

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanah merupakan bagian fundamental dari ekosistem yang terbentuk melalui proses pelapukan batuan dan bahan organik dalam waktu yang sangat lama. Tanah memiliki peran yang sangat penting sebagai media tumbuh tanaman karena menyediakan unsur hara dan air, memberikan ruang bagi perkembangan sistem perakaran, serta memfasilitasi pertukaran udara dan ketersediaan oksigen yang mendukung pertumbuhan tanaman (Usharani et al., 2019). Tanah juga menjadi habitat bagi berbagai mikroorganisme yang berperan dalam dekomposisi bahan organik dan daur ulang hara, yang berkontribusi terhadap kesuburan dan kesehatan tanah. Mengingat sifat fisik, kimia, dan biologi tanah sangat menentukan tingkat produktivitas lahan, maka pemahaman terhadap karakteristik tanah menjadi dasar penting dalam penerapan sistem budidaya yang berkelanjutan dan efisien (Prasetya, 2022). Langkah awal yang penting dalam upaya ini adalah peninjauan kondisi fisik dan geografis wilayah, sebab peninjauan terhadap kondisi fisik dan geografis suatu wilayah menjadi langkah awal yang penting dalam memahami karakteristik tanah secara menyeluruh (Lestari, 2023).

Kecamatan Tinggimoncong merupakan salah satu wilayah dataran tinggi di Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan, kondisi geografis dan iklim wilayah ini memiliki dampak signifikan terhadap karakteristik tanah yang terbentuk. Secara administratif, wilayah Kecamatan Tinggimoncong berbatasan dengan Kabupaten Maros, Kecamatan Parigi, Parangloe, dan Tombolo Pao yang memiliki luas keseluruhan mencapai 142,87 km² atau sekitar 7,52% dari luas Kabupaten Gowa, dengan topografi yang bergelombang hingga berbukit. Wilayah ini mendukung aktivitas pertanian hortikultura dengan iklim tropis basah yang ditandai dengan curah hujan tinggi. Data BPS mencatat bahwa pada tahun 2023, jumlah hari hujan di Kecamatan Tinggimoncong tercatat sebanyak 160 hari dengan curah hujan mencapai 3.579 mm (Badan Pusat Statistik Kabupaten Gowa, 2024). Kondisi agroklimat yang optimal menjadikan Kecamatan Tinggimoncong sebagai kawasan produksi hortikultura unggulan di Sulawesi Selatan, khususnya untuk tanaman kentang, kol, dan tomat (Sari, 2016). Meskipun demikian, lahan di wilayah tersebut memiliki kendala edafik, termasuk tingginya tingkat kemasaman tanah, rendahnya kapasitas tukar kation (KTK), serta rendahnya kandungan bahan organik (Lestari, 2023). Karakteristik tersebut sejalan dengan temuan beberapa penelitian di kawasan vulkanik Sulawesi Selatan yang melaporkan bahwa tanah pada wilayah serupa umumnya memiliki sifat kemasaman yang berkisar dari asam hingga agak asam, yang dapat menghambat penyerapan unsur hara dan menurunkan produktivitas (Ahmad et al., 2018).

Klasifikasi tanah adalah upaya sistematis untuk mengelompokkan tanah berdasarkan sifat morfologi, fisika, kimia, dan mineralogi. Klasifikasi ini, khususnya pada tingkat famili, memiliki urgensi tinggi karena memberikan detail karakteristik tanah yang lebih spesifik, mencakup ukuran butir, mineralogi liat dominan, Kapasitas Tukar Kation (KTK), suhu tanah, dan kedalaman. Pada tingkat ini, klasifikasi

mencakup ciri seperti tekstur, suhu tanah, mineral liat dominan, serta reaksi tanah, yang memberikan informasi rinci tentang karakteristik tanah di suatu lokasi (Arifin et al., 2017). Informasi rinci ini sangat penting dan berfungsi sebagai dasar ilmiah untuk menentukan potensi dan keterbatasan tanah dalam mendukung kegiatan pertanian, sekaligus menjadi dasar fundamental bagi pengelolaan lahan hortikultura yang berkelanjutan dan efisien.

Kecamatan Tinggimoncong secara geologis terletak di atas Formasi Gunungapi Lompobattang, yang merupakan produk dari aktivitas vulkanik masa Kuartar. Formasi ini terdiri dari lava basaltik–andesitik, breksi vulkanik, dan material piroklastik yang diendapkan oleh letusan gunung api purba. Variasi komposisi litologi pada formasi vulkanik ini memiliki implikasi besar terhadap pembentukan tanah, karena akan menghasilkan laju pelapukan dan proses pembentukan tanah yang berbeda pula (Ahmad et al., 2018). Seiring berjalannya waktu dan tingginya curah hujan, material vulkanik mengalami proses pelapukan fisik dan kimia yang berlangsung dalam jangka panjang. Proses pedogenesis berlangsung melalui interaksi sinergis antara faktor-faktor pembentuk tanah, termasuk bahan induk, iklim, topografi, organisme, dan waktu. Kelima faktor tersebut secara bersama-sama mengontrol dinamika pembentukan serta perkembangan sifat-sifat tanah, sehingga menghasilkan horizon tanah dengan variasi warna, tekstur, dan kandungan hara yang khas pada setiap lokasi (Arifin et al., 2017).

Daerah vulkanik secara umum diasumsikan sebagai wilayah dengan tingkat kesuburan tanah yang tinggi karena tanahnya berkembang dari bahan induk abu dan pasir vulkanik yang kaya akan mineral primer mudah lapuk, seperti piroksen, amfibol, dan feldspar, yang berfungsi sebagai cadangan unsur hara esensial bagi tanaman melalui proses pelapukan berkelanjutan (Gani et al., 2021). Dominasi mineral mudah lapuk tersebut berkontribusi terhadap tingginya ketersediaan unsur hara makro seperti Ca, Mg, K, dan Na, sehingga tanah vulkanik memiliki potensi produktivitas yang besar untuk kegiatan pertanian intensif, khususnya hortikultura (Muslim et al., 2024). Selain itu, tanah vulkanik umumnya memiliki sifat fisik yang mendukung pertumbuhan tanaman, seperti struktur tanah yang gembur, aerasi dan drainase yang baik, serta kedalaman efektif yang memadai, sehingga mampu menunjang perkembangan sistem perakaran tanaman hortikultura yang relatif dangkal dan responsif terhadap ketersediaan hara (Mansyur et al., 2023). Kondisi kesuburan tanah yang didukung oleh sifat fisik dan kimia tersebut menjadikan daerah vulkanik di dataran tinggi banyak dimanfaatkan sebagai sentra hortikultura, sebagaimana dijumpai pada wilayah pegunungan di Sulawesi Selatan dan Jawa Tengah, meskipun tetap diperlukan pengelolaan kesuburan tanah yang tepat untuk menjaga keberlanjutan produksi tanaman hortikultura (Ratih et al., 2023). Meskipun tanah di Kecamatan Tinggimoncong memiliki peran krusial bagi pertanian hortikultura, sebagian besar penelitian tanah yang ada masih terbatas pada tingkat ordo atau subgrup, dan belum mencapai detail sifat tanah pada tingkat famili. Keterbatasan ini menciptakan kesenjangan pengetahuan.

Untuk mendukung pengelolaan lahan pertanian hortikultura yang berkelanjutan, informasi rinci seperti tekstur dominan, reaksi tanah, dan kestabilan agregat perlu diketahui (Sitinjak et al., 2019). Kebutuhan akan detail ini didukung oleh fakta bahwa klasifikasi hingga kategori famili memberikan informasi yang lebih spesifik dan detail untuk keperluan manajemen lahan dibandingkan klasifikasi pada tingkat taksonomi yang lebih tinggi (Arifin et al., 2017). Olehnya itu, penelitian klasifikasi tanah tingkat famili pada lahan hortikultura di Kecamatan Tinggimoncong menjadi penting.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dan mengklasifikasikan tanah hingga tingkat famili pada lahan hortikultura di atas Formasi Gunungapi Lompobattang, Kecamatan Tinggimoncong. Urgensi penelitian ini terletak pada kontribusinya dalam menyediakan data pedologi rinci untuk mendukung pengelolaan dan konservasi lahan, memberikan dasar ilmiah bagi pengembangan pertanian hortikultura di dataran tinggi Gowa, serta menghadirkan informasi tanah skala lokal yang relevan bagi perencanaan tata ruang dan pengelolaan sumber daya alam. Berdasarkan kebutuhan tersebut, penelitian ini diangkat dengan judul **“Klasifikasi Tanah Tingkat Famili pada Lahan Hortikultura yang Berkembang di Atas Batuan Basaltik-Andesitik Kecamatan Tinggimoncong”**.

1.2. Tujuan dan Kegunaan

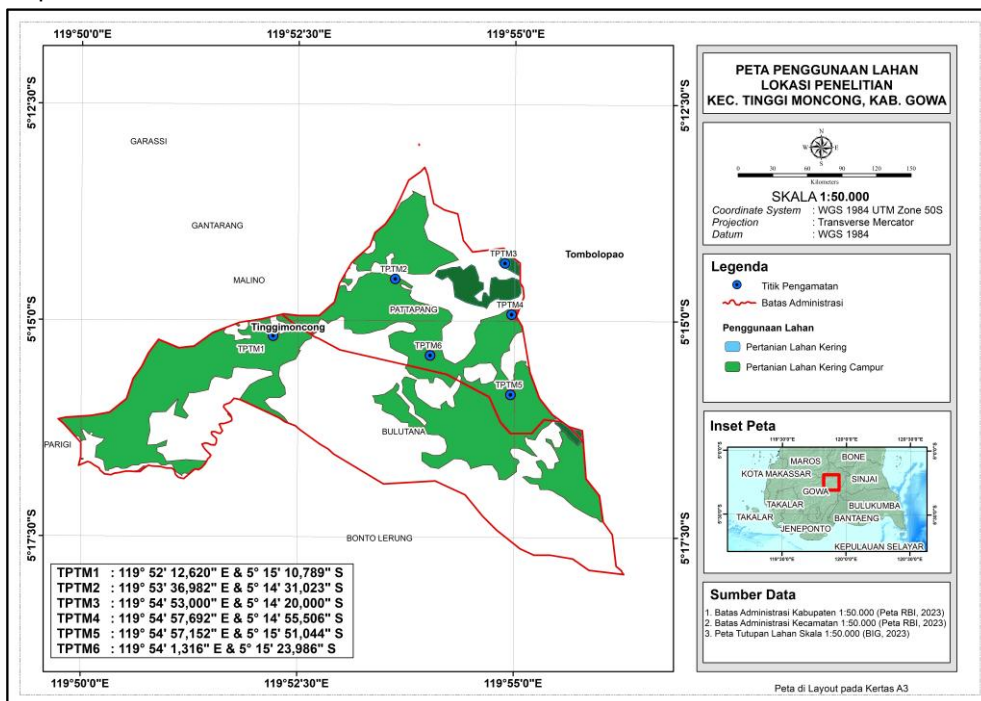
Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan tanah hingga tingkat famili serta mengkaji proses pedogenesis yang mempengaruhi pembentukan tanah di Kecamatan Tinggimoncong. Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah menyediakan informasi mengenai karakteristik dan klasifikasi tanah yang sangat penting dalam menentukan strategi pengelolaan lahan yang tepat, seperti pemilihan jenis tanaman, perbaikan kesuburan tanah, dan upaya konservasi lahan, sehingga dapat mendukung pengembangan sistem pertanian berkelanjutan di Kecamatan Tinggimoncong.

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April hingga Agustus 2025 di Kecamatan Tinggimoncong, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan dengan koordinat 5°19'22" – 5°9'28" Lintang Selatan dan 119°22'2" – 120°53'44" BT. Analisis sampel tanah dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah dan Laboratorium Kimia Kesuburan Tanah, Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Global Positioning System (GPS)* digunakan untuk menentukan posisi dan koordinat geografis lokasi profil tanah secara akurat, sedangkan ArcGIS 10.8 dimanfaatkan untuk pengolahan data spasial dan pembuatan peta kerja penelitian. Meteran bar digunakan untuk mengukur kedalaman profil tanah, kamera berfungsi untuk mendokumentasikan kondisi dan morfologi profil tanah, serta *Munsell Soil Color Chart* digunakan sebagai acuan standar dalam penentuan warna tanah. Box dan ring sampel digunakan untuk pengambilan dan penyimpanan sampel tanah, baik tanah utuh maupun tanah terganggu, sementara cangkul, sekop, linggis, dan pisau lapangan digunakan untuk penggalian serta pembersihan dinding profil tanah. Bahan berupa akuades digunakan dalam proses analisis laboratorium, larutan HCl dimanfaatkan untuk mengidentifikasi kandungan karbonat, H_2O_2 digunakan untuk menguji keberadaan

bahan organik, sampel tanah utuh dan terganggu digunakan sebagai bahan analisis sifat fisik dan kimia tanah, serta data iklim Kecamatan Tinggimoncong digunakan sebagai informasi pendukung dalam interpretasi pembentukan dan karakteristik tanah.

2.3. Metode dan Tahapan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, yang mencakup kegiatan observasi dan karakterisasi profil tanah secara langsung di lapangan, serta dilengkapi dengan analisis laboratorium untuk memperoleh data pendukung. Adapun tahapan pelaksanaan penelitian dijelaskan sebagai berikut:

2.3.1. Tahapan Pra-Survei

Merupakan tahap awal yang bertujuan untuk mempersiapkan pelaksanaan survei secara sistematis.

- a. Studi literatur
Melakukan kajian pustaka terhadap referensi ilmiah yang relevan, seperti jurnal, buku teks, laporan penelitian, dan dokumen teknis yang berkaitan dengan tanah dan lokasi penelitian.
- b. Perizinan Lokasi
Perizinan lokasi dilakukan dengan mengajukan permohonan tertulis kepada pihak berwenang di lokasi penelitian. Langkah ini bertujuan untuk memperoleh legalitas akses, menjaga etika penelitian, serta memastikan kelancaran kegiatan survei di lapangan.
- c. Pembuatan Peta Kerja
Peta kerja disusun dengan menggabungkan data administrasi kecamatan, penggunaan lahan, dan kemiringan lereng menggunakan perangkat lunak ArcGis 10.8. Peta ini berfungsi sebagai acuan dalam penentuan lokasi titik pengamatan dan pengambilan sampel di lapangan serta data pendukung untuk klasifikasi seperti curah hujan, geologi, jenis tanah, topografi, Rezim kelembaban, serta Rezim suhu.
- d. Penentuan Lokasi Penelitian
Penentuan titik pengamatan menggunakan metode *Purposive Sampling* berdasarkan penggunaan lahan hortikultura di hulu DAS Jenebeang, Timur Laut Kecamatan Tinggimoncong, Kabupaten Gowa.
- e. Perencanaan dan Persiapan Peralatan
Menyusun rencana kerja lapangan, menyiapkan peralatan survei tanah dan formulir daftar isian profil tanah (DIP).

2.3.2. Tahapan Survei

- a. Observasi dan Deskripsi Profil Tanah.
Melakukan pengamatan langsung terhadap profil tanah, meliputi pembuatan profil hingga kedalaman 2 meter atau mencapai batuan ataupun air. Kemudian dilakukan pengamatan horizon, warna tanah, tekstur, struktur, konsistensi, batas horizon, akar, dan mencatatnya dalam daftar isian profil tanah (DIP).

- b. Pengambilan Sampel Tanah:
Mengambil sampel tanah utuh menggunakan ring sampel untuk analisis sifat fisik tanah dan juga mengambil sampel tanah terganggu ± 1 kg untuk analisis kimia tanah di laboratorium
- c. Pencatatan Koordinat dan Dokumentasi Visual
Merekam lokasi setiap profil menggunakan GPS serta melakukan dokumentasi visual (memotret) kondisi lapangan dan profil tanah.

2.3.3. Tahapan Pasca-Survei

Analisis Laboratorium. Analisis laboratorium yang dilakukan meliputi analisis fisika dan kimia tanah. Analisis fisika dilaksanakan di Laboratorium Fisika dan Konservasi Tanah serta Laboratorium Genesis dan Klasifikasi Tanah. Sementara analisis kimia dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah. Seluruh rangkaian analisis ini dilakukan untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai karakteristik fisik dan kimia tanah pada lokasi penelitian. Analisis dan metode dapat dilihat pada Tabel 2-3.

Tabel 1. Analisis Sampel Tanah yang digunakan

No.	Parameter/Analisis	Metode
1	Tekstur	<i>Hydrometer</i>
2	C-Organik	<i>Walkley dan Black</i>
3	KTK	Ekstraksi NH_4Oac 1N
4	pH	pH meter
5	<i>Bulk Density</i>	Gravimetri
6	Permeabilitas	Permea meter/ <i>spaw</i>
7	Kejenuhan Basa	Ekstraksi NH_4Oac 1N
8	Ukuran Butir	ASTM
9	Warna Tanah	<i>Munsell Soil Color Book</i>

Klasifikasi Tanah Kategori Menurut Kunci Taksonomi Tanah USDA. Setelah tahap survei dan analisis laboratorium, tanah yang telah dikarakterisasi kemudian diklasifikasikan berdasarkan sistem taksonomi tanah *USDA Soil Taxonomy*. Sistem ini digunakan karena bersifat universal, bersandar pada sifat morfologi dan kimia tanah yang dapat diukur, serta tersusun secara hirarkis. Klasifikasi dilakukan hingga tingkat famili, yang dianggap cukup representatif dalam menggambarkan karakteristik tanah untuk keperluan ilmiah dan aplikatif, terutama terkait dengan potensi dan pengelolaan lahan.

Data Iklim. Data iklim yang digunakan dalam penelitian ini berupa data curah hujan bulanan yang diperoleh dari *Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data (CHIRPS)*. Data CHIRPS diolah menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.8 untuk memperoleh nilai curah hujan rata-rata wilayah Kecamatan Tinggimoncong. Proses pengolahan dilakukan melalui ekstraksi dan pengolahan data raster curah hujan sehingga diperoleh nilai curah hujan bulanan pada lokasi penelitian. Data curah hujan bulanan tersebut kemudian diklasifikasikan menjadi bulan basah (BB), bulan lembab (BL), dan bulan kering (BK) berdasarkan kriteria

Schmidt–Ferguson, yaitu bulan basah apabila curah hujan >100 mm, bulan lembab apabila curah hujan 60–100 mm, dan bulan kering apabila curah hujan <60 mm. Selanjutnya, tipe iklim wilayah penelitian ditentukan menggunakan indeks Schmidt–Ferguson (Q) dengan persamaan:

$$Q = \frac{BB}{BK} \times 100 \quad (1)$$

di mana BB adalah jumlah bulan basah dan BK adalah jumlah bulan kering. Nilai Q yang diperoleh digunakan untuk menentukan tipe iklim wilayah penelitian sesuai dengan klasifikasi Schmidt–Ferguson.

Tabel 2. Klasifikasi Iklim Schmidt-Ferguson

Tipe Iklim	Nilai Q (%)	Karakteristik Umum
A	$Q < 14,3$	Sangat basah
B	$14,3 \leq Q < 33,3$	Basah
C	$33,3 \leq Q < 60,0$	Agak basah
D	$60,0 \leq Q < 100,0$	Sedang
E	$100,0 \leq Q < 167,0$	Agak kering
F	$167,0 \leq Q < 300,0$	Kering
G	$300,0 \leq Q < 700,0$	Sangat kering
H	$Q \geq 700,0$	Ekstrem kering

Sumber: Smith & Ferguson (1951)

Rezim Kelembaban dan Rezim Suhu Tanah. Data rezim suhu dan kelembaban tanah diperoleh dari ECMWF ERA5-Land yang diakses melalui Google Earth Engine (GEE). Dataset ERA5-Land menyediakan informasi suhu dan kelembaban tanah dengan resolusi spasial yang relatif tinggi dan cakupan temporal jangka panjang, sehingga sesuai untuk analisis rezim tanah pada skala wilayah penelitian. Data tersebut kemudian diolah menggunakan ArcGIS 10.8 untuk mengekstraksi nilai rata-rata pada lokasi penelitian. Rezim suhu tanah ditentukan berdasarkan suhu tanah rata-rata tahunan pada kedalaman tertentu sesuai dengan kriteria dalam *USDA Soil Taxonomy* (2021). Sementara itu, rezim kelembaban tanah ditentukan melalui interpretasi data kelembaban tanah ERA5-Land yang dikombinasikan dengan kondisi drainase dan ciri morfologi tanah hasil pengamatan lapangan. Penentuan rezim kelembaban tanah mengacu pada definisi rezim kelembaban tanah seperti Udik, Ustic, atau Aquic sebagaimana dijelaskan dalam *USDA Soil Taxonomy*, dan digunakan sebagai dasar dalam penentuan taksonomi tanah hingga tingkat famili.

Ordo. Ordo merupakan tingkat tertinggi dalam klasifikasi tanah dan menggambarkan proses pedogenetik utama serta kondisi lingkungan dominan yang membentuk tanah. Saat ini, terdapat 12 ordo tanah dalam sistem USDA, yang masing-masing merepresentasikan faktor utama seperti pelapukan, akumulasi bahan organik, status kelembaban, epipedon dan endopedon

Subordo. Subordo membagi tanah dalam satu ordo berdasarkan ciri sekunder seperti rezim kelembaban (misalnya Udik, aquic, ustic), kandungan bahan organik, atau ciri geografis khusus. Contohnya, dalam ordo Entisols, subordo Fluvents adalah tanah aluvial muda di dataran banjir, sementara Orthents adalah tanah dangkal atau berbatu. Subordo memperjelas pengelompokan tanah dengan fungsi ekologis dan agronomi yang lebih spesifik.

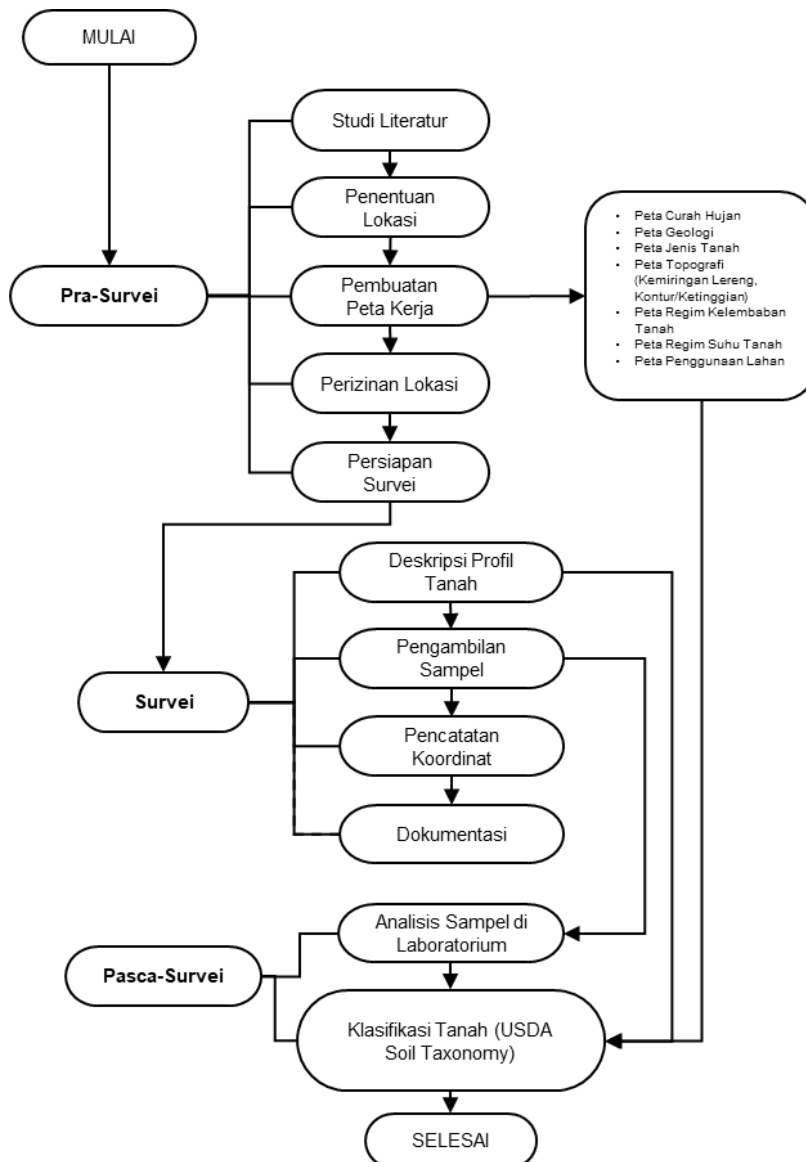
Grup. Grup mengklasifikasikan tanah lebih lanjut dalam subordo berdasarkan ciri diagnostik seperti horison khas, mineralogi, atau sifat kimiawi seperti akumulasi liat, kejenuhan basa, dan drainase. Contoh: Haplustalfs adalah grup dalam *Alfisol*s dengan profil sederhana dan rezim kelembaban Ustic. Grup penting dalam pengelolaan kesuburan dan konservasi tanah.

Subgrup. Subgrup merupakan tingkat klasifikasi yang menggambarkan variasi atau modifikasi dari karakteristik grup berdasarkan sifat diagnostik tambahan yang lebih spesifik. Subgrup diklasifikasikan dalam tiga kategori utama, yaitu: *typic*, yang mewakili ekspresi paling representatif dan dominan dari *great group*; *intergrade*, yang menunjukkan sifat peralihan atau transisi antara grup dengan taksa lain; serta *extragrade*, yang menandakan adanya karakteristik khusus atau penyimpangan signifikan dari sifat standar *great group*. Sebagai contoh, *Typic Hapludult* merepresentasikan *Ultisol*s dengan sifat khas kelembaban Udik dan profil tanah yang sesuai dengan definisi *great group*, sedangkan *Aquic Hapludult* menunjukkan modifikasi kondisi kelembaban dengan kejenuhan air yang mempengaruhi aerasi dan sifat fisik tanah.

Famili. Famili mendeskripsikan sifat fisik dan kimia tanah yang penting untuk penggunaan lahan dan rekayasa, meliputi tekstur (kasar, halus), mineralogi (kaolinitik, smektitik), kapasitas tukar kation, dan rezim suhu tanah. Contoh: Famili *fine, mixed, semiactive, thermic Typic Hapludult* menunjukkan tanah bertekstur halus, mineral campuran, kapasitas tukar kation sedang, dan suhu hangat.

2.4. Alur Penelitian

Untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai tahapan-tahapan yang ditempuh dalam penelitian ini, Gambar 2 menyajikan alur penelitian yang menggambarkan rangkaian proses mulai dari persiapan awal hingga pencapaian hasil akhir. Alur tersebut memvisualisasikan hubungan sistematis antar setiap kegiatan, sehingga memudahkan pemahaman mengenai metode serta urutan kerja yang digunakan



Gambar 2. Alur Penelitian