I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hutan merupakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui serta mempunyai peranan yang sangat penting dalam menunjang kehidupan ekosistem (Maulana *et al.,* 2019). Hutan merupakan ekosistem yang memberi manfaat dari segi sosial, ekonomi, dan ekologi yang cukup penting bagi kehidupan manusia. Hutan memiliki komponen penyusun yang terdiri dari flora dan fauna, serta lingkungan abiotik yang khas. Dalam suatu ekosistem hutan, komponen penyusun hutan saling berinteraksi (Pebriandi *et al*., 2017). Diantara komponen penyusun hutan, tanah merupakan komponen yang berperan sebagai sumber unsur hara dan media tempat tumbuh pohon yang menjadi penyusun utama ekosistem hutan (Pebriandi *et al*., 2021).

Menurut Gunawan dan Wijayanto (2019) tanah merupakan salah satu komponen lahan yang mempunyai peranan penting terhadap pertumbuhan tanaman dan produksi tanaman, karena tanah selain berfungsi sebagai tempat/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 dan unsur-unsur esensial seperti: N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Zn, Fe, Mn, B, Cl). Secara biologi berfungsi sebagai habitat biota (organisme) yang berpartisipasi aktif dalam penyediaan hara tersebut dan zat-zat aditif (pemacu tumbuh, proteksi) bagi tanaman (Mautaka *et al*., 2022). Sifat kimia tanah menggabarkan karakteristik bahan kimia tanah dalam lingkungan yang sangat penting untuk memperdiksi fungsi tanah dari sudut pandang kelarutan dan ketersediaan unsur dalam tanah. Proses kimia tanah merupakan semua proses reaksi kimia yang dapat meningkatkan atau menurunkan tingkat ketersediaan unsur hara tanaman (Mautuka *et al.,* 2022).

Tanaman yang tumbuh baik didukung oleh kesuburan tanah. Kesuburan tanah dipengaruhi oleh sifat tanah seperti sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Sifat fisik tanah terdiri atas struktur, tekstur, kerapatan tanah, warna, suhu, porositas, permeabilitas, stabilitas, dan konsistensi tanah. Sifat kimia tanah terdiri atas pH (derajat keasaman) dan kandungan unsur hara yang terdapat dalam tanah, seperti nitrogen, fosfor, kalium, dan bahan organik tanah (Pratiwi *et al*., 2022).

Eboni (*Diospyros celebica* Bakh.) merupakan satu di antara jenis-jenis tumbuhan endemik yang dijumpai hidup berkelompok di pulau Sulawesi (Allo, 2002). Eboni adalah termasuk famili *Ebenaceae*, merupakan tumbuhan endemik pada hutan alam di Pulau Sulawesi. Jenis ini sering disebut dengan kayu hitam, karena kayunya yang berwarna hitam. Potensi Eboni di Sulawesi Selatan yang cukup besar terdapat di Wilayah Malili dan Mamuju. Akibat pengambilan dan eksploitasi yang berlebihan, maka populasinya mulai berkurang dan jenis ini sudah termasuk dalam kategori rawan (*vernerable*). Lokasi sebaran tumbuh Eboni Makassar, juga

ditemukan pada kawasan hutan di kabupaten Maros, Bone, Barru dan Sidrap (Restu, 2006).

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini perlu dilakukan untuk menganalisis sifat fisik dan kimia tanah di bawah tegakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi pohon jenis Eboni serta beberapa sifat fisik dan kimia tanah di bawah tegakan di areal Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin. Penelitian ini diharapkan sebagai bahan untuk melakukan upaya pengelolaan yang lestari khususnya jenis Eboni.

1.2 Teori

Kayu eboni adalah jenis kayu yang dihasilkan oleh pohon dari spesies *Diospyros celebica*. Di Indonesia hanya ditemui tumbuh tersebar secara alami di Pulau Sulawesi yang masuk ke dalam wilayah Wallacea. Menurut (Samingan dalam Allo, 2002) sistematika jenis pohon eboni adalah sebagai berikut :

Divisio : Spermatophyta
Sub Divisio : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonea
Ordo : Ebenales
Famili : Ebenaceae
Genus : Diospyros
Spesies : *Diospyros celebica* Bakh.

Pohon eboni mudah dikenal karena kulit luar yang beralur mengelupas dan berwarna hitam seperti arang. Mempunyai tinggi yang dapat mencapai 40 meter, dengan batang bebas cabang 23 m, diameter 117 cm dan berakar banir 4 m. Kayu eboni merupakan jenis kayu mewah karena coraknya yang indah dan tergolong kuat dan indah. Kayu terasnya yang berwarna hitam dengan garis serat kemerah-merahan sampai kecoklatan penyebab kayu ini banyak diminati orang dari dalam maupun luar negeri (Allo, 2002).

Tanah merupakan media tumbuh bagi tanaman. Pada proses pertumbuhan, tanaman akan menyerap makanan dari dalam tanah sehingga kesuburan tanaman tergantung pada unsur hara yang terkandung dalam tanah (Purba *et al*., 2021). Sifat tanah yang berpengaruh terhadap produktivitasnya yaitu sifat fisik (solum, tekstur, struktur, drainase, pori-pori tanah), sifat kimia (kadar unsur hara tanah, reaksi tanah pH, KTK, kejenuhan basah) dan sifat biologi (flora dan fauna tanah khususnya mikroorganisme penting) (Asril *et al*., 2021).

Tekstur tanah merupakan perbandingan persentase fraksi tanah (fraksi pasir, debu, dan liat) yang juga menggambarkan tingkat kekasaran atau kehalusan suatu jenis tanah. Setiap jenis tanah tersusun dari persentase fraksi tanah yang berbedabeda. Tanah yang didominasi oleh fraksi pasir disebut tanah dengan tekstur pasir. Tanah yang didominasi oleh fraksi debu disebut tanah dengan tekstur debu. Tanah yang didominasi oleh fraksi liat disebut tanah dengan tekstur liat (Salam, 2020).

Struktur tanah adalah susunan dari partikel-partikel primer tanah (pasir, debu, dan liat) menjadi agregat-agregat (butir majemuk/butir sekunder) (Asril *et al*,.

2021). Salam (2020) mengemukakan bahwa struktur tanah adalah bergabungnya fraksi tanah membentuk bangunan tiga dimensi dalam bentuk agregat. Dalam pembentukan struktur tanah, fraksi debu dan pasir memiliki fungsi sebagai kerangka, sementara fraksi liat, humus, dan/atau seskuioksida berfungsi sebagai perekat yang menggabungkan fraksi debu dan pasir. Kemantapan tanah didukung oleh keberadaan liat, humus, dan seskuioksida tanah yang membuat tanah lebih tahan terhadap kekuatan fisik yang menekan, seperti hantaman butiran air hujan.

Porositas tanah, adalah persentase volume tanah yang tidak ditempati butiran padat. Tanah yang porositasnya baik adalah tanah yang porositasnya besar karena perakaran tanaman mudah untuk menembus tanah dalam berbagai bahan organik. Selain itu tanah tersebut menahan air hujan sehingga tanaman tidak selalu kekurangan udara (Puspitorini dan Iqbal, 2024).

Permeabilitas merupakan kemampuan tanah untuk dapat dirembesi air. Rembesan air dalam tanah hampir selalu berjalan secara linier yaitu jalan yang ditempuh merupakan bentukan yang teratur (*smooth curve*). Sesuai Hukum Darcy, sebab utama rembesan terjadi karena kecenderungan air mengalir akibat gravitasi atau terdorong oleh suatu kondisi (Darcy dalam Jarwanto *et al*., 2024). Permeabilitas erat hubungannya dengan pori-pori tanah. Pori-pori tanah saling berhubungan antara satu dengan lainnya, sehingga air dapat mengalir dari titik dengan tinggi energi ke titik dengan tinggi energi yang lebih rendah. Dengan demikian permeabilitas dapat didefinisikan sebagai sifat dari bahan berpori yang memungkinkan aliran rembesan dari cairan yang berupa air atau minyak mengalir lewat rongga pori. Untuk tanah, permeabilitas digambarkan sebagai sifat tanah yang mengalirkan air melalui rongga pori tanah. (Hardiyatmo dan Christady dalam Jarwanto *et al*., 2024).

Warna merupakan indikator kondisi iklim tempat tanah berkembang atau asal bahan induknya, tetapi pada kondisi tertentu warna sering digunakan sebagai indikator kesuburan atau kapasitas produktivitas lahan di mana kadar bahan organik yang berwarna gelap makin tinggi akan makin gelap, intensitas pelindian unsur-unsur hara makin tinggi maka warna akan makin terang dan jika tanah dominan kuarsa (mineral yang tanpa nilai nutrisional sama sekali) warna makin terang makin miskin (Hanafiah dalam Asril *et al*., 2021). Untuk menentukan warna tanah kita dapat menggunakan *Munsell Soil Color Chart*, yang banyak digunakan dalam ilmu tanah modern. *Munsell Soil Color Chart* terdiri dari tiga sifat warna, yaitu: Hue, Value, dan Chroma. Hue adalah warna dominan sesuai dengan panjang gelombangnya. Value menunjukkan derajat terangnya warna sesuai dengan banyaknya sinar yang dipantulkan. Chroma menunjukkan kemurnian atau kekuatan dari warna atau gradasi kemurnian dari warna atau derajat pembeda adanya perubahan warna dari kelabu atau putih netral ke warna lainnya (Yamani, 2024).

pH (derajat keasaman) tanah memiliki peran penting dalam proses penyerapan unsur hara. Umumnya unsur hara dapat diserap dengan baik pada tanah dengan pH netral (Rahmi dan Biantary, 2014). Rusdiana (2012) menyatakan semakin rendah pH tanah maka semakin sulit tanaman untuk tumbuh karena tanah bersifat masam dan mengandung toksik (racun). Sebaliknya, jika pH tanah tinggi maka tanah bersifat basa dan mengandung kapur. Jika tanah terlalu masam maka

akan menyebabkan kerusakan pada akar sehingga menurunkan kualitas dan hasil panen. Sedangkan jika pH tanah terlalu basa akan menyebabkan tingginya kandungan alkali pada tanah sehingga menghambat laju pertumbuhan tanaman (Puspitorini dan Iqbal, 2024).

Bahan organik tanah merupakan bahan di dalam atau permukaan tanah yang berasal dari sisa tumbuhan, hewan, dan manusia baik yang telah mengalami dekomposisi lanjut maupun yang sedang megalami proses dekomposisi. Secara substansi bahan organik tersusun dari bahan humus dan non humus (Bohn dalam Asri *et al*., 2021). Bahan non humus meliputi bahan yang sedang terdekomposisi dan terdekomposisi sebagian. Bahan non humus merupakan sumber energi bagi mikroorganisme tanah serta sumber hara bagi tanaman (Asril *et al*., 2021).

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 dan Biantary, 2014).

Kandungan P tersedia yang tergolong sangat rendah hingga sedang dipengaruhi oleh bahan induk (batuan/mineral) pembentuk tanah yang miskin unsur P serta kandungan P dalam bahan organik juga rendah. Hal ini sejalan dengan Munawar yang mengemukakan bahwa P dalam tanah berasal dari desintegrasi mineral yang mengandung P seperti apatit, dan dekomposisi bahan organik. Kelarutan P anorganik dan P organik umumnya sangat rendah, sehingga hanya sebagian kecil P tanah yang berada dalam larutan tanah (P tersedia) (Rahmi dan Biantary, 2014).

Unsur hara kalium dimanfaatkan dalam bentuk ion K+ oleh tanaman. Senyawa K dari pelapukan mineral terdapat dalam jumlah yang bervariasi di dalam tanah. Jumlah senyawa K dalam tanah dipengaruhi oleh jenis bahan induk pembentuk tanah (Hanafiah, 2005). Kalium yang disebut segera tersedia merupakan kalium yang dapat dipertukarkan dan kalium larut langsung dan mudah diserap tanaman. Kalium segera tersedia meliputi satu hingga dua persen dari jumlah unsur kalium dalam tanah mineral. Unsur tersebut dapat dijumpai sebagai kalium dapat dipertukarkan dan selalu berada dalam keseimbangan dengan kalium dalam larutan. Dalam bentuk ini, kalium dapat diserap oleh tanaman dan peka terhadap pencucian. Serapan kalium dari larutan hara menyebabkan keseimbangan terganggu untuk sementara (Budi dan Sari, 2015).

Menurut Putri *et al*., (2019) kapasitas tukar kation (KTK) adalah kemampuan koloid tanah dalam menangkap dan melakukan pertukaran kation. KTK tanah dapat dipengaruhi oleh tekstur tanah dan kandungan bahan organik tanah. KTK tanah yang masuk dalam kategori sangat rendah disebabkan karena adanya partikel penyusun tanah yang didominasi oleh fraksi pasir yang memiliki luas permukaan koloid yang kecil, sehingga KTK tanah juga rendah. Selain itu, KTK tanah yang tergolong sangat rendah juga disebabkan karena pH tanah yang rendah sehingga mempengaruhi KTK tanah (Rahmi dan Biantary, 2014).

1.3 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik dan kimia tanah pada Tegakan alam Eboni (*Diospyros celebica* Bakh) di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin, Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan.

Kegunaan penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai sifat fisik dan kimia tanah pada Tegakan Eboni (*Diospyros celebica* Bakh) di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin, Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Selain itu, masyarakat sekitar juga dapat menjadikan acuan dalam pengelolaan dan penggunaan lahan pada daerah tersebut.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan April hingga Agustus 2024. Lokasi pengambilan sampel tanah dilakukan di Hutan Pendidikan yang berlokasi di Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Sampel tanah diidentifikasi dan dianalisis di Laboratorium Silvikultur dan Fisiologi Pohon Fakultas Kehutanan dan Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar.

2.1.1 Gambaran Umum Loksi Penilitian

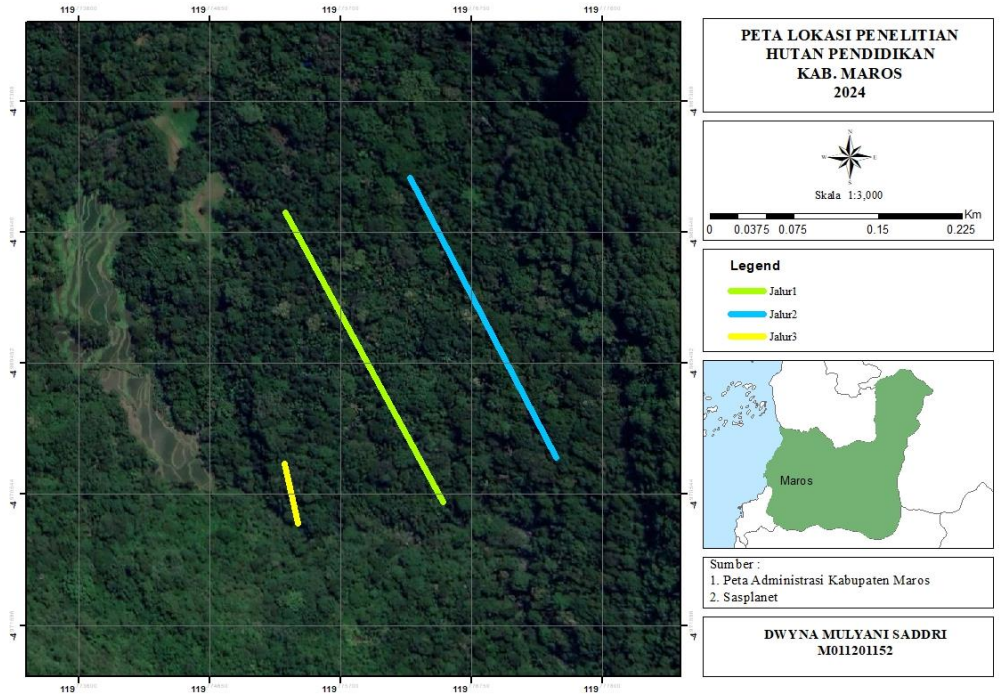
Hutan Pendidikan Unhas merupakan hutan yang diperuntukkan untuk kegiatan praktek, penelitian, pelatihan, pengabdian kepada masyarakat dan kerjasama penelitian baik dalam maupun luar negeri. Kawasan Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin ini terletak di Desa Limapocoe, Kecamatan Cenrana, Kab. Maros, Sulawesi Selatan. Secara administratif berada di tiga kecamatan yaitu Kecamatan Cenrana, Kecamatan Camba, dan Kecamatan Mallawa. Hutan Bengo-bengo dijadikan sebagai Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin sejak tanggal 31 Maret 1980 dengan luas areal 1300 ha (Sabar dan Yusran, 2017).

Dalam meningkatkan pemanfaatan areal Hutan Pendidikan, Fakultas Kehutanan Unhas telah mengusulkan peningkatan statusnya menjadi Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) dan disetujui oleh Menteri Kehutanan melalui Surat Keputusan No. 86/Menhut II/2005 tentang perubahan keputusan Dirjen Kehutanan No. 63/Kpts/BS/1/1980 Tanggal 31 Maret 1980 tentang penunjukan areal hutan seluas 1.300 ha sebagai hutan pendidikan menjadi kawasan hutan dengan tujuan khusus untuk Hutan Pendidikan Unhas. Berdasarkan kedudukan geografis, kawasan Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin terletak pada 119°44'34" – 119°46'17" Bujur Timur dan 04°58'7" – 05°00'30" Lintang Selatan (Sabar dan Yusran, 2017).

Data ketinggian, kooordinat, curah hujan, suhu dan kelembapan lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 dan peta lokasi jalur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Deskripsi wilayah hutan pendidikan

Faktor Wilayah	Hutan Pendidikan
Ketinggian (mdpl)	300-800 mdpl
Koordinat (°LS)	119°44'34"- 119°46'17" BT dan 04°58'7"- 05°00'30" LS
Curah Hujan (mm/tahun)	2835
Suhu (°)	26°C
Kelembapan (%)	60-82%



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Alat dan Bahan

2.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Roll meter, digunakan untuk mengukur plot.
2. Tali rapiah, digunakan untuk menandai batas plot.
3. Pita meter, digunakan untuk mengukur keliling pohon dan mengukur lapisan tanah.
4. Cangkul, digunakan untuk menggali tanah.
5. Ring sampel, digunakan untuk mengambil sampel tanah tidak terusik.
6. Aplikasi *Timestamp*, digunakan untuk mendokumentasikan kegiatan penelitian.
7. Hagameter, digunakan untuk mengetahui tinggi pohon.
8. Timbangan, digunakan untuk menimbang berat sampel.
9. Spatula tembikar, digunakan untuk meratakan sampel tanah pada ring sampel.
10. Spidol, digunakan untuk menandai plastik sampel.

2.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu :

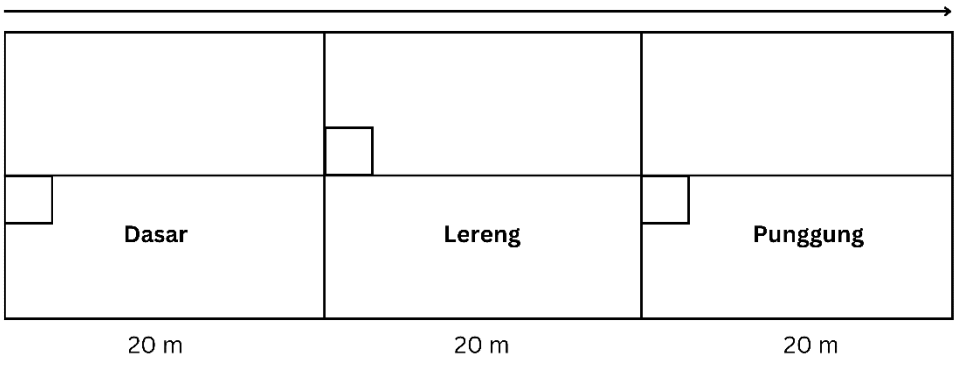
1. Tanah, sebagai sampel yang akan dianalisis.
2. Plastik sampel, digunakan sebagai wadah sampel tanah.
3. Kertas label, digunakan untuk menandai plastik sampel.
4. Bahan laboratorium, sebagai bahan untuk analisis sampel tanah.

2.3 Metode Pelaksanaan Penelitian

2.3.1 Pengambilan Sampel

Pada kegiatan lapangan ini diawali dengan penentuan jalur untuk menentukan letak plot pengambilan sampel tanah. Penentuan plot dilakukan dengan metode jalur (*line sampling methode*) yang melawan kontur, yaitu pengambilan sampel yang digunakan untuk mengamati atau mengukur suatu karakteristik tertentu di sepanjang garis (atau transek), penunjukan langsung lokasi pembuatan profil tanah yang dianggap paling mewakili dengan melihat beberapa faktor seperti topografi, ketinggian tempat, kondisi tanah dan batuan relatif yang sama di bawah tegakan eboni. Pengambilan sampel tanah dilakukan untuk mengetahui sifat fisik dan kimia tanah. Karakteristik tanah yang diamati dalam penelitian ini yaitu tekstur, struktur, warna, porositas, permebilitas, pH, bahan organik, N,P,K dan KTK. Langkah-langkah pengambilan sampel tanah yaitu :

1. Membuat plot pengukuran dan pengambilan sampel tanah dengan ukuran 20 m x 20 m. Pada jalur 1 kami membuat 15 plot, pada jalur 2 kami membuat 15 plot dan pada jalur 3 kami membuat 7 plot.
2. Melakukan pengukuran kelliling dan tinggi pada setiap pohon yang ada di dalam plot.
3. Menggali tanah hingga kedalaman 90 cm untuk pengambilan sampel profil tanah pada titik yang terletak di tengah plot dengan ukuran 1 m x 1 m.
4. 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 jalur 1 sebanyak 7 sampel tanah terusik dan 8 sampel ring. Jumlah sampel tanah yang diambil pada jalur 2 sebanyak 9 sampel tanah terusik dan 8 sampel ring. Jumlah sampel tanah yang diambil pada jalur 3 sebanyak 9 sampel tanah terusik dan 8 sampel ring.
5. Memasukkan sampel tanah pada plastik sampel.
6. Memberikan tanda pada setiap sampel dengan kertas label dan spidol.



Gambar 2. Sketsa Plot Pengambilan Sampel Tanah

2.3.2 Analisis Laboratorium

1. Penentuan Tekstur Tanah

   Penentuan tekstur tanah ditetapkan dengan menggunakan metode hydrometer yang pada prinsipnya terlebih dahulu dilakukan pengukuran berat partikel tanah dengan menggunakan hydrometer. Hasil pengukuran pada hydrometer dapat mengidentifikasi persentase pasir, debu, dan liat, sehingga kelas tekstur tanah dapat ditentukan menggunakan segitiga tekstur dari *United State Departement of Agriculture* (USDA).
2. Penentuan Struktur Tanah

   Penentuan struktur tanah dilakukan secara langsung di lapangan dengan mengambil contoh tanah utuh (berupa bongkahan tanah), kemudian gumpalan tersebut dipecahkan dengan cara menekan dengan jari, pecahan dari gumpalan tersebut merupakan agregat atau gabungan agregat. Bentuk struktur tanah tersebut kemudian dicocokkan dengan kriteria yang berada di buku pedoman pengamatan tanah.
3. Penentuan Warna Tanah

   Penentuan warna tanah dilakukan secara langsung di lapangan dengan mengambil sampel tanah utuh pada tiap lapisan dan membandingkan warna sampel tanah dengan warna 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^{o} C, setelah dioven ring sampel berisi tanah kering kemudian ditimbang. Menyiapkan labu ukur dan menimbang labu ukur dalam keadaan kosong. Setelah itu keluarkan sampel tanah dari dalam ring, kemudian timbang berat ring kosong dan ukur diameter serta tinggi 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, jika kurang tambahkan hingga garis yang terdapat pada batang labu ukur, kemudian timbang. Sutanto (2005) dalam Herviana *et al*. (2021), mengatakan kelas porositas tanah sebagai berikut :

Tabel 2. Klasifikasi Kelas Porositas Tanah

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

5. Penentuan Permeabilitas

Analisis yang dilakukan untuk penentuan permeabilitas yaitu melakukan perendaman terhadap ring sampel tanah selama 24 jam, kemudian dilakukan uji permeabilitas dengan melihat berapa banyak air yang lolos, pengataman dilakukan sebanyak 3 kali dalam rentang waktu 15 menit sekali. Berdasarkan Uhlan dan O'neal (1951) dalam Herviana *et al*. (2021) kelas permeabilitas tanah sebagai berikut :

Tabel 3. Klasifikasi permeabilitas tanah

Permeabilitas (cm/jam)	Kelas
<0,125	Sangat Lambat
0,125-0,50	Lambat
0,50-2,0	Agak Lambat
2,0-6,25	Sedang
6,25-12,5	Agak Cepat
12,5-25	Cepat
>25	Sangat Cepat

6. Penentuan Bahan Organik (C-Organik)

Analisis C-Organik dilakukan dengan metode Walkley dan Black. Penetapan C-Organik dengan metode ini dilakukan dengan menimbang sampel tanah sebanyak 1,0000 g, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml, kemudian ditambahkan 5 ml Kalium Dikromat ($K_2Cr_2O_7$), lalu labu ukur tersebut dikocok hingga tercampur rata. Kemudian ditambahkan Asam Sulfat pekat (H_2SO_4) sebanyak 5 ml lalu dikocok hingga tercampur rata dan diamkan selama 30 menit. Kemudian tambahkan aquades hingga campuran mencapai 100 ml. Kemudian tambahkan 3-5 tetes indikator Difenilamin ($C_{12}H_{11}N$), lalu dititrasi dengan larutan amonium Ferro Sulfat $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$. $6H_2O$ sampai terlihat perubahan warna. Menurut Sulaeman *et al*. (2005), kriteria kandungan karbon tanah 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	Sangat Tinggi

7. Penentuan pH Tanah

Penentuan ini dilakukan dengan menyiapkan 5 g contoh sampel tanah kering yang dimasukkan ke dalam roll film, setelah itu tambahkan 12,5 ml aquades kemudian dikocok selama 30 menit, kemudian amati pH masing-masing sampel tanah dengan pH meter. Menurut Sulaeman *et al*. (2005), klasifikasi kelas pH tanah adalah sebagai berikut :

Tabel 5. Klasifikasi pH tanah

Kategori	pH
Sangat Masam	<4,5
Masam	4,5-5,5
Agak Masam	5,6-6,5
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 dalam labu destilasi, setelah itu menambahkan 2 g Magnesium Oksida (MgO) dan Natrium Hidroksida (NaOH) 10 N, kemudian 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 volume Me HCl yang digunakan = Me NH_4 yang terdestilasi. Menurut Sulaeman *et al*. (2005), klasifikasi kandungan nitrogen tanah adalah sebagai berikut :

Tabel 6. Klasifikassi kadar nitrogen tanah

N (%)	Kategori
<0,1	Sangat Rendah
0,1-0,2	Rendah
0,21-0,5	Sedang
0,51-0,75	Tinggi
>0,75	Sangat Tinggi

9. Penentuan Kadar Fosfor

Penentuan ini menggunakan metode P-olsen yang pada prinsipnya dilakukan dengan menimbang 2,5 g contoh tanah yang diayak dengan ukuran <2 mm, ditambah pengestrak Bray dan Kurt I sebanyak 25 ml, kemudian dikocok selama 5 menit. Sering dan bila larutan keruh dikembalikan ke atas saringan semula (proses penyaringan maksimum 5 menit). Dipipet 2 ml ekstrak jernih ke dalam tabung reaksi. Contoh tanah dan daret standar masing-masing ditambah larutan perekasi fosfat, kemudian kocok dan dibiarkan 30 menit. Diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 693 mm. Menurut Sulaeman *et al*. (2005), klasifikasi kadar fosfor tanah sebagai berikut :

Tabel 7. Klasifikasi kadar fosfor tanah

P_2O_5 Olsen (mg/kg)	Kategori
<5	Sangat Rendah
5-10	Rendah
11-15	Sedang
16-20	Tinggi
>20	Sangat Tinggi

10.Penentuan Kadar Kalium

Penentuan ini menggunakan metode P-bray yang pada prinsipnya dilakukan cara timbang 2 gr contoh tanah dengan ukuran <2 mm, dimasukkan ke dalam botol kocok dan ditambahkan 10 ml HCL 25% lalu kocok dengan mesin kocok selama 5 jam. Masukkan ke dalam tabung reaksi dibiarkan semalam atau disentrifuse. Pipet 0,5 ml ekstrak jernih contoh ke dalam tabung reaksi. Tambahkan 9,5 ml air bebas ion (Pengenceran 20x) dan dikocok. Pipet 2 ml ekstrak contoh encer dan deret standar masing-masing dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 10 ml larutan pereaksi warna fosfat dan dikocok. Biarkan selama 30 menit, lalu ukur absorbansinya dengan spektrofometer pada panjang gelombang 693 nm. Untuk kalium, ekstrak contoh encer dan deret standar K diukur langsung dengan alat flamefotometer. Menurut Sulaeman *et al*. (2005), klasifikasi kadar kalium tanah adalah sebagai berikut :

Tabel 8. Klasifikasi kadar klium tanah

K (me/100g)	Kategori
<0,1	Sangat Rendah
0,1-0,3	Rendah
0,4-0,5	Sedang
0,6-1,0	Tinggi
>1	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 dibilas dengan alkohol 76% dikeringkan-anginkan lalu dibersihkan menggunakan KCl 0,1 M sebanyak 50 ml, kocok menggunakan mesin shaker selama 1 jam, saring kembali menggunakan kertas whatman nomor 42 ke dalam labu ukur 50 ml tambahkan KCl 0,1 M sampai batas tanda garis. Larutan dalam labu ukur 50 ml dimasukan dalam tabung digester untuk di destilasi mengggunakan alat kjeltec destilasi. Larutan hasil destilasi berwarna biru yang tertampung dalam erlenmayer 250 ml dititrasi menggunakan larutan Asam Sulfat (H2SO4) 0,02 N. Catat volume larutan Asam Sulfat (H_2SO_4) 0,02 N yang digunakan. Menurut Sulaeman *et al*. (2005), klasifikasi kapasitas tukar kation tanah adalah sebagai berikut :

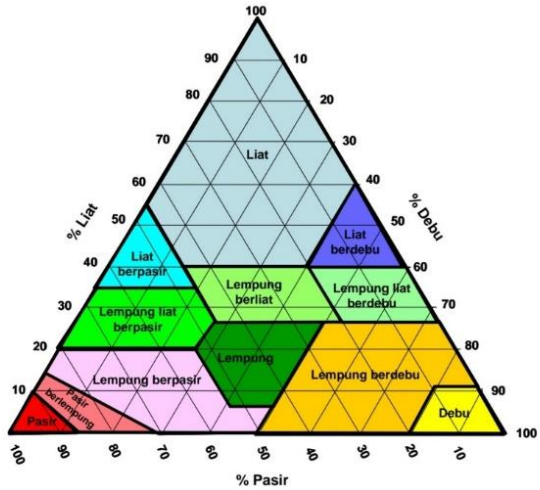
Tabel 9. Klasifikasi kapasitas tukar kation tanah

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. Tekstur Tanah
   Penentuan tekstur tanah dilakukan dengan menggunakan segitiga tekstur dengan melihat persentase kandungan pasir, debu, dan liat. Segitiga tekstur tanah dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Segitiga Tekstur Tanah

Sumber : https://www.hijausurya.com/news/pengaruh-tekstur-tanah-terhadap pertumbuhan-tanaman

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

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

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

2. Kerapatan Bongkahan (*Bulk Density*)

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

   Keterangan :
   r = Jari-jari ring (cm)
   t = Tinggi ring (cm)
   Volume tanah = volume ring ($\pi r^2 t$)

3. Kerapatan Partikel (*Particel Density*)

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

4. Porositas

$$\text{Porositas Tanah} = 1 - \frac{Kerapatan\ bongkah\ (g/cm^3)}{Kerapatan\ Partikel\ (g/cm^3)} \text{ x } 100\%$$

5. Permeabilitas

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

2.4.2 Sifat Kimia Tanah

1. Bahan Organik

$$\%\ C = \frac{(B-T)X\ N\ X\ 3\ X\ 1{,}33}{Berat\ debu\ liat + berat\ pasir} \times 100\ \%$$

Keterangan :

B = Blanko (Larutan tanpa sampel)
T = Titrasi (Sampel + Larutan)
N = Normalitas (Penitar 0,2)
3 = Berat equivalent
1,33 = Faktor koreksi

2.4.3 Inventarisasi Pohon

1. Diameter Pohon

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

Keterangan :

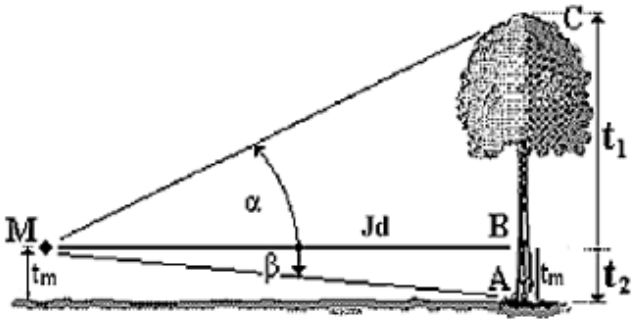
D = Diamer pohon (cm)
k = Keliling pohon (cm)
π = 3,14

2. Tinggi Pohon

$$Ttot = (\tan \alpha \times Jd) + tm$$

Keterangan :

Ttot = Tinggi total (m)
Jd = Jarak datar pengamat ke pohon (10 m)
tm = Tinggi mata pengamat (m)
α = Sudut tinggi total (º)



Gambar 4. Ilustrsi Pengukuran Tinggi Pohon
Source : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, 2013.
https://repositori.kemdikbud.go.id/401/1/ilmu%20ukur%20kayu.pdf

3. Luas Bidang Dasar Pohon

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

Keterangan :
LBDS = Luas bidang dasar pohon (m^2)
Π = 3,14
D = Diameter pohon (m)

4. Volume Pohon

$$VTtot = LBDS \times Ttot \times f$$

Keterangan :
VTtot = Volume tinggi total (m^3)
LBDS = Luas bidang dasar pohon (m^2)
Ttot = Tinggi total (m)
f = Angka bentuk (0,7 hutan alam)