

**SKRIPSI**

**ANALISIS KESUBURAN TANAH  
JATI PUTIH (*Gmelina arborea* Robx.) DAN SENGON  
(*Paraserianthes falcataria* L.) SEBAGAI PENAUANG PADA  
TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao* L.)**

**OLEH :**

**ANDI SYAFE'I HARUNA FATTAH**

**M011171307**



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

**2023**



## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Analisis Kesuburan Tanah Jati Putih (*Gmelina arborea* Robx.) dan Sengon (*Paraserianthes falcataria* L.) sebagai Penaung pada Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Nama Mahasiswa : Andi Syafe'I Haruna Fattah

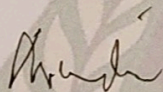
NIM : M011171307

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Kehutanan  
Pada  
Program Studi Kehutanan  
Fakultas Kehutanan  
Universitas Hasanuddin

Menyetujui :

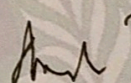
### Komisi Pembimbing

Pembimbing I



Dr. Ir. Syamsuddin Millang, M.S.  
NIP. 19601231198601 1 075

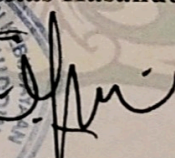
Pembimbing II



Dr. Ir. H. Anwar Umar, M.S.  
NIDK. 88076550017

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Kehutanan  
Fakultas Kehutanan  
Universitas Hasanuddin



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

Tanggal Pengesahan :

2023



## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang Bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Andi Syafe'I Haruna Fattah  
NIM : M011 17 1307  
Program Studi : Kehutanan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

Analisis Kesuburan Tanah Jati Putih (*Gmelina arborea* Roxb.) dan Sengon  
(*Paraserianthes falcataria* L.) sebagai Penaung pada Tanaman Kakao  
(*Theobroma cacao* L.).

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar – benar merupakan hasil karya 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, 14 Juni 2023

Yang menyatakan,



Andi Syafe'I Haruna Fattah

## ABSTRAK

**Andi Syafe'I Haruna Fattah (M011171307) Analisis Kesuburan Tanah Jati Putih (*Gmelina arborea* Robx.) dan Sengon (*Paraserianthes falcataria* L.) sebagai Penaung pada Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) dibawah bimbingan Syamsuddin Millang dan Anwar Umar**

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kesuburan tanah melalui sifat kimia tanah pada lahan perkebunan kakao yang dinaungi oleh jati putih (*Gmelina arborea*) dan sengon (*Paraserianthes falcataria*) yang berada pada wilayah Provinsi Sulawesi Barat khususnya Desa Pasiang, Kecamatan Matakali, Kabupaten Polewali Mandar. Dimana, penelitian ini menggunakan pemilihan sampel melalui metode *purpose sampling* pada plot pengamatan yang berukuran 50 m x 25 m sebagai tempat pengamatan kondisi lokasi penelitian dan pengambilan sampel tanah pada tujuh titik pengambilan sampel. Selanjutnya pengukuran sifat kimia tanah pada pengujian pH tanah menggunakan pH meter, bahan organik tanah dengan metode Walkley and Black, nitrogen dengan metode Kjeldhal, fosfor dengan metode Bray I, dan kalium dengan metode Bray. Didapatkan hasil yaitu pada pH tanah didapatkan plot jati putih 6,70 (kriteria netral) dan plot sengon 6,61(kriteria netral); pada bahan organik didapatkan pada plot jati putih 3,46% (kriteria sedang) dan plot sengon 3,36% (kriteria sedang); pada nitrogen tanah didapatkan pada plot jati putih 0,24% (kriteria sedang) dan plot sengon 0,39% (kriteria sedang); pada fosfor tanah plot jati putih 21,39 ppm (kriteria sedang) dan plot sengon 29,44 ppm (kriteria sedang); dan kalium plot jati putih 0,37 Cmol.Kg<sup>-1</sup> (kriteria sedang) dan plot sengon 0,41 Cmol.Kg<sup>-1</sup> (kriteria sedang).

**Kata Kunci : Sifat Kimia Tanah, Jati Putih, Sengon**

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Segala puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah SWT atas berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Sifat Kimia Tanah Jati Putih (*Gmelina arborea* Robx.) dan Sengon (*Paraserianthes falcataria* L.) sebagai Penaung pada Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.)” guna memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.

Penghormatan dan ucapan terima kasih yang sedalam – dalamnya penulis persembahkan kepada Ayahanda tercinta **Ir. A. Muslim Fattah**, Ibunda tercinta **Sundusia, S.TP., M.S.P.** yang senantiasa mendoakan, memberikan perhatian, kasih sayang, nasihat, dan semangat kepada penulis. Serta kepada saudara dan saudariku tercinta, terima kasih atas doa dan dukungannya selama ini. Semoga di hari esok, penulis kelak menjadi anak yang membanggakan untuk keluarga tercinta.

Dalam penyelesaian skripsi ini, penulis telah banyak mendapat bantuan, dukungan, motivasi, dan doa dari berbagai pihak, untuk itu penulis menyampaikan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak **Ir. Budirman Bachtiar, M.S.** dan Bapak **Dr. Ir. H. Anwar Umar, M.S.** selaku pembimbing yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga dan pikiran-nya dalam memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis sehingga selesainya penulisan skripsi ini.
2. **Prof. Dr. Ir. Samuel A. Paembonan** dan Ibu **Dr. Ir. Sitti Nuraeni, M.P.** selaku penguji yang telah membantu dalam memberikan masukan dan saran yang sangat konstruktif guna penyempurnaan skripsi ini.
3. Seluruh Dosen serta Staf Administrasi Fakultas Kehutanan yang membantu penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu **Harlina, S.Si** yang telah membantu dalam penelitian ini serta teman – teman **Laboratorium Silvikultur dan Fisiologi Pohon** terkhususnya angkatan 2017 yang telah banyak membantu dan memberi dukungan selama penyusunan skripsi ini.

5. Kawan – kawan seperjuangan **Fraxinus 17** yang telah memberi dukungan dan motivasi.
6. Teman – teman seperjuanganku, **Muh. Afdal, S.Hut., Jabal Nur Rahman, Ricky Priandi Purnama, S.Hut., Sasdin, S.Hut., Sri Eka Nur Ita, S.Hut., Laila Pratiwi Mustakim, S.Hut., Andi Andriyuliansyah H.P.N, S.Hut., M. Arif Budiman, Ahmad Tahir, S.Hut., Muh. Taqwin Syam, S.Hut., Anis Muyasaroh, Grace Lande Parerung S.Hut., Ahmad Nur** dan Terkhususnya **Samsul Rahmat, S.Hut.** terima kasih atas bantuannya selama masa perkuliahan.
7. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan yang perlu diperbaiki, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan dan khususnya kepada penulis sendiri.

Makassar, 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL.....</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>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</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>4</b>
2.1. Sengon.....	4
2.1.1. Sistematika Sengon ( <i>Paraserianthes falcataria</i> L.).....	4
2.1.2. Penyebaran dan Habitat.....	5
2.1.3. Ciri dan Manfaat.....	7
2.2. Jati Putih.....	9
2.2.1. Sistematika Jati Putih ( <i>Gmelina arborea</i> Robx.).....	9
2.2.2. Penyebaran dan Habitat.....	11
2.2.3. Ciri dan Manfaat.....	11
2.3. Kakao.....	13
2.3.1. Sistematika Kakao ( <i>Theobroma cacao</i> L.).....	13
2.3.2. Penyebaran dan Habitat.....	14
2.3.3. Budidaya Kakao.....	15
2.3.4. Budidaya Kakao pada Lokasi Penelitian.....	16
2.4. Pengertian Tanah.....	18
2.4.1. Struktur Klasifikasi Tanah.....	19
2.4.2. Klasifikasi Kedalaman Tanah.....	19

2.5.	Sifat Kimia Tanah.....	20
2.5.1.	PH Tanah.....	20
2.5.2.	Bahan Organik.....	21
2.5.3.	Nitrogen.....	22
2.5.4.	Fosfor.....	23
2.5.5.	Kalium.....	25
<b>III.</b>	<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>27</b>
3.1.	Waktu dan Tempat.....	27
3.2.	Alat dan Bahan.....	27
3.2.1.	Alat.....	27
3.2.2.	Bahan.....	27
3.3.	Metode Penelitian.....	28
3.3.1.	Survei Lapangan.....	28
3.3.2.	Pengambilan Sampel.....	28
3.3.3.	Analisis Data.....	29
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>33</b>
4.1.	Deskripsi Lokasi Penelitian.....	33
4.1.1.	Peta Lokasi Penelitian.....	33
4.1.2.	Luas dan Batas Lokasi Penelitian.....	33
4.1.3.	Topografi Lokasi Penelitian.....	34
4.1.4.	Iklim.....	34
4.2.	Pengukuran Tegakan.....	34
4.2.1.	Deskripsi Pengukuran Tegakan Jati Putih.....	34
4.2.2.	Deskripsi Pengukuran Tegakan Sengon.....	36
4.3.	Sifat Kimia Tanah.....	38
4.3.1.	pH Tanah.....	38
4.3.2.	Bahan Organik.....	39
4.3.3.	Nitrogen.....	40
4.3.4.	Fosfor.....	42
4.3.5.	Kalium.....	43
<b>V.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>46</b>
5.1.	Kesimpulan.....	46



5.2. Saran.....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>47</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>52</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1.	Klasifikasi Kedalaman Tanah.....	19
Tabel 2.	Deskripsi Tegakan Plot Ukur Jati Putih.....	35
Tabel 3.	Deskripsi Tegakan Plot Ukur Sengon.....	37
Tabel 4.	Hasil Pengukuran pH Tanah.....	38
Tabel 5.	Hasil Pengukuran Bahan Organik Tanah.....	39
Tabel 6.	Hasil Pengukuran Nitrogen Tanah.....	40
Tabel 7.	Hasil Pengukuran Fosfor Tanah.....	42
Tabel 8.	Hasil Pengukuran Kalium Tanah.....	43

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 1.	Titik Pengambilan Sampel Pada Setiap Plot.....	28
Gambar 2.	Peta Lokasi Penelitian di Desa Pasiang.....	33
Gambar 3.	Tampak Atas Pohon Penaung Plot Ukur Jati Putih.....	35
Gambar 4.	Tampak Samping Pohon Penaung Plot Ukur Jati Putih.....	35
Gambar 5.	Tampak Atas Pohon Penaung Plot Ukur Sengon.....	36
Gambar 6.	Tampak Samping Pohon Penaung Plot Ukur Sengon.....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1.	Deskripsi Penaung Pada Tegakan Plot Jati Putih.....	52
Lampiran 2.	Deskripsi Pohon Penaung Pada Tegakan Plot Sengon.....	54
Lampiran 3.	Sifat Kimia Tanah Tegakan Plot Jati Putih.....	56
Lampiran 4.	Sifat Kimia Tanah Tegakan Plot Sengon.....	57
Lampiran 5.	Dokumentasi Penelitian.....	58



# I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Tanah merupakan bagian penting dari suatu siklus pertumbuhan tanaman, dimana struktur tanah yang baik akan memberikan banyak manfaat bagi tanaman, dimana pengertian tanah merupakan campuran antara mineral, udara, air, bahan organik, dan berbagai macam organisme kecil. Secara umum, tanah itu sendiri merupakan gabungan dari tiga jenis yaitu liat (*Clay*), pasir (*Sand*), dan debu (*Silt*), menurut Hardiyatmo (2002) tanah merupakan gabungan antara mineral, bahan organik, dan endapan – endapan yang relatif lepas, yang terletak di bagian atas lapisan batuan dasar (*Bedrock*) dan juga Tanah didefinisikan sebagai partikel mineral yang tersemen maupun yang lepas sebagai hasil pelapukan dari batuan, dimana rongga pori antar partikel biasanya terisi oleh udara dan atau air.

Sifat tanah sendiri terbagi menjadi tiga bagian yaitu sifat fisik tanah, sifat kimia tanah, dan sifat biologi tanah. Dimana, Sifat fisik tanah merupakan sifat tanah yang dapat dilihat maupun diamati secara langsung seperti tekstur tanah, struktur tanah, konsistensi tanah, warna, suhu, drainase, dan lainnya. Sifat kimia tanah merupakan sifat tanah yang tidak dapat diamati secara langsung dan harus diperhatikan dengan menggunakan alat bantu untuk dapat diamati seperti unsur hara tanah dan pH tanah. Kemudian sifat biologi tanah yaitu merupakan makhluk atau organisme yang hidup di dalam tanah yang membantu terhadap kesuburan tanah sebagai dekomposer. Adapun peranan dekomposer pada tanah yaitu sebagai penguraian daun – daun dan ranting tua yang jatuh ke tanah maupun tanaman bawah dan hewan – hewan yang telah mati menjadi bahan organik (Gusmara, dkk., 2016).

Tanah yang berkembang dari berbagai bahan mineral berasal dari batuan induknya dan bahan organik berasal dari makhluk hidup yang terdapat dalam wilayah sekitar, bahan – bahan ini juga membentuk bagian padat tanah yang dinamakan dengan kerangka tanah. Diantara partikel – partikel, terdapat beberapa rongga yang dapat berisi udara maupun berisi air. Ruang pori ini meliputi sekitar setengah volume tanah pada horizon A, sedangkan pada horizon B dan horizon C diisi oleh ruang pori dalam jumlah yang sedikit. Bagian pori yang lebih kecil

biasanya diisi oleh air sedangkan udara mengisi bagian pori yang lebih besar (Gusmara, dkk., 2016).

Kesuburan tanah ditentukan oleh 3 (tiga) faktor, yaitu sifat fisika, sifat kimia, dan sifat biologi tanah. Sifat fisika tanah berpengaruh terhadap kualitas kesuburan tanah baik secara langsung maupun tidak langsung, diantaranya yaitu tekstur tanah, struktur tanah, bobot tanah, ruang pori tanah, permeabilitas tanah, bahan organik tanah, dan kemantapan agregat tanah. Sifat fisika ini juga kadang kala mempengaruhi sifat kimia dan biologi tanah. Sifat biologi tanah yang berkaitan dengan aktivitas mikroorganisme tanah maupun Manusia salah satu contohnya yaitu penggunaan tanah untuk menggantungkan kebutuhan hidup pada sandang dan pangan. Sedangkan, sifat kimia tanah sangat berperan menentukan sifat dan ciri tanah yang menentukan kesuburan tanah, sifat kimia tanah yang penting antara lain, meliputi pH tanah, C – organik dan kandungan hara dalam tanah seperti nitrogen, fosfor, dan kalium. Sedangkan. Kesuburan tanah sendiri biasanya menggunakan sifat kimia tanah sebagai indikator menentunya dikarenakan tanamanan sendiri sangat membutuhkan tingkat kemasaman (pH) tanah dan unsur hara dengan kebutuhan yang beragam (Dimas, dkk., 2019).

Tanah pada dasarnya merupakan bagian penting yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh, termasuk juga dengan tanaman kehutanan. Dimana diketahui bahwa sifat fisik, sifat kimia, dan sifat biologi tanah dapat berubah tergantung dari tanaman yang tumbuh pada tanah, pengelolaan lahan yang dilakukan oleh manusia, dan faktor geografis wilayah yang kadang kala dapat merubah sifat tanah khususnya sifat kimia tanah. namun setiap kombinasi tanaman akan menghasilkan perbaikan sifat kimia tanah yang berbeda. Maka dari itu, dasar dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan ph tanah, c – organik, dan unsur hara tanah jati putih dan sengon sebagai tanaman pohon penayang pada tanaman kakao yang berada di Desa Pasiang, Kabupaten Polewali Mandar, Sulawesi Barat.

## **1.2. Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesuburan tanah melalui sifat kimia tanah pada tegakan Jati putih (*Gmelina arborea* Robx.) dan Sengon (*Paraserianthes falcataria* L.) sebagai pohon penayang pada tanaman Kakao

(*Theobroma cacao* L.) yang berada di Desa Pasiang, Kecamatan Matakali, Kabupaten Polewali Mandar.

Penelitian ini diharapkan dapat memberi gambaran informasi atau acuan dan dapat dijadikan sebagai acuan dan pertimbangan dalam penelitian mengenai kondisi kimia tanah, terkhusus pada pH tanah, Bahan Organik, dan Unsur Hara Makro (Nitrogen, Fosfor, dan Kalium) pada tegakan Jati putih (*Gmelina arborea* Robx.) dan Sengon (*Paraserianthes falcataria* L.) sebagai pohon penabung pada tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Desa Pasiang, Kecamatan Matakali, Kabupaten Polewali Mandar.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Sengon

#### 2.1.1. Sistematika Sengon (*Paraserianthes falcataria* L.)

Sengon (*Paraserianthes falcataria*) merupakan bagian dari famili Fabaceae (tanaman polong – polongan atau legume) dengan sub – famili Mimosoideae dimana memiliki beberapa nama lokal lainnya. Untuk wilayah Indonesia, sengon dikenal dengan beberapa nama sesuai dengan tempat tumbuh tanaman sengon pada wilayah yang bersangkutan (Siregar, dkk., 2008). Sengon sendiri memiliki nama local di wilayah Indonesia seperti Jeungjing, Sengon Laut (Jawa), Tedehu Pute (Sulawesi), Rare, Selawoku, Selawaku Merah, Seka, Sika Bot, Sikas, Tawa Sela (Maluku), Bae, Bai, Wahongon, Wai, Wikkie (Papua). Nama umum pada negara lainnya yaitu Puah (Brunei Darussalam), Albizia Batai, Indonesia Albizia, Moluca, Paraserianthes, Peacock Plume, White Albizia (Inggris dan Papua Nugini), Kayu Machis (Malaysia), Falcata, Moluccan Sau (Filipina) (Krisnawati, dkk., 2011)

Pohon sengon umumnya berukuran cukup besar dengan tinggi pohon total dapat mencapai 40 meter dengan tinggi bebas cabang dapat mencapai 20 meter. Diameter pohon dewasa dapat mencapai 100 cm atau kadang – kadang lebih pada usia matangnya. Dengan tajuk lebar mendatar, apabila tumbuh pada tempat terbuka tanaman sengon cenderung memiliki kanopi yang berbentuk seperti kubah atau payung. Pohon sengon pada umumnya tidak memiliki banir meskipun kejadian di lapangan kadang dijumpai pohon sengon yang memiliki banir kecil. Permukaan kulit batang berwarna putih, abu – abu, atau kehijauan, bertekstur halus, dan kadang – kadang sedikit beralur dengan garis – garis lentisel yang memanjang. Daun sengon sendiri tersusun majemuk menyirip ganda dengan panjang sekitar 23 – 30 cm. Anak daunnya kecil, banyak dan berpasangan yang terdiri dari 15 hingga 20 pasang pada setiap sumbu (tangkai), berbentuk lonjong (panjang 6 – 12 mm dan lebar 3 – 5 mm) dan pendek ke arah ujung. Permukaan daun bagian atas berwarna hijau pupus dan tidak memiliki bulu sedangkan pada permukaan daun bagian bawah lebih berwarna pucat dengan bagian permukaannya memiliki rambut halus (Soerianegara dan Lemmens 1993; Arche, dkk., 1998).



Klasifikasi ilmiah dari tanaman sengon sebagai berikut (Warisno dan Kres Hadana, 2009):

Kingdom : Plantae  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliopsida  
Ordo : Fabales  
Famili : Fabaceae  
Genus : *Paraserianthes*  
Spesies : *Paraserianthes falcataria*

Nama ilmiah tanaman sengon sendiri adalah *Paraserianthes falcataria*, namun juga sering disebut dengan *Albizia falcataria*. Kedua nama ilmiah ini dinyatakan benar secara ilmiah, namun *Paraserianthes falcataria* lebih dianjurkan penggunaannya (Warisno dan Kres Hadana, 2009).

### **2.1.2. Penyebaran dan Habitat**

Sengon adalah tanaman asli dari daerah Indonesia, Papua Nugini, Kepulauan Solomon dan Australia (Soerianegara dan Lemmens 1993). Tegakan alam sengon di wilayah Indonesia ditemukan tersebar di bagian timur (Sulawesi, Maluku, dan Papua) dan beberapa pada perkebunan di Jawa. Di Maluku sendiri tegakan sengon alam dapat ditemukan di Pulau Taliabu, Mangole, Sasan, Obi, Bacan, Halmahera, Seram dan Buru. Sedangkan di Papua, sengon alam ditemukan di wilayah Sorong, Manokwari, Kebar, Biak, Serui, Nabire, dan Wamena. Selain itu, sengon juga ditanam di Jawa (Martawijaya, dkk., 1995).

Sengon telah banyak ditanam di negara tropis termasuk Brunei, Kamboja, Kamerun, Kepulauan Cook, Fiji, Polinesia Perancis, Jepang, Kiribati, Laos, Malaysia, Kepulauan Marshall, Myanmar, Kaledonia Baru, Pulau Norfolk, Filipina, Samoa, Thailand, Tonga, Amerika Serikat, Vanuatu dan Vietnam (Orwa, dkk., 2009). Sengon juga dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, termasuk tanah kering, tanah lembab, dan bahkan di tanah yang mengandung garam dan asam selama drainasenya cukup. Pada tanah latosol, andosol, aluvial dan podsolik merah kuning, pertumbuhan tanaman sengon sangat cepat. Di tanah marjinal, pupuk mungkin diperlukan untuk mempercepat pertumbuhan awal. Setelah itu, pertumbuhan sengon akan lebih cepat karena kemampuan tanamannya yang

memiliki fungsi untuk mengikat nitrogen meningkat. Sengon juga termasuk jenis pionir yang dapat tumbuh di wilayah hutan primer, hutan hujan dataran rendah sekunder, hutan pegunungan, padang rumput, dan lokasi yang dekat laut. Pada habitat alaminya di Papua, sengon berasosiasi dengan berbagai jenis *Agathis labillardieri*, *Celtis sp.*, *Diospyros sp.*, *Pterocarpus indicus*, *Terminalia sp.*, dan *Toona sureni* (Soerianegara dan Lemmens, 1993). Di pulau Jawa sendiri, sengon dapat tumbuh dengan baik pada segala jenis tanah namun tidak pada jenis tanah grumusol (Charomaini dan Suhaendi, 1997).

Sengon mudah melakukan penguapan sehingga memerlukan iklim yang basah, curah hujan untuk pertumbuhan optimalnya adalah 2000 – 3500 mm per tahun. Curah hujan lebih rendah dari 2000 mm per tahun akan menghasilkan kondisi pertumbuhan yang kering, sedangkan lebih dari 3.500 mm per tahun akan menciptakan kelembaban udara sangat tinggi, yang apabila dibarengi dengan intensitas cahaya matahari yang sangat rendah mungkin akan merangsang pertumbuhan jamur (Charomaini dan Suhaendi, 1997). Di habitat alami, curah hujan tahunan berkisar antara 2000 dan 2700 mm, kadang – kadang sampai 4.000 mm dengan periode musim kering lebih dari 4 bulan. Suhu optimal untuk pertumbuhan sebuah tanaman sengon adalah kisaran 22 – 29 °C dengan suhu maksimum sekitar 30 – 34 °C dan suhu minimum antara 20 – 24 °C (Soerianegara dan Lemmens, 1993).

Jumlah hari hujan minimal yang diperlukan adalah 15 hari. Pada daerah yang sangat kering, pertumbuhan sengon mungkin kurang baik dan risiko serangan hama penggerek batang akan meningkat. Di habitat alaminya, sengon tumbuh pada ketinggian di atas permukaan laut hingga 1600 meter, kadang kala sampai ketinggian 3.300 meter (Soerianegara dan Lemmens, 1993). Hasil uji coba penanaman yang dilakukan oleh Akademi Politeknik Pertanian Kupang (Nusa Tenggara Timur) menunjukkan bahwa sengon dapat bertahan hidup pada ketinggian lokasi yang rendah dan pada tanah berbatu dan berkarang, meskipun pertumbuhannya relatif agak lambat. Di Papua, sengon dapat tumbuh di daerah yang rendah pada ketinggian 55 meter di atas permukaan laut di Manokwari (Charomaini dan Suhaendi, 1997).

### 2.1.3. Ciri dan Manfaat

Sengon (*Paraserianthes falcataria*) adalah salah satu pohon yang tercepat pertumbuhannya di dunia. Pada umur 1 tahun dapat mencapai tinggi 7 m dan pada umur 12 tahun dapat mencapai tinggi 39 m dengan diameter lebih dari 60 cm dan tinggi cabang 10-30 m. Diameter pohon yang sudah tua dapat mencapai 1 m, bahkan kadang lebih. Batang umumnya tidak berbanir, tumbuh lurus, dan silindris. Pohon sengon memiliki kulit licin, berwarna abu-abu, atau kehijau-hijauan (Siregar, dkk.z, 2008). Pohon sengon umumnya berukuran cukup besar dengan tinggi pohon total mencapai 40 m dan tinggi bebas cabang mencapai 20 m. Diameter pohon dewasa dapat mencapai 100 cm atau kadang-kadang lebih, dengan tajuk lebar mendatar. Apabila tumbuh ditempat terbuka sengon cenderung memiliki kanopi yang terbentuk seperti kubah atau payung. Pohon sengon pada umumnya tidak berbanir meskipun dilapangan kadang dijumpai pohon dengan banir kecil. Permukaan kulit batang berwarna putih, abu-abu atau kehijauan, halus, kadang-kadang sedikit beralur dengan garis-garis lentisel memanjang (Krisnawati, dkk., 2011).

Daun sengon, sebagaimana famili Leguminosae lainnya, merupakan pakan ternak yang sangat baik dan mengandung protein tinggi. Jenis ternak seperti sapi, kerbau, dan kambing menyukai daun sengon tersebut. Selain sebagai pakan ternak, daun sengon yang berguguran akan menjadi pupuk hijau yang baik bagi tanah dan tanaman disekitarnya. Sementara itu, tajuk pohonnya yang berbentuk perisai serta pohonnya yang besar dan rindang sudah sejak lama dimanfaatkan sebagai pohon penayang di beberapa area perkebunan (Siregar, dkk., 2008). Bunga sengon tersusun dalam malai berukuran panjang 12 mm, berwarna putih kekuningan dan sedikit berbulu, berbentuk seperti saluran atau lonceng. Bunganya biseksual, terdiri dari bunga jantan dan bunga betina (Krisnawati, dkk., 2011). Perbungaan tanaman sengon tersusun dalam bentuk malai. Bunganya kecil sekitar 0,5 – 1 cm, dan sedikit berbulu. Setiap kuntum bunga yang mekar berisi bunga jantan dan betina. Adapun cara penyerbukannya dibantu dengan perantara angin atau serangga (Santoso, 1992).

Buah sengon berbentuk polong, pipih, tipis, tidak bersekat-sekat dan berukuran panjang 10 – 13 cm dan lebar 2 cm. Setiap polong buah berisi 15 –

20 biji. Biji sengon berbentuk pipih, lonjong, tidak bersayap, berukuran panjang 6 mm, berwarna hijau ketika masih muda dan berubah menjadi kuning sampai coklat kehitaman jika sudah tua, agak keras dan berlilin (Krisnawati, dkk., 2011). Biji sengon berbentuk pipih dengan lebar sekitar 3 – 4 mm dan panjang 6 – 7 mm. Biji sengon termasuk biji ortodok, di mana biji mampu disimpan lamaasalkan kadar airnya rendah (6 – 8%). Biji sengon memiliki daya kecambah yang cukup tinggi, hingga mencapai 80%. Akar dari pohon sengon berupa serabut atau sering disebut rambut akar. Akar – akar ini membantu menyerap air dan unsur hara. Selain itu, pada akarsengon juga terdapat bintil akar yang merupakan hasil simbiosis tanaman sengon dengan bakteri pengikat nitrogen. Dengan adanya bintil akar, tanaman sengon dapat meningkatkan nitrogen bebas sendiri (Warisno dan Kres Dahana, 2009).

Tanaman Sengon sangat potensial untuk dipilih sebagai salah satu komoditas dalam pembangunan hutan tanaman, karena memiliki nilai ekonomis tinggi dan ekologis yang luas. Keunggulan ekonomi Pohon Sengon adalah termasuk jenis pohon kayu cepat tumbuh (*fast growing species*), pengelolaan relatif mudah, sifat kayunya termasuk kelas kuat dan permintaan pasar yang terus meningkat (Nugroho dan Salamah, 2015), sedangkan ecara ekologis Sengon dapat meningkatkan kualitas lingkungan seperti meningkatkan kesuburan tanah dan memperbaiki tata air (Suharti, 2008). Tanaman Sengon dapat digunakan untuk berbagai keperluan seperti bahan kontruksi, dan untuk pembuatan kertas. Daun Sengon dapat digunakan sebagai pakan ternak yang baik, di Ambon (Maluku), kulit pohon Sengon digunakan untuk bahan jaring penyamak, kadang-kadang juga digunakan secara lokal sebagai pengganti dari penggunaan sabun (Soerianegara dan Lemmens, 1993).

Keberadaan nodul akar pada sistem perakaran Sengon dapat membantu porositas tanah dan penyediaan unsur nitrogen dalam tanah, sehingga pohon dapat membuat tanah di sekitarnya menjadi subur (Atmosuseno, 1999). Sengon juga diketahui dapat berasosiasi secara baik dengan vesikular-Arbuskular Mikoriza (MVA), dengan adanya asosiasi ini memungkinkan tanaman Sengon dapat tumbuh pada lingkungan ekstrim, kritis unsur hara, dan air. Oleh karena itu, tanaman Sengon dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas 7 tanah dan



merehabilitasi lahan kritis. Sengon juga ditanam untuk tujuan reboisasi dan penghijauan guna meningkatkan kesuburan tanah (Setiadi, 2001).

Pohon sengon mempunyai manfaat yang cukup banyak untuk kehidupan manusia. Hampir seluruh bagian pohon bisa dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, bahkan mendapat julukan sebagai *multipurpose tree species*. Bagian utama pohon sengon yang dimanfaatkan adalah kayu. Kayu sengon dapat digunakan sebagai papan. Tekstur kayunya berserat halus dan terasa sedikit kasar jika diraba. Kayu sengon termasuk kayu menengah kebawah dan memiliki tingkat keaetan dan kekuatan rendah. Tanaman leguminose merupakan salah satu komponen fungsional ekosistem daratan. Jenis tanaman tersebut merupakan bagian dari tiga besar kelompok tanaman berbunga. Leguminose mampu menghasilkan bahan organik dalam jumlah tinggi, mencegah bahaya erosi dan meningkatkan kesuburan tanah. Kemampuan tanaman leguminose memfiksasi nitrogen dari udara dapat meningkatkan kandungan N di dalam tanah. Leguminose dapat digunakan sebagai tanaman penutup tanah dan mempunyai fungsi konservasi tanah dan air serta menekan pertumbuhan gulma dan serangga hama. Budidaya campuran tanaman leguminose dengan tanaman pangan lainnya berpotensi untuk meningkatkan jumlah dan kualitas bahan kering (Kesumadewi, 2016).

Tanaman sengon sendiri masuk dalam jenis tanaman *leguminosae* (*Fabaceae*) atau tanaman polong – polongan yang dimana pada akar tanaman ini memiliki kemampuan bersimbiosis dengan jenis bakteri *Rhizobium Sp.* Yang menyebabkan akar tanaman legum memiliki sebuah bintik akar yang dapat mengikat unsur nitrogen (N) lepas yang berada udara yang kemudian dipindahkan dan disimpan didalam tanah, hal ini kemudian disebut dengan fiksasi nitrogen dimana mengakibatkan nitrogen tanah pada lahan tanaman legum memiliki ketersediaan nitrogen dalam tanah yang lebih tinggi dibandingkan jenis tanaman yang tumbuh alami lainnya (Martawijaya, dkk., 1995).

## **2.2. Jati Putih**

### **2.2.1. Sistematika Jati Putih (*Gmelina arborea* Roxb.)**

Menurut Tjitrosoepomo, 2004 (dalam jurnal Safaruddin, 2019) menjelaskan tentang sistematika dari jenis pohon jati putih (*Gmelina arborea*) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliopsida  
Ordo : Lamiales  
Famili : Lamiaceae  
Genus : *Gmelina*  
Spesies : *Gmelina arborea*

Pohon jati putih (*Gmelina sp.*) merupakan tanaman cocok tumbuh di daerah dengan musim kering agak panjang yaitu berkisar 3 – 6 bulan per tahun. Besarnya curah hujan yang dibutuhkan rata – rata 1.250 – 3.000 mm per tahun dengan temperatur rata – rata tahunan 22 – 26 °C. Daerah yang banyak ditumbuhi jati putih pada umumnya bertekstur tanah sedang dengan reaksi netral hinggá asam, daunnya berukuran bulat dan sedikit berbulu (Atmosuseno dan Duljapar, 1996). Dimana bentuk daunnya bulat telur (ovatus), bagian yang 6 terlebar terdapat dibawah tengah – tengah helai daun dengan warna daun hijau kekuningan. Pohon ini tingginya dapat mencapai 45 meter dengan tinggi bebas cabangnya dapat mencapai 15 – 20 meter, dimana diameternya dapat mencapai 220 cm. Memiliki Bentuk batang yang bulat dan lurus (Martawijaya, dkk., 1995).

Menurut Abdurrohimi, dkk. (2004), jati putih merupakan salah satu tanaman yang tergolong dalam famili Verbenaceae. Dimana, pohonnya berukuran sedang hingga besar dengan tinggi total dapat mencapai 40 meter dengan tinggi bebas cabang dapat mencapai 20 meter, batang silindris dengan diameter dapat mencapai 100 cm. Tanaman ini tumbuh pada habitat yang cukup bervariasi mulai dari hutan hujan sampai hutan gugur, dapat tumbuh dengan baik pada daerah dengan suhu tahunan berkisar 21 – 28 °C, dengan suhu maksimum rata-rata bulan terpanas 24 – 35 °C dan rata – rata suhu minimum bulan terdingin 18 – 24 °C. Curah hujan tahunan bervariasi antara 750 – 5.000 mm. Pertumbuhan optimum terutama pada daerah dengan rata-rata curah hujan tahunan 1.800 – 2.300 mm dan memiliki periode kering 3 – 5 bulan dan kelembaban relatif minimal 40%. Tanaman ini mempunyai pertumbuhan yang baik pada tanah yang lembab dan memiliki suplai unsur hara yang memadai.

### 2.2.2. Penyebaran dan Habitat

Jati Putih (*Gmelina arborea* Roxb.) adalah tanaman penghasil kayu yang produktif, tanaman jati putih berasal dari wilayah Asia Tenggara yang mana di negara lain dikenal dengan istilah Gamari atau Gumadi (India), Gamar (Bangladesh) atau Yemane (Myanmar), banyak ditanam sebagai tanaman pelindung, sebagian besar dimanfaatkan sebagai tanaman komersil. Tanaman jenis ini banyak dikembangkan untuk hutan tanaman industri di daerah tropis seperti Pakistan, Sri Lanka, Myanmar, Bangladesh, Myanmar, Thailand, China Selatan, Vietnam, Indonesia dan Philipina. Jenis ini tergolong jenis yang cepat tumbuh dan memiliki toleransi tempat tumbuh sangat besar mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 1200 mdpl dengan curah hujan rata – rata 750 – 5000 mm/tahun, jenis ini sangat sering dikembangkan terutama untuk dimanfaatkan kayunya sebagai bahan konstruksi ringan, kerajinan, pulp, kayu bakar hingga arang (Hossain, 1999).

Di Indonesia, dikenal dengan nama gmelina atau jati putih, dan diluar Indonesia dikenal dengan sebutan melina dan yemane. Jati putih merupakan salah satu jenis tanaman yang berdaun lebar dan tergolong tanaman cepat tumbuh (*fast growing species*) dengan daur tebang minimal 7 tahun, tinggi pohon jati putih dapat mencapai 30 – 45 meter dengan batang bebas cabang mencapai 15 – 20 meter, jati putih sendiri mudah ditanam pada berbagai ketinggian serta berbagai jenis tanah, syarat tumbuh gmelina dapat dibudidayakan pada ketinggian rendah hingga tertinggi 0 – 1200 mdpl dengan curah hujan 800 – 4.500 m/tahun Secara alami, jati putih tumbuh di daerah tropis yang tersebar dari Asia Selatan (India, Nepal, Pakistan, dan Burma ) hingga Asia Tenggara (Thailand, Laos, Kamboja, dan Vietnam) dan telah ditanam di berbagai negara yang beriklim tropis seperti Indonesia, Malaysia dan Filipina (Mulyana dan Asmarahman, 2010).

### 2.2.3. Ciri dan Manfaat

*Gmelina arborea* adalah pohon yang memiliki pertumbuhan yang cepat alias *Fast Growing Species*. Dimana, jati putih ini memiliki kondisi masak tebang pada usia 7 – 15 tahun, tanaman ini tumbuh pada lokasi yang berbeda dan lebih menyukai lembah subur yang lembab dengan curah hujan di rentang 750-4500 mm, meskipun pada lokasi tertentu bisa lebih atau kurang. Jati putih tidak cocok di tanah

atau daerah yang tidak subur dan tidak tumbuh subur di tanah yang dikeringkan dengan buruk dan tetap kerdil di tanah yang kering, berpasir atau miskin, kekeringan juga menguranginya menjadi bentuk semak (Dadan dan Ceng, 2010).

Kayu jati putih berwarna kuning pucat sampai berwarna krem atau merah mudah – kilat saat segar, berubah menjadi coklat kekuning – kuningan saat terpapar dan lunak hingga agak keras, ringan hingga cukup berat, berkilau saat segar, biasanya lurus hingga tidak beraturan atau jarang bergelombang berbutir dan bertekstur sedang. Daun jati putih memiliki bentuk daun yang *cordate* atau berbentuk bukat telur dengan ujung lancip dan pada pangkal daun berlekuk dengan tulang daun menyirip (*Pinnate*) atau susunan tulang daun yang terdiri darisatu ibu tulang daun yang emanjang dari pangkal hingga keujung daun dengan panjang 10 – 20 cm dan lebar 8 – 15 cm yang memiliki permukaan datar, sedangkan pada tulang cabang yang berpangkal pada ibu tulang daun tersusun seperti sirip ikan (Dadan dan Ceng, 2010).

Bunga pada jati putih tumbuh pada bagian pada ujung batang (*Flors terminalis*) dengan warna bunga pada bagian tangkai bunga (*pedicellus*) coklat atau kuning kemerahan. Pembungaan berlangsung pada bulan Februari hingga April ketika jati putih kurang lebih tidak berdaun, sedangkan jati putih mulai berbuah pada bulan Mei hingga Juni. Tanaman ini berbunga dan berbuah setiap tahun. Secara alami, jati putih berbunga pada musim kemarau saat pohon menggugurkan daun, dimana periode pembungaan dan pembuahan tidak jelas, bunga dan buah sering terlihat sepanjang tahun dengan waktu masak buah terjadi 1,5 bulan setelah pembungaan. Buah jati putih sendiri kadang – kadang ditemukan masih tertinggal bagian – bagian bunga yang tidak gugur, terutama pada bagian kelopaknya (daun pelindung). Buah jati putih berwarna hijau pada awalnya dan berwarna kuning dan coklat pada umur matangnya dan menghitam setelah melewati masa matang buahnya, bentuk buah jati putih sendiri membentuk bulat dengan panjang 2 – 4 cm dan diameter 2 – 3 cm (Dadan dan Ceng, 2010).

Manfaat tanaman jati putih memiliki banyak manfaat, mulai dari kayu hingga manfaat kehutanan. Dimana, jati putih merupakan spesies yang sangat membutuhkan cahaya (intoleran), yang mana dapat menjadi tanaman ideal untuk program rebiosasi pada lahan terbuka; sering dijadikan tanaman penaung pada

tanaman semi-toleran seperti jagung, singkong, dan lainnya; serig ditanam sebagai penahan angin dan sebagai pagar tanaman; dianggap baik untuk pakan ternak karena memiliki protein kasar (11,9%) dan juga digunakan sebagai pakan eri-ulat sutera (*Eri-Silkworm*). Pada pemanfaatan kayu jati putih sering digunakan dalam konstruksi, furnitur, dan lainnya; memiliki kayu yang sangat stabil dan cukup tahan terhadap pembusukan dan tahan terhadap rayap; jati putih sering dijadikan bahan baku industri pulp and paper. Kayu jati putih menghasilkan pulp berkualitas baik. Pulp semi-kimiawi yang tidak dicampur hanya cocok untuk papan karton atau kertas tulis bermutu rendah, tetapi bubur kertas kraft dari kayu jati putih cocok untuk kertas tulis bermutu tinggi. Ini juga digunakan untuk papan partikel alias partikel Board. Untuk manfaat bahan bakar, kayu jati putih sangat bagus. Kayunya terbakar dengan baik dan menjadi bahan bakar dan arang yang baik yang dimana memiliki nilai kalor 4800 kkal/kg (Dadan dan Ceng, 2010).

### **2.3. Kakao**

#### **2.3.1. Sistematika Kakao (*Theobroma cacao* L.)**

Tanaman Kakao merupakan satu – satunya di antara 22 jenis genus *Theobroma*, famili Sterculiaceae yang dikembang biakkan secara komersil. Menurut Tjitrosoepomo, 1988 (dalam jurnal Alba, 2019) sistematika tanaman ini sebagai berikut :

Kingdom : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Kelas : Dicotyledoneae  
Ordo : Malvales  
Famili : Sterculiaceae  
Genus : *Theobroma*  
Species : *Theobroma cacao*

Tanaman kakao dibagi menjadi tiga kelompok besar, yaitu criollo, forastero, dan sebagian sifat criollo dan forastero seperti tanaman ini. Dimana sifatnya yaitu pertumbuhan yang kurang kuat, daya hasil lebih rendah daripada forastero, relatif gampang terserang hama dan penyakit permukaan kulit buah criollo kasar, berbenjol – benjol, dan alur – alurnya jelas. Kulit tebal tetapi lunak sehingga mudah

dipecah. Kadar lemak dalam biji lebih rendah daripada forastero tetapi ukuran bijinya besar, bulat, dan memberikan cita rasa khas yang baik. Lama fermentasi bijinya lebih singkat daripada tipe forastero. Dalam tata niaga kakao criollo termasuk kelompok kakao mulia (*fine flavoured*), sementara itu kakao forastero termasuk kelompok kakao lindak (*bulk*) kelompok Kakao trinitario merupakan hibrida criollo dan forastero. Sifat morfologi dan fisiologinya sangat beragam demikian juga daya dan mutu hasilnya. Dalam tata niaga, kelompok trinitario dapat masuk ke dalam kakao mulia dan lindak, tergantung pada mutu bijinya (Wood dan Lass, 1975).

### **2.3.2. Penyebaran dan Habitat**

Tanaman kakao merupakan tanaman yang berasal dari Amerika Selatan. Dimana tempat tumbuhnya di hutan hujan tropis, tanaman kakao telah menjadi bagian dari kebudayaan masyarakat setempat selama 2000 tahun. Nama latin tanaman kakao adalah *Theobroma Cacao* yang berarti makanan untuk Tuhan. Masyarakat Aztec dan Maya di wilayah Amerika Tengah telah membudidayakan tanaman kakao sejak lama, yaitu sebelum kedatangan bangsa Eropa ke benua Amerika. Orang – orang Indian Mesoamerika yang dijelaskan sebagai masyarakat pertama yang menciptakan minuman dari serbuk coklat dicampur dengan air dan kemudian diberi perasa seperti merica, vanili, dan rempah – rempah lainnya. Minuman ini dikatakan sebagai minuman spesial yang biasanya dipersembahkan untuk pemerintahan atau kepala suku Maya dan untuk beberapa upacara – upacara spesial (Hariyadi, dkk., 2017).

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) termasuk dalam tanaman tahunan yang tergolong pada kelompok tanaman *caulifloris*, yaitu tanaman yang berbunga dan berbuah pada bagian batang dan cabang. Tanaman ini pada dasarnya memiliki garis besar yang dapat dibagi atas dua bagian, yaitu bagian vegetatif yang meliputi bagian akar, batang, daun dan bagian generatif yang meliputi bagian bunga dan buah (Lukito, 2010).

Habitat asli tanaman kakao sendiri adalah hutan tropis dengan naungan pohon – pohon yang tinggi, curah hujan tinggi, suhu sepanjang tahun relatif sama, serta kelembaban udara tinggi yang relatif tetap. Dalam habitatnya, tanaman kakao akan tumbuh tinggi tetapi bunga dan buahnya sedikit. Jika dibudidayakan di kebun,

tinggi tanaman umur tiga tahun mencapai 1,8 – 3,0 meter dan pada umur 12 tahun dapat mencapai 4,50 – 7,0 meter. Tinggi tanaman tersebut beragam, dipengaruhi oleh intensitas naungan serta faktor – faktor tumbuh yang tersedia. Tanaman kakao bersifat dimorfisme yang artinya mempunyai dua bentuk tunas vegetatif. Tunas yang arah pertumbuhannya ke atas disebut dengan tunas ortotrop atau biasa disebut dengan tunas air (wiwilan atau chupon), sedangkan pada tunas yang memiliki arah pertumbuhannya ke samping sering disebut dengan tunas plagiotrop (Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, 2010).

Tanaman kakao berasal biji, setelah mencapai tinggi 0,9 – 1,5 meter akan berhenti tumbuh dan membentuk jorket (*lorquette*). Jorket adalah tempat percabangan dari pola percabangan ortotrop ke pola percabangan plagiotrop dan ciri khasnya hanya ada pada 5 jenis tanaman kakao. Pembentukan jorket didahului dengan berhentinya pertumbuhan tunas ortotrop karena ruas – ruasnya tidak memanjang. Pada ujung tunas tersebut, stipula dan kuncup ketiak daun serta tunas daun tidak berkembang. Dari ujung perhentian tersebut selanjutnya tumbuh 3 – 6 cabang yang arah pertumbuhannya condong ke samping membentuk sudut 0 – 60° dengan arah horizontal. Cabang – cabang itu disebut dengan cabang primer (cabang plagiotrop) (Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, 2010).

Karakteristik tanaman kakao meliputi bagian batang, cabang, daun, bunga, buah, biji, dan akar. Warna batang coklat tua kehitaman dengan alur pada kulit batang utama teratur dan rapi, sedangkan alur pada cabang kurang tegas. Permukaan batang utama yang cenderung kasar dengan alurnya yang berwarna agak keputihan. Bentuk daun ujungnya runcing dan terdapat penyempitan pada pangkalnya, warna daun hijau tua tegas, sedangkan daun muda berwarna merah. (Lukito, 2010).

### **2.3.3. Budidaya Kakao**

Budidaya Kakao merupakan bagian penting dari dari budidaya mulai dari bahan tanam hingga rehabilitasi tanaman yang dimana budidaya tanaman itu sendiri merupakan salah satu kegiatan yang paling awal dikenal peradaban manusia dan mengubah total bentuk kebudayaan. Para ahli prasejarah umumnya bersepakat bahwa pertanian pertama kali berkembang sekitar 12.000 tahun yang lalu dari kebudayaan di daerah "bulan sabit yang subur" di Timur Tengah, yang meliputi

daerah lembah Sungai Tigris dan Eufрат terus memanjang ke barat hingga daerah Suriah dan Yordania sekarang. Bukti-bukti yang pertama kali dijumpai menunjukkan adanya budidaya tanaman biji-bijian (sereal, terutama gandum, kurma dan polong-polongan pada daerah tersebut (Chairani, 2008).

#### **2.3.4. Budidaya Kakao pada Lokasi Penelitian**

Tanaman kakao yang berada di wilayah Sulawesi Barat khususnya di Polewali Mandar, merupakan tanaman komoditi andalan yang dibudidayakan hampir seluruh kecamatan dengan luas areal pertanaman 48.929,50 ha dan melibatkan sekitar 46.554 KK pada 8 kecamatan yang merupakan sentra produksi kakao, yaitu Kecamatan Tubbi Taramanu, Bulu, Mapilli, Tapango, Luyo, Matangnga, Binuang, dan Anreapi. Produksi kakao di kabupaten Polewali Mandar sebagai komoditas andalan perkebunan memiliki produksi sebesar 5.559,98 ribu ton dengan luas areal pertanaman 6.602,3 ribu ha, kecamatan Bulu sebesar 4.632,53 ribu ha dengan luas areal pertanaman 5.170,65 ribu ha, kecamatan Luyo 4.586,35 ribu ton dengan 5.583,15 ribu ha, Kecamatan Tapango 4.724,06 ribu ton dengan luas 5.515,53 ribu ha, Kecamatan Mapilli 3.453,39 ribu ton dengan luas 4.567 ribu ha, Kecamatan Matangnga 3.053,38 ribu ton dengan luas 4.282,62 ribu ha, Kecamatan Anreapi 2.864,34 ribu ton dengan luas 4.942,78 ribu ha dan Kecamatan Binuang sebesar 2.730,62 ribu ha dengan 3.365,95 luas areal pertanaman. Kabupaten Polewali Mandar merupakan penghasil kakao terbesar di Provinsi Sulawesi Barat Tahun 2021 yaitu sebesar 55% kontribusi dari seluruh kabupaten di Provinsi Sulawesi Barat (BPS Sulbar, 2022).

Sumber bibit kakao yang digunakan pada lokasi penelitian merupakan bibit yang didapatkan dari pedagang bibit kakao yang berada di wilayah Kabupaten Polewali Mandar, Kecamatan Matakali yang dimana seluruh bibit yang dibeli telah berumur  $\pm$  3 bulan dengan menggunakan media pertumbuhan di dalam polybag yang diletakkan pada tempat yang telah disiapkan dimana bibit kakao sendiri dikatakan tidak boleh terkena sinar matahari dalam intensitas yang tinggi setiap harinya. Persiapan lahan dilakukan pada lokasi yang telah ditentukan dimana lahan tersebut telah disiapkan atau memiliki penangung berupa pohon yang ditanam terlebih dahulu sekitar  $\pm$  1 – 2 tahun sebelum melakukan penanaman tanaman kakao, dimana penangung yang digunakan pada lokasi yang diamati merupakan jati putih dan



sengon. Persiapan yang dilakukan dalam persiapan lahan yaitu membersihkan semak belukar yang berada disekitar titik yang telah ditetapkan, membuat lubang tanam dengan mengatur jarak tanam yang sering digunakan untuk tanaman kakao yaitu 2 x 2 meter, dimana lubang tanam dibuat menggunakan bor tanah manual dengan diameter 15 cm dengan kedalaman lubang tanam yaitu  $\pm$  50 cm.

Proses Penanaman dilakukan pada bulan September yang dikatakan sebagai awal bulan musim penghujan sebagai waktu yang tepat untuk menanam tanaman termasuk tanaman kakao, proses penanaman kakao pada lokasi dengan cara memindahkan tanaman kakao yang telah disiapkan dari media tanam polybag ke lubang tanam yang telah disiapkan dengan menambahkan pupuk kandang pada bagian dasar lubang tanam sebelum memasukkan bibit kakao, setelah memasukkan tanaman kakao pada lubang tanam kemudian ditutup kembali menggunakan tanah bekas galian sebelumnya. Proses pemupukan tanaman kakao dilakukan untuk pertama kali pada bulan ketiga setelah kakao ditanam yang mana pemupukan dilakukan dua sampai tiga bulan sekali (tergantung apakah tanaman kakao menunjukkan tanda – tanda kekurangan unsur hara tanah atau tidak) hingga kakao mulai berbuah, disaat kakao telah berbuah proses pemupukan kemudian dilakukan sebanyak satu sampai dua kali dalam satu tahun, adapun jenis pupuk yang sering digunakan pada tanaman kakao yang berada di lokasi penelitian ini yaitu pupuk NPK merk Phonska Plus (N=15%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=15%, K<sub>2</sub>O=15%, Zn 2000 ppm + Sulfur 9%).

Tindakan silvikultur yang dilakukan pada lokasi ini yaitu dimulai dari jarak tanam pohon penaung yang menggunakan jarak tanam 3 x 3 meter dan jarak tanam tanaman kakao yaitu 2 x 2 meter. Setelah pertumbuhan selama  $\pm$  1 tahun maka tanaman penaung akan dilakukan penjarangan untuk membuka sebagian lahan dengan melihat pertumbuhan tanaman hingga didapatkan penaung yang dirasa cukup untuk menaungi tanaman kakao. Kemudian pemangkasan dilakukan pada saat tanaman penaung mulai menutupi hampir keseluruhan jalur masuknya sinar matahari atau saat tanaman penaung maupun tanaman kakao pada tajuk terluarnya saling bersentuhan, pemangkasan dilakukan pada tajuk pohon yang menghalangi maupun yang saling bersentuhan dengan cara memangkas cabang bagian tajuk

terluar pada tanaman yang saling bersentuhan dan pada cabang yang dikatakan menutupi jalur sinar matahari.

Untuk pemangkasan pada tanaman kakao diperhatikan apakah bagian yang bersentuhan memiliki buah atau tidak, jika salah satu tanaman kakao memiliki buah maka tanaman kakao yang bersentuhan namun yang tidak berbuah dipangkas, sedangkan jika tanaman kakao saling bersentuhan namun keduanya telah berbuah maka dipilih tanaman kakao yang memiliki buah yang lebih sedikit untuk dilakukan pemangkasan. Tanaman kakao rata – rata awal mulai berbuah pada umur 18 – 20 bulan ( $\pm 1,5$  tahun) dengan lama umur produksi buah kakao kisaran 10 – 20 tahun, dimana rata – rata produksi buah kakao dalam satu pohon per tahunnya 3 – 7 kilogram pada umur matang kakao.

#### **2.4. Pengertian Tanah**

Tanah adalah Sumber daya alam yang mempunyai peranan dalam berbagai segi kehidupan manusia, yaitu sebagai tempat dan ruang untuk hidup dan berusaha, untuk mendukung vegetasi alam yang manfaatnya sangat diperlukan oleh manusia dan sebagai wadah bahan mineral, logam, bahan bakar, fosil dan sebagainya untuk keperluan. Ruang diantara partikel – partikel dapat berisi air atau udara maupun keduanya, ikatan antara butiran yang relatif lemah dapat disebabkan oleh karbonat, zat organik atau oksida – oksida yang mengendap diantara partikel – partikel, proses pelapukan batuan atau proses geologi lainnya yang terjadi di dekat permukaan bumi membentuk tanah (Hardiyatmo, 2002).

Tanah merupakan produk pecahan dari batuan yang mengalami pelapukan mekanis atau kimiawi, pelapukan mekanis terjadi apabila batuan berubah menjadi fragmen yang lebih kecil tanpa terjadinya suatu perubahan kimiawi dengan faktor – faktor yang mempengaruhi, yaitu pengaruh iklim, eksfoliasi, erosi oleh angin dan hujan, abrasi, serta kegiatan organik. Sedangkan pelapukan kimiawi meliputi perubahan mineral batuan menjadi senyawa mineral yang baru dengan proses yang terjadi antara lain seperti oksidasi, larutan (solution), pelarut (leaching). Tanah merupakan suatu sistem terbuka, artinya sewaktu – waktu tanah itu dapat menerima tambahan dari luar atau kehilangan bahan – bahan yang telah dimilikinya oleh bantuan air maupun angin. Sebagai sistem terbuka, tanah merupakan bagian dari

ekosistem dimana komponen-komponen ekosistem (tanah, vegetasi, hewan) saling memberi dan menerima bahan yang diperlukan (Hardjowigeno, 2010).

#### 2.4.1. Struktur Klasifikasi Tanah

Sistem klasifikasi tanah nasional disusun mengacu kepada sistem klasifikasi tanah yang telah ada yang merupakan penyempurnaan dari sistem klasifikasi. Sistem klasifikasi tanah ini didasarkan pada morfogenesis, bersifat terbuka dan dapat menampung semua jenis tanah di Indonesia. Struktur klasifikasi tanah terbagi dalam dua tingkat/ kategori, yaitu Jenis Tanah dan Macam Tanah. Pembagian Jenis Tanah didasarkan pada susunan horison utama penciri, proses pembentukan (geneses) dan sifat penciri lainnya. Pada tingkat Macam Tanah digunakan sifat tanah atau horison penciri lainnya. Tata nama pada tingkat Jenis Tanah lebih dominan menggunakan nama Jenis Tanah yang lama dengan beberapa penambahan baru. Sedangkan pada tingkat Macam Tanah sepenuhnya menggunakan nama/istilah yang berasal dari Unit Tanah FAO/UNESCO dan atau Sistem Taksonomi Tanah USDA. Klasifikasi tanah dilakukan dengan mengikuti kunci penetapan Jenis dan Macam Tanah (Djadja, dkk., 2014).

#### 2.4.2. Klasifikasi Kedalaman Tanah

Dalam kaitannya dengan RTL (Rencana Tataruang Lahan) kedalaman tanah merupakan perakaran yang sangat efektif yang mencakup tanah pedologis, seperti batuan lapuk, rempah vulkanik dan endapan penutupan lainnya, Klasifikasi kedalaman tanah yang sering digunakan dapat dilihat pada tabel 2 yang menyajikan klasifikasi kedalaman tanah (Dephutbun, 1998).

**Tabel 1.** Klasifikasi Kedalaman tanah

Kelas	Deskripsi	Kedalaman Tanah
0	Dalam	>90
1	Cukup Dalam	60–90
2	Cukup Dangkal	30–60
3	Dangkal	15–30
4	Sangat Dangkal	10–15
5	Dangkal Sekali	<10

## 2.5. Sifat Kimia Tanah

### 2.5.1. PH Tanah

Reaksi tanah menunjukkan sifat kemasaman 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, sebaliknya tanah basa memiliki nilai pH yang tinggi atau kadar ion  $H^+$  yang rendah. Di dalam tanah, selain ion  $H^+$  dan ion-ion lain ditemukan 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, pH kurang dari 7 disebut masam dan pH lebih dari 7 disebut basa, namun pada umumnya pH tanah berkisar antara 3.0 – 9.0 (Hardjowigeno, 2010).

Bahan organik dengan pH antara 3 – 11 dapat dikomposkan, pH optimum berkisar antara 5,5 – 8,0. Pada pH netral bakteri berkembang baik, dan fungi berkembang cukup baik pada kondisi pH agak masam, pada kondisi alkali kuat akan menyebabkan kehilangan nitrogen, hal ini kemungkinan terjadi apabila ditambahkan kapur pada saat pengomposan berlangsung. Pada kondisi sangat masam pada awal proses dekomposisi menunjukkan proses dekomposisi berlangsung tanpa terjadi peningkatan suhu. Biasanya pH agak turun pada awal proses pengomposan karena aktivitas bakteri yang menghasilkan asam. Dengan munculnya mikroorganisme lain dari bahan yang didekomposisi maka pH bahan kembali naik setelah beberapa hari dan pH berada pada kondisi netral (Susanto, 2002).

Kelas kemasaman (pH) tanah, sebagai berikut yaitu sebagai berikut (Djaenuddin, dkk., 2003) :

- a. Sangat masam : < 4,5
- b. Masam : 4,5–5,5
- c. Agak masam : 5,6–6,5
- d. Netral : 6,6–7,5
- e. Agak alkalis : 7,6–8,5
- f. Alkalis : > 8,5

### 2.5.2. Bahan Organik

Bahan organik adalah semua bahan yang berasal dari makhluk hidup. Contohnya: semua bahan yang berasal dari tumbuhan (daun, batang, akar, bunga dan buah) dan semua bahan yang berasal dari hewan/binatang (kulit, bulu, daging, cangkang, telur, dan kotoran). Berbeda dengan itu, bahan organik tanah adalah semua jenis senyawa organik yang terdapat di dalam tanah, termasuk serasah, fraksi bahan organik ringan, biomassa mikroorganisme, bahan organik terlarut di dalam air, dan bahan organik yang stabil atau humus (Stevenson, 1994).

Kandungan organik tanah biasanya diukur berdasarkan kandungan C – Organik kandungan karbon (C) bahan organik bervariasi antara 45% – 60% dan konversi C – Organik menjadi bahan organik = % C–Organik x 1,724. Kandungan bahan organik dipengaruhi oleh arus akumulasi bahan asli dan arus dekomposisi dan humifikasi yang sangat tergantung kondisi lingkungan (vegetasi, iklim, batuan, timbunan, dan praktik pertanian), arus dari dekomposisi jauh lebih penting daripada jumlah bahan organik yang ditambahkan, pengukuran kandungan bahan organik tanah dengan metode Walkley dan Black yang ditentukan berdasarkan dari kandungan C–Organik (Foth, 1994 dalam jurnal Putri, 2016)

Langkah kerjanya, pertama-tama contoh tanah kering udara seberat 1 gram ditimbang. Kemudian dimasukkan kedalam labu takar 50 ml dan ditambahkan 10 ml  $K_2Cr_2O_7$  1N dengan pipet volume 10 ml. Selanjutnya ditambahkan 10 ml  $H_2SO_4$  pekat dengan gelas ukur (lewat dinding kaca) secara perlahan-lahan. Langkah selanjutnya larutan tersebut digosok dengan gerakan mendatar dan memutar, warna harus tetap merah jingga. Apabila warna berubah menjadi hijau ditambahkan 10 ml  $K_2Cr_2O_7$  1N dan 10 ml  $H_2SO_4$  pekat (volume penambahan ini dicatat). Kemudian dibiarkan selama 30 menit agar larutan menjadi dingin, selanjutnya ditambahkan 2 – 3 tetes indikator difenilamin. Lalu ditambahkan air aquades hingga volume 50 ml tepat dengan menggunakan botol pancar. Selanjutnya labu takar disumbat dengan plastik dan dikocok hingga homogen kemudian dibiarkan sampai mengendap. Langkah selanjutnya diambil 5 ml larutan yang jernih dengan pipet dan dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer 50 ml. Kemudian ditambahkan 15 ml air aquades, selanjutnya dititrasi dengan  $FeSO_4$  1N hingga warna menjadi kehijauan (volumenya dicatat) di ulangi langkah tersebut untuk

keperluan blanko tanpa tanah (cukup 1 blanko untuk satu golongan) (Bawolye, 2006).

Kelas kriteria penilaian bahan organik dalam tanah, sebagai berikut (LPT,1983) :

- a. Sangat rendah : <1,00 %
- b. Rendah : 1,00–2,00 %
- c. Sedang : 2,01–3,00 %
- d. Tinggi : 3,01–5,00 %
- e. Sangat Tinggi : >5,00 %

### **2.5.3. Nitrogen**

Nitrogen (N) merupakan salah satu unsur hara utama dalam tanah yang sangat berperan dalam merangsang pertumbuhan dan memberi warna hijau pada daun selain unsur hara fosfat (P) dan kalium (K), kekurangan nitrogen dalam tanah menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman terganggu dan hasil tanaman menurun karena pembentukan klorofil yang sangat penting untuk proses fotosintesis terganggu. Namun, bila jumlahnya terlalu banyak akan menghambat pembungaan dan pematangan tanaman (Usman, 2012).

Nitrogen diserap oleh tanaman dalam bentuk  $\text{NH}_4^+$  atau  $\text{NO}_3^-$  yang dipengaruhi sifat tanah, jenis tanaman, dan tahapan dalam pertumbuhan tanaman. Pada tanah kering, nitrogen diserap oleh tanaman dalam bentuk ion nitrat dikarenakan telah terjadi perubahan bentuk  $\text{NH}_4^+$  menjadi  $\text{NO}_3^-$ , sedangkan pada tanah yang tergenang air, tanaman akan menyerap nitrogen dalam bentuk senyawa  $\text{NH}_4^+$ . Hal ini dikarenakan nitrogen merupakan unsur yang mobil, yaitu mudah terlindi dan mudah menguap sehingga tanaman mudah mengalami defisiensi (Fahmi, dkk., 2010).

Nitrogen menurut Kushartono, dkk. (2009) adalah sebagai unsur makro yang memiliki kelebihan untuk merangsang pertumbuhan suatu tumbuhan hingga berkembang pesat, dan kekurangan unsur nitrogen akan menghambat pertumbuhan tumbuhan dikarenakan nitrogen merupakan unsur yang dibutuhkan sebagai sumber energi dalam proses fotosintesis. Sumber utama nitrogen untuk tanaman adalah gas nitrogen bebas diudara yang menempati 78% dari volume atmosfer, dalam bentuk unsur, nitrogen tidak dapat digunakan oleh tanaman, sedangkan dalam bentuk gas,

agar dapat digunakan oleh tanaman harus diubah terlebih dahulu menjadi bentuk nitrat atau amonium. Nitrogen merupakan unsur hara tanah yang banyak mendapat perhatian karena jumlah nitrogen yang terdapat di dalam tanah sedikit, sedangkan yang diserap tanaman setiap musim cukup banyak, pengaruh nitrogen terhadap pertumbuhan tanaman sangat jelas dan cepat, oleh karena itu, unsur ini harus diawetkan dan diefisienkan penggunaannya (Usman, 2012).

Kelas kriteria penilaian nitrogen dalam tanah, sebagai berikut (LPT,1983) :

- a. Sangat Rendah : <0,10 %
- b. Rendah : 0,10–0,20 %
- c. Sedang : 0,21–0,50 %
- d. Tinggi : 0,51–0,75 %
- e. Sangat Tinggi : >0,75 %

#### **2.5.4. Fosfor**

Fosfor (P) merupakan unsur penting yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Fosfor berperan penting dalam produksi energi biokimia Adenosine Diphosphate (ADP) dan Adenosine Triphosphate (ATP) yang dibutuhkan dalam fotosintesis dan daur glikogen (Campbell dan Reece, 2012). Fosfor (P) merupakan unsur hara esensial tanaman, tidak ada unsur lain yang dapat menggantikan fungsinya di dalam tanaman, sehingga tanaman harus mempunyai unsur P secara cukup untuk pertumbuhan yang optimal (Winarso, 2005). Ketersediaan fosfor dalam tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu: pH tanah, Fe, Al dan Mn terlarut, kadar bahan organik, aktivitas mikroorganisme, temperatur, dan lama kontak antara akar – tanah (Azmul, dkk., 2016).

Fosfor merupakan salah satu unsur hara makro esensial dan secara alami fosfor di dalam tanah berbentuk senyawa organik atau anorganik. Kedua bentuk tersebut merupakan bentuk fosfor yang tidak larut, sehingga ketersediaannya di tanah sangat terbatas. Mineral fosfat anorganik pada umumnya terikat sebagai Aluminium Fosfat dan Besi (III) Fosfat pada tanah masam dan sebagai Trikalsium Fosfat pada tanah basa. Sebagian besar bentuk fosfat terikat oleh koloid tanah sehingga tidak tersedia bagi tanaman. Tanah dengan kandungan organik rendah memiliki kandungan fosfat organik bervariasi tergantung jenis tanahnya. Unsur P

termasuk unsur hara makro yang memiliki fungsi penting sebagai penyusun ATP dan DNA (Islamiati dan Enny, 2015).

Fosfor yang ada di dalam tanah dalam bentuk organik dan anorganik. Bentuk organik P ditemukan dalam bahan organik dan humus. Fosfor dalam bahan organik dilepaskan melalui proses mineralisasi melibatkan organisme tanah. Aktivitas mikroba ini sangat dipengaruhi oleh kelembaban tanah dan suhu. Fosfor anorganik bermuatan negatif di sebagian besar tanah. Fosfor bereaksi dengan besi (Fe) bermuatan positif, aluminium (Al), dan kalsium (Ca) untuk membentuk zat relatif tidak larut. Kelarutan senyawa fosfor anorganik secara langsung mempengaruhi ketersediaan P untuk pertumbuhan tanaman. Kelarutan P dipengaruhi oleh pH tanah. Kelarutan fosfor tanah untuk tanaman yaitu pada pH 6 – 7. Apabila pH dibawah 6, maka fosfor akan terikat oleh Fe dan Al. Ketersediaan fosfor umumnya rendah pada tanah asam dan basa. Pada tanah dengan pH diatas 7, maka fosfor akan diikat oleh Ca (Hakim, dkk.,1986).

Kelarutan fosfat alam dalam tanah dipengaruhi oleh sifat fisik dan kimia fosfat alam itu sendiri, tanah, dan tanaman (Rajan, dkk., 1996 dalam Jurnal Hartatik dan Idris, 2008). Namun, beberapa pupuk fosfat alam kelarutannya ditentukan oleh sifat reaktivitas kimianya. Sifat tanah yang menentukan kelarutan fosfat alam yaitu keasaman atau pH. Fosfat alam lebih mudah larut pada tanah yang memiliki pH rendah (masam), sebaliknya pada tanah dengan pH tinggi, kelarutannya menurun. Oleh karena itu, fosfat alam tidak sesuai diaplikasikan pada tanah yang bereaksi netral hingga kalis. Unsur fosfor (P) adalah unsur esensial kedua setelah N yang berperan penting dalam fotosintesis dan perkembangan akar. Ketersediaan fosfat dalam tanah jarang yang melebihi 0,01% dari total P. Sebagian besar bentuk fosfat terikat oleh koloid tanah sehingga tidak tersedia bagi tanaman. Tanah dengan kandungan organik rendah seperti Oksisols dan Ultisols yang banyak terdapat di Indonesia kandungan fosfat dalam organik bervariasi dari 20 – 80%, bahkan bisa kurang dari 20% tergantung tempat (Ginting, dkk., 2006).

Kelas kriteria penilaian fosfor dalam tanah, sebagai berikut (LPT,1983) :

- a. Sangat Rendah : <10 ppm
- b. Rendah : 10–20 ppm
- c. Sedang : 21–40 ppm



- d. Tinggi : 41–60 ppm
- e. Sangat Tinggi : >60 ppm

#### **2.5.5. Kalium**

Kalium (K) merupakan unsur hara makro esensial bagi tanaman. Kalium diserap oleh tanaman melalui sel epidermis dan korteks dan sekali di stele, selanjutnya didistribusikan ke tunas dan daun. Kalium di dalam tanah terdapat dalam empat bentuk dimana satu sama lain memiliki keseimbangan yang dinamis. Berdasarkan pada tingkat ketersediaan K terhadap tanaman, dinamika K di dalam tanah dikelompokkan menjadi empat bentuk yaitu K–larut, K–dapat ditukar (K–dd), K–tidak dapat ditukar atau K–terfiksasi, dan K–struktural (Sparks, 1987; Zörb, dkk., 2014). Pustaka lain disebutkan bahwa peran kalium juga termasuk mengeraskan bagian kayu tanaman, meningkatkan resistensi tanaman terhadap penyakit, dan meningkatkan kualitas biji/buah. Kalium dalam tanah merupakan satu-satunya kation monovalen yang esensial bagi tanaman. Unsur kalium dalam tanah didasarkan pada tingkat ketersediaannya dibagi menjadi tiga yaitu: relatif tidak tersedia, lambat tersedia, dan tersedia atau dapat ditukar (Sutedjo, 1995).

Kalium tersedia dapat dengan mudah diserap dan diekstrak dari tanah oleh tanaman meskipun dengan asam lemah dan kation dapat ditukar lainnya. Sedangkan kalium lambat tersedia masih bisa diserap oleh tanaman tetapi harus didukung dengan adanya asam kuat. Kelompok kalium ini jumlahnya lebih banyak dibandingkan dengan kalium yang relatif tidak tersedia. Tingkat ketersediaannya tergantung pada jenis bahan induk dan lama pelapukan. Kalium lambat tersedia berkisar antara 2 sampai 10 % dari total mineral di dalam tanah, mika biotit dan ilit adalah contoh dari golongan ini. Mekanisme keseimbangan kalium di dalam tanah disajikan sebagai berikut: K–terfiksasi K–adsorpsi K<sup>+</sup> kation K<sup>+</sup> berkurang dikarenakan diserap tanaman atau pencucian, sehingga keseimbangan di atas hancur, dan K dari adsorpsi akan dilepas untuk mengisi 7 keseimbangan tersebut (Tan, 2011; Brady dan Weil, 1999).

Menurut Brady dan Weil (1999) tanah dengan tekstur pasir memiliki nilai KTK yang rendah sehingga kalium juga rendah. Penambahan pupuk K pada tanah bertekstur pasir akan menambah kalium di awal setelah pemupukan, tetapi tanah memiliki kemampuan yang rendah dalam menahan ketersediaan kalium.

Sebaliknya, pada penambahan pupuk K pada tanah bertekstur liat menyebabkan fiksasi kalium tanah oleh koloid liat (Tan, 2011).

Kebutuhan tanaman akan unsur kalium berbeda – beda setiap jenis tanaman. Selain itu ketersediaan kalium dalam tanah juga ditentukan oleh beberapa hal yang terkait. Hal – hal tersebut di antaranya kebutuhan tanaman, jumlah kalium yang terdapat di dalam tanah, dan efisiensi penggunaan pupuk. Beberapa faktor yang mempengaruhi efisiensi penggunaan pupuk kalium adalah reaksi pupuk kalium terhadap tanah, laju pergerakan kalium dalam tanah, kehilangan kalium dari tanah melalui erosi dan pelindian, dan sifat – sifat tanah seperti aerasi, dan kelengasan tanah (Goenadi, 1997).

Brady dan Weil (1999) menyatakan bahwa sifat kimia tanah seperti pH dan tipe liat serta kelembaban juga mempengaruhi ketersediaan kalium di dalam tanah. Kaolinit dan tipe liat 1:1 lainnya memiliki daya fiksasi yang kecil terhadap unsur hara K, sedangkan tipe liat 2:1 seperti mikulit, mika (ilit), dan smektit memiliki kemampuan fiksasi K yang lebih besar. Kation  $K^+$  terikat di antara lapisan-lapisan liat bermuatan negatif (silika tetrahedral).

Kelas kriteria penilaian kalium dalam tanah, sebagai berikut (LPT,1983) :

- a. Sangat Rendah :  $< 0,09 \text{ Cmol.kg}^{-1}$
- b. Rendah :  $0,10\text{--}0,29 \text{ Cmol.kg}^{-1}$
- c. Sedang :  $0,30\text{--}0,59 \text{ Cmol.kg}^{-1}$
- d. Tinggi :  $0,60\text{--}1,00 \text{ Cmol.kg}^{-1}$
- e. Sangat Tinggi :  $> 1,00 \text{ Cmol.kg}^{-1}$