

**SKRIPSI**

**ANALISIS SIFAT FISIK DAN KIMIA TANAH PADA  
HUTAN ALAM DAN TEGAKAN JABON PUTIH  
(*Anthocephalus cadamba* (Roxb.) Miq.) DI KABUPATEN  
MAMUJU TENGAH, PROVINSI SULAWESI BARAT**

**Disusun dan Diajukan Oleh :**

**JESSICA FERNANDA**

**M011201061**



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN  
FAKULTAS KEHUTANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

**Analisis Sifat Fisik dan Kimia Tanah Pada Hutan Alam dan Tegakan Jabon Putih (*Anthocephalus cadamba* (Roxb.) Miq.) di Kabupaten Mamuju Tengah, Provinsi Sulawesi Barat**

**Disusun dan Diajukan Oleh :**

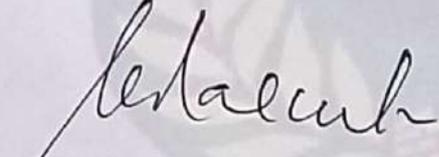
**Jessica Fernanda  
M011201061**

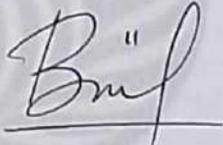
Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin Pada tanggal 1 Juli 2024 Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Menyetujui,**

**Pembimbing Utama**

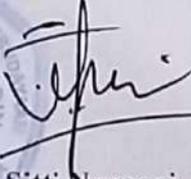
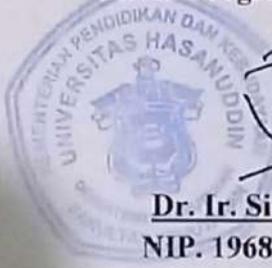
**Pembimbing Pendamping**

  
**Prof. Dr. Ir. Samuel A. Paembonan, IPU.**  
NIP. 19550115198102 1 002

  
**Budi Arty, S.Hut., M.Si.**  
NIP. 199005212021011 6 001

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Kehutanan,**

  
  
**Dr. Ir. Sitti Nuraeni, M.P.**  
NIP. 19680410199512 2 001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jessica Fernanda  
Nim : M011201061  
Program Studi : Kehutanan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya berjudul :

**Analisis Sifat Fisik dan Kimia Tanah Pada Hutan Alam dan Tegakan Jabon Putih (*Anthocephalus cadamba* (Roxb.) Miq.) di Kabupaten Mamuju Tengah, Provinsi Sulawesi Barat**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain, bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 1 Juli 2024

Yang Menyatakan



Jessica Fernanda

## ABSTRAK

**Jessica Fernanda (M011201061). Analisis Sifat Fisik dan Kimia Tanah Pada Hutan Alam dan Tegakan Jabon Putih (*Anthocephalus cadamba* (Roxb.) Miq.) di Kabupaten Mamuju Tengah, Provinsi Sulawesi Barat, di bawah bimbingan Samuel A. Paembonan dan Budi Arty.**

Tanah adalah benda alami yang terdapat di sebagian besar permukaan bumi. Tanah sangat berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Begitupun sebaliknya, tanaman yang tumbuh di atas tanah juga berperan dalam memengaruhi sifat tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik dan kimia tanah pada Hutan Alam dan Tegakan Jabon Putih (*Anthocephalus cadamba* (Roxb.) Miq.) berbeda umur di Kabupaten Mamuju Tengah, Provinsi Sulawesi Barat. Penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* dengan ukuran plot 25 m x 25 m dengan sub plot berukuran 1 m x 1 m. Sampel yang diambil berupa tanah terusik dan tanah tidak terusik. Sifat fisik dan kimia tanah pada Hutan Alam dan Tegakan Jabon Putih berbeda umur memiliki beberapa sifat yang berbeda karena perbedaan penutupan vegetasi. Hutan Alam didominasi jenis *Ficus* sp., sementara pada Tegakan Jabon Putih didominasi Jabon Putih. Sifat fisik dan kimia tanah pada Hutan Alam dan Tegakan Jabon Putih berbeda umur memiliki perbedaan seperti struktur tanah, pH, dan kandungan nitrogen. Kedalaman tanah juga memberikan pengaruh terhadap sifat fisik dan kimia tanah pada lokasi penelitian.

**Kata Kunci : Tanah, Sifat Fisik, Sifat Kimia, Hutan Alam, Tegakan Jabon Putih**

## **ABSTRACT**

***Jessica Fernanda (M011201061). Analysis of Soil Physical and Chemical Properties in Natural Forest and White Jabon (*Anthocephalus cadamba* (Roxb.) Miq.) in Central Mamuju Regency, West Sulawesi Province, under the guidance of Samuel A. Paembonan and Budi Arty.***

*Soil is a natural substance found on most of the earth's surface. Soil plays a major role in the growth and development of plants. Vice versa, plants that grow on the soil also play a role in influencing soil properties. This study aims to determine the physical and chemical properties of soil in Natural Forest and White Jabon (*Anthocephalus cadamba* (Roxb.) Miq.) stands of different ages in Central Mamuju Regency, West Sulawesi Province. This study used a purposive sampling method with a plot size of 25 m x 25 m with sub plots measuring 1 m x 1 m. Samples taken were disturbed soil and undisturbed soil. Physical and chemical properties of soil in Natural Forest and White Jabon Stand of different ages have some different properties due to differences in vegetation cover and species. Natural Forest is dominated by *Ficus* sp., while White Jabon stands is a homogeneous stand. The physical and chemical properties of soil in Natural Forest and White Jabon Stand of different ages have differences soil structure, pH, and nitrogen content. Soil depth also influences the physical and chemical properties of soil at the research site.*

**Keywords:** *Soil, Physical Properties, Chemical Properties, Natural Forest, White Jabon Stand*

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur dan kemuliaan hanya bagi Tuhan Yesus Kristus, oleh karena kasih karunia dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Sifat Fisik dan Kimia Tanah Pada Hutan Alam dan Tegakan Jabon Putih (*Anthocephalus cadamba* (Roxb.) Miq.) di Kabupaten Mamuju Tengah, Provinsi Sulawesi Barat” ini dengan baik.

Dalam melaksanakan seluruh kegiatan penelitian dan penyusunan skripsi ini, penulis telah banyak mengalami hambatan, namun berkat keyakinan, kesabaran, bantuan, bimbingan, dorongan serta doa dari berbagai pihak, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada Ayahanda tercinta **Herman Sudiago** dan Ibunda tercinta **Serlina** yang senantiasa mendoakan, memberikan perhatian, nasehat, dukungan materi dan moril serta semangat kepada penulis. Terima kasih juga kepada saudara saudariku terkasih **Cindy Amelinda** dan **Derren Anderson** yang telah memberikan motivasi, perhatian, dukungan dan bantuan bagi penulis. Serta sepupu terkasih **Olivia Goldwin** dan segenap keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa bagi penulis diucapkan terima kasih.

Pada kesempatan ini penulis juga dengan tulus dan rendah hati mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak **Prof. Dr. Ir. Samuel A. Paembonan, IPU.** selaku pembimbing I dan Ibu **Budi Arty, S.Hut., M.Si.** selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam mengarahkan dan membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak **Dr. Ir. Syamsuddin Millang, M.S.** dan Ibu **Dr. Ir. Sitti Nuraeni, M.P.** selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak **Dr. Ir. Syamsu Rijal, S.Hut., M.Si., IPU.** selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa memberikan informasi dan dukungan selama perkuliahan serta seluruh **Dosen** dan **Staf Administrasi** Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin atas bantuannya.
4. Teman-teman seperjuangan dalam penelitian **Albert Aspawa Rappun, Indriani Ratu Rinding, Yusliana Mentaruk** dan **Kak Eric Estrada** serta

- Kak Rudolfo Sonde, Kak Wahyu Sutanto Payung, Kak Yoel Melisa** yang selalu memberikan informasi mengenai penelitian yang dilakukan dan juga keluarga besar **Persekutuan Doa Rimbawan Mahasiswa Kristen Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin (PDR-MK Fahutan Unhas)** yang terus memberikan bantuan dalam setiap kesulitan yang dihadapi penulis, kebersamaan, dukungan dan doa selama penulis menyelesaikan masa studi.
5. Teman-teman **Imperium 20** yang tetap memberikan semangat, dukungan serta kerja sama selama perkuliahan. Anggota **Keluarga Bar-Bar** dan **Ada-Ada Ji** yang menemani penulis selama masa studi. Anggota **PDR-ku Garis Keras** dan **Kanjorrong Pride** yang senantiasa memberikan semangat dan bantuan selama menjalani masa studi penulis.
  6. Sahabat-sahabat terkasih dalam grup **Sun: Ivan Goldwin, A. Adli Aslam Fahri, Jufri Halik, Yuliana, A. Cahya Qalbita Anugrah, Ervianti dan Kurnia Taqwa** yang senantiasa memberikan motivasi, dukungan serta doa selama penulis menyelesaikan studi.
  7. **Yayasan Hadji Kalla** yang telah memberikan kesempatan kepada penulis menjadi salah satu anggota penerima beasiswa dan juga memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti kegiatan-kegiatan yang sangat membangun selama masa studi penulis.
  8. Kepala **UPTD KPH Budong-Budong** beserta staf dan Kepala **UPTD KPH Karossa** beserta staf yang telah memberikan tempat tinggal dan bantuan kepada penulis selama pengambilan sampel di lapangan.
  9. Serta semua pihak tanpa terkecuali yang telah membantu penulis selama menempuh pendidikan di Perguruan Tinggi dan dalam penyelesaian studi.

Penulis menyadari banyak kekurangan dalam skripsi ini, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna menyempurnakan tulisan ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Makassar, 1 Juli 2024

Jessica Fernanda

# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan .....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>3</b>
2.1 Hutan Alam .....	3
2.2 Tegakan Jabon Putih ( <i>Anthocephalus cadamba</i> (Roxb.) Miq.).....	4
2.3 Gambaran Umum Tanah .....	6
2.4 Sifat Fisik Tanah .....	9
2.5 Sifat Kimia Tanah .....	14
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>19</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	19
3.2 Alat dan Bahan.....	22
3.3 Metode Pelaksanaan Penelitian.....	23

3.4 Analisis Data .....	30
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
4.1 Deskripsi Pertumbuhan .....	34
4.2 Hasil Analisis Tanah pada Hutan Alam dan Tegakan Jabon Putih.....	35
<b>V. PENUTUP .....</b>	<b>48</b>
5.1 Kesimpulan .....	48
5.2 Saran.....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>50</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>55</b>

## **DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 1.</b>	Peta Lokasi Penelitian.....	20
<b>Gambar 2.</b>	Peta Lokasi Penelitian Hutan Alam.....	21
<b>Gambar 3.</b>	Peta Lokasi Penelitian Tegakan Jabon Putih Umur 5 Tahun .....	21
<b>Gambar 4.</b>	Peta Lokasi Penelitian Tegakan Jabon Putih Umur 10 Tahun .....	22
<b>Gambar 5.</b>	Sketsa Plot Pengambilan Sampel Tanah.....	24
<b>Gambar 6.</b>	Segitiga Tekstur Tanah.....	30
<b>Gambar 7.</b>	Ilustrasi Pengukuran Tinggi Pohon .....	32

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
<b>Tabel 1.</b>	Deskripsi Wilayah Hutan Alam dan Tegakan Jabon Putih Umur 5 dan 10 Tahun .....	20
<b>Tabel 2.</b>	Klasifikasi Kelas Porositas Tanah (Sutanto, 2005) .....	25
<b>Tabel 3.</b>	Klasifikasi Permeabilitas Tanah (Arsyad, 2010).....	26
<b>Tabel 4.</b>	Klasifikasi C-organik Tanah (Balai Penelitian Tanah, 2005) .....	27
<b>Tabel 5.</b>	Klasifikasi pH Tanah (Balai Penelitian Tanah, 2005).....	27
<b>Tabel 6.</b>	Klasifikasi Kadar Nitrogen Tanah (Balai Penelitian Tanah, 2005).....	28
<b>Tabel 7.</b>	Klasifikasi Kadar Fosfor Tanah (Srinivasan dan Poongothai, 2013)....	28
<b>Tabel 8.</b>	Klasifikasi Kadar Kalium Tanah (Balai Penelitian Tanah, 2005).....	29
<b>Tabel 9.</b>	Klasifikasi Kapasitas Tukar Kation Tanah (Balai Penelitian Tanah, 2005) .....	30
<b>Tabel 10.</b>	Deskripsi Pertumbuhan Pada Hutan Alam Dan Tegakan Jabon Putih Umur 5 Dan 10 Tahun .....	34
<b>Tabel 11.</b>	Hasil Analisis Sifat Fisik dan Kimia Tanah .....	35

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
<b>Lampiran 1.</b>	Hasil Analisis Sampel Tanah di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian .....	56
<b>Lampiran 2.</b>	Hasil Analisis Tekstur Tanah.....	57
<b>Lampiran 3.</b>	Hasil Analisis Struktur Tanah.....	57
<b>Lampiran 4.</b>	Hasil Analisis Warna Tanah .....	58
<b>Lampiran 5.</b>	Hasil Analisis Porositas Tanah .....	58
<b>Lampiran 6.</b>	Hasil Analisis Permeabilitas Tanah .....	59
<b>Lampiran 7.</b>	Hasil Analisis pH Tanah.....	59
<b>Lampiran 8.</b>	Hasil Analisis Bahan Organik Tanah.....	60
<b>Lampiran 9.</b>	Hasil Analisis KTK Tanah.....	60
<b>Lampiran 10.</b>	Hasil Analisis NPK Tanah.....	61
<b>Lampiran 11.</b>	Data Inventarisasi .....	61
<b>Lampiran 12.</b>	Dokumentasi Penelitian .....	68

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

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. Komponen penyusun hutan saling berinteraksi dalam suatu ekosistem hutan (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).

Tanah merupakan benda alami yang terdapat di sebagian besar permukaan bumi. Tanah memiliki karakteristik tersendiri yang dipengaruhi oleh peranan iklim dan jasad hidup terhadap bahan induk dalam jangka waktu tertentu (Darmawijaya, 1990). Hal tersebut menunjukkan bahwa tanah terbentuk dari interaksi antara iklim, jasad hidup, bahan induk, dan waktu. Hal ini yang kemudian mengakibatkan sifat tanah pada suatu wilayah dapat berbeda-beda. Sifat-sifat tanah terdiri atas sifat fisik, kimia, dan biologi (Andiana, 2019).

Tanah sangat berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Begitupun sebaliknya, tanaman yang tumbuh di atas tanah juga memiliki peran dalam mempengaruhi sifat tanah. Tanaman secara tidak langsung berperan melindungi tanah dari air hujan yang dapat mengakibatkan terjadinya erosi pada permukaan tanah yang kemudian dapat merusak sifat fisik dan kimia tanah (Utomo, 1989). 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).

Jabon putih memiliki nama ilmiah *Anthocephalus cadamba* (Roxb.) Miq. sebagai jenis multiguna sehingga banyak diminati masyarakat karena jenis ini dapat digunakan untuk kayu lapis, konstruksi, *pulp*, papan serat, papan partikel,

dan bahan obat-obatan seperti penghilang rasa sakit, radang, penurun demam, dan antibakteri. Sebagai penghasil kayu, pohon jabon dapat berfungsi sebagai peneduh dan hiasan di tepian jalan dan desa-desa. Jenis ini juga digunakan untuk program reboisasi, penghijauan, rehabilitasi lahan kritis, dan reklamasi lahan. Jenis ini merupakan jenis potensial karena memiliki pertumbuhan yang cepat, mampu beradaptasi dengan baik, dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Jabon putih merupakan tanaman pionir yang dapat dijumpai di hutan sekunder atau terdegradasi di sepanjang bantaran sungai dan daerah transisi antara daerah berawa, daerah yang tergenang air secara permanen maupun periodik (Sudrajat, 2015). Jenis ini dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, terutama pada tanah-tanah yang subur dan beraerasi baik (Soerianegara dan Lemmens, 1993). Selain pertumbuhannya yang cepat, penanaman jenis ini juga mampu memperbaiki sifat-sifat fisik dan kimia tanah yang berada di bawah tegakan karena jenis ini memiliki cabang, ranting dan daun yang besar serta lebar sehingga dapat meningkatkan kandungan karbon organik tanah, kapasitas tukar kation, dan nutrisi tanaman (Orwa *et al.*, 2009).

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini perlu dilakukan untuk menganalisis sifat fisik dan kimia tanah pada Hutan Alam dan Tegakan Jabon Putih (*A. cadamba* (Roxb.) Miq.) berbeda umur yang terdapat di Kabupaten Mamuju Tengah, Provinsi Sulawesi Barat.

## **1.2 Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik dan kimia tanah pada Hutan Alam dan Tegakan Jabon Putih (*A. cadamba* (Roxb.) Miq.) berbeda umur di Kabupaten Mamuju Tengah, Provinsi Sulawesi Barat.

Kegunaan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai sifat fisik dan kimia tanah pada Hutan Alam dan Tegakan Jabon Putih (*A. cadamba* (Roxb.) Miq.) berbeda umur di Kabupaten Mamuju Tengah, Provinsi Sulawesi Barat. Selain itu, masyarakat sekitar juga dapat menjadikan acuan dalam pengelolaan dan penggunaan lahan pada daerah tersebut.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Hutan Alam

Hutan merupakan sumber daya alam yang tidak terbatas dan mempunyai manfaat yang sangat besar terhadap kehidupan makhluk hidup. Menurut Undang-Undang No.41 tahun 1999 tentang Kehutanan, hutan merupakan satu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam alam lingkungannya, yang satu dan yang lainnya tidak dapat dipisahkan. Keanekaragaman jenis vegetasi yang tumbuh dan berkembang di setiap daerah memiliki perbedaan vegetasi tertentu yang dipengaruhi oleh tipe iklim kawasan, tinggi tempat dan faktor lingkungan tumbuhan lainnya (Melaponty *et al.*, 2019).

Menurut Susyandiana (2003), hutan sebagai salah satu kekayaan alam mempunyai tiga fungsi utama, yaitu:

- a. Fungsi pelestarian dan perlindungan alam, sumber daya alam dan lingkungan.
- b. Fungsi sosial serta pengembangan hutan bagi kepentingan kesejahteraan masyarakat terutama masyarakat di sekitar hutan.
- c. Fungsi produksi dalam rangka mencukupi kebutuhan hidup manusia.

Hutan alam merupakan hutan yang di dalamnya terdapat pohon-pohon yang tumbuh secara alami dari berbagai umur dan ukuran. Hutan alam terdiri atas 2, yaitu hutan alam primer dan hutan alam sekunder. Hutan alam primer adalah hutan yang tumbuh tanpa ada campur tangan manusia maupun eksploitasi hutan, adapun hutan alam sekunder adalah hutan alam yang telah diintervensi oleh manusia maupun bencana alam (Salatalohy *et al.*, 2022)

Menurut Puspita (2014) menyatakan bahwa komposisi penyusun hutan alam berbeda-beda, tergantung pada lokasi hutan tersebut. Komposisi jenis yang ada meliputi keanekaragaman jenis yang ada dalam suatu ekosistem. Pada ekosistem hutan alam, keanekaragaman jenis vegetasi lebih banyak dibandingkan pada ekosistem hutan tanaman atau semak belukar. Pepohonan yang ada pada hutan alam membentuk tajuk yang akan mempengaruhi iklim di sekitarnya. Tumbuhan dengan tajuk rapat dapat mengurangi radiasi matahari yang mencapai tanah karena terhalang oleh tajuk pohon yang menyebabkan temperatur lebih rendah.

Tumbuhan dengan tajuk rapat dapat mengurangi intensitas pukulan air hujan pada permukaan tanah karena air hujan tidak langsung jatuh ke permukaan tanah, tetapi tertahan pada tajuk, kemudian mengalir pada batang, dan menetes pada daun dan ranting.

## **2.2 Tegakan Jabon Putih (*Anthocephalus cadamba* (Roxb.) Miq.)**

Jabon putih berasal dari Asia Selatan dan Asia Tenggara, termasuk Indonesia. Jabon putih tumbuh secara alami di India, Myanmar, Thailand, Laos, Kamboja, Cina Bagian Selatan, Vietnam, Indonesia, Malaysia, Papua Nugini, Filipina, dan Australia bagian Utara. Jabon putih merupakan jenis tanaman yang disukai tidak hanya di habitat alami, tetapi juga di luar habitat alaminya dan telah diintroduksi di Kosta Rika, Puerto Riko, Afrika Selatan, Suriname, Taiwan, Venezuela dan negara-negara subtropis dan tropis lainnya. Jabon putih telah ditanam di Indonesia dalam skala besar sejak tahun 1933 (Wong, 1989).

Jabon putih merupakan salah satu jenis yang termasuk dalam famili Rubiaceae dengan nama ilmiah *Neolamarckia cadamba* (Roxb.) Bosser memiliki beberapa sinonim, seperti *A. cadamba* (Roxb.) Miq., *A. chinensis* (Lamk.), *A. indicus* var. *glabrescens*., *Nuclea cadamba* Roxb., *Neonauclea megaphylla* S. More., *Samama cadamba* (Roxb.) Kuntze dan *Sarcocephalus cadamba* (Roxb.) Kutz. Di Indonesia, jenis ini memiliki beberapa nama lokal, seperti di Sumatera yaitu galupai, galupai bengkal, harapean, johan, kalampain, kalampai, kelempi, kiuna, lampaian, pelapaian, selapaian, serebunaik; di Jawa yaitu jabon, jabun, hanja, kelampeyan, kelampaian; di Kalimantan yaitu ilan, kelampayan, taloh, tawa telan, tuak, tuneh, tuwak; di Sulawesi yaitu bance, pute, loeraa, pontua, suge manai, sugi mana, pekaung, toa; di Nusa Tenggara yaitu gumpayan, kelapan, mugawe, sencari; dan di Papua yaitu aparabire, masarambi (Martawijaya *et al.*, 1989).

Menurut Mansur dan Tuheteru (2010), klasifikasi pohon jabon yaitu:

Regnum : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Rubiales

Famili : Rubiaceae

Genus : *Anthocephalus*

Spesies : *Anthocephalus cadamba* (Roxb.) Miq.

Jabon putih dapat tumbuh baik pada tanah-tanah aluvial yang lembab dan umumnya dijumpai di hutan sekunder atau terdegradasi (*heavy disturbed forest*) di sepanjang bantaran sungai dan daerah transisi antara daerah berawa, daerah yang tergenang air secara permanen maupun secara periodik (Sudrajat, 2015). Jenis ini dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, terutama pada tanah-tanah yang subur dan beraerasi baik (Soerianegara dan Lemmens, 1993). Cahaya merupakan faktor yang sangat penting bagi pertumbuhan jabon putih sehingga pertumbuhannya dapat optimal pada kondisi tidak ternaungi. Pada habitat alaminya, suhu maksimum untuk pertumbuhan jabon berkisar 32-42°C dan suhu minimum berkisar 3-15,5°C. Jabon putih tidak toleran terhadap cuaca dingin. Curah hujan rerata tahunan di habitat alaminya berkisar 1.500-5.000 mm. Jabon putih dapat pula tumbuh pada daerah kering dengan curah hujan tahunan sedikitnya 200 mm (misalnya di bagian tengah Sulawesi Selatan). Jenis ini tumbuh baik pada ketinggian 300-800 mdpl. Di daerah khatulistiwa, jenis ini tumbuh pada ketinggian 0-1.000 mdpl (Martawijaya *et al.*, 1989).

Jabon putih dapat dipanen pada umur 5 tahun dengan diameter dapat mencapai 30-40 cm (Mansur dan Tuheteru, 2010). Jenis ini memiliki batang lurus dan silindris, serta memiliki tajuk tinggi seperti payung dengan sistem percabangan yang khas, yaitu mendatar (Shukla dan Ramakrishnan, 1986). Tinggi pohon jabon putih dapat mencapai 45 m dengan diameter batang 100-160 cm dan kadang-kadang berbanir hingga ketinggian 2 m. Kulit pohon muda berwarna abu-abu dan mulus, sedangkan kulit pohon tua bertekstur kasar dan sedikit beralur. Daun berbentuk oval berwarna hijau mengkilap, dan menempel pada batang utama (Sudrajat, 2015).

Kayu jabon putih digunakan untuk bahan baku kayu lapis, konstruksi ringan, lantai, pulp dan kertas, langit-langit, kotak, peti, mainan, ukiran, korek api, sumpit dan pensil (Soerianegara dan Lemmens, 1993). Kayu jabon putih juga dapat digunakan untuk bahan pembuatan sampan dan perkakas rumah sederhana jika dikeringkan dengan benar. Selain itu, dapat juga digunakan untuk lapisan inti

atau lapisan permukaan veneer (kayu lapis) dan cocok untuk bahan papan partikel dan papan blok (Sudrajat, 2015).

## **2.3 Gambaran Umum Tanah**

### ***Pengertian Tanah***

Tanah merupakan media tempat tumbuh tanaman. Tanaman menyerap makanan dari dalam tanah untuk proses pertumbuhannya. Sehingga kesuburan tanaman tergantung pada kandungan unsur hara dalam tanah. Unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman dari dalam tanah adalah unsur hara dalam bentuk tersedia. Tanah merupakan penyedia makanan bagi tumbuhan. Unsur hara diperlukan tanaman untuk proses-proses pertumbuhan seperti proses fisiologi dan pembentukan struktur tanaman (Purba *et al.*, 2021).

Setiap jenis tanah yang terbentuk dapat diklasifikasikan menggunakan sistem klasifikasi tanah. Klasifikasi ini didasarkan pada sifat permanen tanah, juga akan mencerminkan kemampuan tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Tanah merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui, sehingga perlu dipahami sifat fisik, kimia dan biologi tanah, karena setiap jenis tanah memiliki tingkat kesuburan yang berbeda-beda dan kemampuannya dalam mendukung pertumbuhan tanaman juga berbeda. Sifat fisik tanah yang baik dapat memperbaiki lingkungan perakaran tanaman dan secara tidak langsung meningkatkan penyerapan unsur hara yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman (Arifin, 2010).

### ***Faktor Pembentuk Tanah***

Tanah terbentuk dari proses-proses pelapukan batuan induk dan bahan organik yang dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan seperti iklim, organisme dan waktu. Proses pembentukan tanah berlangsung dengan berbagai reaksi fisik, kimia dan biologi. Reaksi ini menghasilkan sifat-sifat tanah yang dapat menjalankan fungsi-fungsi tertentu di antaranya: mengubah batuan induk menjadi bahan induk tanah, mengubah bahan induk tanah menjadi bahan penyusun tanah, dan menata bahan penyusun tanah menjadi tubuh tanah (Notohadiprawiro dan

Tejoyuwono, 1998). Faktor-faktor pembentukan tanah diantaranya adalah: (Purba *et al.*, 2021)

#### 1. Bahan induk

Bahan induk merupakan bahan awal tanah yang mengalami pelapukan dari batuan. Batuan induk memengaruhi kandungan kimia tanah yang terbentuk dari hasil pelapukan batuan tersebut. Proses pembentukan tanah berlangsung dengan berbagai reaksi fisik, kimia dan biologi. Reaksi ini menghasilkan sifat-sifat tanah hasil perubahan bahan induk tanah menjadi bahan penyusun tanah, dan menata bahan penyusun tanah menjadi tubuh tanah yang terdiri dari mineral-mineral. Kesuburan tanah tergantung pada komposisi kimia dari bahan induknya (Notohadiprawiro *et al.*, 2006). Dalam mineral-mineral ini terkandung unsur-unsur hara penting bagi pertumbuhan tanaman. Kandungan hara yang terdapat dalam suatu mineral ini akan mendukung keberlanjutan dan kesuburan lahan. Bahan induk dengan tekstur halus akan membentuk tanah yang mengandung bahan organik tinggi, bahan induk yang bertekstur kasar mengandung bahan organik yang lebih rendah.

#### 2. Iklim

Faktor-faktor iklim (curah hujan, suhu, kelembaban dan angin) sangat memengaruhi kesuburan tanah. Pada daerah yang memiliki curah hujan tinggi, unsur hara akan mengalami pencucian dan larut pada horizon tanah yang lebih dalam sehingga menjadi tidak dapat diserap tanaman. Pada daerah yang beriklim tropis dan sub tropis, dekomposisi bahan organik berlangsung lebih cepat dan lebih mudah dibandingkan dengan daerah beriklim sedang, sehingga kesuburannya lebih rendah (Handayanto *et al.*, 2017). Suhu udara memengaruhi tanah dengan memengaruhi suhu badan tanah sehingga tanah bersifat konduktor. Curah hujan yang tinggi akan meningkatkan konsentrasi  $H^+$  di dalam larutan tanah sehingga akan meningkatkan derajat keasaman tanah. Kondisi ini tidak baik bagi pertumbuhan tanaman. Curah hujan yang tinggi juga mengakibatkan proses pencucian yang intensif sehingga kandungan basa-basa yang dapat dipertukarkan akan semakin rendah (Munawar, 2018).

### 3. Topografi

Topografi (*relief*) adalah keadaan tinggi-rendahnya permukaan tanah termasuk di dalamnya kecuraman, bentuk dan aspek lereng (arah utara, selatan, barat dan timur berkaitan dengan penyinaran matahari). Topografi mempengaruhi proses pembentukan tanah melalui pengaruhnya terhadap faktor iklim, dapat mempercepat atau memperlambat. Kondisi topografi yang dapat menyebabkan suhu, kelembaban dan ketersediaan air yang optimum bagi pembentukan tanah akan mempercepat proses pembentukan tanah. Setiap daerah memiliki topografi berbeda-beda, ada yang bergunung, berbukit, bergelombang dan ada yang datar. Di daerah berlereng lebih curam, erosi akan berjalan cepat sehingga akan terbentuk tanah yang dangkal. Sebaliknya di daerah relatif datar dengan aerasi baik seperti di kaki lereng, akan terbentuk tanah yang dalam. Topografi mempengaruhi ketebalan solum tanah, tingkat perkembangan horison tanah, jumlah air yang masuk ke dalam tanah, kedalaman air tanah, dan laju erosi.

### 4. Organisme atau Jasad Hidup

Organisme termasuk tumbuhan, hewan, dan manusia mempengaruhi proses pembentukan tanah. Tanaman mempengaruhi proses pembentukan tanah dengan menyediakan bahan organik, mencegah erosi tanah yang menyebabkan kerusakan tanah dan mempengaruhi iklim mikro. Tanaman legum dapat memberikan N ke tanah karena akarnya memiliki bintil yang dapat mengikat N di udara. Tanah yang berkembang di bawah vegetasi rumput akan memiliki lapisan atas (*topsoil*) yang lebih hitam dan lebih gembur dibandingkan dengan tanah di bawah vegetasi lain. Hal ini dikarenakan vegetasi rumput dapat menyumbangkan sisa-sisa bahan organik lebih banyak dibandingkan vegetasi lainnya. Dibandingkan dengan hutan berdaun lebar, pencucian unsur hara di bawah vegetasi hutan berdaun jarum seperti pinus dan cemara lebih intensif.

### 5. Waktu

Proses pembentukan tanah memerlukan waktu yang sangat panjang, sejak dimulainya pelapukan batuan atau bahan organik. Proses ini terus berlanjut hingga sekarang, sehingga tanah merupakan tubuh alam yang dinamik. Bersama dengan waktu, proses pelapukan dan pencucian terus terjadi sehingga secara alami semakin tua tanah akan semakin miskin tanah tersebut. Bersama waktu, mineral

yang mudah lapuk akan habis sehingga akan tertinggal mineral yang sukar lapuk seperti kuarsa. Bersama dengan waktu, profil tanah berkembang dengan pembentukan horison-horison, menghasilkan perbedaan sifat antara satu tanah dengan tanah yang lain.

## **2.4 Sifat Fisik Tanah**

### ***Tekstur Tanah***

Tekstur tanah adalah perbandingan persentase fraksi pasir, fraksi debu, dan fraksi liat di dalam sistem tanah, yang juga menggambarkan tingkat kekasaran atau kehalusan suatu jenis tanah. Setiap jenis tanah memiliki persentase pasir, debu, dan liat tersendiri. Tanah dengan tekstur pasir adalah tanah yang didominasi oleh fraksi pasir. Tanah dengan tekstur debu adalah tanah yang didominasi oleh fraksi debu. Tanah dengan tekstur liat adalah tanah yang didominasi oleh fraksi liat. Sebagian tanah juga memiliki tekstur tertentu dengan suatu fraksi cukup signifikan (Salam, 2020).

Tanah lempung adalah tekstur tanah yang mengandung 7-27% liat, 28-50% debu, dan kurang dari 52% pasir. Tanah yang bertekstur lempung jika kering membentuk bongkah atau gumpalan sangat keras, jika basah akan cukup plastis dan lekat, dan jika lembab akan menghasilkan pita-pita tanah lentur panjang. Pada seluruh kisaran lengas, tanah lempung daerah tropis akan remah dan kurang menunjukkan gejala plastosotas (Mubaraq, 2008).

Tekstur merupakan komposisi partikel tanah halus (diameter 2 mm) yaitu pasir, debu dan liat. Pengelompokan kelas tekstur yang digunakan adalah : (Ritung *et al.*, 2007)

1. Sangat halus (sh) : Liat
2. Halus (h) : Liat berpasir, liat, liat berdebu
3. Agak halus (ah) : Lempung berliat, lempung liat berpasir, lempung liat berdebu
4. Sedang (s) : Lempung berpasir sangat halus, lempung, lempung berdebu, debu
5. Agak kasar (ak) : Lempung berpasir
6. Kasar (k) : Pasir, pasir berlempung

## ***Struktur Tanah***

Struktur tanah adalah bergabungnya fraksi pasir, fraksi debu, dan fraksi liat membentuk bangunan tiga dimensi dalam bentuk agregat. Dalam pembentukan struktur tanah, fraksi pasir dan debu berfungsi sebagai kerangka sedangkan fraksi liat, humus, dan/atau seskuioksida berfungsi sebagai perekat yang menyatukan fraksi pasir dan fraksi debu. Keberadaan liat, humus, dan seskuioksida tanah mengakibatkan struktur tanah menjadi lebih mantap sehingga lebih tahan terhadap kekuatan fisik yang menekan, misalnya energi kinetik butiran air hujan. Selain sebagai perekat partikel-partikel tanah, humus juga menyebabkan partikel-partikel tanah yang didominasi debu dan pasir menjadi tidak padat bila diolah secara berulang (Salam, 2020).

Menurut Sugiharyanto (2009) struktur tanah dibagi menjadi 6 bentuk, yaitu :

1. Granular, yaitu suatu struktur tanah berbentuk butiran (granul), bulat dan berpori yang terletak pada horizon A.
2. Gumpal (*blocky*), yaitu struktur tanah yang berbentuk gumpal membulat dan gumpal bersudut, bentuknya menyerupai kubus dengan sudut-sudut membulat untuk gumpal membulat dan bersudut tajam untuk gumpal bersudut, dengan sumbu horizontal setara dengan sumbu vertikal, struktur ini terdapat pada horizon B pada tanah iklim basah.
3. Prisma (*prismatic*), yaitu struktur tanah dengan sumbu vertikal lebih besar daripada sumbu horizontal dengan bagian atasnya rata, struktur ini terdapat pada horizon B pada tanah iklim kering.
4. Tiang (*columnar*), yaitu struktur tanah dengan sumbu sumbu vertikal lebih besar dari sumbu horizontal, dan bagian atas berbentuk bulat, struktur tersebut terletak pada lapisan B pada tanah iklim kering.
5. Lempeng (*platy*), yaitu struktur tanah dengan sumbu vertikal lebih kecil daripada sumbu horizontal, struktur ini ditemukan di horizon A2 atau pada lapisan padas liat.
6. Remah (*single grain*), yaitu struktur tanah dengan bentuk bulat dan sangat porous, struktur ini terdapat pada horizon A.

## ***Porositas Tanah***

Porositas tanah didefinisikan sebagai ruang fungsional yang menghubungkan tubuh tanah dengan lingkungannya (Lal dan Shukla, 2004). Pori tanah memegang peranan penting dalam menentukan sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Sleutel *et al.*, 2012). Sistem pori tanah sangat dipengaruhi oleh banyak faktor seperti jumlah bahan organik, jenis dan jumlah liat, kelembaban, pemadatan tanah dan manajemen tanah (Chun *et al.*, 2008). Karakteristik pori menggambarkan jumlah, ukuran, distribusi, kontinuitas dan stabilitas pori tanah. Karakteristik pori tanah sangat berperan besar dalam menentukan pergerakan air dalam tanah dan mempengaruhi kemampuan tanah dalam meretensi air (Kay, 1990). Sebagai suatu sistem, masing-masing karakter akan saling mempengaruhi satu dengan lainnya. Setiap perubahan pada satu karakter akan mempengaruhi karakter yang lain. Perubahan terhadap pori akan mengurangi jumlah, ukuran dan kuantinuitas pori (Wahyunie *et al.*, 2006).

Porositas adalah proporsi ruang pori total (ruang kosong) yang terdapat dalam satuan volume tanah yang dapat ditempati oleh air dan udara, sehingga merupakan indikator kondisi drainase dan aerasi tanah. Porositas dapat ditentukan melalui dua cara, yaitu: (Septiyani, 2019)

1. Selisih bobot tanah jenuh dengan bobot tanah kering oven
2. Nisbah BI : BP adalah ukuran volume tanah yang ditempati bahan padat

Menurut Jongerius 1957, berdasarkan diameter ruangnya, pori-pori tanah dibagi menjadi 3 kelas, yaitu :

1. Makropori (pori-pori makro) apabila berdiameter  $\geq 90 \mu\text{m}$
2. Mesopori ( $90 - 30 \mu\text{m}$ )
3. Mikropori ( $<30 \mu\text{m}$ )

Sedangkan menurut Greenland 1977, berdasarkan pengaruh terhadap air dibagi menjadi 5 kelas, yaitu:

1. Pori pengikat jika berdiameter  $<0,005 \mu\text{m}$
2. Pori residual ( $0,005 - 0,1 \mu\text{m}$ )
3. Pori penyimpanan ( $0,1 - 50 \mu\text{m}$ )
4. Pori transmisi ( $50 - 500 \mu\text{m}$ )
5. Celah ( $>500 \mu\text{m}$ )

### ***Permeabilitas Tanah***

Permeabilitas merupakan kecepatan Bergeraknya suatu cairan pada media berpori dalam keadaan jenuh, atau dapat diartikan sebagai kecepatan air untuk menembus tanah pada periode waktu tertentu yang dinyatakan dalam cm/jam. Permeabilitas juga dapat didefinisikan sebagai sifat bahan yang memungkinkan aliran rembesan dari cairan yang berupa air atau minyak mengalir lewat rongga pori. Pori-pori tanah memiliki keterkaitan antara satu dengan yang lainnya, sehingga air dapat mengalir dari titik yang mempunyai energi lebih tinggi ke energi yang lebih rendah (Alnasir, 2020).

Permeabilitas tanah menunjukkan kemampuan tanah dalam meloloskan air. Struktur dan tekstur serta unsur organik lainnya memiliki peran dalam menaikkan laju permeabilitas tanah. Tanah dengan permeabilitas tinggi menaikkan laju infiltrasi dan dengan demikian menurunkan laju aliran permukaan. Koefisien permeabilitas tergantung pada ukuran rata-rata pori yang dipengaruhi oleh distribusi ukuran partikel, bentuk partikel dan struktur tanah. Semakin kecil ukuran partikel, maka ukuran pori juga akan semakin kecil dan koefisien permeabilitasnya juga semakin rendah. Tinggi rendahnya permeabilitas ditentukan oleh koefisien permeabilitas ( $k$ ). Koefisien permeabilitas pada macam-macam tanah adalah sebagai berikut : (Maro'ah, 2011)

1. Pasir : 10-102 cm/det
2. Debu : 102-105 cm/det
3. Lempung : <150 cm/det

### ***Warna Tanah***

Warna merupakan salah satu sifat fisik tanah yang digunakan untuk mendeskripsikan karakter tanah. Warna tanah dapat meliputi putih, merah, coklat, kelabu, kuning, hitam, kadangkala dapat berwarna kebiruan atau kehijauan. Kebanyakan tanah memiliki warna yang tak murni tetapi campuran kelabu, coklat dan becak (*rust*), kerap kali 2-3 warna terjadi dalam bentuk spot-spot disebut karatan (*mottling*) (Septiyani, 2019). Warna tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain bahan organik yang menyebabkan warna gelap atau hitam, kandungan mineral primer fraksi ringan seperti kuarsa dan plagioklas yang

memberikan warna putih keabuan, serta oksida besi seperti goethite dan hematit yang memberikan warna kecoklatan hingga merah. Makin coklat warna tanah umumnya semakin tinggi kandungan goethite, dan makin merah warna tanah makin tinggi kandungan hematit (Holilullah *et al.*, 2015).

Warna tanah merupakan petunjuk beberapa sifat tanah, karena warna tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor yang terdapat dalam tanah tersebut. Makin tinggi kandungan bahan organik, warna tanah makin gelap. Bahan organik memberi warna kelabu, kelabu tua atau coklat pada tanah kecuali bila bahan dasarnya tertentu, seperti oksida dan besi atau penimbunan garam memodifikasi warna (Holilullah *et al.*, 2015). Dalam Septiyani (2019) mengatakan bahwa dalam klasifikasi warna tanah, metode yang dikenal luas adalah “Sistem Munsell”. Metode ini membedakan warna tanah secara langsung dengan bantuan kolom-kolom warna standar. Warna ini dibedakan berdasarkan tiga faktor basal (*basic*) berupa komponen warna, yaitu *hue*, *value*, dan *chroma* yang mendasari penyusunan variasi warna pada kartu Munsell. Tiga komponen warna tersebut, yaitu : (Salam, 2020)

1. *Hue*, dibedakan menjadi 10 warna, yaitu: Y (Kuning), YR (Kuning - Merah), R (Merah), RP (Merah - Ungu), P (Ungu), PB (Ungu - Coklat), B (Coklat), BG (Coklat – Kelabu), G (Kelabu), dan GY (Kelabu - Kuning). Setiap warna ini dibagi menjadi beberapa kisaran: Hue = 0 – 2,5; Hue = 2,5 – 5,0; Hue = 5,0 – 7,5; dan Hue = 7,5 – 10; yang dalam *Munsell Soil Color Chart* ditulis: 2,5 ; 5,0 ; 7,5 ; dan 10.
2. *Value*, dibedakan dari 0 sampai 8, makin tinggi menunjukkan makin terangnya warna (makin banyak sinar yang dipantulkan). Dalam *Munsell Soil Color Chart* angka ini terbentang secara vertikal dari bawah ke atas dengan urutan nilai 2; 3; 4; 5; 6; 7; dan 8. Angka 2 menunjukkan derajat warna paling gelap dan angka 8 paling terang.
3. *Chroma*, juga diekspresikan dari angka 0 sampai angka 8, yang menunjukkan kekuatan warna yang makin meningkat. Dalam *Munsell Soil Color Chart* angka ini disajikan dengan secara horizontal dari kiri ke kanan dengan urutan nilai: 1, 2, 3, 4, 6, dan 8. Angka 1 menunjukkan warna yang tidak kuat dan angka 8 menunjukkan warna paling kuat.

## 2.5 Sifat Kimia Tanah

### *pH Tanah*

Reaksi tanah menunjukkan sifat kemasaman atau alkalinitas tanah yang dinyatakan dengan nilai pH (*potential of hydrogen*). Nilai pH menunjukkan banyaknya konsentrasi ion hidrogen ( $H^+$ ) di dalam tanah. Tanah masam memiliki nilai pH yang rendah atau kadar ion  $H^+$  yang tinggi, sedangkan tanah basa memiliki nilai pH yang tinggi atau kadar  $H^+$  yang rendah. Selain ion  $H^+$  dan ion-ion lain, di dalam tanah terdapat pula ion  $OH^-$  yang jumlahnya berbanding terbalik dengan ion  $H^+$ . Bila kandungan  $H^+$  dan  $OH^-$  adalah sama, maka tanah bereaksi netral. Nilai pH berkisar antara 0-14 dengan pH 7 disebut netral, nilai pH kurang dari 7 disebut masam dan nilai pH lebih dari 7 disebut basa. Namun, pada umumnya pH tanah berkisar antara 3.0-9.0 (Hardjowigeno, 2007).

pH tanah berperan penting dalam menentukan mudah tidaknya unsur-unsur hara diserap oleh tanaman. Unsur hara pada umumnya dapat diserap dengan baik oleh tanaman pada pH netral. Mikroorganisme tanah dan jamur dapat berkembang dengan baik pada pH di atas 5.5, jika kurang maka akan terhambat aktivitasnya. pH tanah yang rendah akan menyebabkan tanaman tidak dapat memanfaatkan N, P, K, dan zat hara lain yang dibutuhkan. pH yang rendah juga menyebabkan tersedianya unsur beracun seperti aluminium yang selalu meracuni tanaman dan juga mengikat fosfor sehingga tidak bisa diserap oleh tanaman (Rahmi dan Biantary, 2014).

### *Bahan Organik (C-Organik)*

Bahan organik tanah adalah seluruh senyawa karbon di dalam tanah. Bahan organik berasal dari sisa tanaman dan hewan yang telah mati. Bahan organik tanah terdiri atas sebagian besar tanaman, bagian-bagian tanaman yang masih hidup, yang sebagian besar berupa akar tanaman, dan organisme tanah termasuk jasad renik dan hewan tanah yang jumlahnya beberapa persen. Kandungan bahan organik tanah pada tanah mineral umumnya hanya sekitar 5% di daerah tropika dan hampir 10% atau lebih di daerah beriklim sedang atau lebih dingin. Bahan organik tanah memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap kesuburan tanah (Munawar, 2018).

Bahan organik tanah dapat dikelompokkan menjadi dua komponen, yaitu komponen yang mati (*dead organic matter*) dan komponen yang hidup (*living organic matter*). Komponen hidup bahan organik dapat terdiri dari akar tanaman, binatang di dalam tanah (meso dan micro fauna) dan mikroorganisme biomassa (*microbial biomass*), dan komponen mati terdiri dari residu organik yang terdekomposisi secara biologi dan kimia. Komponen mati bahan organik juga dapat dibedakan menjadi materi yang tidak berubah/ciri morfologi material aslinya masih terlihat dan produk atau material yang sudah mengalami transformasi (humus) (Saidy, 2018).

Kandungan C organik (bahan organik) yang bervariasi disebabkan karena perbedaan jenis dan jumlah vegetasi yang tumbuh pada suatu lahan. Munawar (2018) mengatakan bahan organik tanah adalah seluruh karbon di dalam tanah yang berasal dari sisa tanaman/tumbuhan dan hewan yang telah mati. Kebanyakan sumber bahan organik tanah adalah jaringan tanaman/tumbuhan. Berbeda sumber dan jumlah bahan organik tersebut akan berbeda pula pengaruhnya terhadap bahan organik yang disumbangkan ke dalam tanah (Rahmi dan Biantary, 2014).

### ***Nitrogen Tanah (N)***

Nitrogen (N) merupakan unsur makro utama yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Nitrogen diserap oleh tanaman dalam bentuk  $\text{NO}_3^-$  atau  $\text{NH}_4^+$  dari tanah. Kadar nitrogen rata-rata dalam tanah sangat bervariasi tergantung pada pengelolaan dan penggunaan tanah tersebut. Tanah hutan berbeda dengan tanah perkebunan dan peternakan. Tanaman di lahan kering umumnya menyerap ion nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) relatif lebih besar jika dibandingkan dengan ion  $\text{NH}_4^+$  (Hanafiah, 2005).

Nitrogen sebagian besar berasal dari aktivitas kehidupan di dalam tanah. Sumber nitrogen primer berasal dari udara yang ditambat secara alami, kimia dan biologi. Bahan nitrogen tanah berasal senyawa nitrogen melalui lompatan listrik di atmosfer yang akhirnya turun ke bumi melalui air. Proses demikian berlangsung antara 5-10 kg N/Ha/Tahun (Gunawan *et al.*, 2014).

Kandungan N total pada tanah yang tergolong rendah sampai sedang disebabkan karena vegetasi penyumbang bahan organik ke dalam tanah sedikit,

miskin akan kandungan unsur N, serta suplai bahan organik dari vegetasi yang tumbuh di atas tanah sedikit dan belum sepenuhnya bahan organik tersebut mengalami dekomposisi (Rahmi dan Biantary, 2014).

Rasio C/N dapat menjadi petunjuk untuk mengetahui derajat dekomposisi bahan organik. Seperti humus dengan nilai rasio C/N = 12-13, dan straw (bahan organik kasar) dengan nilai rasio C/N = 40. Bahan organik yang telah terdekomposisi akan terlihat dari nilai rasio C/N yaitu nilai rasio C/N rendah menunjukkan tersedia bahan organik halus dan kandungan unsur N tinggi, sebaliknya nilai rasio C/N tinggi tersedia bahan organik kasar dan N rendah (Widiyanto dan Sudomo, 2014).

### ***Fosfor Tanah (P)***

Fosfor (P) merupakan unsur hara esensial tanaman. Tidak ada unsur lain yang dapat mengganti fungsinya di dalam tanaman, sehingga tanaman harus mendapatkan atau mengandung P secara cukup untuk pertumbuhan secara normal. Fungsi penting fosfor di dalam tanaman yaitu dalam proses fotosintesis, respirasi, transfer dan penyimpanan energi, pembelahan dan pembesaran sel serta proses-proses di dalam tanaman lainnya. P dalam tanah terdapat dalam berbagai bentuk persenyawaan yang sebagian besar tidak tersedia bagi tanaman. Sebagian besar pupuk yang diberikan ke dalam tanah, tidak dapat digunakan tanaman karena bereaksi dengan bahan tanah lainnya, sehingga nilai efisiensi pemupukan P pada umumnya rendah hingga sangat rendah (Winarso, 2005).

Sering terjadi kekurangan P di dalam tanah yang disebabkan oleh jumlah P yang sedikit di tanah, sebagian besar terdapat dalam bentuk yang tidak dapat diambil oleh tanaman dan terjadi pengikatan (fiksasi) oleh Al pada tanah masam atau oleh Ca pada tanah alkalis. Gejala-gejala kekurangan P yaitu pertumbuhan terhambat (kerdil) karena pembelahan sel terganggu, daun-daun menjadi ungu atau coklat mulai dari ujung daun, terlihat jelas pada tanaman yang masih muda (Hardjowigeno, 2007).

Kandungan P tersedia tanah yang tergolong sangat rendah sampai sedang disebabkan karena tanah tersebut terbentuk dari bahan induk (batuan/mineral) yang miskin unsur P dan kandungan P dalam bahan organik juga rendah, seperti

dinyatakan oleh Munawar (2018) bahwa P dalam tanah berasal dari disintegrasi mineral yang mengandung P seperti apatit, dan dekomposisi bahan organik. Kelarutan senyawa P anorganik dan P organik di dalam tanah umumnya sangat rendah, sehingga hanya sebagian kecil P tanah yang berada dalam larutan tanah (P tersedia) (Rahmi dan Biantary, 2014).

### ***Kalium Tanah (K)***

Kalium (K) merupakan hara utama ketiga setelah N dan P. Kalium mempunyai valensi satu dan diserap dalam bentuk ion  $K^+$ . Kerak bumi mengandung kalium dengan rerata 2,6 %, sedangkan bahan induk tanah-tanah muda umumnya mengandung 2-2,5 % atau 40-50 ton K/Ha, 95-99 % K terdapat pada kisi-kisi tiga jenis mineral utama, yaitu feldspar yang paling lambat lapuk, lalu mika relative sedang dan liat relative mudah lapuk (Hanafiah, 2005).

Unsur hara kalium diambil tanaman dalam bentuk ion  $K^+$ . Senyawa K hasil pelapukan mineral, di dalam tanah dijumpai jumlah yang bervariasi tergantung jenis bahan induk pembentuk tanah, tetapi karena unsur ini mempunyai ukuran bentuk terhidrasi yang relatif besar dan bervalensi 1, maka unsur ini tidak kuat dijerat muatan permukaan koloid, sehingga mudah mengalami pelindian dari tanah. Keadaan ini menyebabkan ketersediaan unsur ini dalam tanah umumnya rendah dibandingkan dengan basa-basa lain, yang kadangkala meskipun bahan induk tanahnya adalah mineral dengan berkelium relatif tinggi. Padahal kebutuhan tanaman akan unsur ini hampir sama dengan kebutuhan N (Hanafiah, 2005).

Kalium dapat dipertukarkan dan kalium larut langsung dan mudah diserap tanaman, disebut kalium segera tersedia. Kalium segera tersedia meliputi satu sampai dua persen dari jumlah unsur kalium dalam tanah mineral. Unsur tersebut dalam tanah 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).

### ***Kapasitas Tukar Kation (KTK)***

Kapasitas Tukar Kation merupakan jumlah total kation yang dapat dipertukarkan pada permukaan koloid bermuatan positif, seperti  $\text{Ca}^+$  ,  $\text{Mg}^+$  ,  $\text{K}^+$  ,  $\text{NH}_4^+$  ,  $\text{Na}^+$  ,  $\text{H}^+$  , dan  $\text{Al}^{3+}$  . Di dalam tanah kation-kation tersebut terlarut air dan terjerat koloid-koloid tanah pada pH tertentu. Jumlah kation yang dapat dijerat oleh tanah per satuan berat tanah inilah yang dinamakan kapasitas tukar kation. Kation-kation yang telah terjerat oleh koloid sulit tercuci oleh air, tetapi dapat digantikan oleh kation lain dalam tanah (Septiyani, 2019).

Menurut Putri *et al.*, (2019) kapasitas tukar kation (KTK) tanah adalah kemampuan koloid tanah dalam menjerap 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 dan Biantary, 2014).

Reaksi tanah sangat mempengaruhi nilai KTK tanah dan ketersediaan unsur hara yang terdapat dalam tanah. KTK tinggi juga dipengaruhi oleh kadar liat, karena tanah yang didominasi oleh fraksi liat memiliki kapasitas pertukaran ion dan kapasitas memegang air yang tinggi, oleh karena itu tanah yang didominasi oleh fraksi liat memiliki stabilitas agregat yang tinggi karena adanya ikatan dalam partikel tanah (Widyantari *et al.*, 2015).