

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Eksperimen yang dilakukan adalah pengukuran laju infiltrasi secara langsung di lapangan dan uji sifat fisis tanah berupa tekstur, kerapatan, dan kadar air tanah. Pengukuran laju infiltrasi dilakukan dengan menggunakan infiltrometer cincin ganda di UPI dan Sariwangi.

#### **3.2. Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di empat titik pada dua tempat yang berbeda yaitu:

- Daerah UPI sebanyak dua titik di Kebun Botani yaitu titik B1 yang terletak pada koordinat  $06^{\circ}51'45,4''$  LS dan  $107^{\circ}35'41,9''$  BT dengan ketinggian 928 m dpl serta titik B2 pada koordinat  $06^{\circ}51'44,4''$  LS dan  $107^{\circ}35'42,8''$  BT dengan ketinggian 951 m dpl
- Daerah Sariwangi sebanyak dua titik yaitu titik S1 yang terletak pada koordinat  $06^{\circ}52'16,4''$  LS dan  $107^{\circ}33'46,2''$  BT dengan ketinggian 841 m dpl serta titik S2 pada koordinat  $06^{\circ}52'16,7''$  LS dan  $107^{\circ}33'46,3''$  BT dengan ketinggian 839 m dpl.
- Uji sifat fisis tanah dilakukan di Laboratorium Ekologi Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI.

#### **3.3. Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 21 dan 22 Januari 2012 dari sekitar pukul 09.00 WIB sampai dengan pukul 16.00 WIB.

### 3.4. Peralatan Lapangan

Peralatan lapangan yang digunakan untuk pengukuran infiltrasi ini terdiri dari:

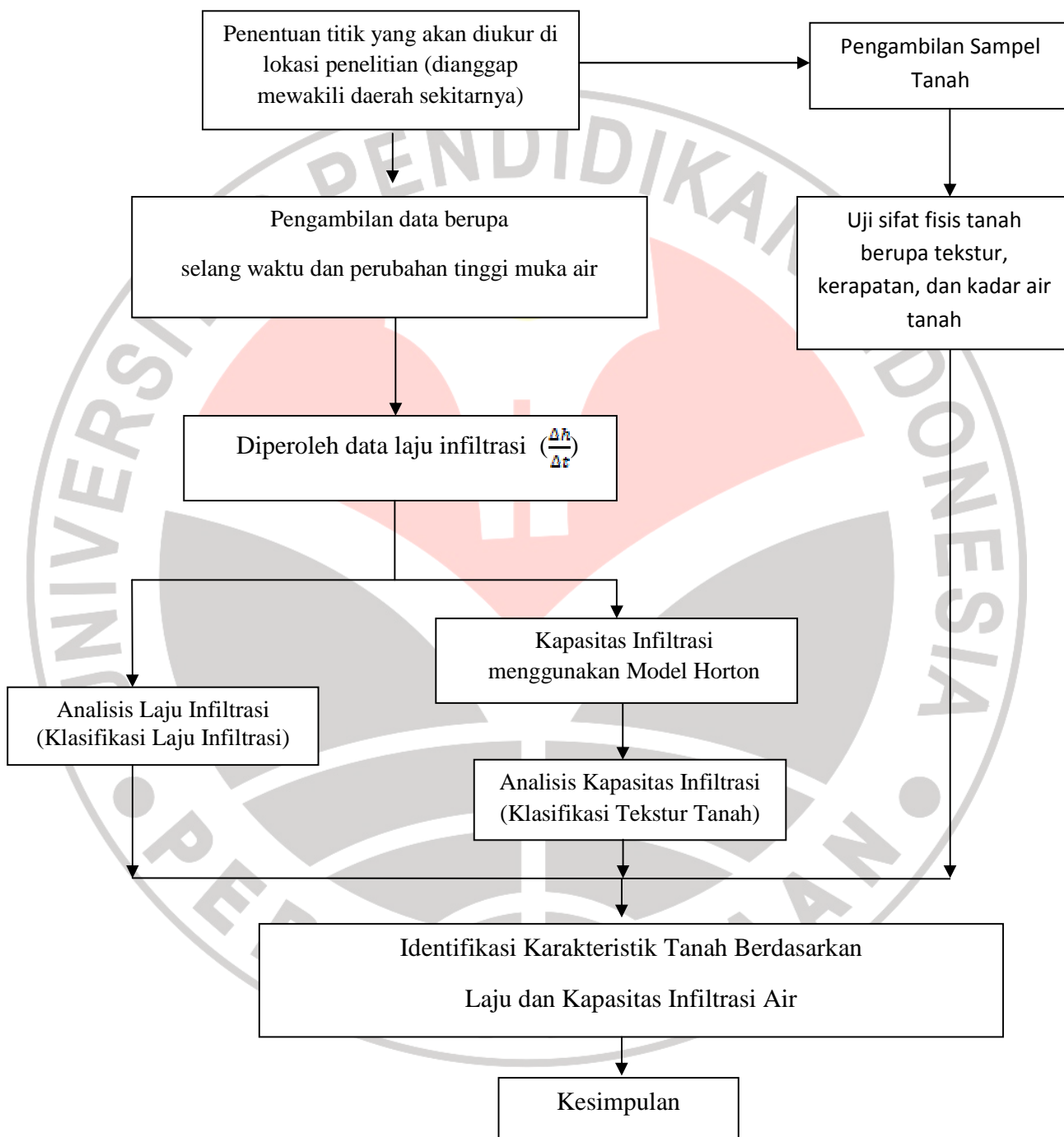
1. Cincin yang kedap air terbuat dari besi ukuran diameter 13,3 cm dan 26,1 cm, tinggi 30 cm.
2. Tutup Cincin.
3. Palu (massa: +/- 20 kg).
4. Jerigen min. 5 buah.
5. Penggaris 2 buah.
6. Ember + gayung 1 buah.
7. *Water Pass*, *GPS (Global Positioning System)*, dan *stopwatch*.



Gambar 3.1. Peralatan pengukuran infiltrasi

### 3.5. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dapat dilihat pada diagram alir di bawah ini:



Gambar 3.2. Diagram Alir Prosedur Penelitian

### 3.6. Pengukuran di Lapangan

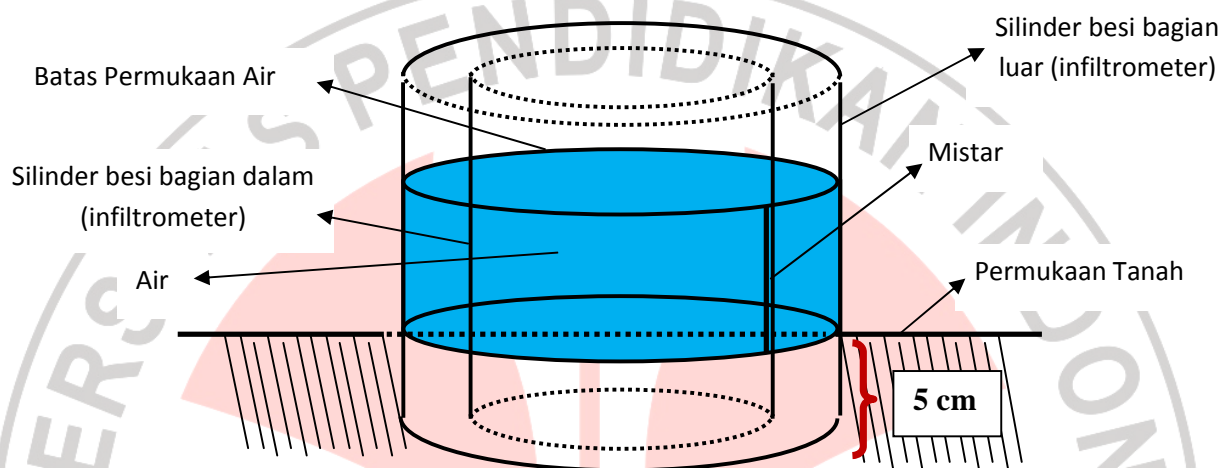
#### 3.6.1. Pengukuran Infiltrasi

Sebelum pengukuran, terlebih dahulu dilakukan survey untuk memilih tempat penelitian yang cocok yaitu titik yang bisa mewakili kondisi tanah disekitarnya dengan melihat vegetasi dan penggunaan tanah. Titik tersebut dicari lokasinya menggunakan *GPS*.

Langkah yang dilakukan dalam pengukuran infiltrasi adalah memasang alat yang sudah dipersiapkan. Alat yang dipakai adalah infiltrometer cincin ganda yang terdiri dari dua buah cincin yang kedap air. Cincin kecil/bagian dalam berukuran diameter 13,3 cm dan tinggi 30 cm, sedangkan cincin besar/bagian luar berukuran diameter 26,1 cm dan tinggi 30 cm. Kedua cincin ini ditanam sekitar 5 cm ke dalam permukaan tanah secara bersamaan menggunakan palu yang telah disediakan. Kemudian periksa hasil pemasangan tersebut, jika pemasangan salah, maka harus diperbaiki dengan membongkar cincin tersebut dan memilih tempat yang lain. Hal ini dilakukan supaya mendapatkan titik percobaan yang asli tanpa ada kerusakan profil tanah. Namun jika pemasangan sudah benar, maka pasang jarum di tengah cincin atau penggaris di samping cincin bagian dalam. Setelah itu, masukan air di cincin bagian dalam dan cincin bagian luar sampai batas atas yang telah ditentukan.

Langkah kedua adalah mencatat volume air yang dimasukkan ke dalam cincin atau mencatat perubahan tinggi muka air setiap waktu yang telah ditentukan. Dalam hal ini, yang diukur adalah pada cincin bagian dalam. Hal ini dikarenakan bahwa pada cincin dalam air akan masuk ke dalam tanah secara vertikal sedangkan

cincin bagian luar selain airnya masuk secara vertikal, juga masuk secara lateral atau terjadi rembesan ke arah horizontal menjauhi cincin bagian luar. Pencatatan dilakukan setiap saat sampai air berinfiltrasi secara konstan.



Gambar 3.3. Sketsa Pemasangan Infiltrimeter Cincin Ganda

### 3.6.2. Pengukuran Sifat Fisis Tanah

Sifat fisis tanah yang diukur yaitu struktur tanah, kerapatan tanah (*bulk density*), dan kadar air tanah. Pengukuran struktur tanah dilakukan dengan mengambil sampel tanah menggunakan alat yang disebut *soil corer*. Tanah diambil dari kedalaman 0-40 cm di masing-masing titik penelitian. Hal ini dilakukan untuk melihat struktur tanah pada masing-masing titik. Kemudian tanah tersebut dikeringkan menggunakan oven selama 8 jam dengan suhu 90° C. Tanah yang sudah dikeringkan tersebut diayak menggunakan alat yang disebut *sieve* sesuai dengan ukuran butir (tabel 2.1) sampai benar-benar terpisah antar semua jenis partikel tanah tersebut.

Pengukuran kerapatan dan kadar air tanah dilakukan dengan mengambil sampel tanah tidak terganggu. Tanah diambil menggunakan silinder besi kecil. Kemudian diukur volume dan massa tanah basah. Tanah dikeringkan menggunakan oven selama +/- 8 jam pada suhu 90° C.

### 3.7. Pengolahan Data

#### 3.7.1. Pengolahan Data Infiltrasi

Data yang diperoleh adalah data yang digunakan untuk menghitung laju dan kapasitas infiltrasi. Data tersebut berupa waktu dan volume air yang ditambahkan ke cincin bagian dalam. Setelah diperoleh, maka data tersebut di olah untuk menghitung laju infiltrasi setiap waktu dan membuat grafik antara laju infiltrasi terhadap waktu. Data infiltrasi tersebut juga digunakan untuk menghitung kapasitas infiltrasi atau laju kumulatif maksimum infiltrasi untuk mengetahui tekstur tanah pada lahan tersebut. Perhitungan laju infiltrasi menggunakan metode Horton sesuai persamaan 2.4 yaitu

$$f = f_c + (f_o - f_c)e^{-Kt}$$

Keterangan :

$f$  = laju infiltrasi pada saat  $t$  (cm/jam)

$f_c$  = besarnya laju infiltrasi saat konstan (cm/jam)

$f_o$  = besarnya laju infiltrasi saat awal (cm/jam)

$K$  = konstanta tanah

$t$  = waktu dari awal hujan

$e = 2,718$

Untuk memperoleh nilai konstanta  $K$ , maka persamaan Horton diolah sebagai berikut :

$$f = fc + (fo - fc) e^{-Kt}$$

$$f - fc = (fo - fc) e^{-Kt}$$

$$\ln (f - fc) = \ln [(fo - fc) e^{-Kt}] \text{ atau}$$

$$\ln (f - fc) = \ln (fo - fc) + \ln e^{-Kt}$$

$$\ln (f - fc) = \ln (fo - fc) - Kt$$

atau

$$\ln (f - fc) = -Kt + \ln (fo - fc)$$

dengan menggunakan persamaan umum linear,  $y = m X + C$ , sehingga :

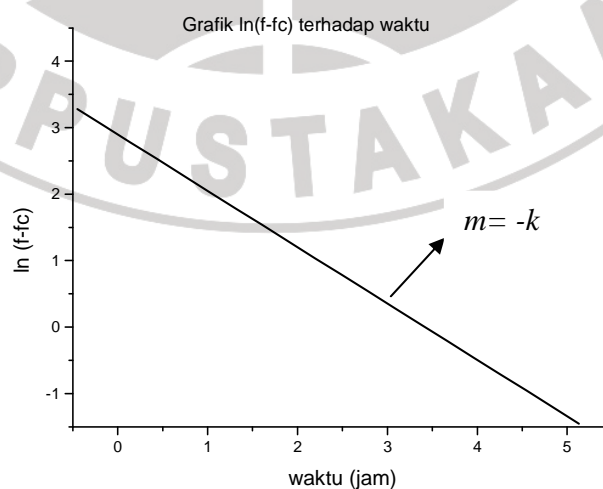
$$y = \ln (f - fc)$$

$$m = -k$$

$$x = t$$

$$C = \ln (fo - fc)$$

Karena  $m$  merupakan gradien dari persamaan tersebut, maka  $-k$  juga merupakan gradien dari persamaan tersebut. Gradien tersebut diperoleh dari grafik  $y$  terhadap  $x$  atau  $y = \ln (f - fc)$  terhadap  $x = t$ .



Grafik 3.1. Grafik  $\ln (f - fc)$  terhadap waktu

### 3.7.2. Pengolahan Sifat Fisis Tanah

Data yang diperoleh dari hasil penelitian diolah untuk menentukan tekstur, kerapatan, dan kadar air tanah. Tekstur tanah masing-masing sampel dapat ditentukan dengan membandingkan persentase antara pasir, debu, dan liat sesuai tabel 2.2. Untuk mengetahui persentase tekstur tanah tersebut menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Tekstur} = \frac{\text{massa tiap fraksi tanah (gram)}}{\text{massa sampel tanah kering (gram)}} \times 100\%$$

sedangkan untuk menentukan kerapatan dan kadar air tanah menggunakan persamaan 2.8 dan persamaan 2.9.

### 3.8. Metode Analisis

Dalam penelitian ini, peneliti menganalisis data primer hasil penelitian untuk mengetahui laju dan kapasitas infiltrasi. Hasil analisis data tersebut dihubungkan dengan kondisi tekstur tanah, kerapatan tanah, kadar air tanah, jenis vegetasi, dan penggunaan lahan di tempat penelitian untuk mengetahui karakteristik tanah.