

**PENGARUH UMUR TANAMAN KOPI ROBUSTA
(*Coffea robusta*) TERHADAP INFILTRASI TANAH
DI AFDELING RAYAP, JEMBER**

Oleh
YULITA NINGTIAS



**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
MINAT MANAJEMEN SUMBERDAYA LAHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015**

**PENGARUH UMUR TANAMAN KOPI ROBUSTA
(*Coffea robusta*) TERHADAP INFILTRASI TANAH
DI AFDELING RAYAP, JEMBER**

Oleh
YULITA NINGTIAS
115040201111323

SKRIPSI

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

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
MINAT MANAJEMEN SUMBERDAYA LAHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015**

PERNYATAAN SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar diperguruan tinggi manapun sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Agustus 2015

Yulita Ningtias

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : **Pengaruh Umur Tanaman Kopi Robusta (*Coffea robusta*) terhadap Infiltrasi Tanah di Afdeling Rayap, Jember**

Nama : **Yulita Ningtias**

NIM : 115040201111323

Jurusan : Tanah

Program Studi : Agroekoteknologi

Minat : Manajemen Sumberdaya Lahan

Menyetujui : Dosen Pembimbing

Pembimbing Utama,

Ir. Endang Listyarini, MS
NIP. 19570514 198403 2 001

Pembimbing Pendamping,

Kurniawan Sigit W, SP. M.Sc
NIP. 19781021 200502 1 010

a.n Dekan
Ketua Jurusan Tanah,

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU
NIP. 19540501 198103 1 006

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Dr. Ir. Sugeng Prijono, SU
NIP. 19580214 198503 1 003

Ir. Endang Listyarini, MS
NIP. 19570514 198403 2 001

Penguji III

Penguji IV

Kurniawan Sigit W, SP. M.Sc
NIP. 19781021 200502 1 010

Danny Dwi Saputra, SP. M.Si
NIK 86031704110354

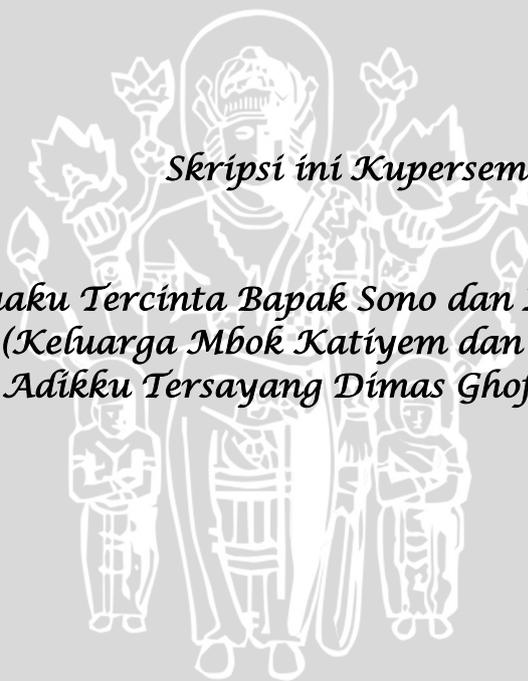
Tanggal Lulus :



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Skripsi ini Kupersembahkan untuk

*Kedua Orang Tuaku Tercinta Bapak Sono dan Ibu Marinten,
(Keluarga Mbok Katiyem dan Mbah Warni)
dan Adikku Tersayang Dimas Ghofar Wicaksono*



RINGKASAN

Yulita Ningtias. 11504020111323. Pengaruh Umur Tanaman Kopi Robusta (*Coffea robusta*) terhadap Infiltrasi Tanah di Afdeling Rayap, Jember. Dibawah bimbingan Endang Listyarini sebagai Pembimbing Utama dan Kurniawan Sigit Wicaksono sebagai Pembimbing Pendamping.

Salah satu perkebunan kopi di Indonesia yaitu Afdeling Rayap, Jember. Tanaman kopi yang dibudidayakan yaitu kopi robusta dengan sistem agroforestri. Dengan tanaman utama kopi dan tanaman penabung lamtoro dan *Moghania macrophyla*. Pada kebun ini terdapat blok-blok tanaman dengan umur kopi yang berbeda dan menghasilkan tutupan kanopi yang berbeda pula. Permasalahan yang ada di perkebunan kopi ini pada saat terjadi musim kemarau, dimana tanaman yang dalam pemeliharaan dengan umur tanaman antara 1-3 tahun membutuhkan penyiraman, dikarenakan kekurangan air. Dengan adanya permasalahan ini, ingin dilihat apakah adanya tanaman dapat memperbesar masukan air kedalam tanah. Sehingga dilakukan penelitian mengenai pengukuran infiltrasi. Keberadaan tanaman dapat memperbesar kapasitas infiltrasi tanah, karena adanya perbaikan sifat fisik tanah, seperti pembentukan struktur dan peningkatan porositas, kapasitas infiltrasi umumnya akan meningkat seiring dengan bertambahnya umur tegakan atau tanaman (Suprayogo *et al.*, 2003). Tujuan dari penelitian ini mengetahui pengaruh umur tanaman kopi terhadap tutupan kanopi dan laju infiltrasi tanah dan menentukan faktor yang mempengaruhi laju infiltrasi tanah pada umur tanaman kopi yang berbeda.

Lokasi penelitian di Kebun Kopi Afdeling Rayap Kebun Renteng PTP Nusantara XII Jember yang terletak di Dusun Rayap Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Jember. Penelitian dilaksanakan pada Bulan Maret-Juni 2015 yang dilakukan pada lima perlakuan dengan umur tanaman kopi yang berbeda. Metode penelitian yang digunakan yaitu dengan metode survei (*purposive sampling*). Plot pengamatan dibuat dengan ukuran 20 x 20 m. Pelaksanaan penelitian meliputi pengukuran infiltrasi, luas kanopi, dan tumbuhan bawah serta seresah. Pengambilan contoh tanah utuh dan tidak utuh dilakukan pada kedalaman 0-20 cm dan 20-40 cm yang digunakan untuk analisa kadar air, berat isi, berat jenis, porositas, kemandapan agregat, tekstur dan bahan organik. Data hasil analisis laboratorium dilakukan analisis statistik untuk mengetahui hubungan antar perlakuan, selanjutnya dilakukan analisis korelasi dan regresi untuk mengetahui hubungan dan pengaruh parameter yang dilakukan analisis.

Hasil penelitian yang diperoleh yaitu umur tanaman kopi tidak mempengaruhi tutupan kanopi dan laju infiltrasi secara langsung. Laju infiltrasi dipengaruhi oleh berat isi ($r=-0,43$, $R^2=0,185$), porositas ($r=0,50$, $R^2=0,253$) dan kemandapan agregat ($r=0,29$, $R^2=0,083$). Faktor yang mempengaruhi laju infiltrasi konstan secara langsung yaitu berat isi dan porositas, faktor yang mempengaruhi secara tidak langsung yaitu ketebalan seresah dan bahan organik.

SUMMARY

Yulita Ningtias. 115040201111323. The influences of Robusta Coffee plant age toward infiltration of soil in Afdeling Rayap, Jember. Under the guidance of Endang Listyarini is as supervisor and Kurniawan Sigit Wicaksono as co-supervisor.

One of the coffee plantation in Indonesia is Afdeling Rayap, Jember. Coffee plants are cultivated that robusta coffee by agroforestry system. In agroforestry systems are the main crops of coffee with shade plants lamtoro and *Moghania macrophylla*. In this plantations there are blocks with different coffee plant age and produce different canopy cover. The problems that exist in coffee plantations was felt during the dry season when the plants are in maintenance at the plant between 1-3 years of age needs watering, due to lack of water. With the existence of this problem, want to be seen whether the presence of plants can increase the water in the soil. So, this research conducted on the measurement of infiltration. The existence of the plant can increase soil infiltration capacity, because of the improvement of soil physical properties, such as the formation of the structure and the increase in porosity, infiltration capacity will generally increase with increasing stand age or plants (Suprayogo *et al.*, 2003). The aim of this research was to know the influences of the age of coffee plants toward the cover of canopy plants and the infiltration soil and determine the factors that affect the infiltration rate of the soil at different age coffee plants.

The location of this research was in Kebun Kopi Afdeling Rayap Kebun Renteng PTP Nusantara XII Jember located in Dusun Rayap Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Jember. The research was conducted in March-June 2015 carried out at five treatments with different coffee plant age. This research used purposive sampling method. Plot observation was made with size 20 x 20 m. The implementation of this research included measurements of infiltration, the broad of canopy and undergrowth and litter. The taking of soil sampling intact and undisturbed was done at a depth of 0-20 cm and 20-40 cm used to analyze the water content, bulk density, density, porosity, aggregate stability, texture and organic substance. Data from laboratory analysis were conducted by statistical analysis to decide the relationship between the location, further correlation and regression analysis to determine the relationship and the influence of parameters analyzed.

The result of this research was obtained that the age of coffee plants not affecting the covered canopy and rate of constant infiltration directly. The rate of constant infiltration influence of bulk density ($r=-0,43$, $R^2=0,185$), porosity ($r=0,50$, $R^2=0,253$), aggregate stability ($r=0,29$, $R^2=0,083$). The factors that influence the rate of infiltration constant directly were bulk density and porosity dan factor indirectly litter thickness and organic matter.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji syukur kepada Allah SWT, sampai saat ini masih melimpahkan nikmat, kesehatan, dan kesempatan sehingga penulis mampu menyelesaikan proposal penelitian yang berjudul **Pengaruh Umur Tanaman Kopi Robusta (*Coffea robusta*) terhadap Infiltrasi Tanah di Afdeling Rayap, Jember** sebagai tugas akademik yang wajib dilaksanakan oleh Mahasiswa Minat Manajemen Sumberdaya Lahan Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya dalam menyelesaikan studi Program Strata Satu.

Pada kesempatan ini maka perkenankan penulis mempersembahkan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua kami yang senantiasa memberikan motivasi serta doa restunya selama penulis menyelesaikan skripsi
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU., selaku Ketua Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya
3. Ibu Ir. Endang Listyarini, MS., dan Bapak Kurniawan Sigit Wicaksono, SP. M.Sc., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, masukan dan saran dalam penyusunan skripsi
4. Bapak Dr. Ir. Sugeng Prijono, SU dan Danny Dwi Saputra, SP. M.Si., selaku dosen penguji atas masukan dan saran untuk perbaikan skripsi
5. Bapak / Ibu dosen yang memberikan ilmu selama kegiatan perkuliahan
6. Seluruh staff di Jurusan Tanah yang membantu penulis dalam penyelesaian penulisan skripsi
7. PTP Nusantara XII Jember yang memberikan izin untuk melaksanakan kegiatan penelitian pada kebun kopi di Afdeling Rayap Kebun Renteng
8. Ummu Machmudah dan Yunita Nurlatifah partner terbaik atas bantuan, semangat dan motivasinya selama kegiatan di lapang dan laboratorium
9. Bapak Broto Widyo Lukito, STP., selaku Asisten Tanaman di tempat penelitan, yang telah mengorbankan waktunya ketika ada kesulitan pada penulis selama kegiatan penelitian
10. Pak Yusuf, Pak Mandor Kebun, Dedy dan Pak Bobby yang turut membantu dalam pelaksanaan penelitian, serta Mbah Sukir dan Mbak

Eni yang dengan ikhlas memberikan tempat tinggal selama kegiatan penelitian

11. Teman penulis Dia, Enha, Mella, Tika, Titin, Zakky, Viro, Fretty, dan Nurul yang memberikan semangat dan motivasi kepada penulis
12. Semua pihak yang telah mendukung terselesaikannya skripsi ini termasuk teman-teman Minat Manajemen Sumberdaya Lahan khususnya SOILER 2011 Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran demi terciptanya kesempurnaan skripsi. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca sehingga dapat menambah wawasan dan pengetahuan.

Malang, Agustus 2015

Penulis



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Madiun, pada tanggal 15 Juli 1993 sebagai putri pertama dari dua bersaudara dari Bapak Sono dan Ibu Marinten.

Penulis menempuh pendidikan TK pada tahun 1998-1999 di TK Dharma Wanita Kedung Banteng. Kemudian pada tahun 1999-2005 penulis menempuh sekolah dasar di SDN Kedung Banteng 01. Setelah itu penulis melanjutkan ke sekolah menengah pertama di SMPN 01 Pilang Kenceng, Madiun pada tahun 2005-2008. Pada tahun 2008-2011 penulis menempuh sekolah menengah atas di SMAN 02 Mejayan, Madiun. Setelah itu, pada tahun 2011 penulis diterima sebagai mahasiswa program studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya melalui jalur SNMPTN.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Survei Tanah dan Evaluasi Lahan pada tahun 2013-2014. Penulis aktif dalam kepanitiaan Inaugurasi 2011 dan Rantai 2012.



DAFTAR ISI

Halaman

RINGKASAN.....	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Hipotesis	2
1.4. Manfaat.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penggunaan Lahan	4
2.2. Infiltrasi.....	4
2.3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Infiltrasi	6
2.4. Pengaruh Tutupan Kanopi Terhadap Infiltrasi Tanah.....	7
III. METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian	9
3.2. Alat dan Bahan	9
3.3. Metode Penelitian.....	10
3.4. Tahap Persiapan Penelitian.....	10
3.5. Pelaksanaan Penelitian	10
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Karakteristik Perlakuan	15
4.2. Laju Infiltrasi Tanah.....	17
4.3. Sifat Fisik dan Kimia Tanah pada Berbagai Perlakuan.....	20
4.4. Faktor yang Mempengaruhi Nilai Infiltrasi Tanah	27
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	34
5.2. Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA.....	35
LAMPIRAN	38

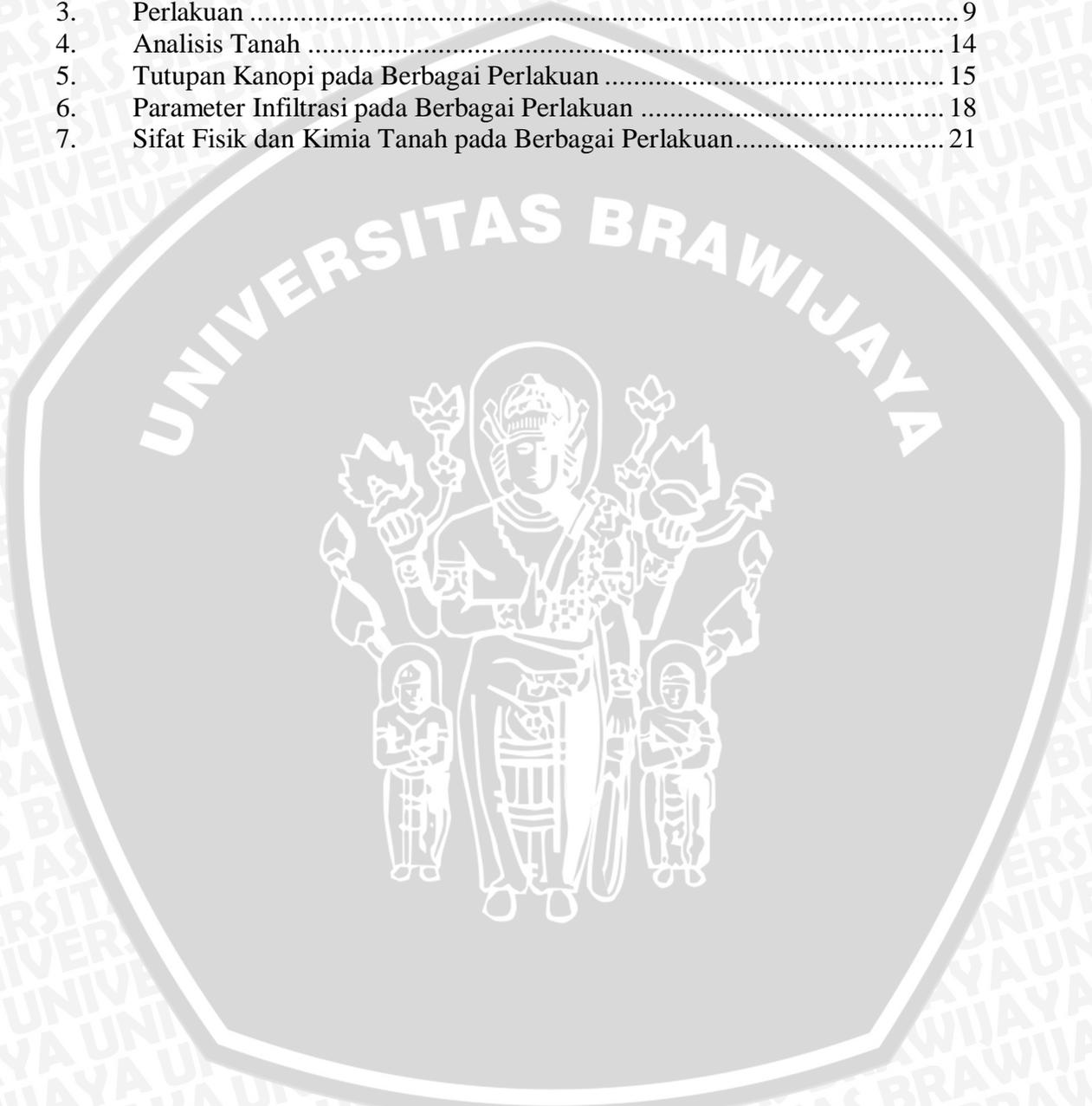


DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Kerangka Pikir	3
2.	Pengukuran dengan alat <i>Double Ring</i>	11
3.	Pengukuran Kanopi Tanaman.....	12
4.	Sketsa Plot Pengamatan.....	13
5.	Ketebalan Seresah pada Berbagai Perlakuan.....	16
6.	Produksi Seresah dan Tumbuhan Bawah pada Berbagai Perlakuan.....	17
7.	Laju Infiltrasi Tanah pada Berbagai Perlakuan	19
8.	Infiltrasi Kumulatif dalam tanah	20
9.	Nilai Berat Isi Tanah pada Berbagai Perlakuan	22
10.	Nilai Porositas Tanah pada Berbagai Perlakuan	23
11.	Indeks Kemantapan Agregat pada Berbagai Perlakuan	24
12.	Tekstur Tanah pada Berbagai Perlakuan	25
13.	Air Tersedia dalam Tanah pada Berbagai Perlakuan	25
14.	Persentase Bahan Organik pada Berbagai Perlakuan.....	26
15.	Hubungan Kanopi Tanaman dengan Ketebalan Seresah.....	27
16.	Hubungan Ketebalan Seresah dan Bahan Organik	28
17.	Hubungan Bahan Organik dan Porositas.....	29
18.	Hubungan Tekstur Fraksi Liat dengan Air Tersedia	30
19.	Hubungan Air Tersedia dengan Infiltrasi Awal.....	31
20.	Hubungan Berat Isi dan Infiltrasi Konstan	31
21.	Hubungan Porositas dan Infiltrasi Konstan	32
22.	Hubungan Kemantapan Agregat dan Infiltrasi Konstan	33

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Standart Laju Infiltrasi Parameter Sifat Fisik Tanah.....	5
2.	Pengaruh perubahan penggunaan lahan	7
3.	Perlakuan	9
4.	Analisis Tanah	14
5.	Tutupan Kanopi pada Berbagai Perlakuan	15
6.	Parameter Infiltrasi pada Berbagai Perlakuan	18
7.	Sifat Fisik dan Kimia Tanah pada Berbagai Perlakuan.....	21



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Perlakuan dalam Penelitian.....	38
2.	Pengukuran Infiltrasi Tanah.....	39
3.	Pengukuran Ketebalan dan Produksi Seresah.....	39
4.	Kegiatan di Laboratorium.....	40
5.	Nilai f_0 , f_c , K dan laju Infiltrasi pada K	41
6.	Nilai f_0 , f_c , K dan laju Infiltrasi pada U_1	42
7.	Nilai f_0 , f_c , K dan laju Infiltrasi pada U_3	43
8.	Nilai f_0 , f_c , K dan laju Infiltrasi pada U_6	44
9.	Nilai f_0 , f_c , K dan laju Infiltrasi pada U_{25}	45
10.	Tabel Kriteria Laju Infiltrasi.....	46
11.	Tabel Hubungan Antar Variabel Korelasi.....	46
12.	Tabel Klasifikasi Berat Isi Tanah.....	46
13.	Tabel Klasifikasi Porositas.....	46
14.	Indeks Kemantapan Agregat (Indeks DMR).....	46
15.	Kelas Ketersediaan Air Tanah.....	47
16.	Persentase Tutupan Kanopi.....	47
17.	Tabel Anova Ketebalan Seresah.....	47
18.	Ketebalan Seresah.....	47
19.	Produksi Seresah dan Tumbuhan Bawah.....	47
20.	Tabel Anova Berat Isi Tanah.....	48
21.	Nilai Berat Isi Tanah.....	48
22.	Tabel Anova Porositas.....	48
23.	Nilai Porositas tanah.....	49
24.	Tabel Anova Kemantapan Agregat.....	49
25.	Indeks Kemantapan Agregat.....	49
26.	Tekstur Tanah.....	50
27.	Kadar Air Tersedia.....	50
28.	Tabel Anova Bahan Organik.....	50
29.	Nilai Bahan Organik.....	51

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman kopi merupakan salah satu hasil komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi diantara tanaman perkebunan lainnya dan berperan penting sebagai sumber devisa negara (Rahardjo, 2012). Banyak perkebunan kopi di Indonesia milik negara salah satunya di Afdeling Rayap, Jember. Tanaman kopi yang dibudidayakan yaitu kopi robusta dengan sistem agroforestri. Dalam sistem agroforestri terdapat tanaman utama kopi dengan tanaman penayang lamtoro dan *Moghania macrophylla*. Pada kebun ini terdapat blok-blok tanaman dengan umur tanaman kopi yang berbeda dan menghasilkan tutupan kanopi yang berbeda pula.

Permasalahan yang ada di perkebunan kopi ini terjadi pada saat musim kemarau, tanaman yang dalam pemeliharaan dengan umur tanaman antara 1-3 tahun membutuhkan penyiraman, dikarenakan kekurangan air. Keadaan ini tidak terjadi pada tanaman umur lebih dari tiga tahun. Dengan adanya permasalahan ini, ingin dilihat apakah adanya tanaman dapat memperbesar masukan air kedalam tanah. Sehingga dilakukan penelitian mengenai pengukuran infiltrasi. Infiltrasi merupakan peristiwa masuknya air ke dalam tanah melalui permukaan secara vertikal (Arsyad, 2006). Keberadaan tanaman dapat memperbesar kapasitas infiltrasi tanah, karena adanya perbaikan sifat fisik tanah, seperti pembentukan struktur dan peningkatan porositas, kapasitas infiltrasi umumnya akan meningkat seiring dengan bertambahnya umur tegakan atau tanaman (Suprayogo *et al.*, 2003).

Kemampuan sistem lahan dalam meretensi air hujan sangat tergantung pada karakteristik sistem kanopi dan perakaran tipe vegetasi penutupnya. Sistem tata guna lahan dengan vegetasi penutup bertipe pohon yang disertai dengan adanya tumbuhan penutup tanah adalah sistem lahan yang mempunyai kemampuan meretensi air hujan lebih baik dari pada sistem lahan tingkat semak. Dengan demikian vegetasi tingkat pohon mempunyai fungsi yang lebih baik untuk meningkatkan kapasitas infiltrasi dan menyimpan air (Suharto, 2006).

Arsyad (2006) menyebutkan bahwa penutupan tanah dengan vegetasi dapat meningkatkan laju infiltrasi suatu lahan, hal ini didukung pula dalam

penelitian Utaya (2008), dimana perbedaan kapasitas infiltrasi pada berbagai penggunaan lahan menunjukkan bahwa faktor vegetasi memiliki peran besar dalam menentukan kapasitas infiltrasi. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kapasitas infiltrasi pada tanah bervegetasi akan cenderung lebih tinggi dibandingkan tanah yang tidak bervegetasi. Kemampuan tanah dalam menyerap air pada waktu tertentu disebut dengan laju infiltrasi dan tergantung pada karakteristik tanah seperti tekstur tanah, konduktivitas hidrolis, struktur tanah, tutupan vegetasi dll (Satyawan, 2012).

Penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh keragaman umur tanaman kopi terhadap laju infiltrasi tanah.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh umur tanaman kopi terhadap tutupan kanopi dan laju infiltrasi
2. Menentukan faktor yang mempengaruhi laju infiltrasi tanah pada umur tanaman kopi yang berbeda

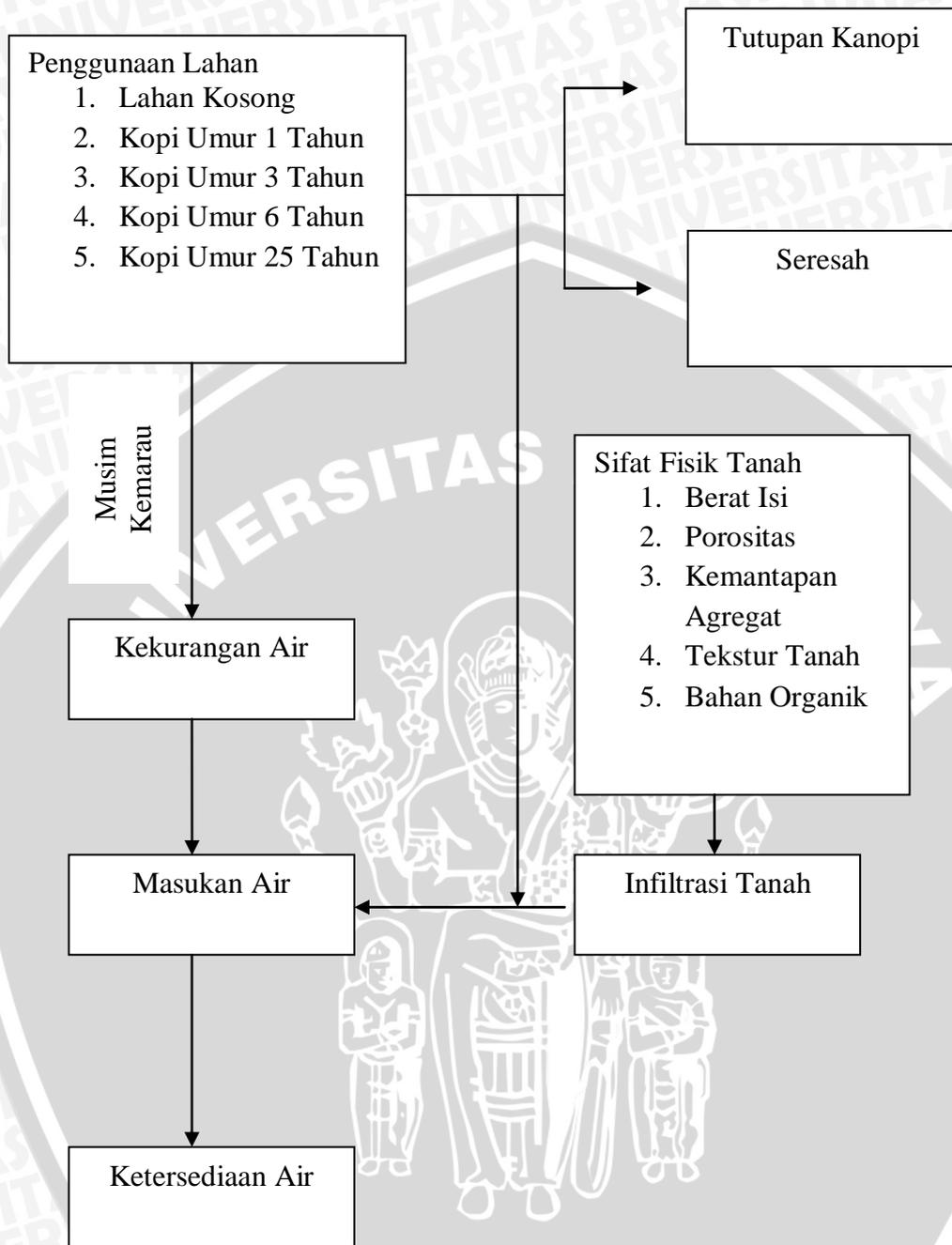
1.3. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini yaitu :

1. Semakin tua umur tanaman, tutupan kanopi dan laju infiltrasi tanah semakin tinggi
2. Laju infiltrasi tanah dipengaruhi oleh ketebalan seresah, kanopi tanaman, berat isi, porositas, kemantapan agregat, tekstur, kadar air tersedia dan bahan organik

1.4. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh umur tanaman pada tutupan kanopi terhadap laju infiltrasi tanah. Sehingga dapat dijadikan acuan untuk mengetahui kadar air pada setiap umur tanaman di Afdeling Rayap.



Gambar 1. Kerangka Pikir

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan (*land use*) merupakan setiap bentuk campur tangan manusia terhadap sumber daya lahan, baik yang sifatnya tetap (permanen) atau merupakan daur (*cyclic*) yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhannya, baik kebendaan maupun kejiwaan (Sitorus, 1989). Penggunaan lahan merupakan hasil dari upaya manusia yang sifatnya terus menerus dalam memenuhi kebutuhannya terhadap sumberdaya lahan yang tersedia. Oleh karena itu penggunaan lahan sifatnya dinamis mengikuti perkembangan kehidupan dan budayanya (Sitorus, 1989). Sedangkan menurut Arsyad (2006) penggunaan lahan diartikan sebagai bentuk campur tangan manusia terhadap lahan dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya. Penggunaan lahan sangat mempengaruhi aliran permukaan, erosi dan sedimentasi terutama dalam hal kemampuan penggunaan lahan memberi sanggaan (*buffer*) terhadap masukan (*input*) curah hujan sehingga tidak menimbulkan erosi dan banjir akibat limpasan air permukaan. Kemampuan menyangga dari suatu jenis penggunaan lahan dipengaruhi oleh struktur tajuk tanaman, sistem perakaran tanaman, dan kerapatan tanaman (Yuzirwan, 1996).

Penanaman berbagai jenis pohon penayang dalam sistem agroforestri berbasis kopi dapat berpengaruh terhadap kondisi fisik tanah baik secara langsung melalui pola sebaran akar yang beragam, maupun secara tidak langsung melalui penyediaan pangan bagi cacing tanah. Menanam pohon yang menghasilkan seresah berkualitas rendah dan berperakaran dalam secara tumpang sari dapat direkomendasikan untuk mengurangi limpasan permukaan dan tingkat erosi pada lahan berlereng. Alasannya, karena dengan sistem tersebut dapat membentuk lapisan seresah yang tinggal lama di permukaan tanah sehingga dapat melindungi permukaan tanah dari pukulan air hujan, tambahan lagi adanya sistem perakaran pohon yang menyebar dalam dapat meningkatkan porositas tanah (Hairiah *et al.*, 2000).

2.2. Infiltrasi

Perpindahan air dari atas ke dalam permukaan tanah baik secara vertikal maupun horizontal disebut infiltrasi. Banyaknya air yang terinfiltrasi dalam satuan secara waktu disebut laju infiltrasi. Besarnya laju infiltrasi f dinyatakan dalam

mm/jam atau mm/hari. Laju infiltrasi akan sama dengan intensitas hujan, bila laju infiltrasi tersebut lebih kecil dari daya infiltrasinya jadi $f \leq f_p$ dan $f \leq I$ (Soemarto, 1999).

Infiltrasi adalah proses aliran air (umumnya berasal dari curah hujan) masuk ke dalam tanah sebagai akibat gaya kapiler (gerakan air kearah vertikal). Setelah lapisan tanah bagian atas jenuh, kelebihan air tersebut mengalir ke tanah yang lebih dalam sebagai akibat gaya gravitasi bumi dikenal sebagai proses perkolasi (Asdak, 2002).

Kondisi permukaan seperti sifat pori dan kadar air rendah sangat menentukan jumlah air hujan yang diinfiltrasikan dan jumlah *run off*. Jadi laju infiltrasi yang tinggi tidak hanya meningkatkan jumlah air yang tersimpan dalam tanah untuk pertumbuhan tanaman, tetapi juga mengurangi besarnya banjir dan erosi yang diaktifkan oleh *run off*. Pukulan butir-butir hujan pada permukaan tanah yang terbuka menghancurkan dan mendispersikan agregat tanah yang mengakibatkan penyumbatan pori tanah di permukaan. Hal ini akan menurunkan laju infiltrasi. Penurunan laju infiltrasi juga dapat terjadi karena pemadatan tanah akibat penggunaan alat-alat berat (Hakim *et al.*, 1986). Standar laju infiltrasi parameter sifat fisik tanah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Standart Laju Infiltrasi Parameter Sifat Fisik Tanah

Karakteristik	Satuan	Laju Infiltrasi				
		1	2	3	4	5
Tekstur Tanah*	-	Liat, liat berpasir, liat berdebu	Lempun berliat, lempung liat berpasir, lempung liat berdebu	Lempung berpasir sangat halus, lempung lempung berdebu	Lempung berpasir	Pasir, pasir berlempung
Berat tanah**	isi gcm ⁻³	-	>1.1	0.9-1.1	<0.9	-
Bahan organik***	%	<1.73	1.73-3.46	3.48-5.1	5.21-8.65	>8.65

Keterangan : 1= sangat lambat, 2= lambat, 3=sedang, 4=cepat, 5=sangat cepat

* dan **=Rahayu *et al.*, (2009),*** = LPT (1983)

2.3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Infiltrasi

Sifat-sifat tanah yang menentukan dan membatasi kapasitas infiltrasi (Arsyad, 2006) yaitu sebagai berikut :

a. Ukuran pori

Laju masuknya hujan ke dalam tanah ditentukan terutama oleh ukuran pori dan susunan pori-pori besar. Pori yang demikian itu dinamakan pori aerasi, oleh karena pori-pori mempunyai diameter yang cukup besar yang memungkinkan air keluar dengan cepat sehingga tanah beraerasi baik.

b. Kemantapan pori

Kapasitas infiltrasi hanya dapat terpelihara jika porositas semula tetap tidak terganggu selama waktu tidak terjadi hujan.

c. Kandungan air

Laju infiltrasi terbesar terjadi pada kandungan air yang rendah dan sedang.

d. Profil tanah

Sifat bagian lapisan suatu profil tanah juga menentukan kecepatan masuknya air ke dalam tanah. Ketika air hujan di atas permukaan tanah, maka proses infiltrasi tergantung pada kondisi biofisik permukaan tanah, sebagian atau seluruh air hujan tersebut akan mengalir masuk ke dalam tanah melalui pori-pori permukaan tanah. Proses mengalirnya air hujan ke dalam tanah disebabkan oleh tarikan gaya gravitasi dan gaya kapiler tanah. Oleh karena itu, infiltrasi juga biasanya disebut sebagai aliran air yang masuk ke dalam tanah sebagai akibat gaya kapiler dan gravitasi. Laju air infiltrasi yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi dibatasi oleh besarnya diameter pori-pori tanah. Tanah dengan pori-pori jenuh air mempunyai kapasitas lebih kecil dibandingkan dengan tanah dalam keadaan kering (Asdak, 2002).

e. Tekstur

Berdasarkan ukurannya, bahan padatan tanah digolongkan menjadi tiga partikel atau juga disebut sebagai separat penyusun tanah yaitu pasir, debu, dan liat. Tanah berpasir yaitu tanah dengan kandungan pasir > 70 %, porositasnya rendah (<40%), sebagian besar ruang pori berukuran besar, sehingga aerasinya baik, daya hantar air cepat tetapi kemampuan menahan air dan zat hara rendah. Tanah disebut bertekstur liat jika kandungan liatnya >35

%, porositasnya relatif tinggi (60%), tetapi sebagian besar merupakan pori berukuran kecil, daya hantar air sangat lambat dan sirkulasi udara kurang lancar (Islami dan Utomo, 1995). Menurut Serief (1989), pada tekstur tanah pasir, laju infiltrasi akan sangat cepat, pada tekstur lempung laju infiltrasi adalah sedang hingga cepat dan pada tekstur liat infiltrasi tanah akan lambat.

Menurut Asdak (2002), proses infiltrasi dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu struktur tanah, persediaan air awal (kelembaban awal), kegiatan biologi dan unsur organik, jenis dan kedalaman seresah dan tumbuhan bawah atau tajuk penutup tanah lainnya.

2.4. Pengaruh Tutupan Kanopi Terhadap Infiltrasi Tanah

Adanya variasi bentuk agroforestri menyebabkan perbedaan jenis vegetasi yang dominan pada lahan tersebut. Perbedaan vegetasi ini akan mempengaruhi persen tutupan kanopi, jumlah masukan seresah dan biomassa tanaman yang kemudian akan berpengaruh pada tingkat kemantapan agregat dan pembentukan pori makro tanah. Penelitian Berlian (2004) menyebutkan bahwa adanya perubahan penggunaan lahan dari hutan alami menjadi kopi multistrata, kopi naungan dan kopi monokultur akan menurunkan biomassa, tutupan kanopi dan ketebalan seresah (Tabel 2)

Tabel 2. Pengaruh perubahan penggunaan lahan

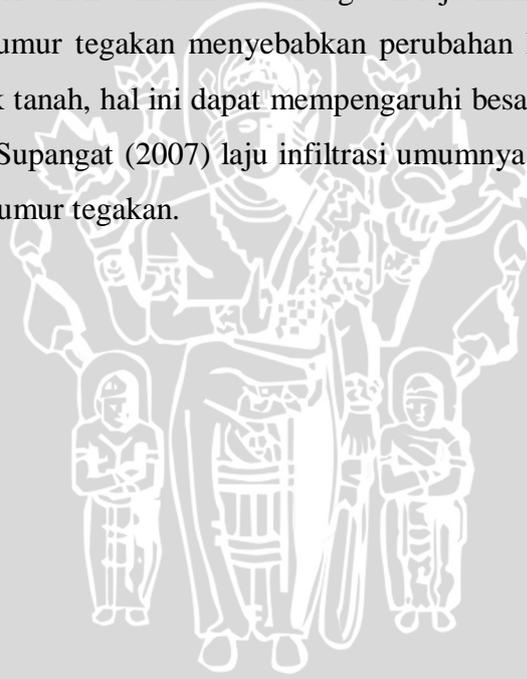
Penggunaan lahan	Seresah (mm)	Kanopi (%)	Biomasa (Mg/ha)
Hutan Alami	25	100	435
Kopi Multistrata	16	69,9	63,3
Kopi Naungan	14	63,3	51
Kopi Monokultur	11	45,6	16

Sumber Data : Berlian (2004).

Menurut Pamujiningtyas (2009) Jenis vegetasi yang mempunyai diameter pohon yang besar akan berpengaruh terhadap luasnya kanopi pohon. Semakin luas kanopi pohon, maka menyebabkan sinar matahari yang masuk sehingga akan mempengaruhi kelembaban udara dan kondisi lingkungan pada suatu lahan. Hal ini sejalan dengan Rahayu *et al.*, (2006) yang menyatakan bahwa rendahnya tingkat naungan pohon penaung, menyebabkan sinar matahari yang masuk ke

lahan lebih besar, sehingga kelembaban udara lebih rendah. Rendahnya sinar matahari yang masuk pada suatu lahan akan mempengaruhi besarnya keberadaan makrofauna tanah. Kehidupan makrofauna tanah sangat bergantung pada jumlah dan jenis vegetasi. Faktor lain yang juga berpengaruh adalah sifat fisika dan kimia tanah yang secara langsung berhubungan dengan aktivitas makrofauna tanah, peranan makrofauna tanah dalam suatu lahan pertanian sangat penting dalam menjaga stabilitas air tanah, aerasi tanah dan sebagai sumber mineral (Pamujiningtyas, 2009).

Berdasarkan penelitian Nugraheni (2006), perbedaan vegetasi dapat mempengaruhi besarnya laju infiltrasi dan adanya stratifikasi tajuk dapat memperkecil efek pukulan dari butiran air hujan yang jatuh ke permukaan tanah sehingga penutupan pori tanah semakin berkurang dan laju infiltrasi akan semakin besar. Bertambahnya umur tegakan menyebabkan perubahan kondisi penutupan lahan dan struktur fisik tanah, hal ini dapat mempengaruhi besarnya laju infiltrasi. Menurut Oktavia dan Supangat (2007) laju infiltrasi umumnya meningkat seiring dengan bertambahnya umur tegakan.



III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Kopi Afdeling Rayap Kebun Renteng PTP Nusantara XII Jember yang terletak di Dusun Rayap Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Jember. Secara topografis daerah ini memiliki ketinggian 450-900 mdpl yang terletak di lereng Pegunungan Argopuro.

Penelitian berlangsung selama Bulan Maret-Juni 2015. Penelitian ini dilakukan pada lima perlakuan yaitu :

Tabel 3. Perlakuan

Nama Perlakuan	Keterangan
Kontrol (K)	Lahan Kosong
Umur 1 (U1)	Lahan Kopi umur 1 tahun dengan tanaman penaung lamtoro + <i>Moghania macrophyla</i>
Umur 3 (U3)	Lahan Kopi umur 3 tahun dengan tanaman penaung lamtoro + <i>Moghania macrophyla</i>
Umur 6 (U6)	Lahan Kopi umur 6 tahun dengan tanaman penaung lamtoro
Umur 25 (U25)	Lahan Kopi umur 25 tahun dengan tanaman penaung lamtoro

Selama pelaksanaan penelitian dilakukan pengamatan lapangan, analisis laboratorium dan analisis data. Analisis laboratorium dilaksanakan di laboratorium Fisika dan Kimia Tanah Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1. Alat

Pengambilan contoh tanah di lapangan menggunakan peralatan seperti ring sampel, *double ring*, palu, pisau lapang, kantong plastik, spidol, kertas label dan meteran. Pengamatan sifat fisik dan kimia (berat isi, berat jenis, kemantapan agregat, tekstur, kadar air kapasitas lapang, kadar air titik layu permanen, dan c-organik) tanah dilakukan dengan menggunakan peralatan di Laboratorium Fisika dan Kimia Tanah.

3.2.2. Bahan

Dalam penelitian ini bahan yang digunakan adalah sampel tanah yang diambil menggunakan ring sampel (tanah utuh), dan sampel tanah tidak utuh serta bahan-bahan yang diperlukan dalam analisis di laboratorium.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode survei (*purposive sampling*). Dalam penelitian ini digunakan perlakuan dengan umur tanaman yang berbeda (Tabel 3).

3.4. Tahap Persiapan Penelitian

Kegiatan ini meliputi persiapan lahan dan berbagai peralatan yang dibutuhkan di lapangan. Persiapan dimulai dari penentuan plot untuk titik pengambilan sampel yang dapat mewakili pada perlakuan K, U1, U3, U6, dan U25. Plot pengamatan dibuat dengan ukuran 20 x 20 m (Gambar 4).

3.5. Pelaksanaan Penelitian

Tahap awal pelaksanaan penelitian adalah menentukan lokasi perlakuan yang akan dilakukan pengamatan. Kegiatan dilakukan pada lima perlakuan yang memiliki umur tanaman yang berbeda, dimaksudkan di sini adalah pemilihan pohon kopi dan naungan dengan tingkat umur yang berbeda sehingga luasan kanopi yang berbeda sesuai dengan tujuan penelitian. Plot yang digunakan untuk pengamatan sifat fisik tanah serta infiltrasi. Contoh tanah yang digunakan yaitu tanah utuh dan tanah tidak utuh. Sampel tanah utuh digunakan untuk analisis berat isi dan kadar air pF 2,5. Sampel tanah yang diambil dari kondisi tanah tidak utuh untuk analisis tekstur, kadar bahan organik, kemantapan agregat, berat jenis tanah dan kadar air pF 4,2.

3.5.1. Pengukuran Variabel

1. Infiltrasi

Pengukuran infiltrasi dilakukan pada setiap perlakuan yang memiliki umur tanaman yang berbeda dengan dilakukan tiga kali ulangan. Pengukuran infiltrasi dilakukan menggunakan metode *falling head*, dengan alat *double ring infiltrometer*. Metode ini menggunakan 2 ring dengan tinggi ring 30 cm, diameter ring 30 cm untuk ring dalam dan 60 cm untuk ring luar. Kemudian ring di tancapkan sampai kedalaman 5 cm dalam tanah menggunakan papan dan palu. Air dituangkan kedalam ring hingga kedalaman 7-12 cm dan jumlah air yang ditambahkan dengan interval waktu 2 menit hingga diperoleh nilai infiltrasi konstan. Pengamatan untuk laju infiltrasi dilakukan pada jumlah air yang lolos dari ring dalam dengan mengukur nilai konstan dan waktu berhenti.



Gambar 2. Pengukuran dengan alat *Double Ring*

Model infiltrasi Horton sesuai dengan melihat keadaan laju infiltrasi di lapangan. Menurut Horton penurunan laju infiltrasi dengan waktu sebagai penurunan eksponensial.

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

Dimana :

- f = Laju infiltrasi pada saat waktu ke-t
- f_c = Infiltrasi konstan
- f₀ = Nilai infiltrasi awal
- k = Konstanta Horton yang mewakili penurunan daya tampung infiltrasi
- t = Waktu dalam jam

(Satyawana, 2012).

2. Persentase Tutupan Kanopi Tanaman pada masing-masing perlakuan

Pengukuran luas kanopi dilakukan pada plot ukuran 20 x 20 m pada masing-masing umur tanaman kopi. Pengukuran dilakukan dengan mengukur DBH (*diameter at breast height*) 1,3 m dari permukaan tanah, dan pada semua pohon yang masuk dalam plot. Pengukuran DBH hanya dapat dilakukan pada pohon dengan DBH >5 cm – 30 cm. Kemudian, pengukurannya dilakukan dengan cara mengukur lebar kanopi. Lebar kanopi merupakan kanopi suatu pohon yang paling luar. Cara mengukurnya dilakukan dengan cara menarik garis tegak lurus lebar kanopi tanaman, dan dilakukan pada 8 arah mata angin. Selanjutnya mengukur semua lebar kanopi tanaman dalam plot, kemudian dilakukan perhitungan luasan pada masing-masing kanopi dalam satu pohon. Setelah

didapatkan luas kanopi untuk mengetahui persentase tutupan kanopi dapat dilakukan perhitungan dengan cara :

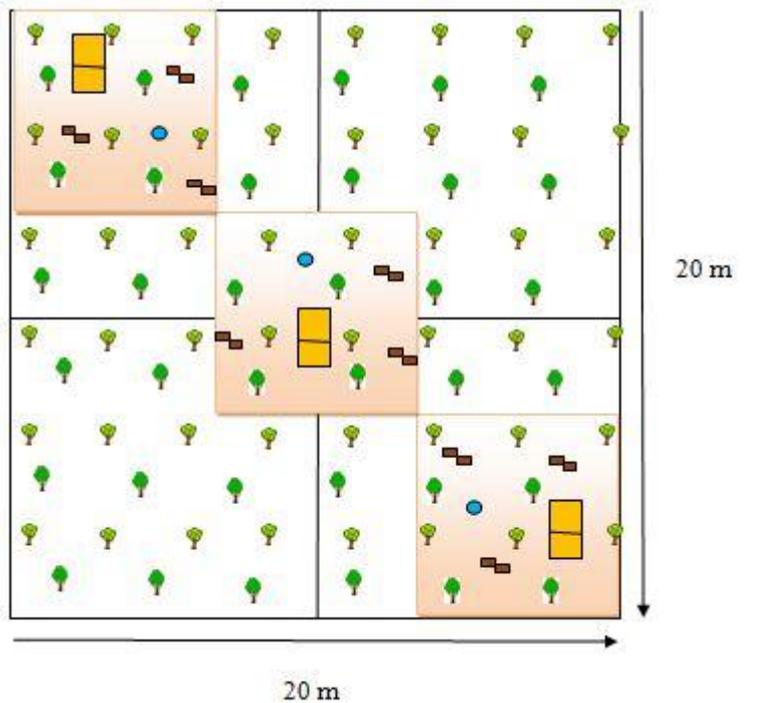
$$\text{Lahan yang tertutup kanopi} = \frac{\text{Luas Kanopi}}{\text{Luas Plot yang Diamati}} \times 100 \%$$



Gambar 3. Pengukuran Kanopi Tanaman

3. Seresah

Pengukuran ketebalan seresah dilakukan dalam plot ukuran 20 m x 20 m, dan dilakukan pada tiga titik dengan menggunakan frame berukuran 50 cm x 50 cm. Cara pengukurannya yaitu dengan cara menekan seresah menggunakan tangan dan tancapkan penggaris untuk mengukur ketebalan lapisan seresah (cm). Seresah ditimbang di lapangan untuk mendapatkan berat basah. Skema plot pengamatan yaitu seperti pada Gambar 4.



(Panduan Praktikum Agroforestri, 2014)

Keterangan :

-  : Sub sub plot pengambilan sampel tanah utuh dan tidak utuh
-  : Sub sub plot pengambilan contoh tumbuhan bawah dan seresah
-  : Pengukuran Infiltrasi
-  : Tanaman Kopi dengan Jarak Tanam 2,5 x 2,5 m
-  : Tanaman Lamtoro dengan Jarak Tanam 2,5 x 2,5 m

Gambar 4. Sketsa Plot Pengamatan

3.5.2. Analisis Laboratorium

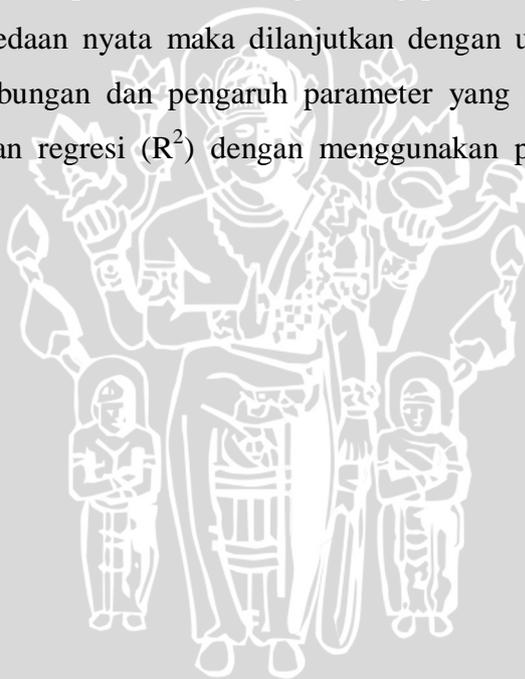
Analisis laboratorium yang dilakukan adalah analisis contoh tanah dari lapangan meliputi tanah utuh yang diambil menggunakan ring sampel dan sampel tanah tidak utuh. Analisis contoh tanah yang dilakukan sesuai dengan parameter pengamatan dan metode analisisnya seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis Tanah

Parameter Pengamatan	Metode Analisis / Cara
BI (Berat Isi)	Garavimetri / Silinder
BJ (Berat Jenis)	Piknometer
Porositas	$1 - (BI/BJ) * 100\%$
Kemantapan Agregat (DMR)	Ayakan Basah
Tekstur	Pipet
Kadar Air tersedia	Persamaan : Kadar Air Kapasitas Lapang) - Kadar Air Titik Layu Permanen
C-Organik Tanah	Walkey Black

3.5.3. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis statistik dengan menggunakan tabel ANOVA untuk mengetahui perbedaan masing-masing parameter pada perlakuan. Apabila terdapat perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT taraf 5%. Untuk mengetahui hubungan dan pengaruh parameter yang dilakukan analisis dengan korelasi (r) dan regresi (R^2) dengan menggunakan program Microsoft Office Excel 2007.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Karakteristik Perlakuan

4.1.1. Tutupan Kanopi Pohon

Lokasi perlakuan dilakukan satu kebun yang sama dengan umur tanaman kopi yang berbeda, dari umur kopi berbeda diperoleh tutupan kanopi yang berbeda (Tabel 5).

Tabel 5. Tutupan Kanopi pada Berbagai Perlakuan

Perlakuan	Tutupan Lahan	% Tutupan Kanopi
K	Lahan Kosong	0
U1	Kopi umur 1 tahun, Lamtoro, dan <i>Mogania macrophyla</i>	9.63
U3	Kopi umur 3 tahun, Lamtoro, dan <i>Mogania macrophyla</i>	45.90
U6	Kopi umur 6 tahun dan Lamtoro	27.62
U25	Kopi umur 25 tahun dan Lamtoro	63.05

Keterangan : K (Lahan Kosong), U1 (Kopi umur 1 tahun, Lamtoro, dan *Mogania macrophyla*), U3 (Kopi umur 3 tahun, Lamtoro, dan *Mogania macrophyla*), U6 (Kopi umur 6 tahun dan Lamtoro) dan U25 (Kopi umur 25 tahun dan Lamtoro).

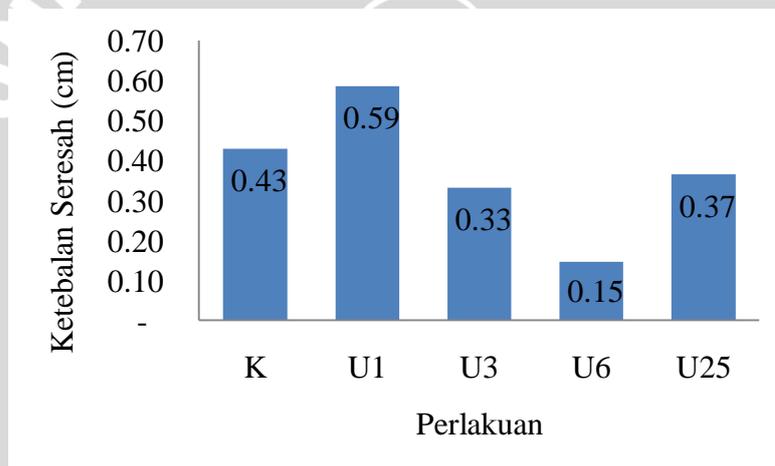
Perbedaan umur tanaman pada setiap perlakuan menggambarkan persentase tutupan lahan. Semakin tua umur tanaman, tutupan kanopi tidak semakin tinggi. Keadaan ini disebabkan jumlah tanaman pada masing-masing perlakuan yang memiliki diameter pohon lebih dari 5 cm tidak sama, sehingga tutupan kanopinya juga berbeda. Pada perlakuan U1 dan U3 yang memiliki DBH >5 cm terdapat pada tanaman penaung lamtoro, sedangkan pada perlakuan U6 dan U25 terdapat tanaman kopi dan penaung lamtoro yang memiliki DBH >5 cm, sehingga tanaman tersebut dapat dikategorikan sebagai pohon. Persentase tutupan lahan oleh kanopi (tajuk) tanaman paling besar yaitu U25 dengan persentase 63,05%, setelah itu U3 dengan 45,90%, U6=27,62%, U1=9,63% dan K=0%. Pada perlakuan K tidak memiliki tanaman yang dapat dikategorikan sebagai pohon, maka pada perlakuan K persentase tutupan kanopi sebesar 0%. Tanaman dapat dikategorikan sebagai pohon jika memiliki diameter >5cm- 30cm, sedangkan pohon dengan diameter <5 cm dikategorikan sebagai tumbuhan bawah (Hairiah dan Lestari, 2013).

Berdasarkan klasifikasi sistem agroforestri kopi (Hairiah *et al.*, 2006) kriteria pengklasifikasian kebun kopi di lapangan adalah berdasarkan pada nilai

luas bidang dasar (LBD) dan jumlah tanaman penaungnya. Nilai LBD relatif adalah LBD kopi relatif terhadap LBD total pohon (LBD kopi + LBD penaung). Jika LBD relatif pohon kopi <80% maka kebun kopi dikatakan sebagai agroforestri. Untuk kebun kopi Afdeling Rayap hanya memiliki dua tanaman penaung masuk kategori agroforestri sederhana dengan tanaman penaung kurang dari lima jenis.

4.1.2. Ketebalan Seresah pada Berbagai Perlakuan

Hasil pengukuran ketebalan seresah dan tumbuhan pada dilakukan menggunakan frame ukuran 50 x 50 cm menunjukkan hasil yang berbeda. Ketebalan seresah dan tumbuhan bawah paling tinggi hingga rendah seperti pada Gambar 5 yaitu pada U1 sebesar 0,59 cm, K 0,43 cm, U25 0,37 cm, U3 0,33 cm dan U6 0,15 cm.



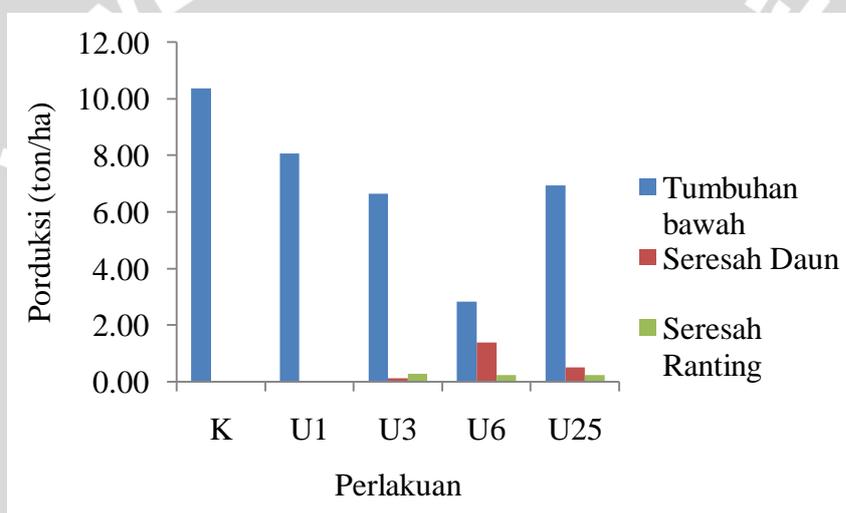
Keterangan : K (kontrol), U1 (kopi umur 1), U3 (kopi umur 3), U6 (kopi umur 6), U25 (kopi umur 25).

Gambar 5. Ketebalan Seresah pada Berbagai Perlakuan

Perbedaan ketebalan seresah dan tumbuhan bawah ini juga dipengaruhi oleh jenisnya, pada perlakuan U1 dan K memiliki ketebalan yang tinggi karena hanya terdapat tumbuhan bawah berupa rumput. Ketebalan seresah dan mempengaruhi persentase produksi seresah yang dihasilkan pada masing-masing perlakuan. Semakin tebal seresah yang ada pada permukaan dapat mengurangi jumlah limpasan permukaan tanah. Permukaan yang tertutup oleh vegetasi dapat menyerap energi tumbuk hujan dan karenanya mampu mempertahankan laju infiltrasi yang tinggi (Seta, 1987).

4.1.3. Produksi Seresah dan Tumbuhan Bawah

Produksi seresah dan tumbuhan bawah pada masing-masing perlakuan jika dikonversikan dalam satuan ton ha⁻¹ dapat dilihat seperti pada Gambar 6, produksi paling besar pada perlakuan K dan U1 yang hanya terdapat tumbuhan bawah, sedangkan pada U3, U6 dan U25 terdapat kombinasi dari tumbuhan bawah, seresah daun dan seresah ranting yang diperoleh dari tutupan lahan pada setiap perlakuan yaitu seresah dari tanaman kopi dan lamtoro. Pada perlakuan K memiliki produksi tumbuhan paling tinggi dikarenakan pada perlakuan kontrol ini berupa lahan kosong sehingga banyak ditumbuhi rumput. Lapisan seresah yang tinggal lama di permukaan tanah dapat melindungi permukaan tanah dari pukulan air hujan, sehingga dapat meningkatkan porositas tanah (Hairiah *et al.*, 2000).



Keterangan : K (kontrol), U1 (kopi umur 1), U3 (kopi umur 3), U6 (kopi umur 6), U25 (kopi umur 25).

Gambar 6. Produksi Seresah dan Tumbuhan Bawah pada Berbagai Perlakuan

4.2. Laju Infiltrasi Tanah

Berdasarkan Tabel 6 diketahui nilai infiltrasi awal (f_0) artinya nilai yang diukur pertama pada saat pengukuran infiltrasi, nilai infiltrasi awal paling rendah pada perlakuan U3 yaitu 0,45 cm menit⁻¹ sedangkan f_0 paling besar yaitu pada perlakuan K sebesar 2,75 cm menit⁻¹. Nilai konstan (f_c) terendah juga pada perlakuan U3 dengan nilai 0,10 cm menit⁻¹ begitu juga nilai tertinggi pada perlakuan K sebesar 0,45 cm menit⁻¹. Nilai konstan yaitu nilai penurunan yang sama pada saat dilakukan pengukuran infiltrasi, sehingga secara konstan penurunan setiap menitnya yaitu sebesar 0,15 cm menit⁻¹ untuk U3, dan 0,45 cm

menit⁻¹ pada perlakuan K. Perbedaan nilai konstan pada masing-masing perlakuan dipengaruhi oleh perbedaan sifat fisik dan kimia tanah pada perlakuan. Dengan diketahui nilai infiltrasi awal dan konstan dapat diketahui besarnya konstanta horton (laju penurunan) yang digunakan untuk mengetahui nilai laju infiltrasi tanah. Konstanta horton yang diperoleh dalam setiap pengukuran infiltrasi tidak hanya satu, namun yang digunakan dalam menghitung persamaan laju infiltrasi yaitu satu konstanta horton yang memiliki pengaruh paling tinggi terhadap infiltrasi tanah. Nilai konstanta horton setiap perlakuan yang berbeda, secara berurutan dari perlakuan K sampai U25 yaitu sebesar 0,09 cm menit⁻¹, 0,14 cm menit⁻¹, 0,14 cm menit⁻¹, 0,20 cm menit⁻¹ dan 0,13 cm menit⁻¹. Dari ketiga hasil pengukuran tersebut diperoleh persamaan infiltrasi horton (Tabel 6).

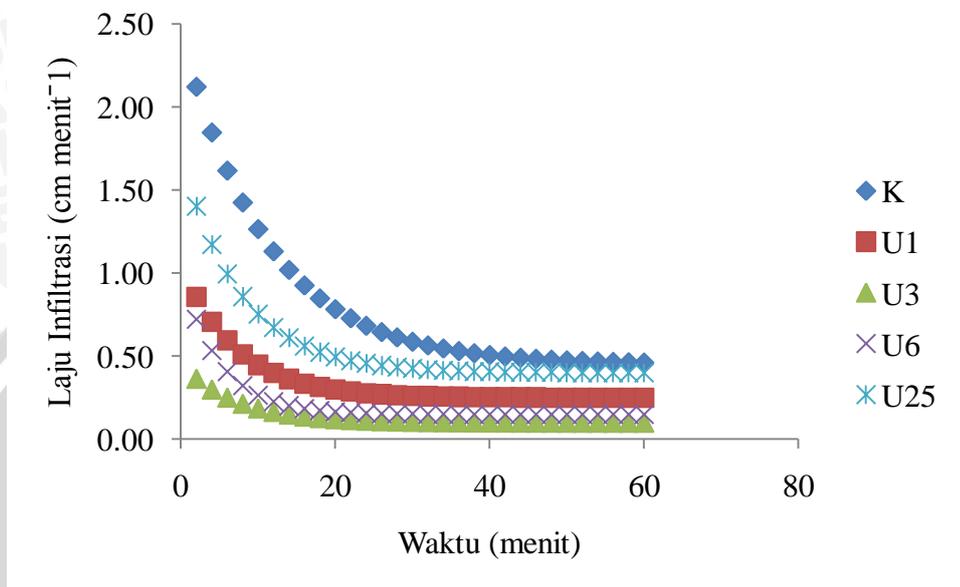
Tabel 6. Parameter Infiltrasi pada Berbagai Perlakuan

Perlakuan	Parameter Infiltrasi			
	Infiltrasi Awal (fo) (cm menit ⁻¹)	Infiltrasi Konstan (fc) (cm menit ⁻¹)	Konstanta Horton (k) (cm menit ⁻¹)	Persamaan Infiltrasi Horton (f)
K	2,75	0,45	0,09	$0,45+(2,75-0,45) e^{-0,09t}$
U1	1,05	0,25	0,14	$0,25+(1,05-0,25) e^{-0,14t}$
U3	0,45	0,10	0,14	$0,10+(0,45-0,10) e^{-0,14t}$
U6	1,00	0,15	0,20	$0,15+(1,00-0,15) e^{-0,20t}$
U25	1,70	0,40	0,13	$0,40+(1,70-0,40) e^{-0,13t}$

Gambar 7 menunjukkan perbedaan titik belok (menunjukkan nilai konstan) yang berbeda. Pada kelima perlakuan bahwa nilai konstan yang diperoleh waktu yang tidak berbeda, nilai konstan terjadi antara 28-36 menit setelah pengukuran. Pada Gambar 7 menunjukkan laju infiltrasi secara berurutan dari yang tertinggi hingga terendah yaitu K sebesar 23,60 cm jam⁻¹, U25 16,38 cm jam⁻¹, U1 9,98 cm jam⁻¹, U6 6,23 cm jam⁻¹, dan U3 4,08 cm jam⁻¹. Hasil laju yang diperoleh ini hasil dari penjumlahan pengukuran laju infiltrasi sampai waktu 60 menit. Jika didasarkan pada kriteria Lee (1990) maka hasil pengukuran diperoleh laju infiltrasi sedang hingga cepat.

Gambar 7 laju infiltrasi paling tinggi yaitu pada perlakuan K, terlihat pada grafik menunjukkan jarak antar titik, keadaan ini berarti pada perlakuan tersebut memiliki kadar air yang rendah sehingga masukan air kedalam tanah tinggi. Berbeda dengan perlakuan U3 yang memiliki laju infiltrasi paling rendah titik-

titik dalam grafik menunjukkan jarak yang kecil, keadaan ini juga didukung karena adanya air dalam tanah yang tinggi. Besar kecilnya kadar air ini dipengaruhi juga oleh transpirasi oleh kanopi tanaman serta adanya tumbuhan bawah juga dapat mempengaruhi jumlah transpirasi dan evapotranspirasi tanah.

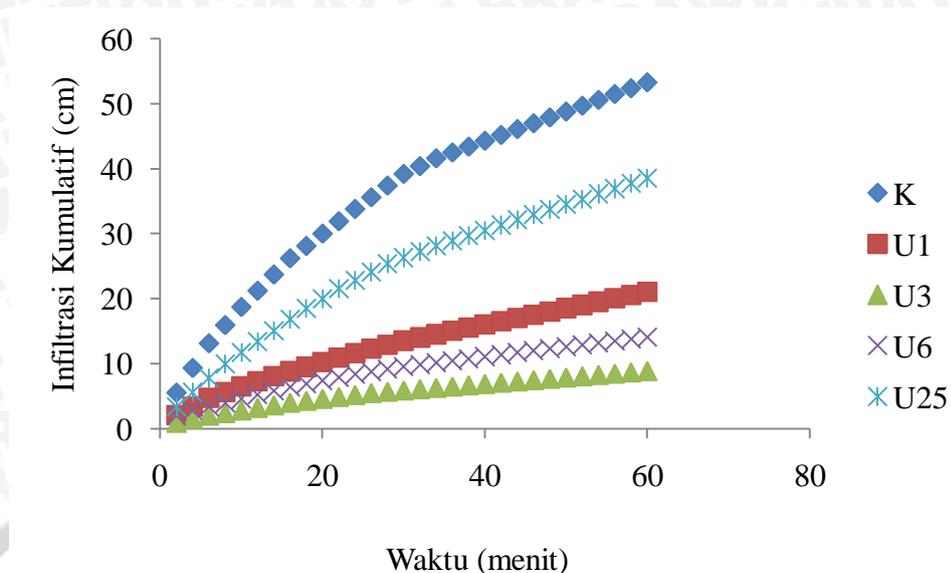


Keterangan : K (kontrol), U1 (kopi umur 1), U3 (kopi umur 3), U6 (kopi umur 6), U25 (kopi umur 25).

Gambar 7. Laju Infiltrasi Tanah pada Berbagai Perlakuan

Bertambahnya waktu pengukuran infiltrasi diperoleh penurunan infiltrasi semakin kecil, hal ini seiring dengan penelitian Wibowo (2010) yang menyatakan bahwa pengaruh waktu terhadap infiltrasi yaitu semakin lama waktu infiltrasi maka semakin kecil laju infiltrasi, keadaan ini disebabkan oleh tanah semakin jenuh dan sebagian rongga tanah sudah terisi oleh tanah-tanah yang lembut sehingga ruang gerak air semakin berkurang.

Semakin cepat laju infiltrasi tanah, maka air yang masuk kedalam tanah juga semakin tinggi. Keadaan ini dapat dilihat dari besarnya penurunan air yang terjadi saat pengukuran infiltrasi, jika digambarkan dalam sebuah grafik semakin banyak waktu yang dilakukan maka jumlah air yang masuk kedalam tanah juga semakin tinggi (Gambar 8).



Keterangan : K (kontrol), U1 (kopi umur 1), U3 (kopi umur 3), U6 (kopi umur 6), U25 (kopi umur 25).

Gambar 8. Infiltrasi Kumulatif dalam tanah

4.3. Sifat Fisik dan Kimia Tanah pada Berbagai Perlakuan

Sifat fisik dan kimia tanah yang dijadikan parameter dalam penelitian ini yaitu berat isi, porositas, kemantapan agregat, tekstur, kadar air titik layu permanen, kadar air kapasitas lapang, kadar air tersedia dan bahan organik tanah seperti pada Tabel 7. Dalam melaksanakan pengamatan sifat fisik dan kimia tanah dilakukan pada 2 kedalaman yaitu pada kedalaman 0-20 cm dan 20-40 cm.



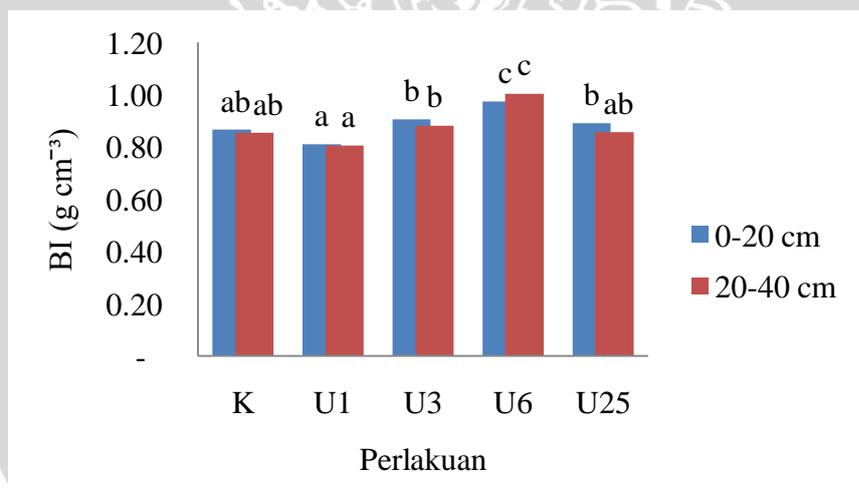
Tabel 7. Sifat Fisik dan Kimia Tanah pada Berbagai Perlakuan

Perlakuan	Kedalaman (cm)	Berat Isi (g cm^{-3})	Porositas (%)	Kemantapan Agregat Ayakan Basah (Indeks DMR) (mm)	Tekstur				KA KL (pF 2,5) (%)	KA TLP (pF 4,2) (%)	KA tersedia (KA KL - KA TLP) (%)	Bahan Organik (%)
					% liat	% pasir	% debu	Kelas Tekstur				
K	0-20	0,87	63,05	2,43	20	18	62	Lempung berdebu	36,75	22,65	14,10	1,83
	20-40	0,85	63,33	1,28	27	20	53	Lempung berdebu	37,33	19,76	17,57	1,27
U1	0-20	0,81	64,58	3,08	31	20	49	Lempung liat berdebu	36,67	25,74	10,93	2,13
	20-40	0,81	65,38	2,21	31	23	46	Lempung berliat	36,87	24,93	11,93	1,83
U3	0-20	0,91	60,49	2,49	51	11	38	Liat	40,57	26,19	14,38	1,52
	20-40	0,88	63,40	1,57	50	13	37	Liat	37,05	27,74	9,53	1,93
U6	0-20	0,97	58,71	1,97	35	19	46	Lempung liat berdebu	36,31	23,78	12,53	1,57
	20-40	1,00	58,15	1,50	43	13	44	Liat	36,21	28,74	7,47	1,07
U25	0-20	0,89	61,30	2,74	37	18	55	Lempung liat berdebu	37,71	29,14	8,57	2,23
	20-40	0,86	61,62	2,40	52	18	30	Liat	42,34	28,90	13,43	1,83

Keterangan : K (kontrol), U1 (kopi umur 1), U3 (kopi umur 3), U6 (kopi umur 6), U25 (kopi umur 25).

4.3.1. Berat Isi Tanah

Berdasarkan hasil analisis ragam bahwa pada kelima perlakuan memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai berat isi tanah. Pada semua perlakuan terjadi penurunan nilai BI pada kedalaman 20-40 cm, kecuali pada perlakuan U6, dapat dilihat bahwa pada kedalaman 20-40 cm mengalami peningkatan nilai berat isi tanah. Penurunan berat isi karena adanya kegiatan pengolahan pada lapisan atas. Nilai berat isi terendah yaitu pada U1 pada kedalaman 0-20 cm dan 20-40 cm, sedangkan nilai berat isi paling tinggi pada U6. Rerata berat isi yang diperoleh antara $0,81 \text{ g cm}^{-3}$ hingga $1,00 \text{ g cm}^{-3}$ dengan demikian jika dimasukkan pengkelasan di Laboratorium Fisika Jur. Tanah FP UB (2007) maka berat isi tanah masuk pada kelas ringan hingga sedang. Tanah yang banyak mempunyai pori tertentu akan mempunyai nilai berat isi yang rendah, sebaliknya bila pori sedikit akan mempunyai nilai berat isi yang tinggi (Sartohadi, 2012).

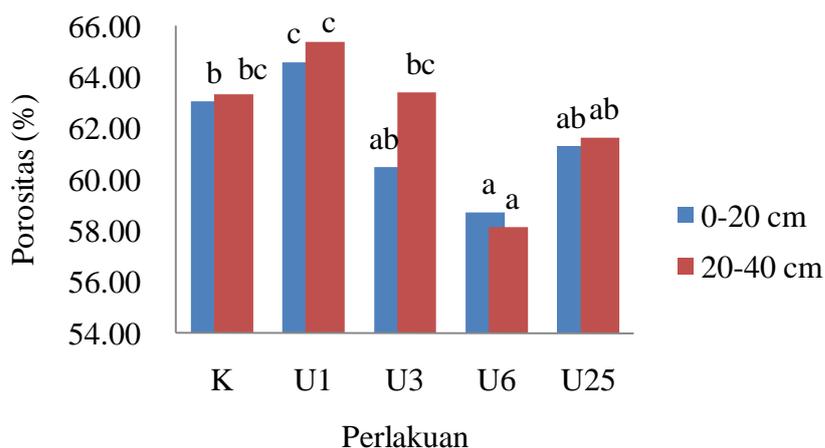


Keterangan : K (kontrol), U1 (kopi umur 1), U3 (kopi umur 3), U6 (kopi umur 6), U25 (kopi umur 25). Grafik yang diikuti notasi yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.

Gambar 9. Nilai Berat Isi Tanah pada Berbagai Perlakuan

4.3.2. Porositas tanah

Berdasarkan hasil analisis ragam bahwa pada kelima perlakuan memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap porositas tanah. Jika dilihat pada klasifikasi porositas, pada semua perlakuan memiliki kelas porositas antara sedang hingga tinggi.



Keterangan : K (kontrol), U1 (kopi umur 1), U3 (kopi umur 3), U6 (kopi umur 6), U25 (kopi umur 25). Grafik yang diikuti notasi yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.

Gambar 10. Nilai Porositas Tanah pada Berbagai Perlakuan

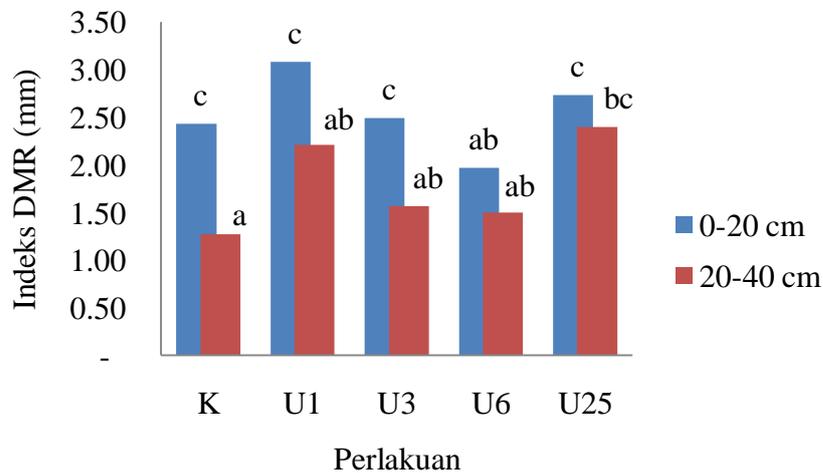
Porositas tertinggi pada perlakuan U1, sedangkan perlakuan U6 memiliki persentase porositas paling rendah, hal ini berkaitan dengan nilai berat isi dan berat jenis tanah. Semakin tinggi nilai berat isi tanah maka nilai porositas semakin rendah. Sehingga pada U6 yang memiliki berat isi paling tinggi, menyebabkan nilai porositasnya menjadi paling rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Sebaliknya semakin rendah nilai berat isi maka porositas semakin tinggi, pada perlakuan U1 memiliki berat isi paling rendah sehingga memiliki nilai porositas paling tinggi.

Besarnya porositas tanah menunjukkan tanah tersebut gembur dan memiliki banyak ruang pori tanah. Hal ini berarti proses penyerapan terhadap air berlangsung cepat (Foth, 1994; Havlin *et al.*, 1999; Winarso, 2005).

4.3.3. Kemantapan Agregat

Hasil uji analisis ragam menunjukkan bahwa pada setiap perlakuan terdapat pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kemantapan agregat, dimana indeks DMR pada kelima perlakuan menunjukkan perbedaan. Kemantapan agregat paling tinggi pada perlakuan U1 dan terendah pada perlakuan U6. Secara keseluruhan pada kedalaman 20-40 cm terdapat penurunan antara 50-80 % rata-rata nilai DMR. Berdasarkan pengkelasan indeks DMR laboratorium fisika jurusan tanah rata-rata memiliki kelas sangat stabil hingga sangat stabil sekali. Hal ini disebabkan adanya perakaran halus kopi yang mampu mengikat tanah sehingga kemantapan agregat pada lapisan atas lebih tinggi dibandingkan dengan lapisan dibawahnya. Seperti

penelitian Hartobudoyo (1979) menunjukkan bahwa 90% perakaran tanaman kopi terkonsentrasi di lapisan tanah 0-30 cm. Hal tersebut dapat menyebabkan terbentuknya tenunan akar halus di lapisan permukaan yang mengikat agregat tanah.



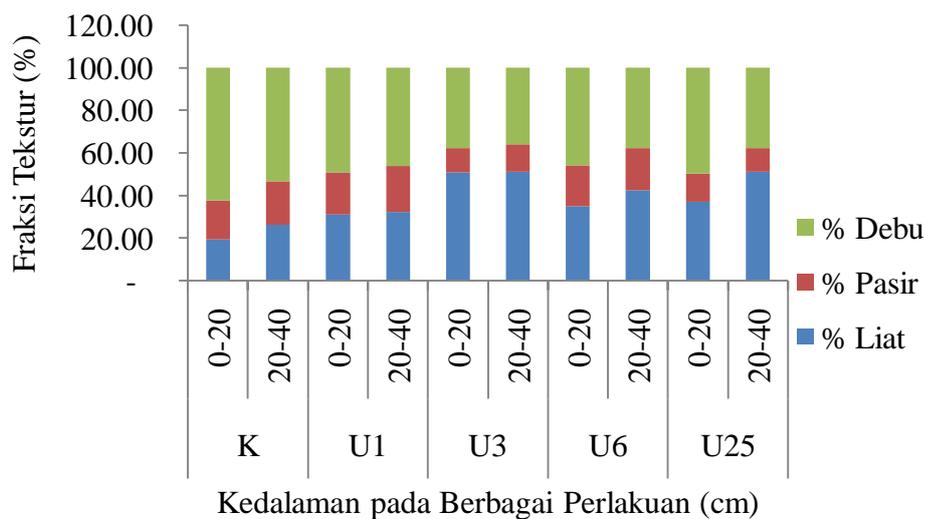
Keterangan : K (kontrol), U1 (kopi umur 1), U3 (kopi umur 3), U6 (kopi umur 6), U25 (kopi umur 25). Grafik yang diikuti notasi yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.

Gambar 11. Indeks Kemantapan Agregat pada Berbagai Perlakuan

Pertumbuhan tanaman di lapangan juga dapat mempengaruhi stabilitas agregat makro tanah oleh pengaruh perakaran, hifa fungi, dan eksudat yang dihasilkan, baik oleh mikroba maupun perakaran tanaman. Dekomposisi sisa tanaman menyebabkan lingkungan di sekitarnya membentuk agregat akibat terikatnya partikel-partikel tanah oleh hifa fungi maupun *mucilages* oleh mikroba dekomposer (Angers, 1998).

4.3.4. Tekstur Tanah

Gambar 12 menunjukkan bahwa tekstur tanah pada setiap perlakuan semakin bawah kedalaman tanah maka kandungan liat semakin tinggi. Meningkatnya persentase jumlah liat mengakibatkan menurunnya nilai persentase debu. Pada perlakuan U3 memiliki persentase liat paling tinggi dan persentase pasir rendah sedangkan pada perlakuan K memiliki jumlah liat paling rendah, hal ini disebabkan karena pada perlakuan U3 memiliki tekstur liat dan perlakuan K bertekstur lempung berdebu.

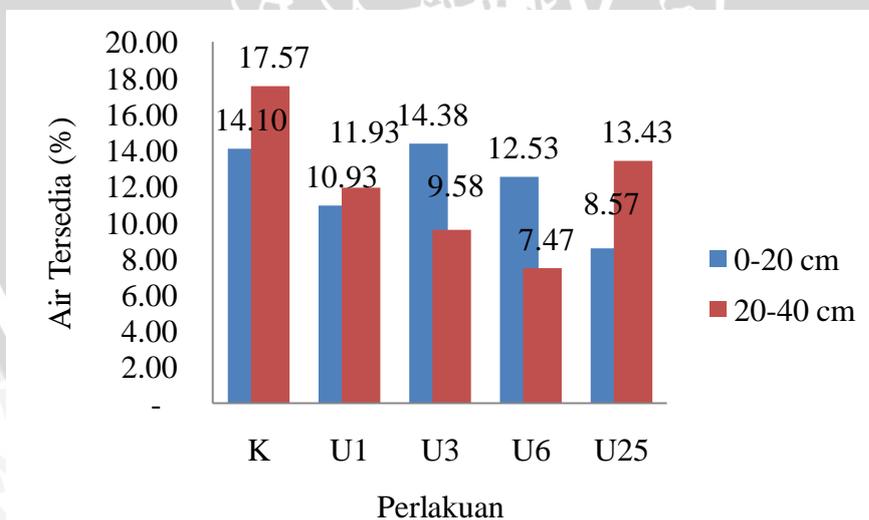


Keterangan : K (kontrol), U1 (kopi umur 1), U3 (kopi umur 3), U6 (kopi umur 6), U25 (kopi umur 25).

Gambar 12. Tekstur Tanah pada Berbagai Perlakuan

Menurut Achmad (2011) tekstur tanah yang semakin halus (contohnya liat) memiliki pori-pori lebih rapat jika dibandingkan dengan tekstur tanah kasar (contohnya pasir), hal ini mempengaruhi air untuk dapat melaluinya masuk kedalam tanah.

4.3.5. Air Tersedia dalam Tanah



Keterangan : K (kontrol), U1 (kopi umur 1), U3 (kopi umur 3), U6 (kopi umur 6), U25 (kopi umur 25).

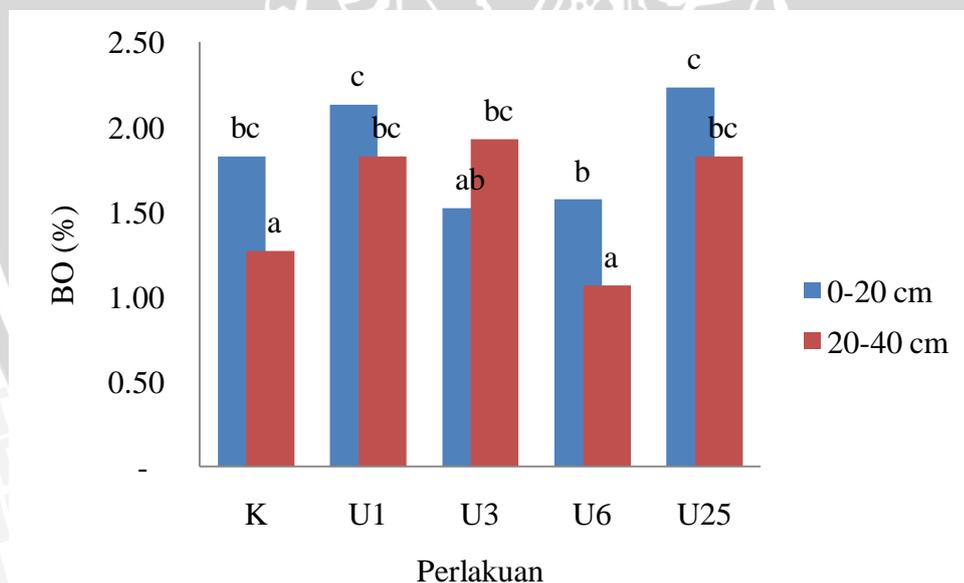
Gambar 13. Air Tersedia dalam Tanah pada Berbagai Perlakuan

Hasil uji analisis ragam ($p < 0,05$) bahwa air tersedia tanah setiap perlakuan tidak berbeda nyata. Menurut Agroklimat (1990) semua perlakuan memiliki

ketersediaan rendah dan sedang pada kedalaman 0-20 cm. Pada perlakuan K dengan tekstur lempung berdebu memiliki ketersediaan paling besar jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya, hal ini sejalan dengan Winarso (2005) yang mengatakan bahwa ketersediaan air terbesar pada tanah dengan tekstur lempung berdebu dibandingkan dengan tanah liat. Selain itu tanah bertekstur liat mudah mengalami pemadatan, sehingga mengurangi pergerakan air dan udara di dalam tanah.

4.3.6. Bahan Organik

Gambar 14 menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap bahan organik pada kedalaman 0-20 cm lebih tinggi jika dibandingkan dengan kedalaman 20-40 cm. Hal ini disebabkan vegetasi dan seresah yang ada diatas permukaan tanah. Jika dilihat dari produksi tumbuhan bawah dan seresah U1 memiliki paling banyak, sehingga dengan adanya seresah mampu menyumbangkan bahan organik pada tanah dilapisan atas. Pada U6 memiliki bahan organik rendah dikarenakan produksi seresah dan tumbuhan bawah paling rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain.



Keterangan : K (kontrol), U1 (kopi umur 1), U3 (kopi umur 3), U6 (kopi umur 6), U25 (kopi umur 25). Grafik yang diikuti notasi yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.

Gambar 14. Persentase Bahan Organik pada Berbagai Perlakuan

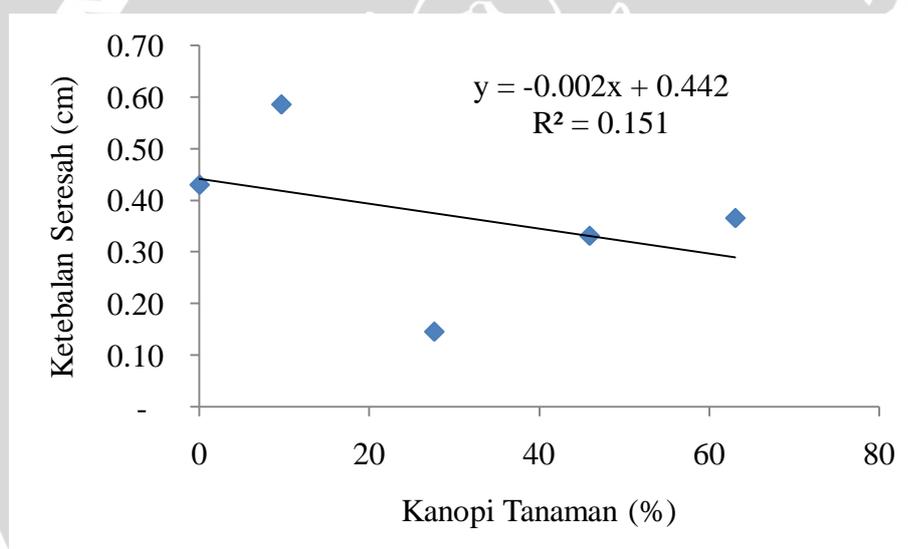
Semakin tinggi bahan organik suatu lahan itu juga dipengaruhi banyak seresah yang menutupi permukaan tanah sehingga meningkatkan aktifitas

mikroorganisme dalam mendekomposisikan bahan organik. Sedangkan daerah tanpa seresah kemungkinan akan mengeras dan membentuk lapisan keras akibat tingginya aliran permukaan (Rahayu, 2009).

4.4. Faktor yang Mempengaruhi Nilai Infiltrasi Tanah

4.4.1. Pengaruh Kanopi Tanaman terhadap Ketebalan Seresah

Berdasarkan hasil uji korelasi antara persentase tutupan kanopi tanaman dengan ketebalan seresah diperoleh nilai korelasi negatif atau berbanding terbalik ($r=-0,20$) dan memiliki keeratan yang rendah. Pada hasil analisis regresi menunjukkan hubungan yang rendah ($R^2 = 0,151$), keadaan ini menunjukkan kanopi tanaman hanya berpengaruh sebesar 15% terhadap ketebalan seresah. Dari persamaan linier setiap peningkatan persentase tutupan kanopi sebesar 10% dapat menurunkan ketebalan seresah sebesar 0,462 cm.



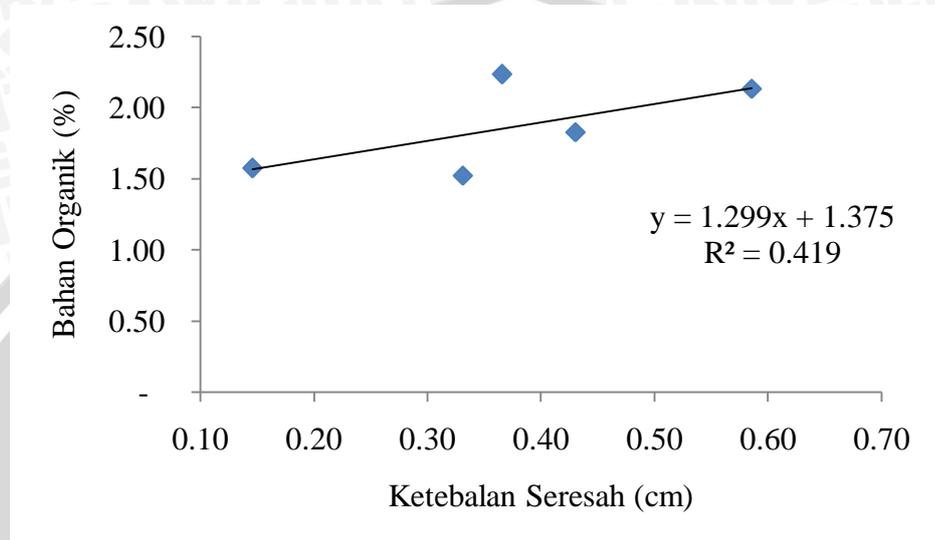
Gambar 15. Hubungan Kanopi Tanaman dengan Ketebalan Seresah

Pada lahan pertanian, rendahnya jumlah dan diversitas vegetasi dalam suatu luasan menyebabkan rendahnya keragaman kualitas masukan bahan organik dan tingkat penutupan permukaan tanah oleh lapisan seresah. Tingkat penutupan lapisan seresah pada permukaan tanah berhubungan erat dengan laju dekomposisinya. Semakin lambat dekomposisinya maka keberadaan di permukaan tanah menjadi lebih lama (Hairiah *et al.*,2000).

4.4.2. Pengaruh Ketebalan Seresah terhadap Bahan Organik

Berdasarkan hasil uji korelasi antara ketebalan seresah dengan bahan organik menunjukkan korelasi kuat ($r=0,65$). Korelasi ini menunjukkan hubungan

yang positif, yaitu ketebalan seresah memiliki nilai yang berbanding lurus dengan bahan organiknya, semakin tebal seresah yang ada dipermukaan tanah maka bahan organiknya semakin tinggi. Jika dilihat dari hasil regresi hubungannya yaitu ($R^2=0,419$). Setiap peningkatan ketebalan seresah 0,10 cm dapat meningkatkan bahan organik tanah sebesar 1,50 %.

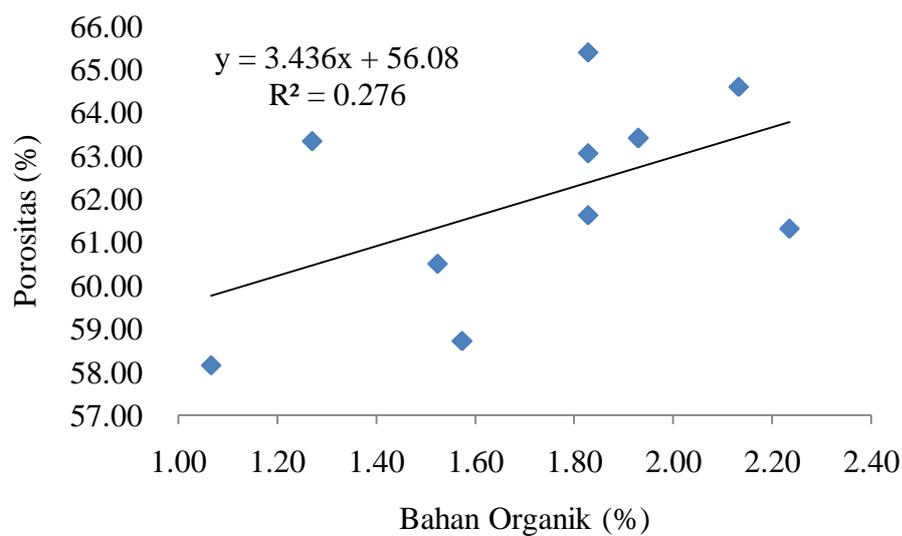


Gambar 16. Hubungan Ketebalan Seresah dan Bahan Organik

Input hara terjadi melalui seresah yang tebal dan beragam yang didukung aktivitas mikroba dekomposer serta tingginya biodiversitas akan meningkatkan dekomposer dalam mendekomposisikan bahan organik (Lisnawati, 2012).

4.4.3. Pengaruh Bahan Organik terhadap Porositas

Hasil uji korelasi menunjukkan korelasi sedang antara bahan organik dengan porositas tanah dengan bentuk korelasi positif ($r=0,53$) sehingga setiap peningkatan bahan organik maka nilai porositasnya juga semakin tinggi. Pada hasil uji regresi ($R^2=0,276$) menunjukkan kecenderungan yang positif, yaitu setiap kenaikan 1 % bahan organik dapat meningkatkan porositas sebesar 59,52 %.



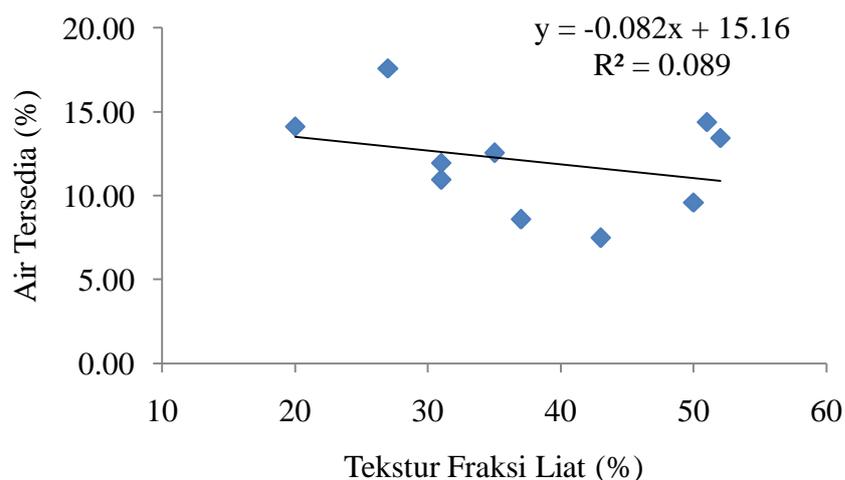
Gambar 17. Hubungan Bahan Organik dan Porositas

Tjahyono *et al.* (2005) menyatakan bahwa bahan organik merupakan pemasukan ke dalam tanah dimana terjadi penguraian unsur hara karena mikroorganisme, retensi air, penambahan porositas dan perubahan struktur tanah. Berat isi dan porositas dapat berubah dan beragam tergantung pada keadaan struktur tanah, khususnya dalam hubungannya proses pemadatan tanah dan penambahan bahan organik (Widiarto, 2008).

4.4.4. Pengaruh Tekstur (Fraksi Liat) terhadap Air Tersedia

Hasil uji korelasi menunjukkan korelasi rendah antara persentase liat dengan air tersedia. Bentuk korelasinya negatif atau berbanding terbalik ($r=-0,30$). Begitu juga hubungan antara tekstur tanah (fraksi liat) dengan air tersedia dengan garis linier $y=-0,082x + 15,16$, dengan x yaitu fraksi liat dan y yaitu air tersedia dan ($R^2=0,089$). Berdasarkan hubungan tersebut menunjukkan hubungan negatif, sehingga semakin besar persentase liat maka air tersedia semakin kecil. Setiap peningkatan persentase liat sebesar 10% dapat menurunkan air tersedia sebesar 15,98%.

Semakin sedikit persentase liat, maka air tersedia juga semakin kecil, hal ini sejalan dengan Dixon (1991) menyatakan bahwa liat tidak hanya memiliki permukaan yang luas tetapi juga bermuatan negatif. Dengan memiliki muatan negatif mampu mengikat air lebih tinggi dan juga jumlah ruang pori mikro pada liat jauh lebih besar dari pada jumlah ruang pori mikro diantara butiran pasir sehingga gerak air dan udara dalam fraksi liat terhambat.



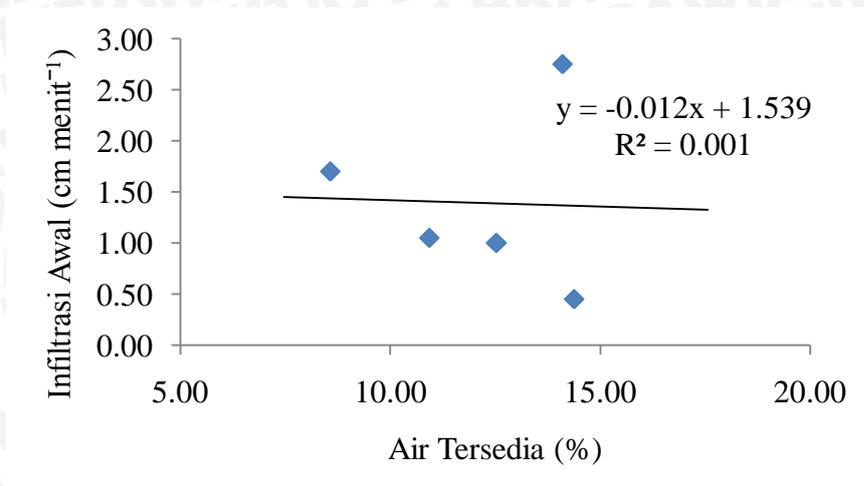
Gambar 18. Hubungan Tekstur Fraksi Liat dengan Air Tersedia

Setiap jenis tanah mempunyai karakteristik laju infiltrasi yang berbeda-beda, yang bervariasi dari yang sangat tinggi sampai sangat rendah. Jenis tanah berpasir umumnya cenderung mempunyai laju infiltrasi tinggi, akan tetapi tanah liat sebaliknya cenderung memiliki laju infiltrasi rendah (Harto, 1993). Pada penelitian Nurmegawati (2011) menyatakan pada tekstur lempung liat berpasir laju infiltrasinya lebih rendah dibandingkan pada tekstur lempung berpasir. Hal ini menunjukkan bahwa semakin kasar tekstur tanah maka semakin cepat air masuk dalam tanah dan sebaliknya semakin halus tekstur tanah maka semakin lambat air masuk kedalam tanah.

4.4.5. Pengaruh Air Tersedia terhadap Infiltrasi Awal

Hasil uji korelasi menunjukkan hubungan yang sangat rendah antara nilai air tersedia dengan infiltrasi awal (f_0). Bentuk korelasinya negatif ($r = -0,039$), artinya setiap terjadi peningkatan air tersedia maka nilai infiltrasi awalnya semakin kecil. Jika dilihat dari persamaan $y = -0,012x + 1,539$ dengan nilai $R^2 = 0,001$ berarti menunjukkan setiap peningkatan air tersedia 5% maka menurunkan nilai infiltrasi awalnya sebesar $1,599 \text{ cm menit}^{-1}$. Semakin tinggi nilai air tersedia dalam tanah, maka untuk mencapai jenuh lebih cepat.

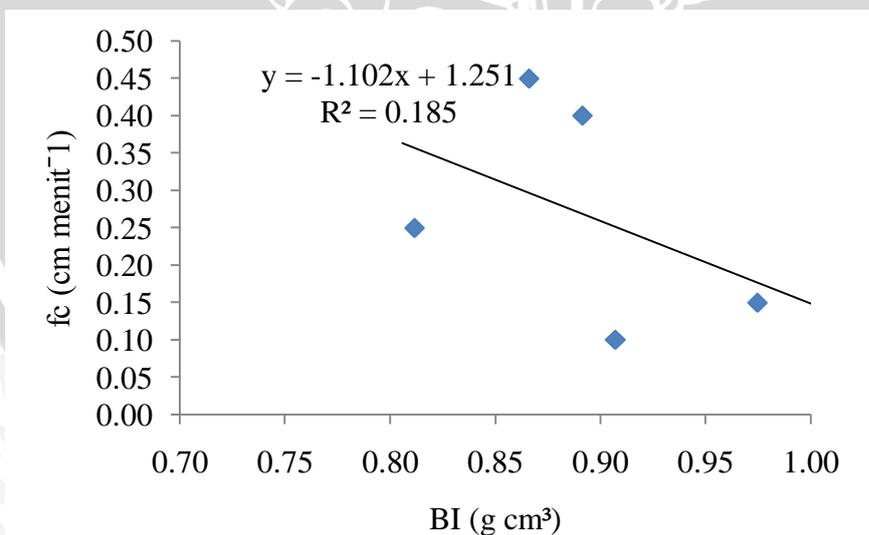
Luki (1989) menyatakan bahwa tinggi rendahnya kadar air menunjukkan kapasitas infiltrasi. Semakin tinggi kadar air, artinya semakin sedikit air yang diperlukan untuk mencapai kejenuhan, sehingga semakin kecil kapasitas infiltrasi.



Gambar 19. Hubungan Air Tersedia dengan Infiltrasi Awal

4.4.6. Pengaruh Berat Isi terhadap Infiltrasi Konstan

Hubungan antara berat isi dan nilai infiltrasi konstan (f_c) dengan garis linier $y = -1,102x + 1,251$ ($R^2 = 0,185$). Dari persamaan linier tersebut menunjukkan adanya pengaruh berat isi sebesar 18,5%. Sedangkan untuk uji korelasi menunjukkan korelasi sedang dengan hubungan yang negatif ($r = -0,43$). Pada hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai berat isi maka nilai infiltrasi konstan semakin rendah. Setiap kenaikan nilai BI sebesar $0,20 \text{ g cm}^{-3}$ nilai infiltrasi konstan dapat menurunkan nilai infiltrasi sebesar $1,471 \text{ cm menit}^{-1}$.



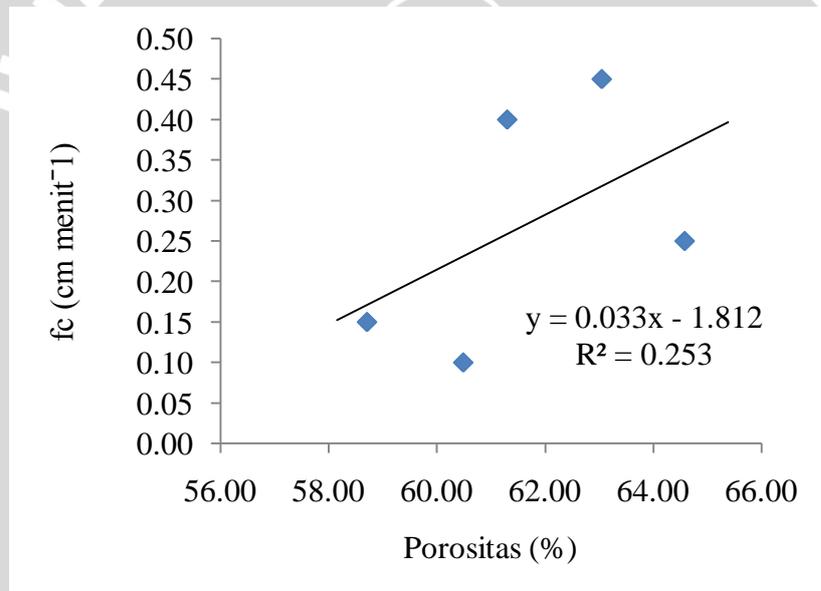
Gambar 20. Hubungan Berat Isi dan Infiltrasi Konstan

Menurut Darmayanti (2012), peningkatan nilai infiltrasi terjadi bila ada penurunan nilai berat isi tanah, Berat isi tanah merupakan kepadatan tanah, semakin tinggi nilai BI semakin padat suatu tanah sehingga porositas tanah

menjadi rendah. Berat isi dan porositas tanah dapat berubah dan beragam tergantung pada keadaan struktur tanah, khususnya dalam hubungannya dengan proses pemadatan tanah dan penambahan bahan organik.

4.4.7. Pengaruh Porositas terhadap Infiltrasi Konstan

Porositas tanah memiliki korelasi sedang dengan infiltrasi konstan ($r=0,50$). Korelasi menunjukkan positif sehingga besarnya porositas berbanding lurus dengan infiltrasi konstan. Namun pada hasil uji regresi menunjukkan hubungan yaitu ($R^2=0,253$). Pengaruh porositas terhadap infiltrasi konstan yaitu sebesar 25%, sedangkan 75% dipengaruhi oleh faktor yang lain. Berdasarkan Gambar 21 bahwa semakin tinggi persentase porositas tanah maka laju infiltrasinya juga semakin cepat.



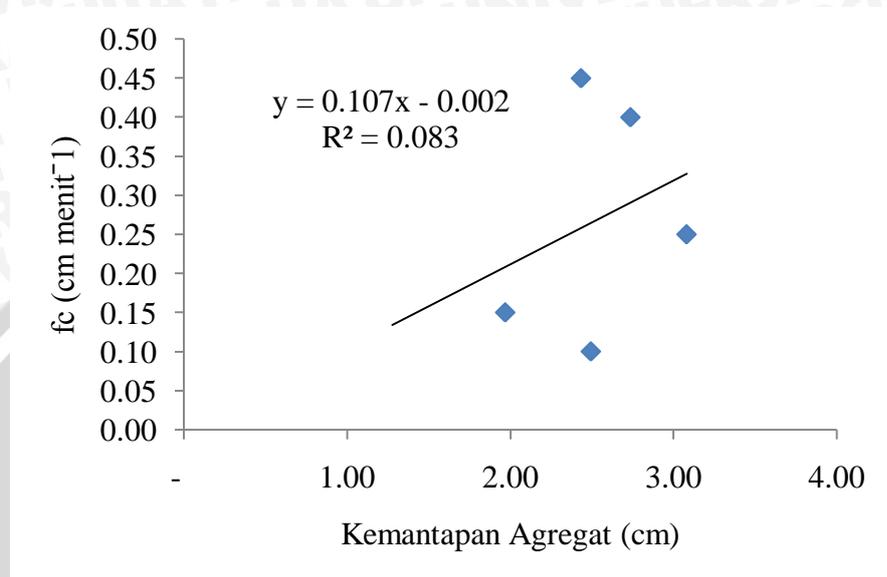
Gambar 21. Hubungan Porositas dan Infiltrasi Konstan

Kemampuan tanah menyimpan air tergantung dari porositas tanah, pada porositas yang tinggi maka tanah akan dapat menyimpan air dalam jumlah yang besar sehingga air hujan yang datang akan dapat meresap atau mengalami infiltrasi dengan cepat tanpa terjadinya aliran permukaan (Suryatmojo, 2006).

4.4.8. Pengaruh Kemantapan agregat terhadap Infiltrasi Konstan

Hasil uji korelasi menunjukkan korelasi yang rendah antara kemantapan agregat dengan infiltrasi konstan (f_c) dengan bentuk korelasi positif ($r=0,29$) sehingga setiap peningkatan nilai kemantapan agregat nilai f_c semakin tinggi.

Namun pada hasil uji regresi menunjukkan hubungan yang rendah yaitu ($R^2=0,083$). Berdasarkan hubungan tersebut menunjukkan kecenderungan yang positif, yaitu setiap kenaikan 0,50 mm kemantapan agregat dapat meningkatkan infiltrasi konstan sebesar $0,053 \text{ cm menit}^{-1}$.



Gambar 22. Hubungan Kemantapan Agregat dan Infiltrasi Konstan

Arsyad (2006) menyatakan bahwa kapasitas infiltrasi hanya dapat dipelihara jika porositasnya semula tidak terganggu selama hujan berlangsung, tanah-tanah yang mudah terdispersi akan tertutup pori-porinya sehingga kapasitas infiltrasi menurun. Tanah-tanah yang agregatnya stabil akan menjaga kapasitas infiltrasi semakin tinggi.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Umur tanaman kopi tidak mempengaruhi tutupan kanopi dan laju infiltrasi secara langsung. Laju infiltrasi dipengaruhi oleh berat isi ($r=-0,43$, $R^2=0,185$), porositas ($r=0,50$, $R^2=0,253$) dan kemantapan agregat ($r=0,29$, $R^2=0,083$).
2. Faktor yang mempengaruhi laju infiltrasi konstan secara langsung yaitu berat isi dan porositas, faktor yang mempengaruhi secara tidak langsung yaitu ketebalan seresah dan bahan organik.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, untuk memperoleh laju infiltrasi paling tinggi dilakukan pada umur kopi tua serta diperlukan penelitian lanjutan pada perlakuan dengan jenis tekstur yang sama.



DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, M. 2011. *Buku Ajar Hidrologi Teknik*. Hibah Penulisan Buku Ajar bagi Tenaga Akademik : Keteknikan Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Hasanudin.
- Agroklimat. 1990. *Buletin Hasil Penelitian Agroklimat dan Hidrologi*. Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi. Bogor.
- Angers, D. A. 1998. *Water-Stable Aggregation of Quebec Silty Clay Soils: Some Factors Controlling its Dynamics*. Soil Tillage Research. 47:91-96.
- Arsyad, S. 2006. *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press. Bogor 49-54p.
- Asdak, C. 2002. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjahmada University Press. Yogyakarta.
- Berlian. 2004. *Ketebalan Lapisan Seresah dan Cadangan Karbon pada Lahan Hutan dan Agroforestri Berbasis Kopi di Sumberjaya*. Lampung Barat. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Darmayanti, A.S., dan Solikin. 2012. *Infiltrasi dan Limpasan Permukaan pada Pola Tanam Agroforestri dan Monokultur : Studi di Desa Jeru Kabupaten, Malang*. Seminar Nasional X Pendidikan Biologi FKIP UNS.
- Dixon, J.B. 1991. *Roles of Clays in Soils*. Applied Clay Science (5) 489-503.
- Fisika Tanah. 2006. *Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Foth, D.D.H. 1994. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Edisi ke-6. Terjemahan. S Adi Soemarto. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Hairiah, K., dan Lestari, N.D. 2013. *Panduan Praktikum Lapangan Agroforestri*. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- _____ Sulistyani,H., Suprayogo,D., Widiyanto., Purnomosidhi,P., Widodo R.H., dan Van Noordwijk, M. 2006. *Litter Layer Residence Time in Forest and Cofee Agroforestry system in Sumberjaya, West Lampung*. Forest Ecology and Mangement 224: 45-57.
- _____ Suprayogo, D., Widiyanto., Berlian., Suhara, E., Mardiasuning, A., Widodo. R.H., Prayogo, C., Rahayu, S. 2000. *Alih Guna Lahan Hutan Menjadi Lahan Agroforestri. Berbasis Kopi : Ketebalan Seresah, Populasi Cacing Tanah dan Makroporositas Tanah*. Jurnal Agrivita 26 (1). ISSN 0126-0537. Malang.
- _____ Widiyanto., Utami,S.R., Suprayogo, D., Sitompul, S.M., Sunaryo., Lusiana, B., Mulia, R., Van Noordwijk, M., dan G, Cadisch. 2000. *Pengelolaan Tanah Masam Secara Biologi; Refleksi Pengalaman dari Lampung Utara*. ISBN.979-95537-7-6.ICRAF. Bogor 187p.

- Hakim, N., Nyakpa, M.Y., Lubis, A.M., Nugroho, S.G., Diha M.A., Hong, B.A., dan Bailley, H.H. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Penerbit Universitas Lampung. Lampung.
- Harto, S. 1993. *Analisis Hidrologi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Hartobudoyo, D. 1979. *Pemangkasan Kopi*. Balai Penelitian Perkebunan, Sub Balai Penelitian Budidaya. Jember.
- Hasibuan, B.E. 2006. *Ilmu Tanah*. Fakultas Pertanian USU. Medan.
- Havlin, J.J., Beaton J.D., Sl. Tisdale., dan Wl. Nelson. 1999. *Soil Fertility and Fertilizers. An Introduction to Nutrient Mangement* Sixth ed. Prentice Hall, New Jersey.
- Islami, T., dan Utomo. W.H. 1995. *Hubungan Tanah, Air dan Tanaman*. Penerbit IKIP Semarang Press. Semarang.
- Laboratorium Fisika Jurusan Tanah FP UB. 2007. *Instruksi Kerja Laboratorium Fisika Tanah*. Malang.
- Lee, R. 1990. *Hidrologi Hutan*. Gadjah Mada University. Yogyakarta.
- Lisnawati, Y. 2012. *Perubahan Hutan Alam Menjadi Hutan Tanaman dan Pengaruhnya terhadap Siklus Hara dan Air*. Tekno Hutan Tanaman 5(2). 61-71. Bogor.
- LPT. 1983. *Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah*. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang.
- Luki, U. 1989. *Fisika Tanah Terapan 2*. Jurusan Tanah Universitas Andalas. Padang.
- Nugraheni, N. 2006. *Kajian Laju Infiltrasi di Hutan Pinus (Studi Kasus di RPH Jati, BKPH Baturejo, KPH Surakarta)*. Skripsi. Fakultas Kehutan UGM. Yogyakarta.
- Nurmegawati. 2011. *Infiltrasi pada Hutan di Sub DAS Sumani Bagian Hulu Kayu Aro Kabupaten Solok*. J. Hidrolitan, 2(2) 87-89.
- Oktavia, D dan Supangat, A. B. 2007. *Laju Infiltrasi Tanah pada Berbagai Kelas Umur Pinus*. Info Hutan 4 (4) : 371-378. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor
- Pamujiningtyas. 2009. *Studi Kualitas Tanah pada Berbagai Sistem Penggunaan Lahan di Wilayah Desa Ngadipiro Kecamatan Nguntoronadi, Wonogiri*. SP. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Rahardjo, P. 2012. *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*. Panebar Swadaya. Jakarta.
- Rahayu, S., Setiawan, A., Husaeni, A.E., dan Suyanto, S. 2006. *Pengendalian Hama Xylosandrus compactus pada Agroforestri Kopi Multiestrata secara Hayati Studi Kasus dari Kecamatan Sumberjaya Lampung Barat*. Agrivita Jurnal Pertanian. 28 (3). Malang.

- Widodo., R.H., Van Noordwijk, M., Suryadi, I., dan Verbist, B. 2009. *Monitoring Air di Daerah Aliran Sungai*. World Agroforestry Center-Southeast Asia Regional Office, Bogor-Indonesia. 104p.
- Sartohadi, J. 2012. *Pengantar Geografi Tanah*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Satyawan, J.D., dan Nimbalkar, P.T. 2012. *Infiltration Studies Of Different Soils Under Different Soil Conditions And Comparisons Of Infiltration Models With Field Data*. International Journal of Advanced Engineering Technology. 3(2): 154-157.
- Serief, H.E.S. 1989. *Fisika-Kimia Tanah Pertanian*, Penerbit Pustaka Buana. Bandung.
- Seta, A.K. 1987. *Konservasi Sumberdaya Tanah dan Air*. Kalam Mulia. Jakarta
- Sitorus, S.R.P. 1989. *Survei Tanah dan Penggunaan Lahan*. Laboratorium Perencanaan Sumberdaya Lahan Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Soemarto. 1999. *Hidrologi Teknik*. Erlangga. Jakarta.
- Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Pendidikan*. Alfabeta. Bandung
- Suharto, E. 2006. *Kapasitas Simpan Air Tanah pada Sitem Tata Guna Lahan LPP Tahura raja Lelo*. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia. 8 (1) 44-49 ISSN 1441-0067. Bengkulu.
- Suprayogo, D., Widiyanto., Purnomosidi., Widodo, P., dan Rusiana, R.H. 2003. *Degradasi Sifat Fisik Tanah Sebagai Akibat Alih Guna Lahan Hutan Menjadi Sistem Kopi Monokultur*. Kajian Perubahan Makroporositas Tanah. Jurnal Agrivita 26 (1). ISSN 0126-0537. Malang.
- Suryatmojo, H. 2006. *Konsep dasar Hidrologi Hutan*. Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan. Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta.
- Tjahyono, T., Sukojo. M. S., dan Wahono. 2005. *Pemanfaatan Teknologi Pengindraan Jauh untuk Pemetaan Kandungan Bahan Organik Tanah*. Teknologi Makara 6(3)
- Utaya, S. 2008. *Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Sifat Biofisik Tanah dan Kapasitas Infiltrasi di Kota Malang*. Forum Geografi 22 (2) Desember 2008. 99-11. Malang.
- 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. 1: 90-103.
- Widiarto. 2008. *Pengantar Ilmu Tanah*. PT. Rineka Cipta Jakarta.
- Winarso, S. 2005. *Kesuburan Tanah Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Penerbit Gava Media. Yogyakarta.
- Yuzirwan. 1996. *Keragaman Tataguna Lahan dan Pengaruhnya terhadap Aliran Permukaan, Erosi dan Sedimentasi di Sub DAS Cikapundung Gondok DAS Citarum Hulu, Jawa Barat*. Disertasi Doktor. Universitas Padjajaran. Bandung.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perlakuan dalam Penelitian

K



U1



U3



U6



U25



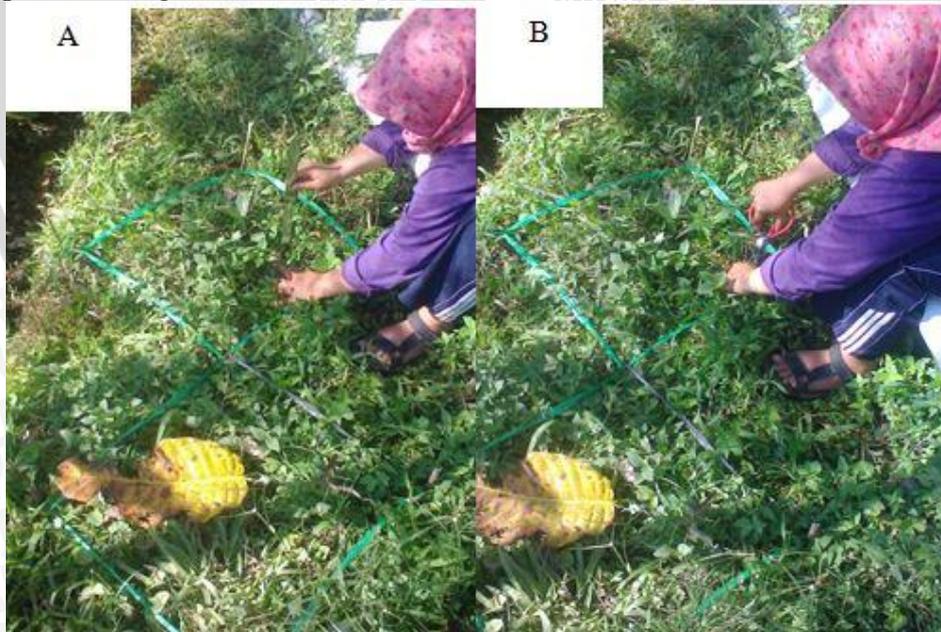
Keterangan : K (Lahan Kosong), U1 (Kopi umur 1 tahun, Lamtoro, dan *Mogania macrophyla*), U3 (Kopi umur 3 tahun, Lamtoro, dan *Mogania macrophyla*), U6 (Kopi umur 6 tahun dan Lamtoro) dan U25 (Kopi umur 25 tahun dan Lamtoro).

Lampiran 2. Pengukuran Infiltrasi Tanah



Keterangan : A (Gambar Pemasangan *Double Ring*), B (Mengisi Ring Luar dengan air hingga penuh), C (Mengisi Air Ring Dalam dengan Plastik), D (Pengukuran Penurunan Air).

Lampiran 3. Pengukuran Ketebalan dan Produksi Seresah



Keterangan : A (Gambar Pengukuran Ketebalan Seresah), B (Gambar Pengambilan Tumbuhan Bawah dan Seresah).

Lampiran 4. Kegiatan di Laboratorium



Keterangan : A (Oven : Digunakan untuk pengukuran berat kering oven), B (Analisis Kemantapan Agregat), C Analisis Tekstur), D (Pengukuran Kadar Air Kapasitas Lapang dengan pF 2,5), E (Pengukuran Kadar Air Titik Layu Permanen dengan pF 4,2), F (Analisis C-Organik untuk Memperoleh Nilai Bahan Organik).

Lampiran 5. Nilai fo, fc, K dan laju Infiltrasi pada K

No	ΔT (mnt)	T kum (mnt)	ΔH (cm)	f terukur (cm/mnt)	K	f K1	f K2	f K3	f K4	f K5
1	2	2	5,5	2,75	0,23	1,90	1,96	2,12	1,87	2,53
2	2	4	3,8	1,90	0,00	1,37	1,44	1,85	1,33	2,33
3	2	6	3,8	1,90	0,21	1,03	1,10	1,62	0,99	2,15
4	2	8	2,8	1,40	0,00	0,82	0,88	1,42	0,79	1,99
5	2	10	2,8	1,40	0,09	0,68	0,73	1,26	0,66	1,85
6	2	12	2,5	1,25	0,00	0,60	0,64	1,13	0,58	1,71
7	2	14	2,5	1,25	0,00	0,54	0,57	1,02	0,53	1,59
8	2	16	2,5	1,25	0,24	0,51	0,53	0,92	0,50	1,48
9	2	18	1,9	0,95	0,00	0,49	0,50	0,85	0,48	1,39
10	2	20	1,9	0,95	0,00	0,47	0,48	0,78	0,47	1,30
11	2	22	1,9	0,95	0,00	0,46	0,47	0,73	0,46	1,22
12	2	24	1,9	0,95	0,05	0,46	0,46	0,68	0,46	1,14
13	2	26	1,8	0,90	0,00	0,46	0,46	0,64	0,45	1,08
14	2	28	1,8	0,90	0,00	0,45	0,46	0,61	0,45	1,02
15	2	30	1,8	0,90	0,55	0,45	0,45	0,58	0,45	0,96
16	2	32	1,2	0,60	0,00	0,45	0,45	0,56	0,45	0,91
17	2	34	1,2	0,60	0,00	0,45	0,45	0,54	0,45	0,87
18	2	36	0,9	0,45	0,00	0,45	0,45	0,53	0,45	0,83
19	2	38	0,9	0,45	0,00	0,45	0,45	0,52	0,45	0,79
20	2	40	0,9	0,45	0,00	0,45	0,45	0,50	0,45	0,76
21	2	42	0,9	0,45	0,00	0,45	0,45	0,50	0,45	0,73
22	2	44	0,9	0,45	0,00	0,45	0,45	0,49	0,45	0,70
23	2	46	0,9	0,45	0,00	0,45	0,45	0,48	0,45	0,68
24	2	48	0,9	0,45	0,00	0,45	0,45	0,48	0,45	0,66
25	2	50	0,9	0,45	0,00	0,45	0,45	0,47	0,45	0,64
26	2	52	0,9	0,45	0,00	0,45	0,45	0,47	0,45	0,62
27	2	54	0,9	0,45	0,00	0,45	0,45	0,47	0,45	0,60
28	2	56	0,9	0,45	0,00	0,45	0,45	0,46	0,45	0,59
29	2	58	0,9	0,45	0,00	0,45	0,45	0,46	0,45	0,58
30	2	60	0,9	0,45	0,00	0,45	0,45	0,46	0,45	0,56

Keterangan : ΔT (Interval waktu saat pengukuran infiltrasi), T Kum (Waktu kumulatif pada pengukuran infiltrasi), ΔH (Penurunan air pada saat pengukuran infiltrasi), f (Selisih penurunan air dengan waktu kumulatif), K (konstanta Horton), fK1 (Laju infiltrasi pada K1), fK2 (Laju Infiltrasi pada K2), fK3 (Laju infiltrasi pada K3), fK4 (Laju infiltrasi pada K4), fK5 (Laju infiltrasi pada K5).

Lampiran 6. Nilai fo, fc, K dan laju Infiltrasi pada U1

No	ΔT (mnt)	T kum (mnt)	ΔH (cm)	f terukur (cm/mnt)	K	f K1	f K2	f K3	f K4	f K5
1	2	2	2,1	1,05	0,35	0,65	0,65	0,85	0,79	0,65
2	2	4	1,3	0,65	0,00	0,45	0,45	0,71	0,61	0,45
3	2	6	1,3	0,65	0,35	0,35	0,35	0,60	0,49	0,35
4	2	8	0,9	0,45	0,00	0,30	0,30	0,51	0,41	0,30
5	2	10	0,9	0,45	0,14	0,27	0,27	0,45	0,36	0,27
6	2	12	0,8	0,40	0,00	0,26	0,26	0,40	0,32	0,26
7	2	14	0,8	0,40	0,20	0,26	0,26	0,36	0,30	0,26
8	2	16	0,7	0,35	0,00	0,25	0,25	0,34	0,28	0,25
9	2	18	0,7	0,35	0,00	0,25	0,25	0,31	0,27	0,25
10	2	20	0,7	0,35	0,00	0,25	0,25	0,30	0,26	0,25
11	2	22	0,7	0,35	0,00	0,25	0,25	0,29	0,26	0,25
12	2	24	0,7	0,35	0,00	0,25	0,25	0,28	0,26	0,25
13	2	26	0,7	0,35	0,35	0,25	0,25	0,27	0,25	0,25
14	2	28	0,6	0,30	0,00	0,25	0,25	0,27	0,25	0,25
15	2	30	0,6	0,30	0,00	0,25	0,25	0,26	0,25	0,25
16	2	32	0,5	0,25	0,00	0,25	0,25	0,26	0,25	0,25
17	2	34	0,5	0,25	0,00	0,25	0,25	0,26	0,25	0,25
18	2	36	0,5	0,25	0,00	0,25	0,25	0,26	0,25	0,25
19	2	38	0,5	0,25	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
20	2	40	0,5	0,25	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
21	2	42	0,5	0,25	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
22	2	44	0,5	0,25	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
23	2	46	0,5	0,25	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
24	2	48	0,5	0,25	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
25	2	50	0,5	0,25	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
26	2	52	0,5	0,25	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
27	2	54	0,5	0,25	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
28	2	56	0,5	0,25	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
29	2	58	0,5	0,25	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
30	2	60	0,5	0,25	0,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25

Keterangan : ΔT (Interval waktu saat pengukuran infiltrasi), T Kum (Waktu kumulatif pada pengukuran infiltrasi), ΔH (Penurunan air pada saat pengukuran infiltrasi), f (Selisih penurunan air dengan waktu kumulatif), K (konstanta Horton), fK1 (Laju infiltrasi pada K1), fK2 (Laju Infiltrasi pada K2), fK3 (Laju infiltrasi pada K3), fK4 (Laju infiltrasi pada K4), fK5 (Laju infiltrasi pada K5).

Lampiran 7. Nilai fo, fc, K dan laju Infiltrasi pada U3

No	ΔT (mnt)	T kum (mnt)	ΔH (cm)	f terukur (cm/mnt)	K	f K1	f K2	f K3	f K4
1	2	2	0,9	0,45	0,28	0,30	0,36	0,33	0,27
2	2	4	0,6	0,30	0,14	0,21	0,30	0,26	0,19
3	2	6	0,5	0,25	0,20	0,17	0,25	0,21	0,14
4	2	8	0,4	0,20	0,00	0,14	0,21	0,17	0,12
5	2	10	0,4	0,20	0,00	0,12	0,19	0,15	0,11
6	2	12	0,4	0,20	0,00	0,11	0,17	0,13	0,11
7	2	14	0,4	0,20	0,00	0,11	0,15	0,12	0,10
8	2	16	0,4	0,20	0,35	0,10	0,14	0,11	0,10
9	2	18	0,3	0,15	0,00	0,10	0,13	0,11	0,10
10	2	20	0,3	0,15	0,00	0,10	0,12	0,11	0,10
11	2	22	0,3	0,15	0,00	0,10	0,12	0,10	0,10
12	2	24	0,3	0,15	0,00	0,10	0,11	0,10	0,10
13	2	26	0,3	0,15	0,00	0,10	0,11	0,10	0,10
14	2	28	0,2	0,10	0,00	0,10	0,11	0,10	0,10
15	2	30	0,2	0,10	0,00	0,10	0,11	0,10	0,10
16	2	32	0,2	0,10	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10
17	2	34	0,2	0,10	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10
18	2	36	0,2	0,10	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10
19	2	38	0,2	0,10	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10
20	2	40	0,2	0,10	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10
21	2	42	0,2	0,10	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10
22	2	44	0,2	0,10	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10
23	2	46	0,2	0,10	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10
24	2	48	0,2	0,10	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10
25	2	50	0,2	0,10	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10
26	2	52	0,2	0,10	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10
27	2	54	0,2	0,10	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10
28	2	56	0,2	0,10	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10
29	2	58	0,2	0,10	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10
30	2	60	0,2	0,10	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10

Keterangan : ΔT (Interval waktu saat pengukuran infiltrasi), T Kum (Waktu kumulatif pada pengukuran infiltrasi), ΔH (Penurunan air pada saat pengukuran infiltrasi), f (Selisih penurunan air dengan waktu kumulatif), K (konstanta Horton), fK1 (Laju infiltrasi pada K1), fK2 (Laju Infiltrasi pada K2), fK3 (Laju infiltrasi pada K3), fK4 (Laju infiltrasi pada K4).

Lampiran 8. Nilai fo, fc, K dan laju Infiltrasi pada U6

No	ΔT (mnt)	T kum (mnt)	ΔH (cm)	f terukur (cm/mnt)	K	f K1	f K2	f K3	f K4
1	2	2	2	1,00	0,61	0,40	0,66	0,72	0,57
2	2	4	0,8	0,40	0,26	0,22	0,45	0,53	0,36
3	2	6	0,6	0,30	0,00	0,17	0,33	0,41	0,25
4	2	8	0,6	0,30	0,00	0,16	0,26	0,32	0,20
5	2	10	0,6	0,30	0,00	0,15	0,21	0,27	0,18
6	2	12	0,6	0,30	0,00	0,15	0,19	0,23	0,16
7	2	14	0,6	0,30	0,00	0,15	0,17	0,20	0,16
8	2	16	0,6	0,30	0,20	0,15	0,16	0,18	0,15
9	2	18	0,5	0,25	0,00	0,15	0,16	0,17	0,15
10	2	20	0,5	0,25	0,00	0,15	0,15	0,17	0,15
11	2	22	0,5	0,25	0,00	0,15	0,15	0,16	0,15
12	2	24	0,5	0,25	0,35	0,15	0,15	0,16	0,15
13	2	26	0,4	0,20	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15
14	2	28	0,4	0,20	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15
15	2	30	0,4	0,20	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15
16	2	32	0,3	0,15	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15
17	2	34	0,3	0,15	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15
18	2	36	0,3	0,15	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15
19	2	38	0,3	0,15	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15
20	2	40	0,3	0,15	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15
21	2	42	0,3	0,15	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15
22	2	44	0,3	0,15	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15
23	2	46	0,3	0,15	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15
24	2	48	0,3	0,15	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15
25	2	50	0,3	0,15	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15
26	2	52	0,3	0,15	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15
27	2	54	0,3	0,15	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15
28	2	56	0,3	0,15	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15
29	2	58	0,3	0,15	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15
30	2	60	0,3	0,15	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15

Keterangan : ΔT (Interval waktu saat pengukuran infiltrasi), T Kum (Waktu kumulatif pada pengukuran infiltrasi), ΔH (Penurunan air pada saat pengukuran infiltrasi), f (Selisih penurunan air dengan waktu kumulatif), K (konstanta Horton), fK1 (Laju infiltrasi pada K1), fK2 (Laju Infiltrasi pada K2), fK3 (Laju infiltrasi pada K3), fK4 (Laju infiltrasi pada K4).

Lampiran 9. Nilai fo, fc, K dan laju Infiltrasi pada U25

No	ΔT (mnt)	T kum (mnt)	ΔH (cm)	f terukur (cm/mnt)	K	f K1	f K2	f K3	f K4	f K5
1	2	2	3,4	1,70	0,31	1,10	1,24	1,40	1,33	0,66
2	2	4	2,2	1,10	0,00	0,78	0,94	1,17	1,06	0,45
3	2	6	2,2	1,10	0,00	0,60	0,75	1,00	0,87	0,41
4	2	8	2,2	1,10	0,22	0,51	0,62	0,86	0,73	0,40
5	2	10	1,7	0,85	0,00	0,46	0,54	0,75	0,64	0,40
6	2	12	1,7	0,85	0,00	0,43	0,49	0,67	0,57	0,40
7	2	14	1,7	0,85	0,00	0,42	0,46	0,61	0,52	0,40
8	2	16	1,7	0,85	0,00	0,41	0,44	0,56	0,49	0,40
9	2	18	1,7	0,85	0,13	0,40	0,42	0,53	0,46	0,40
10	2	20	1,5	0,75	0,00	0,40	0,42	0,50	0,44	0,40
11	2	22	1,5	0,75	0,17	0,40	0,41	0,47	0,43	0,40
12	2	24	1,3	0,65	0,00	0,40	0,41	0,46	0,42	0,40
13	2	26	1,3	0,65	0,00	0,40	0,40	0,44	0,42	0,40
14	2	28	1,3	0,65	0,80	0,40	0,40	0,43	0,41	0,40
15	2	30	0,9	0,45	0,00	0,40	0,40	0,43	0,41	0,40
16	2	32	0,9	0,45	0,00	0,40	0,40	0,42	0,41	0,40
17	2	34	0,9	0,45	0,00	0,40	0,40	0,42	0,40	0,40
18	2	36	0,8	0,40	0,00	0,40	0,40	0,41	0,40	0,40
19	2	38	0,8	0,40	0,00	0,40	0,40	0,41	0,40	0,40
20	2	40	0,8	0,40	0,00	0,40	0,40	0,41	0,40	0,40
21	2	42	0,8	0,40	0,00	0,40	0,40	0,41	0,40	0,40
22	2	44	0,8	0,40	0,00	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
23	2	46	0,8	0,40	0,00	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
24	2	48	0,8	0,40	0,00	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
25	2	50	0,8	0,40	0,00	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
26	2	52	0,8	0,40	0,00	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
27	2	54	0,8	0,40	0,00	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
28	2	56	0,8	0,40	0,00	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
29	2	58	0,8	0,40	0,00	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
30	2	60	0,8	0,40	0,00	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40

Keterangan : ΔT (Interval waktu saat pengukuran infiltrasi), T Kum (Waktu kumulatif pada pengukuran infiltrasi), ΔH (Penurunan air pada saat pengukuran infiltrasi), f (Selisih penurunan air dengan waktu kumulatif), K (konstanta Horton), fK1 (Laju infiltrasi pada K1), fK2 (Laju Infiltrasi pada K2), fK3 (Laju infiltrasi pada K3), fK4 (Laju infiltrasi pada K4), fK5 (Laju infiltrasi pada K5).

Lampiran 10. Tabel Kriteria Laju Infiltrasi

Laju Infiltrasi (cm/jam)	Kriteria
0,1	Sangat lambat
0,1-0,5	Lambat
0,5-2	Sedang lambat
2-6,5	Sedang
6,5-12,5	Sedang cepat
12,5-25	Cepat
>25	Sangat cepat

Sumber : Lee,1990

Lampiran 11. Tabel Hubungan Antar Variabel Korelasi

Koefisien Korelasi	Hubungan Antar Variabel
0,00-0,199	Sangat rendah
0,20-0,399	Rendah
0,40-0,599	Sedang
0,60-0,799	Kuat
0,80-1,000	Sangat Kuat

Sumber : Sugiyono, 2007

Lampiran 12. Tabel Klasifikasi Berat Isi Tanah

Berat Isi (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

Sumber : Lab. Fisika Jur. Tanah FP UB.2006

Lampiran 13. Tabel Klasifikasi Porositas

Porositas (%)	Kelas
<31	Rendah
31-63	Sedang
>63	Tinggi

Sumber : Lab. Fisika Jur. Tanah FP UB.2007

Lampiran 14. Indeks Kemantapan Agregat (Indeks DMR)

DMR mm	Kelas
> 2,00	Sangat stabil sekali
0,80-2,00	Sangat stabil
0,66-0,80	Stabil
0,50-0,66	Agak stabil
0,40-0,50	Kurang stabil
<0,40	Tidak stabil

Sumber : Islami dan Utomo (1995)

Lampiran 15. Kelas Ketersediaan Air Tanah

Ketersediaan Air (%)	Kelas
<5	Sangat rendah
5-10	Rendah
10-15	Sedang
15-20	Tinggi
>20	Sangat tinggi

Sumber : Agroklimat, 1990

Lampiran 16. Persentase Tutupan Kanopi

Perlakuan	% Tutupan Kanopi
K	0
U1	0,10
U3	0,46
U6	0,28
U25	0,63

Lampiran 17. Tabel Anova Ketebalan Seresah

SK	Db	JK	KT	Fhit	F tabel 5%
Ulangan	2	0,02	0,01	0,27 ^m	4,46
Perlakuan	4	0,31	0,08	2,13 ^m	3,84
Galat	8	0,29	0,04		
Total	14	0,61			

Keterangan : Nilai f hitung yang diikuti ^m : menunjukkan tidak berbeda nyata, * : menunjukkan perbedaan nyata.

Lampiran 18. Ketebalan Seresah

Perlakuan	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Total	Rata-rata
K	0,32	0,35	0,62	1,29	0,43
U1	0,55	0,88	0,33	1,76	0,59
U3	0,56	0,17	0,26	0,99	0,33
U6	0,10	0,22	0,12	0,44	0,15
U25	0,34	0,45	0,30	1,10	0,37
Total	1,87	2,07	1,63	5,57	
Rata-rata	0,37	0,41	0,33		

Lampiran 19. Produksi Seresah dan Tumbuhan Bawah

Perlakuan	Tumbuhan bawah (ton ha ⁻¹)	Seresah Daun (ton ha ⁻¹)	Seresah Ranting (ton ha ⁻¹)
K	10,37	0,00	0,00
U1	8,07	0,00	0,00
U3	6,65	0,11	0,26
U6	2,81	1,38	0,22
U25	6,93	0,51	0,24

Lampiran 20. Tabel Anova Berat Isi Tanah

SK	db	JK	KT	F hit	F Tab 5%
Ulangan	2	0,002	0,001	0,40 ^{tn}	3,55
Perlakuan	9	0,109	0,012	4,01*	2,46
Lokasi (L)	4	0,105	0,026	8,67*	2,93
Kedalaman (K)	1	0,001	0,001	0,22 ^{tn}	4,41
L x K	4	0,004	0,001	0,29 ^{tn}	2,93
Galat	18	0,055	0,003		
Total	29	0,276			

Keterangan : Nilai f hitung yang diikuti ^{tn} : menunjukkan tidak berbeda nyata, * : menunjukkan perbedaan nyata.

Lampiran 21. Nilai Berat Isi Tanah

Perlakuan	Kedalaman (cm)	Berat Isi (g cm ⁻³)	Kelas
K	0-20	0,87 ab	Ringan
	20-40	0,85 ab	Ringan
U1	0-20	0,81 a	Ringan
	20-40	0,81 a	Ringan
U3	0-20	0,91 b	Sedang
	20-40	0,88 b	Ringan
U6	0-20	0,97 c	Sedang
	20-40	1,00 c	Sedang
U25	0-20	0,89 b	Ringan
	20-40	0,86 ab	Ringan
BNT		0,07	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf berbeda menunjukkan beda nyata ($P < 0,05$), pada uji BNT taraf 5%.

Lampiran 22. Tabel Anova Porositas

SK	db	JK	KT	F Hit	F tabel 5%
Ulangan	2	3,68	1,84	0,21 ^{tn}	3,55
Perlakuan	9	167,23	18,58	0,21 ^{tn}	2,46
Lokasi (L)	4	152,27	38,07	4,31 ⁸	2,93
Kedalaman (K)	1	2,21	2,21	0,36 ^{tn}	4,41
L x K	4	12,75	3,19	0,36 ^{tn}	2,93
Galat	18	159,13	8,84		
Total	29				

Keterangan : Nilai f hitung yang diikuti ^{tn} : menunjukkan tidak berbeda nyata, * : menunjukkan perbedaan nyata.

Lampiran 23. Nilai Porositas tanah

Perlakuan	Kedalaman (cm)	Porositas (%)	Kelas
K	0-20	63,05 b	Tinggi
	20-40	63,33 bc	Tinggi
U1	0-20	64,58 c	Tinggi
	20-40	65,38 c	Tinggi
U3	0-20	60,49 ab	Sedang
	20-40	63,40 bc	Tinggi
U6	0-20	58,71 a	Sedang
	20-40	58,15 a	Sedang
U25	0-20	61,30 ab	Sedang
	20-40	61,62 ab	Sedang
BNT		3,61	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf berbeda menunjukkan beda nyata ($P < 0,05$), pada uji BNT taraf 5%.

Lampiran 24. Tabel Anova Kemantapan Agregat

SK	db	JK	KT	F hit	F Tab 5%
Ulangan	2	0,06	0,03	0,04 ^{tn}	3,55
Perlakuan	9	9,10	1,01	1,30 ^{tn}	2,46
Lokasi (L)	4	4,16	1,04	1,34 ^{tn}	2,93
Kedalaman (K)	1	4,23	4,23	5,44*	4,41
L x K	4	0,70	0,18	0,22 ^{tn}	2,93
Galat	18	14,02	0,78		
Total	29	32,28			

Keterangan : Nilai f hitung yang diikuti ^{tn} : menunjukkan tidak berbeda nyata, * : menunjukkan perbedaan nyata.

Lampiran 25. Indeks Kemantapan Agregat

Perlakuan	Kedalaman (cm)	Kemantapan		Agregat (Indeks)	Kelas
		Ayakan DMR)	Basah (mm)		
K	0-20	2,43 c			Sangat stabil sekali
	20-40	1,28 a			Sangat stabil
U1	0-20	3,08 c			Sangat stabil sekali
	20-40	2,21 ab			Sangat stabil sekali
U3	0-20	2,49 c			Sangat stabil sekali
	20-40	1,57 ab			Sangat stabil
U6	0-20	1,97 ab			Sangat stabil
	20-40	1,50 ab			Sangat stabil
U25	0-20	2,74 c			Sangat stabil sekali
	20-40	2,40 c			Sangat stabil sekali
BNT		1,07			

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf berbeda menunjukkan beda nyata ($P < 0,05$), pada uji BNT taraf 5%.

Lampiran 26. Tekstur Tanah

Perlakuan	Kedalaman (cm)	% Liat	% Pasir	% Debu	Kelas Tekstur
K	0-20	20	18	62	Lempung berdebu
	20-40	27	20	53	Lempung berdebu
U1	0-20	31	20	49	Lempung liat berdebu
	20-40	31	23	46	Lempung berliat
U3	0-20	51	11	38	Liat
	20-40	50	13	37	Liat
U6	0-20	35	19	46	Lempung liat berdebu
	20-40	43	13	44	Liat
U25	0-20	37	18	55	Lempung liat berdebu
	20-40	52	18	30	Liat

Lampiran 27. Kadar Air Tersedia

Perlakuan	Kedalaman (cm)	Air Tersedia (%)	Kelas
K	0-20	14,10	Sedang
	20-40	17,57	Tinggi
U1	0-20	10,93	Rendah
	20-40	11,93	Sedang
U3	0-20	14,38	Sedang
	20-40	9,58	Rendah
U6	0-20	12,53	Sedang
	20-40	7,47	Rendah
U25	0-20	8,57	Rendah
	20-40	13,43	Sedang

Lampiran 28. Tabel Anova Bahan Organik

	SK	db	JK	KT	F hit	F Tab 5%
Ulangan	2		0,13	0,06	0,42 ^{tn}	3,55
Perlakuan	9		3,61	0,40	2,70*	2,46
Lokasi	4		2,12	0,53	3,58*	2,93
Kedalaman	1		0,56	0,56	3,79*	4,41
L x K	4		0,93	0,23	1,56 ^{tn}	2,93
Galat	18		2,67	0,15		
Total	29		10,02			

Keterangan : Nilai f hitung yang diikuti ^{tn} : menunjukkan tidak berbeda nyata, * : menunjukkan perbedaan nyata.

Lampiran 29. Nilai Bahan Organik

Perlakuan	Kedalaman (cm)	BO
K	0-20	1,83 bc
	20-40	1,27 a
U1	0-20	2,13 c
	20-40	1,83 bc
U3	0-20	1,52 ab
	20-40	1,93 bc
U6	0-20	1,57 b
	20-40	1,07 a
U25	0-20	2,23 c
	20-40	1,83 bc
BNT		0,47

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf berbeda menunjukkan beda nyata ($P < 0,05$), pada uji BNT taraf 5%.

