

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Infiltrasi adalah peristiwa masuknya air ke dalam tanah yang umumnya melalui permukaan dan secara vertikal. Laju infiltrasi merupakan banyaknya air persatuan waktu yang masuk melalui permukaan tanah pada tanah masih kering, laju infiltrasi akan menurun dan menjadi konstan (Arsyad, 2010). Laju infiltrasi yang bergantung pada kondisi penggunaan lahan, kelerengan, dan kondisi iklim berpengaruh terhadap sifat fisikokimia tanah lainnya seperti tekstur tanah, berat jenis, porositas, stabilitas agregat, kelengasan, permeabilitas dan bahan organik (Hartati et al., 2023). Infiltrasi pada penggunaan lahan dapat berbeda apabila sifat-sifat tanahnya berbeda. Vegetasi memiliki sistem perakaran yang berbeda sehingga menghasilkan sumber bahan organik tanah yang berbeda. Hal ini dapat membuat adanya perbedaan karakteristik sifat fisik tanah. Perbedaan sifat tanah yang ada akan menentukan kemampuan laju infiltrasi tanah (Askoni dan Sarminah, 2018). Sifat fisik tanah sangat erat kaitannya dengan tekstur dan struktur. Kedua sifat tekstur dan struktur tanah tersebut yang menentukan proporsi pori makro dan pori mikro. Tanah remah memberikan kapasitas infiltrasi yang lebih besar dari pada tanah liat (Herviana et al., 2021).

Tanah berasal dari hasil pelapukan batuan yang bercampur dengan sisa-sisa bahan organik serta organisme seperti hewan atau vegetasi yang hidup di atasnya atau di dalamnya. Selain itu di dalam tanah juga terdapat air dan udara, air yang berasal dari air hujan yang masuk kedalam tanah melalui proses infiltrasi kemudian akan menjadi air tanah. Lapisan-lapisan tanah atau horizon ini terbentuk pada proses pembentukan tanah (Arifin et al., 2018). Perbedaan sifat-sifat tanah antar satuan posisi lereng disebabkan oleh proses pedogenesis yaitu perbedaan kelembaban, pencucian, dan vegetasi pada bentangan lahan yang bersangkutan (Putri et al., 2017). Klasifikasi tanah merupakan usaha untuk membedakan tanah berdasarkan atas sifat-sifat yang dimilikinya. Dengan cara ini maka tanah-tanah dengan sifat yang sama dimasukkan ke dalam satu kelas yang sama. Hal ini penting karena tanah-tanah dengan sifat yang berbeda memerlukan perlakuan atau pengelolaan yang berbeda (Handayani dan Karnilawati, 2018). Klasifikasi tanah erat kaitannya dengan pengelolaan tanah karena dengan mengetahui nama suatu jenis tanah tertentu dapat diketahui sifat-sifat tanahnya, sehingga dapat diketahui potensi tanah tersebut (Setiawan et al., 2020).

Perkebunan Tebu PTPN I terletak di Kabupaten Takalar Kecamatan Polongbangkeng Utara. Lahan perkebunan tebu Takalar memiliki beberapa masalah terkait drainase yang kurang baik yang ditandai dengan air yang sering tergenang pada lahan perkebunan ketika hujan. Menurut (Islam et al., 2011) Cekaman air berlebih dapat disebabkan oleh beberapa hal yaitu adanya

hujan terus menerus, serta kondisi drainase lahan yang kurang baik sehingga lahan menjadi tergenang.

Tanaman tebu yang terkena cekaman genangan air dapat menurunkan produksinya (Soleh et al., 2019). Sehingga air dianggap sebagai faktor pembatas untuk tebu karena potensi produksi bisa dicapai dengan ketersediaan air yang memadai (Gurski et al., 2020). Sifat dan kondisi tanah sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman tebu. Tanaman tebu dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik pada kondisi tanah yang subur, gembur, kemampuan menahan air, infiltrasi dan permeabilitas baik (Ritung, 2013).

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian yang mengkorelasikan hubungan karakteristik tanah hingga tingkat grup dan hubungannya dengan kapasitas infiltrasi di perkebunan PTPN I Regional 8 Kebun Takalar.

## **1.2 Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan tanah di perkebunan tebu PTPN I hingga tingkat grup dan menganalisis korelasi antara karakteristik tanah dari berbagai grup dengan kapasitas infiltrasi.

## BAB II METODE PENELITIAN

### 2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - September 2024. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Tebu PTPN I Regional 8 Unit Kebun Takalar, Kecamatan Polongbangkeng Utara, Kabupaten Takalar. Analisis sampel tanah dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah dan Laboratorium Kimia Kesuburan Tanah, Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

### 2.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian dan kegunaannya dapat dilihat pada Tabel 2.1.

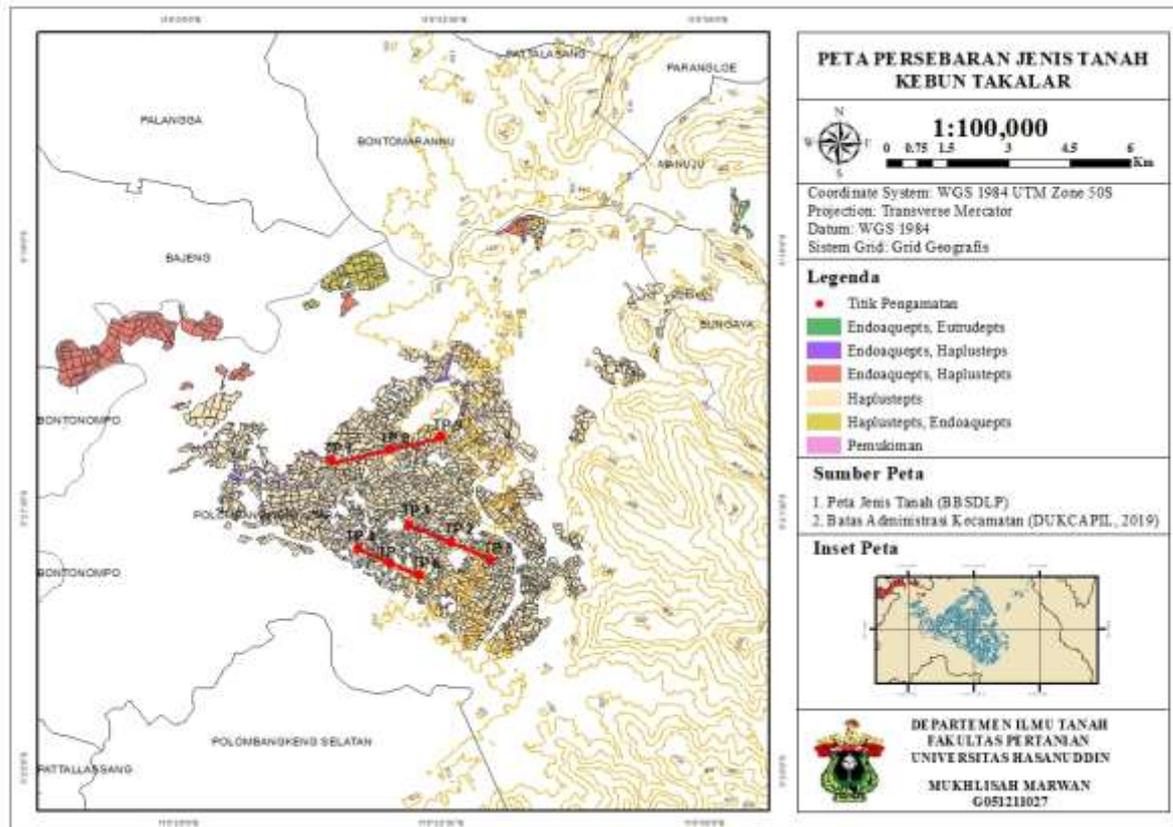
**Tabel 2.1** Alat dan bahan penelitian

Alat dan Bahan	Kegunaan
<b>Alat</b>	
Seperangkat alat survei	Membantu proses survei dilokasi
Ring sampel	Mengambil sampel tanah utuh
Sekop, plastik sampel, label, alat tulis	Mengambil sampel tanah terganggu
<i>Double Ring Infiltrometer</i>	Mengukur infiltrasi di lapangan
Penggaris	Mengukur tinggi air untuk infiltrasi
Komputer	Pembuatan peta kerja dan olah data analisis
<b>Bahan</b>	
Peta Jenis Tanah skala 1:50.000	Informasi sebaran jenis tanah di lokasi penelitian

### 2.3 Pelaksanaan Penelitian

#### 2.3.1 Pembuatan Peta Jenis Tanah dan Penentuan Titik Pengambilan Sampel Tanah

Peta jenis tanah dibuat menggunakan *software* ArcGIS 10.8 dengan menggunakan data jenis tanah BBSDLP 2016. Pembuatan peta jenis tanah ini bertujuan agar memudahkan dalam menentukan titik pada lokasi penelitian. Penentuan titik penelitian dilakukan dengan metode topotransek, yaitu menarik garis dari wilayah tinggi ke wilayah rendah. Berdasarkan metode yang digunakan didapatkan 9 titik pengamatan.



**Gambar 2.1** Peta Persebaran Jenis Tanah PTPN I Regional 8 Unit Kebun Takalar

### 2.3.2 Pembuatan Profil Tanah dan Pengambilan Sampel Tanah

Pembuatan profil tanah dilakukan pada setiap titik lokasi penelitian, penggalian profil tanah dilakukan untuk melihat horizon serta penciri lainnya yang digunakan sebagai data dalam melakukan klasifikasi tanah. Profil tanah dibuat dengan menggali tanah sampai mencapai batuan induk atau air tanah. Kemudian pengambilan sampel tanah untuk tanah terganggu diambil pada setiap lapisan profil tanah dan untuk sampel tanah utuh diambil menggunakan ring sampel di dekat profil tanah.

### 2.3.3 Analisis Sifat Fisik Tanah

Analisis sifat fisik tanah ini dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah, Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Parameter dan metode analisis sifat fisik tanah dapat dilihat pada Tabel 2.2.

**Tabel 2.2** Parameter dan metode analisis sifat fisik tanah

Parameter	Metode
<i>Bulk Density</i>	Gravimetrik
Permeabilitas	<i>Constant Head</i>
Tekstur Tanah	Hidrometer
Warna	<i>Munsell Soil Color Chart</i>

Analisis *bulk density* dilakukan dengan menimbang sampel tanah terlebih dahulu kemudian dimasukkan ke dalam oven. Setelah sampel tanah di oven, tanah kemudian di timbang kembali, dan selanjutnya dilakukan perhitungan BD menggunakan persamaan (1) menurut (Fitra et al., 2021).

$$BD = \frac{\text{Berat Tanah Kering}}{\text{Volume Tanah}} \text{ gr/cm}^3 \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

$$\text{Volume Tanah} = \pi r^2 t$$

**t** = tinggi ring sampel (cm)

**r** = jari-jari (cm)

**$\pi$**  = 3, 14

Selain *bulk density*, dilakukan perhitungan permeabilitas tanah dengan menggunakan persamaan (2) menurut (Nasution dan Andayono., 2023).

$$k = 2,303 \frac{a \times L}{A \times t} \log \frac{h_1}{h_2} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

**a** = Luas pipa pengukur (cm)

**A**= Luas potongan melintang benda uji (cm)

**L**= Tinggi/panjang sampel tanah (cm)

**t** = Waktu (detik)

**h**= Perbedaan tinggi pada sembarang waktu t (cm)

**h1**= Ketinggian air pada awal pengujian pada saat t=0 (cm)

**h2**= Ketinggian air setelah pengujian (t di perhitungkan) (cm)

### 2.3.4 Analisis Sifat Kimia Tanah

Analisis sifat kimia tanah dilakukan di laboratorium kimia dan kesuburan tanah, Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Analisis dan parameter sifat kimia tanah dapat dilihat pada Tabel 2.3.

**Tabel 2.3** Parameter dan metode analisis sifat kimia tanah

Parameter	Metode
C- Organik	<i>Walkley and Black</i>
KTK	<i>Ammonium Acetate</i> pH 7
pH H <sub>2</sub> O	pH meter
Basa-Basa	<i>Ammonium Acetate</i> pH 7
Kejenuhan Basa	Ekstraksi NH <sub>4</sub> OAc pH 7

### 2.3.5 Klasifikasi Tanah Kategori Ordo sampai Grup

Data lapangan dan hasil analisis tanah di laboratorium yang didapatkan akan dijadikan data acuan dalam mengklasifikasikan tanah pada lokasi penelitian. Mengklasifikasikan tanah dilakukan menggunakan buku Kunci Taksonomi Tanah edisi kedua belas tahun 2014 (*Soil Survey Staff*, 2014) sebagai panduan dalam menentukan ordo, sub ordo dan grup tanah.

**a. Ordo**

Parameter yang digunakan ada tidaknya horizon penciri serta jenis dari penciri horizon itu sendiri.

**b. Sub Ordo**

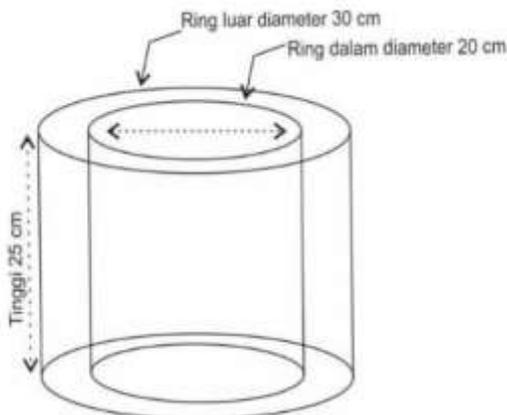
Parameter yang digunakan sebagai penanda sifat genetik tanah, sebagai contohnya ialah ada atau tidaknya sifat-sifat tanah yang berhubungan dengan pengaruh vegetasi, air, batuan induk, serta kelembabannya.

**c. Group**

Parameter yang digunakan berdasarkan tingkat perkembangan tanah, rejim, suhu, susunan horizon, jenis tanah, kelembaban, kejenuhan basa, serta ciri lainnya.

### 2.3.6 Pengukuran Laju Infiltrasi

Pengukuran laju infiltrasi dilakukan di lapangan menggunakan *Double Ring Infiltrimeter* yang dimasukkan ke dalam tanah dengan kedalaman 3 cm. *Double Ring Infiltrimeter* memiliki fungsi yang berbeda, ring dalam berfungsi sebagai ring pengukur, dan ring luar berfungsi sebagai ring penyangga dan mengurangi pengaruh batas dari tanah agar air tidak dapat menyebar secara lateral di bawah permukaan tanah. Tinggi air yang digunakan pada pengukuran laju infiltrasi yaitu 22 cm dengan waktu 2 jam hingga konstan.



**Gambar 2.2** Model *double ring infiltrometer* yang digunakan dalam pengukuran laju infiltrasi di lapangan.

### 2.3.7 Pengolahan Data Infiltrasi

Data infiltrasi yang telah didapatkan di lapangan diolah menggunakan *software* Microsoft Excel. Kemudian untuk penduga laju infiltrasi menggunakan persamaan Horton, menurut (Susanawati et al., 2018) hasil parameter-parameter infiltrasi didapatkan dengan perhitungan excel menggunakan persamaan (3) sebagai berikut:

$$F_t = f_c + (f_o - f_c) \times e^{-kt} \dots\dots\dots(3)$$

di mana :

**F<sub>t</sub>** = laju infiltrasi atau kapasitas infiltrasi pada waktu *t*

**f<sub>c</sub>** = laju infiltrasi konstan

**f<sub>o</sub>** = laju infiltrasi awal

**e** = 2.71828

**t** = waktu

Berdasarkan rumus utama tersebut kemudian ditentukan beberapa parameter yang digunakan dalam penggunaan Metode Horton, yaitu:

Nilai *K*

Konstanta *K* diperoleh dengan menggunakan persamaan umum linear,

$$y = mx + c \dots\dots\dots(4)$$

$$y = tx = \log(f - f_c) \dots\dots\dots(5)$$

$$C = -1/k \log e \log (f_o - f_c) \dots\dots\dots(6)$$

Gunakan persamaan:

$$m = -1/k \log e \dots\dots\dots(7)$$

$$k = -1/m \log e \text{ atau } k = -1/0.4343 \times m \dots\dots\dots(8)$$

Setelah hasil infiltrasi dihitung menggunakan rumus-rumus tersebut, untuk perbandingan klasifikasi laju infiltrasi maka digunakan klasifikasi oleh United Soil Conservation yang disajikan pada Tabel 2.4:

**Tabel 2.4** Kelas dan laju Infiltrasi United Soil Conservation

Laju infiltrasi konstan (cm/jam)	Kelas infiltrasi
< 0,1	Sangat lambat
0,1-0,5	Lambat
0,5-2	Agak lambat
2-6,5	Sedang
6,5-12,5	Agak cepat
12,5-25	Cepat
>25	Sangat cepat

Sumber: (Andoyono dan Palinto, 2023)

### 2.3.8 Uji Korelasi Pearson

Uji korelasi dilakukan untuk mengetahui kedekatan hubungan kemampuan infiltrasi dan jenis tanah pada tingkat grup yang dilambangkan dalam bentuk koefisien korelasi ( $r$ ). Koefisien korelasi memiliki rentang nilai  $-1 \leq r \leq 1$ . Menurut (Rifco et al., 2022) persamaan yang digunakan untuk mencari besaran koefisien korelasi adalah persamaan (9).

$$r_{xy} = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n(\sum x^2) - (\sum x)^2][n(\sum y^2) - (\sum y)^2]}} \dots\dots\dots(9)$$

di mana:

$r_{xy}$  : nilai koefisien korelasi

$X$  : nilai pengamatan X

$Y$  : nilai pengamatan Y

$n$  : total data

Klasifikasi nilai korelasi pearson berdasarkan tingkat hubungan antara variabel x dan y dapat dilihat pada Tabel 2.5.

**Tabel 2.5** Klasifikasi korelasi Pearson

<b>Nilai korelasi (r)</b>	<b>Klasifikasi hubungan variable</b>
0	Tidak ada hubungan antara kedua variabel
$> 0 - 0,25$	Korelasi yang sangat lemah
$> 0,25 - 0,5$	Korelasi sedang
$> 0,5 - 0,99$	Korelasi yang kuat
1	Korelasi yang sangat kuat
-1	Korelasi hubungan negatif sempurna

Sumber: Makruf et al., 2020.