2022). Sehingga berdasarkan hal tersebut, model infiltrasi Horton merupakan model yang digunakan pada penentuan infiltrasi pada Sub DAS Tanralili kali ini.

Dalam pengelolaan sumber daya air DAS, digunakan struktur model hidrologi yang didasarkan pada proses-proses yang ada dalam siklus hidrologi. Proses-proses tersebut mulai dari hujan, intersepsi, infiltrasi, *run off* (aliran permukaan), erosi, hingga aliran air bawah tanah (Brouwer dan Jenkins, 2015). Beberapa penelitian terdahulu telah mengangkat tema hidrologi di Sub DAS Tanralili. Data beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa intersepsi pada beberapa tegakan di Sub DAS Tanralili mencapai 174-181 mm pada tanaman jagung (Reski, 2024) dan 7,2-7,3 mm pada tanaman hutan (Dachri, 2023). Adapun aliran permukaan maksimum sebesar 132,98 mm (Fadillah, 2023). Data tersebut didukung dengan data tingkat erosi pada 12.116,42 ha atau 43,31 % dari total luasan Sub DAS Tanralili tergolong kelas sangat berat (Sari, 2022). Debit sungai di Sub DAS Tanralili juga mengalami peningkatan sebesar 6,96 m³/detik dalam kurun waktu 20 tahun terakhir (Nurhidayat, 2021). Dari beberapa informasi tersebut, belum terdapat informasi mengenai kondisi infiltrasi tanah pada Sub DAS Tanralili, sehingga diperlukan penelitian mengenai infiltrasi untuk melengkapinya.

Pentingnya proses infiltrasi serta faktor-faktor yang mendukung infiltrasi, maka dinilai perlu dilakukan penelitian untuk mempelajari perilaku laju infiltrasi pada pola penggunaan lahan yang berbeda di Sub DAS Tanralili khususnya pada jenis tanah Inceptisol. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan informasi baru mengenai perilaku laju infiltrasi pada beberapa pola penggunaan lahan jenis tanah inceptisol di Sub DAS Tanralili.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari perilaku infiltrasi pada berbagai pola jenis tanah Inceptisol di Sub DAS Tanralili.

Penelitian ini untuk melengkapi informasi kondisi hidrologi pada Sub DAS Tanralili sehingga pengelolaan DAS berkelanjutan dapat direncanakan dengan

