

SKRIPSI

ANALISIS KADAR UNSUR HARA NITROGEN DAN BAHAN ORGANIK TEGAKAN KAYU PUTIH (*Melaleuca leucadendron* Linn) DAN CENGKEH (*Syzygium aromaticum* L) DI KECAMATAN TOMBOLO PAO, KABUPATEN GOWA.

Disusun dan Diajukan Oleh :

ADE AUDINA ZAINUDDIN

M011 18 1054



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

**Analisis Kadar Unsur Hara Nitrogen dan Bahan Organik
Tegakan Kayu Putih (*Melaleuca leucadendron* Linn) dan
Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) di Kecamatan
Tombolo Pao, Kabupaten Gowa.**

Disusun dan diajukan oleh

ADE AUDINA ZAINUDDIN

M011181054

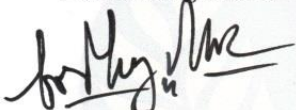
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian
Studi Program Sarjana Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas
Hasanuddin

Pada tanggal 16 Desember 2022

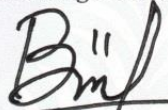
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui:

Pembimbing Utama


Ir. Budirman Bachtiar, M.S.
NIP. 19550115198102 1 002

Pembimbing Pendamping


Budi Artv, S.Hut., M.Si.
NIK. 199005212021 01 6001

Ketua Program Studi


Dr. Ir. Svamsu Rijal, S.Hut., M.Si. IPU
NIP. 19770108200312 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Ade Audina Zainuddin
NIM : M011181054
Program Studi : Kehutanan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

**ANALISIS KADAR UNSUR HARA NITROGEN DAN BAHAN ORGANIK
TEGAKAN KAYU PUTIH (*Melaleuca Leucadendron* Linn) DAN
CENGKEH (*Syzygium Aromaticum* L) DI KECAMATAN TOMBOLO PAO,
KABUPATEN GOWA.**

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 perbuatan tersebut.

Makassar, 16 Desember 2022

Yang Menyatakan


Ade Audina Zainuddin

ABSTRAK

Ade Audina Zainuddin (M011 18 1054). Analisis Kadar Unsur Hara Nitrogen Dan Bahan Organik Tegakan Kayu Putih (*Melaleuca leucadendron* Linn) Dan Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) Di Kecamatan Tombolo Pao, Kabupaten Gowa di bawah bimbingan Budirman Bachtiar dan Budi Arty.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketersediaan unsur hara nitrogen (N) dan bahan organik di bawah tegakan Kayu Putih (*Melaleuca leucadendron* Linn) dan Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) di Kecamatan Tombolo Pao, Kabupaten Gowa. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2022 yang dilakukan dengan dua tahap. Tahap pertama, pengambilan data dan sampel tanah tempat tumbuh tegakan kayu putih dan kebun cengkeh di Kecamatan Tombolo Pao, Kabupaten Gowa. Tahap kedua, sampel penelitian diidentifikasi dan dianalisis di Laboratorium Silvikultur dan Fisiologi Pohon Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin dan Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar. Analisis tanah yang diamati adalah unsur hara nitrogen dan bahan organik. Hasil penelitian ini menunjukkan kadar rata-rata kandungan nitrogen pada tegakan Kayu Putih (*Melaleuca leucadendron* Linn) sebesar 0,13% dengan kategori rendah sedangkan pada tegakan Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) sebesar 0,15% dengan kategori rendah, sedangkan data kandungan bahan organik maksimum pada Kayu Putih (*Melaleuca leucadendron* Linn) sebesar 2,87% berkategori sedang, lalu pada tegakan Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) sebesar 2,97% berkategori sedang.

Kata Kunci : Nitrogen, Bahan Organik, *Melaleuca leucadendron* Linn, *Syzygium aromaticum* L, Tombolo Pao.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**Analisis Kadar Unsur Hara Nitrogen dan Bahan Organik Tegakan Kayu Putih (*Melaleuca leucadendron* Linn) dan Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) di Kecamatan Tombolo Pao, Kabupaten Gowa**”. Skripsi ini merupakan hasil penelitian yang diajukan untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan program pendidikan Sarjana (S1) Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin Makassar.

Ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada Ayahandaku **Zainuddin T** dan Ibundaku **Hamsinah M** tercinta yang selalu mencurahkan doa, kasih sayang dan perhatiannya kepada penulis selama mengerjakan skripsi ini.

Terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada Bapak **Ir. Budirman Bachtiar, M.S.** dan **Budi Arty, S.Hut., M.Si.** selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, pikiran maupun motivasi untuk memberikan bimbingan, arahan dan saran-saran membangun sejak rencana awal penelitian hingga penyelesaian skripsi ini. Tanpa beliau penulis tidak akan dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Sekali lagi terima kasih.

Banyak kendala yang penulis hadapi serta keterbatasan dalam penyusunan skripsi ini, tetapi dengan adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moril maupun materil, skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis dengan tulus menghaturkan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak **Dr.Ir. Syamsuddin Millang, M.S.** dan Ibu **Dr.Ir. Sitti Nuraeni, M.P** selaku dosen penguji yang telah membantu memberikan masukan dan saran yang sangat membangun guna penyempurnaan skripsi ini.
2. Ketua Departemen Kehutanan Bapak **Dr. Syamsu Rijal, S.Hut., M.Si.** dan Sekretaris Departemen Ibu **Gusmiaty, S.P., M.P.** dan seluruh **Dosen** serta **Staf Administrasi** Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin atas bantuannya.

3. Ibu **Harlina, S.Si.** yang telah membantu dalam penelitian ini serta teman-teman **Laboratorium Silvikultur dan Fisiologi Pohon** khususnya angkatan 2018 atas bantuan dan dukungannya dalam penulisan skripsi ini maupun selama perkuliahan.
4. Segenap keluarga **Laboratorium Silvikultur** atas dukungan dan bantuannya dalam penulisan skripsi ini maupun selama perkuliahan..
5. Terima kasih kepada **Marsuci Z, S.M, Sri Nurnaningsih S.M, Kyara Bunga Razeta, Marsela** yang telah mendukung dan membantu selama saya kuliah.
6. Terima kasih kepada **Fajri Ijri** yang telah mendukung dan membantu selama saya kuliah.
7. Terima kasih kepada **Keluarga Besar Masse Tatong, ANU, Duar, Sayy, SOLUM 2018** terima kasih dukungan, motivasi serta bantuannya selama ini.
8. Terkhusus untuk teman-teman yang membantu saya pada saat penelitian, menyusun skripsi dan mengurus berkas **Nurfa, Ulan, Zila, Fajri, Aril, Dimas, Akbar, Dendu, Ade, Keti, Nugi** terima kasih atas bantuan dan dukungan yang diberikan kepada penulis.
9. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan dukungan dan do'a demi kelancaran penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan yang perlu diperbaiki, sehingga penulis sangat 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, 16 Desember 2022

Ade Audina Zainuddin

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Kayu Putih (<i>Melaleuca leucadendron</i> Linn).....	4
2.2. Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L).....	6
2.3. Tanah.....	7
2.4. Nitrogen.....	11
2.5. Bahan Organik	15
2.6. Tumbuhan Bawah	17
III. METODE PENELITIAN	19
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2. Alat dan Bahan	19
3.3. Prosedur Penelitian.....	20
3.4. Analisis Data	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1. Deskripsi Lokasi Penelitian.....	25
4.2. Deskripsi Pertumbuhan Tegakan	26

4.3.	Kandungan Nitrogen	27
4.4.	Kandungan Bahan Organik	30
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1.	Kesimpulan	34
5.2.	Saran.....	34
	DAFTAR PUSTAKA	35
	LAMPIRAN.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 1.	Sketsa Plot Pengambil Sampel Tanah pada Tegakan kayu putih dan Cengkeh	20
Gambar 2.	Peta Lokasi Plot Pengambilan Sampel	25
Gambar 3.	Diagram Perbandingan Kandungan Nitrogen pada Tegakan Kayu Putih dan Tegakan Cengkeh	30
Gambar 4.	Diagram Perbandingan Kandungan Bahan Organik pada Tegakan Kayu Putih dan Tegakan Cengkeh.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1.	Klasifikasi penentuan kadar N total.....	22
Tabel 2.	Kriteria Penentuan Kandungan bahan Organik.....	22
Tabel 3.	Deskripsi Pertumbuhan Tegakan Kayu Putih.....	26
Tabel 4.	Deskripsi Pertumbuhan Tegakan Cengkeh.....	27
Tabel 5.	Hasil Analisis Kadar Nitrogen Tegakan Kayu Putih.....	28
Tabel 6.	Hasil Analisis Kadar Nitrogen Tegakan Cengkeh.....	29
Tabel 7.	Hasil Analisis Kandungan Bahan Organik Tegakan Kayu Putih.....	31
Tabel 8.	Hasil Analisis Kandungan Bahan Organik Tegakan Cengkeh.....	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Deskripsi Tegakan Kayu Putih (<i>Melaleuca Leucadendron</i> Linn).	41
Lampiran 2.	Deskripsi Tegakan Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L)	42
Lampiran 3.	Hasil Analisis Kandungan Bahan Organik Tanah.....	43
Lampiran 4.	Hasil Analisis Kandungan Nitrogen Tanah di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian	44
Lampiran 5.	Dokumentasi Kegiatan Penelitian	45

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman Kayu Putih (*Melaleuca leucadendron* Linn) sangat dikenal masyarakat karena jenis kayu tersebut memiliki batang pohon dengan ukuran yang cukup besar sehingga dapat digunakan sebagai tiang rumah. Tanaman kayu putih merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang penting bagi industri minyak atsiri di Indonesia. Tanaman kayu putih merupakan salah satu tanaman penghasil produk hasil hutan bukan kayu yang memiliki prospek cukup baik untuk dikembangkan. Kayu putih sebagai pohon dengan tinggi ± 30 m. Di Indonesia, tanaman kayu putih telah banyak dimanfaatkan. Minyak atsiri sebagai produk dari tanaman kayu putih banyak dimanfaatkan dalam obat-obatan karena mengandung senyawa pokok berupa 1,8 sineol yang tinggi. Manfaat lain dari tanaman kayu putih yaitu berpotensi untuk upaya rehabilitasi hutan dan lahan, seperti menunjang usaha konservasi lahan dan pemanfaatan lahan marginal menjadi lahan produktif. Pada umumnya kayu putih relatif mudah ditanam terutama pada jenis tanah grumosol, latosol, maupun regosol (Kartikawati, 2014).

Cengkeh merupakan salah satu komoditi andalan di Kecamatan Tombolo Pao, Kabupaten Gowa. Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) termasuk jenis tumbuhan perdu yang dapat memiliki batang pohon besar dan berkayu keras. Di Indonesia, cengkeh cocok ditanam, baik di daerah dataran rendah dekat pantai maupun di pegunungan pada ketinggian 900 m dpl. Tanaman cengkeh memiliki 4 jenis akar yaitu akar tunggang, akar lateral, akar serabut dan akar rambut. Tanaman cengkeh banyak dimanfaatkan dalam industri rokok kretek, makanan, minuman dan obat-obatan. Tanaman cengkeh bahkan dijadikan sebagai obat tradisional karena memiliki khasiat untuk mengobati berbagai jenis sakit (Nuraini, 2014).

Tanah juga sebagai sumber unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Berdasarkan fungsi spesifik di dalam tanaman, ada 16 unsur hara yang mutlak dibutuhkan tanaman dan disebut unsur hara esensiil. Dari 16 unsur hara esensiil tersebut ada 13 unsur yang diambil tanaman dari tanah, sedangkan lainnya yaitu

C, H, dan O diambil dari udara dan air. Konsentrasi ketigabelas unsur tersebut bervariasi dan berubah-ubah berdasarkan tempat dan waktu (Winarsono, 2005).

Kondisi tanah yang baik atau dikatakan subur apabila tanah mampu menjalankan fungsi-fungsinya dengan baik. Tanah yang tidak dapat menjalankan fungsi-fungsinya dengan baik disebut dengan tanah tidak subur atau istilah populer sekarang adalah tanah sakit. Tanah merupakan media yang sangat baik untuk mendaur ulang dan mengurangi sifat meracun bahan-bahan organik, serta mendaur ulang banyak unsur dan gas-gas global. Pelestarian tanah agar tetap sehat perlu diusahakan karena peran tanah sangat penting bagi kelangsungan kehidupan di muka bumi. Kesuburan tanah adalah suatu kemampuan tanah untuk menyediakan hara dalam tanah dengan jumlah yang cukup dan seimbang. Suatu tanaman akan tumbuh dengan subur apabila unsur hara yang dibutuhkannya tersedia dengan cukup (Winarsono, 2005). Unsur hara akan tersedia melalui pelapukan dan pembusukan bahan organik atau melalui perombakan (Winarsono, 2005).

Nitrogen merupakan salah satu unsur penting untuk semua organisme. Nitrogen merupakan salah satu unsur hara makro, dan merupakan hara utama bagi pertumbuhan tanaman sebagai penyusun dari semua protein dan asam nukleat, dan dengan demikian merupakan penyusun protoplasma secara keseluruhan. N di dalam tanah dan tanaman bersifat sangat mobil, sehingga keberadaan N di dalam tanah cepat berubah atau bahkan hilang. Tingginya aliran permukaan dan erosi yang terjadi menyebabkan kehilangan hara yang terjadi juga akan semakin tinggi, karena pada lapisan tanah atas umumnya banyak mengandung unsur hara dan bahan organik (Hanafiah, 2010).

Bahan organik adalah bahan-bahan yang berasal dari limbah tumbuhan atau hewan atau produk samping. Bahan organik mempunyai peranan penting sebagai sumber karbon, dalam pengertian yang lebih luas sebagai sumber pakan, dan juga sebagai sumber energi untuk mendukung kehidupan dan berkembangbiaknya berbagai jenis mikroba dalam tanah. Tanpa bahan organik, mikroba dalam tanah akan menghadapi keadaan defisiensi karbon sebagai pakan sehingga perkembangan populasi dan aktivitasnya terhambat. Akibatnya, proses mineralisasi hara menjadi unsur yang tersedia bagi tanaman juga terhambat.

Kondisi tanah yang miskin kandungan bahan organik dan populasi mikroba sering secara populer disebut sebagai tanah lapar atau tanah “sakit” (Sisworo, 2006). Besarnya kegunaan dan manfaat unsur hara nitrogen dan bahan organik bagi tanah, kiranya tidak ada lagi keraguan dan pro-kontra tentang perlunya pengembalian, penambahan, dan pengkayaan kandungan bahan organik tanah melalui pelapukan dan pembusukan bahan organik salah satunya tumbuhan bawah.

Tumbuhan bawah pada suatu tegakan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi ketersediaan hara dalam tanah. Tumbuhan bawah sering dijadikan sebagai indikator kesuburan tanah dan penghasil serasah dalam meningkatkan kesuburan tanah. Penetapan kandungan nitrogen tanah dilakukan dengan metode Kjeldahl, dimana metode ini merupakan metode yang digunakan untuk menentukan kadar nitrogen dalam senyawa organik maupun senyawa anorganik (Amalia dan Rahmatul, 2020).

Berdasarkan pada pertimbangan di atas serta tingginya potensi yang dihasilkan oleh jenis tanaman yang berpotensi di Kecamatan Tombolo Pao maka perlu dilakukan penelitian karakteristik lingkungan tempat tumbuh pada tegakan Kayu Putih (*Melaleuca leucadendron* Linn) dan Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) dengan menganalisa ketersediaan unsur hara nitrogen dan bahan organik tanah di bawah tegakan berbeda dengan menggunakan metode Kjeldahl, sehingga hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi bagi masyarakat sekitar.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketersediaan unsur hara nitrogen (N) dan bahan organik dibawah tegakan Kayu Putih (*Melaleuca leucadendron* Linn) dan Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L) di Kecamatan Tombolo Pao, Kabupaten Gowa. Adapun hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran dan informasi mengenai keadaan hara khususnya kandungan nitrogen dan bahan organik dibawah tegakan kayu putih dan cengkeh serta menjadi acuan juga pertimbangan dalam penelitian selanjutnya serta pengembangan kayu putih dan cengkeh.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kayu Putih (*Melaleuca Leucadendron* Linn)

Klasifikasi ilmiah dari kayu putih menurut Yarman dan Damayanti (2012) adalah sebagai berikut:

Kingdom	:	<i>Plantae</i>
Divisi	:	<i>Magnoliophyta</i>
Kelas	:	<i>Magnoliopsida</i>
Ordo	:	<i>Myrtales</i>
Famili	:	<i>Myrtaceae</i>
Genus	:	<i>Melaleuca</i>
Spesies	:	<i>Melaleuca leucadendron</i> Linn

Tanaman kayu putih (*Melaleuca leucadendron* Linn) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang penting bagi industri minyak atsiri di Indonesia. Tanaman kayu putih merupakan salah satu tanaman penghasil produk hasil hutan bukan kayu yang memiliki prospek cukup baik untuk dikembangkan. Kayu putih sebagai pohon dengan tinggi ± 30 m. Di wilayah Australia, kayu putih dapat mencapai tinggi lebih dari 40 m dan diameter batang 1,2 m. Batang kayu putih berwarna abu-abu sampai putih seperti kertas, dengan pucuk pohon berwarna agak keperakan. Sementara itu, daun kayu putih berwarna hijau, tidak mengkilap, tepi daun rata, umumnya panjang daun antara 5-10 cm dan lebar 1-4 cm serta daunnya berbulu. Pada tiap helaian daun terdapat 5-7 tulang daun dengan panjang 3-11 mm. Perbungaan tanaman kayu putih berbentuk bulir dan banyak terdapat pada ujung ranting maupun ketiak daunnya. Bunga pohon kayu putih bersifat biseksual, serta kelopak dan mahkota bunganya kecil. Buah kayu putih berbentuk kapsul dan bertipe dehiscent, yaitu mempunyai kulit buah yang kering dan akan terbuka ketika mencapai kemasakan untuk melepaskan biji-biji yang ada di dalamnya (Kartikawati, 2014).

Tanaman kayu putih merupakan jenis tanaman dengan habitus pohon, yang mencapai tinggi ± 10 m. Batang berkayu, berbentuk bulat, kulit batang mudah mengelupas, serta warna batang kuning kecokelatan. Sementara itu, daun kayu

putih merupakan daun tunggal, berbentuk lanset (lancip), ujung dan pangkal daun meruncing, tepi daun rata, permukaan daun berbulu, pertulangan daun sejajar serta warna daun hijau. Tanaman kayu putih memiliki bunga majemuk, berbentuk bulir dengan panjang 7 - 8 cm, mahkota bunga terdiri 5 helai, dan memiliki bunga berwarna putih (Afifah, 2016).

2.1.1 Sebaran Alami dan Habitat

Sebaran alami tanaman kayu putih berkisar di 12° 00' 00" LU - 18° 00' 00" LS, dengan daerah sebaran di Kepulauan Maluku, Pulau Timor, Semenanjung Malaya, serta Australia bagian Utara dan Barat Daya. Di Indonesia, tanaman kayu putih tumbuh secara alami di daerah Maluku (Pulau Buru, Pulau Seram, Pulau Ambon dan Pulau Nusa Laut), Sumatera Selatan (sepanjang Sungai Musi dan Palembang), Sulawesi Tenggara, Nusa Tenggara Timur, Bali dan Irian Jaya. Sedangkan di Jawa Tengah (Solo dan Yogyakarta), Jawa Barat (Banten, Bogor, Sukabumi, Purwakarta, Indramayu, Kuningan, Garut, Tasikmalaya, Ciamis dan Majalengka), dan Jawa Timur (Ponorogo, Madiun dan Kediri) (Marthen, dkk., 2012).

2.1.2 Kegunaan Kayu Putih

Permenhut No. 35 tahun 2007, tanaman kayu putih merupakan salah satu tanaman hasil hutan bukan kayu (HHBK) dari golongan minyak atsiri. HHBK merupakan hasil hutan hayati baik nabati maupun hewani beserta produk turunannya dan budidaya yang berasal dari hutan kecuali kayu. Di Indonesia, tanaman kayu putih telah banyak dimanfaatkan. Minyak atsiri sebagai produk dari tanaman kayu putih banyak dimanfaatkan dalam obat-obatan karena mengandung senyawa pokok berupa 1,8 sineol yang tinggi. Manfaat lain dari tanaman kayu putih yaitu berpotensi untuk upaya rehabilitasi hutan dan lahan, seperti menunjang usaha konservasi lahan dan pemanfaatan lahan marginal menjadi lahan produktif. Upaya pendayagunaan lahan marginal memiliki arti yang penting dalam usaha memperbaiki lahan yang rusak, sebagai akibat pembangunan atau kerusakan oleh alam (Kartikawati, 2014).

2.2 Cengkeh (*Syzygium Aromaticum* L)

Agoes (2010), klasifikasi ilmiah cengkeh adalah sebagai berikut:

Divisi	:	<i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	:	<i>Angiospermae</i>
Kelas	:	<i>Dicotyledoneae</i>
Bangsa	:	<i>Myrtales</i>
Famili	:	<i>Myrtaceae</i>
Marga	:	<i>Syzygium</i>
Spesies	:	<i>Syzygium aromaticum</i> L.

Cengkeh termasuk jenis tumbuhan perdu yang dapat memiliki batang pohon besar dan berkayu keras. Batang ini mampu bertahan hidup puluhan bahkan sampai ratusan tahun, tingginya dapat mencapai 20-30 meter dan cabang-cabangnya cukup lebat. Cabang-cabang dari tumbuhan cengkeh tersebut pada umumnya panjang dan dipenuhi oleh ranting-ranting kecil yang mudah patah. Bunga dan buah cengkeh akan muncul pada ujung ranting daun dengan tangkai pendek serta bertandan. Pada saat masih muda, bunga cengkeh berwarna keunguan, kemudian berubah menjadi kuning kehijau-hijauan, dan berubah lagi menjadi merah apabila sudah tua. Sementara itu, bunga cengkeh kering akan berwarna coklat kehitaman dan berasa pedas sebab mengandung minyak atsiri. Umumnya cengkeh pertama kali berbuah pada umur 4-7 tahun (Herbie, 2015).

Tumbuhan cengkeh akan tumbuh dengan baik apabila cukup air dan mendapat sinar matahari langsung. Di Indonesia, cengkeh cocok ditanam, baik di daerah dataran rendah dekat pantai maupun di pegunungan pada ketinggian 900 m dpl. Daun dari tanaman cengkeh merupakan daun tunggal yang kaku dan bertangkai tebal dengan panjang tangkai daun sekitar 2–3 cm . Daun cengkeh berbentuk lonjong dengan ujung yang runcing, tepi rata, tulang daun menyirip, panjang daun 6–13 cm dan lebarnya 2,5–5 cm. Daun cengkeh muda berwarna hijau muda, sedangkan daun cengkeh tua berwarna hijau kemerahan (Agoes, 2010).

2.2.1 Kegunaan Cengkeh

Tanaman cengkeh banyak dimanfaatkan dalam industri rokok kretek, makanan, minuman dan obat-obatan. Tanaman cengkeh bahkan dijadikan sebagai obat tradisional karena memiliki khasiat untuk mengobati sakit gigi, rasa mulas sewaktu haid, rematik, pegal linu, masuk angin, sebagai ramuan penghangat badan dan penghilang rasa mual (Nuraini, 2014). Bagian tanaman cengkeh yang banyak dimanfaatkan adalah bunga, tangkai bunga dan daun (Thomas, 2007).

Bunga cengkeh yang dikeringkan dapat digunakan sebagai bahan penyedap rokok dan obat penyakit kolera. Minyak cengkeh yang didapatkan dari hasil penyulingan bunga cengkeh kering (*cloves oil*), tangkai bunga cengkeh (*cloves stem oil*) dan daun cengkeh kering (*cloves leaf oil*) banyak digunakan sebagai pengharum mulut, mengobati bisul dan sakit gigi, sebagai penghilang rasa sakit, penyedap masakan dan wewangian (Nuraini, 2014).

2.3 Tanah

2.3.1 Pengertian Tanah

Tanah adalah bagian dari kerak bumi yang tersusun dari mineral dan bahan organik. Tanah sangat vital peranannya bagi semua kehidupan di bumi karena tanah mendukung kehidupan tumbuhan dengan menyediakan hara dan air sekaligus sebagai penopang akar. Struktur tanah yang berongga-rongga juga menjadi tempat yang baik bagi akar untuk bernafas dan tumbuh. Tanah juga menjadi habitat hidup berbagai mikroorganisme. Bagi sebagian besar hewan darat, tanah menjadi lahan untuk hidup dan bergerak (Afifah, 2016).

Afifah (2016) mengemukakan bahwa dalam pengertian teknik secara umum, tanah didefinisikan sebagai material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral-mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang-ruang kosong di antara partikel-partikel padat tersebut).

Definisi lain tanah adalah sebagai akumulasi partikel mineral yang tidak mempunyai atau lemah ikatan partikelnya, yang terbentuk karena pelapukan dari

batuan. Diantara partikel-partikel tanah terdapat ruang kosong yang disebut pori-pori yang berisi air dan udara. Ikatan yang lemah antar partikel-partikel tanah disebabkan oleh pengaruh karbonat atau oksida yang tersenyawa di antara partikel. Jika pelapukan disebabkan oleh adanya material organik, hasil dari pelapukan tersebut tetap berada pada tempat semula. Pelapukan tanah ini disebut tanah sisa (*residu soil*), jika hasil pelapukan terangkut ke tempat lain dan mengendap di beberapa tempat yang berlainan disebut tanah bawaan (*transportation soil*) (Afifah, 2016).

2.3.2 Faktor-faktor Pembentuk Tanah

Tanah merupakan perwujudan dari interaksi faktor-faktor pembentuk tanah, yaitu bahan induk, iklim, topografi, organisme, dan waktu (Jenny, 1941). Iklim dan organisme digolongkan ke dalam faktor pembentuk tanah aktif, sedangkan faktor pembentuk tanah lainnya disebut faktor pembentuk tanah pasif.

$$\text{Tanah} = \text{Fungsi (bi, I, t, o, w)}$$

Kombinasi dari berbagai ragam bahan induk (bi), iklim (i), topografi (t), organisme (o), dan waktu (w) akan menghasilkan berbagai jenis tanah yang saling berbeda. Bahan induk yang berbeda akan menghasilkan tanah yang berbeda walaupun faktor pembentuk tanah lainnya sama. Begitu juga iklim yang berbeda akan menghasilkan tanah yang berbeda walaupun faktor pembentuk tanah lainnya sama. Sehingga, terdapat beribu-ribu jenis tanah yang unik yang ada di dunia, sebanyak kombinasi yang nyatadari faktor genetiknya (Soil Survey Staff, 1951).

1. Bahan Induk

Bahan induk merupakan faktor pembentuk tanah yang menentukan sifat-sifat tanah. Sebagai contoh, bahan induk yang kuarsa seperti granit dan batuan pasir akan menghasilkan tanah-tanah mineral bertekstur kasar (berpasir). Bahan induk residu dari batuan basalt akan menghasilkan tanah-tanah bertekstur halus. Selanjutnya, pada ekosistem basalt, akan menghasilkan tanah-tanah gambut atau bergambut (Utomo, dkk., 2016).

2. Iklim

Curah hujan dan suhu merupakan unsur iklim yang penting dalam pelapukan. Iklim merupakan faktor pembentuk tanah yang berdampak luas terhadap sebaran jenis tanah. Semakin tinggi curah hujan maka proses pelapukan, terutama proses kimia berjalan semakin cepat. Keberadaan air, selain akan berpengaruh terhadap proses-proses kimiawi (pelarutan, hidrasi, hidrolisis, protonasi), juga akan berpengaruh terhadap pemindahan hasil reaksi keluar dari tempat reaksi atau bahkan keluar dari profil tanah. Semakin tinggi curah hujan maka semakin tinggi pula pemindahan hasil reaksi, yang juga berakibat pada percepatan reaksi tersebut. Sebaliknya pada ekosistem yang curah hujannya rendah, proses pembentuk tanah sulit terjadi (Utomo, dkk., 2016).

Menurut Mohr dan Van Baren, (1960) yang banyak meneliti tanah di Indonesia, diperlukan curah hujan lebih dari 60 mm/bulan untuk membasahi daerah perakaran. Padahal, menurut mereka 99,6% stasiun iklim di Indonesia (dari 4.439 stasiun) mencatatkan curah hujan lebih dari 1.000 mm/tahun. Dengan kata lain bahwa setidaknya telah terjadi evakuasi hasil reaksi dari daerah perakaran hanya dengan curah hujan 60 mm/bulan. Curah hujan > 60 mm/bulan menyebabkan air mampu berperkolasi lebih dalam dari daerah perakaran. Suhu memengaruhi kecepatan reaksi kimia. Semakin tinggi suhu akan semakin cepat reaksi kimia. Di Indonesia, yang beriklim tropika basah maka kombinasi curah hujan yang tinggi dan suhu yang tinggi menyebabkan proses pelapukan berjalan cepat (Utomo, dkk., 2016).

3. Topografi

Topografi akan mempengaruhi efek curah hujan terhadap proses pelapukan, pada daerah berlereng air hujan tidak berkesempatan meresap ke dalam ranah. Adapun pada daerah datar, topografi akan lebih ampu meresapkan air, dan pada daerah cekungan topografi akan menampung air hujan. Pada daerah datar, efek curah hujan berupa reaksi kimia dan pemindahan hasil reaksi. Demikian juga pada daerah cekungan selain efek berupa reaksi yang terjadi pada daerah datar, reaksi redoks terjadi pada daerah

ini. Perbedaan dari iklim, topografi berpengaruh terhadap proses pembentukan tanah yang bersifat lokal (Utomo, dkk., 2016).

4. Organisme

Organisme, terutama vegetasi berkaitan erat dengan iklim. Pengaruh vegetasi terhadap proses pembentukan tanah terutama jumlah serasah yang jatuh ke permukaan tanah, dan komposisi serasah. Dekomposisi serasah akan menghasilkan asam-asam organik yang berperan dalam reaksi protonasi dan reaksi pengkkelatan. Semakin banyak serasah yang dihasilkan akan semakin banyak senyawa yang dihasilkan yang bertanggung jawab dalam pelapukan. Jenis serasah berdaun jarum dianggap dapat mempercepat proses pelapukan. Selain itu adanya serasah juga akan memacu aktivitas cacing tanah dan biota lainnya. Dalam proses genesis tanah, cacing tanah berperan dalam proses pembentukan agregasi tanah (Utomo, dkk., 2016).

5. Waktu

Bahan induk dianggap sebagai waktu nol dalam pembentukan tanah. Semakin lama waktu, proses-proses pembentukan tanah akan berlanjut. Dengan demikian, dikatakan bahwa tanah yang tua berarti telah menjalani proses pembentuk tanah dengan waktu yang panjang. Namun demikian, tanah tua dapat tercapai pada waktu yang lebih singkat dari tanah lain pada lingkungan iklim yang lebih kering (Utomo, dkk., 2016).

2.3.3 Profil Tanah

Profil tanah adalah penampang vertikal tanah yang menunjukkan susunan horizon tanah. Sedangkan horizon tanah adalah lapisan-lapisan tanah yang terbentuk karena hasil pembentukan tanah yang hampir sejajar dengan permukaan tanah. Apabila kita membuat irisan tegak tanah (biasanya hingga kedalaman 110 cm), maka kita akan melihat lapisan-lapisan tanah (horizon) ini, yang secara berturut-turut dari permukaan tanah adalah (1) horizon organik (O), (2) horizon A, (3) horizon B, dan (4) horizon C. Horizon A, B, dan C disebut sebagai horizon mineral. Tanah pada hakekatnya merupakan gabungan horizon A dan B yang disebut solum. Solum berbeda dengan regolit, yaitu lapisan batuan yang telah

mengalami pelapukan yang berada di atas batuan induk. Regolit meliputi horizon A, B, dan C (Gusmara, dkk., 2016).

Secara garis besar terdapat empat (4) proses pembentukan profil tanah, yaitu (1) penambahan bahan-bahan dari tempat lain ke dalam tanah, (2) kehilangan bahan-bahan yang ada di dalam tanah, (3) perubahan bentuk bahan-bahan yang ada di dalam tanah, dan (4) pemindahan bahan-bahan di dalam solum (Gusmara, dkk., 2016).

Tanah yang kita jumpai di alam tidak selalu memiliki horizon seperti yang diterangkan di atas. Perkembangan tanah pada hakekatnya akan mengakibatkan terbentuknya horizon-horizon. Semakin lama proses pembentukan tanah, semakin lengkap horizon yang terbentuk. Namun, berbagai kondisi lingkungan juga sangat menentukan pembentukan horizon ini. Erosi tanah, misalnya, akan mengakibatkan hilangnya horizon A, sehingga yang tertinggal hanya horizon B dan C. Selain itu, ulah/tindakan manusia dapat juga menyebabkan terjadinya penimbunan tanah dari tempat lain, sehingga horizon A tidak lagi terdapat di permukaan tanah melainkan di bawah timbunan tanah tersebut. Horizon O hanya dijumpai pada tanah yang belum pernah diolah. Pengolahan tanah mengakibatkan hilangnya horizon ini. Selanjutnya, tanah yang masih muda biasanya belum memiliki horizon A₂ atau B₃, atau bahkan belum memiliki horizon B sehingga hanya terdiri atas A dan C (Gusmara, dkk., 2016).

2.4 Nitrogen

Nitrogen (N) merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan dalam jumlah paling banyak oleh tanaman, yang dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan daun, cabang, dan produksi buah. Nitrogen merupakan komponen dasar dalam sintesis protein, enzim, asam amino, asam nukleat, dan bagian integral dari klorofil, yang juga berperan dalam mengontrol semua reaksi metabolisme di dalam tanaman (Stefanelli dkk. 2010, Subhan dkk. 2009, Mathuis 2009). Nitrogen diserap oleh tanaman dalam bentuk ion nitrat (NO_3^-) dan amonium (NH_4^+). Nitrat (NO_3^-) bermuatan negatif, sehingga selalu berada dalam larutan tanah dan mudah diserap oleh tanaman tetapi lebih mudah tercuci. Sebaliknya amonium (NH_4^+) bermuatan positif, sehingga terikat oleh kaloid tanah

dan tidak mudah tercuci. Amonium dapat dimanfaatkan oleh tanaman melalui pertukaran ion (Havlin, dkk., 1999 ; Miller, dkk., 2009).

Setiap jenis tanaman membutuhkan N dalam jumlah yang berbeda untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Tingkat kekurangan atau kelebihan N dapat diukur dengan beratnya gejala dan tingkat pertumbuhan tanaman. Nitrogen merupakan unsur hara utama yang dibutuhkan oleh semua tanaman untuk mencapai pertumbuhan dan hasil yang optimal. Kurangnya unsur ini menyebabkan pertumbuhan tanaman akan terhambat serta akan terjadi masalah efisiensi pemanfaatan N yang rendah yang disebabkan oleh hilangnya N melalui nitrifikasi, erosi, penguapan secara terus menerus, sehingga menyebabkan produktivitas tanaman rendah (Perry, dkk., 2001).

Oriska (2012), terdapat beberapa fungsi dari unsur nitrogen bagi tanaman yaitu diantaranya:

1. Untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman.
2. Dapat menyehatkan pertumbuhan daun, daun tanaman lebar dengan warna yang lebih hijau (pada daun muda berwarna kuning).
3. Meningkatkan kadar protein dalam tubuh tanaman.
4. Meningkatkan kualitas tanaman penghasil daun-daunan.
5. Meningkatkan berkembangbiaknya mikroorganisme di dalam tanah

Nitrogen diserap oleh akar tanaman dalam bentuk NO_3^- (nitrat) dan NH_4^+ (amonium), akan tetapi nitrat ini akan segera tereduksi menjadi amonium. Kekurangan unsur Nitrogen dapat terlihat dari daunnya, warnanya yang hijau agak kekuningan yang kemudian berubah warna menjadi kuning lengkap. Jaringan daun mati, daun mati inilah yang menyebabkan daun menjadi kering dan berwarna merah kecoklatan. Pada tanaman dewasa pertumbuhan yang terhambat akan berpengaruh pada pembuahan, yang dimana perkembangan buah akan menjadi tidak sempurna, umumnya kecil-kecil dan cepat matang. Rendahnya kandungan unsur N dalam tanah dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Tanaman yang mengalami kekahatan unsur N, yang terdapat dalam jaringan tua akan diimobilisasi ke titik kemudian jaringan tua tersebut akan menguning, jika kekahatan terus berlanjut maka keseluruhan tanaman akan menguning, layu dan

mati. Adapun dampak lainnya adalah mengakibatkan rendahnya produksi bobot kering tanaman (Nariratih, 2013).

2.4.1 Nitrogen Dalam Tanah

Kandungan nitrogen tanah bervariasi dari satu tempat ke tempat lainnya. Variasi kandungan nitrogen dalam tanah terjadi akibat perubahan topografi, disamping pengaruh iklim, jumlah kandungan nitrogen juga dipengaruhi oleh arah dan derajat lereng. Perbedaan kandungan nitrogen dalam tanah dapat dipengaruhi oleh erosi, pencucian melalui larutan, dan terangkut bersamaan dengan tanaman yang dipanen. Tingginya aliran permukaan dan erosi yang terjadi menyebabkan kehilangan hara yang terjadi juga akan semakin tinggi, karena pada lapisan tanah atas umumnya banyak mengandung unsur hara dan bahan organik (Junus, 2014).

Manfaat dari nitrogen adalah untuk memacu pertumbuhan tanaman pada fase vegetatif, serta berperan dalam pembentukan klorofil, asam amino, lemak, enzim, dan persenyawaan lain. Nitrogen terdapat di dalam tanah dalam bentuk organik dan anorganik. Bentukbentuk organik meliputi NH_4 , NO_3 , NO_2 , N_2O , dan unsur N lainnya. Tanaman menyerap unsur ini terutama dalam bentuk NO_3 , namun bentuk lain yang juga dapat menyerap adalah NH_4 dan urea dalam bentuk NO_3 . Selanjutnya, dalam siklusnya, nitrogen organik di dalam tanah mengalami mineralisasi sedangkan bahan mineral mengalami imobilisasi. Sebagian nitrogen terangkut, sebagian kembali sebagai residu tanaman, hilang ke atmosfer dan kembali lagi, hilang melalui pencucian dan bertambah lagi melalui pemupukan. Ada yang hilang atau bertambah karena pengendapan (Junus, 2014).

Nainggolan (2010) menyatakan bahwa nitrogen di dalam tanah berasal dari:

1. Mineralisasi N dari bahan organik dan immobilisasinya,
2. Fiksasi N dari udara oleh mikroorganisme (penambahan N_2 atmosfer oleh mikroorganisme secara simbiotik maupun non-simbiotik),
3. Melalui hujan dan bentuk presipitasi yang lain,
4. Pemupukan.

Nitrogen di dalam tanah terdapat dalam berbagai bentuk, yaitu (Hardjowigeno, 2015):

1. Protein (bahan organik)

2. Senyawa-senyawa amino
3. Amonium (NH_4^+) 4) Nitrat (NO_3^-)

Yuwono (2002) mengemukakan, dalam tanah nitrogen sangat bervariasi tergantung pada pengelolaan dan penggunaan tanah tersebut. Tanah hutan berbeda dengan tanah perkebunan dan tanah peternakan. Kandungan nitrogen tanah bervariasi dari satu tempat ke tempat lainnya. Variasi kandungan nitrogen dalam tanah terjadi akibat perubahan topografi, disamping pengaruh iklim, jumlah kandungan nitrogen juga dipengaruhi oleh arah dan derajat lereng. Perbedaan kandungan nitrogen dalam tanah dapat dipengaruhi oleh erosi, pencucian melalui larutan, dan terangkut bersamaan dengan tanaman yang dipanen. Tingginya aliran permukaan dan erosi yang terjadi menyebabkan kehilangan hara yang terjadi juga akan semakin tinggi, karena pada lapisan tanah atas umumnya banyak mengandung unsur hara dan bahan organik (Yuliani, dkk., 2017).

2.4.2 Siklus Nitrogen

Nitrogen sebagai nutrisi utama tanaman karena merupakan unsur penyusun protein, asam nukleat dan bahan organik lainnya. Jaringan tanaman yang sudah tua dan gugur, akan mengalami proses mineralisasi (amonifikasi) menjadi ion NH_4^+ dan imobilisasi (nitrifikasi) menjadi ion NO_3^- yang tersedia bagi tanaman (Nasaruddin, 2012).

Sumber utama N berasal dari gas N_2 dari atmosfer. Kadar gas nitrogen di atmosfer berkisar 79%. Walaupun jumlahnya sangat besar, tetapi nitrogen tersebut belum dapat dimanfaatkan oleh tanaman tingkat tinggi, kecuali telah menjadi bentuk yang tersedia. Proses perubahan tersebut adalah (Yuwono, 2002):

1. Penambatan oleh mikrobia dan jasad renik lain. Jasad renik ada yang hidup simbiotis dengan tanaman legum (kacang-kacangan) ataupun non-legum.
2. Penambatan oleh jasad-jasad renik yang hidup bebas di dalam tanah atau yang hidup pada permukaan organ tanaman seperti daun.
3. Penambatan sebagai oksida karena terjadi pelepasan muatan listrik di atmosfer. Penambatan sebagai amonia, NO_3^- atau CN_2 pada proses-proses yang terjadi di industri pabrik pupuk sintetis.

2.5 Bahan Organik

Bahan organik adalah bahan-bahan yang berasal dari limbah tumbuhan atau hewan atau produk samping, seperti pupuk kandang atau unggas, jerami padi yang dikomposkan atau residu tanaman lainnya, kotoran pada saluran air, pupuk hijau, dan potongan leguminosa serta sampah kota dan industri (Zaini, Z dan I Las, 2004).

Bahan organik sebaiknya diberikan dalam bentuk kompos (terdekomposisi). Pengomposan diartikan sebagai proses biologis oleh mikroorganisme yang mengurai bahan organik menjadi bahan semacam humus. Bahan yang terbentuk mempunyai berat dan volume yang lebih rendah daripada bahan dasarnya, stabil, dekomposisi lambat, dan sebagai sumber pupuk organik. Proses dekomposisi bahan organik dilaksanakan oleh berbagai kelompok mikroorganisme heterotropik, seperti bakteri, fungi, aktinomisetes, dan protozoa (Sutanto, 2002).

Bahan organik mempunyai peranan penting sebagai sumber karbon, dalam pengertian yang lebih luas sebagai sumber pakan, dan juga sebagai sumber energi untuk mendukung kehidupan dan berkembangbiaknya berbagai jenis mikroba dalam tanah (Sisworo, 2006). Tanpa bahan organik, mikroba dalam tanah akan menghadapi keadaan defisiensi karbon sebagai pakan sehingga perkembangan populasi dan aktivitasnya terhambat. Akibatnya, proses mineralisasi hara menjadi unsur yang tersedia bagi tanaman juga terhambat. Kondisi tanah yang miskin kandungan bahan organik dan populasi mikroba sering secara populer disebut sebagai tanah lapar atau tanah “sakit”. Tanah yang mengalami defisiensi sumber energi bagi mikroba menjadi tanah berstatus lelah atau fatigue. Bahan organik juga sangat diperlukan dalam proses agregasi tanah untuk membangun struktur fisik tanah yang sehat. Mengingat begitu pentingnya bahan organik sebagai komponen penyusun tanah, di Amerika Serikat kandungan bahan organik dalam tanah menjadi salah satu kriteria penentu kualitas tanah (Seybold, dkk., 1997; Six, dkk., 2002).

1) Terhadap sifat fisik tanah

Bahan organik berperan meningkatkan daya menahan air (*water holding capacity*), memperbaiki struktur tanah menjadi gembur, mencegah pengerasan tanah, serta menyangga reaksi tanah dari kemasaman, kebasaaan, dan salinitas

(Dobermann dan Fairhurst, 2000). Kandungan bahan organik tanah yang tinggi juga memudahkan pengolahan tanah serta dapat menahan butiran tanah dari proses erosi permukaan (Chen dan Yung, 1990). Perbaikan sifat fisik tanah tersebut merupakan nilai guna dan manfaat yang sangat besar dalam sistem produksi pertanian.

2) Terhadap sifat kimia tanah

Bahan organik meningkatkan kapasitas tukar kation tanah, berfungsi sebagai cadangan sekaligus sumber hara makro dan mikro, mengikat kation yang mudah tersedia bagi tanaman tetapi menahan kehilangan hara akibat pencucian (*leaching*), berfungsi dalam pembentukan chelat (ikatan organik) terhadap unsur mikro Fe, Zn, Mn sehingga tetap tersedia bagi tanaman (Dobermann dan Fairhurst, 2000). Bahan organik juga meningkatkan ketersediaan beberapa unsur hara dan efisiensi penyerapan P (Hsieh, 1990).

3) Terhadap sifat biologi tanah

Kandungan bahan organik yang tinggi dalam tanah mendorong pertumbuhan mikroba secara cepat sehingga dapat memperbaiki aerasi tanah, menyediakan energi bagi kehidupan mikroba tanah, meningkatkan aktivitas jasad renik (mikroba tanah), dan meningkatkan kesehatan biologis tanah (Zaini dan I Las, 2004). Dengan memahami begitu besarnya kegunaan dan manfaat bahan organik bagi tanah dan usaha pertanian, kiranya tidak ada lagi keraguan dan pro-kontra tentang perlunya pengembalian, penambahan, dan pengkayaan kandungan bahan organik tanah.

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) .

Fungsi bahan organik sebagai pembentuk kesuburan fisik tanah sangat penting dan tidak dapat digantikan oleh komponen lain yang tersedia di alam. Bahan organik dalam tanah memperbaiki struktur tanah, drainase, aerasi, daya simpan air, stabilisasi suhu tanah, kegemburan tanah, daya serap air, penghambatan erosi permukaan, dan pengikat partikel tanah (Tisdale, dkk., 1993).

2.6 Tumbuhan Bawah

Tumbuhan bawah merupakan vegetasi yang menempati lapisan bawah suatu komunitas pohon. Komunitas pohon tersebut dapat berupa hutan alam ataupun hutan tanaman. Komunitas tumbuhan bawah selalu identik dengan gulma yang sejak dahulu dipandang sebagai tanaman pengganggu dan merugikan. Apabila dilihat dari perspektif yang lain, keberadaan komunitas tumbuhan bawah pada hutan tanaman merupakan komponen keanekaragaman hayati yang sangat penting untuk dilestarikan, karena mempunyai beberapa nilai yaitu: nilai eksistensi, etika, estetika, nilai jasa lingkungan, nilai warisan, nilai pilihan, nilai konsumtif dan nilai produktif (Djarwaningsih, dkk., 2003). Komponen dalam masyarakat tumbuh-tumbuhan adalah adanya tumbuhan bawah. Dalam hutan alam tumbuhan bawah sangat beragam jenisnya dan sulit untuk diidentifikasi. Masyarakat tumbuhan bawah selalu menjadi bagian dari komponen komunitas hutan serta mampu hidup dan berkembang biak secara alami (Tsauri, 2017).

Keberadaan tumbuhan bawah di lantai hutan dapat berfungsi sebagai penahan pukulan air hujan dan aliran permukaan sehingga meminimalkan bahaya erosi. Selain itu, tumbuhan bawah juga sering dijadikan sebagai indikator kesuburan tanah dan penghasil serasah dalam meningkatkan kesuburan tanah. Selain fungsi ekologi, beberapa jenis tumbuhan bawah telah diidentifikasi sebagai tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan, tumbuhan obat, dan sebagai sumber energi alternatif. Namun tidak jarang juga tumbuhan bawah dapat berperan sebagai gulma yang menghambat pertumbuhan permudaan pohon khususnya pada tanaman monokultur yang dibudidayakan (Hilwan, dkk., 2013). Tumbuhan bawah umumnya berfungsi sebagai tanaman penutup tanah (*cover crop*), namun dapat dikatakan sebagai gulma apabila pertumbuhannya telah mengganggu tanaman pokok. Pengaruh negatif yang dapat ditimbulkan oleh

adanya gulma ini yaitu dengan cara meliliti, mencekik, mengeluarkan zat alelopati atau berfungsi sebagai inang hama atau penyakit bagi tanaman pokoknya (Wibowo, 2006).