

KAJIAN LAJU INFILTRASI TANAH PADA BEBERAPA PENGGUNAAN LAHAN DI KOTA BATU, JAWA TIMUR

Oleh:

KADARSIH RATNA DEWANTI



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

MALANG

2023





**KAJIAN LAJU INFILTRASI PADA BEBERAPA PENGGUNAAN LAHAN
DI KOTA BATU, JAWA TIMUR**

Oleh:

KADARSIH RATNA DEWANTI

195040200111143

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Pertanian Strata Satu (S-1)**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

DEPARTEMEN TANAH

MALANG

2023



PERNYATAAN


Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi penelitian ini merupakan penelitian saya sendiri, dengan bimbingan dosen pembimbing. Skripsi penelitian ini tidak pernah diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana di perguruan tinggi manapun dan sejauh pengetahuan saya, tidak tercantum karya atau pendapat yang pernah ditulis ataupun diterbitkan oleh orang lain, kecuali dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Agustus 2023

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : **Kajian Laju Infiltrasi Pada Beberapa Penggunaan Lahan di Kota Batu, Jawa Timur**
Nama Mahasiswa : **Kadarsih Ratna Dewanti**
NIM : **195040200111143**
Departemen : **Tanah**
Program Studi : **Agroekoteknologi**


Disetujui Oleh:
Pembimbing Utama



Prof. Ir. Wani Hadi Utomo, Ph. D
NIP. 19491204 197412 1 001

Diketahui:

a.n Dekan Fakultas Pertanian
Ketua Departemen Tanah



Syahrul Kumiawan, SP., MP., Ph. D
NIP. 19791018 200501 1 002

Tanggal Persetujuan:

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

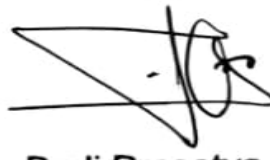
MAJELIS PENGUJI

Penguji I



Syahrul Kurniawan, SP., MP., Ph.D
NIP. 19791018 200501 1 002

Penguji II



Dr. Ir. Budi Prasetya, M.P.
NIP. 1961701198703102

Penguji III



Prof. Ir. Wani Hadi Utomo, Ph. D
NIP. 19491204 197412 1 001

Penguji IV



Prof. Dr. Ir. Kurniatun Hairiah
NIP. 195604101983032001

Tanggal Lulus :



RINGKASAN

Kadarsih Ratna Dewanti (195040200111143) Kajian Laju Infiltrasi Pada Beberapa Penggunaan Lahan di Kota Batu, Jawa Timur dibawah bimbingan Prof. Ir. Wani Hadi Utomo, Ph. D

Penggunaan lahan erat kaitannya dengan vegetasi yang ada pada suatu lahan, vegetasi pada suatu lahan berdampak pada seresah yang dihasilkan. Dekomposisi seresah menghasilkan sejumlah bahan-bahan organik yang dapat mendukung kehidupan makhluk hidup (biota tanah). Salah satu makrofauna yang ada didalam tanah ialah cacing tanah. Keberadaan cacing pada suatu lahan dapat berperan dalam mengantisipasi proses penyumbatan pori makro, hal ini sangat menentukan proses laju infiltrasi. Laju infiltrasi dipengaruhi secara langsung oleh beberapa faktor sifat tanah diantaranya adalah kadar air awal tanah, bulk density, porositas tanah dan fraksi liat. Salah satu hal yang mempengaruhi sifat tanah adalah penggunaan lahan.

Lokasi penelitian dilakukan pada 4 lokasi diantaranya Lahan kebun jeruk di Desa Junrejo Kecamatan Junrejo, Lahan Tegalan di Desa Mojorejo Kecamatan Junrejo, Lahan Sengon Dadaprejo Kecamatan Junrejo dan Taman Hutan Raya Raden Soerjo di Desa Sumber Brantas Kecamatan Bumiaji. Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) satu faktor (penggunaan lahan) dengan 3 kali ulangan. Penentuan lokasi sampel dilakukan dengan didasarkan pada penggunaan lahan. Hal ini dilakukan karena penggunaan lahan diduga berpengaruh terhadap sifat tanah sehingga dapat berpengaruh juga terhadap laju infiltrasi. Analisis statistik yang digunakan yaitu *t-test* atau uji-t. Uji-t dilakukan untuk mengetahui antara data pengukuran di lapangan dengan perhitungan menggunakan model infiltrasi Horton terdapat beda nyata atau tidak. Kemudian Uji Anova untuk mengetahui perbedaan laju infiltrasi pada setiap penggunaan lahan. Kemudian dilanjutkan uji BNT jika terdapat beda nyata.

Hasil penelitian didapatkan laju infiltrasi tertinggi didapatkan pada Taman Hutan Hutan Raya dengan nilai sebesar 25,4cm/jam untuk laju infiltrasi aktual dan 22,54cm/jam untuk laju infiltrasi model horton, nilai terendah didapatkan pada kebun dominasi jeruk dengan nilai sebesar 6,85cm/jam untuk laju infiltrasi aktual dan 6,67cm/jam untuk laju infiltrasi model horton. Pada penelitian ini penggunaan lahan berpengaruh terhadap laju infiltrasi, perbedaan penggunaan lahan berdampak pada seresah yang dihasilkan, perbedaan ketebalan seresah ini berpengaruh terhadap faktor lainnya. Selain itu tekstur tanah dominan pasir membuat laju infiltrasi pada Tahura memiliki nilai tetinggi dibandingkan dengan lahan lainnya, namun hasil penelitian ini bergantung terhadap waktu dan tempat penelitian dilaksanakan.



SUMMARY

Kadarsih Ratna Dewanti (195040200111143). Study Of Infiltration Rates In Several Land Covers In Batu City, East Java. Under The Guidance Of Prof. Ir. Wani Hadi Utomo, Ph. D

Land use is closely related to the vegetation on a land, vegetation on a land has an impact on the litter produced. The decomposition of litter produces a number of organic materials that can support the life of living things (soil biota). One of the macrofauna in the soil is earthworms. The presence of worms in a field can play a role in anticipating the process of macro pore blockage, this greatly determines the process of infiltration rate. The infiltration rate is directly influenced by several soil properties factors including soil initial moisture content, bulk density, soil porosity and clay fraction. One of the things that affect the nature of the soil is land use.

The location of the study was carried out in 4 locations including orange plantation land in Junrejo Village, Junrejo District, Tegalan Land in Mojorejo Village, Junrejo District, Sengon Dadaprejo Land, Junrejo District, and Raden Soerjo Forest Park in Sumber Brantas Village, District Bumiaji. The study was conducted using a one-factor randomized group design (RAK) (land use) with 3 repeats. Determination of sample location is carried out based on land use. This is done because land use is thought to affect soil properties so that it can also affect the rate of infiltration. The statistical analysis used is the t-test or t-test. The t-test is carried out to determine between measurement data in the field and calculations using the Horton infiltration model there is a real difference or not. Then Test Anova to determine the difference in infiltration rate in each land use. Then continue the BNT test if there is a real difference.

The results of the study found that the highest infiltration rate was obtained in the Forest Park with a value of 25.4cm / hour for the actual infiltration rate and 22.54cm / hour for the infiltration rate of the Horton model, the lowest value was obtained in the orange domination garden with a value of 6.85cm / hour for the actual infiltration rate and 6.67cm / hour for the infiltration rate of the Horton model. In this study land use affects the rate of infiltration, differences in land use have an impact on the litter produced, the difference in the thickness of this litter affects other factors. In addition, the dominant soil texture of sand makes the infiltration rate in Tahura has a higher value compared to other land, but the results of this study depend on the time and place of the research carried out.



KATA PENGANTAR

Rasa syukur penulis panjatkan untuk Tuhan Yesus Kristus karena dengan berkatnya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Adapun judul penelitian yang penulis ajukan adalah “Kajian Laju Infiltrasi Pada Beberapa Penggunaan lahan di Kota Batu, Jawa Timur”.

Penelitian ini dilakukan sebagai bahan dalam pengerjaan skripsi. Tidak dapat disangkal bahwa dalam melakukan penelitian ini membutuhkan banyak usaha dan tenaga agar penelitian dapat berjalan dengan lancar dan berhasil. Usaha tersebut tidaklah terlepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan banyak terimakasih kasih kepada:

1. Orangtua penulis tercinta, Bapak Totok Sudarmanto dan Ibu Sri Lestari Kusumaastuti yang selalu menjadi panutan dan penyemangat serta selalu mendoakan penulis.
2. Dekan Fakultas Pertanian beserta seluruh jajarannya yang telah memfasilitasi penulis dalam proses penyelesaian studi.
3. Bapak Prof. Ir. Wani Hadi Utomo, Ph.D selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dan membimbing penulis dalam penulisan skripsi ini.
4. Christian Yu, thank you for always being an inspiration for the writer during difficult times when searching for motivation. You always appear and give encouragement with your smile.
5. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam kegiatan penelitian dan penulisan skripsi penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu dengan kerendahan hati penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang dapat membangun dari semua pihak agar penulis dapat menghasilkan karya yang lebih baik lagi kedepannya. Semoga skripsi kegiatan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Malang, Agustus 2023

Penyusun



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Rembang tanggal 13 Januari 2001 sebagai putri ketiga dari empat bersaudara. Pada tahun 2004 sampai 2006 penulis belajar dan bermain di TK Maslakul Huda, selanjutnya penulis menempuh pendidikan dasar di SDN Sluke pada tahun 2006 sampai tahun 2012, kemudian penulis melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMPN 1 Lasem pada tahun 2012 sampai tahun 2015. Tahun 2015 sampai 2018 penulis lulus dari SMAN 2 Kudus Pada tahun 2019 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 (S1) Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi. Penulis memilih minat Manajemen Sumberdaya Lahan Jurusan Tanah

Selama perkuliahan, penulis aktif sebagai anggota Forum Komunikasi Agroekoteknologi (FORKANO), Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) dan Keluarga Mahasiswa Katolik St. Benediktus (KMK). Penulis merupakan Bendahara Umum FORKANO 2021 selama satu periode, selain itu penulis juga merupakan Staff Muda Pemberdayaan Perempuan BEM FP UB 2021 dan Presidium 2021 KMK FP UB 2021. Penulis mempunyai pengalaman kepanitiaan sebagai Koordinator Divisi Pendamping Penerimaan Mahasiswa Baru KMK FP UB 2021, Anggota Divisi PHT Klinik Tanaman 2020, Bendahara Pelaksana Rantai XII, Anggota Divisi Acara Workshop ULTKSP 2021, Anggota Divisi Acara Workshop Women Discussion 2021, Bendahara Pelaksana Kaldera 2021, Bendahara Pelaksana, Ecogreen 2021, Bendahara Pelaksana Penerimaan Mahasiswa Baru KMK FP UB 2022. Penulis juga pernah menjadi Asisten Praktikum pada mata kuliah Teknologi Pupuk dan Pemupukan tahun ajaran 2020-2021 dan 2021-2022 dan juga pada mata kuliah Botani tahun ajaran 2020-2021 dan 2021-2022. Selain di perkuliahan penulis juga sempat bekerja menjadi Barista pada tahun 2020 sampai awal 2021 di Simpleglass Coffee and Roastery, lalu bekerja di Kopi Dari Hati sebagai kitchen staff. Pada semester 6 penulis mengikuti kegiatan MKBM Semeru selama 3 bulan



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	vi
SUMMARY	vii
KATA PENGANTAR	viii
RIWAYAT HIDUP	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I. PENDAHULUAN	14
1.1 Latar Belakang	14
1.2 Rumusan Masalah	16
1.3 Tujuan Penelitian	17
1.4 Manfaat Penelitian	17
1.5 Hipotesis	17
1.6 Alur Pikir	17
II. TINJAUAN PUSTAKA	19
2.1 Infiltrasi	19
2.2 Populasi Cacing Tanah	24
2.3 Seresah	26
2.4 Penggunaan lahan	27
III. METODE PENELITIAN	30
3.1 Waktu dan Tempat	30
3.2 Alat dan Bahan	31
3.3 Rancangan Penelitian	32
3.4 Data Pengamatan	32
3.5 Pelaksanaan Penelitian	33
3.8 Analisis Data	38
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Karakteristik Wilayah	39
4.2 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Aktual dan Perhitungan Laju Infiltrasi Model Horton	45
4.3 Analisa Sifat Tanah Di Beberapa Penggunaan lahan	49
4.4 Pembahasan Umum	56
V. PENUTUP	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	69



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Klasifikasi Laju Infiltrasi.....	19
2.	Kriteria kandungan bahan organik.....	21
3.	Kriteria Bulk Density Tanah.....	21
4.	Kriteria Kelas Porositas Tanah.....	22
5.	Daftar alat dan bahan yang digunakan di lapangan.....	31
6.	Daftar alat dan bahan yang digunakan di laboratorium.....	32
7.	Metode Analisis.....	33
8.	Karakteristik sistem penggunaan lahan di lokasi penelitian.....	42
9.	Hasil Uji Lanjut BNT Laju Infiltrasi Aktual di Beberapa Penggunaan lahan... 44	44
10.	Rerata nilai laju infiltrasi aktual dan laju infiltrasi model horton pada beberapa penggunaan lahan.....	45
11.	Hasil Uji Lanjut BNT _(0,05) Laju Infiltrasi Aktual di Beberapa Penggunaan lahan.....	49
12.	Perbandingan Fraksi Pasir, Debu dan Liat Pada Beberapa Penggunaan lahan	50
13.	Rerata Bahan Organik Pada Beberapa Penggunaan Lahan.....	51
14.	Rerata Porositas Tanah Pada Beberapa Penggunaan Lahan.....	52
15.	Rerata Berat Isi di Beberapa Penggunaan Lahan.....	53
16.	Rerata Kadar Air Pada Beberapa Penggunaan Lahan.....	54
17.	Rerata pH Tanah Pada Beberapa Penggunaan Lahan.....	55

**DAFTAR GAMBAR**

Nomor	Teks	Halaman
1.	Alur Pikir Penelitian.....	18
2.	Segitiga Tekstur.....	20
3.	Peta Adminitrasi Kota Batu.....	30
4.	Pengaplikasian Double Ring	36
5.	Sistem Penggunaan Lahan Taman Hutan Raya di Desa Sumberbrantas Kecamatan Bumiaji. Lokasi berada pada 7° 44' 30" LS dan 112° 32' 00" BT, dibawah naungan Pihak Tahura.....	39
6.	Sistem Penggunaan Lahan tegalan dengan tanaman kembang kol di Desa Mojorejo, Kecamatan Junrejo. Lokasi berada pada 7° 44' 30" LS dan 112° 32' 00" BT dengan kepemilikan lahan Bapak Ahmad.....	40
7.	Sistem Penggunaan Lahan hutan produksi dengan dominasi pohon sengon di Desa Dadaprejo, Kecamatan Junrejo. Lokasi berada pada 7° 44' 30" LS dan 112° 32' 00" BT dengan kepemilikan lahan Bapak Supardi.....	41
8.	Sistem Penggunaan Lahan kebun dominasi pohon jeruk di Desa Junrejo, Kecamatan Junrejo. Lokasi berada pada 7° 44' 30" LS dan 112° 32' 00" BT, dengan kepemilikan lahan Bapak Tardi	41
9.	Rerata Populasi Cacing Di Beberapa Penggunaan lahan	43
10.	Rerata Laju Infiltrasi Aktual Di Beberapa Penggunaan lahan	47
11.	Rerata Laju Infiltrasi Model Horton Di Beberapa Penggunaan lahan	48



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Titik Pengambilan Sampel.....	69
2.	Dokumentasi.....	70
3.	Hasil Analisa Laboratorium dan Lapang.....	71
4.	Hasil Analisa Uji T Pengukuran Laju Infiltrasi Aktual dengan Laju Infiltrasi Model Horton.....	72
5.	Analisis Ragam (ANOVA).....	72
6.	Hasil Korelasi.....	75
7.	Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Aktual di Lapangan dan Perhitungan Laju Infiltrasi Model Horton.....	75



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan lahan adalah segala campur tangan manusia, baik secara menetap ataupun berpindah-pindah terhadap suatu kelompok sumberdaya alam dan sumberdaya buatan, yang secara keseluruhan disebut lahan, dengan tujuan untuk mencukupi kebutuhan baik material maupun spiritual, ataupun kebutuhan kedua-duanya (Su Ritohardoyo, 2002). Penggunaan lahan pada setiap daerah bisa berbeda-beda tergantung kebutuhan masing-masing wilayah tersebut. Di Kota Batu, penggunaan lahan dengan total luas 19,908.70 hektar hingga pada akhir tahun 2017, sebagian besar digunakan untuk kawasan hijau. Kawasan hijau tersebut diantaranya hutan lindung yang memiliki luas 3.563,30 hektar yang berarti 17,9 persen dari total luas penggunaan lahan, kawasan Taman Hutan Raya Raden Suryo dengan luas lahan 5.342,50 hektar yang berarti 26,84 persen dari total luas penggunaan lahan, Ruang Terbuka Hijau yang memiliki luas lahan 1.777,70 hektar yang berarti 8,93 persen dari total luas penggunaan lahan. Kawasan hutan produksi memiliki 53 luas sekitar 2.521,70 hektar, luas kawasan hutan produksi bila di persenkan menjadi 12,67 persen dari total luas penggunaan lahan. Terakhir yaitu kawasan pertanian dengan luas lahan sekitar 4.018 hektar, yang berarti 20,19 persen dari total luas penggunaan lahan. Selain penggunaan lahan untuk kawasan hijau, juga terdapat penggunaan lahan untuk kawasan perumahan di Kota Batu. Lahan yang di gunakan untuk kawasan perumahan memiliki luas 2.104 hektar, yang artinya 10,57 persen dari total luas penggunaan lahan (BPS, 2020).

Penggunaan lahan erat kaitannya dengan vegetasi yang ada pada suatu lahan, vegetasi pada suatu lahan berdampak pada seresah yang dihasilkan. Seresah merupakan bagian tanaman yang telah mati berupa daun, cabang, ranting, bunga, dan buah yang gugur di permukaan tanah baik yang masih utuh maupun yang telah mengalami pelapukan sebagian (Hairiah *et al.*, 2004). Seresah memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap jumlah unsur hara yang masuk ke dalam tanah, karena sebagian besar pengembalian unsur hara ke tanah melalui daun yang gugur. Selain itu seresah juga menjadi tempat hidup atau habitat yang baik bagi makrofauna tanah. Semakin banyak jumlah seresah, maka semakin banyak

makrofauna tanah yang ditemukan. Menurut Buliyansih (2005) menyatakan bahwa dekomposisi seresah menghasilkan sejumlah bahan-bahan organik yang dapat mendukung kehidupan makhluk hidup (biota tanah). Salah satu makrofauna yang ada didalam tanah ialah cacing tanah. Cacing tanah merupakan salah satu indikator kesuburan tanah. Hal tersebut dikarenakan cacing tanah memiliki kemampuan dalam meningkatkan kesuburan tanah melalui aktifitasnya sehingga berdampak pada perbaikan sifat fisik dan kimia tanah (Subowo, 2011). Selain itu cacing tanah memperbaiki porositas dan aerasi tanah serta membantu menghasilkan struktur tanah yang remah (Cholilie *et al.*, 2019). Keberadaan cacing pada suatu lahan dapat berperan dalam dalam mengantisipasi proses penyumbatan pori makro, hal ini sangat menentukan proses laju infiltrasi (Masnang, 2014).

Infiltrasi merupakan proses masuknya air ke permukaan tanah. Proses infiltrasi merupakan salah satu proses yang paling penting dalam siklus hidrologi. Dengan adanya infiltrasi maka akan tersedia air untuk evaporasi, transpirasi, serta berpengaruh terhadap meningkatnya cadangan air tanah yang mana hal ini akan berpengaruh pada keberlanjutan aliran permukaan baik dari *subsurface flow* dan *base flow* (Mendoza dan Rusli, 2018). Menurut Irawan dan Yuwono, (2016) bahwa laju infiltrasi dipengaruhi secara langsung oleh beberapa faktor sifat tanah diantaranya adalah kadar air awal tanah, bulk density, porositas tanah dan fraksi liat. Salah satu hal yang mempengaruhi sifat tanah adalah penggunaan lahan. Hal ini juga didukung oleh Kumalasari (2011) menyatakan bahwa dengan adanya berbagai komposisi tegakan tanaman yang berbeda-beda akan mempengaruhi kondisi tanah baik pada sifat fisik maupun kimia tanah. Masing-masing komposisi tegakan tanaman tersebut mempunyai jenis vegetasi yang beragam, dominasi tegakan tanaman maupun penutupan oleh tajuk tanaman yang semuanya akan mempengaruhi kondisi tanah di bawahnya terutama pada sifat fisika dan kimia tanah. Sehingga hal ini juga dapat berpengaruh terhadap laju infiltrasi. Pengaruh ini menunjukkan bahwa sifat fisik tanah yang terdapat pada tegakan campuran sangat mendukung proses infiltrasi yang terjadi. Proses infiltrasi sangat tergantung pada struktur tanah pada lapisan permukaan dan berbagai lapisan dalam profil tanah, sedangkan struktur tanah dipengaruhi oleh bahan organik tanah dan

aktivitas biota yang sumber energinya tergantung pada bahan organik (serasah di permukaan, eksudasi organik oleh akar dan akar-akar yang mati), ketersediaan bahan organik yang tinggi bagi biota (terutama cacing tanah) sangat berperan dalam mengantisipasi proses penyumbatan pori makro tanah yang sangat menentukan laju infiltrasi (Masnang, 2014). Selain itu menurut Agustina *et al.*, (2012) penggunaan lahan yang berbeda dapat menyebabkan laju infiltrasi yang berbeda pula, hal ini dapat dipengaruhi oleh beragam vegetasi yang tumbuh dipermukaan tanah dan mempunyai akar serabut sehingga membantu proses meresapnya air.

Dalam bidang konservasi tanah, infiltrasi merupakan komponen yang sangat penting karena masalah konservasi tanah pada azasnya adalah pengaturan hubungan antara intensitas hujan dan kapasitas infiltrasi, serta pengaturan aliran permukaan. Aliran permukaan hanya dapat diatur dengan memperbesar kemampuan tanah menyimpan air, utamanya dapat ditempuh melalui perbaikan atau peningkatan kapasitas infiltrasi (Kurnia *et al.*, 2006). Hal tersebut mendasari penulis dalam melakukan penelitian terkait dengan laju infiltrasi di beberapa penggunaan lahan di Kota Batu. Penggunaan lahan yang akan menjadi tempat penelitian ialah perkebunan jeruk di wilayah Desa Junrejo, lahan sengon di Desa Dadaprejo, lahan semusim di Desa Mojorejo dan Taman Hutan Raya R. Soeryo, Sumberbrantas. Dari penjelasan di atas peneliti ingin mengetahui pengaruh penggunaan lahan terhadap laju infiltrasi di Kota Batu. Sehingga perlu dilakukan penelitian dengan judul “Kajian Laju Infiltrasi Pada Beberapa Penggunaan lahan di Kota Batu”, untuk mengetahui perbandingan kualitas tanah di beberapa penggunaan lahan di Kota Batu dengan ditinjau dari laju infiltrasi.

1.2 Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang yang telah dituliskan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Berapa besar laju infiltrasi pada beberapa penggunaan lahan di Kota Batu?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan lahan terhadap laju infiltrasi di Kota Batu?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui besaran laju infiltrasi pada beberapa lahan di Kota Batu
2. Untuk memahami pengaruh penggunaan lahan terhadap laju infiltrasi di Kota Batu

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan informasi dalam melakukan konservasi jika ditinjau dari besarnya laju infiltrasi di beberapa penggunaan lahan di Kota Batu, serta menjadi referensi untuk petani dan stakeholder terkait dalam mengelola sumberdaya lahan yang ada.

1.5 Hipotesis

1. Laju infiltrasi tertinggi didapatkan pada Taman Hutan Raya dan laju infiltrasi terendah didapatkan pada lahan perkebunan.
2. Perbedaan penggunaan lahan memiliki pengaruh terhadap laju infiltrasi di Kota Batu pada beberapa tutupan lahan.

1.6 Alur Pikir

Penggunaan lahan akan berpengaruh terhadap laju infiltrasi suatu lingkungan. Hal ini dalam kaitannya dalam keragaman vegetasi yang ada pada lahan tersebut, keragaman vegetasi yang berbeda menyebabkan perbedaan dalam menghasilkan seresah dan penutupan vegetasi. Penutupan vegetasi dan ketebalan seresah akan berpengaruh terhadap keberadaan suatu cacing didalam tanah. Hal ini berkaitan dengan kandungan bahan organik pada suatu lahan. Produksi seresah yang melimpah akan membuat kandungan bahan organik pada suatu lahan juga melimpah, bahan organik yang melimpah akan meningkatkan aktivitas biologi, aktivitas biologi disini yang dimaksud ialah aktivitas dari mahluk tanah seperti mikroorganisme ataupun makroorganisme tanah (cacing tanah), yang mana hal tersebut berdampak positif terhadap porositas dan struktur tanah, selain itu aktivitas akar juga dapat menambah jumlah pori dalam tanah dan memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah. Dalam pemikiran tersebut, perbedaan keragaman vegetasi dan ketebalan seresah memberikan pengaruh terhadap sifat tanah yang mengacu pada laju infiltrasi (gambar 1).



Gambar 1. Alur Pikir Penelitian



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Infiltrasi

2.1.1 Pengertian Infiltrasi

Infiltrasi adalah proses aliran air masuk ke dalam tanah yang umumnya berasal dari curah hujan, sedangkan laju infiltrasi merupakan jumlah air yang masuk ke dalam tanah per satuan waktu (Irawan dan Yuwono, 2016). Kecepatan dan besaran masuknya atau meresapnya air secara vertikal ke dalam tubuh tanah dapat diketahui dengan cara kajian laju infiltrasi. Laju infiltrasi ditentukan oleh besarnya kapasitas 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 (Yunagardasari *et al.*, 2017). Laju infiltrasi memiliki klasifikasi dari mulai cepat hingga lambat tergantung pada faktor yang mempengaruhi (tabel 1).

Kapasitas infiltrasi adalah kemampuan tanah dalam merembeskan banyaknya air ke dalam tanah. Besarnya kapasitas infiltrasi dapat memperkecil berlangsungnya aliran permukaan tanah (Elfiati *et al.*, 2010). Kapasitas infiltrasi yang tinggi dapat menjaga ketersediaan air dalam tanah yang dibutuhkan tanaman serta dapat pula meminimalisir terjadinya aliran permukaan (run off) yang dapat mengakibatkan terangkutnya sebagian massa tanah sehingga tanah mudah tererosi. Apabila kapasitas infiltrasinya besar akan menyebabkan aliran permukaan semakin kecil. Sebaliknya jika volume infiltrasi lebih besar maka akan menyebabkan aliran permukaan yang dapat mengakibatkan banjir atau besarnya erosi yang terjadi tergantung intensitas lamanya air hujan yang terjadi (Pratiwi *et al.*, 2020).

Tabel 1. Klasifikasi Laju Infiltrasi (Uhland dan O'Neal, 1951 dalam Derek *et al.*, 2021)

Kriteria	Laju Infiltrasi (cm/jam)
Sangat Cepat	>25,4
Cepat	12,7 - 25,4
Agak Cepat	6,3 - 12,7
Sedang	2,0 - 6,3
Agak Lambat	0,5 - 2,0
Lambat	0,1 - 0,5

Sangat Lambat

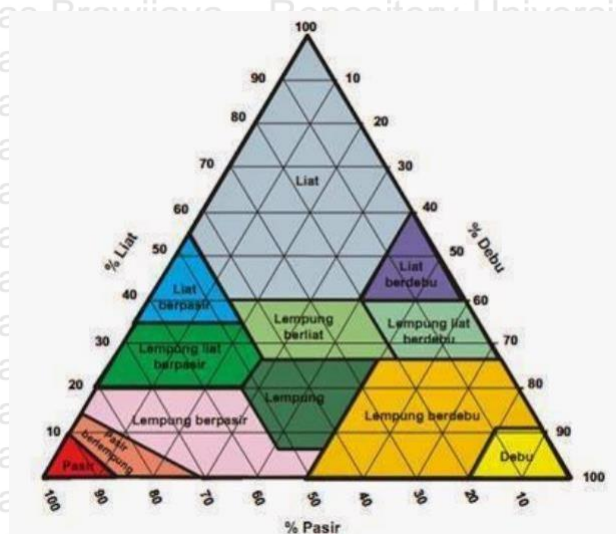
<0,1

2.1.2 Faktor Laju Infiltrasi

Infiltrasi dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti karakteristik tanah, penggunaan lahan, faktor-faktor fisik, vegetasi, faktor iklim, karakteristik air, dan sebagainya (Kadir *et al.*, 2013). Faktor-faktor ini mempengaruhi jumlah air yang terserap ke dalam tanah. Banyaknya air yang masuk ke dalam tanah meningkatkan jumlah volume infiltrasi. Semakin banyak air yang masuk akan memperkecil terjadinya aliran permukaan dan mengurangi dampak terjadinya erosi. Rashidi *et al.* (2014) mengatakan bahwa laju infiltrasi tanah berkaitan dengan sifat fisik tanah antara lain tekstur tanah, bobot isi tanah, kandungan bahan organik dan kadar air tanah.

1. Tekstur Tanah

Tekstur tanah merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi laju infiltrasi karena tekstur tanah dapat menentukan tata air dalam tanah seperti kecepatan infiltrasi dan juga kemampuan pengikatan air. Jika dilihat dari pengertiannya tekstur tanah merupakan perbandingan antara fraksi liat, debu dan pasir. Partikel tanah memiliki ukuran dan bentuk yang berbeda. Tanah yang memiliki partikel kasar memiliki kapasitas infiltrasi tinggi sedangkan tanah yang bertekstur halus memiliki kapasitas infiltrasi yang kecil (Hidayat *et al.*, 2019). Klasifikasi tekstur dapat dibantu dengan menggunakan bantuan dari segitiga tekstur (gambar 2).



Gambar 2. Segitiga Tekstur (Injilina *et al.*, 2020)

2. Bahan Organik Tanah,

Bahan organik dapat mempengaruhi laju infiltrasi. Bahan organik berkaitan langsung dengan sifat fisik tanah, di mana bahan organik dapat meningkatkan stabilitas struktur dan meningkatkan porositas tanah sehingga pada akhirnya mampu mempercepat masuknya air ke dalam profil tanah (Saputra *et al.*, 2018). Kandungan bahan organik pada tanah memiliki kriteria yang berbeda-beda (tabel 2), hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yang mempengaruhi.

Tabel 2. Kriteria kandungan bahan organik (Soesanto, 2008)

No.	Kandungan Bahan Organik (%)	Kriteria
1.	<0,5	Rendah
2.	0,5 - 2,0	Sangat Rendah
3.	2,0 - 4,0	Tinggi
4.	4,0 - 8,0	Berlebihan
5.	8,0 - 15	Sangat Berlebihan
6.	>15	Gambut

3. Kadar Air Tanah,

Salah satu faktor penentu lainnya adalah faktor penentu besarnya laju infiltrasi di mana peningkatan kadar air di dalam tanah akan mengakibatkan lambatnya laju infiltrasi pada tanah. Jika kadar air yang ada dalam tanah cenderung menurun akan mengakibatkan peningkatan nilai laju infiltrasi pada tanah (Al Frayedra *et al.*, 2021). Kadar air dapat dipengaruhi oleh tekstur tanah pada suatu lahan, dimana lahan yang memiliki tekstur tanah yang kasar maka akan memiliki kadar air yang relatif rendah.

4. Bulk Density

Penelitian dari Andayani (2009) yang menyatakan bahwa hubungan laju infiltrasi berbanding terbalik dengan bulk density dan kadar air tanah. Sehingga semakin tinggi bulk density dan kadar air tanah maka laju infiltrasinya paling rendah. Kriteria bulk density tanah dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Bulk Density Tanah (Lab. Fisika Jurusan Tanah FP UB, 2006)

Bulk Density (g-cm ⁻³)	Kelas
<0,9	Rendah / Ringan
0,9 - 1,2	Sedang/ Sedang
1,2 - 1,4	Tinggi/ Berat/ Mampat
>1,4	Sangat Tinggi/ Sangat Berat/ Sangat Mampat

5. Porositas Tanah.

Porositas merupakan nisbah persentase dari ruang pori total. Jika ruang pori tanah besar maka nilai tersebut menunjukkan tanah tersebut gembur dan memiliki banyak ruang pori tanah. Sehingga hal ini menandakan bahwa proses penyerapan terhadap air berlangsung cepat (Elfianti *et al.*, 2010). Kriteria kelas porositas tanah dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Kelas Porositas Tanah (Sutanto, 2005)

Kelas	Porositas Tanah (%)
Sangat Porous	100
Porous	80-60
Baik	60-50
Kurang Baik	50-40
Jelek	40-30
Sangat Jelek	<30

2.1.3 Metode pengukuran infiltrasi

Perhitungan laju infiltrasi dapat menggunakan beberapa model, model laju infiltrasi mempunyai dua jenis yaitu empirik dan konseptual. Model tersebut sebagai berikut:

a. Model Horton

Model Horton menjadi model yang terkenal dan terbaik dalam bidang hidrologi. Hal ini dikarenakan karena sejak pertama ditemukan model ini dirasa tepat dan mewakili proses infiltrasi sehingga banyak digunakan dalam penelitian dan kajian hidrologi. Model Horton ini lebih digunakan dalam mencari nilai laju infiltrasi pada limpasan permukaan. Infiltrasi Model Horton menggunakan pendekatan empiris yang merupakan dari fungsi waktu.

Persamaan model horton dapat dituliskan sebagai berikut: (Setiawan *et al.*, 2022)

$$f = f_c + (f_0 - f_c)e^{-kt}$$

di mana :

- f = Laju Infiltrasi nyata (cm/h)
- f_c = Laju Infiltrasi konstan (cm/h)
- f₀ = Laju infiltrasi awal (cm/h)
- e = 2,718
- k = Konstanta untuk jenis tanah
- t = waktu (menit)

b. Model Kostiakov

Model Kostiakov mengekspresikan suatu laju infiltrasi kumulatif sebagai fungsi pangkat terhadap waktu (t) dengan hasil persamaan sebagai berikut.

$$F_p = atb$$

Dengan:

- F_p = Laju infiltrasi kumulatif
- a = Parameter Kostiakov ($a > 0$)
- b = Parameter Kostiakov ($0 < b < 1$)
- t = waktu

Turunan waktu dari F_p adalah laju infiltrasi, f_p yang diekspresikan persamaan berikut:

$$f_p = (ab)t^{(b-1)}$$

Dengan:

f_p = Laju infiltrasi

Model Kostiakov memiliki karakteristik nilai awal dari laju infiltrasi tak terhingga dan semakin meningkatnya waktu sampai laju infiltrasi mendekati nol.

Model ini lebih banyak digunakan pada daerah yang memiliki tanah jenis berlempung dan seringkali digunakan pada lahan persawahan, selain itu model ini ideal untuk mengekspresikan aliran horizontal. Nilai persamaan kostiakov dapat dicari dengan memplot hubungan laju infiltrasi kumulatif dan waktu pada kertas grafik sehingga parameter nilai a dan nilai b dapat diketahui. Model ini banyak digunakan oleh peneliti untuk mempelajari proses infiltrasi dalam tanah di daerah tropis (Setiawan *et al.*, 2022).

c. Model Green Ampt

Green dan Ampt mengembangkan pendekatan Teori Fisik yang dapat diselesaikan dengan Penyelesaian Analitik Exact (Exact Analytical Solution) untuk menentukan infiltrasi (Rohmat dan Setiawan, 2010). Dalam pendekatan ini Green -Ampt mengemukakan istilah Front Pembasahan, yaitu suatu batas yang jelas antara tanah yang mempunyai kelembaban tertentu (θ) di bawah dengan tanah jenuh (η) di atasnya. Front pembasahan ini terdapat pada ke dalaman L yang dicapai pada waktu t dari permukaan.

Pendekatan yang digunakan kontrol volume kolom tanah digunakan sebagai satuan analisis. Kontrol volume merupakan satuan analisis yang dibatasi oleh luas permukaan dan ke dalaman L . Air yang masuk ke dalam akan menyebabkan penambahan kelembaban tanah dari kelembaban (awal) θ pada ke dalaman L , maksimum menjadi η (porositas). Berikut adalah Rumus Model Green Ampt (Rohmat dan Setiawan, 2010):

$$F(t) = \Psi \Delta \theta \ln \left(1 + \frac{F(t)}{\Psi \Delta \theta} \right) + Kt$$

di mana:

$F(t)$ = infiltrasi kumulatif

Ψ = suction head

$\Delta \theta$ = selisih antara porositas (η) dengan kandungan air awal (θ)

K = permeabilitas tanah Untuk menghitung laju infiltrasi dapat menggunakan rumus :

$$f = K_s \left[1 + \frac{\Psi_f \Delta \theta t}{FF} \right] = \frac{dF}{dT}$$

di mana :

f = laju Infiltrasi (mm/jam),

FF = ke dalam infiltrasi total (m),

K_s = konduktivitas hidrolik jenuh tanah (mm/jam),

Ψ_f = parameter penyerapan batas pembasahan tanah Green-Ampt (mm),

$\Delta \theta_i$ = beda air tanah (mm³)

d. Model Philips

Model laju infiltrasi (infiltration rate) menurut Philips merupakan persamaan empiris yang bergantung pada waktu (time dependent equation).

Model phillip lebih cocok digunakan pada tanah inceptisol, artinya tipe tanah yang berada pada daerah dengan rentang curah hujan 2000 s/d 2250 mm, model ini lebih sering digunakan untuk mengukur laju infiltrasi pada daerah hutan hujan tropis. Berikut rumus model Philips (Putra *et al.*, 2012):

Persamaan model Phillips adalah sebagai berikut :

$$I = St^{1/2} + At$$

di mana :

I = infiltrasi komulatif (cm)

S = sorptivitas (cm/jam)

t = waktu (menit)

A = parameter konduktivitas hidrolik

2.2 Populasi Cacing Tanah

Hewan tanah adalah hewan yang hidup di dalam tanah atau dapat dikatakan hidupnya bergantung pada tanah. Cacing tanah merupakan salah satu hewan tanah yang masuk ke dalam kelompok invertebrata dan termasuk ke dalam kelas oligochaeta serta filum Annelida (Fitri *et al.*, 2015). Cacing juga merupakan salah satu kelompok dari makrofauna yang memiliki peran penting di beberapa proses fisika, kimia ataupun biologi tanah (Sugianto *et al.*, 2013). Keberadaan dari

cacing tanah merupakan salah satu indikator kesuburan tanah, karena dengan aktivitas yang dilakukan cacing dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Hal ini dikarenakan aktivitas dari cacing tanah akan menghancurkan atau mencegah terjadinya pemadatan tanah dan mengangkat liat maupun bahan-bahan lain dari horison argilik kembali ke lapisan atas (boturbasi) (Subowo, 2011). Bila diliat dari segi fisik cacing tanah dapat memperbaiki tekstur tanah dan aerasi, sedangkan jika diliat dari segi kimia cacing dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dengan cara mengeluarkan kotorannya (Luthfiah, 2014). Seperti yang telah disebutkan sebelumnya bahwa cacing memiliki peran penting terhadap kesuburan tanah, berikut manfaat yang diberikan oleh cacing tanah: dapat digunakan sebagai pendegradasi sampah, pakan ternak, bahan baku obat, dan bahan baku kosmetik.

Jika dilihat dari ekologi cacing terbagi menjadi 3 kelompok yaitu epigeik, endogeik dan aneciqueik. Walaupun berbeda namun masing-masing kelompok tersebut memiliki kontribusi terhadap kesuburan tanah. Cacing epigeik merupakan cacing tanah yang hidup dan aktif pada lapisan permukaan tanah, tidak membuat lubang dan pemakan serasah. Cacing endogeik memiliki ukuran tubuh lebih besar dan peranannya penting dalam penyuburan solum tanah, karena pergerakannya cepat sehingga aktif membuat lubang di tanah. Cacing aneciqueik mempunyai bobot yang paling berat dari kelompok lainnya, dengan kebiasaan makan dan membuang kotoran di permukaan tanah, sehingga berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah lapisan atas. Bila dikaitkan dengan ke dalam perakaran tanaman, tipe endogeik akan lebih cepat pengaruhnya terhadap tanaman keras atau tanaman tahunan, sedangkan tipe epigeik dan aneciqueik akan lebih terlihat pengaruhnya pada tanaman semusim atau yang berakar dangkal (Abbasi dan Gajalaksmi, 2004). Adapun jenis cacing tanah yang sudah diketahui di Indonesia adalah: *Pontoscolex corethrurus*, *Peryonix excavatus*, *Pheretima pusthuma*, *Drawida* sp., *Megascolex cempii* (Maftuah dan Susanti, 2009).

Cacing tanah merupakan salah satu organisme yang sensitif terhadap gangguan lingkungan, seperti misalnya bahan agrokimia yaitu pestisida. Residu yang berasal dari pestisida bisa menurunkan perkembangan serta reproduksi cacing tanah (Mayasari *et al.*, 2019). Sehingga habitat cacing tanah memang harus

sesuai, cacing tanah memiliki habitat di tempat dengan kondisi yang lembab dan kadar air tanah yang tinggi (Firmansyah *et al.*, 2014). Selain itu banyak aspek yang mempengaruhi kehidupan cacing tanah, antara lain ialah aspek abiotik serta aspek biotik. Aspek abiotik yang berpengaruh terhadap populasi cacing tanah ialah temperatur, kelembaban serta Ph tanah. Sedangkan faktor biotik yang dapat menimbulkan penyusutan populasi cacing tanah salah satunya merupakan kegiatan manusia semacam aktivitas peralihan fungsi hutan ke lahan perkebunan serta mengakibatkan berkurangnya serasah pada permukaan tanah yang menjadi santapan untuk cacing tanah (Maisarah *et al.*, 2018). Faktor di atas dapat menjadi hal yang mempengaruhi keragaman dan kelimpahan cacing tanah. Perbedaan ini dapat dilihat dari karakter morfologi. Karakter pokok cacing tanah yang bisa digunakan untuk membedakan antar jenis antara lain: jumlah segmen, setae, prostomium, dan klitelum (Rahmawati *et al.*, 2019).

2.3 Seresah

Seresah merupakan bagian tanaman yang telah mati berupa daun, cabang, ranting, bunga, dan buah yang gugur di permukaan tanah baik yang masih utuh maupun yang telah mengalami pelapukan sebagian (Hairiah *et al.*, 2004). Seresah memiliki peranan yang penting di lantai hutan karena sebagian besar pengembalian unsur hara ke lantai hutan berasal dari seresah. Seresah juga berguna bagi tanah apabila telah mengalami penguraian, sehingga senyawa organik kompleks pada seresah diubah menjadi senyawa anorganik dan menghasilkan hara mineral yang dimanfaatkan oleh tanaman. Seresah memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap jumlah unsur hara yang masuk ke dalam tanah, karena sebagian besar pengembalian unsur hara ke tanah melalui daun yang gugur. Selain itu seresah juga menjadi tempat hidup atau habitat yang baik bagi makrofauna tanah. Semakin banyak jumlah seresah, maka semakin banyak makrofauna tanah yang ditemukan. Menurut Buliyansih (2005) menyatakan bahwa dekomposisi seresah menghasilkan sejumlah bahan-bahan organik yang dapat mendukung kehidupan makhluk hidup (biota tanah). Semakin banyak seresah maka bahan untuk dekomposisi juga semakin banyak, sehingga jumlah dekomposer juga lebih banyak. Dekomposisi seresah adalah perubahan secara fisik maupun kimiawi yang sederhana oleh mikroorganisme tanah (bakteri,

fungi dan hewan tanah lainnya) atau sering disebut juga mineralisasi yaitu proses penghancuran bahan organik yang berasal dari hewan dan tanaman menjadi senyawa-senyawa anorganik sederhana (Intan., 2009). Menurut Prescott et al. (2004) dekomposisi merupakan salah satu proses ekologi yang terjadi di dalam ekosistem hutan yang melepaskan nutrisi ke rantai hutan, tingkat kelengkapan dekomposisi dipengaruhi oleh aktivitas mikroba serta berhubungan dengan kondisi fisik kimia lingkungan.

2.4 Penggunaan lahan

Lahan merupakan suatu daerah di permukaan bumi yang ciri-cirinya (characteristics) mencakup semua atribut yang bersifat cukup mantap atau yang dapat diduga bersifat mendaur dari biosfer, atmosfer, tanah, geologi, hidrologi, populasi tumbuhan dan hewan, serta hasil kegiatan manusia pada masa lampau dan masa kini, sepanjang pengenalan-pengenalan tadi berpengaruh secara signifikan atas penggunaan lahan pada waktu sekarang dan pada waktu mendatang (Mokodompit *et al.*, 2019). Penggunaan lahan adalah segala campur tangan manusia, baik secara permanen maupun secara siklus terhadap suatu kelompok sumberdaya alam dan sumberdaya buatan, yang secara keseluruhan disebut lahan, dengan tujuan untuk mencukupi kebutuhan-kebutuhannya baik secara kebendaan maupun spiritual ataupun kedua-duanya (Kusumaningrat *et al.*, 2017). Sedangkan penggunaan lahan adalah kenampakan material fisik permukaan bumi. Penggunaan lahan dapat menggambarkan keterkaitan antara proses alami dan proses sosial. Penggunaan lahan dapat menyediakan informasi yang sangat penting untuk keperluan pemodelan serta untuk memahami fenomena alam yang terjadi di permukaan bumi (Derajat *et al.*, 2020).

Analisis penutupan dan penggunaan lahan diklasifikasikan menjadi 7 (tujuh) yaitu

a. Badan Air

Jenis badan air yang diklasifikasikan menjadi kelas penutupan lahan badan air adalah sungai

b. Hutan

Hutan adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumberdaya hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan.

c. Perkebunan

Perkebunan adalah kegiatan yang mengusahakan tanaman pada media tumbuh dalam ekosistem yang sesuai. Tanaman yang ditanam umumnya berukuran besar dan waktu penanaman relatif lama.

d. Lahan kosong

Lahan terbuka merupakan lahan tanpa tutupan baik yang bersifat alami, semi alami maupun artifisial. Lahan terbuka yang teridentifikasi meliputi lahan perkebunan sebelum replanting dan lahan kosong sebelum pembangunan.

e. Pemukiman

Lahan terbangun merupakan penutupan lahan yang terdiri dari lahan-lahan terbangun, baik perumahan, kawasan industri, maupun lahan perkotaan.

f. Pertanian Sawah

Sawah merupakan tanah yang digarap dan diairi untuk menanam padi.

g. Semak Belukar.

Semak merupakan lahan kering yang ditumbuhi berbagai vegetasi alamiah kerap homogen dengan tingkat jarang hingga rapat didominasi vegetasi rendah bertipe alamiah (Kaswanto *et al.*, 2021).

Perubahan guna lahan dapat terjadi karena faktor yang dominan dalam mempengaruhinya. Ada empat proses utama yang menyebabkan terjadinya perubahan penggunaan lahan (Setiadi, 2007) yaitu:

1. Perluasan Batas Kota
2. Peremajaan Pusat Kota
3. Perluasan Jaringan Infrastruktur terutama jaringan transportasi
4. Tumbuh dan hilangnya pemusatan aktivitas tertentu, misalnya tumbuh aktivitas industri dan pembangunan sarana rekreasi atau wisata.

Penggunaan lahan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi perbedaan laju infiltrasi pada suatu daerah. Isyari (2005) juga mengemukakan laju infiltrasi pada penggunaan lahan hutan, tegalan, dan semak lebih tinggi daripada

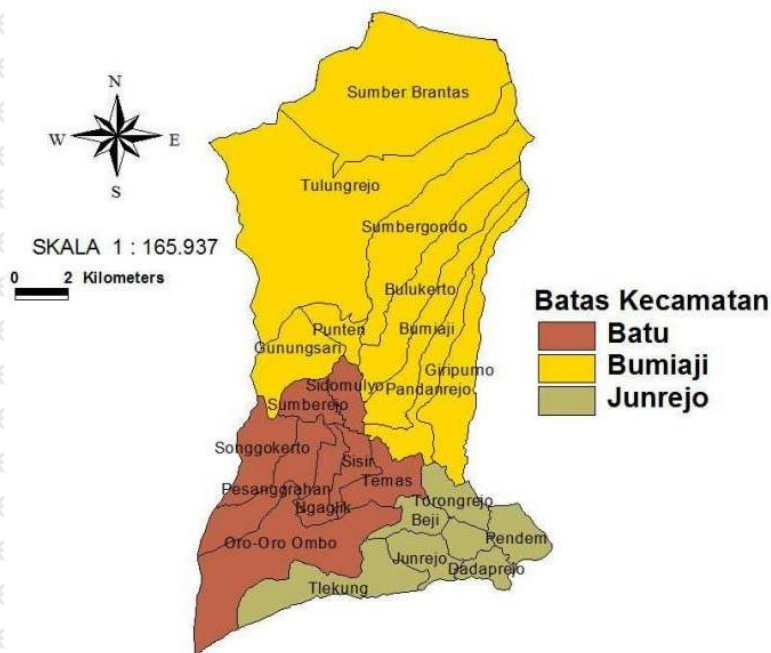
laju infiltrasi penggunaan lahan pemukiman. Pemadatan yang terjadi akibat aktivitas manusia menurunkan laju infiltrasi. Sofyan (2006) menyatakan bahwa laju infiltrasi tanah hutan lebih tinggi daripada laju infiltrasi tanah pada lahan tegalan dan lahan agroforestry. Kandungan bahan organik dan jumlah pori makro yang tinggi menjadi faktor utama tingginya laju infiltrasi lahan hutan dibandingkan laju infiltrasi lahan tegalan maupun lahan agroforestry. Lahan tegalan dan lahan agroforestry mengalami proses pengolahan tanah.



III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Lokasi penelitian dilakukan pada 4 lokasi diantaranya Lahan Perkebunan Jeruk di Desa Junrejo Kecamatan Junrejo, Lahan Tegalan di Desa Mojorejo Kecamatan Junrejo, Lahan Sengon Dadaprejo Kecamatan Junrejo dan Taman Hutan Raya Raden Soerjo di Desa Sumber Brantas Kecamatan Bumiaji (gambar 3). Keempat lokasi berada di Kota Batu dan berada pada $7^{\circ}48'44,6''$ Ls dan $112^{\circ}31'29,5''$ BT. Kota Batu memiliki suhu minimum $18^{\circ} - 24^{\circ}$ C, suhu maksimum antara $28^{\circ}-32^{\circ}$ C dengan kelembaban udara sekitar 75-98% dengan volume curah hujan rata-rata 298 mm per bulan dalam kisaran 6 hari per bulan (BPS Kota Batu, 2020). Pengamatan laboratorium dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya dan Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tunggaladewi. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember sampai selesai.



Gambar 3. Peta Adminitrasi Kota Batu
Sumber: Amalia *et al.*, (2015)

3.2 Alat dan Bahan

Kegiatan penelitian ditunjang dengan penggunaan alat dan bahan. Alat dan bahan pada penelitian dibedakan menjadi 2, yaitu alat dan bahan untuk dilapang dan laboratorium.

3.2.1 Alat dan Bahan (Lapangan)

Penelitian lapang yang dilakukan didukung dengan beberapa alat dan bahan (tabel 5) seperti pada penelitian ini kegiatan lapang yang dilakukan ialah pengamatan laju infiltrasi, pengambilan sampel tanah, pengamatan cacing tanah, pengukuran vegetasi dan seresah.

Tabel 5. Daftar alat dan bahan yang digunakan di lapangan

Kegiatan	Alat	Bahan	Lokasi
Pengamatan Laju Infiltrasi	Double Ring Infiltrometer, Kayu Balok, Palu, Meteran, Ember, Stopwatch, Galon, Plastik, Alat Tulis	Air	Kebun Jeruk (Desa Junjero), Hutan Produksi (Desa Dadaprejo), Lahan Tegalan (Desa Mojorejo), Tahura Raden Soeryo (Desa Sumber Brantas)
Pengambilan Sampel Tanah	Ring Sampel, Ring Master, Balok Kayu, Meteran, Sekop, Pisau Lapang, Kertas Label, Plastik,	Tanah	Kebun Jeruk (Desa Junjero), Hutan Produksi (Desa Dadaprejo), Lahan Tegalan (Desa Mojorejo), Tahura Raden Soeryo (Desa Sumber Brantas)
Pengamatan Cacing Tanah	Cangkul, Sarung Tangan, Sekop, Botol Plastik, Meteran, Kertas Label, Tali Rafia, Alat Tulis	Formalin 4%, Alkohol 70%	Kebun Jeruk (Desa Junjero), Hutan Produksi (Desa Dadaprejo), Lahan Tegalan (Desa Mojorejo), Tahura Raden Soeryo (Desa Sumber Brantas)
Pengukuran Vegetasi dan Seresah	Pita Ukur, Tali Rafia, Tongkat Kayu, Alat Pengukur Pohon, Parang, Spidol	Tanaman, Seresah	Kebun Jeruk (Desa Junjero), Hutan Produksi (Desa Dadaprejo), Lahan Tegalan (Desa Mojorejo), Tahura Raden Soeryo (Desa Sumber Brantas)

3.2.2 Alat Dan Bahan (Laboratorium)

Penelitian ini tidak hanya dilakukan di lapang, namun juga dilakukan di laboratorium, pengamatan dilaboratorium terdiri dari 2 pengamatan yaitu pengamatan terkait dengan fisika tanah dan kimia tanah. Untuk melakukan pengamatan ini dibutuhkan alat dan bahan pendukung (tabel 6).

Tabel 6. Daftar alat dan bahan yang digunakan di laboratorium

Kegiatan	Alat	Bahan	Lokasi
Pengamatan Berat	Timbangan	Tanah, Aquadest,	Laboratorium
Isi, Berat Jenis, Tekstur	Analitik, Oven, Labu Ukur 100ml, Botol Semprot, Mistar dan Pistil, Labu Erlenmeyer, Gelas Ukur, Ayakan 0,05 dan pengocoknya, Pipet, Pengaduk Listrik dan Pengaduk Kayu, Hot Plate,	Tanah, Hidrogen, Peroksida (H ₂ O ₂) 30%, Kalgon 5%, Larutan 40g NaPO ₃ , 10g Na ₂ CO ₃ , Asam Khlorida (HCL) 2M	Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya
Pengamatan Organik, Ph Tanah	C- Ph Meter, Beaker Glass, Fial Film, Shaker, Labu Ukur 1L, Gelas Ukur, Labu Erlenmeyer, Buret, Magnatic strirer	Tanah, KCL 1N, Aquadest, H ₂ PO ₄ 85%, K ₂ Cr ₂ O ₇ , H ₂ SO ₄ , FeSO ₄ , H ₂ O, Difenilamina	Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tungadewi

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) satu faktor (penggunaan lahan) dengan 3 kali ulangan. Penentuan lokasi sampel dilakukan dengan didasarkan pada penggunaan lahan. Hal ini dilakukan karena penggunaan lahan diduga berpengaruh terhadap sifat tanah sehingga dapat berpengaruh juga terhadap laju infiltrasi.

3.4 Data Pengamatan

Pada suatu penelitian parameter pengamatan sangat diperlukan dalam menentukan keberlangsungan suatu penelitian tersebut. Parameter pengamatan yang menjadi digunakan dalam penelitian ini meliputi laju infiltrasi, pengukuran sifat fisik tanah, pengukuran vegetasi dan cacing tanah, pengamatan ini dilakukan dengan beberapa metode yang sesuai dengan penelitian- penelitian terdahulu (tabel7).

Tabel 7. Parameter dan Metode Pengamatan

Parameter Pengamatan	Metode/Rumus/Alat
Laju Infiltrasi	<i>Double Ring Infiltrometer</i> dan Horton (Yunagardasari, 2017)
Jumlah Cacing Tanah	<i>Hand sorting</i> (Salamah, 2016)
Berat Isi	Silinder/ Ring Block (Wahyuni, 2019)
Porositas	Ring Sampel (Wahyuni, 2019)
C-Organik	<i>Walkey and Black</i> (Hardy, 2015)
Kadar Air	<i>Gravimetri</i> (Kencana, 2022)
Tekstur	<i>Hidrometer</i> (Supriadi, 2014)
pH	pH meter (Bawinto, 2015)
Diameter Pohon	Survei Lapang
Umur Tanaman	Wawancara dengan Masyarakat
Ketebalan Seresah	<i>Standing Litter</i> (Hairiah <i>et al.</i> , 2007)

3.5 Pelaksanaan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode survei lapangan. Prosedur kerja yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan Kegiatan

Pada tahap persiapan kegiatan yang dilakukan meliputi perizinan lokasi penelitian. Pengumpulan studi pustaka dari data sekunder dan data dari penelitian sebelumnya dan kondisi wilayah setempat. Kompilasi dari data awal yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk dasar penentuan rencana kerja dan observasi yang sistematis.

2. Penentuan lokasi penelitian

Penentuan lokasi pengamatan dilakukan dengan metode *purposive sampling* yang didasarkan pada penggunaan lahan yang terdapat pada lokasi penelitian yaitu Taman Hutan Raya, lahan perkebunan, lahan sengon, lahan tegalan. Sistem tata guna lahan dengan vegetasi bertipe pohon mempunyai kapasitas simpan air tanah yang tinggi (Taman Hutan Raya), dibandingkan dengan vegetasi penutup bertipe (lahan tegalan).

3. Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan contoh tanah utuh dilakukan menggunakan ring sample. Contoh tanah utuh diambil pada ke dalaman 10-20cm dari permukaan tanah

pengambilan contoh tanah utuh dilakukan dengan sistematis sesuai dengan titik sampel yang telah ditentukan (lampiran 1). Sedangkan contoh tanah komposit dilakukan dengan pembuatan minipit pada masing-masing tutupan lahan. Pada masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali (Yanti, 2019).

4. Pengukuran Sebaran LBD Pohon

Luas Bidang Dasar (LBD) pohon diukur untuk mengetahui suatu lahan termasuk dalam sistem agroforestri atau perkebunan monokultur. Pengukuran LBD dilakukan pada pohon dengan DBH > 5 cm. Pengukuran DBH dilakukan dengan melilitkan meteran pada batang pohon (tinggi: 1,3m). Hasil pengukuran kemudian di konversikan menjadi diameter dengan menggunakan rumus = keliling batang pohon/ π (Sahid, 2019).

5. Pengukuran Ketebalan Seresah

Pengukuran ketebalan seresah di permukaan tanah (standing litter). Banyaknya seresah yang ada di permukaan ditentukan pada subplot yang telah ditentukan pada masing-masing kuadran. Di dalam setiap subplot diukur seresah di permukaan (standing litter) pada frame kayu yang berukuran 50 cm x 50 cm, sebanyak 8 titik pengambilan sampel (lampiran 1), kemudian diukur ketebalan seresah sebanyak 8 kali pada setiap frame (Hairiah, *et al.*, 2004)

6. Pengamatan Kepadatan Populasi Cacing

Pengamatan lapangan ini dilakukan dengan metode rancangan acak kelompok, pengamatan dilakukan pada lahan kebun jeruk, lahan tegalan, lahan sengon, dan Taman Hutan Raya.

Pengambilan dilakukan pada pagi hari yaitu antara pukul 06.00 WIB – 09.00 WIB sebelum suhu tanah menjadi terlalu panas. Sampel diambil dengan menentukan 4 titik pada setiap penggunaan lahan. Sampel cacing tanah diambil dengan membuat *Minipit* dengan luasan 50cm x 50cm ditandai dengan garis pembatas. Kemudian digali dengan kedalaman 15cm.

- a. Pembuatan *Minipit* sebesar 50cm x 50cm dengan kedalaman 15cm. Tanah digali dengan menggunakan sekop atau cangkul (Simatupang, 2015)
- b. Pengambilan cacing tanah menggunakan metode *hand sorting* dan dipisahkan dari tanah.

- c. Cacing dihitung dan dispesifikasi menjadi dewasa, anakan, potongan dan kokon. Perhitungan pada bagian cacing yang berupa potongan diasumsikan $\frac{1}{2}$ bagian.

Selanjutnya cacing yang telah dipisahkan diberi air dan kemudian dimasukkan kedalam botol plastik yang telah diberi formalin 5% untuk diawetkan. Kemudian dilanjutkan kedalam perhitungan.

Kepadatan Populasi cacing (KPC) tanah dihitung dengan metode handsorting menggunakan rumus :

$$\text{KPC (ekor m}^2\text{)} = \frac{\text{jumlah cacing tanah}}{\text{luas area sampel}}$$

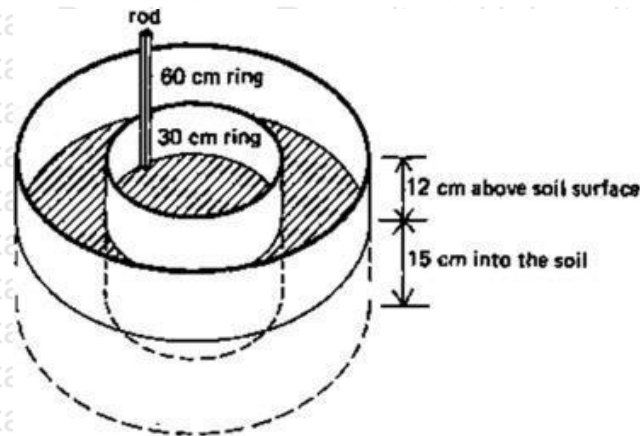
Keterangan :

KPC = Kepadatan Populasi Ccaing (Mayasari, 2019)

7. Pengukuran Laju Infiltrasi

Pengukuran laju infiltrasi langsung dilakukan di lapangan menggunakan double ring infiltrometer. Pengukuran dilakukan pada 4 penggunaan lahan yang berbeda yaitu pada lahan kebun jeruk, lahan tegalan, lahan sengon, dan Taman Hutan Raya. Pengamatan dan pengukuran laju infiltrasi dilakukan selama 180 menit di mana laju infiltrasi pada beberapa penggunaan lahan menunjukkan nilai yang bervariasi. Pengukuran laju infiltrasi dilakukan 3 kali ulangan pada tiap penggunaan lahan. Pencatatan penurunan muka air, dilakukan setiap 5 menit, sampai penurunan air pada ring bagian dalam konstan. Pengukuran dilakukan pada tanah yang datar. Prosedur pengukuran laju infiltrasi dengan menggunakan double ring infiltrometer sebagai berikut:

- a. Menancapkan *Double Ring Infiltrometer* ke dalam tanah dengan menggunakan bantuan palu dengan ke dalaman 15cm (gambar 4).



Gambar 4. Pengaplikasian Double Ring

Sumber :Khan *et al*, (2016)

- b. Pemasangan meteran pada ring bagian dalam untuk mengukur besar penurunan air yang terjadi.
- c. Untuk ring bagian luar diisi dengan air dengan ketinggian tertentu, untuk mengurangi pengaruh aliran lateral maka saat penelitian berlangsung dilakukan secara perlahan-lahan
- d. Mengisi ring bagian dalam dengan air secara perlahan pada ketinggian tertentu untuk mengurangi kerusakan tanah.
- e. Pengamatan dilakukan dengan mengamati berapa besar pengurangan air yang terjadi di dalam double ring infiltrometer bagian dalam dengan menggunakan meteran yang sebelumnya telah dipasang. Namun apabila air yang berada ada di ring bagian dalam mengalami penurunan pada batas waktu yang telah ditentukan maka perlu ditambahkan air lagi.
- f. Pengamatan dilakukan dalam jangka waktu 180 menit, sampai pada titik konstan di mana tanah tidak dapat menyerap air.
- g. Pengukuran infiltrasi dilakukan pada interval waktu 5 menit sesuai dengan kondisi tanah.
- h. Kemudian dilanjut dengan memasukkan data yang didapatkan kedalam perhitungan rumus laju infiltrasi aktual dan rumus model horton (Yunagardasari, 2017). Berikut rumus laju infiltrasi :

Laju infiltrasi dapat dihitung berdasarkan rumus :

$$f = \frac{\Delta H}{t} \times 60 \left(\frac{\text{cm}}{\text{jam}} \right)$$

Keterangan :

f : Laju infiltrasi (cm/jam)

ΔH : Tinggi penurunan air dalam selang waktu tertentu (cm)

t : Waktu yang dibutuhkan oleh air pada ΔH untuk masuk ke tanah (menit)

Selanjutnya dilakukan plotting antara waktu (h) sebagai sumbu x dengan laju infiltrasi aktual (mm/jam) sebagai sumbu y, sehingga diperoleh grafik hubungan laju infiltrasi aktual terhadap waktu. Setelah laju infiltrasi aktual diketahui, langkah berikutnya menghitung laju infiltrasi Horton.

$$f = f_c + (f_0 - f_c)e^{-kt}$$

Keterangan :

f = tingkat infiltrasi (cm/hari),

f_c = tingkat infiltrasi setelah konstan

f_0 = kapasitas infiltrasi aktual awal

$k = -1/(m \log 2,718)$

$e = 2,718$

kemudian diperoleh persamaan untuk mendapatkan nilai m.

$k = -1/(m \log 2,718)$

Bentuk persamaan linier kurva variasi infiltrasi *versus* waktu adalah :

$y = m X + C$, sehingga : $y = t$

$m = -1/(k \log e)$

$X = \log (f_0 - f_c)$

$C = (1/k \log e) \log (f_0 - f_c)$

Nilai m adalah gradien yang diperoleh dari plotting grafik hubungan antara infiltrasi aktual (f_t atau f_0) dengan $\log (f_0 - f_t)$. Setelah seluruh parameter diketahui, perhitungan infiltrasi Horton dilakukan dengan Ms. Excel 2010, kemudian plotting antara waktu (h) sebagai sumbu y dengan laju infiltrasi Horton (mm/jam) sebagai sumbu x, sehingga diperoleh grafik hubungan laju infiltrasi Horton terhadap waktu (Elfiati, 2010).

8. Analisis Laboratorium

Analisis di laboratorium dilakukan pada beberapa parameter pengamatan yaitu tekstur, berat isi, berat jenis, porositas, kadar air, kadar C-organik. Hasil yang diperoleh kemudian digunakan untuk menganalisis pengaruhnya terhadap laju infiltrasi dan populasi cacing tanah. Analisis dilakukan di Laboratorium Ilmu

Tanah Fakultas Pertanian Brawijaya dan Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tunggaladewi.

3.8 Analisis Data

Analisis statistik yang digunakan yaitu *t-test* atau uji-t. Uji-t dilakukan untuk mengetahui antara data pengukuran di lapangan dengan perhitungan menggunakan model infiltrasi Horton terdapat beda nyata atau tidak. Hipotesis yang digunakan yaitu pada hipotesis awal tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pengukuran (A) dan hasil perhitungan model Horton (B). Sedangkan pada hipotesis alternatif sebaliknya yaitu terdapat perbedaan hasil pengukuran (A) dan hasil perhitungan model Horton (B). Persamaan matematikanya adalah sebagai berikut: $H_0 : A = B$ $H_1 : A \neq B$ Hipotesis awal ditolak, bila : $|t \text{ hitung}| > t \text{ tabel}$ atau Hipotesis awal diterima, bila $|t \text{ hitung}| \leq t \text{ tabel}$. Kemudian Uji ANOVA untuk mengetahui perbedaan laju infiltrasi pada setiap penggunaan lahan. Kemudian dilanjutkan uji BNT apabila hasil yang didapatkan adalah beda nyata.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Wilayah

4.1.1 Deskripsi Wilayah

Penelitian dilaksanakan di Kota Batu. Lokasi penelitian dibagi berdasarkan penggunaan lahan yang berbeda, diantaranya Taman Hutan Raya, lahan tegalan dengan komoditas bunga kol, hutan produksi dengan komoditas dominan sengon, dan lahan kebun jeruk. Deskripsi lokasi penelitian sebagai berikut:

a) Taman Hutan Raya

Merupakan lahan dikelola oleh unit pelayanan teknis dibawah Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Timur. Kerapatan tanaman tidak merata karena tanaman pada lahan ini tidak menggunakan sistem jarak tanam atau semacamnya. Areal ini memiliki topografi datar, landai dan curam dengan ketinggian 1500mdpl. Pada lokasi pengamatan ini memiliki vegetasi sangat beragam mulai dari tanaman tinggi hingga rerumputan (gambar 5). Selain vegetasi yang beragam, pada lokasi ini juga memiliki umur tanaman yang berbeda, dari wawancara yang dilakukan oleh dinas terkait didapatkan data bahwa vegetasi yang ada pada lokasi ini memiliki umur mencapai puluhan tahun hingga yang baru saja tumbuh.



Gambar 5. Sistem Penggunaan Lahan Taman Hutan Raya di Desa Sumberbrantas Kecamatan Bumiaji. Lokasi berada pada $7^{\circ} 44' 30''$ LS dan $112^{\circ} 32' 00''$ BT, dibawah naungan Pihak Tahura.

b) Tegalan

Pada lahan ini dominansi tanaman kembang kol berumur 2 bulan (gambar 6). Lokasi ini memiliki topografi yang datar. Merupakan lahan milik pribadi. Pengolahan lahan juga dilakukan pada lokasi ini seperti pemberian pupuk kimia dan pupuk kandang ayam serta pengolahan sebelum masa tanam. Terlihat pada gambar 6 bahwa lahan penelitian ini tidak terdapat naungan dan ditanam secara teratur dengan jarak tanam yang telah ditentukan (tabel 8).



Gambar 6. Sistem Penggunaan Lahan tegalan dengan tanaman kembang kol di Desa Mojorejo, Kecamatan Junrejo. Lokasi berada pada $7^{\circ} 44' 30''$ LS dan $112^{\circ} 32' 00''$ BT dengan kepemilikan lahan Bapak Ahmad.

c) Hutan Produksi

Hutan produksi ini didominasi dengan pohon sengon dan rerumputan (gambar 7). Merupakan lahan milik pribadi, umur pohon sengon > 3 tahun. Lahan ini juga memiliki tanaman penutup tanah berupa tanaman rumput. Pada lahan penelitian ini tidak dilakukan pengolahan lahan. Pemilik lahan hanya melakukan pengecekan beberapa kali dalam satu bulan. Lahan ini sering dimanfaatkan warga untuk mengambil rumput yang nantinya akan digunakan untuk pakan ternak. Untuk pengairan hanya mengandalkan hujan.



Gambar 7. Sistem Penggunaan Lahan hutan produksi dengan dominasi pohon sengon di Desa Dadaprejo, Kecamatan Junrejo. Lokasi berada pada 7° 44' 30'' LS dan 112° 32' 00'' BT dengan kepemilikan lahan Bapak Supardi.

d) Kebun

Kebun ini merupakan lahan yang didominasi oleh pohon jeruk, umur tanaman > 7 tahun. Lahan ini merupakan milik pribadi Bapak Zulham. Kerapatan tanaman tidak merata. Berdasarkan hasil pengamatan dapat dilihat bahwa tanaman yang mendominasi lokasi pengamatan ini adalah tanaman jeruk, sedangkan tanaman lainnya hanya menjadi tanaman selingan. Terdapat tanaman selingan seperti cabai (gambar 8).



Gambar 8. Sistem Penggunaan Lahan kebun dominasi pohon jeruk di Desa Junrejo, Kecamatan Junrejo. Lokasi berada pada 7° 44' 30'' LS dan 112° 32' 00'' BT, dengan kepemilikan lahan Bapak Tardi

4.1.2 Karakteristik Vegetasi

a. Luas Bidang Dasar (LBD)

Pengukuran LBD dilakukan di setiap sistem penggunaan lahan (SPL) untuk mengetahui luasan lahan yang ditumbuhi/ tertutup oleh tegakan pohon.

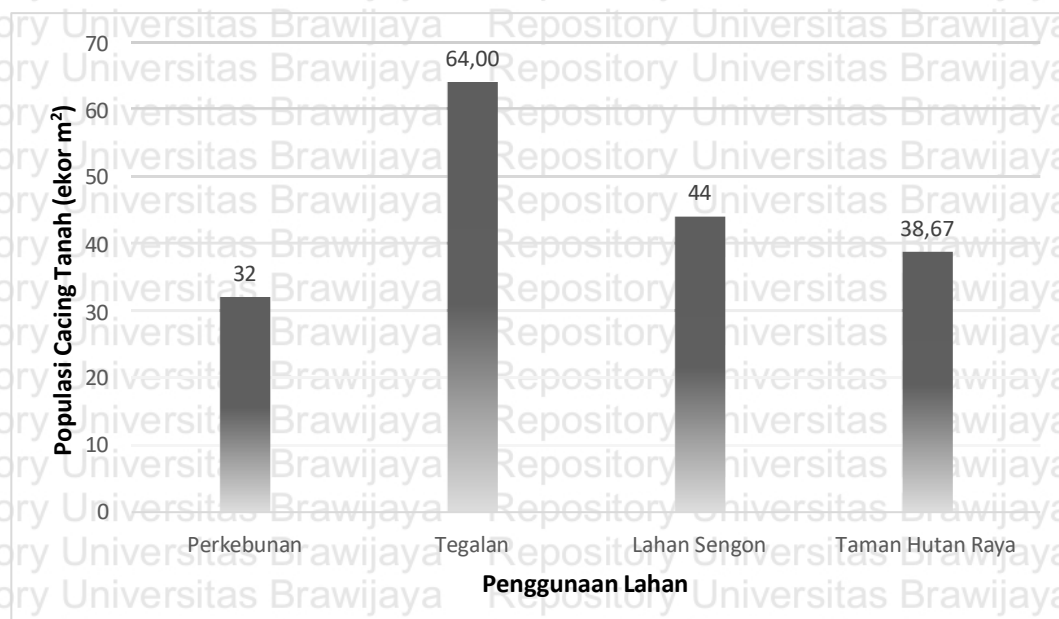
Data LBD digunakan sebagai acuan dalam mengklasifikasikan suatu penggunaan lahan (Hairiah *et al.*, 2004). Pada umumnya bertambahnya umur berbanding lurus dengan ukuran DBH dan LBD. Keberadaan pohon berdiameter besar (<30cm) dalam suatu SPL berpengaruh sangat besar terhadap heterogenitas struktur vegetasi yang ada (Lutz *et al.*, 2013) akibat adanya naungan pohon yang rapat menciptakan iklim mikro yang ideal untuk distribusi dan kepadatan cacing tanah (Biotech *et al.*, 2014).

Tabel 8. Karakteristik sistem penggunaan lahan di lokasi penelitian

No.	SPL	LBD _{total} , m ² ha ⁻¹	Jarak Tanam	Total populasi pohon ha ⁻¹	Jenis pohon dominan	Jumlah jenis pohon	Rata-Rata Ketebalan seresah
1.	Kebun Jeruk	7,32	3m x 4m	825	jeruk	1	1cm
2.	Hutan Produksi Sengon	21,89	3m x 3m	1050	sengon	1	2,5cm
3.	Lahan Semusim	-	50cm x 50 cm	-	bunga kol	0	0cm
4.	Taman Hutan Raya	24,29	Tak teratur	1575	Akasia, damar, mahoni dan pinus	4	5cm

Dari dalam tabel 8 menunjukkan bahwa jumlah pohon terbanyak terdapat di SPL Tahura 1575 pohon ha⁻¹, dimana jenis pohon yang ada dalam penggunaan lahan tersebut yaitu akasia (*Acacia auriculiformis*), damar (*Agathis damara*), mahoni (*Switenia macrophyllaini*) dan pinus (*Pinus merkusii*). Perbedaan vegetasi yang ada pada setiap lahan menyebabkan perbedaan seresah yang dihasilkan. Dari

tabel diatas diketahui bahwa ketebalan seresah pada setiap penggunaan lahan berbeda, sehingga hal ini menyebabkan populasi cacing yang ditemukan pada setiap lahan juga berbeda. Populasi cacing tanah sangat erat kaitannya dengan ketersediaan bahan organik yang ada di lahan tersebut, selain itu sebaran cacing tanah juga dapat dipengaruhi oleh sistem penggunaan lahan (Priyono dan Wahyudi, 2009). Hasil penelitian yang dilakukan, kepadatan populasi cacing tanah pada keempat penggunaan lahan menunjukkan adanya perbedaan, seperti yang terlihat pada gambar berikut ini.



Gambar 9. Rerata Populasi Cacing Di Beberapa Penggunaan lahan

Gambar 9 Menunjukkan bahwa nilai populasi tertinggi didapatkan pada penggunaan lahan tegalan dengan nilai sebesar 64 ekor m⁻², sedangkan nilai terendah didapatkan pada perkebunan dengan nilai sebesar 32 ekor m⁻². Hasil yang rendah pada lahan kebun jeruk diduga karena penggunaan pestisida yang dilakukan oleh petani, di mana pada lahan kebun jeruk diaplikasikan pestisida sehingga hal ini menyebabkan cacing sulit untuk bereproduksi. Hal ini sesuai dengan pendapat Yuliprianto (2009) bahwa residu pestisida di dalam tanah dapat menurunkan secara laten pertumbuhan dan reproduksi cacing tanah. Pestisida kimia diketahui memiliki pengaruh negatif terhadap organisme dalam tanah (Rombke *et al.*, 2007). Hal lain juga disampaikan oleh Purba *et al.*, (2019) bahwa semakin lama lahan dikelola dengan pupuk dan herbisida yang sama kemungkinan dapat

menurunkan tingkat kesuburan tanah, dan juga dapat menekan kehidupan fauna tanah, termasuk cacing tanah.

Tabel 9. Hasil Uji Lanjut BNT_(0,05) Laju Infiltrasi Aktual di Beberapa Penggunaan lahan

Penggunaan lahan	Rata-Rata Populasi Cacing Tanah	Notasi
Perkebunan Jeruk	32,00	a
Taman Hutan Raya	38,67	b
Lahan Sengon	44,00	c
Lahan Tegalan	64,00	d

Ket: angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% dan begitupun sebaliknya.

Hasil uji lanjut BNT untuk kepadatan populasi cacing yang didapatkan nilai yang berbeda nyata pada setiap penggunaan lahannya (lampiran 5). Menurut Setyaningsih, (2014) keragaman vegetasi serta kerapatan populasi vegetasi akan memberikan pengaruh terhadap ketersediaan makan (bahan organik) dan lingkungan cacing tanah. Ketersediaan makanan diperoleh dari kualitas seresah, karena seresah yang bersifat lambat lapuk di permukaan tanah, sehingga memberikan iklim mikro untuk lingkungan cacing tanah, sebaliknya seresah yang bersifat cepat lapuk cepat menyediakan makanan bagi cacing tanah. Hal ini bisa dilihat pada gambar 9 bahwa lahan perkebunan memiliki nilai populasi cacing terendah dibandingkan dengan lahan yang lainnya, hal ini diduga karena pengolahan lahan oleh petani.

Menurut Sembiring *et al* (2014) bahwa terganggunya tanah secara intensif serta tidak adanya mulsa organik yang berasal dari sisa-sisa gulma di permukaan tanah, berpengaruh terhadap kondisi lingkungan tanah dan menyebabkan terjadinya suatu gangguan terhadap cacing tanah, selain itu penggunaan bahan kimia sehingga hal ini menyebabkan tidak ada bahan atau makanan serasah bagi cacing tanah akibat intensitas penggunaan lahan dan penggunaan bahan kimia yang berlebihan yang berdampak terhadap populasi cacing tanah (Muksin dan Anasaga, 2021). Cacing tanah sensitif dan rentan terhadap bahan kimia tanah terutama agrokimia karena mereka kekurangan kutikula keras di sekitar tubuh mereka (Nahmani *et al.*, 2007). Sedangkan lahan tegalan memiliki nilai populasi cacing tertinggi hal ini diduga karena pemberian pupuk kandang ayam adanya pupuk kandang yang merupakan zat organik ini cenderung menambah kepadatan populasi. Hal ini juga disebutkan oleh Nurlita *et al.*, (2021) bahwa pupuk kandang

ayam merupakan sumber yang baik bagi unsur hara makro dan mikro yang mampu meningkatkan aktivitas mikroba, sehingga cepat terdekomposisi dan melepaskan hara. Selain itu pupuk kandang ayam dapat memperbaiki struktur fisik dan biologi tanah dan juga mengandung substrat yang dapat berfungsi meningkatkan pertumbuhan dan perkembangannya cacing tanah. (Risnandar, 2004). Namun cacing yang ditemukan pada lahan tegalan berukuran kecil-kecil hal ini. Lahan tegalan menunjukkan rerata populasi cacingnya 64 ekor m^{-2} . Hal ini berbeda dengan temuan pada lahan sengon ataupun pada Taman Hutan Raya yang mendukung kondisi adanya bahan organik tanah yang relatif lebih banyak dan iklim mikro yang menunjang habitat cacing tanah sehingga cacingnya lebih gemuk dibanding yang ada di lahan tegalan. Kecuali faktor habitat yang mempengaruhi keberadaan cacing tanah faktor lain yang berperan adalah kelembaban tanah, suhu tanah, kelembaban udara, suhu udara, intensitas cahaya, tebal seresah, dan bahan organik tanah (Dwiastuti *et al.*, 2015)

4.2 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Aktual dan Perhitungan Laju Infiltrasi

Model Horton

Hasil pengukuran laju infiltrasi di lapangan dan hasil perhitungan menggunakan perhitungan laju infiltrasi model Horton didapatkan kelas laju infiltrasi kelas laju infiltrasi agak cepat hingga cepat. Terdapat perbedaan hasil pengukuran laju infiltrasi aktual di lapangan dengan nilai hasil perhitungan laju infiltrasi melalui pendekatan model Horton. Pada pengukuran laju infiltrasi aktual dan melalui pendekatan model Horton nilai tertinggi sama-sama didapatkan nilai tertinggi pada Taman Hutan Raya namun dengan nilai yang berbeda yaitu sebesar 25,4 $cm\ jam^{-1}$ dan 22,54 $cm\ jam^{-1}$ sedangkan sama-sama didapatkan pada penggunaan lahan kebun jeruk dengan nilai sebesar 6,85 $cm\ jam^{-1}$ dan 6,67 $cm\ jam^{-1}$ (Tabel 10).

Tabel 10. Rerata nilai laju infiltrasi aktual dan laju infiltrasi model horton pada beberapa penggunaan lahan

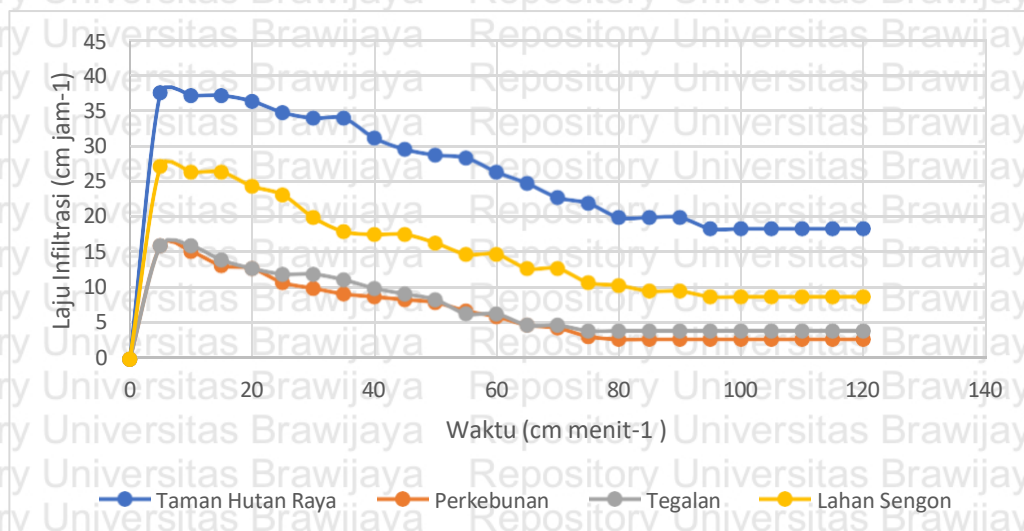
Lahan	Pengukuran Laju Infiltrasi Aktual (cm/jam)	Pengukuran Laju Infiltrasi Horton (cm/jam)	Keterangan
Perkebunan Jeruk	6,85	6,67	Agak cepat
Lahan Sengon	13,5	13,03	Cepat
Lahan Tegalan	7,6	8,81	Agak cepat
Taman Hutan Raya	25,4	22,54	Cepat

Perbedaan nilai tersebut dikarenakan pada metode perhitungan di lapangan hanya menggunakan selisih tinggi muka air pada infiltrometer dengan selisih waktu pengamatan sedangkan pada metode laju infiltrasi model Horton, yang pertama kali dilakukan adalah menentukan parameter-parameternya. Model infiltrasi Horton mempunyai tiga parameter yaitu menentukan proses infiltrasi dalam tanah yaitu parameter K, infiltrasi awal (f_0) dan kapasitas infiltrasi (f_c).

Hasil uji t antara kedua metode pada derajat kepercayaan 5% ($t_{0,05}$) diperoleh t hitung sebesar 0,12 dan t tabel sebesar 2,07. Oleh karena itu $t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka dapat dikatakan antara data pengukuran di lapangan dengan perhitungan metode infiltrasi Horton tidak berbeda nyata, atau bisa juga dikatakan 95% kedua metode tersebut tidak berbeda nyata sehingga metode perhitungan laju infiltrasi model Horton dapat digunakan untuk memprediksi laju infiltrasi di Kota Batu. Hasil tersebut juga sejalan dengan penelitian Wirosoedarmo *et al.*, 2015 yang juga membandingkan nilai laju infiltrasi antara pengukuran laju infiltrasi aktual di lapangan dengan hasil perhitungan laju infiltrasi melalui pendekatan Horton di daerah Sub DAS Coban Rondo. Hasil menunjukkan 99% kedua metode di daerah Sub DAS tersebut dapat digunakan untuk memprediksi laju infiltrasi di daerah Sub DAS Coban Rondo.

Perhitungan laju infiltrasi tanah di beberapa penggunaan lahan dilakukan dengan menggunakan perhitungan lapang dan persamaan model Horton. Pengukuran laju infiltrasi di lapangan dilakukan dengan interval waktu 5 menit. Pengukuran dihentikan saat kondisi penurunan air sudah konstan, sesuai dengan kondisi tanah saat pengamatan. Pada persamaan Horton terdapat 3 (tiga) parameter laju infiltrasi yang dapat diketahui yaitu laju infiltrasi awal (f_0), laju infiltrasi konsan (f_c) dan laju penurunan dari laju infiltrasi awal sampai infiltrasi konstan (k). Sedangkan (f) adalah laju infiltrasi. Penurunan laju infiltrasi sangat dipengaruhi oleh sifat fisik dan kimia tanah. Seperti kerusakan struktur tanah, kemantapan agregat dan kemampuan menahan air suatu tanah. Laju infiltrasi paling tinggi terdapat pada penggunaan lahan Taman Hutan Raya sebesar 25,4cm jam⁻¹ laju infiltrasi yang tertinggi kedua terdapat pada penggunaan lahan sengon sebesar 13,5cm jam⁻¹, selanjutnya terdapat pada penggunaan lahan tegalan sebesar

7,6cm jam⁻¹, dan laju infiltrasi terendah terdapat pada penggunaan perkebunan jeruk sebesar 6,85cm jam⁻¹ (Gambar 10).

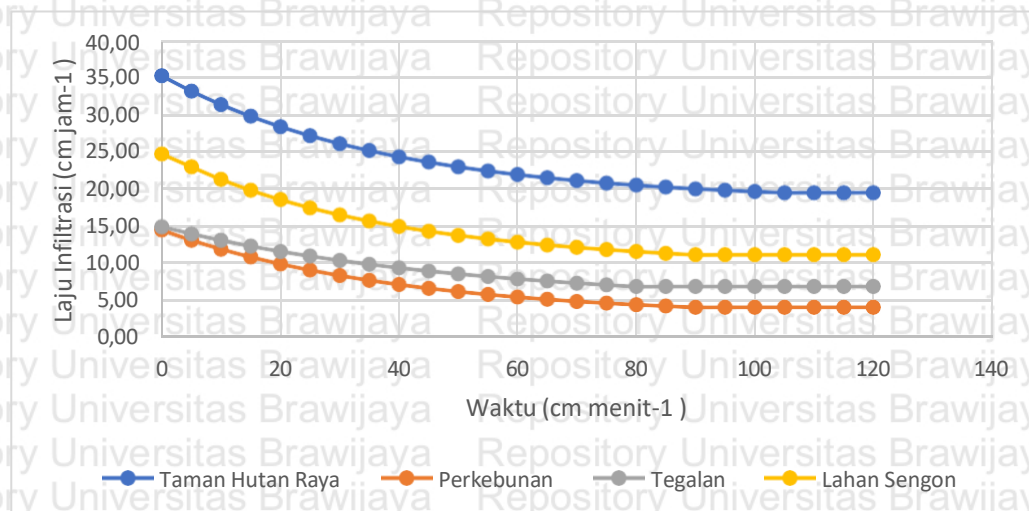


Gambar 10. Rerata Laju Infiltrasi Aktual Di Beberapa Penggunaan lahan

Dari gambar di atas dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan titik penurunan laju infiltrasi (titik belok) pada masing-masing kurva laju infiltrasi tersebut, perbedaan tersebut diindikasikan karena adanya faktor vegetasi dan keadaan fisik tanah. Laju infiltrasi pada Taman Hutan Raya didapatkan nilai tertinggi dan diikuti oleh lahan sengon, lahan tegalan dan yang terakhir adalah lahan kebun jeruk. Hal ini disebabkan oleh vegetasi pada lahan tersebut, di Taman Hutan Raya terdapat berbagai jenis vegetasi dari tingkat pohon sampai dengan tumbuhan bawah. Untuk lahan sengon memiliki nilai laju infiltrasi yang tinggi disebabkan kerapatan vegetasi tumbuhan bawah yakni rumput gajah dan juga semak belukar serta sebagian jenis pohon pada kawasan tersebut sehingga mampu mempertahankan tanah dari bahaya erosi dari pukulan hujan.

Pada lahan tegalan vegetasi yang ada hanya vegetasi dari tanaman kembang kol serta terjadi pemadatan tanah yang disebabkan oleh pengolahan lahan, begitu pula pada lahan kebun jeruk pengolahan lahan yang *massive* membuat lahan pada perkebunan jeruk menjadi padat dan keras. Menurut Agustina (2012), vegetasi mempengaruhi besar kecilnya infiltrasi. Infiltrasi akan semakin kecil pada penggunaan lahan yang memiliki vegetasi dengan perakaran

pendek dibandingkan dengan lahan yang memiliki banyak vegetasi kebun campuran.



Gambar 11. Rerata Laju Infiltrasi Model Horton Di Beberapa Penggunaan lahan

Pada gambar 11 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan titik penurunan laju infiltrasi kurva di atas, secara umum titik penurunan laju infiltrasi di beberapa penggunaan lahan terjadi menit ke 90 hal ini menunjukkan bahwa pada menit ke 90 sudah mendekati laju infiltrasi konstan. Pada kurva di atas dilihat bahwa laju konstan pada kisaran ($19,8 \text{ cm/jam}^{-1}$) sampai ($4,05 \text{ cm/jam}^{-1}$) dari Gambar 3 menunjukkan bahwa laju infiltrasi pada Taman Hutan Raya paling tinggi jika dibandingkan penggunaan lahan yang lainnya. Kurva di atas menunjukkan bahwa laju infiltrasi semakin lama semakin menurun. Hal ini dikarenakan pada saat terjadi infiltrasi ruang-ruang pori yang berada dalam tanah semakin banyak terisi air yang menyebabkan penurunan laju infiltrasi. Wibowo (2010) menyatakan bahwa pengaruh waktu terhadap infiltrasi besar sekali makin lama waktu infiltrasi maka kecil laju infiltrasi. Hal ini disebabkan karena tanah makin jenuh dan sebagian rongga tanah sudah terisi oleh tanah yang lembut, sehingga air makin kurang ruang gerakannya.

Hasil uji F yang telah dilakukan menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dari perlakuan yang telah diujikan, namun belum menunjukkan perbedaan antara masing-masing perlakuan. Oleh sebab itu maka diperlukan uji lanjut untuk mengetahui perbandingan antar perlakuan. Untuk menentukan uji lanjut yang digunakan terlebih dahulu ditentukan nilai koefisien keragaman (KK). Menurut

Hanafiah (1997), nilai dari koefisien keragaman, menunjukkan derajat kejitian suatu percobaan. Di mana semakin kecil nilai KK maka derajat kejitian dari penelitian akan semakin tinggi. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan diketahui bahwa nilai KK pada percobaan ini sebesar 2,48 %.

Tabel 11. Hasil Uji Lanjut BNT_(0,05) Laju Infiltrasi Aktual di Beberapa Penggunaan lahan

Penggunaan lahan	Rata-Rata Laju Infiltrasi Aktual	Notasi
Perkebunan Jeruk	6,85	a
Lahan Tegalan	7,60	ab
Lahan Sengon	13,15	c
Taman Hutan Raya	25,04	d

Ket: angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% dan begitupun sebaliknya.

Hasil uji BNT Tabel 11 menunjukkan bahwa Taman Hutan Raya dan Lahan Sengon berbeda nyata dengan penggunaan lahan lainnya. Kemudian perkebunan jeruk tidak berbeda nyata dengan lahan tegalan. Hal ini menunjukkan bahwa vegetasi berpengaruh terhadap laju infiltrasi. Sesuai dengan pendapat Rahim (2013) vegetasi sangat dibutuhkan dalam proses pertambahan air tanah di mana akar vegetasi memberi pengaruh terhadap proses penyerapan air atau penerus air ke dalam tanah. Semakin besar penetrasi akar, maka laju infiltrasi akan semakin besar

4.3 Analisa Sifat Tanah Di Beberapa Penggunaan lahan

Sifat fisika tanah merupakan unsur lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap tersedianya air, udara tanah dan secara tidak langsung mempengaruhi ketersediaan unsur hara tanaman. (Delsiyanti *et al.*, 2016)

4.1.1 Tekstur Tanah

Berdasarkan hasil analisis laboratorium yang sudah dilakukan, secara umum tekstur tanah pada lokasi penleitian masuk pada kelas yang berbeda-beda, untuk lahan tegalan masuk kelas kelas liat dengan fraksi debu yang cukup besar sebesar 52,91%, fraksi pasir 26,51%, fraksi debu 20,58%. Sedangkan untuk lahan sengon fraksi debu sebesar 43,07%, fraksi pasir sebesar 33,4%, fraksi debu sebesar 23,49%, untuk perkebunan jeruk memiliki fraksi liat sebesar 39,76%, fraksi debu sebesar 33,64%, fraksi pasir sebesar 26,61%. Sedangkan untuk Taman

Hutan Raya masuk ke dalam kelas pasir dengan fraksi pasir sebesar 56,60%, fraksi debu sebesar 34,10%, fraksi liat sebesar 9,30%.

Tabel 12. Perbandingan Fraksi Pasir, Debu dan Liat Pada Beberapa Penggunaan lahan

Perlakuan	Pasir	Debu %	Liat	Keterangan
Perkebunan	26,61	33,64	39,76	Lempung berliat
Jeruk	26,51	20,58	52,91	Liat
Lahan Tegalan	33,44	23,49	43,07	Liat
Lahan Sengon	56,60	34,10	9,30	Pasir
Taman Hutan Raya				berlempung

Jumlah persentase fraksi debu, Pasir, dan liat pada suatu lahan berperan penting terhadap kemampuan infiltrasi tanah. Tanah dengan fraksi dominan liat memiliki jumlah pori makro yang lebih sedikit dibandingkan dengan tanah dengan fraksi dominan pasir maupun debu. Didukung oleh pernyataan dari Haghazari dan Shahgholi, (2015) yang menyatakan partikel liat merupakan fraksi tanah yang dengan ukuran terkecil sehingga memiliki sehingga laju infiltrasi rendah. Lapisan tanah yang memiliki fraksi dominan liat akan bersifat permeabel sehingga akan membatasi media pembasahan dan mengurangi laju infiltrasi (Chu *et al.*, 2005)

4.3.2 Bahan Organik

Bahan organik tanah adalah semua jenis senyawa organik yang terdapat di dalam tanah, termasuk serasah, fraksi bahan organik ringan, biomassa mikroorganisme, bahan organik terlarut di dalam airdan bahan organik yang stabil atau humus. Menurut Sutedjo *et al.*, (2005) sumber utama bahan organik tanah adalah jaringan tanaman, baik berupa serasah atau sisa-sisa tanaman serta kotoran-kotoran dan bangkai-bangkai hewan. Perbedaan vegetasi juga mempengaruhi komposisi bahan organik di dalam tanah, menurut penelitian Burchia *et al.*, (2007) perubahan sifat terhadap perubahan tipe vegetasi penutup tanah secara langsung berpengaruh terhadap distribusi bahan organik tanah dan aktivitas mikroorganisme tanah.

Kandungan C-organik merupakan unsur yang dapat menentukan tingkat kesuburan tanah. C-organik tanah digunakan sebagai indikator kandungan unsur hara serta kesuburan tanah yang dapat mempengaruhi sifat fisik tanah yang lain.

Kandungan C-organik dapat mengidentifikasi kandungan bahan organik dalam

tanah. Persentase bahan organik dapat diketahui dengan rumus $1,72 \times C\text{-organik}$. Dari hasil pengujian bahan organik diketahui bahwa kandungan bahan organik tertinggi terdapat pada Taman Hutan Raya dengan nilai sebesar 8,48%, lahan sengon dengan nilai sebesar 5,37%, lahan tegalan dengan nilai sebesar 4,29% dan terendah pada perkebunan jeruk dengan nilai sebesar 3,61%. Nilai bahan organik dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Rerata Bahan Organik Pada Beberapa Penggunaan Lahan

No.	Perlakuan	Bahan Organik	Keterangan
1	Perkebunan Jeruk	3,61a	Sedang
2	Lahan Tegalan	4,29b	Tinggi
3	Lahan Sengon	5,37c	Tinggi
4	Taman Hutan Raya	8,48d	Sangat tinggi

Berdasarkan hasil pengujian bahan organik di atas, menunjukkan bahwa kandungan bahan organik tanah paling tinggi pada tutupan Taman Hutan Raya. Dibandingkan dengan penggunaan lahan lainnya. Hal ini dikarenakan pada tutupan Taman Hutan Raya terdapat sumber bahan organik yang masih melimpah berbentuk seresah, seperti daun dan ranting yang belum hancur yang menutupi permukaan tanah sehingga berpotensi untuk mengurangi laju erosi. Sedangkan kandungan bahan organik pada lahan kebun jeruk termasuk ke dalam nilai yang paling rendah hal ini dapat disebabkan karena adanya pengolahan tanah pada lahan kebun jeruk

Semakin tinggi nilai bahan organik tanah akan semakin mudah tanah dalam meloloskan air. Pertanyaan tersebut sejakan dengan pernyataan Rahayu *et al.*, (2009) yang menyatakan semakin tinggi bahan organik suatu lahan di mana banyak seresah yang menutupi permukaan tanah akan meningkatkan aktifitas mikroorganisme dalam mendekomposisikan bahan organik akan menjaga struktur tanah, sedangkan daerah yang tanpa seresah kemungkinan akan mengeras dan membentuk lapisan kerak akibat tingginya aliran permukaan dan aliran air akan sulit meresap masuk ke dalam tanah.

4.3.3 Porositas Total

Nilai porositas menggambarkan kondisi ruang pori total dalam tanah, jika tanah memiliki nilai porositas yang tinggi maka tanah tersebut memiliki kemampuan mendistribusikan air dan udara dengan baik. Dari hasil pengamatan diketahui bahwa nilai porositas total dimulai dari yang tertinggi yaitu pada

penggunaan lahan Taman Hutan Raya (77,54%), Lahan Sengon (55,56%), Lahan Tegalan (48,95%) dan untuk yang terendah adalah lahan kebun jeruk (47,13%). Nilai porositas pada beberapa lahan dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Rerata Porositas Tanah Pada Beberapa Penggunaan Lahan

No.	Perlakuan	Porositas	Keterangan
1	Perkebunan Jeruk	47,19a	Kurang baik
2	Lahan Tegalan	48,37ab	Kurang baik
3	Lahan Sengon	55,99c	Baik
4	Taman Hutan Raya	70,60d	Porous

Tingginya porositas total pada Taman Hutan Raya dipengaruhi oleh berat isi, di mana tanah yang padat memiliki pori-pori yang sedikit dibandingkan dengan tanah remah sehingga air yang mengalir akan terhambat dan laju infiltrasi menurun. Dari pengamatan porositas total pada lokasi penelitian menunjukkan bahwa Taman Hutan Raya memiliki nilai porositas total yang tinggi (72,54%) dibandingkan penggunaan lahan lainnya, hal ini menunjukkan bahwa tanah yang memiliki porositas total yang tinggi maka laju infiltrasi akan tinggi sehingga air akan mudah meresap ke dalam tanah dan menurunkan terjadinya erosi atau aliran permukaan. Hairah *et al.* (2004) menyatakan bahwa distribusi akar dalam tanah berperan dalam menjaga jumlah pori makro dalam tanah, karena akar pohon yang mati meninggalkan liang sehingga jumlah pori makro bertambah. Masing-masing jenis vegetasi mempunyai jumlah dan sebaran akar yang berbeda sehingga jumlah pori yang terbentuk juga akan berbeda. Menurut Saribun (2007) menyatakan bahwa sistem perakaran merupakan faktor lain yang diduga berpengaruh terhadap tinggi rendahnya nilai porositas total tanah pada tiap-tiap penggunaan lahan.

Porositas dipengaruhi oleh bahan organik. Hal ini diduga karena kandungan bahan organik yang tinggi dan bobot volume kecil membuat laju infiltrasi semakin tinggi. Bahan organik di dalam tanah mempunyai efek pengikat yang baik terhadap partikel pembentuk agregat-agregat tanah dengan demikian membantu dalam pembentukan pori-pori makro dan mikro di dalam tanah. Bahan organik mempengaruhi ruang pori yang ada diantara partikel tanah. Menurut Winarso (2007) menyatakan bahwa besarnya ruang pori tanah menunjukkan tanah tersebut gembur dan memiliki banyak ruang pori tanah, sehingga proses penyerapan terhadap air berlangsung cepat.

4.3.4 Berat Isi Tanah

Berat isi tanah adalah bobot atau berat per satuan volume tanah yang terjadi secara alam, termasuk didalamnya beberapa ruang tempat udara berada dan beberapa bahan organik di dalam volume tanah (Gardner *et al.*, 2004). Secara umum hasil penelitian pada tiap-tiap lokasi menunjukkan nilai berat isi tanah termasuk dalam kriteria ringan hingga berat. Nilai berat isi terendah terdapat pada Taman Hutan Raya dengan nilai sebesar $0,53\text{g cm}^{-3}$ lalu untuk nilai tertinggi didapatkan pada lahan kebun jeruk dengan nilai sebesar $1,29\text{g cm}^{-3}$. Nilai berat isi lahan penelitian dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 15. Rerata Berat Isi di Beberapa Penggunaan Lahan

No.	Perlakuan	Berat Isi (g cm^{-3})	Keterangan
1	Perkebunan Jeruk	1,29d	Berat
2	Lahan Tegalan	1,22b	Berat
3	Lahan Sengon	1c	Sedang
4	Taman Hutan Raya	0,53a	Ringan

Rendahnya nilai berat isi pada lokasi penelitian terdapat pada lahan Taman Hutan Raya, menunjukkan bahwa kepadatan tanah pada lahan Taman Hutan Raya rendah. Berat isi yang rendah disebabkan oleh bahan organik yang tinggi serta agregat tanah (Chesworth, 2008). Tanah padat memiliki pori-pori yang lebih sedikit dibandingkan tanah remah sehingga air yang mengalir akan terhambat dan laju infiltrasi akan menurun. Dengan rendahnya nilai berat isi maka laju infiltrasi semakin tinggi. Besarnya nilai berat isi pada lahan kebun jeruk dapat juga disebabkan karena adanya pemadatan tanah akibat aktivitas petani dalam mengolah lahan dan pukulan air hujan sehingga tanah sulit untuk merembeskan air. Menurut Utomo (2004) semakin ringan berat isi, maka semakin banyak pori makro, sehingga laju infiltrasi semakin tinggi.

Berat isi tanah dipengaruhi oleh kandungan bahan organik. Bahan organik menjadikan tanah semakin gembur, mendorong aktivitas mikroorganisme dalam tanah sehingga membuat tanah menjadi remah dan berat isi pun menjadi rendah. Bahan organik yang mengalami proses dekomposisi akan menghasilkan senyawa-senyawa organik seperti asam-asam dan humus yang mana kandungan tersebut dapat membuat tanah menjadi remah. Berat isi tanah menjadi salah satu hal yang penting dalam penggunaan lahan. Tanah yang memiliki berat isi yang tinggi dapat dikatakan bahwa tanah tersebut padat atau mampat, tanah yang padat atau mampat

akan membuat akar tanaman sulit untuk menembus ke dalam tanah sehingga tanaman yang hidup di atas tanah yang mampat tidak bisa berkembang dengan baik karena akar tanaman tidak dapat menyerap unsur-unsur yang dibutuhkan tanaman di dalam tanah. Menurut pendapat Harjowigeno (2007) bahwa bobot isi merupakan petunjuk kepadatan tanah. Makin padat suatu tanah makin tinggi bobot isi yang berarti makin sulit meneruskan air atau ditembus akar tanaman

4.3.5 Kadar Air Tanah

Dari hasil pengukuran kadar air tanah awal menunjukkan bahwa persentase kadar air tanah yang paling tinggi pada penggunaan lahan tegalan (53,99%), lahan kebun jeruk (51,92%), lahan sengon (51,65%) dan Taman Hutan Raya (49,82%). Kadar air tanah awal yang rendah akan meningkatkan laju infiltrasi. Hal ini disebabkan pada saat awal ruang pori tanah masih banyak yang belum terisi air. Kadar air tanah awal di Beberapa Penggunaan lahan tersaji pada tabel 16.

Tabel 16. Rerata Kadar Air Pada Beberapa Penggunaan Lahan

No.	Perlakuan	Kadar Air
1	Perkebunan Jeruk	51,92a
2	Lahan Tegalan	53,98a
3	Lahan Sengon	51,64a
4	Taman Hutan Raya	49,82a

Kadar air tanah awal yang rendah pada penggunaan lahan Taman Hutan Raya dan kadar air yang tinggi pada lahan tegalan diduga karena pengaruh dari kerapatan tajuk vegetasi. Pernyataan ini sesuai dengan pendapat Hanafiah (2005) yang menyebutkan bahwa besarnya kehilangan air dalam tanah tergantung oleh kelembaban tanah dan kerapatan tanaman. Kerapatan tajuk yang tinggi akan menyebabkan evaporasi yang terjadi rendah akibat terhalang oleh tajuk tanaman, sedangkan kerapatan tajuk yang rendah menyebabkan evaporsi tinggi akibat radiasi matahari secara langsung. Kadar air yang tinggi menyebabkan pori-pori tanah masih terdapat air yang cukup tinggi dan menyebabkan laju infiltrasi menjadi rendah. Hilel (1980) mengemukakan, bahwa kadar air yang tinggi, menyebabkan pori-pori tanah akan cepat jenuh karena menurunnya jumlah pori untuk menampung air didalam tanah sehingga laju infiltrasi menjadi rendah.

Tingginya kadar air disebabkan kandungan bahan organik yang tinggi, bahan organik yang lebih banyak akan dapat menghisap air lebih banyak pula.

Disamping itu, karena tanahnya lebih sarang sa lebih banyak mengandung air didukung oleh pendapat Arsyad (2000) bahwa tanah yang berstruktur remah akan lebih terbuka dan sarang, sehingga penyerapan air lebih besar. Laju infiltrasi awal sangat dipengaruhi oleh kadar air tanah karena besarnya kadar air tanah mempengaruhi besarnya daya hisap matrik tanah. Kadar air yang rendah akan meningkatkan laju infiltrasi awal, hal ini dikarenakan pada awal mula laju infiltrasi air mengisi ruang pori tanah. Hasil ini sesuai dengan penelitian Wirosoedarmo *et al.*, (2009) bahwa tingginya kadar air tanah akan diikuti laju infiltrasi yang lama karena kandungan air yang ada di dalam tanah sudah tinggi, sehingga pada suatu waktu tanah sudah tidak mampu lagi memasukkan air dan terjadi laju infiltrasi konstan

4.3.6 pH Tanah

pH merupakan ukuran jumlah ion hidrogen dalam suatu larutan. Larutan dengan nilai pH rendah dinamakan "asam" sedangkan yang nilai pH tinggi dinamakan "basa". Biasanya tanah pada daerah basah bersifat asam, sedangkan tanah di daerah kering bersifat basa. Pada tanah asam larutan tanahnya mengandung lebih banyak ion hidrogen (H) dibandingkan dengan ion hidroksil (OH), sebaliknya pada tanah basa tanahnya mengandung lebih banyak ion hidroksil (OH) dibandingkan dengan ion hidrogen (H). Skala pH terentang dari 0 (asam kuat) sampai 14 (basa kuat) dengan 7 (netral). Sedangkan pada pH tanah umumnya berada pada skala dengan nilai 4 hingga 10 (Kusuma *et al.*, 2014). Hasil pengukuran pH tanah dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 17. Rerata pH Tanah Pada Beberapa Penggunaan Lahan

No.	Perlakuan	pH tanah	Keterangan
1	Perkebunan Jeruk	6,5a	Netral
2	Lahan Tegalan	6,9b	Netral
3	Lahan Sengon	6,4c	Agak masam
4	Taman Hutan Raya	5,9d	Agak masam

Dari hasil pengukuran pH tanah menunjukkan bahwa persentase pH tanah yang paling tinggi pada penggunaan lahan tegalan (6,9), lahan kebun jeruk (6,5), lahan sengon (6,4) dan Taman Hutan Raya (5,9). Hal ini dapat disebabkan karena kandungan bahan organik yang ada pada Taman Hutan Raya memiliki nilai yang tinggi seperti yang tertera pada tabel 13 pada lahan tegalan memiliki bahan organik yang lebih rendah jika dibandingkan dengan penggunaan lahan yang

lainnya. Menurut Alfiyah *et al.*, (2020) berpendapat bahwa lahan dengan penggunaan lahan yang lebih rapat memiliki bahan organik yang mana bahan organik dapat mempengaruhi keasaman tanah menjadi lebih besar. Selain itu seresah juga dapat membuat pH tanah semakin menurun.

4.4 Pembahasan Umum

Penggunaan lahan yang berbeda pada setiap titik pengamatan berpengaruh terhadap data yang diperoleh menurut (Lee, 1990) bahwa kondisi sifat fisik tanah pada lahan yang memiliki vegetasi lebat akan cenderung lebih mampu meresapkan air dibandingkan lahan yang memiliki vegetasi jarang, dan tipe vegetasi, jenis, komposisi, dan kerapatan vegetasi sangat menentukan besar-kecilnya air meresap ke dalam tanah. Dari data yang didapatkan bahwa laju infiltrasi menunjukkan bahwa laju infiltrasi tertinggi diperoleh pada lahan Taman Hutan Raya (tabel 10) hal ini diduga karena pada lahan hutan raya memiliki vegetasi yang lebih beragam serta kerapatan vegetasi yang rapat sehingga seresah yang dihasilkan juga semakin banyak. Pada tabel 8 dapat dilihat bahwa rata-rata ketebalan seresah tertinggi ada pada lahan Tahura dengan ketebalan sebesar 5cm. (Setyowati, 2007) menyatakan bahwa lahan yang memiliki tajuk dengan beberapa tingkatan dapat meningkatkan laju infiltrasi dikarenakan pohon-pohon memiliki sistem perakaran yang dapat memperbesar infiltrasi dan menaikkan permeabilitas tanah, selain itu seresah yang dihasilkan oleh vegetasi yang beragam dapat membentuk humus yang berguna untuk menaikkan kapasitas infiltrasi.

Jika dilihat dari data sifat tanah, data yang diperoleh menunjukkan bahwa sifat tanah seperti berat isi, porositas, kadar air awal dan bahan organik memiliki hubungan yang erat dengan laju infiltrasi. Data yang didapatkan bahan organik pada Taman Hutan Raya memiliki nilai yang relatif besar hal ini juga dikarenakan seresah yang ada pada Taman Hutan Raya, bahan organik yang tinggi membuat berat isi tanah menjadi rendah. Herdiansyah (2011) menyatakan bahwa pemberian bahan organik ke dalam tanah dapat meningkatkan jumlah ruang pori tanah dan membentuk struktur tanah yang remah sehingga akan menurunkan berat isi tanah. Taman Hutan Raya memiliki yang berat isi yang rendah, di mana berat isi yang rendah dapat meningkatkan porositas tanah. Porositas tanah yang besar menunjukkan tanah tersebut gembur dan memiliki banyak ruang pori tanah, hal

ini berarti proses penyerapan air berlangsung cepat (Elfiati dan Delvian, 2010). Untuk nilai kadar air awal didapatkan data bahwa nilai tetringgi ada pada lahan tegalan (tabel 16) besarnya kadar air pada lahan tegalan disebabkan karena adanya penggenangan yang dilakukan oleh petani, sedangkan pada Taman Hutan Raya diperoleh nilai kadar air awal paling rendah sehingga hal ini berpengaruh juga pada laju infiltrasi. Menurut Hilel (1998) bahwa proses serapan air di dalam tanah dapat dipengaruhi oleh nilai kadar air tanah, semakin besar nilai kadar air tanah serapan tanah akan semakin rendah dan sebaliknya jika kadar air tanah rendah maka serapan tanah akan semakin tinggi. Sehingga laju infiltrasi pada saat tanah kering akan lebih besar jika dibandingkan dengan laju infiltrasi pada saat tanah sudah jenuh.

Selain itu laju infiltrasi yang tinggi pada Taman Hutan Raya juga dapat dilihat dari besarnya fraksi pasir yang di Taman Hutan Raya. fraksi pasir yang dominan dapat membuat air dengan mudah menyerap ke dalam tanah. Tekstur tanah yang semakin halus (contohnya liat) memiliki pori-pori tanah yang lebih rapat jika dibandingkan dengan tekstur tanah kasar (contohnya pasir), hal ini mempengaruhi air untuk dapat melaluinya masuk ke dalam tanah (Budianto *et al.*, 2014). Laju infiltrasi yang besar juga dapat dipengaruhi oleh cacing tanah pada lahan tersebut. Meskipun populasi cacing tanah yang ada pada Taman Hutan Raya ditemukan sedikit namun ukuran cacing yang ada pada lahan ini memiliki ukuran yang besar. Ukuran cacing yang besar akan berpengaruh terhadap liang yang dibuat oleh cacing tersebut, semakin besar ukuran cacing tanah maka liang yang terbentuk akan semakin tinggi pula. Liang yang besar akan menyebabkan porositas pada lahan tersebut menjadi tinggi dan meningkatkan laju infiltrasi. Berat dan ukuran cacing yang relatif besar maka lubang yang dihasilkan juga akan besar, sehingga akan memudahkan aliran air ke dalam tanah (infiltrasi). Banyaknya lubang yang dibentuk oleh cacing tanah akan membantu drainase dan meningkatkan aerasi serta menurunkan aliran permukaan tanah (Coleman *et al.*, 1996). Sedangkan laju infiltrasi terendah didapatkan pada lahan kebun jeruk. Hal ini disebabkan karena pada lahan perkebunan memiliki berat isi yang tinggi dan porositas yang rendah, serta kadar air awal yang terbilang tinggi sehingga penyerapan air ke dalam tanah juga terganggu. Bahan organik yang rendah pada

lahan perkebunan juga dapat menjadi salah satu faktor tingginya nilai berat isi pada lahan ini. Selain itu pada lahan perkebunan memiliki tekstur tanah yang relatif halus sehingga berdampak pada laju infiltrasi menjadi rendah.

Laju infiltrasi juga dipengaruhi oleh keberadaan cacing tanah pada lahan tersebut. Data yang didapatkan menunjukkan bahwa populasi cacing tanah tertinggi berada pada lahan tegalan. Hasil ini diduga karena adanya pemberian pupuk kandang yang dilakukan oleh petani. Pupuk kandang merupakan salah satu habitat yang sesuai bagi cacing tanah. Nurlita *et al.*, (2021) bahwa pupuk kandang ayam merupakan sumber yang baik bagi unsur hara makro dan mikro yang mampu meningkatkan aktivitas mikroba, sehingga cepat terdekomposisi dan melepaskan hara. Selain itu pupuk kandang ayam dapat memperbaiki struktur fisik dan biologi tanah dan juga mengandung substrat yang dapat berfungsi meningkatkan pertumbuhan dan perkembangannya cacing tanah (Risnandar, 2004). Namun ukuran cacing tanah yang ditemukan pada lahan tegalan relatif kecil, hal ini diduga karena waktu pemberian pupuk kandang ayam yang terbilang masih sebentar, sehingga cacing yang ada pada lahan ini belum memasuki umur dewasa. Menurut Auliah (2008) cacing akan memasuki usia dewasa ketika 9-12 minggu setelah menetas. Selain itu pengaruh yang lainnya diduga juga karena kandungan bahan organik yang ditemukan pada lahan tegalan dapat dikatakan sedikit sehingga ketersediaan makanan bagi cacing tanah tidak tercukupi.

Jika dilihat dari ukuran (lampiran 2) maka cacing tanah yang ditemukan pada Taman Hutan Raya memiliki ukuran yang jauh lebih besar dikarenakan kandungan bahan organik pada Taman Hutan Raya tinggi, ketersediaan bahan organik yang melimpah akan membuat ketersediaan bahan makanan bagi cacing tanah juga tinggi. Ketersediaan bahan organik sangat diperlukan untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangbiakan cacing tanah. Bahan organik yang mengandung karbohidrat, protein, mineral dan vitamin dibutuhkan oleh cacing tanah untuk mendukung pertumbuhan (Pradinasari *et al.*, 2017). Hal ini juga didukung oleh pendapat Sucipta *et al.*, (2015) bahwa bahan organik tanah sangat besar pengaruhnya terhadap perkembangan populasi cacing tanah karena bahan organik yang terdapat di tanah sangat diperlukan untuk sumber makanan dan melanjutkan kehidupannya. Selain dari bahan organik tanah keberadaan

cacing pada suatu lahan juga didukung oleh pH tanah. Pada umumnya cacing sangat sensitif terhadap ion hidrogen, sehingga keasaman menjadi faktor pembatas ada penyebaran cacing tanah. Agar pertumbuhan cacing tanah menjadi baik keasaman media harus netral (Muhtadi *et al.*, 2007). Jika dilihat dari data pH tanah (tabel 17) maka pada keempat penggunaan lahan menunjukkan pH tanah yang relatif netral namun untuk hasil yang paling rendah didapatkan pada Taman Hutan Raya, sedangkan pH tertinggi didapatkan pada lahan tegalan sehingga masih masuk dalam kategori media yang sesuai bagi kehidupan cacing tanah. Dari hasil uji korelasi (lampiran 6) menunjukkan pH tanah dan populasi cacing tanah memiliki hubungan yang relatif positif, hal ini sesuai dengan penelitian Sugianto dan Windarti, (2013) yang menyatakan bahwa korelasi antara pH tanah dengan kelimpahan cacing tanah memiliki korelasi positif. Meningkatnya kadar pH tanah berdampak pada kelimpahan cacing tanah. Hal ini menjelaskan bahwa cacing tanah sangat sensitif terhadap ion hidrogen, sehingga pH tanah merupakan faktor pembatas jumlah, spesies dan penyebaran cacing tanah. Perbedaan kelimpahan cacing tanah pada berbagai jenis vegetasi penutup lahan, di pengaruhi oleh pH tanah.

Menurut Kale dan Karmegam, (2010) untuk memaksimalkan perkembangan cacing tanah perlu mengatur pH media tersebut yaitu berkisar antara 6-7, karena diangka tersebut merupakan jumlah pH yang sangat cocok untuk bakteri yang berada di dalam pencernaan cacing tanah, sebaliknya bila media asam, maka kelenjar kapu yang terdapat dalam esofagus tidak cukup menetralkan asam yang terbentuk, hal ini akan membengkaknya tembolok dan pecah. Lalu hasil terendah didapatkan pada lahan kebun jeruk. Hal ini diduga karena kandungan bahan organik pada lahan kebun jeruk rendah selain itu berat isi pada lahan ini juga tinggi sehingga porositas menjadi rendah yang dapat menyebabkan tanah menjadi padat, tanah yang padat dapat menyebabkan cacing kesulitan untuk bergerak di dalam tanah sehingga menyebabkan berkurangnya populasi cacing tanah yang ada di lahan ini. Sehingga hal ini menyebabkan laju infiltrasi pada kebun jeruk rendah.



V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Pada penelitian ini laju infiltrasi tertinggi didapatkan pada Taman Hutan Hutan Raya dengan nilai sebesar 25,4cm/jam untuk laju infiltrasi aktual dan 22,54cm/jam untuk laju infiltrasi model horton, nilai terendah didapatkan pada kebun dominasi jeruk dengan nilai sebesar 6,85cm/jam untuk laju infiltrasi aktual dan 6,67cm/jam untuk laju infiltrasi model horton.

2. Pada penelitian ini penggunaan lahan berpengaruh terhadap laju infiltrasi, perbedaan penggunaan lahan berdampak pada seresah yang dihasilkan, perbedaan ketebalan seresah ini berpengaruh terhadap faktor lainnya. Pada penelitian kali ini ketebalan yang tinggi menyebabkan besarnya ukuran cacing tanah yang ditemukan serta tingginya kandungan bahan organik pada Taman Hutan Raya, sehingga berat isi tanah pada lahan ini memiliki nilai yang rendah dan porositas tanah menjadi tinggi. Selain itu tanah yang memiliki fraksi dominan pasir juga menyebabkan laju infiltrasi menjadi tinggi. Sedangkan tanah pada lahan lainnya memiliki tekstur yang dominan liat dan faktor pendukung lainnya yang menyebabkan laju infiltrasinya lebih rendah jika dibandingkan dengan Taman Hutan Raya.

5.2 Saran

Penelitian sebaiknya dilakukan dengan memperhatikan faktor- faktor pendukung lainnya, serta memperhatikan keseragaman data sehingga tidak membuat hasil menjadi ambigu. Hasil dari penelitian ini hanya berlaku pada lokasi terkait dan juga waktu tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbasi, S. A dan Gajalakshmi, S. 2004. Earthworms and Vermicomposting. *Indian Journal of Biotechnology*, 3, 486-494.
- Agustina, D., Setyowati, D. L dan Sugiyanto, 2012. Analisis Kapasitas Infiltrasi pada Beberapa Penggunaan Lahan di Kelurahan Sekaran Kecamatan Gunungpati Kota Semarang. *Jurnal Geo Image*, 1 (1): 92-98
- Al Frayed, A. D., Chandra T. O dan Suryadi, U. E. 2021. Perbedaan Laju Infiltrasi Di Lahan Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) Di Kecamatan Mandor Kalimantan Barat. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 10(4): 1-14
- Alfiyah, F., Nugroho, Y. dan Rudy, G. S. 2020. Pengaruh Kelas Lereng Dan Penggunaan lahan Terhadap Solum Tanah, Ke dalam Efektif Akar dan PH Tanah. *Jurnal Sylvia Scientiae*, 3(3): 499-508
- Amalia, R. D., Haji, A. T. S dan Suharto, B. 2015. Optimasi Alokasi Penggunaan Air Berdasarkan Ketersediaan Air dan Biaya Operasional (Studi Kasus Kota Batu). *Sumberdaya Alam dan Lahan*, 2(2): 28-33
- Andayani, W. S. 2009. Laju Infiltrasi Pada Tegakan Jati (*Tectona granalis* Linn. F) di BKPH Subah KPH Kendal Unit 1 Jawa Tengah. Di Departemen Silviculture Conference. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Arsyad, S. 2000. Konservasi Tanah dan Air. Cetakan Ketiga. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor. Diakses pada tanggal 23 Juli 2023. https://www.researchgate.net/publication/372776254_Buku_Ajar_Konservasi_Tanah_dan_Air
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2020. Total Luas Penggunaan Lahan Menurut Kecamatan di Kota Batu (Ha) 2019. Badan Pusat Statistik.
- Bawinto, A.S., Eunike, M dan Bertie, E. K. 2015. Analisa Kadar Air, pH, Organoleptik dan Kapang Pada Produk Ikan Tuna (*Thunnus* Sp) Asap, Kelurahan Girian Bawah, Kota Bitung, Sulawesi Utara. *Jurnal Media Hasil Perikanan*, 3(2): 55-65
- BPS Kota Batu. 2020. Kondisi Geografis Kota Batu, 2019. Diakses pada 23 Juli 2023, from Badan Pusat Statistika Kota Batu: <https://batukota.bps.go.id/statictable/2020/06/02/777/jumlah-pengunjung-objek-wisata-dan-wisata-oleh-oleh-menurut-tempat-wisata-di-kota-batu-2019.html>
- Budianto, P. T. H., Wirosoedarmo, R. dan Suharto, B. 2014. Perbedaan Laju Infiltrasi Pada Lahan Hutan Tanaman Industri Pinus Jati dan Mahoni. *Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 1(2): 15-24
- Buliyansih, A. 2005. Penilaian Dampak Kebakaran Terhadap Makrofauna Dengan Metode *Forest Health Monitoring* (FHM). Repository IPB, diakses pada 29 Juli 2023. <https://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/11367/E05abu.pdf?sequence=2>. 121p



Burchia, F., Nugroho, B. dan Prawito, P. 2007. Bahan Organik dan Respirasi di Bawah Beberapa Tegakan pada Das Musi Bagian Hulu. *Jurnal Akta Agrosia Edisi Khusus*, 2: 172- 175

Chesworth, W. 2008. *Encyclopedia of Soil Science*. diakses pada tanggal 30 juli 2023. <https://www.springer.com/9778-1-4020-3994-2>

Cholilie, I. A., Sari, T. R dan Nurhermawati, R. 2019. Production of Compost And Worm Casting Organic Fertiliser From *Lumbricus rubellus* And Its Application On Red Spinach Plant (*Alternanthera amoena* V.). *Sustainable Agriculture And Agroindustrial Engineering*, 2(1): 30-38.

Delsiyanti., Danang, W & Ulfiyah, A.R. 2011. Sifat Fisik Tanah Pada Beberapa Penggunaan Lahan Di Desa OloBoju Kabupaten Sigi. *Jurnal Online Agrotekbis*, 4(3): 227-234

Delsiyanti., Danang, W & Ulfiyah, A.R. 2011. Sifat Fisik Tanah Pada Beberapa Penggunaan Lahan Di Desa OloBoju Kabupaten Sigi. *Jurnal Online Agrotekbis*, 4(3): 227-234

Derajat, R. M., Sopariah, Y., Aprilianti, S., Taruna, A. C., Tisna, H. A., Ridwana, H.A dan Sugandi, D. 2020. Klasifikasi Penggunaan lahan Menggunakan Citra Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) Di Kecamatan Pangandaran. *Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 3(1): 1-10.

Derek, J.D., Jeanne, L dan Yani, E.B.K. 2021. Laju Infiltrasi Pada Areal Pertanaman Wortel Di Wilayah Rurukan Kecamatan Tomohon Timur Kota Tomohon. *Soil Enviromental*, 21(3): 1-39

Dwiastuti, A., Sajidan dan Suwarno. 2015. Hubungan Kepadatan Cacing Tanah dan Kascing pada Berbagai Penggunaan Lahan di Gondangrejo, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS*. Surakarta

Elfiati, D dan Delvian. 2010. Laju Infiltrasi Pada Berbagai Tipe Kelerengan Dibawah Tegakkan Rekaliptus Di Areal HPHTI PT. Toba Pulp Lestari Sektor Aek Nauli. *Jurnal Hidrolitan*, 1(2) dan 29-34.

Firmansyah, M. A., Suparman., Harmini., Wigena, L. P dan Subowo. 2014. Karakteristik Populasi Dan Potensi Cacing Tanah Untuk Pakan Ternak Dari Tepi Sungai Kahayan Dan Barito. *Berita Biologi*, 13(3): 333- 341

Fitri, N., Nida, Q dan Mulyono, S. 2015. Populasi Cacing Tanah Di Kawasan Ujung Seurudong Desa Sawang Batu Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 187-189.

Hahnazari, F dan Shahgholi, H. 2015. Factor affecting the infiltration of agricultural soil: review. *International Journal of Agronomy and Agricultural Research* 6 (5): 21-35

Hairiah, K, Suprayogo., D. Widiyanto, B., Suhara., E Mardiasuning., R.H Widodo., C. Prayogo, dan S. Rahayu. 2004. Alih Guna Lahan Hutan menjadi Lahan Agroforestri Berbasis Kopi, Ketebalan Seresah, Populasi Cacing Tanah & Makroporositas Tanah, *Jurnal Agrivita*, 26(1): 68-80

- Hairiah, K., Rahayu, S. 2007. Pengukuran Karbon Tersimpan Di Berbagai Macam Penggunaan Lahan. Bogor. World Agroforestry Centre, ICRAF Southeast Asia
- Hanafiah, K.A., Napoleon, A dan Ghoffar, N. 2005. Biologi Tanah, Ekologi dan Makrobiologi Tanah. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. Diakses pada 10 Agustus 2023. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=512060>
- Hardjowigeno, S. 2007. Ilmu Tanah. Penerbit Akademika Pressindo. Jakarta. Diakses pada 10 Agustus 2023. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=1107029>
- Hardy, G., Guntur, P.O dan Razali. 2015. Pemetaan Status C-Organik Tanah Sawah Di Desa Sei Baman, Kecamatan Sei Baman Kabupaten Serdang Bedagai. *Jurnal Agroekoteknologi*, 4(1): 1830-1837
- Hidayat, A., Badaruddin dan Yamani, A. 2019. Analisis Laju Dan Besarnya Volume Infiltrasi Pada Berbagai Penggunaan lahan Di Daerah Aliran Sungai (DAS) Maluka. *Jurnal Sylva Scientiae*, 2(5): 786-791.
- Hillel, D. 1980. *Fundamental of Soil Physics*. London: Academic Press Inc. Diakses pada 16 Juli 2023. <https://www.sciencedirect.com/book/9780080918709/fundamentals-of-soil-physics>
- Hillel, D. 1998. *Pengantar Fisika Tanah*. Buku. Diterjemahkan oleh Purnomo dan Susanto. Mitra Gama Widya. Yogyakarta.
- Injilina, L., T. Widiastuti dan J. Nugroho. 2020. Erodibilitas Tanah (K) Pada Berbagai Tutupan Lahan Di Desa Baru Kecamatan Silat Hilir Kabupaten Kapuas Hulu. *Jurnal Hutan Lestari*, 8(4): 773-781
- Intan, M.G. 2009. Laju Dekomposisi Serasah Daun *Rhizophora mucronata* pada Berbagai Tingkat Salinitas. Skripsi. Departemen Kehutanan FAPERTA USU. Medan
- Irawan, T dan Yuwono, S. B. 2016. Infiltrasi Pada Berbagai Tegakan Hutan Di Arboretum Universitas Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*, 4(3): 21-34.
- Kadir, S., Rayes, M. L., Ruslan, M dan Kusuma, Z. 2013. Infiltration To Control Flood Vulnerability. *SAVAP International*, 4(5): 1-13.
- Kale, R. D dan Karmegam, K. 2010. The role of earthworms in tropics with emphasis on Indian ecosystems. *Applies and Environmental Soil Science*, 2010 : 1687-7667. doi:10.1155/2010/414356
- Kaswanto, R. L., Aurora. R. M., Yusri, D dan Sjaf, S. 2021. Analisis Faktor Pendorong Perubahan Penggunaan lahan Selama Satu Dekade Di Kabupaten Labuhanbatu Utara. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 19(1): 107-116.
- Kencana, P., Yoga, I dan Sumiyati. 2022. Pengaruh Lama Fermentasi Dan Lama Pengeringan Terhadap Karakteristik Teh Herbal Daun Bambu Tabah (*Gigantochloa Nigrociliata* Buse-Kurz). *Jurnal Beta (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 9(1): 133-124



- Khan, M., Nor A., Bahar, A dan Adriansyah, D. 2016. Estimation of Infiltration Rate in Major Soil Types of Kota Bharu, Kelantan, Malaysia. *Bulletin of The Geological Society of Malaysia*, 62 : 7-11
- Kumalasari. 2011. Studi beberapa sifat fisika dan kimia tanah pada berbagai komposisi tegakan tanaman di sub das Solo Hulu. *Jurnal Ilmiah Ilmu Tanah dan Agroklimatologi*. 8(2):119-124
- Kurnia, U., F. Agus, A. Adimihardja dan A. Dariah. 2006. Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Kusuma, A. P., Hasanah, R.N dan Dachlan, H. S. 2014. DSS Untuk Menganalisis pH Tanah Menggunakan Metode Single Linkage. *Jurnal EECCIS*, 8(1): 61-66
- Kusumaningrat, M. D., Subiyanto, S dan Yuwono, B.D. 2017. Analisis Perubahan Penggunaan dan Pemanfaatan Lahan Terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah Tahun 2009 dan 2017. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(4): 443-452.
- Lee, R. 1990. Hidrologi Hutan. Yogyakarta: Gama Press. Diakses pada 20 Juli 2023.
https://digilib.unsri.ac.id/opac/index.php?p=show_detail&id=70715
- Luthfiyah, H. 2014. Keanekaragaman Dan Populasi Cacing Tanah Di Perkebunan Teh PTPN XII Bantaran Blitar. Thesis. Universitas Malik Ibrahim. Malang. Diakses pada 18 Juli 2023. <http://etheses.uin-malang.ac.id/id/eprint/467>
- Lutz, A., Larson, A., Freund, J.A., Swanson M.E & Bible K.J. 2013. The Importance of Large-Diameter Trees to Forest Structural Heterogeneity. *Plos One* 8 (12) : e82784.
- Maftu'ah, E dan Susanti, M.A. 2009. Komunitas Cacing Tanah Di Beberapa Penggunaan lahan Gambut Di Kalimantan Tengah. *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*, 9(4): 371- 378
- Maisarah, S., Wahidi, I dan Novi. 2018. Populasi Populasi Cacing Tanah (*Pontoscolex corethrurus* Fr. Mull) Pada Kebun Kelapa Sawit Di Jorong Koto Kecamatan Koto Baru Kabupaten Dharmasraya. Thesis. STKIP PGRI Sumatera Barat. Padang. Diakses pada 18 Juli 2023.
<https://repo.stkip-pgri-sumbar.ac.id/id/eprint/6034/>
- Masnang, A. 2014. Kajian tingkat aliran permukaan dan erosi, pada berbagai tipe penggunaan lahan di sub das Jenneberang Hulu. *Jurnal Agroteknos*.4(1):32-37
- Mayasari, A. T., Kesumadewi, A. I dan Kartini, N. 2019. Populasi, Biomassa dan Jenis Cacing Tanah Pada Lahan Sayuran Organik Dan Konvensional Di Bedugul. *Jurnal Agrotop*, 9(1): 13-22.
- Mendoza dan Rusli, H. 2018. Kajian Laju Infiltrasi Ditinjau Dari Perbedaan Litologi Batuan, Kemiringan Lahan dan Sifat Fisik Tanah pada DAS Sungai Pisang Kota Padang. *Jurnal Bina Tambang*, 3(3): 1244-1254.



- Mokodompit, P. I., Kindangen, A. I dan Tarore, R.C. 2019. Perubahan Lahan Pertanian Basah Di Kota Kotamobagu. *Jurnal Spasial*, 6(3): 792-799.
- Muhtadi., Djumadi dan Muhammad, D. 2007. Pemanfaatan Cacing *Lumbricus rubellus* Dalam Pengolahan Sampah Organik Di Tempat Pembuangan Akhir (TPA). *MIPA*, 17(1): 33-38
- Muksin dan Anasaga, A.J.P. 2021, Hubungan Populasi Cacing Tanah Terhadap C-Organik dan N-Total Di Lahan Budidaya Hortikultura dan Monokultur Tanaman Kopi Di Desa Nduaria. *Journal of Sustainable Drayland Agriculture*, 14(1): 32-46
- Nurlita, N., Yusnaini, S dan Kushendarto. 2021. Pengaruh Pupuk Organik dan Pupuk Hayati Terhadap Populasi dan Biomassa Cacing Tanah Pada Pertanaman Tomat Cherry (*Lycopersicum esculentum*. Mill) Di Desa Sukbanjar Kecamatan Gedong Tataan. *Jurnal Agroekotropika*, 9(2): 239-249
- Pradinasari, A., Suhandoyo dan Ciptono. 2017. Pengaruh Kombinasi Media Serbuk Gergaji Batang Pohon Kelapa (*Cocos nucifera* L.) Dan Rumput Manila (*Zoysia matrella*) Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kokon Cacing Tanah (*Lumbricus rebus*). *Jurnal Prodi Biologi*, 6(2): 26-34
- Pratiwi, Y., Kadir, S dan Ruslan, M. 2020. Kajian Infiltrasi Berbagai Kelas Umur Tegakan Pohon Karet (*Hevea brasiliensis*) Di Sub DAS Banyu Irang DAS Maluka. *Jurnal Sylva Scientae*, 3(6): 1152-1159.
- Prescott, C.E., Blevins, L.L & Staley, C. 2004. Litter Decomposition in British Columbia Forests: Controlling Factors and Influences of Forestry Activities. *Journal of Ecosystems and Management*, 5(2): 44-57
- Prijono, S. dan Wahyudi, H.A. 2009. Peran Agroforestry Dalam Mempertahankan Makroporisitas Tanah. *Jurnal Primordia*, 5 (03): 201-212
- Purba, J. K., Sitingjak, R. R., Agrustina, N. A dan Irni, J. 2019. Kepadatan Populasi Cacing Tanah pada Perkebunan Kelapa Sawit di Desa Salang Tungir Kecamatan Namorambe. *Jurnal Ilmiah Sains*, 22(1): 17-22
- Putra, A. E., Sumono, I. N dan Susanto, E. 2012. Kajian Laju Infiltrasi Tanah Pada Berbagai Penggunaan lahan Di Desa Tongkoh Kecamatan Dolat Rayat Kabupaten Karo. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 1(2): 38-44.
- Rahayu S. 2009. Monitoring Air di Daerah Aliran Sungai. World Agroforestry Center-Southeast Asia Regional Office. Bogor. Diakses pada 10 Juli 2021. <https://www.worldagroforestry.org/publication/monitoring-air-di-daerah-aliran-sungai>
- Rahim, S. E. 2013. Pengendalian Erosi Tanah: Dalam Rangka Pelestarian Lingkungan Hidup. Bumi Aksara. Jakarta. Diakses pada 23 Juli 2023. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=535335>
- Rashidi, M, A. Ahmadbeyki dan A. Hajiaghaei. 2014. Prediction of soil infiltration rate based on some physical properties of soil. *American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science*, 14(12): 1359-1367



- Risnandar, C. 2004. Jenis dan Karakteristik Pupuk Kandang. Bandung: Nuansa Cendekia.
- Rohmat, D dan Setiawan, I. 2010. Tipikal Kuantitas Infiltrasi Menurut Karakteristik Lahan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati Fisik*, 12(1). 12-24.
- Rombke, J., Garvia, M. V dan Scheffezy, A. 2007. Effect of the fungicide benomyl on earthworms in laboratory tests under tropical and temperate conditions. *Arch. Environ Contam Toxicol* 53: 590-598.
- Sahid. 2009. Penafsiran Luas Bidang Dasar tegakan Pinus Merkusii Menggunakan Foto Udara Di Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Kedu Perum Perhutani Unit 1 Jawa Tengah. *Forum Geografi*, 23 (2): 112-122
- Salamah, M.H., Ainin, N., Dermiyati & Sri, Y. 2016. Pengaruh Sistem Olah Tanah Dan Pemberian Mulsa Bagas Terhadap Populasi Dan Biomassa Cacing Tanah Pada Lahan Pertanaman Tebu Tahun Ke-5. *Jurnal Agrotek Tropika*, 4(3): 222-227
- Salamah, M.H., Ainin, N., Dermiyati dan Sri, Y. 2016. Pengaruh Sistem Olah Tanah Dan Pemberian Mulsa Bagas Terhadap Populasi Dan Biomassa Cacing Tanah Pada Lahan Pertanaman Tebu Tahun Ke-5. *Jurnal Agrotek Tropika*, 4(3): 222-227
- Saputra, D. D., Putranyo, A. R dan Kusuma, Z. 2018. Hubungan Kandungan Bahan Organik Tanah Dengan Berat Isi, Porositas Dan Laju Infiltrasi Pada Perkebunan Salak Di Kecamatan Purwosari, Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 5(1): 647-654.
- Saribun, D. S. 2007. Pengaruh Jenis Penggunaan Lahan dan Kelas Kemiringan Lereng Terhadap Bobot Isi, Porositas Total, dan Kadar Air Tanah Pada Sub-Das Cikupundung Hulu. Skripsi. Universitas Padjajaran. Jatinangor.
- Saribun, D.S. 2007. Pengaruh Jenis Penggunaan Lahan dan Kelas Kemiringan Lereng Terhadap Bobot Isi, Porositas Total, dan Kadar Air Tanah Pada Sub-Das Cikupundung Hulu. Skripsi. Universitas Padjajaran. Jatinangor.
- Sembiring, F. A., Yusnaini, S dan Niswati, A. 2014. Pengaruh Sistem Olah Tanah Terhadap Populasi dan Biomassa Cacing Tanah Pada Lahan Bekas Alang-Alang (*Imperata cylindrica* L.) yang Ditanami Kedelai (*Glycine max* L.) Musim Kedua. *Jurnal Agrotek*, 2(3): 475-481
- Setiadi, Y. 2007. Kajian Perubahan Penggunaan lahan Dan Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Di Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Setiawan, I. W., Harisuseno, D dan Wahyuni, S. 2022. Studi Laju Infiltrasi Dengan Menggunakan Model Horton Dan Model Kostiakov Pada Beberapa Tata Guna Lahan. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumberdaya Air*, 2(1): 91-104.
- Setyaningsih, H., Hairiah, K dan Dewi, W. S. 2014. Respon Cacing Penggali Tanah (*Ponhosclex corethrurus*) terhadap berbagai kualitas seresah. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 2(2): 56-62

- Setyowati, D. 2007. Sifat fisik tanah dan kemampuan tanah meresapkan air pada lahan hutan, sawah, dan permukiman. *Jurnal Geografi*. 1(1):20-34.
- Simatupang, BP., Niswati, A dan Yusnaini, S. 2015. Populasi dan Keanekaragaman Cacing Tanah Pada Berbagai Lokasi Di Hutan Taman Nasional Bukit Barisan (TNBBS). *Jurnal Agrotek Tropika*, 3(3): 402-408
- Soesanto, 2008. Kompetensi Dasar Mahasiswa Mampu Melakukan Analisis Infiltrasi. *Laboratorium Teknik Pengendalian dan Konservasi Lingkungan Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember*.
- Su Ritihardoyo. 2002. Penggunaan dan Tata Guna Lahan. Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Diakses pada 23 Agustus 2023. <https://onsearch.id/Record/IOS3107.UMS:59642/Preview>
- Subowo, G. 2011. Peran Cacing Tanah Kelompok Endogaesis Dalam Meningkatkan Efisiensi Pengolahan Tanah Lahan Kering. *Jurnal Litbang Pertanian*, 30(4): 215-230. doi:10.21082/jp3.v30n4.2011.p125-131
- Sucipta, N. K., Kartini, N.L dan Soniari, N. N. 2015. Pengaruh Populasi Cacing Tanah dan Jenis Media Terhadap Kualitas Pupuk Organik. *Jurnal Agroekoteknologi*, 4(3): 213-223
- Sugianto, M. A dan Windarti. 2013. Kelimpahan Dan Biomassa Cacing Tanah Pada Lahan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Dalam Kampus Univeristas Riau, Pekanbaru. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Supriadi., Junior, S., Hariansyah, K.A & Alida, L. 2014. Analisis Pengaruh Tekstur Dan C-Organik Tanah Terhadap Produksi Tanaman Ubi Kayu (*Manihot esculenta Crantz*) Di Kecamatan Pegajahan Kabupaten Serdang Bedagai. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2(4): 1439-1450
- Sutanto, R. 2005. Dasar-dasar Ilmu Tanah Konsep dan Kenyataan. Kanisius: Yogyakarta. Diakses pada 10 Juli 2023. <http://repository.um-palembang.ac.id/id/eprint/9957/>
- Wahyuni, E., Syakur dan Khairullah. 2019. Karakteristik Sifat Fisika Tanah Terhadap Kapasitas Infiltrasi Di Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(4): E-ISSN: 2614-6053 P-ISSN: 2615-2878
- Wibowo, H. 2010. Laju Infiltrasi Pada Lahan Gambut Yang Dipengaruhi Air Tanah (Study Kasus Sei Raya Dalam Kecamatan Sei Raya Kabupaten Kubu Raya). *Jurnal Belian*, 9 (1): 90-103
- Winarso, S. 2005. Kesuburan Tanah, Dasar Kesehatan Dan Kualitas Tanah. Penerbit Gava Media. Yogyakarta
- Winarso, S. 2005. Kesuburan Tanah, Dasar Kesehatan Dan Kualitas Tanah. Penerbit Gava Media. Yogyakarta
- Wirosoedarmo, R., Suharto, B dan Hijriyati, W.R. 2009. Evaluasi Laju Infiltrasi pada Beberapa Penggunaan Lahan Menggunakan Metode Infiltrasi

Horton Di Sub DAS Coban Rondo Kecamatan Pujon Kabupaten Malang. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 10 (2): 88– 96.

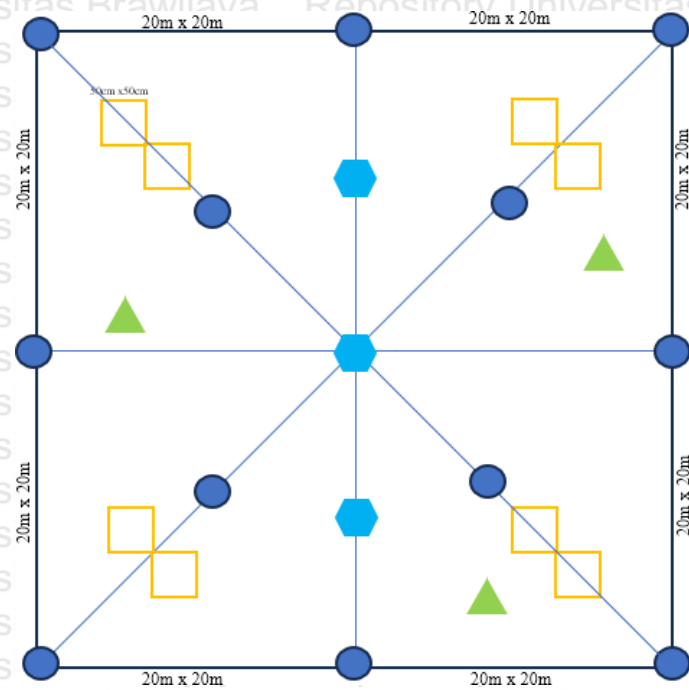
Yanti, D. 2019. Pengaruh Pengolahan Tanah dan Penambahan Jerami Terhadap Kebutuhan Air Penyiapan Lahan Padi Sawah. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 7(2): 185-192

Yunagardasari, C., Paloloang, A.K dan Monde, A. 2017. Model Infiltrasi Pada Berbagai Penggunaan lahan Di Desa Tulo Kecamatan Dolo Kabupaten Sigi. *Jurnal Agrotekbis*, 5(3): 315-323. Dwiastuti, S., Sajidan dan Suwarno. 2015. Hubungan Kepadatan Cacing Tanah dan Kascing pada Berbagai Penggunaan Lahan di Gondangrejo, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah. Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS. Surakarta








LAMPIRAN

Lampiran 1. Titik Pengambilan Sampel



Keterangan :

-  : Plot utama untuk pengukuran diameter pohon
-  : Subplot untuk pengukuran seresah
-  : Titik pengambilan cacing tanah
-  : Titik pengambilan sampel tanah
-  : Titik pengukuran infiltrasi

Lampiran 2. Dokumentasi



Penimbangan sampel basah



Pengukuran berat jenis



Pengukuran Berat Isi



Pengukuran Tekstur



Pengukuran laju infiltrasi di lapang



Pengeringan tanah



Perbandingan ukuran cacing yang ditemukan pada lahan tegalan dan tahura

Lampiran 3. Hasil Analisa Laboratorium dan Lapang

1. Berat Isi, Berat Jenis, Porositas, Kadar Air, Bahan Organik dan pH

Plot	Berat Isi (gr cm ⁻³)			Berat Jenis (gr cm ⁻³)			Porositas (%)			Kadar Air (%)			BO (%)	pH
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
Perkebunan Jeruk	1,29	1,28	1,29	2,44	2,45	2,42	47,13	47,76	46,69	51,32	51,64	52,79	3,61	6,5
Lahan Tegala	1,22	1,23	1,21	2,39	2,23	2,24	48,95	44,84	45,98	55,18	54,84	51,94	4,29	6,9
Lahan Sengon	1,00	1,01	1,00	2,25	2,31	2,28	55,56	56,28	56,14	51,91	50,42	52,61	5,37	6,4
Taman Hutan Raya	0,53	0,53	0,53	1,93	1,72	1,77	72,54	69,19	70,06	50,23	50,03	49,19	8,48	5,9

2. Populasi Cacing Tanah

Perlakuan	Populasi Cacing Tanah			
	1	2	3	4
Perkebunan Jeruk	1	8	20	12
Lahan Tegala	2	12	16	12
Lahan Sengon	3	4	8	12
Taman Hutan Raya	1	8	20	8
	2	4	24	8
	3	8	16	8
	1	12	12	12
	2	8	12	16
	3	8	16	8
	1	8	20	8
	2	12	12	16
	3	4	16	12

Lampiran 4. Hasil Analisa Uji T Pengukuran Laju Infiltrasi Aktual dengan Laju Infiltrasi Model Horton

	<i>Actual</i>	<i>Horton</i>
Mean	13,16083	12,78917
Variance	61,82654	47,02563
Observations	12	12
Pooled Variance	54,42608	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	22	
t Stat	0,123403	
P(T<=t) one-tail	0,451454	
t Critical one-tail	1,717144	
P(T<=t) two-tail	0,902908	
t Critical two-tail	2,073873	

Lampiran 5. Analisis Ragam (ANOVA)

1. Analisis Ragam Laju Infiltrasi Aktual

SK	DB	Notasi			
		Perkebunan Jeruk	Lahan Tegalan	Lahan Sengon	Taman Hutan Raya
Perlakuan	3	**	**	**	**
Kelompok	2	TN	TN	TN	TN
Galat	6				
Total	11				
BNT			2,14		
Ket:	TN= tidak nyata		**= sangat nyata		

2. Analisis Ragam Populasi Cacing Tanah

SK	DB	Notasi			
		Perkebunan Jeruk	Lahan Tegalan	Lahan Sengon	Taman Hutan Raya
Perlakuan	3	**	**	**	**
Kelompok	2	TN	TN	TN	TN
Galat	6				
Total	11				
BNT			0,84		
Ket:	TN= tidak nyata		**= sangat nyata		

3. Analisis Ragam Bahan Organik

SK	DB	Notasi			
		Perkebunan	Lahan	Lahan	Taman



	Jeruk	Tegalan	Sengon	Hutan Raya
Perlakuan	3	**	**	**
Kelompok Galat	2	TN	TN	TN
Total	6			
BNT	11			
Ket:	TN= tidak nyata		**= sangat nyata	

4. Analisis Ragam Porositas

SK	DB	Perkebunan Jeruk	Lahan Tegalan	Lahan Sengon	Taman Hutan Raya
Perlakuan	3	**	**	**	**
Kelompok Galat	2	TN	TN	TN	TN
Total	6				
BNT	11		1,21		
Ket:	TN= tidak nyata		**= sangat nyata		

5. Analisis Ragam Berat Isi

SK	DB	Perkebunan Jeruk	Lahan Tegalan	Lahan Sengon	Taman Hutan Raya
Perlakuan	3	**	**	**	**
Kelompok Galat	2	TN	TN	TN	TN
Total	6				
BNT	11		0,01		
Ket:	TN= tidak nyata		**= sangat nyata		

6. Analisis Ragam Kadar Air

SK	DB	Perkebunan Jeruk	Lahan Tegalan	Lahan Sengon	Taman Hutan Raya
Perlakuan	3	TN	TN	TN	TN
Kelompok Galat	2	TN	TN	TN	TN
Total	6				
BNT	11		41,74		
Ket:	TN= tidak nyata		**= sangat nyata		

7. Analisis Ragam pH Tanah

SK	DB	Perkebunan Jeruk	Lahan Tegalan	Lahan Sengon	Taman Hutan
----	----	------------------	---------------	--------------	-------------



Perlakuan	3	**	**	**	**
Kelompok	2	TN	TN	TN	TN
Galat	6				
Total	11				
BNT			0,07		
Ket:	TN= tidak nyata		**= sangat nyata		



Lampiran 6. Hasil Korelasi

	Kadar Air	Berat Isi	Porositas	Laju Infiltrasi Aktual	Bahan Organik	Populasi Cacing	pH Tanah
Kadar Air	1						
Berat Isi	0,703*	1					
Porositas	-0,724**	-0,988**	1				
Laju Infiltrasi Aktual	-0,759**	-0,968**	0,960**	1			
Bahan Organik	-0,669*	-0,998**	0,979**	0,962**	1		
Populasi Cacing	0,622*	0,248	-0,343	-0,276	-0,193	1	
pH Tanah	0,838**	0,886**	-0,920**	-0,872**	-0,857**	0,668*	1

** Correlation is significant at the 0,01 level (2-tailed)

*Correlation is significant at the 0,05 level (2-tailed)

Lampiran 7. Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Aktual di Lapangan dan Perhitungan Laju Infiltrasi Model Horton

1. Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi Aktual

T (menit)	Tcum (menit)	f (cm jam ⁻¹)												
		Perkebunan Jeruk			Lahan Tegalan			Lahan Sengon			Taman Hutan Raya			
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
0	0	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	5	18,00	15,60	14,40	15,6	13,2	19,2	30,00	24,00	27,60	38,40	36,00	38,40	38,40
10	15	16,80	14,40	14,40	15,6	13,2	19,2	30,00	21,60	27,60	38,40	34,80	38,40	38,40
15	25	14,40	13,20	12,00	13,2	13,2	15,6	24,00	21,60	27,60	38,40	34,80	38,40	38,40
20	35	13,20	13,20	12,00	12	10,8	15,6	24,00	21,60	24,00	36,00	34,80	38,40	38,40
25	45	9,60	12,00	10,80	12	9,6	14,4	21,60	18,00	20,40	36,00	32,40	36,00	36,00
30	55	9,60	10,80	9,60	9,6	9,6	14,4	16,80	18,00	19,20	34,80	31,20	36,00	36,00

35	65	9,60	9,60	8,40	7,2	9,6	13,2	16,80	16,80	19,20	34,80	31,20	36,00
40	75	8,40	9,60	8,40	7,2	7,2	13,2	16,80	16,80	19,20	32,40	27,60	33,60
45	85	7,20	9,60	8,40	6	6	13,2	16,80	14,40	18,00	32,40	25,20	31,20
50	95	7,20	8,40	8,40	4,8	3,6	10,8	14,40	12,00	18,00	30,00	25,20	31,20
55	105	7,20	6,00	7,20	4,8	3,6	10,8	14,40	12,00	18,00	28,80	25,20	31,20
60	115	7,20	4,80	6,00	3,6	2,4	8,4	12,00	12,00	14,40	26,40	25,20	27,60
65	125	6,00	3,60	4,80	3,6	2,4	8,4	12,00	12,00	14,40	25,20	22,80	26,40
70	135	6,00	3,60	3,60	3,6	2,4	6	12,00	10,80	9,60	22,80	19,20	26,40
75	145	3,60	2,40	3,60	3,6	2,4	6	10,80	10,80	9,60	22,80	18,00	25,20
80	155	3,60	1,20	3,60	3,6	2,4	6	10,80	8,40	9,60	20,40	14,40	25,20
85	165	3,60	1,20	3,60	3,6	2,4	6	10,80	8,40	9,60	20,40	14,40	25,20
90	175	3,60	1,20	3,60	3,60	6	10,80	6,00	6,00	9,60	20,40	14,40	25,20
95	185	3,60	1,20	3,60	3,60	6	10,80	6,00	6,00	9,60	16,80	14,40	24,00
100	195	3,60	1,20	3,60	3,60	6	10,80	6,00	6,00	0,00	16,80	14,40	24,00
105	205	1,20	0	0	0	0,00	0,00	6,00	6,00	0,00	16,80	14,40	24,00
110	215	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	6,00	0,00	16,80	14,40	24,00
115	225	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	6,00	0,00	16,80	14,40	24,00
120	235	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	6,00	0,00	16,80	14,40	24,00
125	245	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	6,00	0,00	16,80	14,40	24,00
130	255	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	6,00	0,00	16,80	14,40	24,00
135	265	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	6,00	0,00	16,80	14,40	24,00
140	275	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	6,00	0,00	16,80	14,40	24,00
145	285	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	6,00	0,00	16,80	14,40	24,00
150	295	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	6,00	0,00	16,80	14,40	24,00
155	305	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	6,00	0,00	16,80	14,40	24,00
160	315	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	6,00	0,00	16,80	14,40	24,00

165 325
170 335
175 345
180 355

2. Hasil Perhitungan Laju Infiltrasi Model Horton

T (menit)	Tcum (menit)	f (cm jam ⁻¹)											
		Perkebunan Jeruk			Lahan Tegalan			Lahan Sengon			Taman Hutan Raya		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0,00	0,00	16,33	13,87	13,17	14,11	12,13	18,53	26,77	21,97	25,38	35,86	33,18	36,71
5,00	5,00	14,86	12,35	12,08	12,81	11,16	17,90	24,09	21,38	23,46	33,62	30,73	35,23
10,00	15,00	13,55	11,01	11,11	11,66	10,29	17,29	21,86	20,22	21,79	31,65	28,59	33,91
15,00	25,00	12,40	9,84	10,26	10,66	9,50	16,72	20,00	19,15	20,34	29,90	26,74	32,75
20,00	35,00	11,38	8,80	9,50	9,79	8,80	16,18	18,45	18,16	19,08	28,36	25,13	31,73
25,00	45,00	10,48	7,89	8,83	9,02	8,16	15,66	17,17	17,24	17,98	27,00	23,73	30,82
30,00	55,00	9,68	7,09	8,23	8,35	7,59	15,17	16,10	16,39	17,04	25,81	22,51	30,02
35,00	65,00	8,97	6,38	7,71	7,76	7,07	14,71	15,21	15,61	16,21	24,75	21,45	29,32
40,00	75,00	8,35	5,76	7,24	7,24	6,61	14,27	14,47	14,88	15,50	23,81	20,53	28,70
45,00	85,00	7,80	5,21	6,82	6,79	6,19	13,85	13,85	14,21	14,88	22,99	19,73	28,15
50,00	95,00	7,31	4,73	6,46	6,39	5,81	13,45	13,34	13,59	14,34	22,26	19,03	27,66
55,00	105,00	6,88	4,31	6,13	6,05	5,47	13,07	12,91	13,02	13,87	21,62	18,43	27,23
60,00	115,00	6,50	3,93	5,84	5,74	5,17	12,71	12,56	12,49	13,47	21,05	17,90	26,85
65,00	125,00	6,17	3,61	5,59	5,48	4,89	12,37	12,26	12,00	13,11	20,55	17,44	26,52
70,00	135,00	5,87	3,32	5,36	5,24	4,64	12,05	12,02	11,55	12,81	20,11	17,05	26,23
75,00	145,00	5,61	3,06	5,16	5,04	4,42	11,74	11,81	11,13	12,54	19,72	16,70	25,96
80,00	155,00	5,37	2,84	4,98	4,86	4,22	11,45	11,64	10,74	12,31	19,38	16,40	25,73

