

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan salah satu komponen lahan yang mempunyai peranan penting terhadap pertumbuhan tanaman dan produksi tanaman, karena tanah selain berfungsi sebagai tempat atau media tumbuh tanaman, menahan dan menyediakan air bagi tanaman juga berperan dalam menyediakan unsur hara yang diperlukan tanaman untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Secara fisik, tanah berfungsi sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya perakaran penopang tegak tumbuhnya tanaman dan menyuplai kebutuhan air dan udara. Secara kimiawi berfungsi sebagai gudang dan penyuplai hara atau nutrisi (senyawa organik dan anorganik sederhana) (Mautuka et al., 2022).

Sulawesi adalah pulau dengan keragaman flora dan fauna yang kaya dan unik, tercatat 5000 spesies tumbuhan berbunga, dimana 15% di antaranya adalah endemik (Cannon et al., 2007). Salah satu spesies endemik di Sulawesi adalah Eboni (*Diospyros celebica* Bakh.) dari famili *Ebenaceae*. Persebaran eboni dapat ditemukan di beberapa wilayah di Sulawesi, di antaranya adalah Kabupaten Barru. Spesies Eboni dikenal sebagai penghasil kayu mewah karena mempunyai nilai dekoratif yang tinggi, termasuk kelas awet 1 dan kelas awet kuat 1. Tingginya harga kayu eboni di pasaran menyebabkan terjadinya eksploitasi berlebihan, sementara eboni merupakan spesies yang lambat pertumbuhannya. Hal ini menyebabkan kayu eboni semakin berkurang (Wulandari et al., 2016).

Eboni merupakan satu di antara jenis-jenis endemik yang dijumpai hidup berkelompok di pulau Sulawesi. Mempunyai corak kayu yang sangat indah yang tersusun dalam strip hitam dan merah kecoklatan. Karena corak kayunya yang khas, sangat kuat dan awet, maka digolongkan ke dalam jenis kayu mewah sehingga banyak diminati orang dan merupakan salah satu penyebab keberadaannya di alam mulai terbatas. Telah banyak usaha penanaman kembali dilakukan pada areal bekas penebangan, namun tingkat keberhasilan pada penanaman sangat rendah. Kekurangberhasilan tersebut diduga karena kurangnya pengetahuan tentang ekologi tempat tumbuh spesies eboni (Allo, 2002).

Eboni umumnya tumbuh mengelompok pada hutan dataran rendah sampai dengan pegunungan rendah. Jenis ini tumbuh alami di hutan tropika dan hutan munson. Eboni tumbuh di dataran rendah hingga tinggi, tumbuh hingga 400 mdpl, namun pada ketinggian 600 mdpl, kadang-kadang dijumpai eboni walaupun pertumbuhannya tidak optimal. Eboni dapat tumbuh pada berbagai tipe tanah berkapur, berpasir, latosol, podzolik sampai tanah liat berbatu asal tidak tergenang. Sifat tanah permiabel, bertekstur lempung dan tergolong tanah kapur. Curah hujan yang baik untuk mendukung pertumbuhan eboni berkisar 2.000-2.500 mm/tahun, namun masih bisa hidup di daerah kering dengan curah hujan 700 mm/tahun. Pohon eboni tergolong jenis pohon semi toleran terhadap cahaya. Rata rata suhu udara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman eboni berkisar 220–28°C. Suhu udara maksimum pada musim

kemarau berkisar 21,50–30°C dan suhu minimum pada musim hujan berkisar 22– 26°C (Marwan et al., 2015).

Pemanfaatan kayu eboni secara komersial dan perambahan habitat yang dikonversi menjadi berbagai kebutuhan lahan masyarakat menyebabkan penurunannya eboni di habitat aslinya. Selain itu, eboni memiliki kecepatan tumbuh yang sangat lambat sehingga laju eksploitasi tidak seimbang dengan kecepatan regenerasi secara alami. Keadaan tersebut diperlukan upaya pelestarian eboni untuk mencegah kepunahannya. Dalam rangka pelestarian eboni, berbagai upaya telah dilakukan oleh pemerintah, antara lain, larangan penebangan kayu eboni berdasarkan surat keputusan Menteri Kehutanan No 950/IV-PPHH/1990 yang pada dasarnya melarang kegiatan tebang baru terhadap eboni kecuali mendapatkan izin (Rukmi et al., 2017).

Pelestarian eboni dapat dilakukan dengan diperlukannya upaya konservasi antara lain membuat rencana strategi konservasi eboni. Rencana-rencana tersebut memuat berbagai langkah agar jenis eboni dapat dipertahankan dan dikembangkan, antara lain melalui penelitian. Salah satu pengkajian yang diperlukan dengan menurunnya eboni di habitat alaminya adalah pengkajian habitatnya. Sifat tanah merupakan salah satu bagian dari habitat yang penting bagi pertumbuhan vegetasi. Adanya perubahan kondisi akibat adanya perubahan vegetasi, akan mempengaruhi sifat fisik dan kimia tanah. Peranan penting tanah sangat berhubungan dengan sifat fisik dan kimia tanah (Rukmi et al., 2017).

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini perlu dilakukan untuk menganalisis sifat fisik dan kimia tanah pada Hutan Alam Eboni di Desa Coppo, Kabupaten Barru, Provinsi Sulawesi Selatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui informasi mengenai sifat fisik dan kimia tanah pada Hutan Alam Eboni (*Diospyros celebica* Back.) di Desa Coppo, Kabupaten Barru, Provinsi Sulawesi Selatan dan dapat dijadikan pedoman dalam upaya pengelolaan eboni.

## 1.2 Teori

Eboni adalah nama pohon penghasil kayu yang cantik dan mempunyai nilai komersil tinggi, yang termasuk dalam marga *Diospyros* L. dari suku *Ebenaceae*. Kayu eboni banyak digunakan untuk pembuatan mebel dan finis mewah, patung atau ukir-ukiran, kipas, barang-barang yang dibubut, alat-alat untuk dekorasi, dan juga untuk kontruksi bangunan seperti tiang rumah dan jembatan (Riswan, 2002).

Daerah penyebaran alami jenis eboni di pulau Sulawesi adalah di Poso, Donggala dan Parigi (Sulawesi Tengah), Maros, Barru, Mamuju dan Luwu (Sulawesi Selatan), dan di Gorontalo (Sulawesi Utara). *Diospyros celebica* dikenal dengan beberapa nama di daerah asal antara lain eben, ebon, kayu hitam, kayu arang dan nama perdagangan dengan nama Macassar ebony (Inggris, Amerika), Batulinau (Filipina), ebene de macassar (Prancis) ebano di Macassar (Italia), dan gestreep eben (Belanda) (Paembonan & Nurkin, 2002).

Menurut Kinho (2013), klasifikasi eboni dapat diuraikan sebagai berikut:

Regnum : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Kelas : Dicotyledonae  
Ordo : Ebenales  
Famili : Ebenaceae  
Genus : *Diospyros*  
Spesies : *Diospyros celebica* Back.

Tanah merupakan media tempat tumbuhnya tanaman. Tanaman menyerap makanan dari tanah untuk pertumbuhannya. Oleh karena itu, Kesuburan tanaman tergantung pada jumlah unsur hara di dalam tanah. Unsur hara yang diserap tanaman dari dalam tanah merupakan unsur hara yang tersedia secara alami. Tanah adalah makanan bagi tanaman. Produktivitas tanah merupakan salah satu aspek hubungan tanaman-tanah, yaitu pertumbuhan tanaman berkaitan dengan unsur hara tanah. Unsur hara tersebut diperlukan tanaman untuk proses fisiologis dan pembentukan struktur tanaman (Purba et al., 2021).

Tekstur tanah merupakan perbandingan relatif antara fraksi pasir, fraksi debu, dan fraksi liat di dalam sistem tanah, yang juga menggambarkan tingkat kekasaran atau kahalusan tanah tertentu. Setiap tanah memiliki presentase pasir, hanya debu dan tanah liat. Tanah bertekstur pasir didominasi oleh fraksi pasir, sementara tanah bertekstur debu didominasi oleh fraksi debu. Tanah bertekstur liat didominasi oleh fraksi liat. Beberapa jenis tanah juga memiliki tekstur tertentu dengan satu fraksi yang cukup signifikan (Salam, 2020). (Hardjowigeno, 2007), menyatakan bahwa terdapat 13 kelas tekstur tanah, yaitu : pasir, debu, liat, pasir berlempung, lempung berpasir, lempung, lempung berdebu, lempung berliat, lempung liat berpasir, lempung liat berdebu, liat berpasir, dan liat berdebu.

Struktur tanah merupakan sifat fisik tanah yang menggambarkan susunan partikel-partikel tanah yang bergabung menjadi agregat sebagai hasil proses pedogenesis (Sutanto, 2005). Struktur tanah terdiri dari butiran-butiran tanah yang kecil. Struktur potongan tanah terjadi karena butiran pasir, debu dan tanah liat diikat menjadi satu oleh bahan perekat seperti tanah liat dan bahan perekat lainnya yaitu bahan organik. Potongan-Potongan kecil (Struktur tanah) mempunyai bentuk, ukuran dan stabilitas yang berbeda (Sutanto, 2005).

Warna tanah adalah kombinasi dari berbagai warna komponen penyusun tanah. Warna tanah memiliki hubungan langsung secara proporsional dengan total campuran warna yang dipantulkan permukaan tanah. Warna tanah bergantung pada luas permukaan spesifik yang dikali dengan proporsi volumetrik masing-masing terhadap tanah. Semakin luas permukaan spesifik maka warna tanah semakin mendominasi (Hanafiah, 2014).

Warna tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah kandungan bahan organik yang menyebabkan warna gelap atau hitam, kandungan mineral primer seperti kuarsa dan plagioklas yang memberikan warna putih keabuan, serta keberadaan oksida besi seperti goethite dan hematit yang menghasilkan warna kecoklatan hingga merah. Semakin coklat warna tanah, umumnya menunjukkan

kandungan goethite yang lebih tinggi, sedangkan semakin merah warna tanah menunjukkan kandungan hematit yang lebih tinggi (Holilullah et al., 2015).

Porositas adalah persentase total pori dalam tanah yang ditempati oleh air dan udara, dibandingkan dengan volume total tanah. Pori tanah pada umumnya ditempati udara untuk pori besar, sementara pada pori kecil akan ditempati air. Adapun faktor yang mempengaruhi nilai porositas adalah ukuran butiran dan berat jenis tanah. Jumlah ruang pori akan dipengaruhi oleh susunan butir padat. Ukuran pori pada susunan butiran tanah akan menentukan jumlah dan sifat pori (Kusuma & Yulfiah, 2018).

Permeabilitas adalah kecepatan Bergeraknya suatu cairan pada suatu media yang berpori yang terjadi dalam keadaan jenuh, atau dapat diartikan sebagai kecepatan air untuk menembus tanah pada waktu tertentu yang dinyatakan dalam cm/jam. Permeabilitas juga diartikan sebagai sifat bahan yang memungkinkan aliran rembesan dari cairan yang berupa air atau minyak mengalir melewati ruang pori. Pori tanah memiliki keterikatan satu dengan lainnya, sehingga air dapat mengalir dari titik yang memiliki energi tinggi ke energi yang rendah (Alnasir, 2020).

pH adalah ukuran jumlah ion hidrogen dalam suatu larutan. Larutan dengan pH rendah disebut asam, larutan dengan nilai pH tinggi disebut basa. Umumnya tanah di daerah basah bersifat asam, sedangkan tanah di daerah kering bersifat basa. Pada tanah asam, larutan tanah mempunyai lebih banyak ion hidrogen ( $H^+$ ) dibandingkan ion hidroksil ( $OH^-$ ), pada tanah basa mempunyai lebih banyak ion hidroksil ( $OH^-$ ) dibandingkan dengan ion hidrogen ( $H^+$ ). Skala pH berkisar dari 0 (asam kuat) hingga 14 (basa kuat) dan 7 (netral). Sedangkan pada umumnya pH tanah berada pada skala nilai 4 hingga 10 (Kusuma et al., 2014).

Bahan organik adalah bagian dari tanah yang merupakan suatu sistem yang kompleks dan dinamis, berasal dari tumbuhan atau hewan yang tersisa di dalam tanah dimana sewaktu-waktu akan berubah karena berada di bawah pengaruh biologis, fisika dan kimia. Bahan organik sebagai indikator untuk menunjukkan adanya erosi yang terjadi disuatu tempat, ketika terjadi erosi maka lapisan tanah bagian atas akan turun kebawah bersama dengan bahan organik yang terkandung di dalamnya. Sehingga jika suatu permukaan mengalami perubahan kadar bahan organik yang besar dan luas maka hal tersebut diindikasikan bahwa daerah tersebut terjadi erosi (Muna et al., 2020).

Bahan organik tanah berperan sebagai penyimpan unsur hara yang akan dilepaskan secara perlahan ke dalam larutan air tanah dan tersedia bagi tanaman. Bahan organik yang terdapat di dalam atau di permukaan tanah juga berfungsi melindungi serta membantu mengatur suhu dan kelembaban tanah. Selain itu, bahan organik dapat meningkatkan kapasitas daya sangga tanah (Sutanto, 2005). Bahan organik umumnya ditemukan dipermukaan tanah dengan jumlah sekitar 3-5 % saja (Hardjowigeno, 2003).

Nitrogen (N) merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak karena berperan sebagai senyawa dari beberapa asam amino dan asam nukleat (Utomo et al., 2016). Nitrogen (N) adalah unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman. Kemampuan tanah untuk menghasilkan nitrogen sangat ditentukan oleh keadaan jumlah bahan organik di dalam tanah. Unsur N berfungsi memperbaiki

pertumbuhan vegetatif tanaman, apabila unsur N di dalam tanah tersedia cukup maka daun tanaman akan berwarna lebih hijau (Hardjowigeno, 2015). Nitrogen sebagian besar berasal dari aktifitas kehidupan di dalam tanah. Kandungan N total pada tanah yang tergolong rendah hingga sedang dipengaruhi oleh vegetasi penyumbang bahan organik tanah sedikit. Selain itu, tanah yang miskin akan kandungan N, serta suplai bahan organik dari vegetasi yang berada di atas tanah belum sepenuhnya mengalami dekomposisi mempengaruhi jumlah kandungan N dalam tanah (Rahmi & Biantary, 2014).

Fosfor (P) Merupakan unsur hara esensial yang fungsinya tidak bisa digantikan oleh unsur lain pada tanaman, unsur hara P harus tersedia bagi tanaman dalam jumlah yang cukup untuk pertumbuhan yang optimal. Fosfor (P) yang tersedia dalam tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu pH tanah, Fe, Al dan Mn terlarut, konsentrasi bahan organik, suhu dan waktu kontak akar dengan tanah (Azmul et al., 2016).

Kekurangan fosfor (P) dalam tanah sering terjadi karena jumlah P yang terbatas, sebagian besar terdapat dalam bentuk yang tidak dapat diserap oleh tanaman, serta adanya fiksasi oleh aluminium (Al) pada tanah masam atau oleh kalsium (Ca) pada tanah alkalis. Gejala kekurangan P antara lain pertumbuhan tanaman yang terhambat (kerdil) akibat terganggunya proses pembelahan sel, daun-daun berubah warna menjadi ungu atau coklat dimulai dari ujung daun, dan gejala ini lebih jelas terlihat pada tanaman yang masih muda (Hardjowigeno, 2007).

Kalium (K) adalah salah satu unsur hara esensial yang dibutuhkan oleh tanaman karena menjadi pendukung pertumbuhan dan perkembangan bagi tanaman. Kalium berfungsi untuk membantu perkembangan akar, membantu proses pembentukan protein, membantu dalam menjaga daya tahan tanaman agar tidak terserang penyakit, dan merangsang pengisian biji. Kalium memiliki ketersediaan yang tidak banyak untuk diserap oleh tanaman, hal tersebut karena tiga hal, yaitu pengambilan kalium oleh tanaman, pencucian kalium oleh air dan erosi tanah (Mum'min, 2016).

Kapasitas Tukar Kation (KTK) merupakan pertukaran antara satu kation dalam suatu larutan dan kation lain dalam permukaan dari setiap permukaan bahan yang aktif. Semua komponen tanah mendukung untuk perluasan tempat pertukaran kation, tetapi pertukaran kation pada sebagian besar tanah dipusatkan pada liat dan bahan organik. Reaksi tukar kation dalam tanah terjadi terutama di dekat permukaan liat yang berukuran seperti klorida dan partikel-partikel humus yang disebut misel (Suryani, 2014).

Kapasitas tukar kation (KTK) Tanah adalah kemampuan koloid tanah dalam menyerap dan mempertukarkan kation. KTK tanah dapat dipengaruhi oleh tekstur tanah dan kandungan bahan organik tanah. KTK tanah yang tergolong sangat rendah disebabkan adanya partikel penyusun tanah yang didominasi oleh fraksi pasir yang memiliki luas permukaan koloid yang kecil, sehingga KTK tanah juga rendah. Selain itu juga disebabkan karena tanah mempunyai pH yang rendah dan berpengaruh terhadap KTK tanah (Rahmi & Biantary, 2014).

## BAB II METODE PENELITIAN

### 2.1 Waktu dan Tempat

Pengambilan data lapangan dilaksanakan pada tanggal 22 April 2024 – tanggal 4 Mei 2024, di Desa Coppo yang berlokasi di Kecamatan Barru, Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan. Sementara analisis data dilaksanakan pada bulan Juni – Agustus 2024 di Laboratorium Silvikultur dan Fisiologi Pohon Fakultas Kehutanan dan Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.

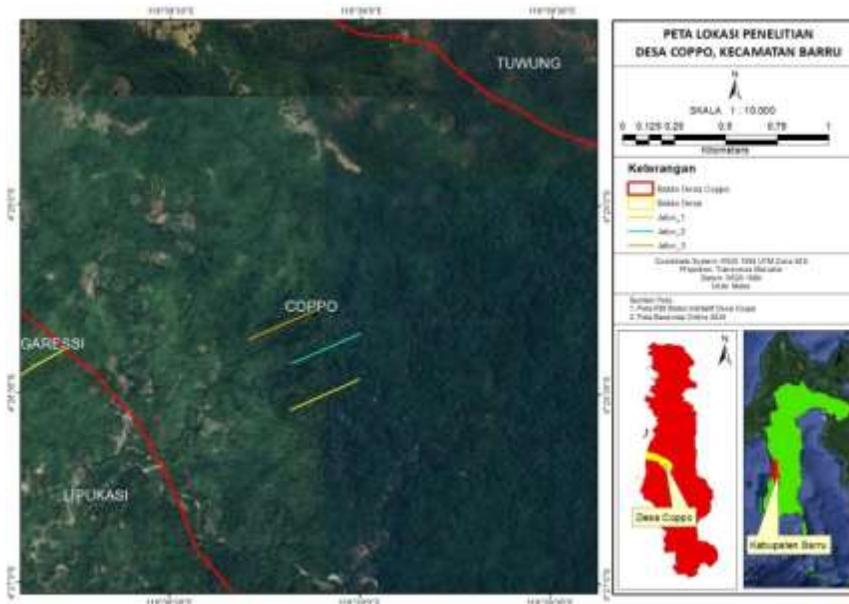
#### 2.1.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Tegakan Eboni terletak di Desa Coppo, Kecamatan Barru, Kabupaten Barru, Provinsi Sulawesi Selatan. Lokasi Penelitian ini terletak pada ketinggian 44-135,57 mdpl dengan suhu rata-rata 30°C, kelembaban 89 %, dan curah hujan rata-rata adalah 2575 mm/tahun

**Tabel 1.** Deskripsi Wilayah Tegakan Eboni.

Faktor Wilayah	Tegakan Eboni
Ketinggian	44-135,57 mdpl
Koordinat (°LS)	4°25'19.12"-119°40'46.73"E s/d 4°25'0.23"-199°39'24.14"BT
Curah Hujan (mm/tahun)	2575 mm/tahun
Suhu°	30°C
Kelembaban %	89 %

Desa Coppo memiliki luas 2683 Ha yang terdiri dari 1070 Ha lahan sawah, 455 Ha lahan ladang, 1159 Ha lahan hutan. Secara administrasi Desa Coppo berbatasan dengan: Sebelah Utara Kelurahan Sumpang Binangae, Sebelah Timur Kelurahan Tuwung, Sebelah Selatan Desa Garessi, Sebelah Barat Selat Makassar. Selanjutnya Desa Coppo berada di wilayah Kecamatan Barru yang memiliki jarak tempu ke Ibukota Provinsi Sulawesi Selatan ± 110 Km, kemudian jarak tempu ke Ibukota kabupaten ± 4 Km, sedangkan jarak Ibukota Kecamatan sekitar ± 3 Km. Selain itu Desa Coppo berdasarkan klasifikasi 10 tahun terakhir 2013-2023 tipe iklim *Schmidt-Ferguson* dan tergolong kedalam tipe iklim A (Sangat basah) (Sumber: Analisis CHRS-Persiann CSS). Desa coppo pada umumnya bermata pencaharian sebagai petani, maka lahan-lahan pertanian di buka dan tidak hanya itu Desa Coppo juga memiliki Kawasan pesisir Pantai sehingga adapula yang bermata pencaharian sebagai Nelayan. Coppo satu-satunya kelurahan yang terletak di daerah kota yang terdapat di pegunungan.



**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian

## 2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Roll meter, digunakan untuk mengukur plot
2. Tali, digunakan untuk menandai batas plot
3. Pita meter, digunakan untuk mengukur keliling pohon
4. *Cooper Ring*, digunakan untuk mengambil sampel tanah tidak terusik
5. Cangkul, digunakan untuk menggali tanah
6. *Cutter*, digunakan untuk memotong tanah yang berlebihan
7. Aplikasi *Timestamp*, digunakan untuk dokumentasi kegiatan
8. Hagameter, digunakan untuk mengukur tinggi pohon dan tinggi bebas pohon
9. Papan, digunakan untuk menekan ring sampel
10. Meteran, digunakan untuk mengukur lapisan tanah
11. Thermohigrometer Digital, digunakan untuk menentukan suhu udara dan kelembaban
12. Bor tanah, digunakan untuk mengambil tanah terusik pada kedalaman 30
13. Alat-alat laboratorium, digunakan untuk pengujian sampel tanah

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Tanah, sebagai sampel yang akan dianalisis
2. Plastik sampel, sebagai wadah yang untuk menyimpan sampel tanah
3. Label, sebagai penanda setiap sampel
4. Karet Gelang, sebagai pengikat pada plastik yang berisi ring sampel
5. *Tally Sheet*, sebagai tempat menulis hasil yang didapatkan dilapangan
6. Alat Tulis Menulis, sebagai alat untuk menulis hasil yang didapatkan dilapangan

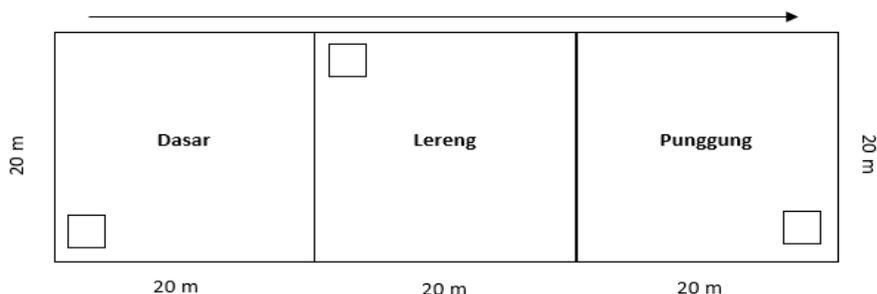
## 2.3 Metode Pelaksanaan Penelitian

### 2.3.1 Survei Lapangan dan Pengambilan Sampel

Kegiatan lapangan diawali dengan survei untuk menentukan letak plot pengambilan sampel tanah. Penentuan plot dilakukan metode (*purposive sampling*) yaitu penunjukkan langsung dan metode jalur (*line sampling method*). Jumlah jalur yang dibuat adalah 3 dimana setiap jalur memiliki panjang 500 meter searah lereng atau memotong kontur dengan jarak antara jalur 250 meter. Penentuan plot mempertimbangkan beberapa faktor seperti topografi, ketinggian tempat, luas ekosistem alami dan gangguan alam atau manusia sebelumnya. Pengambilan sampel tanah dilakukan untuk mengetahui sifat fisik dan kimia tanah. Karakteristik tanah yang diamati dalam penelitian ini yaitu tekstur, struktur, warna, porositas, permeabilitas, pH, bahan organik, N, P, K dan KTK.

Langkah-langkah dalam pengambilan sampel tanah, yaitu:

1. Membuat plot pengukuran dengan ukuran 20 m x 20 m pada setiap jalur. Jalur yang dibuat sebanyak 3 jalur dengan panjang masing-masing 500 meter.
2. Melakukan pengukuran keliling, tinggi bebas cabang dan tinggi total pada pohon dan tiang yang ada didalam plot.
3. Menentukan 3 titik pengambilan profil tanah pada salah satu plot dengan ukuran 1 m x 1 m, dimana titik yang diambil mewakili dasar, lereng dan punggung.
4. Menggali tanah dengan menggunakan bor tanah pada kedalaman 30-90 cm. Kedalaman yang dibuat tergantung dari kondisi tanah.
5. Menggali tanah menggunakan cangkul dan sekop hingga kedalaman 90 cm untuk pengambilan sampel profil tanah pada titik yang ditentukan dengan ukuran 1 m x 1 m.
6. Mengambil sampel tanah pada lapisan I dengan kedalaman 0-30 cm, lapisan II dengan kedalaman 31-60 cm dan lapisan III dengan kedalaman 61-90 cm. Jumlah sampel tanah yang diambil pada pembuatan profil sebanyak 9 sampel tanah terusik dan 9 sampel ring.
7. Memasukkan sampel tanah pada plastik sampel. Sampel ring di bungkus dengan plastik dan diikat karet agar tetap terjaga sebelum dimasukkan kedalam plastik sampel.
8. Memberi tanda pada setiap sampel dengan spidol.



**Gambar 2.** Sketsa Plot Pengambilan Sampel Tanah

### 2.3.2 Analisis Laboratorium

Penentuan sifat fisik dan kimia tanah dilakukan dengan analisis laboratorium dengan menggunakan tanah terusik untuk penentuan sifat-sifat tanah berupa tekstur tanah, struktur tanah, warna tanah, pH, bahan organik, kadar nitrogen, kadar fosfor, kadar kalium, dan kapasitas tukar kation. Sedangkan tanah tidak terusik (ring sampel) untuk penentuan porositas dan permeabilitas tanah.

#### 1. Penentuan Tekstur Tanah

Penentuan tekstur tanah dilakukan menggunakan metode hidrometer, yang prinsip dasarnya melibatkan pengukuran berat partikel tanah menggunakan hidrometer. Hasil pengukuran ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi persentase pasir, debu, dan liat, sehingga kelas tekstur tanah dapat ditentukan dengan menggunakan segitiga tekstur dari *United States Department of Agriculture (USDA)*.

#### 2. Penentuan Struktur Tanah

Penentuan struktur tanah dilakukan di lapangan dengan mengambil contoh tanah utuh dalam bentuk bongkahan. Bongkahan tanah tersebut kemudian dipecahkan dengan cara ditekan menggunakan jari, di mana pecahan-pecahan yang dihasilkan merupakan agregat atau gabungan agregat. Bentuk struktur tanah tersebut selanjutnya disesuaikan dengan kriteria yang terdapat dalam buku pedoman pengamatan tanah.

#### 3. Penentuan Warna Tanah

Penentuan warna tanah dilakukan secara langsung di lapangan dengan mengambil sampel tanah utuh pada setiap lapisan dan membandingkan warna sampel tanah dengan warna baku yang terdapat pada buku *Munsell Soil Color Chart*.

#### 4. Penentuan Porositas Tanah (*Bulk Density*)

Analisis porositas tanah dilakukan dengan cara menimbang ring sampel berisi tanah, kemudian mengoven sampel tanah selama 24 jam pada suhu 105°C, setelah dioven ring sampel berisi tanah kering kemudian ditimbang. Menyiapkan labu ukur dan menimbang labu ukur dalam keadaan kosong. Setelah itu dikeluarkan sampel tanah dari dalam ring. Tumbuk sampel tanah sebanyak 50 gram, kemudian masukkan dalam labu ukur dan timbang labu ukur yang berisi sampel tanah. Setelah ditimbang tambahkan air yang telah dididihkan hingga mencapai leher labu ukur, kemudian panaskan hingga mendidih menggunakan alat *hot plate* laboratorium. Setelah mendidih rendam labu ukur di dalam baskom berisi air, kemudian tambahkan aquades hingga garis yang terdapat pada batang labu ukur dan aduk menggunakan batang pengaduk, tunggu hingga dingin. Setelah dingin, cek kembali jumlah aquades pada labu ukur, kemudian timbang. Menurut Sutanto (2005), kelas porositas tanah sebagai berikut:

**Tabel 2.** Klasifikasi Porositas Tanah

Porositas Tanah (%)	Kelas
<30	Sangat Jelek
30-40	Jelek
40-50	Kurang Baik
50-60	Baik
60-80	Porous
100	Sangat Porous

### 5. Penentuan Permeabilitas

Analisis permeabilitas dilakukan dengan cara merendam ring sampel tanah terlebih dahulu selama 24 jam, kemudian dilakukan uji permeabilitas dengan melihat banyak air yang lolos, pengamatan dilakukan sebanyak 3 kali dalam rentang waktu 15 menit sekali. Menurut Uhland & O'Neal (1951), kelas permeabilitas tanah yaitu:

**Tabel 3.** Klasifikasi Permeabilitas Tanah

Permeabilitas (cm/jam)	Kelas
<0,0125	Sangat Lambat
0,0125-0,50	Lambat
0,50-2,0	Agak Lambat
2,0-6,25	Sedang
6,25-12,5	Agak Cepat
12,5-25,5	Cepat
>25,5	Sangat Cepat

### 6. Penentuan Bahan Organik (C-Organik)

Analisis C-Organik dilakukan dengan metode Walkey dan Black. Penetapan dengan metode ini dilakukan dengan cara menimbang sampel tanah sebanyak 1 g. Kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml. Setelah itu ditambahkan 5 ml kalium dikromat ( $K_2Cr_2O_4$ ), lalu labu ukur di kocok hingga tercampur rata. Selanjutnya ditambahkan asam sulfat pekat ( $H_2SO_4$ ) sebanyak 5 ml, lalu di kocok hingga tercampur rata dan diamkan selama 30 menit. Setelah itu tambahkan aquades hingga campuran mencapai 100 ml. Kemudian tambahkan 3-5 tetes indikator difenilamin ( $C_{12}H_{11}N$ ), lalu dititrasikan dengan larutan amonium ferro sulfat ( $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ ) sampai terlihat perubahan warna. Berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2005), kriteria kandungan karbon berdasarkan C% adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.** Klasifikasi C-organik Tanah

C %	Kriteria
<1	Sangat Rendah
1-2	Rendah
2-3	Sedang
3-5	Tinggi
>5,00	Sangat Tinggi

### 7. Penentuan pH Tanah

Penentuan ini dilakukan dengan menyiapkan 5 g contoh tanah sampel kering yang dimasukkan ke dalam roll film, setelah itu tambahkan 12,5 ml aquades lalu dikocok selama 30 menit, kemudian amati pH masing-masing sampel tanah dengan pH meter. Berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2005), klasifikasi pH tanah yaitu:

**Tabel 5.** Klasifikasi pH Tanah

Ketogori	pH
Sangat Masam	<4,5
Masam	4,5-5,5
Agam Masam	5,5-6,5
Netral	6,6-7,5
Agak Basa	7,6-8,5
Basa	>8,5

#### 8. Penentuan Kadar Nitrogen

Penentuan ini dilakukan dengan metode Kjeldahl yang pada prinsipnya menggunakan 2 g sampel tanah yang dimasukkan ke dalam labu destilasi, setelah itu menambahkan 2 g magnesium oksida (MgO) dan natrium hidroksida (NaOH) 10 N, selanjutnya mendestilasikan Erlenmeyer berisi asam borat ( $H_3BO_3$ ) 10 ML + 5 tetes indikator Conway. Setelah itu pemanasan dihentikan ketika terjadi perubahan warna kemudian melepaskan Erlenmeyer dan membilas alat destilasi, mentitrasi dengan hidrogen klorida (HCl) 0,05 N hasil destilasi dengan Erlenmeyer kemudian terakhir mencatat vilume Me HCL yang digunakan = Me  $NH_4$  yang terdestilasi. Berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2005), klasifikasi kandungan nitrogen tanah sebagai berikut :

**Tabel 6.** Klasifikasi Kadar Nitrogen Tanah

N (%)	Kategori
<0,10	Sangat Rendah
0,10-0,20	Rendah
0,21-0,50	Sedang
0,51-0,75	Tinggi
>0,75	Sangat Tinggi

#### 9. Penentuan Kadar Fosfor (P)

Penentuan ini menggunakan metode P-Olsen yang pada prinsipnya dilakukan dengan cara menimbang 1 g contoh tanah yang telah di anyak hingga ukuran partikel kurang dari 2 mm. Tambahkan 20 ml larutan ekstraksi Olsen kedalam tanah tersebut, lalu di kocok selama 30 menit. Setelah itu, saring larutan, jika masih terdapat keruh kembalikan larutan tersebut ke saringan dan ulangi proses penyaringan dengan waktu maksimum 30 menit. Ambil 2 ml dari ekstrak yang telah jernih dan tuangkan ke dalam tabung reaksi. Tambahkan larutan pereaksi fosfat pada sampel tanah dan derat standar, kemudian kocok dan biarkan selama 30 menit. Setelah reaksi selesai, ukur absorbansi larutan dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 693 mm. Berdasarkan Pusat Penelitian Tanah (1995) klasifikasi kadar fosfor tanah yaitu:

**Tabel 7.** Klasifikasi Kadar Fosfor Tanah

$P_2O_5$ Olsen (mg/kg)	Kategori
<10	Sangat Rendah
10-25	Rendah

26-45	Sedang
46-60	Tinggi
>60	Sangat Tinggi

#### 10. Penentuan Kadar Kalium

Penentuan ini menggunakan metode P-bray yang pada prinsipnya dilakukan dengan cara menimbang 2 g contoh tanah yang diayak dengan ukuran <2 mm. Masukkan tanah tersebut ke dalam botol kocok, lalu tambahkan 10 ml larutan HCL 25 %. Kocok campuran menggunakan mesin kocok selama 5 jam untuk memastikan proses ekstraksi yang menyeluruh. Setelah proses kocok selesai, pindahkan campuran ke dalam tabung reaksi. Diamkan tabung tersebut semalaman untuk memungkinkan pemisahan ekstrak dari sisa tanah, atau gunakan sentrifugasi jika diperlukan untuk mempercepat proses pemisahan. Kemudian, pipet 0,5 ml dari ekstrak jernih yang telah terpisah dan tuangkan ke dalam tabung reaksi baru. Tambahkan 9,5 ml air bebas ion untuk melakukan pengenceran dengan rasio 20 kali, lalu kocok larutan hingga merata. Analisis fosfat, pipet 2 ml dari larutan ekstrak yang telah diencerkan dan 2 ml dari larutan standar fosfat ke dalam tabung reaksi terpisah. Tambahkan 10 ml larutan pereaksi pewarna fosfat ke masing-masing tabung, kemudian kocok dan biarkan selama 30 menit agar reaksi pewarnaan dapat berlangsung dengan baik. Setelah reaksi selesai, ukur absorbansi larutan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 693 nm untuk menentukan konsentrasi fosfat dalam sampel tanah. Menentukan kadar kalium, ekstrak yang telah diencerkan serta larutan standar kalium diukur langsung menggunakan flamefotometer. Berdasarkan pusat penelitian tanah (1995), klasifikasi kadar kalium tanah, yaitu:

**Tabel 8.** Klasifikasi Kadar Kalium Tanah

K (me/100g)	Kategori
<0,1	Sangat Rendah
0,1-0,2	Rendah
0,3-0,5	Sedang
0,6-1,0	Tinggi
>1,0	Sangat Tinggi

#### 11. Kapasitas Tukar Kation (KTK)

KTK ditentukan menggunakan metode pencucian dan ekstraksi yaitu dengan cara menimbang sampel tanah 2,5 g dalam tabung kocok, lalu diberi 50 ml ammonium acetate 1 M, kocok menggunakan mesin shaker selama 2 jam lalu saring kedalam tabung kocok menggunakan kertas whatman nomor 42. Tanah yang tertinggal di kertas saring dibilas menggunakan alkohol 76 % sebanyak 150 ml ke dalam erlemeyer 125 ml. Tanah yang tertinggal di kertas saring yang telah di bilas dengan alkohol 76% dikering-aginkan lalu dibersihkan menggunakan HCl 0,1 M sampai sebatas tanda garis. larutan dalam labu ukur 50 ml dimasukkan dalam tabung digeser untuk di destilasi menggunakan alat kjeltec destilasi. Larutan hasil destilasi berwarna biru yang

tertampung dalam erlenmeyer 250 ml dititrasi menggunakan larutan asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) 0,02 N. Catat volume larutan asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) 0,02 N yang digunakan. Berdasarkan Balai Penelitian Tanah (2005), klasifikasi kapasitas tukar kation tanah yaitu:

**Tabel 9.** Klasifikasi Tukar Kation Tanah

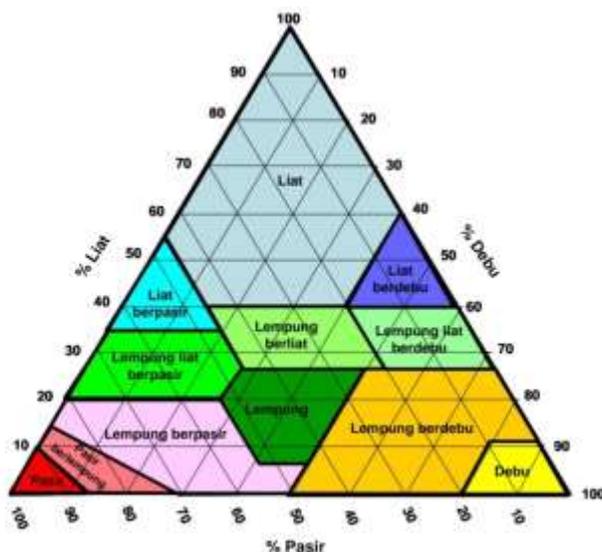
KTK	Kategori
<5	Sangat Rendah
5-16	Rendah
17-24	Sedang
25-40	Tinggi
>40	Sangat Tinggi

## 2.4 Analisis Data

### 2.4.1 Sifat Fisik Tanah

#### 1. Tektstur Tanah

Tekstur tanah ditentukan oleh segitiga tekstur, dengan memperhatikan konsentrasi pasir, debu dan liat. Segitida tekstur tanah ditunjukkan pada gambar berikut.



**Gambar 3.** Segitiga Tektstur Tanah

$$\text{Rumus : } \% \text{ Liat} = \frac{\text{Berat Liat}}{\text{Berat debu liat + pasir}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Debu} = \frac{\text{Berat Debu}}{\text{Berat debu liat + pasir}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Pasir} = \frac{\text{Berat Pasir}}{\text{Berat debu liat + pasir}} \times 100 \%$$

## 2. Kerapatan Bongkah (*Bulk Density*)

*Bulk density* atau kerapatan bongkah adalah perbandingan berat tanah kering dengan satuan volume tanah termasuk volume pori-pori tanah, umumnya dinyatakan dalam  $\text{gr/cm}^3$ . Penentuan *bulk density* dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Kerapatan Bongkah} = \frac{\text{Berat Tanah Kering (g)}}{\text{Volume Tanah (cm}^3\text{)}}$$

Keterangan :

r : Jari-jari ring (cm)

t : Tinggi ring (cm)

Volume Tanah : Volume ring ( $\pi r^2$ )

## 3. Kerapatan Partikel (*Particle Density*)

Kerapatan partikel adalah ukuran massa partikel dalam suatu volume tertentu. Biasanya dinyatakan dalam satuan massa per volume, seperti kilogram per meter kubik ( $\text{kg/m}^3$ ) atau gram per sentimeter kubik ( $\text{g/cm}^3$ ).

$$\text{Kerapatan Partikel} = \frac{\text{Berat Tanah Kering (g)}}{\text{Volume Partikel Padat (cm}^3\text{)}}$$

## 4. Porositas

Porositas tanah adalah rasio volume pori tanah terhadap volume total tanah. Pori-pori ini dapat berisi udara atau air, dan porositas merupakan parameter penting dalam karakteristik sifat hidrologis dan permeabilitas tanah. Penentuan porositas tanah dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Porositas Tanah} = \left(1 - \frac{\text{Kerapatan bongkah (cm}^3\text{)}}{\text{Kerapatan partikel (cm}^3\text{)}}\right) \times 100 \%$$

## 5. Permeabilitas

Nilai permeabilitas rata-rata diperoleh dengan menjumlahkan seluruh hasil pengukuran individu dan membaginya dengan jumlah total pengukuran. Rumus untuk menghitung permeabilitas rata-rata dinyatakan sebagai berikut.

$$\text{Permeabilitas} = \frac{\text{Jumlah hasil pengukuran (cm)}}{\text{Jumlah pengukuran (jam)}}$$

### 2.4.2 Sifat Kimia Tanah

#### 1. Bahan Organik

Bahan organik tanah memainkan peran penting dalam kesuburan dan produktifitas tanah. Penentuan bahan organik tanah dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut.

$$\% \text{ C} = \frac{(\text{B}-\text{T}) \times \text{N} \times 3 \times 1,33}{\text{Berat sampel tanah}} \times 100 \%$$

Keterangan :

- B : Blanko (Larutan Tanpa Sampel)
- T : Titrasi (Sampel + Larutan)
- N : Normalitas (Penitar 0,2)
- 3 : Berat Equivalen)
- 1,33 : Faktor Koreksi

### 2.4.3 Inventarisasi Pohon

#### 1. Diameter Pohon

Diameter pohon diukur pada batang pohon setinggi dada, yang umumnya diukur pada tinggi 1,3 meter di atas permukaan tanah dengan menggunakan pita pengukur atau penggaris diameter. Penentuan diameter pohon dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut.

$$D = \frac{k}{\pi}$$

Keterangan :

- D : Diameter pohon
- k : Keliling pohon
- $\pi$  : 3, 14

#### 2. Tinggi Pohon

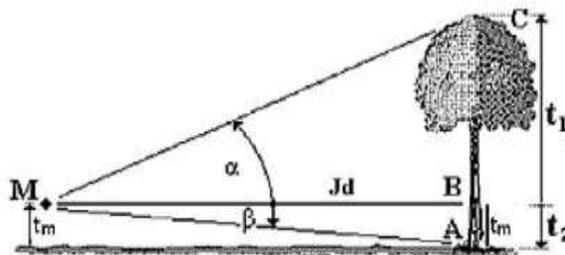
Tinggi bebas cabang pohon mengacu pada panjang batang pohon yang bebas dari cabang atau ranting. Sedangkan tinggi total pohon adalah ukuran penuh dari permukaan tanah hingga ujung tertinggi pohon. Untuk mengetahui tinggi pohon dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut.

$$TBC = (\text{Tan } \alpha \times Jd) + tm$$

$$Ttot = (\text{Tan } \alpha \times Jd) + tm$$

Keterangan :

- TBC : Tinggi bebas cabang (m)
- Ttot : Tinggi total (m)
- Jd : Jarak datar pengamat ke pohon (10 m)
- tm : Tinggi mata pengamat (m)
- $\alpha$  : Sudut tinggi total ( $^{\circ}$ )



**Gambar 4.** Pengamatan Tinggi Pohon

### 3. Luas Bidang Dasar

Luas bidang dasar pohon merupakan ukuran luas penampang melintang batang yang berhubungan dengan pertumbuhan riap diameter pohon. Untuk mengetahui luas bidang dasar pohon dapat dilakukan dengan rumus berikut.

$$LBDS = \frac{1}{4} \pi D^2$$

Keterangan :

LBDS : Luas bidang dasar pohon (m<sup>2</sup>)

$\pi$  : 3,14

D : Diameter pohon (m)

### 4. Volume Pohon

Volume pohon dapat ditentukan dengan menggunakan rumus berikut.

$$V_{tot} = LBDS \times T_{tot} \times f$$

Keterangan :

V<sub>tot</sub> : Volume tinggi total (m<sup>2</sup>)

LBDS : Luas bidang dasar pohon (m<sup>2</sup>)

T<sub>tot</sub> : Tinggi total (m)

f : Angka bentuk (0,7 hutan alam)

### 5. Kerapatan Tegakan

Kerapatan tegakan adalah ukuran yang menggambarkan jumlah pohon atau volume pohon per satuan area dalam suatu hutan dan lahan. Untuk mengetahui kerapatan tegakan dapat dilakukan dengan rumus berikut.

$$\text{Kerapatan Tegakan} = \frac{\text{Jumlah pohon}}{\text{Luas area (Ha)}}$$