

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Dusun Kutut Desa Pandansari Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang dengan kordinat $7^{\circ}53'12''$ LS dan $112^{\circ}20'43''$ BT, dengan jenis tanah di daerah Desa Pandansari adalah Andisol. Analisis fisik tanah dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Penelitian dimulai dari beberapa tahap, jadwal penelitian ini pada tabel 4.

Tabel 1. Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Waktu	Keterangan
1	Februari – Minggu 1 Maret 2016	Persiapan alat dan bahan
2	Maret minggu ke 3- Maret minggu ke 4 2016	Pengaplikasian Perlakuan
3	Juli minggu ke 4-Agustus minggu 1 2016	Pengukuran Infiltrasi di lapangan
4	September 2016	Pengambilan Sampel Tanah
5	Oktober- Desember minggu ke-1 2016	Analisa Laboratorium

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Single Ring infiltrometer* dengan ukuran diameter 15 cm, tinggi 40 cm untuk analisis infiltrasi pada waktu pengamatan, serta ring sampel yang digunakan untuk pengambilan sampel tanah.

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah bahan letusan Gunung Kelud sebagai media, plastik fiber yang digunakan sebagai dinding pembatas pada kotakan (pot), bahan organik yang digunakan berupa pupuk kandang sapi dan daun ubi jalar dengan dosis 100 gram/pot (4 ton/ha) pada timbunan 5 cm, dan 300 gram/pot (12 ton/ha) untuk timbunan abu 15 cm, bibit *Tithonia diversifolia* yang digunakan sebagai tanaman pionir dan air untuk menyiram.

Sedangkan untuk alat dan bahan yang digunakan dalam analisa sifat fisik bahan letusan di laboratorium Fisika yaitu:

1. BI, BJ dan RPT meliputi: timbangan mettle, oven, labu ukur 100 ml, beaker glass, timbangan OHAUS, air aquadest, silinder stainless, *hot plate*, botol semprot, gelas ukur.

2. Kurva pF meliputi: bak peredam sampel tanah, kotal pasir (*sand box*), kotak kaolin (*kaolin box*), peralatan piring tekan (*pressure plate apparatus*), timbangan, kaleng timbang, oven.
3. Kemantapan agregat: satu set ayakan dan alat penggerak ayakan, spatula, sendok, kuas, timbangan, kaleng, oven.

3.2.1. Pengukuran laju infiltrasi

3.2.1. Infiltrometer

Infiltrometer merupakan suatu tabung yang digunakan untuk mengukur laju infiltrasi tanah. Jenis alat infiltrometer yang biasa digunakan adalah jenis infiltrometer ganda (*double ring infiltrometer*) yang merupakan satu silinder yang lebih kecil dan silinder lain yang lebih besar. Silinder yang lebih besar digunakan sebagai penyangga yang bersifat menurunkan efek batas yang timbul oleh adanya silinder (Asdak, 2002).

Selain infiltrometer ganda, ada juga infiltrometer satu cincin (*single ring infiltrometer*). Prinsip kerjanya pun hampir sama, namun ketika pembenaman infiltrometer satu cincin ke dalam tanah, tanah disekeliling tabung luar infiltrometer digali sehinga membentuk bendungan kecil dan diberi air. Hal tersebut berfungsi untuk mengontrol dan menjenuhkan tanah di luar tabung infiltrometer. Tetapi apabila tabung infiltrometer standar tidak ada, maka dapat menggunakan pipa besi atau paralon berdiameter 8 inchi (Afandi, 2004).

3.2.2. Metode Kostiakov

Metode kostiakov ini digunakan untuk menghitung atau mendapatkan nilai akhir laju infiltrasi dari hasil pengukuran di lapangan. Persamaan Kostiakov yang secara matematis dituliskan sebagai berikut:

$$f = k t^n \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

f = laju infiltrasi (cm/menit)

t = waktu

k.n = tetapan

Berdasarkan persamaan diatas terlihat bahwa sebelum mensubstitusikan data hasil pengukuran infiltrasi di lapangan, terlebih dahulu harus dicari nilai-nilai tetapannya. Karena data infiltrasi yang diperoleh merupakan laju infiltrasi kumulatif yang mempunyai interval waktu tertentu (misal dari $t = 0$ sampai $t = 1$). Selanjutnya untuk penentuan nilai-nilai tetapan k dan n dievaluasi melalui persamaan integral tertentu. Bentuk integral tertentu pada laju infiltrasi kumulatif ini adalah sebagai berikut.

$$F = \int_0^1 kt^n dt = k/(n + 1).t^{n+1} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

F = laju infiltrasi kumulatif (cm)

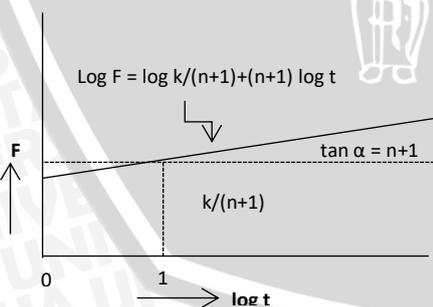
T = waktu

K.n = tetapan

Selanjutnya penentuan nilai-nilai tetapan ini dilakukan dengan cara merajah data infiltrasi kumulatif dengan menggunakan logaritma ganda (log-log), sehingga bentuk persamaan logaritmanya adalah

$$\text{Log } F = \log k/(n+1) + (n+1) \log t \dots\dots\dots (3)$$

Pada log-log, persamaan (3) ini merupakan garis lurus dengan $(n+1)$ sebagai sudut kemiringan. Gambaran garis persamaan tersebut disajikan pada Gambar 2 berikut di bawah.

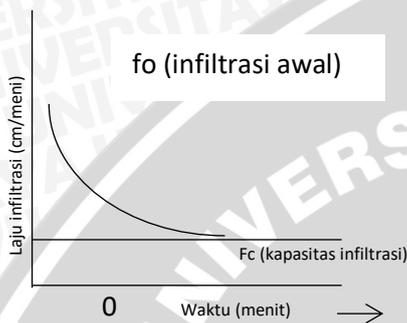


Gambar 1. Grafik laju infiltrasi kumulatif pada kertas log-log

Dengan megevaluasi $n+1$, maka nilai n dapat ditentukan. Demikian pula dengan nilai $k/(n+1)$ adlah sama dengan nilai F untuk $t=1$, sehingga $k/(n+1)$ dapat dievaluasi dan, nilai tetapan k diketahui. Setelah dilalui tahapan perhitungan

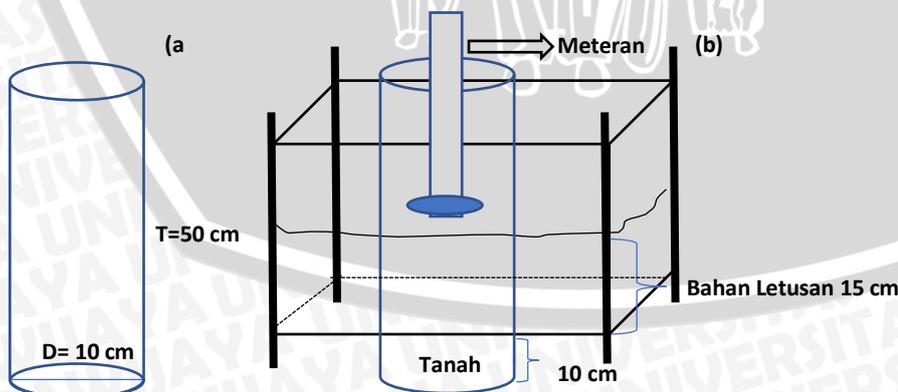


tersebut dan diperoleh nilai-nilai tetapan k dan n , maka besaran nilai laju infiltrasi akhir dan model persamaanya dapat ditentukan. Secara grafik, laju infiltrasi merupakan fungsi waktu dan dapat tergambarkan sebagai kurva asimptotik seperti pada Gambar 3. Laju infiltrasi akhir bukan menunjukkan akhir peresapan, melainkan mendekati nilai nisbi konstan yang secara visual hampir tak terlihat laju penurunannya (Hillel, 1971) dalam Abidin, 1999.



Gambar 2. Laju infiltrasi sebagai fungsi waktu

Pengukuran laju infiltrasi di lapang dilakukan menggunakan *single ring infiltrometer* (Gambar 4a). Pemasangan alat ring dilakukan dengan hati-hati untuk mengurangi kerusakan tanah terutama agregat tanah. *Ring infiltrometer* dipasang vertical pada permukaan tanah pada tempat yang sesuai dengan kemiringan 0-8%. *Ring infiltrometer* ditancapkan ke dalam tanah dengan kedalaman 5-10 cm (Gambar 4b). Selanjutnya memasang meteran yang telah di modifikasi dan masukkan air secara perlahan.



Gambar 3. *Single Ring Infiltrometer* dan Cara pemasangan di lapang

Untuk pencatatan melihat tinggi awal pengukurannya lalu penurunan permukaan air di dalam ring dibaca pada meteran, pembacaan turunnya air dicatat, lalu *stopwatch* yang berguna untuk mengetahui setiap selang waktu yang telah ditentukan.

3.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan mengansumsikan kondisi di tempat penelitian sudah homogen karena semua memiliki perlakuan yang sama. Perlakuan dibuat dengan 11 kombinasi dan masing-masing kombinasi diulang 3 kali. Kombinasi perlakuan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 2. Kombinasi Perlakuan

Perlakuan	V ₅ (5 cm)	V ₁₅ (15 cm)
SV ₀	-	-
B0T0M ₁	V ₅ B0T0M ₁	V ₁₅ B0T0M ₁
BpkTtdM ₀	V ₅ BpkTtdM ₀	V ₁₅ BpkTtdM ₀
BubTtdM ₀	V ₅ BubTtdM ₀	V ₁₅ BubTtdM ₀
BpkTtdM ₁	V ₅ BpkTtdM ₁	V ₁₅ BpkTtdM ₁
BubTtdM ₁	V ₅ BubTtdM ₁	V ₁₅ BubTtdM ₁

Keterangan : SV₀ : Tanah Tanpa Bahan Letusan; V₅: Timbunan Bahan Letusan 5 cm, V₁₅: Timbunan Bahan Letusan 15 cm, B₀M₁: Tanpa Bahan organik penggunaan mulsa, B_{PK}: Bahan organik Pupuk Kandang, B_{UB}: Bahan Organik Daun Ubi Jalar, T_{TD}: Tanaman *Tithonia diversifolia*, M₀: Tanpa Mulsa, M₁: Mulsa

3.4. Pelaksanaan Penelitian

Ada beberapa tahapan dalam pelaksanaan penelitian, mulai dari persiapan awal penelitian sampai akhir penelitian. Tahapan penelitian tersebut sebagai berikut :

3.4.1. Persiapan Bahan

Bahan yang dipersiapkan adalah bahan letusan yang didapatkan di daerah hutan yang masih masuk ke dalam Dusun kutut, Desa Pandansari. *Tithonia diversifolia* dibibitkan terlebih dahulu dengan cara mengambil batang *Tithonia diversifolia* dengan ukuran 20 cm dengan 2 mata tunas. Persiapan bahan organik dengan memanfaatkan pupuk kandang sapi yang berada di warga sekitar yang tidak dimanfaatkan, selain pupuk kandang bahan organik yang perlu dipersiapkan adalah bahan organik daun ubi jalar yang masih segar dengan kondisi sudah tercacah. Untuk dosis aplikasi pupuk, jika lahan yang terdampak bahan letusan dengan timbunan setinggi 5 cm maka dosis pupuk yang digunakan 4 ton/ha dan yang tertimbun dengan ketinggian 15 cm dosis pupuk yang digunakan 12 ton/ha.

3.4.2. Pembuatan Pot Percobaan

Pot percobaan dibuat dengan ukuran 0,5 m x 0,5 m dan dibatasi dengan plastik fiber untuk memudahkan penimbunan bahan letusan yang disesuaikan dengan perlakuan, jarak antar pot 0,5 m dan jarak antar ulangan 1 m.

3.4.3. Proses Inkubasi

Proses inkubasi ini dilakukan setelah bahan letusan dimasukkan ke dalam pot, pada ketebalan 5 cm dosis bahan organik 100 gram/pot (4 ton/ha), dan pada ketebalan 15 cm dosis bahan organik 300 gram/pot (12 ton/ha) selanjutnya diaduk secara merata dan ditutup oleh mulsa jerami selama masa inkubasi dengan jangka waktu 2 minggu.

3.4.4. Penanaman

Setelah masa inkubasi selama 2 minggu selesai, dilanjutkan dengan menanam tanaman pionir *Tithonia diversifolia* dengan tidak mengambil mulsa jerami, setelah 2 minggu penanaman selanjutnya mengambil jerami pada pot yang tidak menggunakan perlakuan mulsa organik.

3.4.5. Perawatan

Perawatan dilakukan dengan menyiram tanaman sampai keadaan tanah lembab yang dilakukan dengan melihat kondisi di lapang dalam satu minggu. Penyiangan gulma jika sudah ditemukan gulma di sekitar pot percobaan serta mengganti mulsa ketika kondisi mulsa sudah melapuk.

3.4.6. Pengambilan sampel Tanah

Pengambilan sampel tanah dilakukan setelah umur 5 bulan setelah waktu tanam tanaman pionir. Sampel diambil dengan menggunakan ring sampel dan bongkahan yang digunakan untuk analisis sifat fisika tanah, parameter yang diamati seperti pada tabel 6.

Tabel 3. Parameter Pengamatan Sifat Fisik Bahan Letusan

Parameter	Metode
Berat Isi (BI)	Silinder (<i>Ring</i>)
Ruang Pori	% pF
Infiltrasi	Kostiakov
Permeabilitas	Silinder (<i>Ring</i>)
Kemantapan Agregat	Ayakan basah

3.5. Analisa Data

Untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan yang diberikan maka data infiltrasi yang telah diperoleh dilanjutkan dengan analisa sidik ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA) berdasarkan dengan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK). Apabila pada analisis ragam diperoleh hasil yang berbeda nyata maka akan dilakukan uji Duncan dengan taraf 5%. Uji Duncan merupakan salah satu uji lanjut yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh antara perlakuan yang diberikan dengan parameter yang diamati.

