

**KETERSEDIAAN UNSUR HARA NITROGEN (N) pada
TANAH di BAWAH TEGAKAN JATI (*Tectona grandis* L.f)
DAN PINUS (*Pinus merkusii*) DI DESA BUTTU BATU,
KEC. ENREKANG, KAB. ENREKANG**

Oleh:

**M ARIF HIDAYAT
M011 18 1325**



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Ketersediaan Unsur Hara Nitrogen (N) pada Tanah di Bawah Tegakan Jati
(*Tectona grandis* L.f) dan Pinus (*Pinus merkusii*) di Desa Buttu Batu, Kec. Enrekang,
Kab. Enrekang

Disusun dan diajukan oleh:

M. ARIF HIDAYAT

M0111811325

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

Pada tanggal 12 Juli 2023

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

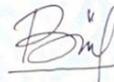
Menyetujui:

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Baharuddin Nurkin, M.Sc
NIDK. 8839830017

Pembimbing Pendamping



Budi Arty, S.Hut, M.Si
NIP. 1990052120210 1 6001

Ketua Program Studi


Dr. Ir. Siti Nurheni, S.Hut, M.P
NIP. 19680410199512 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Arif Hidayat
NIM : M011181325
Program Studi : Kehutanan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya berjudul

**Ketersediaan Unsur Hara Nitrogen (N) pada Tanah di Bawah Tegakan Jati
(*Tectona grandis* L.f) dan Pinus (*Pinus merkusii*) di Desa Buttu Batu, Kec. Enrekang,
Kab. Enrekang**

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

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

Makassar, 12 Juli 2023

Yang menyatakan



M. Arif Hidayat

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah Assolatu ala rasulillah amma ba'du, Segala puji hanya bagi Allah Subhanahu wa Ta'ala, kami memujiNya, memohon pertolonganNya, dan memohon ampunanNya. Dan kami berlindung kepada Allah dari kejahatan diri kami dan kejelekan amal perbuatan kami. Sholawat serta salam juga mari hadiahkan kepada baginda Nabi kita Muhammad SAW, kepada sabahatnya, sahabiyah, tabi'in at tabi'un serta orang-orang sholeh yang senantiasa berada di jalannya. Alhamdulillah atas segala pertolongan, rahmat, dan kasih sayang-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Ketersediaan Unsur Hara Nitrogen (N) pada Tegakan Jati (*Tectona grandis* L.f) dan Pinus (*Pinus merkusii*) di Desa Buttu Batu, Kec. Enrekang, Kab. Enrekang”** guna memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.

Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua, Ibunda tercinta **Nureni**, ayahanda tercinta **Sudarman** yang senantiasa mendoakan dan memberikan semangat serta kasih sayang kepada penulis. Semoga kelak penulis dapat menjadi anak yang membanggakan kedua orang tua dan bermanfaat untuk agama, bangsa dan negara.

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

1. Bapak **Prof. Dr. Ir. Baharuddin Nurkin, MSc.** dan Bapak **alm. Ir. Budirman Bachtiar, M.S** serta Ibu **Budi Arty, S.Hut, M.Si** selaku pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam mengarahkan dan membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak **Ahmad Rifqi Makkasau, S. Hut., M. Hut** dan Bapak **Dr. Ir. Baharuddin, M. P** selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran yang membangun guna menyempurnakan skripsi ini.
3. Ketua Departemen Kehutanan Bapak **Dr. Syamsul Rijal, S.Hut., M.Si.** dan Sekretaris Departemen Ibu **Gusmiaty, M.P.** dan seluruh **Dosen** serta **Staf Administrasi** Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin atas bantuannya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini banyak terdapat kekurangan yang perlu diperbaiki, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran guna penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan dan khususnya untuk penulis sendiri.

Makassar, 12 Juli 2023

M. Arif Hidayat

ABSTRAK

M. Arif Hidayat (M011181325). Ketersediaan Unsur Hara Nitrogen (N) pada Tegakan Jati (*Tectona grandis* L.f) dan Pinus (*Pinus merkusii*) di Desa Buttu Batu, Kec. Enrekang, Kab. Enrekang di bawah bimbingan Baharuddin Nurkin dan Budi Arty.

Abstrak: Tanah sebagai benda yang mudah menyesuaikan dengan keadaan lingkungan akan selalu mengalami perubahan-perubahan baik karena disebabkan oleh material yang terkandung dalam tanah maupun material dari luar tanah. Kesuburan tanah menjadi kunci penting dalam proses budidaya tanaman, yang mana kesuburan tanah dalam arti sempit adalah ketersediaan hara tanaman pada waktu tersebut. Semakin tinggi ketersediaan hara, maka tanah tersebut makin subur dan sebaliknya. Nitrogen merupakan unsur hara makro esensial yang sangat penting dalam pertumbuhan tanaman karena merupakan salah satu penyusun sel tanaman. Fungsi nitrogen (N) dalam tanaman yaitu sebagai penyusun protein, asam amino, asam nukleat dan senyawa-senyawa organik lainnya. Penelitian ini dilaksanakan 3 April - 19 Mei 2022. Lokasi pengambilan sampel tanah penelitian dilakukan di Desa Buttu Batu Kec. Enrekang, Kab. Enrekang. Penentuan sampel dilakukan dengan metode purposive sampling dengan kriteria-kriteria khusus. Selanjutnya sampel tanah yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan metode Kjeldahl, setelah itu dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus persentase kadar N. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketersediaan unsur hara nitrogen (N) di bawah tegakan jati dan tegakan pinus di Desa Buttu Batu, Kecamatan Enrekang, Kabupaten Enrekang tergolong sangat rendah dan sedang. Kandungan nitrogen (N) pada tegakan jati mempunyai rata-rata 0,21% yang masuk dalam kriteria rendah sedangkan pada tegakan pinus dengan rata-rata 0,21% juga masuk dalam kriteria rendah. Dengan demikian kadar nitrogen lebih tinggi di bawah tegakan pinus, namun perbedaannya sangat kecil dan masing-masing kandungan termasuk ke dalam kriteria rendah.

Kata kunci: Unsur Hara, Nitrogen, Jati, Pinus

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Jati (<i>Tectona grandis</i>)	3
2.1.1 Sistematika Jati	3
2.1.2 Penyebaran dan Habitat	3
2.2 Pinus (<i>Pinus merkusii</i>)	4
2.2.1 Sistematika Pinus	4
2.2.2 Penyebaran dan Habitat	5
2.3 Gambaran Umum Tanah	6
2.3.1 Pengertian Tanah	6
2.3.2 Lapisan dan Kedalaman Tanah	7
2.4 Nitrogen	7
2.5 Tumuhan Bawah	10
III. METODE PENELITIAN	12

3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	12
3.2	Alat dan Bahan	12
3.3	Pelaksanaan Penelitian	13
3.3.1	Kegiatan di Lapangan	13
3.3.2	Kegiatan di Laboratorium	14
3.3.3	Analisis Data Setelah Pengamatan	16
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1	Deskripsi Lokasi Penelitian	17
4.2	Deskripsi Pertumbuhan Tegakan	18
4.2.1	Deskripsi Pertumbuhan Tegakan Jati	18
4.2.2	Deskripsi Pertumbuhan Tegakan Pinus	19
4.3	Jenis Tumbuhan Bawah	20
4.3.1	Jenis Tumbuhan Bawah pada Tegakan Jati	20
4.3.2	Jenis Tumbuhan Bawah pada Tegakan Pinus	21
4.4	Kadar Nitrogen	22
4.4.1	Kadar Kandungan Nitrogen pada Tegakan Jati	22
4.4.2	Kadar Kandungan Nitrogen pada Tegakan Pinus	24
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	27
5.1	Kesimpulan	27
5.2	Saran	27
	DAFTAR PUSTAKA	28
	LAMPIRAN	31

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Deskripsi tegakan jati jumlah batang per plot.....	18
Tabel 2. Deskripsi tegakan pinus jumlah batang per plot	19
Tabel 3. Jenis tumbuhan bawah tegakan jati	20
Tabel 4. Jenis tumbuhan bawah tegakan pinus	21
Tabel 5. Hasil analisis kadar nitrogen tegakan jati	22
Tabel 6. Hasil analisis kadar nitrogen tegakan pinus	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sketsa plot pengamatan tumbuhan bawah pada tegakan jati dan tegakan pinus	14
Gambar 2. Peta lokasi penelitian.....	18
Gambar 3. Diagram batang kandungan kadar nitrogen pada tegakan jati	24
Gambar 4. Diagram batang kandungan kadar nitrogen pada tegakan pinus.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi tegakan jati.....	32
Lampiran 2. Deskripsi tegakan pinus	33
Lampiran 3. Hasil analisis sampel Tanah di laboratorium kimia dan kesuburan tanah	34
Lampiran 4. Jenis tumbuhan bawah pada tegakan pinus	35
Lampiran 5. Jenis tumbuhan bawah pada tegakan jati.....	37
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian	39

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah sebagai benda yang mudah menyesuaikan dengan keadaan lingkungan akan selalu mengalami perubahan-perubahan baik karena disebabkan oleh material yang terkandung dalam tanah maupun material dari luar tanah. Tanah merupakan media alam yang akan membantu pertumbuhan tanaman. Tanah yang terbentuk dari bahan-bahan berupa bahan mineral dan organik, air serta udara tersusun didalam ruangan yang membentuk tubuh tanah. Tanah berfungsi sebagai media tempat tumbuh akar ruang untuk berpenetrasi (menelusup), baik secara horizontal maupun secara vertikal. Selain sebagai media tempat tumbuh, tanah juga menyediakan berbagai unsur hara yang dibutuhkan tanaman dan mikroorganisme yang terdapat dalam tanah. Menurut Hanafiah (2012) kemampuan tanah sebagai media tempat tumbuh dapat optimal jika didukung oleh kondisi fisik, kimia, dan biologi tanah yang baik biasanya menunjukkan tingkat kesuburannya.

Kesuburan tanah menjadi kunci penting dalam proses budidaya tanaman, yang mana kesuburan tanah dalam arti sempit adalah ketersediaan hara tanaman pada waktu tersebut. Semakin tinggi ketersediaan hara, maka tanah tersebut makin subur dan sebaliknya. Status hara dalam tanah selalu berubah - rubah tergantung pada musim, Pengelolaan tanah, dan jenis tanaman. Hardjowigeno (2003) mengemukakan bahwa unsur hara atau nutrisi tanaman merupakan faktor penting bagi pertumbuhan tanaman yang dapat diibaratkan sebagai zat makanan bagi tanaman. Sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan tanaman, unsur hara di bagi menjadi dua kelompok, yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro.

Nitrogen merupakan unsur hara makro esensial yang sangat penting dalam pertumbuhan tanaman karena merupakan salah satu penyusun sel tanaman. Fungsi nitrogen (N) dalam tanaman yaitu sebagai penyusun protein, asam amino, asam nukleat dan senyawa-senyawa organik lainnya. Rendahnya kandungan unsur N dalam tanah dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Hilangnya unsur hara nitrogen (N) dari tanah disebabkan karena digunakan oleh tanaman atau mikroorganisme, penurunan jumlah karbon di dalam tanah dapat disebabkan oleh

pemanenan kayu/pohon, pembakaran sisa-sisa tumbuhan, peningkatan dekomposisi, pengembalian yang kurang dari C-organik, dan lain-lain (Rahma, dkk, 2014).

Desa Buttu Batu, Kec. Enrekang, Kab. Enrekang memiliki luas 119,60 km², Desa Buttu Batu terdapat tegakan pinus dan tegakan jati yang berbeda lokasi. Terdapat dua lokasi memungkinkan adanya perbedaan kondisi tanah. Ketersediaan unsur hara didalam tanah, khususnya dibawah tegakan tanaman dalam kawasan hutan sangat dipengaruhi oleh banyaknya bahan organik berupa serasah yang jatuh ke lantai hutan beserta laju dekomposisi dari jenis serasah tersebut. Unsur Nitrogen (N) merupakan elemen hara yang penting dalam proses pertumbuhan pada tegakan jati dan pinus. Dengan demikian penelitian ini dilakukan dengan tujuan menganalisis kondisi kimia tanah terkhususnya ketersediaan unsur hara nitrogen (N) pada tegakan pinus dan tegakan jati.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketersediaan unsur hara Nitrogen (N) pada tegakan jati dan tegakan pinus di Desa Buttu Batu, Kec. Enrekang, Kab. Enrekang.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran dan informasi dan dapat dijadikan sebagai acuan dan pertimbangan dalam penelitian mengenai kondisi kimia tanah, terkhusus ketersediaan unsur hara Nitrogen (N) pada tegakan jati dan tegakan pinus di Desa Buttu Batu, Kec. Enrekang, Kab. Enrekang

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jati (*Tectona grandis* L.f)

2.1.1 Sistematika Jati

Jati adalah sejenis pohon penghasil kayu bermutu tinggi. Pohon besar, berbatang lurus, dapat tumbuh mencapai tinggi 30-40 m. Berdaun besar, yang luruh di musim kemarau. Jati dapat tumbuh di daerah dengan curah hujan 1500 – 2000 mm/tahun dan suhu 27 – 36 °C baik di dataran rendah maupun dataran tinggi. Tempat yang paling baik untuk pertumbuhan jati adalah tanah dengan pH 4.5 – 7 dan tidak dibanjiri dengan air. Jati merah memiliki daun berbentuk elips yang lebar dan dapat mencapai 30 – 60 cm saat dewasa (Atmosuseno dan Duljapar, 1996).

Klasifikasi pohon Jati (*Tectona grandis* L.f) sebagai berikut (Herbarium, 2011):

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Kelas : *Angiospermae*
Famili : *Lamiaceae*
Genus : *Tectona*
Spesies : *Tectona grandis* L.f

Pohon ini tingginya dapat mencapai 45 m dengan panjang bebas cabang dapat mencapai 15-20 m, diameter dapat mencapai 220 cm. Bentuk batang bulat dan lurus. Daunnya berukuran bulat dan sedikit berbulu. Bentuk daunnya bulat telur (*ovatus*), bagian yang terlebar terdapat dibawah tengah-tengah helai daun dengan warna daun hijau kekuningan (Martawijaya, dkk., 1981).

2.1.2 Penyebaran dan Habitat

Jati mempunyai persebaran alam cukup luas meliputi sebagian besar India, Myanmar, Laos, Kamboja, Thailand dan Indo China. Dalam perkembangan selanjutnya jati ditanam di Afrika seperti Sudan, Kenya, Tanzania, Tanganyika, Uganda, Lower Guinea, Ghana, Nigeria, Afrika Barat. Di benua Australia dan sekitarnya, jati ditanam di Queensland, New Zealand, Kepulauan Fiji, Kepulauan Pasifik, Taiwan. Di benua Amerika, jati tumbuh di Jamaika, Panama, Argentina,

Puertorico, Kepulauan Tobago dan Suriname. Di Indonesia, jati ditanam di Pulau Jawa dan beberapa pulau seperti Pulau Muna, Kangean, Sumba dan Bali. Jati tumbuh di hutan-hutan gugur, yang menggugurkan daun di musim kemarau. Iklim yang cocok adalah yang memiliki musim kering yang nyata, namun tidak terlalu panjang, dengan curah hujan antara 1200-3000 mm pertahun dan dengan intensitas cahaya yang cukup tinggi sepanjang tahun. Ketinggian tempat yang optimal adalah antara 0 – 700 m dpl; meski jati bisa tumbuh hingga 1300 m dpl. Tanah yang sesuai adalah yang agak basa, dengan pH antara 6-8, sarang (memiliki aerasi yang baik), mengandung cukup banyak kapur (Ca) dan fosfor (P). Jati tidak tahan tergenang air (Pudjiono, 2014).

Pohon besar dengan batang yang bulat lurus, tinggi total mencapai 40 m. Batang bebas cabang (*clear bole*) dapat mencapai 18-20 m. Pada hutan-hutan alam yang tidak terkelola ada pula individu jati yang berbatang bengkokbengkok. Sementara varian jati blimbing memiliki batang yang berlekuk atau beralur dalam; dan jati pring (Jw., bambu) nampak seolah berbuku-buku seperti bambu. Kulit batang coklat kuning keabu-abuan, terpecah-pecah dangkal dalam alur memanjang batang. Pohon jati dapat tumbuh meraksasa selama ratusan tahun dengan ketinggian 40-45 meter dan diameter 1,8-2,4 meter. Namun, pohon jati rata-rata mencapai ketinggian 9-11 meter, dengan diameter 0,9- 1,5 meter (Pudjiono, 2014).

2.2 Pinus (*Pinus merkusii*)

2.2.1. Sistematika Pinus

Pinus merkusii dapat tumbuh di tanah kurang subur, tanah berpasir, dan tanah berbatu, dengan curah hujan tipe A-C pada ketinggian 200-1.700 mdpl. Di hutan alam masih banyak ditemukan pohon besar berukuran tinggi 70 m dengan diameter 170 cm. Pohon Pinus dapat menghasilkan produksi kayu dan getah juga dapat digunakan sebagai tanaman konservasi lahan. Sehingga tanaman serbaguna ini dapat dikembangkan dan diperluas di masa mendatang (Harahap dan Izudin, 2002).

Klasifikasi Pinus merkusii adalah sebagai berikut (Siregar, 2005):

Kingdom : Plantae
Divisi : Pinophyta

Kelas : Pinopsida
Ordo : Pinales
Family : Pinaceae
Genus : Pinus
Species : *Pinus merkusii*

Tanaman pinus memiliki arah tumbuh yang tegak lurus. Daunnya merupakan daun majemuk dengan panjang 20-30 cm dengan sisik berupa selaput tipis. Pangkal daun pada tanaman pinus romping dengan bagian tepi yang merata. Bentuk ujung daun pada tanaman ini meruncing dengan ranting berukuran pendek. Tanaman Pinus merkusii merupakan tanaman berumah satu. Bunga pinus memiliki bunga jantan yang berbentuk silindris dengan panjang 2-4 cm dan bunga betina yang berbentuk kerucut, berujung runcing, bersisik, berwarna coklat dan setiap bakal biji terdapat sayap. Bunga tanaman pinus memiliki warna kuning yang akan berubah menjadi coklat apabila telah menua. Panjang buah pinus berkisar 5-10 cm dan lebar 2-4 cm yang berbentuk kerucut silindris. Biji tanaman pinus berwarna putih kekuningan dengan bentuk pipih atau bulat oval serta memiliki sayap pada setiap dasar bunga atau sisik buah (Harahap, 2000).

2.2.2. Penyebaran dan Habitat

Pinus adalah tanaman tropis di kawasan Malesiana dan banyak dijumpai di wilayah Asia Tenggara. Di Indonesia pinus terdapat di Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat dan seluruh Jawa. Di alam pinus tumbuh di ketinggian 400-1.500 meter dari permukaan laut (mdpl.), namun dilaporkan juga di daerah rendah (\pm 90 m dpl), dan pegunungan (\pm 2.000 m dpl). *Pinus merkusii* merupakan jenis pinus asli dari Indonesia. Pohon pinus tersebut pertama kali ditemukan di daerah Sipirok, Tapanuli Selatan, Sumatera Utara oleh seorang ahli botani dari Jerman bernama Dr. F. R. Junghuhn pada tahun 1841. Tumbuhan ini tergolong jenis cepat tumbuh dan tidak membutuhkan persyaratan khusus (Harahap, 2000).

Pinus disebut sebagai jenis tumbuhan asli Indonesia dengan sebaran alam di daerah Sumatera, "di daerah Sumatera tegakan pinus alam dibagi menjadi 3 strain, yaitu strain Aceh, Tapanuli dan Kerinci. Pinus tidak menuntut syarat yang tinggi terhadap tanah, dapat tumbuh pada daerah yang kurang subur dan ketinggian tempat

1.000- 1.500 meter di atas permukaan laut”. Hutan tanaman pinus sudah sejak lama dikembangkan di Indonesia terutama di Jawa oleh Perum Perhutani. Saat ini pinus merupakan jenis tanaman hutan terluas ke dua setelah jati yang diusahakan oleh Perum Perhutani (Indrajaya dan Handayani, 2008).

2.3 Gambaran Umum Tanah

2.3.1. Pengertian Tanah

Tanah merupakan kumpulan butiran (agregat) mineral alami yang bisa dipisahkan oleh suatu cara mekanik bila agregat tersebut diaduk dalam air atau kumpulan mineral, bahan organik dan endapan-endapan yang relatif lepas (*loose*), yang terletak diatas batuan dasar (*bedrock*). Tanah didefinisikan sebagai partikel-partikel mineral yang tersemem maupun yang lepas sebagai hasil pelapukan dari batuan, dimana rongga pori antar partikel terisi oleh udara dan air. Akibat pengaruh cuaca dan pengaruh lainnya, tanah mengalami pelapukan sehingga terjadi perubahan ukuran dan bentuk butirannya. Pelapukan batuan dapat disebabkan oleh pelapukan mekanis, kimia dan organis (Suyono Sosrodarsono, 1984).

Tanah adalah himpunan mineral, bahan organik dan endapan-endapan yang relative lepas (*loose*), yang terletak diatas batuan dasar (*bedrock*). Ikatan antara butiran yang relative lemah dapat disebabkan oleh karbonat, zat organic atau oksida-oksida yang mengendap diantara partikel-partikel. Ruang diantara partikel-partikel dapat berisi air, udara maupun keduanya. Proses pelapukan batuan atau proses geologi lainnya yang terjadi di dekat permukaan bumi membentuk tanah (Hardiyatmo, 2002).

Tanah merupakan suatu sistem terbuka, artinya sewaktu-waktu tanah itu dapat menerima tambahan dari luar atau kehilangan bahan-bahan yang telah di milikinya oleh bantuan air maupun angin, sebagian sistem terbuka tanah merupakan bagian dari ekosistem dimana komponen-komponen ekosistem (tanah, vegetasi, hewan) saling memberi dan menerima bahan yang yang diperlukan (Hardjowigeno, 2003).

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 (Hardiyatmo, 2002).

2.3.2. Lapisan dan Kedalaman Tanah

Lapisan tanah secara umum dapat dibagi tiga, pertama pada lapisan atas adalah lapisan top soil kemudian di bawah top soil terdapat subsoil dan paling bawah adalah bahan induk. Top soil berperan paling penting karena mempunyai kandungan bahan organik yang selain mengandung banyak unsur-unsur hara, juga memperbaiki dan mempertahankan sifat-sifat fisik dan biologis tanah. Bahan organik pada top soil terbentuk dan terpelihara karena adanya proses dekomposisi dan sintesis yang membentuk humus. Proses ini kemungkinan karena keberadaan sinar matahari, air, dan mikroorganisme tanah. Lapisan-lapisan tanah secara keseluruhan membentuk kedalaman tanah yang menentukan pertumbuhan pohon-pohon. Tanah yang dalam sangat baik untuk pertumbuhan pohon karena akar-akar pohon dapat tumbuh bebas sampai jauh ke lapisan bawah untuk memperoleh unsur hara, air, dan oksigen. Pada tanah yang dangkal pertumbuhan pohon-pohon tertekan karena perakarannya terhambat (Hardjowigeno, 2003).

2.4. 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 dan 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 mati 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 namun bila jumlahnya terlalu banyak akan menghambat pembungaan dan pembuahan tanaman (Usman, 2012).

Oriska (2012) berpendapat bahwa terdapat beberapa fungsi dari unsur nitrogen bagi tanaman yaitu sebagai berikut:

1. Untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman.
2. Dapat menyebutkan 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 berkembang biaknya mikroorganisme di dalam tubuh.

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 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 hara diawetkan dan diefisienkan penggunaannya (Usman, 2012).

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). Ketersediaan nitrogen dalam tanah dapat dipengaruhi oleh proses kimia dan biologis, dalam keadaan reduksi, N diserap tanaman dalam bentuk amonium (NH_4^+), sedangkan dalam keadaan oksidasi dalam bentuk nitrat (NO_3^-) (Mulyani, 2000). Terdapat tempat jenis unsur yang paling banyak dijumpai dalam jaringan tanaman ialah C, H, O dan N. Tiga unsur pertama mudah tersedia bagi tanaman, terutama dalam bentuk karbon dioksida (CO_2), air (H_2O) dan oksigen (O_2). Namun Nitrogen (N) yang merupakan penyusun utama protein, relative tidak

tersedia bagi tanaman walaupun molekul nitrogen menduduki 80 persen dari total unsur di atmosfer. Sebagai pengganti tanaman harus bergantung pada sejumlah kecil senyawa Nitrogen (N) yang terdapat dalam tanah, terutama yang berbentuk ion nitrit dan ammonium, selanjutnya fiksasi hayati telah dilaporkan pada berbagai jenis organism, baik organisem yang hidup bebas maupun simbiosis anatara jasad renik dan tanaman tinggi terutama jenis legume (kacang-kacangan). Tanaman nonlegume biasanya menyerap Nitrogen (N) dari dalam tanah dalam bentuk nitrat (NO_3^-) atau ammonium (NH_4^+), dimana pada kebanyakan tanah pertanian nitrat merupakan bentuk senyawa Nitrogen (N) yang paling banyak diserap tanaman. Tanaman legume mampu mengambil nitrogen N_2 dari atmosfer dengan bantuan *Rhizobia*. Hanya sedikit Nitrogen (N) tanah yang digunakan oleh tanaman legume. N- organik dalam tanaman akan segera diubah menjadi asam - asam amino dan akhirnya dirangkai menjadi protein (Sugito, 2012).

Pada siklus nitrogen yang singkat maupun panjang, ada beberapa proses yang akan terjadi hingga akhirnya unsur tersebut berubah menjadi senyawa lain yang lebih bermanfaat. Proses pertama yaitu fiksasi pada proses ini nitrogen akan berubah menjadi amonia (NH_3) melalui proses alami, dalam prosesnya dibantu oleh mikroorganisme sejenis bakteri yang biasanya terdapat pada akar polong biasanya disebut *diazotrof*. diantaranya adalah *rhizobia*, *cyanobacteria*, *clostridium*, dan *azotobacteraceae*, kandungan enzim *nitrogenase* dalam mikroorganisme tersebutlah yang membantu penggabungan hidrogen dan nitrogen sehingga menghasilkan amonia. Setelah siklus fiksasi kemudian masuk pada siklus asimilasi yang merupakan proses yang menghasilkan ion amonium langsung dari bintil akar, pada proses ini hewan dan tumbuhan akan mendapatkan manfaat nitrogen yang sudah berbentuk asam amino atau molekul organik yang lebih kecil. Lalu masuk pada proses nitrifikasi yaitu proses oksidasi secara biologis dari amonia yang dihasilkan nitrogen menjadi amonium, lalu lanjut menjadi nitrit. Proses ini juga dilanjutkan dengan oksidasi dari nitrit menjadi nitrat, dan melibatkan bakteri jenis autotrodan amonia. Setelah itu masuk pada siklus amonifikasi yaitu proses terbentuknya amonium yang dihasilkan bakteri yang terdapat dalam tanah, atau bisa juga disebut sebagai bagian siklus saat sisa tanaman atau sisa limbah yang ada di lingkungan diuraikan oleh mikroorganisme, menjadi amonia, mikroorganisme yang

membantu proses ini biasanya adalah jamur atau bakteri. Kemudian masuk pada siklus denitrifikasi yang merupakan siklus terakhir dimana nitrat yang dihasilkan dari proses sebelumnya akan jadi nitrogen lagi, proses alaminya melibatkan bakteri *clostridium* atau *pseudomonas*, yang berada pada kondisi anaerobiknya. Demikianlah seterusnya, dimana siklus akan terus terjadi secara kontinu (Mulyani, 2000).

2.5. Tumbuhan Bawah

Tumbuhan bawah merupakan suatu jenis vegetasi dasar yang terdapat di bawah tegakan hutan kecuali anakan pohon, tumbuhan bawah meliputi rumput-rumputan, herba, semak belukar dan paku-pakuan atau perdu rendah. Jenis vegetasi ini ada yang bersifat annual, biennial atau perennial dengan bentuk hidup soliter, berumpun, tegak menjalar atau memanjat. Secara taksonomi vegetasi bawah umumnya anggota dari suku-suku *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Araceae*, *Asteraceae* dan paku-pakuan, vegetasi ini banyak terdapat di tempat-tempat terbuka, tepi jalan, tebing sungai, lantai hutan, lahan pertanian dan perkebunan (Yuniawati, 2013).

Konteks pembangunan hutan tanaman skala luas, komunitas tumbuhan bawah pada hutan tanaman selalu identik dengan gulma yang sejak dahulu dipandang sebagai tanaman pengganggu dan merugikan. Namun demikian 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 dan manfaat psikologis, nilai jasalingkungan, nilai warisan, nilai pilihan, nilai konsumtif dan nilai produktif. Nilai pilihan merupakan keterkaitan dengan potensi dalam memberikan keuntungan dimasa datang, kepunahannya merupakan nilai kerugian bagi kesejahteraan manusia, seperti misalnya potensi tumbuhan liar yang berpotensi sebagai sumber obat-obatan dan koleksi plasma nutfah sebagai sumber pemuliaan tanaman (Djarwaningsih, 2010).

Soerianegara dan Indrawan (2008) memberikan batasan mengenai tumbuhan bawah, yaitu semua vegetasi yang bukan pohon dan tidak dapat tumbuh mencapai tingkat pohon. Kehadiran tumbuhan bawah pada hutan tanaman selain sebagai sumber keragaman hayati juga berperan untuk melindungi tanah dan

organisme tanah, membantu menciptakan iklim mikro di lantai hutan, menjaga tanah dari bahaya erosi, serta dapat memelihara kesuburan tanah. Erosi permukaan yang berlangsung terus menerus akan menghanyutkan unsur hara pada lapisan tanah atas, sehingga mengakibatkan hilangnya kesuburan tanah pada suatu tegakan hutan tanaman. Penghilangan tumbuhan bawah dan seresah dalam pengelolaan hutan tanaman dan kebun campuran dapat meningkatkan besarnya erosi dan aliran permukaan (Asdak, 2018).

Keberadaan tumbuhan bawah dapat digunakan untuk menggambarkan keadaan tanah yang dapat dilihat secara nyata di lapangan, sebelum dilakukan analisis laboratorium. Keberadaan tumbuhan bawah pada areal bekas tambang batubara dapat meningkatkan kestabilan tanah, kesuburan tanah dan meningkatkan produktivitas lahan kritis menuju aslinya. Dari uraian tersebut diatas diketahui bahwa tumbuhan bawah mempunyai peranan yang penting sebagai bagian dari keanekaragaman hayati dan dalam pengendalian laju erosi. Namun demikian informasi mengenai keanekaragaman jenis tumbuhan bawah pada hutan tanaman, khususnya data kuantitatif masih sangat sedikit. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui komposisi dan keragaman jenis tumbuhan bawah pada beberapa jenis tegakan hutan tanaman penghasil kayu pertukangan seperti mahoni, pinus, sungkai, dan seru (Akbar dkk., 2005).

Keberadaan tumbuhan bawah di lantai hutan juga dapat berfungsi sebagai penahan pukulan air hujan dan laju aliran permukaan sehingga meminimalkan terjadinya erosi. Selain itu, tumbuhan bawah juga sering dijadikan sebagai indikator kesuburan tanah dan penghasil seresah dalam meningkatkan kesuburan tanah. Tumbuhan bawah memiliki peranan sangat penting dalam ekosistem, antara lain dalam siklus hara, pengurangan erosi, peningkatan infiltrasi, sebagai sumber plasma nutfah, sumber obat-obatan, pakan ternak dan satwa hutan, serta manfaat lainnya yang belum diketahui (Abdiyani, 2008).

Selain berfungsi sebagai penutup tanah, penambah bahan organik tanah dan produsen dalam rantai makanan. Tumbuhan bawah juga banyak dimanfaatkan masyarakat desa hutan untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari seperti untuk memelihara kesehatan dan pengobatan berbagai macam penyakit (Nirwani, 2010).