

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) berasal dari Amerika Selatan dan mulai masuk ke Indonesia sejak abad ke-16 melalui bangsa Spanyol di Minahasa, Sulawesi Utara (Arya, 2020). Tanaman kakao umumnya tumbuh optimal di wilayah tropis dengan curah hujan 1.800–3.000 mm/tahun, kelembapan relatif 80–90%, suhu 24–28°C, serta pH tanah sekitar 5–7 dengan kandungan humus yang tinggi (Sutomo et al., 2017). Tanaman kakao juga memerlukan tanah dengan struktur baik, berdrainase lancar, serta memiliki kandungan bahan organik dan unsur hara yang cukup (Wessel dan Quist, 2015). Kakao termasuk salah satu komoditas unggulan sektor perkebunan yang memiliki nilai strategis dalam perekonomian nasional (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2022). Menurut data BPS Indonesia, luas lahan kakao terus menurun sejak 2017 hingga 2021. Pada tahun 2017, luas lahan kakao mencapai 1.653.116 hektare dan menurun menjadi 1.460.396 hektare pada tahun 2021. Produksi kakao nasional berada pada angka 585.246 ton di tahun 2017, naik menjadi 767.280 ton pada 2018 (tertinggi dalam 5 tahun terakhir), tetapi kemudian menurun hingga 688.210 ton pada 2021 hingga saat ini.

Produktivitas kakao di Indonesia masih relatif rendah, hanya sekitar 500-700 kg/ha/tahun, padahal potensi hasil tanaman ini dapat melebihi 2 ton/ha. Selain itu, mutu biji kakao yang dihasilkan masih dicirikan oleh citarasa yang lemah, kadar kotoran tinggi, serta rentan terhadap serangan jamur dan mikotoksin (Kementerian Pertanian, 2016). Setiap tanaman memiliki lingkungan ideal untuk hidup, begitu juga dengan tanaman kakao, pertumbuhan dan perkembangan tanaman kakao sangat dipengaruhi oleh faktor kesuburan tanah, pengelolaan lahan, kemiringan lahan, ketinggian tempat, curah hujan, bulan kering, dan suhu udara (Ilham et al., 2017).

Dalam budidaya tanaman kakao, tidak hanya iklim, topografi, dan suhu yang perlu diperhatikan, tetapi juga perlu memperhatikan kesuburan tanah. Kesuburan tanah yang tinggi sangat penting untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman (Soekamto, 2015). Salah satu faktor terpenting yang menentukan pertumbuhan dan hasil tanaman kakao adalah ketersediaan unsur hara (Tando, 2019). Tanah memiliki kemampuan dalam menyediakan hara yang disebut sebagai nutrisi buat tanaman (Triadiawarman et al., 2022). Secara umum, unsur hara dibedakan menjadi makro dan mikro, di mana Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K) termasuk unsur makro yang paling dibutuhkan dalam jumlah besar. Nitrogen berfungsi mendukung pertumbuhan vegetatif, Fosfor untuk perkembangan akar dan pembentukan buah, sedangkan Kalium berperan dalam meningkatkan ketahanan tanaman dan kualitas biji (Havlin et al., 2014).

Ketersediaan unsur hara yang seimbang pada tanah dapat meningkatkan efisiensi fotosintesis, pembentukan buah, dan ketahanan terhadap penyakit, yang pada akhirnya berdampak pada produktivitas tanaman. Namun, apabila terjadi kelebihan atau kekurangan salah satu unsur hara, dapat timbul gejala defisiensi dan penurunan hasil panen (Foth dan Ellis, 1997). Ketidakseimbangan unsur hara seringkali disebabkan oleh pemupukan yang tidak sesuai kebutuhan, penggunaan lahan yang intensif, degradasi tanah, pengambilan hara oleh tanaman, serta kehilangan akibat pencucian (erosi). Apabila tidak diimbangi dengan pemupukan yang optimal, kondisi ini akan menyebabkan penurunan produktivitas. Untuk melakukan tindakan pengelolaan tanah pada lahan kakao, perlu yang namanya

informasi status kesuburan tanah, oleh karena itu analisis tanah secara berkala sangat penting untuk memastikan keseimbangan nutrisi pada lahan kakao (Soekamto, 2015).

Kabupaten Enrekang, khususnya Desa Pasang, merupakan salah satu sentra produksi kakao di Sulawesi Selatan. Daerah ini memiliki kondisi agroklimat yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman kakao, tanaman kakao menjadi salah satu sumber pendapatan ekonomi masyarakat di Desa Pasang, Kabupaten Enrekang. Sebagian besar dari produksi kakao ditujukan untuk memenuhi kebutuhan pasar ekspor sehingga diperoleh pendapatan dari kakao cukup berarti baik bagi petani maupun bagi peningkatan pendapatan asli daerah. Namun sebagian petani mengalami penurunan hasil panen dan beralih ke komoditas lain. Hal ini diduga berkaitan dengan masalah kesuburan tanah dan praktik pemupukan yang belum sesuai kebutuhan lahan. Meskipun demikian, penelitian mengenai hubungan antara status unsur hara tanah (N, P, dan K) dengan produktivitas kakao di wilayah ini masih sangat terbatas.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan penelitian yang dapat mengidentifikasi status unsur hara N, P, dan K pada lahan kakao di Desa Pasang, Kabupaten Enrekang, serta menganalisis hubungannya dengan produktivitas tanaman. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah sekaligus rekomendasi praktis bagi petani dalam upaya meningkatkan produktivitas kakao melalui pengelolaan tanah dan pemupukan yang lebih berimbang.

## **1.2 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Mengidentifikasi kandungan unsur hara (N, P dan K) pada lahan kakao di Desa Pasang, Kabupaten Enrekang serta menganalisis hubungan antara kandungan unsur hara (N, P dan K) dengan produktivitas tanaman kakao di Desa Pasang, Kabupaten Enrekang. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi bagi petani kakao di Desa Pasang dan sekitarnya dalam menentukan strategi pemupukan yang lebih tepat dan berimbang.

## BAB II METODE PENELITIAN

### 2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei–Juli 2025. Pengambilan sampel tanah dilakukan di Desa Pasang, Kecamatan Maiwa, Kabupaten Enrekang. Analisis laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah serta Laboratorium Fisika dan Konservasi Tanah, Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

### 2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi bor tanah, cutter, gunting, plastik bening, lakban, spidol, serta seperangkat peralatan analisis tanah di laboratorium. Bahan yang digunakan adalah sampel tanah terganggu, aquades, larutan KCl, amonium asetat ( $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{CO}_2$ ), asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), pereaksi pewarna Fosfat, pereaksi pewarna kalium, kalium dikromat ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ), serta bahan kimia lain sesuai kebutuhan analisis. Dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Alat dan bahan yang digunakan dalam analisis tanah di laboratorium

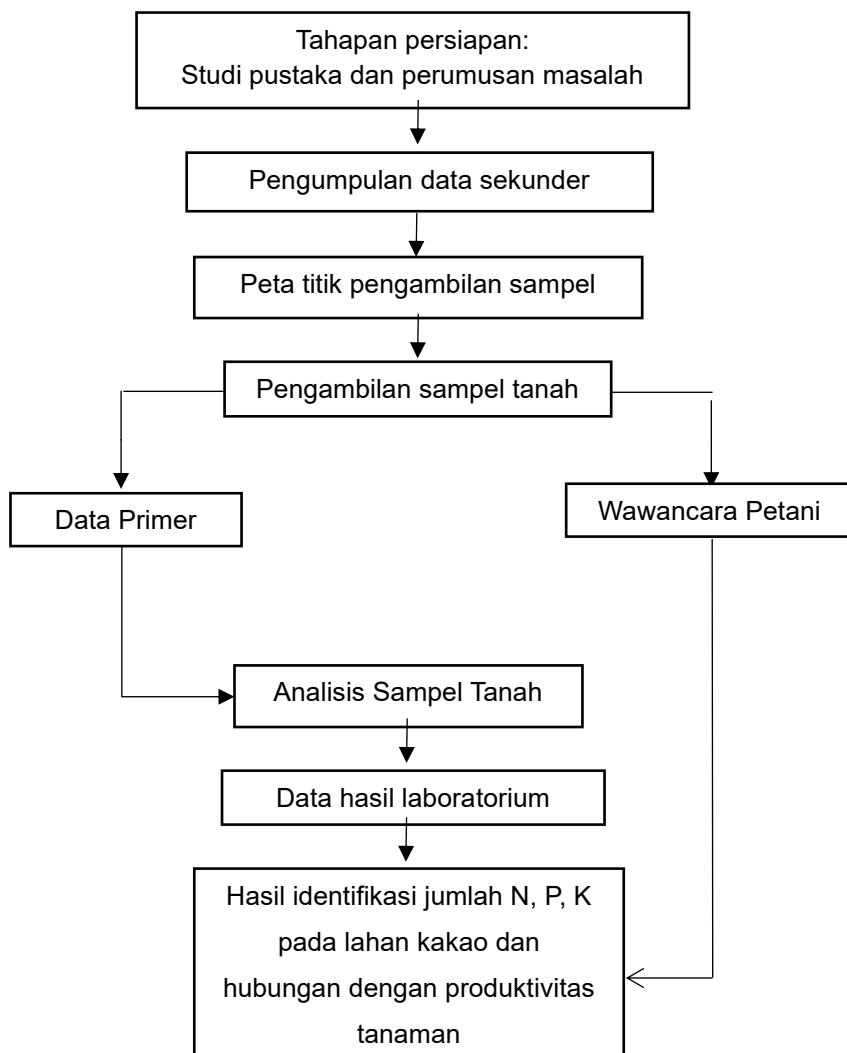
| Parameter                    | Peralatan                                                                                                       | Bahan                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| pH-Tanah                     | pH meter, botol kocok, gelas ukur, labu takar, <i>shaker</i> ,                                                  | sampel tanah terganggu, aquades, larutan KCL                                                                                                                                                                                                 |
| KTK (Kapasitas Tukar Kation) | botol kocok, kertas saring, gelas ukur, tabung reaksi, erlenmeyer, seperangkat alat destilasi, pipet volumetrik | sampel tanah terganggu, amonium asetat ( $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{CO}_2$ ), pH 7,0, alkohol 70%, aquades, NaOH, indikator merah metil, larutan asam standar (HCl),                                                                       |
| N-total                      | labu ukur, pemanas, kondensor, buret, labu erlenmeyer, pipet volumetrik, fume hood                              | sampel tanah terganggu, asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), campuran salen, katalis <i>kjeldahl</i> ( $(\text{CuSO}_4)$ dan $(\text{Na}_2\text{SO}_4)$ ), NaOH, indikator merah metil , larutan asam standar (HCl) dan air bebas anomia |
| P-tersedia                   | spekrofotometer, pipet dan pipet ukur, tabung reaksi, timbangan                                                 | sampel tanah terganggu, reagen metode olsen ( $\text{NaHCO}_3$ dengan konsentrasi 0,5 M pH 8,5), reagen yang terdiri dari 0,025 N HCl dan 0,03 N $\text{NH}_4\text{F}$                                                                       |

|           |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                                                                                                                                              | untuk metode bray II, pereaksi pewarna fosfat dan deret standar.                                                                                                                                                             |
| apaK-dd   | Flame photometer, pipet dan pipet ukur, tabung reaksi, timbangan, mesin pengocok dan magnetik stirer, botol plastik dan <i>breaker glass</i> | sampel tanah terganggu, reagen metode amonium asetat ( $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{CO}_2$ ), peraksi pewarna kalium, deret standar                                                                                          |
| C-Organik | botol kocok, gelas ukur, labu takar, dan erlenmeyer                                                                                          | sampel tanah terganggu, kalium dikromat ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) 1N, asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), aquades ferrosulfat ( $\text{FeSO}_4$ ), indikator fenilamina dan amonium iron (II), sulfat 0,2 N |
| Tekstur   | Mesin pengaduk, gelas ukur, alat hidrometer                                                                                                  | sampel tanah terganggu, aquades, natrium pirofosfat                                                                                                                                                                          |
|           |                                                                                                                                              | Sampel tanah terganggu, aquades dan larutan calgon                                                                                                                                                                           |

---

### 2.3 Kerangka Alur Penelitian

Diagram alir ini dapat dilihat pada gambar 1. Tahap awal dilakukan studi pustaka dan perumusan masalah, serta pengumpulan data. Pengumpulan data yang diperlukan yaitu data sekunder dan data primer. Data sekunder pada penelitian ini yaitu data curah hujan, batas administrasi desa, data DEM dan data Raster. Kemudian, data tersebut diolah menjadi peta lereng sekaligus menjadi peta pengambilan titik sampel. Setelah itu, dapat dilakukan pengambilan sampel tanah yang merupakan data primer sesuai titik sampel yang telah ditetapkan sebelumnya. Setelah dilakukan pengambilan sampel tanah, sampel anah tersebut dilakukan analisis laboratorium untuk menganalisis parameter yang telah ditentukan dalam penelitian ini. Kemudian data hasil analisis laboratorium tersebut, diolah dengan data wawancara petani untuk mengetahui hubungan unsur hara dengan produktivitas tanaman kakao.



**Gambar 1.** Diagram alur penelitian

## 2.4 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif yaitu data hasil analisis tanah dan produktivitas kakao dianalisis secara statistik menggunakan analisis korelasi spearman untuk mengetahui hubungan antar variable (unsur hara N, P dan K dan produktivitas tanaman).

## 2.5 Tahapan Penelitian

### 2.5.1 Tahap Persiapan

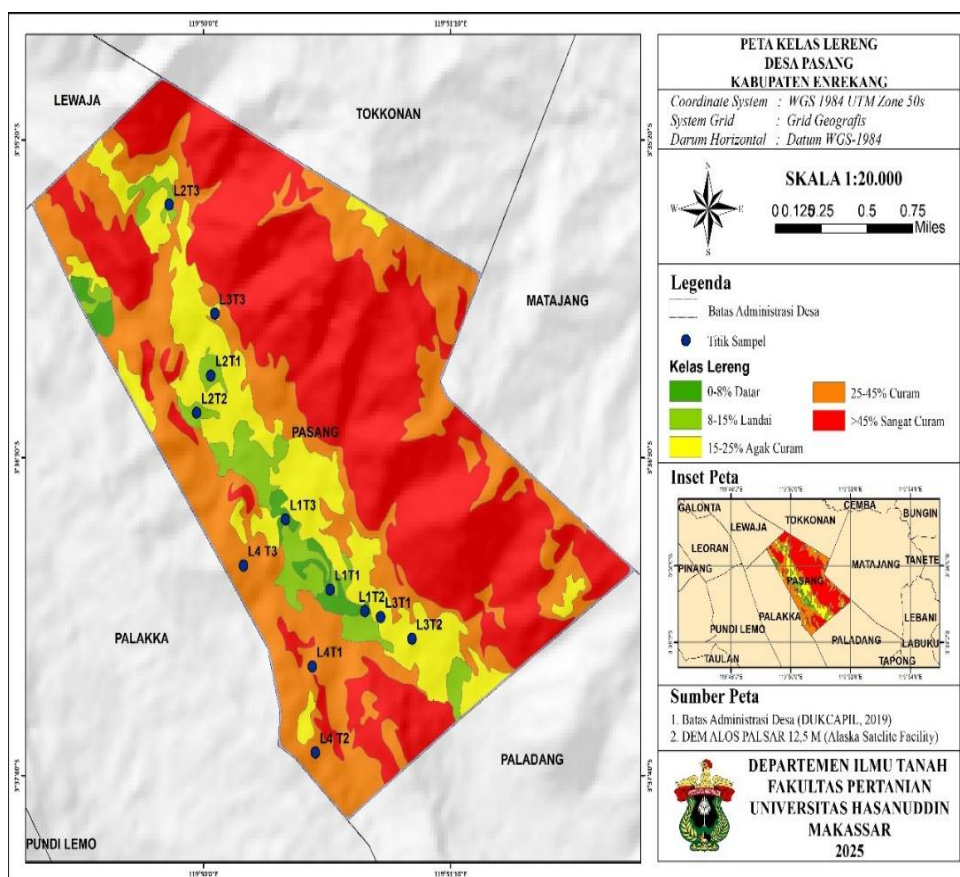
Tahapan persiapan dilakukan dengan melakukan studi pustaka terkait topik penelitian, konsultasi dengan dosen pembimbing, perizinan lokasi penelitian dan mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian.

### 2.5.2 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan yaitu data sekunder berupa data curah hujan, batas administrasi desa, data Raster, dan data DEM (*Digital Elevation Model*). Data primer berupa hasil pengambilan sampel tanah dan kuesioner petani kakao.

### 2.5.3 Pembuatan Peta Lokasi Penelitian

Peta lokasi pengambilan sampel dibuat dengan memanfaatkan data administrasi desa, DEM, dan Raster, yang diolah menjadi peta kerja. Peta kerja dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Peta Kerja Penelitian

### 2.5.4 Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel tanah dilakukan pada setiap lereng 0-8%, 8-15%, 15-25%, dan 25-45% secara *purposive sampling* diambil pada kedalaman 0-30 cm dengan menggunakan bor tanah.

### 2.5.5 Analisis Laboratorium

Analisis tanah dilakukan untuk parameter pH, Kapasitas Tukar Kation (KTK), C-organik, N-total, P-tersedia, K-dd, Ca, dan Mg. Metode analisis mengacu pada Balai Penelitian Tanah (2009). Analisis dan metode yang digunakan dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Parameter dan metode analisis karakteristik tanah

**Tabel 2.** Parameter dan metode analisis karakteristik tanah

| Parameter                    | Metode                            |
|------------------------------|-----------------------------------|
| pH-Tanah                     | Elektrometri                      |
| KTK (Kapasitas Tukar Kation) | Ekstraksi $\text{NH}_4\text{OAc}$ |
| N-total                      | Kjedahl                           |
| P-tersedia                   | Olsen and Bray                    |
| K-dd                         | Ekstraksi $\text{NH}_4\text{OAc}$ |
| C-Organik                    | Walkley and Black                 |
| Tekstur                      | <i>Hydrometer</i>                 |
| Ca                           | Ekstraksi $\text{NH}_4\text{OAc}$ |
| Mg                           | Ekstraksi $\text{NH}_4\text{OAc}$ |

### 2.5.6 Tahap Analisis Data

Setelah sampel dianalisis di Laboratorium selanjutnya dilakukan identifikasi kandungan unsur hara N, P, K pada lahan kakao. Hasil analisis unsur hara N, P, K dibandingkan dengan kriteria yang dikembangkan oleh Balai Penelitian Tanah (2009) seperti yang diuraikan pada tabel 3.

**Tabel 3.** Kriteria Parameter Analisis Sifat Kimia Tanah

| Parameter tanah                       | Satuan       | Sangat rendah | Rendah     | Sedang    | Tinggi       | Sangat tinggi |
|---------------------------------------|--------------|---------------|------------|-----------|--------------|---------------|
| C                                     | %            | <1            | 1-2        | 2-3       | 3-5          | >5            |
| N                                     | %            | <0,1          | 0,1-0,2    | 0,21-0,50 | 0,51-0,75    | >0,75         |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Bray    | ppm          | <4            | 5-7        | 8-10      | 11-15        | >15           |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (Olsen) | ppm          | <5            | 5-10       | 11-15     | 16-20        | >20           |
| KTK                                   | cmol (+)/kg  | <5            | 5-16       | 17-24     | 25-40        | >40           |
| Ca                                    | cmol (+)/kg  | <2            | 2-5        | 6-1-      | 11-20        | >20           |
| Mg                                    | cmol (+)/kg  | <0,4          | 0,4-1,0    | 1,1-2,0   | 2,1-8,0      | >8,0          |
| K                                     | cmol (+)/kg  | <0,1          | 0,1-0,3    | 0,4-0,5   | 0,6-1,0      | >1,0          |
| pH-tanah (H <sub>2</sub> O)           | <4,5         | 4,5-5,5       | 5,6-6,5    | 6,6-7,5   | 7,6-8,5      | >8,5          |
|                                       | Sangat masam | Masam         | Agak masam | Netral    | Agak alkalis | Alkalis       |

Sumber: Balai Penelitian Tanah (2009).

### 2.5.7. Uji Korelasi spearman

Untuk mengetahui hubungan antara kadar Nitrogen, Fospor, dan Kalium dengan produksi tanaman selanjutnya dihitung hubungannya dengan korelasi spearman menggunakan *software Statistical Product and Service Solutions* (SPSS). Pemilihan uji ini didasarkan pada prinsip bahwa korelasi spearman merupakan alat uji statistik yang digunakan untuk menguji

hipotesis asosiatif dua variabel bila datanya berskala ordinal (ranking). Nilai korelasi ini disimbolkan dengan  $\rho$  (dibaca: rho). Karena digunakan pada data berskala ordinal, untuk itu sebelum dilakukan pengolahan data, data kuantitatif yang akan dianalisis perlu disusun dalam bentuk ranking. Korelasi Sperman dikategorikan sebagai metode analisis data statistik nonparametrik dan data yang digunakan berskala ordinal serta tidak harus berdistribusi normal (Yudihartanti, 2017)

Hasil analisis akan menunjukkan nilai signifikasi dan nilai korelasi (koefisien Spearman). Interpretasi nilai signifikasi dan koefisien korelasi **Spearman (r)** diklasifikasikan menggunakan klasifikasi (Sugiyono, 2016), dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Klasifikasi Korelasi sperman

| Nilai Korelasi (r) | Klasifikasi Hubungan Variabel        |
|--------------------|--------------------------------------|
| 0.00 - 0.199       | Hubungan sangat lemah atau tidak ada |
| 0.20 - 0.399       | Hubungan korelasi lemah              |
| 0.40 - 0.599       | Hubungan korelasi sedang             |
| 0.60 - 0.799       | Hubungan korelasi kuat               |
| 0.80 - 1.000       | Hubungan korelasi sangat kuat        |

Sumber: Sugiyono, 2016

Dengan pendekatan ini, analisis hubungan antar variabel mempertimbangkan distribusi masing-masing data, sehingga hasilnya lebih valid secara statistik dan mendukung kesimpulan yang akurat.