

SKRIPSI

**ANALISIS KADAR BAHAN ORGANIK DAN KAPASITAS
TUKAR KATION (KTK) PADA TEGAKAN JATI
(*Tectona grandis* Linn F.) DAN KEBUN KOPI ARABIKA
(*Coffea arabica*) DI LEMBANG SIMBUANG, KECAMATAN
MENGKENDEK, KABUPATEN TANA TORAJA**

Disusun dan Diajukan Oleh :

INDRA PRATIKA

M011181517



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

2023

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS KADAR BAHAN ORGANIK DAN KAPASITAS
TUKAR KATION (KTK) PADA TEGAKAN JATI (*Tectona
grandis* Linn F.) DAN KEBUN KOPI ARABIKA (*Coffea Arabica*)
DI LEMBANG SIMBUANG, KECAMATAN MENGKENDEK,
KABUPATEN TANA TORAJA**

Disusun dan diajukan oleh

INDRA PRATIKA

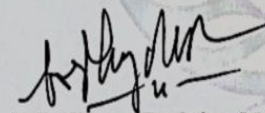
M011181517

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Kehutanan Fakultas
Kehutanan Universitas Hasanuddin
Pada tanggal, 19 Januari 2023

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

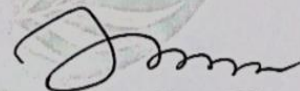
Menyetujui:

Pembimbing Utama




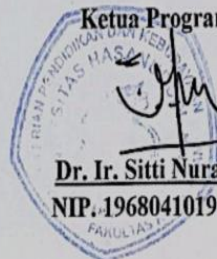
Ir. Budirman Bachtiar, M.S.
NIP. 19550115198102 1 002

Pembimbing Pendamping



Dr. Ir. Anwar Umar, MS.
NIDK. 88076550017

Ketua Program Studi

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

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Indra Pratika
NIM : M011181517
Program Studi : Kehutanan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

ANALISIS KADAR BAHAN ORGANIK DAN KAPASITAS TUKAR KATION (KTK) PADA TEGAKAN JATI (*Tectona grandis* Linn F.) DAN KEBUN KOPI ARABIKA (*Coffea arabica*) DI LEMBANG SIMBUANG, KECAMATAN MENGGENDEK, KABUPATEN TANA TORAJA.

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, 19 Januari 2023

Yang Menyatakan


MEWAH TEMPEL
45AKX219505760
Indra Pratika

ABSTRAK

INDRA PRATIKA (M011181517) Analisis Kadar Bahan Organik Dan Kapasitas Tukar Kation (KTK) Pada Tegakan Jati (*Tectona grandis* Linn F.) Dan Kebun Kopi Arabika (*Coffea arabica*) Di Lembang Simbuang, Kecamatan Mengkendek, Kabupaten Tana Toraja di bawah bimbingan Budirman Bachtiar dan Anwar Umar.

Salah satu faktor yang mendukung tanaman untuk tumbuh secara optimal adalah tersedianya bahan organik dan Kapasitas tukar kation yang cukup di dalam tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Analisis Kadar Bahan Organik dan Kapasitas Tukar Kation (KTK) Pada Tegakan Jati (*Tectona grandis* Linn F.) dan Kebun Kopi Arabika (*Coffea arabica*) di Lembang Simbuang, Kecamatan Mengkendek, Kabupaten Tana Toraja. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode purposive sampling yaitu menentukan langsung masing-masing satu petak ukur yang dianggap mewakili dari keseluruhan tegakan jati dan kebun kopi arabika yang ada pada lokasi penelitian. Contoh tanah diambil pada lima titik di masing-masing plot agar merata keterwakilan sampelnya. Penentuan kadar kadar bahan organik tanah dilakukan dengan metode Walkley & Black dan Kandungan kapasitas tukar kation tanah dilakukan melalui analisis laboratorium dengan metode NH₄-Acetat 1N pH 7. Kadar bahan organik pada lokasi penelitian ini cenderung rendah, baik pada tegakan jati maupun pada kebun kopi. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kurangnya serasah pada permukaan tanah dan kurangnya intensitas cahaya matahari yang berperan penting dalam proses pelapukan serasah dan Kandungan Kapasitas Tukar Kation (KTK) pada kedua lokasi penelitian ini rata-rata berketagori sedang, baik pada Tegakan jati maupun kebun kopi. Hal ini dipengaruhi oleh kadar bahan organik yang rendah pada kedua lokasi penelitian tersebut.

Kata Kunci : Tegakan Jati, Kopi Arabika, Bahan Organik, Kapasitas tukar Kation, Tanah.

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 Bahan Organik dan Kapasitas Tukar Kation (KTK) Pada Tegakan Jati (*Tectona grandis* Linn F.) dan Kebun Kopi Arabika (*Coffea arabica*) di Lembang Simbuang, Kecamatan Mengkendek, Kabupaten Tana Toraja**”. Skripsi ini merupakan hasil penelitian yang diajukan untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan program pendidikan Sarjana (S1) Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin Makassar.

Penghormatan dan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya penulis persembahkan kepada Bapak **Usman PN.** dan Mama **Nurtika**, yang senantiasa mendoakan, memberikan perhatian, kasih sayang, nasehat, dan semangat kepada penulis. Serta kepada saudara/i ku terkasih **Indah pratika, Wawan** dan **Asifah Salsabila** terima kasih atas doa dan dukungannya selama ini. Semoga dihari esok penulis kelak menjadi anak yang membanggakan.

Selama proses penyelesaian skripsi ini penulis mendapatkan begitu banyak bantuan, dukungan, motivasi dan doa dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak **Ir. Budirman Bachtiar, M.S** dan Bapak **Dr. Ir. Anwar Umar, MS.** selaku pembimbing yang telah memberikan banyak waktu, tenaga, dan pikiran-nya dalam memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak **Prof. Dr. Ir. Daud Malamassam, M.Agr.** dan Ibu **Budi Arty, S.Hut., M.Si.** selaku penguji yang telah membantu dalam memberikan masukan dan saran yang sangat konstruktif guna penyempurnaan skripsi ini.
3. Ibu **Harlina, S.Si** yang telah banyak membantu penulis dalam proses penelitian di laboratorium.
4. Seluruh **Dosen Pengajar** yang telah membagi ilmunya yang bermanfaat serta telah berperan sebagai orang tua bagi penulis dan seluruh **Staf Pegawai** dalam lingkup Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin yang telah membantu mengurus administrasi penyusunan skripsi ini.

5. Keluarga Besar **SOLUM 2018** dan **GAMARA UNHAS** terima kasih atas doa, kebersamaan dan dukungannya selama penulis berkuliah dan menyelesaikan skripsi ini.
6. Segenap keluarga **Laboratorium Silvikultur** atas dukungan dan bantuannya dalam penulisan skripsi ini maupun selama perkuliahan.
7. Teman-teman **Rinjani Squad** atas dukungan dan bantuannya selama perkuliahan.
8. Saudara-saudara seperjuangan penulis **Cheryl, Rudolfo, Tumanan, Junita, Ocdita, Ummi, Reinhard, Wahyu, Fidsa, Gracelia Katerine, Ulil, Dicky, Ade, Kurniah, Debol dan Aldy Alfandy, dll.** terima kasih atas semua kebersamaan dan bantuan yang diberikan kepada penulis selama melalui masa perkuliahan dan dalam penulisan skripsi ini.
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 terdapat kekurangan-kekurangan yang perlu diperbaiki, untuk itu penulis banyak mengharapkan 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, 19 Januari 2023



Indra Pratika

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
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.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Jati (<i>Tectona grandis</i> Linn F.).....	3
2.2. Kopi Arabika (<i>Coffea arabica</i>)	4
2.3. Tanah	6
2.3.1. Pengertian Tanah.....	6
2.3.2. Faktor-faktor Pembentuk Tanah	6
2.3.3. Sifat-Sifat Tanah	9
2.4. Bahan Organik.....	10
2.5. Kapasitas Tukar Kation (KTK)	12
2.6. Tumbuhan Bawah.....	13
III. METODE PENELITIAN	15
3.1. Waktu dan Tempat	15
3.2. Alat dan Bahan	16
3.2.1. Alat.....	16
3.2.2. Bahan.....	16
3.3. Prosedur Penelitian.....	16
3.3.1. Survei Lapangan dan Pengambilan Sampel.....	16
3.4. Analisis Data	17

3.4.1.	Penentuan Kadar Bahan Organik	18
3.4.2.	Metode Analisis Kapasitas Tukar Kation (KTK).....	19
3.4.3.	Diameter Pohon.....	19
3.4.4.	Tinggi Pohon.....	20
3.4.5.	Kerapatan Tegakan.....	20
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1	. Deskripsi Pertumbuhan Tegakan.....	21
4.1.1	Deskripsi Pertumbuhan Tegakan Jati (<i>Tectona grandis</i>).....	21
4.1.2	Deskripsi Pertumbuhan Tanaman Kopi Arabika (<i>Coffea arabica</i>)..	22
4.2.	Tumbuhan Bawah.....	22
4.2.1.	Tumbuhan Bawah Pada Tegakan Jati (<i>Tectona grandis</i>)	22
4.2.2.	Tumbuhan Bawah Pada Kebun Kopi Arabika (<i>Coffea Arabica</i>)	24
4.3.	Kadar Bahan Organik	25
4.3.1.	Kadar Bahan Organik pada Tegakan Jati	25
4.3.2.	Kadar Bahan Organik Pada Kebun Kopi (<i>Coffea arabica</i>).....	26
4.3.3.	Perbandingan kadar bahan organik pada tegakan Jati (<i>Tectona grandis</i>) dan kebun Kopi (<i>Coffea arabica</i>)	27
4.4.	Kapasitas Tukar Kation (KTK)	28
4.4.1.	Kandungan Kapasitas Tukar Kation Pada Tegakan Jati (<i>Tectona grandis</i>).....	28
4.4.2.	Kandungan Kapasitas Tukar Kation pada Kebun Kopi Arabika	30
4.4.3.	Perbandingan Kapasitas Tukar Kation pada tegakan Jati (<i>Tectona grandis</i>) dan kebun Kopi (<i>Coffea arabica</i>).....	31
V.	PENUTUP	33
5.1.	Kesimpulan.....	33
5.2.	Saran	33
DAFTAR PUSTAKA		34
LAMPIRAN.....		37

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 1.	Peta Lokasi Plot Pengambilan Sampel	15
Gambar 2.	Sketsa Plot Pengambilan Sampel	17
Gambar 3.	Diagram Perbandingan Kandungan Bahan Organik pada Tegakan Jati dan Kebun Kopi	27
Gambar 4.	Diagram Perbandingan Kapasitas Tukar Kation pada Tegakan Jati dan Kebun Kopi	31

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1.	Kriteria Penentuan Kandungan Bahan Organik	18
Tabel 2.	Metode Analisis KTK	19
Tabel 3.	Kriteria Penentuan Kapasitas Tukar Kation (KTK)	19
Tabel 4.	Deskripsi Pertumbuhan Tegakan Jati	21
Tabel 5.	Jenis Vegetasi Tumbuhan Bawah Tegakan Jati	23
Tabel 6.	Jenis Vegetasi Tumbuhan Bawah Kebun Kopi	24
Tabel 7.	Hasil Analisis Kadar Bahan Organik Tegakan Jati.	25
Tabel 8.	Hasil Analisis Kandungan Bahan Organik Tegakan Jati.	26
Tabel 9.	Hasil Analisis Kapasitas Tukar Kation Tegakan Jati.	29
Tabel 10.	Hasil Analisis Kapasitas Tukar Kation pada Kebun Kopi.	30

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Deskripsi tegakan Jati (<i>Tectona grandis</i>)	37
Lampiran 2.	Hasil Analisis Kandungan Bahan Organik Tanah.	38
Lampiran 3.	Hasil Analisis Kapasitas Tukar Kation di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian.....	39
Lampiran 4.	Data Curah hujan pada lokasi penelitian.	40
Lampiran 5.	Dokumentasi Tumbuhan Bawah pada Tegakan Jati dan Kebun Kopi .	41
Lampiran 6.	Dokumentasi Penelitian	43

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jati (*Tectona grandis*) merupakan tanaman yang sangat populer sebagai penghasil bahan baku untuk industri perkayuan karena memiliki kualitas dan nilai jual yang sangat tinggi. Kekuatan dan keindahan seratnya merupakan faktor yang menjadikan kayu jati sebagai pilihan utama (Sukmadjaja dan Mariska, 2003). Jati merupakan salah satu jenis tanaman yang sudah banyak dikenal dan dikembangkan oleh masyarakat luas dalam bentuk hutan tanaman maupun hutan rakyat, hal ini dikarenakan hingga saat ini jati merupakan komoditas kayu mewah, berkualitas tinggi, harga jual mahal, dan bernilai ekonomis tinggi serta banyak ditanam sebagai tanaman pelindung, sebagian besar dimanfaatkan sebagai tanaman komersial.

Kopi (*Coffea* sp.) adalah tanaman yang berbentuk pohon termasuk dalam famili *Rubiceae* dan genus *Coffea*. Tanaman ini tumbuhnya tegak, bercabang, dan bila dibiarkan tumbuh dapat mencapai tinggi 12 m. Di Tana Toraja, salah satu kopi yang terkenal adalah Kopi arabika (*Coffea arabica*), yaitu jenis kopi yang tumbuh pada ketinggian >800 meter di atas permukaan laut. Keadaan geografis dan tekstur tanah yang mendukung, menyebabkan tanaman kopi tumbuh subur di daerah ini. Tingginya potensi yang dihasilkan oleh tanaman kopi (*Coffea arabica*) mendorong masyarakat untuk mengalihfungsikan lahan dari lahan hutan menjadi lahan perkebunan/pertanian sehingga menyebabkan terjadinya penurunan kandungan bahan organik dan nitrogen (Qifli dkk., 2014).

Tanaman Jati dan kopi membutuhkan nutrisi yang cukup dari dalam tanah untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Tanah merupakan wadah atau sumber unsur hara yang dibutuhkan tanaman, pengaruh unsur hara terhadap pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh keberadaannya (bentuk ketersediaan), konsentrasi maupun keseimbangannya dengan unsur hara lain di dalam tanah.

Salah satu faktor yang dapat meningkatkan kesuburan tanah adalah adanya kesetimbangan unsur hara yang ada dalam tanah, ketinggian tempat yang berbeda-beda juga dapat mempengaruhi kesuburan tanah baik dari sifat kimia, maupun dari sifat fisik tanah, komponen kimia tanah yang dipengaruhi meliputi: Ph tanah,

Nitrogen, Fosfor, C Organik, Kalium dan KTK yang berperan besar dalam menentukan sifat dan ciri umum pada kesuburan tanah pada khususnya.

Bahan organik tanah memiliki peran dan fungsi yang sangat vital di dalam perbaikan tanah, meliputi sifat fisika, kimia maupun biologi tanah. Wawan (2017) menyatakan bahwa bahan organik berperan dalam proses pembentukan dan mempertahankan kestabilan struktur tanah, berdrainase baik sehingga mudah mengalirkan air, dan mampu menampung air dalam jumlah besar. Sebagai akibatnya tanah tidak mudah memadat karena rusaknya struktur tanah. Penambahan bahan organik juga menambah ketersediaan hara dalam tanah. Selain itu juga sebagai penyedia sumber energi bagi aktivitas mikroorganisme sehingga meningkatkan kegiatan organisme, baik mikro maupun makro di dalam tanah.

Kesuburan tanah selain dipengaruhi oleh bahan organik, juga dipengaruhi oleh Kapasitas Tukar Kation (KTK). KTK dapat diartikan sebagai kemampuan tanah untuk menyerap dan menukar atau melepaskan kembali larutan kedalam tanah. Tanah dengan KTK yang relatif tinggi mampu menyerap dan menyediakan unsur hara lebih baik daripada tanah dengan KTK rendah.

Berdasarkan pada pertimbangan maka perlu dilakukan penelitian mengenai analisis kondisi kimia tanah terkhususnya kadar bahan organik dan kapasitas tukar kation (KTK) pada tegakan jati dan kebun kopi di Lembang Simbuang, Kecamatan Mengkendek, Kabupaten Tana Toraja.

1.2. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar bahan organik dan kapasitas tukar kation (KTK) pada tegakan jati (*Tectona grandis*) dan kebun kopi (*Coffea arabica*) di Lembang Simbuang, Kecamatan Mengkendek, Kabupaten Tana Toraja. Kegunaan penelitian diharapkan sebagai sumber informasi bagi peneliti dan pembaca mengenai kondisi kimia tanah, terkhusus bahan organik dan kapasitas tukar kation di Lembang Simbuang, Kecamatan mengkendek, Kabupaten Tana Toraja, serta dapat dijadikan sebagai salah satu pertimbangan bagi masyarakat sekitar untuk penggunaan lahan yang mendapatkan informasi tentang tegakan jati dan kebun kopi di daerah tersebut.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Jati (*Tectona grandis* Linn F.)

Jati merupakan salah satu tanaman yang mampu memberikan kontribusi nyata dalam menyediakan bahan baku kayu. Kelebihan jati tidak hanya terletak pada kualitas kayu yang sangat bagus dan bernilai ekonomis sangat tinggi tetapi juga karena sifat-sifat silvikulturnya yang secara umum telah dikuasai. Kayu jati tahan lama dan kuat, karena alasan-alasan tersebut maka banyak pihak badan usaha milik negara (BUMN), swasta, masyarakat, perusahaan ingin menanam jati (Pudjiono, 2014).

Klasifikasi pohon jati (*Tectona grandis*) menurut (Herbarium, 2011) sebagai berikut:

Regnum	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Angiospermae
Ordo	: Lamiales
Famili	: Lamiaceae
Genus	: <i>Tectona</i>
Spesies	: <i>Tectona grandis</i> Linn F.

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, Puerto Rico, Kepulauan Tobago dan Suriname. Di Indonesia, jati ditanam di Pulau Jawa dan beberapa pulau seperti Pulau Muna, Kangean, Sumba dan Bali (Pudjiono, 2014).

Kayu jati digolongkan pada kelas awet I dan kelas kuat II dengan berat jenis rata-rata 0,7. Kayu jati cocok digunakan untuk keperluan kayu perkakas dan pertukangan. Kayu teras jati umumnya berwarna coklat muda, coklat kelabu, atau

merah kecoklatan. Kayu gubal berwarna putih dan kelabu kekuningan. Tekstur kayunya agak kasar dan tidak merata. Permukaan kayu licin atau agak licin kadang seperti berminyak (Kosasih, 2013).

Jati (*Tectona grandis* Linn F.) memiliki 2 jenis akar yaitu tunggang dan serabut. Akar tunggang merupakan akar yang tumbuh ke bawah dan berukuran besar. Fungsi utamanya menegakkan pohon agar tidak mudah roboh, sedangkan akar serabut merupakan akar yang tumbuh kesamping untuk mencari air dan unsur hara. Panjang akar tunggang mencapai 2-3 m pada kondisi tanah yang baik (subur, meremah, tidak padat, tidak terdapat lapisan batu), sedangkan pada kondisi tanah yang kurang baik akar menjadi dangkal dengan panjang 70-80 cm (Mahfudz dkk., 2003).

Tanah tempat tumbuh jati yang baik adalah tanah sarang, mengandung Kalsium (Ca) dan Phosphor (P) yang cukup. Jati termasuk jenis tanaman calciolus artinya adalah jenis tanaman yang memerlukan unsur kalsium dalam jumlah relatif besar untuk tumbuh dan berkembang. Hasil analisis abu kandungan jati terdiri dari Calcium (CaCO_3) 31,3%, Phosphorus (P) 29,7%, Silika (SiO_2) 25%. Untuk tanah yang sangat kurus dapat dilakukan penambaham Phosphor (P). PH tanah yang cocok untuk jati antara 6-8 (Pudjiono, 2014).

2.2. Kopi Arabika (*Coffea arabica*)

Kopi arabika (*Coffea arabica*) berasal dari hutan pegunungan Ethiopia, Afrika. Di habitat aslinya, tumbuhan ini tumbuh di bawah kanopi tebal hutan tropis dan merupakan spesies tumbuhan berkeping dua (dikotil) yang memiliki akar tunggang. Kopi arabika banyak tumbuh curah hujan pada kisaran 1200 hingga 2000 mm per tahun. Suhu lingkungan terutama di dataran dengan ketinggian 500 meter di atas permukaan laut. Kopi arabika tumbuh optimal bila ditanam pada ketinggian 1000-2000 meter di atas permukaan laut, dengan yang paling cocok untuk tanaman ini adalah sekitar 15-24° C (Febriliyani, 2016).

Tanaman kopi arabika termasuk dalam Kingdom *Plantae*, Sub kingdom *Tracheobionta*, Super divisi *Spermatophyta*, Divisi *Magnoliophyta*, Class *Magnoliopsida/Dicotyledons*, Sub class *Asteridae*, Ordo *Rubiales*, Famili *Rubiaceae*, Genus *Coffea*, Spesies *Coffea Arabica* L. Dari 103 spesies Genus

Coffea (Rubiaceae) hanya *C. arabica L.* dan *C. canephora* Piere ex A. Froehner (yang sering disebut dengan “robusta”) yang diperdagangkan secara meluas. Kopi arabika di Indonesia sebagian besar tergolong sebagai kopi spesialti, dengan nama legendaris seperti *Mandheling Coffee*, *Gayo Mountain Coffee*, *Toraja Coffee*, *Java Arabica Coffee* dan *Lintong Coffee* (Afriliana, 2018).

Najiyati dan Danarti (2004), menyatakan bahwa tanaman kopi memiliki sifat khusus karena masing-masing jenis menghendaki tempat tumbuh yang sedikit berbeda. Faktor lingkungan yang sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman kopi, termasuk ketinggian dan curah hujan, matahari, angin dan tanah. Secara umum, tanaman kopi membutuhkan tanah yang gembur, subur, dan kaya bahan organik. Karena itu, tanah di sekitar tanaman harus sering dipupuk organik, sehingga membuatnya subur dan gembur agar sistem perakaran dapat tumbuh dengan baik. Selain dari tanahnya gembur dan kaya bahan organik, kopi juga butuh tanah masam, kopi robusta memiliki pH antara 4,5 – 6,5, dan pH antara 5 – 6,5 untuk kopi arabika. Jika pH tanah lebih rendah dari angka tersebut, tanaman kopi masih bisa tumbuh, namun kemampuan menyerap beberapa nutrisi buruk, sehingga tanahnya perlu diberikan kapur. Di sisi lain, tanaman kopi tidak menginginkan tanah yang sedikit basa (nilai pH lebih besar dari 6,5) sehingga jumlah kapur yang ditambahkan tidak boleh berlebihan.

Tanaman kopi membutuhkan kondisi tanah yang subur serta mempunyai solum tanah yang cukup dalam $\pm 1,5$ m. Jenis tanah yang cocok sebagai tempat tumbuh dan perkembangan tanaman kopi harus memiliki struktur yang baik, mengandung setidaknya 3% bahan organik, dengan tata udara dan tata air yang baik. Ketersediaan unsur N melebihi elemen lain, sangat jarang tanah memiliki ketersediaan nitrogen yang cukup untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Tanaman kopi membutuhkan tanah yang sedikit asam dengan pH antara 4,5-4,6 tanaman kopi robusta dan 5 – 6,5 tanaman kopi arabika dengan kedalaman air minimal setidaknya 3 meter di atas tanah. Tanah harus memiliki drainase dan daya ikat air yang baik. Kualitas tanah umumnya ditentukan oleh sifat fisik dan kimia tanah. Di tanah yang subur, tanaman tidak akan mengalami kekurangan nutrisi dan air. Salah satu indikator kesuburan tanah adalah Bahan organik tanah (Ramadhani, 2011).

2.3. Tanah

2.3.1. Pengertian Tanah

Tanah merupakan material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral-mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai zat cair juga gas yang mengisi ruang-ruang kosong diantara partikel-partikel padat tersebut (Das, 1995 *dalam* Ma'shum dan Sukartono, 2012).

Tanah adalah lapisan atas bumi yang merupakan campuran dari batuan pelapukan dan organisme yang telah mati dan membusuk. Akibat pengaruh cuaca, tubuh organisme tersebut menjadi membusuk, mineral (terurai), kemudian membentuk tanah yang subur (Saridevi dkk., 2013).

Arsyad (2010) mengemukakan bahwa tanah adalah suatu benda alam heterogen yang terdiri dari komponen padat, cair dan gas, dengan sifat dan perilaku yang dinamis. Terbentuknya benda alam ini merupakan hasil interaksi antara iklim dengan organisme terhadap bahan induk, yang dipengaruhi oleh topografi dan waktu pembentukannya.

2.3.2. Faktor-faktor Pembentuk Tanah

Faktor pembentukan tanah adalah kondisi lingkungan atau kekuatan yang dapat mendorong proses pembentukan tanah atau memungkinkan proses pembentukan tanah untuk berjalan. Proses pembentukan tanah dilakukan melalui berbagai reaksi fisik, kimia dan biologi. Reaksi ini menghasilkan sifat-sifat tanah, dan karena sifat-sifat tersebut tanah dapat melakukan fungsi-fungsi tertentu (Notohadiprawiro dkk, 2006).

Faktor-faktor lain memainkan peran penting dalam pembentukan tanah, tetapi faktor-faktor ini bersifat lokal. Faktor-faktor tersebut selanjutnya berperan dalam proses pelapukan bahan induk dan pembentukan tanah, meliputi proses fisik, kimia, dan biologi. Adapun faktor-faktor pembentuk tanah menurut Anwar dan Dyah (2014):

1) Iklim

Faktor iklim yang paling berpengaruh terhadap proses pembentukan tanah adalah suhu dan curah hujan (ketersediaan air). Secara umum kondisi panas dan lembab akan mempercepat proses pembentukan tanah. Setiap kenaikan suhu sebesar 10°C, maka akan terjadi peningkatan kecepatan reaksi dua kali lipat. Daerah Indonesia terutama bagian barat memiliki intensitas hujan yang relatif tinggi. Curah hujan yang tinggi akan mengakibatkan proses pelapukan batuan dan pencucian berjalan lebih cepat. Pelapukan (weathering) adalah proses perubahan bahan induk tanah di bawah kondisi suhu, kelembaban dan aktivitas biologi yang bervariasi menjadi bentuk yang lebih stabil. Adapun pencucian adalah proses terbawanya bahan-bahan terlarut atau partikel halus tanah bersama pergerakan air ke lapisan bawah tanah. Pencucian terutama terjadi terhadap unsur-unsur tanah yang bersifat basa. Akibat pencucian, terbentuk tanah yang memiliki kadar unsur hara lebih rendah dan bereaksi masam. Di daerah Indonesia bagian timur, intensitas curah hujan relatif rendah. Proses pelapukan dan pencucian akan berjalan lebih lambat sehingga terbentuk tanah yang bereaksi lebih netral dengan kandungan hara yang relatif lebih tinggi.

2) Organisme atau Jasad Hidup

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

3) Topografi

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

4) Bahan Induk

Bahan induk merupakan bahan asal pembentuk tanah. Bahan induk adalah bahan pembentuk tanah asli. Sebagian dari karakteristik tanah akan bergantung pada karakteristik bahan induk darimana tanah itu berasal. Tanah yang baru terbentuk memiliki karakteristik yang mendekati bahan induknya. Di sisi lain, pada tanah yang dikembangkan lebih lanjut, karakteristik bahan induk masih terlihat. Sumber utama bahan induk tanah adalah batuan. Selain itu, bahan induk organik akan membentuk tanah gambut. Ciri-ciri utama batuan yang mempengaruhi proses pembentukan tanah adalah sifat fisik batuan (struktur dan tekstur batuan) dan sifat kimia batuan (komposisi kimiawi dan mineral batuan). Batuan yang rapat atau keras (seperti batuan beku) akan membusuk lebih lambat dibandingkan batuan lepas atau lunak (seperti batuan sedimen). Batuan asam umumnya mengalami pelapukan dan perkembangan yang lebih cepat daripada batuan alkali atau basa.

5) Waktu

Proses pembentukan tanah memerlukan waktu yang sangat panjang, sejak dimulainya pelapukan batuan atau bahan organik. Proses ini terus berlanjut hingga

sekarang, sehingga tanah merupakan tubuh alam yang dinamik. Bersama dengan waktu, proses pelapukan dan pencucian terus terjadi sehingga secara alami semakin tua tanah akan semakin miskin tanah tersebut. Bersama waktu, mineral yang mudah lapuk akan habis sehingga akan tertinggal mineral yang sukar lapuk seperti kuarsa. Bersama dengan waktu, profil tanah berkembang dengan pembentukan horison-horison, menghasilkan perbedaan karakteristik antara satu tanah dengan tanah yang lain.

2.3.3. Sifat-Sifat Tanah

1) Tekstur Tanah

Tekstur tanah merupakan satu-satunya sifat fisik tanah yang permanen dan tidak dapat dengan mudah diubah oleh tangan manusia. Erosi dapat menyebabkan perubahan tekstur tanah melalui pengikisan lapisan permukaan tanah atau pengendapan tanah yang terkikis di dataran tinggi, sehingga adanya perbedaan kelerengan juga memungkinkan terjadinya perbedaan tekstur tanah, dan kandungan liat pada lereng yang terjal mulai berkurang karena sebagian terbawa ke limpasan permukaan saat hujan dan batang, ranting serta kerapatan tajuk pohon berkayu berperan dalam mencegah air hujan mengenai langsung ke permukaan tanah sehingga mencegah hancurnya agregat tanah dan kerusakan sistem akar, yang secara fisik mengikat atau menahan partikel tanah, dan bagian yang berada di atas tanah menyaring sedimen ke luar aliran permukaan (Hardiyatmo, 2006).

Tekstur merupakan komposisi partikel tanah halus (diameter 2 mm) yaitu pasir, debu dan liat. Pengelompokan kelas tekstur yang digunakan adalah (Djaenudin dkk, 2003) :

- a. Halus (h) : Liat berpasir, liat, liat berdebu
- b. Agak halus (ah) : Lempung berliat, lempung liat berpasir, lempung liat berdebu
- c. Sedang (s) : Lempung berpasir sangat halus, lempung, lempung berdebu, debu
- d. Agak kasar (ak) : Lempung berpasir
- e. Kasar (k) : Pasir, pasir berlempung
- f. Sangat halus (sh) : Liat (tipe mineral liat 2:1)

2) Struktur Tanah

Struktur tanah merupakan bagian kecil dari partikel tanah. Gumpalan struktur tanah terjadi karena partikel pasir, debu, dan tanah liat terikat melalui bahan pengikat seperti bahan organik dan oksida besi. Potongan-potongan kecil (struktur tanah) ini memiliki bentuk, ukuran, dan stabilitas (ketahanan) yang berbeda-beda. Menurut (Sugiharyanto dkk, 2009) struktur tanah dibagi menjadi 6 bentuk. Enam bentuk tersebut adalah :

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

2.4. Bahan Organik

Bahan organik tanah (*Soil organic matter* atau SOM) adalah sisa-sisa tanaman, yang mengalami berbagai tahap dekomposisi. Akumulasi dari bahan organik tanah adalah keseimbangan antara penambahan sisa-sisa tanaman dan kehilangan karena pelapukan yang dilakukan oleh mikroorganisme. Bahan organik tanah membantu menstabilkan partikel-partikel tanah, jadi dapat

mengurangi erosi. Bahan organik tanah juga memperbaiki struktur tanah dan kemampuannya meningkatkan aerasi dan penetrasi (permeabilitas) air, meningkatkan kapasitas serta meningkatkan kapasitas menahan air dan menyimpan serta mensuplai hara untuk pertumbuhan tanaman dan juga untuk mikroorganisme tanah (Sutanto, 2002).

Komponen bahan organik yang penting adalah C dan N. Kadar organik ditentukan secara tidak langsung dengan mengalikan kadar C dengan faktor, biasanya sebagai berikut: kadar organik = C x 1,724. Jika kandungan karbon organik dalam tanah dapat diketahui, maka kandungan bahan organik tanah juga dapat dihitung. Kandungan bahan organik merupakan salah satu indikator kesuburan tanah. Tanah asli yang subur dapat menurunkan kualitasnya melalui banyak faktor. Salah satunya adalah seringnya penggunaan lahan terus-menerus tanpa melalui proses istirahat. Dengan seringnya penggunaan tanah maka unsur hara yang terkandung di dalam tanah sedikit demi sedikit akan berkurang (Simbolon, 2018).

C-organik tanah menunjukkan kadar bahan organik yang terkandung dalam tanah. Kandungan bahan organik dalam tanah sangat mempengaruhi interaksi yang terjadi dalam ekosistem tanah. Bahan organik tanah memegang peranan yang sangat penting dalam tanah, terutama dalam kesuburan tanah, dan mempengaruhi sifat fisik, kimia dan biologi tanah baik secara langsung atau secara tidak langsung dipengaruhi oleh bahan organik tanah (Istomo, 1994 dalam Simbolon, 2018).

Bahan organik tanah dikelompokkan menjadi 2, yaitu : (Wawan, 2017)

1. Bahan yang belum mengalami perubahan

Meliputi sisa-sisa yang masih segar dan komponen-komponen yang belum mengalami transformasi yaitu senyawa yang masih berupa sisa peruraian yang terdahulu.

2. Bahan yang telah mengalami transformasi disebut dengan humus

Humus adalah zat humat yang bercampur bersama dengan produk-produk sintesis mikroba yang sudah menjadi suatu senyawa yang stabil serta telah menjadi bagian dari tanah. Memiliki morfologi dan struktur yang berbeda

dengan bahan aslinya. Proses penguraian pembentukan humus disebut humifikasi.

Bahan organik memegang peranan penting dalam menentukan kemampuan tanah untuk menopang tanaman, sehingga kandungan bahan organik tanah menurun, maka kemampuan tanah dalam menopang produktivitas tanaman juga akan semakin berkurang. Penurunan kadar bahan organik merupakan salah satu bentuk kerusakan tanah yang paling umum. Kerusakan tanah merupakan masalah penting bagi negara berkembang karena intensitasnya cenderung meningkat sehingga menimbulkan kerusakan tanah yang jumlah dan intensitasnya juga semakin meningkat (Simbolon, 2018).

Menurut Tobing (2009) fungsi dari bahan organik adalah :

1. Sebagai granulator, yaitu memperbaiki struktur tanah
2. Sumber unsur hara N, P, S dan unsur hara mikro lainnya
3. Menambah kemampuan tanah untuk menghambat air
4. Menambah kemampuan tanah untuk menahan unsur-unsur hara (Kapasitas tukar kation tanah menjadi lebih tinggi).

Bahan organik tanah untuk setiap jenis tanah tidak sama, bergantung pada jenis vegetasi, populasi mikroba tanah, kondisi drainase tanah, curah hujan, suhu dan pengelolaan tanah. Faktor-faktor ini mempengaruhi jenis dan jumlah bahan organik di dalam tanah (Adiningsih dan Agus, 2005).

2.5. Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Kapasitas tukar kation (KTK) merupakan jumlah total kation yang dapat dipertukarkan (*cation exchangable*) pada permukaan koloid yang bermuatan negatif. Satuan hasil pengukuran KTK adalah *milliequivalen* kation dalam 100 g tanah atau me kation 100 g⁻¹ tanah. Makin tinggi KTK, makin banyak kation yang dapat ditariknya. Tinggi rendahnya KTK tanah ditentukan oleh kandungan liat dan bahan organik dalam tanah itu. Besarnya KTK tanah tergantung pada tekstur tanah, tipe mineral liat tanah, dan kandungan bahan organik. Semakin tinggi kadar liat atau tekstur semakin halus maka KTK tanah akan semakin besar. Demikian pula pada kandungan bahan organik tanah, semakin tinggi bahan organik tanah maka KTK tanah akan semakin tinggi (Suryani, 2014).

Kapasitas Tukar Kation (KTK) merupakan pertukaran antara satu kation dalam suatu larutan dan kation lain dalam permukaan dari setiap permukaan bahan yang aktif. Semua komponen tanah mendukung untuk perluasan tempat pertukaran kation, tetapi pertukaran kation pada sebagian besar tanah dipusatkan pada liat dan bahan organik. Reaksi tukar kation dalam tanah terjadi terutama di dekat permukaan liat yang berukuran seperti klorida dan partikel-partikel humus yang disebut misel (Suryani, 2014).

KTK tanah berbanding lurus dengan jumlah butir liat. Semakin tinggi jumlah liat suatu jenis tanah yang sama, KTK juga bertambah besar. Makin halus tekstur tanah makin besar pula jumlah koloid liat dan koloid organiknya, sehingga KTK juga makin besar. Sebaliknya tekstur kasar seperti pasir atau debu, jumlah koloid liat relatif kecil demikian pula koloid organiknya, sehingga KTK juga relatif lebih kecil dibandingkan tanah bertekstur halus. Pengaruh bahan organik tidak dapat disangkal terhadap kesuburan tanah. Telah dikemukakan bahwa organik mempunyai daya jerap kation yang lebih besar daripada koloid liat. Berarti semakin tinggi kandungan bahan organik suatu tanah makin tinggi pulalah KTK-nya (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

Tanah yang memiliki KTK yang tinggi akan menyebabkan lambatnya perubahan pH tanah. KTK tanah juga mempengaruhi kapan dan berapa banyak pupuk nitrogen dan kalium harus ditambahkan ke dalam tanah. Pada KTK tanah yang rendah, misalnya kurang dari 5 cmol (+) kg⁻¹, pencucian beberapa kation dapat terjadi. Penambahan ammonium dan kalium pada tanah ini akan menyebabkan sebagian ammonium dan kalium itu mengalami pencucian di bawah zona akar, khususnya pada tanah pasir dengan KTK tanah bawah (subsoil) yang rendah. Pada KTK tanah yang lebih tinggi, misalnya lebih besar dari 10 cmol (+) kg⁻¹, hanya sedikit pencucian kation akan terjadi.

2.6. Tumbuhan Bawah

Atthorick (2006) menyatakan bahwa tumbuhan bawah merupakan komunitas tumbuhan yang membentuk substrat di dekat permukaan tanah. Tumbuhan ini biasanya berupa rerumputan, herba, semak, atau perdu rendah. Jenis vegetasi ini ada yang bersifat annual, biannual, atau perennial dengan bentuk kehidupan soliter, berumpun, tegak, menjakar atau memanjat. Secara taksonomi,

vegetasi bawah umumnya tergolong *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Araceae*, *Asteraceae*, Paku-pakuan, dan lain-lain. Tumbuhan bawah dalam susunan stratifikasi menempati lapisan D yang memiliki tinggi < 4,5 m dan diameter batangnya sekitar 2 cm (Hilwan dkk., 2013).

Keberadaan tumbuhan bawah di lantai hutan dapat berperan sebagai penahan air hujan dan limpasan permukaan, sehingga meminimalkan risiko erosi. Selain itu, tumbuhan bawah juga banyak digunakan sebagai indikator kesuburan tanah dan produksi serasah untuk meningkatkan kesuburan tanah. Selain fungsi ekologis, beberapa jenis tumbuhan bawah telah diidentifikasi sebagai tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan, tumbuhan obat, dan sebagai sumber energi alternatif. Namun tidak jarang tumbuhan bawah berperan sebagai gulma yang menghambat pertumbuhan permudaan pohon, terutama pada tanaman monokultur yang dibudidayakan (Hilwan dkk., 2013).

Keanekaragaman jenis tumbuhan bawah sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan seperti kelembaban, pH tanah, cahaya, jenis tanah, tutupan tajuk pohon di sekitarnya, dan tingkat kompetisi dari masing-masing jenis. Struktur komunitas tumbuhan bawah dapat berubah dari waktu ke waktu. Perubahan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu pergantian musim, dimana Indonesia mengalami musim kemarau yang membuat kadar air dalam tanah menurun dan beberapa tumbuhan bawah mati karena kekurangan air. Musim lainnya adalah musim hujan, pada musim hujan tumbuhan bawah mulai tumbuh dan muncul kembali karena kandungan air tanah yang melimpah. Hal ini wajar karena air sangat dibutuhkan untuk proses perkecambahan dan pertumbuhan tumbuhan bawah. Faktor penentu perubahan komunitas tumbuhan bawah selanjutnya adalah distribusi dan interaksi spesies. Tumbuhan bawah dapat tersebar dengan bantuan angin, air, hewan, dan manusia. Bagian yang dapat dibawa oleh pelaku penyebaran berupa biji, spora atau bagian vegetatif. Faktor interaksi spesies yang mempengaruhi perubahan komunitas tumbuhan bawah antara lain alelopati, kompetisi, dan bentuk-bentuk simbiosis (Tsauri, 2017).