

**KARAKTERISTIK SIFAT KIMIA TANAH PADA LAHAN HUTAN
KEMASYARAKATAN (HKm) DENGAN SISTEM AGROFORESTRI BERBASIS
DURIAN DI DESA BETAO RIASE, KECAMATAN PITU RIAWA, KABUPATEN
SIDENRENG RAPPANG**

**RISAL
G111 16 354**



**DEPARTEMEN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2023

**KARAKTERISTIK SIFAT KIMIA TANAH PADA LAHAN HUTAN
KEMASYARAKATAN (HKm) DENGAN SISTEM AGROFORESTRI BERBASIS
DURIAN DI DESA BETAO RIASE, KECAMATAN PITU RIAWA, KABUPATEN
SIDENRENG RAPPANG**

RISAL
G111 16 354

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pertanian

Pada

Departemen Ilmu Tanah

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

**DEPARTEMEN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN MAKASSAR**

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Karakteristik Sifat Kimia Tanah pada Lahan Hutan Kemasyarakatan (HKm) dengan Sistem Agroforestri Berbasis Durian di Desa Betao Riase, Kecamatan Pitu Riawa, Kabupaten Sidenreng Rappang

Nama : Risal

NIM : G111 16 354

Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping.



Dr. Ir. Muh. Javadi, M.P
NIP. 19590926 198601 1 001



Dr. Ir. Asmita Ahmad, ST., MSi
NIP. 19731216 200604 2 001

Mengetahui,

Ketua Departemen Ilmu
Tanah



Dr. Ir. Asmita Ahmad, ST., MSi
NIP. 19731216 200604 2 001

Tanggal lulus: 31 Juli 2023

LEMBAR PENGESAHAN

KARAKTERISTIK SIFAT KIMIA TANAH PADA LAHAN HUTAN KEMASYARAKATAN (HKm) DENGAN SISTEM AGROFORESTRI BERBASIS DURIAN DI DESA BETAO RIASE, KECAMATAN PITU RIAWA, KABUPATEN SIDENRENG RAPPANG

Disusun dan diajukan oleh :

Risal

G111 16 354

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Masa Studi Program Sarjana, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal 31 Juli 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui Oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Dr. Ir. Muh. Javadi, M.P
NIP. 19590926 198601 1 001

Dr. Ir. Asmita Ahmad, ST., MSi
NIP. 19731216 200604 2 001

Mengetahui;

Ketua Program Studi Agroteknologi



Dr. Ir. Abdul Bariq, B., M.Si.
NIP. 19670811 199403 1 003

DEKLARASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul “Karakteristik Sifat Kimia Tanah pada Lahan Hutan Kemasyarakatan (HKm) dengan Sistem Agroforestri Berbasis Durian di Desa Betao Riase, Kecamatan Pitu Riawa, Kabupaten Sidenreng Rappang” benar adalah karya saya dengan arahan tim pembimbing, belum pernah diajukan atau tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Saya menyatakan bahwa, semua sumber informasi yang digunakan telah disebutkan di dalam teks dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

Makassar, 31 Juli 2023



Risal

G11116354

ABSTRAK

RISAL. Karakteristik Sifat Kimia Tanah pada Lahan Hutan Kemasyarakatan (HKm) dengan Sistem Agroforestri Berbasis Durian di Desa Betao Riase, Kecamatan Pitu Riawa, Kabupaten Sidenreng Rappang. Pembimbing: MUH. JAYADI dan ASMITA AHMAD.

Latar belakang. Program hutan kemasyarakatan (Hkm) memberikan akses legal kepada masyarakat setempat untuk mengelola lahan hutan negara dengan tujuan meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui pemanfaatan sumberdaya hutan secara optimal, adil dan berkelanjutan dengan tetap menjaga kelestarian fungsi hutannya. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari karakteristik sifat kimia tanah pada lahan hutan kemasyarakatan (HKm) dengan sistem agroforestri berbasis durian di desa Betao Riase. **Metode.** Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan metode *purposive sampling* pada lahan HKm sebanyak 3 plot yang berukuran 50 x 20 m. Sampel tanah diambil pada kedalaman 0-30 cm dan 30-60 cm. Analisis sampel tanah meliputi pH, C-organik, N-total, P-tersedia, KTK, basa-basa dapat tukar, KB, dan Al-dd. **Hasil.** Penelitian ini menunjukkan bahwa nilai pH tanah berkisar 5,16-5,4 yang tergolong masam; C-organik (1,78-2,58 %), N-Total (0,15-0,25 %), dan KTK (15,48-22,22 cmol/kg) yang tergolong rendah-sedang; P-tersedia (5,88-12,36 ppm), basa-basa dapat tukar, dan KB (13,33-23,51 %) yang tergolong rendah-sangat rendah; serta Al-dd (2,10-8,06 cmol/kg) tergolong tinggi-sangat tinggi. **Kesimpulan.** Tanah pada lahan HKm Desa Betao Riase memiliki karakteristik sifat kimia tanah yang tergolong kurang baik untuk tanaman durian dan memerlukan manajemen perbaikan melalui penambahan kapur pertanian dan pupuk organik.

Kata kunci: Durian, tanah, pH, KTK, C-Organik

ABSTRACT

RISAL. Characteristics of Soil Chemical Properties in Community Forest Program with Durian-Based Agroforestry Systems in Betao Riase Village, Pitu Riawa District, Sidenreng Rappang Regency. Supervised by: MUH. JAYADI and ASMITA AHMAD.

Background. The community forestry program provides legal access to local communities to manage state forest land to increase people's welfare through optimal, fair, and sustainable utilization of forest resources while preserving forest functions. **Aims.** This study aims to study the soil chemical characteristics of a community forest program with a durian-based agroforestry system in Betao Riase village. **Methods.** Soil sampling was done by purposive sampling on three soil plots from a community forestry program, with a 50 x 20 m plot. Soil samples were taken at 0-30 cm and 30-60 cm. Analysis of soil samples including pH, organic-C, total-N, available-P, CEC, exchangeable bases, BS, and Al-dd. **Results.** This research reveals that the soil pH values range from 5.16 to 5.4, classified as acidic; C-organic content (1.78-2.58%), N-total (0.15-0.25%), and CEC (15.48-22.22 cmol/kg) are categorized as low to moderate; P-available (5.88-12.36 ppm), exchangeable base saturation, and base saturation (13.33-23.51%) categories into the low to very low range; whereas exchangeable aluminum (2.10-8.06 cmol/kg) is classified as high to very high. **Conclusions.** The soil in the area of Durian-Agroforestry in Betao Riase Village has soil chemical characteristics that are classified as unfavorable for durian plants and require improved management by adding lime and organic fertilizers.

Keywords: Durian, soil, pH, KTK, C-organic

PERSANTUNAN

Puji syukur kepada Allah SWT, atas segala kemudahan yang diberikan, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi dengan judul Karakteristik Sifat Kimia Tanah pada Lahan Hutan Kemasyarakatan (HKm) dengan Sistem Agroforestri Berbasis Durian di Desa Betao Riase, Kecamatan Pitu Riawa, Kabupaten Sidenreng Rappang sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Agroteknologi, Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini menghadapi banyak hambatan, namun dengan berkat pertolongan Allah dan bantuan, bimbingan, kerjasama, serta doa dari berbagai pihak, segala kendala yang dihadapi dapat diatasi. Penulis dengan tulus mengungkapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua, Ayahanda Onding dan Ibunda Nadi, yang telah dengan penuh cinta dan kasih sayang mendidik penulis, memberikan motivasi, semangat, dan dukungan, serta berjuang hingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan di Universitas Hasanuddin. Tak lupa juga, terima kasih kepada kakak dan adik terkasih Aminah, Ani, Nasir, dan Ayu yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan penuh dengan cara kalian masing-masing.

Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada Dr. Ir. Muh. Jayadi, M.P dan Dr. Ir. Asmita Ahmad. S.T., M.Si. yang telah meluangkan waktu, memberikan ilmu, bimbingan, nasihat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih juga kepada seluruh staff dan dosen pengajar Fakultas Pertanian dan Departemen Ilmu Tanah.

Terima kasih kepada keluarga besar Agroteknologi 2016 dan terkhusus kepada keluarga besar Ilmu Tanah atas segala do'a, kerjasama, bantuan dan kebersamaanya selama berproses di Universitas Hasanuddin khususnya di Departemen Ilmu Tanah. Kepada semua pihak yang terlibat dalam perjalanan penulis selama menempuh pendidikan yang tidak bisa penulis sebut satu persatu, terima kasih banyak untuk kisah dan kesan yang diberikan.

Demikian persantunan ini, semoga Allah SWT senantiasa memberikan hidayah dan rahmatnya serta membalas segala kebaikan semua pihak yang terlibat dan mempermudah segala urusan kita dalam kebaikan. Aamiin Ya Rabb.

-
Penulis

Risal

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
DEKLARASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PERSANTUNAN	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Tujuan dan manfaat penelitian	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Hutan Kemasyarakatan	3
2.2 Agroforestri	3
2.2 Durian	4
2.3 Sifat Kimia tanah	4
2.3.1 pH Tanah	4
2.3.2 Karbon Organik	5
2.3.3 Nitrogen.....	5
2.3.4 Fosfor.....	6
2.3.4 Kapasitas Tukar Kation	6
2.3.5 Basa-basa dapat Tukar	7
3. METODOLOGI	8
3.1 Tempat dan waktu	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Metode dan Tahapan Penelitian	9
3.3.1 Penentuan plot pengamatan.....	9
3.3.2 Pengambilan sampel tanah.....	9
3.3.3 Analisis sifat tanah di Laboratorium.....	10
3.3.4 Analisis data.....	10

4. HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Hasil	11
4.1.1 Kondisi Vegetasi dan Jenis Tanaman	11
4.1.2 Analisis Sifat Kimia Tanah	11
4.2 Pembahasan	14
5. KESIMPULAN	16
5.1 Kesimpulan	16
DAFTAR PUSTAKA	17

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat yang digunakan dalam analisis laboratorium	8
Tabel 3.2 Bahan yang Digunakan dalam Analisis tanah di Laboratorium	9
Tabel 3.3 Metode Analisis Tanah.....	10
Tabel 4.1 Kondisi Vegetasi dan jenis tanaman.....	11
Tabel 4.2 Hasil Analisis Kimia Tanah.....	13

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian.....	8
Gambar 2 Sketsa Plot Pengambilan Sampel Tanah.....	9

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta Jenis Tanah Desa Betao Riase.....	20
Lampiran 2. Olahan data curah hujan tahun 2012-2022 Desa Betao Riase	21
Lampiran 3. Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah.....	23
Lampiran 4. Pengambilan Sampel Tanah	24
Lampiran 5. Dokumentasi Analisis Laboratorium	26
Lampiran 6. Kriteria kesesuaian lahan untuk durian (<i>Durio zibethinus</i> Murr)	28

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Kawasan dengan tutupan hutan sangat bermanfaat bagi keberlangsungan hidup di bumi ini. Hutan memiliki fungsi hidrologis dalam mengatur air tanah dan perlindungan tanah terhadap erosi (Oksana et al., 2012). Selain itu, hutan juga memiliki fungsi ekologis sebagai gudang keanekaragaman hayati meliputi flora dan fauna, sebagai pengatur iklim, penyerap karbondioksida (CO_2), serta penghasil oksigen (O_2) (Putri et al., 2019). Kerusakan hutan dapat terjadi terutama karena alih fungsi lahan hutan, baik untuk pemukiman penduduk maupun untuk perluasan area pertanian. Kerusakan hutan berdampak pada rusaknya lingkungan, seperti penurunan kualitas tanah.

Kualitas tanah memiliki dampak yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman. Semakin baik kondisi tanah tempat tumbuh, pertumbuhan tanaman akan semakin optimal. Sebaliknya, jika kondisi tanah buruk, pertumbuhan tanaman tidak akan mencapai potensinya. Kualitas tanah bersifat dinamis, dipengaruhi oleh proses pembentukan tanah yang berasal dari interaksi antara bahan induk, iklim, vegetasi, waktu, bentang alam dan intervensi manusia. Dinamika perubahan kualitas tanah dapat digunakan sebagai indikator untuk menilai tingkat keberhasilan rehabilitasi hutan dan lahan yang telah dilaksanakan (Sadono et al., 2019). Status sifat kimia tanah seperti kandungan unsur hara utama (N, P, K), Kemasaman tanah (pH), Kapasitas Tukar Kation (KTK), kandungan bahan organik (C/N ratio) merupakan petunjuk guna mengetahui merosotnya kesuburan tanah akibat alih fungsi lahan (Oksana et al., 2012).

Kegiatan perhutanan sosial salah satunya melalui program hutan kemasyarakatan (Hkm) memberikan akses legal kepada masyarakat setempat untuk mengolah lahan hutan negara dengan tujuan meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui pemanfaatan sumberdaya hutan secara optimal, adil dan berkelanjutan dengan tetap menjaga kelestarian fungsi hutannya (Puspasari et al., 2017). Pengelolaan areal kerja HKm menerapkan sistem yang memadukan berbagai jenis tanaman dalam satu lahan atau dikenal dengan istilah agroforestri. Sistem agroforestri telah terbukti sebagai sistem pengelolaan lahan berkelanjutan yang mampu bertindak sebagai salah satu tindakan konservasi tanah dan air pada lahan marginal melalui perbaikan dan pemeliharaan kesuburan tanah, menekan erosi, disamping menghasilkan beberapa jenis produk yang memiliki nilai ekonomi tinggi.

Diantara jenis tanaman yang banyak dibudidayakan di area hutan kemasyarakatan (Hkm) desa Betao, Kecamatan Pitu Riawa, kabupaten Sidenreng Rappang ialah durian. Durian adalah buah yang populer di Asia Tenggara, terutama di negara seperti Indonesia, Malaysia, dan Thailand. Durian juga dikenal sebagai "raja buah" karena aroma dan rasa yang khas, tetapi juga memiliki ciri khas yang kontroversial karena baunya yang kuat. Berdasarkan penelitian Bakri (2021), kerapatan tanam tanaman durian padan HKm Betao Riase berkisar 50-65 % per ha dengan produksi buah durian rata-rata yang diperoleh mulai dari 1500 buah sampai dengan 2200 buah per lahan. Pendapatan total petani berdasarkan luas lahannya secara keseluruhan diperoleh rata-rata sebesar Rp. 13,330,362 pertahun atau Rp. 1,110,863 perbulan. Pendapatan rata-rata masyarakat HKm Desa Betao Riase masih sangat kecil jika dibandingkan dengan standar Upah Minimum Kabupaten / Kota (UMK) khususnya wilayah Sidenreng Rappang tahun 2021 yaitu sebesar Rp. 4,200,479 dan Upah Minimum Provinsi (UMP) Sulawesi Selatan yaitu sebesar Rp. 3,165,876. Untuk mendapatkan kegunaan dan hasil

produksi yang maksimal dari budidaya tanaman durian, maka perlu diketahui karakteristik tempat tumbuh khususnya tanah pada lahan budidaya. Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka penelitian karakteristik sifat kimia tanah di bawah tegakan durian pada lahan skema hutan kemasyarakatan desa Betao Riase perlu dilakukan.

1.2 Tujuan dan manfaat penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari karakteristik dan status sifat kimia tanah pada lahan hutan kemasyarakatan (HKm) dengan sistem agroforestri berbasis durian di desa Betao Riase, Kecamatan Pitu Riawa, kabupaten Sidenreng Rappang. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna bagi petani setempat dalam mengelola lahan HKm, sehingga produktivitas lahan dapat optimalkan dan lingkungan tetap terjaga.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hutan Kemasyarakatan

Hutan kemasyarakatan (Hkm) adalah hutan milik negara yang pemanfaatannya utamanya adalah untuk memberdayakan dan menjadi sumber penghidupan masyarakat setempat yang telah mendapat izin dari negara untuk mengelola lahan hutan. Sasarannya sendiri adalah kawasan hutan lindung, hutan konservasi dan hutan produksi yang belum dibebani hak pengelolaan atau izin pemanfaatan. Peraturan Menteri Kehutanan RI No. P.88 tahun 2014 tentang Hutan Kemasyarakatan, menjelaskan bahwa hutan kemasyarakatan (HKm) adalah hutan negara yang pemanfaatannya utamanya ditujukan untuk memberdayakan masyarakat setempat dalam upaya untuk meningkatkan kemampuan dan kemandirian masyarakat setempat untuk mendapatkan manfaat sumberdaya hutan secara optimal dan adil melalui pengembangan kapasitas dan pemberian akses dalam rangka peningkatan kesejahteraan masyarakat setempat.

Pemerintah melalui program Hkm memberikan hak kepada masyarakat lokal untuk mengelola lahan hutan secara lestari dengan tujuan meningkatkan kesejahteraan masyarakat dengan tetap menjaga fungsi hutan dan lingkungan. Menurut Kaskoyo et al., (2014) perencanaan pengelolaan HKm terbagi menjadi rencana umum dan rencana operasional. Rencana umum merupakan rencana pengelolaan wilayah kerja HKm berupa pedoman untuk pelestarian fungsi ekonomi, ekologi, dan sosial kawasan HKm untuk satu periode pengelolaan. Sedangkan rencana operasional merupakan perincian dari rencana umum yang mencakup kegiatan yang akan dilaksanakan untuk satu periode pengelolaan.

2.2 Agroforestri

Agroforestri merupakan pemanfaatan lahan yang menggabungkan kegiatan pertanian dan kehutanan dalam satu area yang sama. Konsep ini memperhatikan berbagai aspek, seperti kondisi fisik, sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat yang terlibat. Tujuan dari agroforestri adalah untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat di sekitar hutan dengan memberikan kesempatan kepada masyarakat untuk melakukan kegiatan pertanian di lahan hutan, sehingga dapat meningkatkan pendapatan masyarakat (Mayrowani dan Ashari, 2011). Menurut Suryani dan Dariah (2012), agroforestri mempunyai ciri-ciri, yaitu: 1) merupakan sistem pengelolaan lahan yang berfokus pada kelestarian alam, 2) menggabungkan kegiatan produksi tanaman pertanian (termasuk pepohonan), tanaman kehutanan, dan peternakan secara bersamaan atau berurutan dalam satu unit lahan, 3) pengelolaan lahan dilakukan dengan mempertimbangkan nilai-nilai budaya masyarakat setempat, 4) bertujuan untuk mencapai kesejahteraan masyarakat secara holistik.

Agroforestri merupakan suatu sistem penggunaan lahan yang terdiri dari tiga komponen utama, yaitu kehutanan, pertanian, dan peternakan. Setiap komponen berdiri sendiri dan berfungsi sebagai bentuk pemanfaatan lahan. Agroforestri memiliki peran penting dalam mendukung pertanian berkelanjutan melalui kontribusinya dalam produksi hasil pertanian dan kehutanan, serta perannya dalam melestarikan lingkungan dan kondisi sosial. Sistem agroforestri dapat dibedakan menjadi dua kategori, yaitu sistem agroforestri sederhana dan agroforestri kompleks. Sistem agroforestri sederhana adalah sistem pertanian di mana pepohonan ditanam bersamaan dengan satu atau lebih tanaman semusim. Sedangkan, sistem agroforestri kompleks adalah sistem pertanian yang melibatkan berbagai jenis pohon, baik yang ditanam secara sengaja maupun tumbuh secara alami (Mayrowani dan Ashari, 2011).

2.2 Durian

Durian adalah tumbuhan asli dari wilayah Asia Tenggara yang beriklim tropis basah, terutama di Indonesia, Malaysia, dan Thailand. Buah durian memiliki cita rasa dan aroma yang khas. Paling optimal bagi budidaya tanaman durian adalah di daerah dataran rendah hingga ketinggian 800 mdpl, dengan kondisi iklim yang lembab dan suhu udara berkisar antara 25 hingga 32 °C. Kelembaban udara sekitar 50-80 %, dan tingkat intensitas cahaya matahari sekitar 45-50 % (Nutfah, 2015).

Pohon durian memiliki tinggi yang mencapai 40-50 meter. Cabang-cabang tanaman durian tumbuh secara mendatar atau tegak, dan membentuk sudut yang berbeda-beda tergantung pada jenis dan varietasnya. Pohon durian memiliki banyak percabangan yang membentuk tajuk yang menyerupai bentuk kerucut atau segitiga (Rohman et al., 2013). Daun durian adalah jenis daun tunggal yang tersusun secara selang-seling, biasanya berbentuk bulat memanjang (oblongus) dengan ujung yang meruncing. Daun ini memiliki struktur yang agak tebal, dengan permukaan bagian atas berwarna hijau mengkilap, sedangkan bagian bawah berwarna coklat atau kuning keemasan (Najira et al., 2020).

Indonesia merupakan tempat asal dan penyebaran berbagai jenis durian. Sentra utama produksi durian tersebar di beberapa daerah, seperti Pasuruan, Banjar, Ponorogo, Banyumas, Dairi, Semarang, Luwu Utara, Sanggau, Kutai Kartanegara, dan Majalengka. Ragam genotipe durian telah tumbuh dan tersebar di berbagai kondisi iklim pertanian di Indonesia, sehingga menghasilkan banyak varietas lokal yang unggul. Saat ini, Kementerian Pertanian telah mencatat 104 varietas durian sebagai varietas unggul dan masih banyak lagi calon-calon varietas yang belum terdaftar, tetapi telah terbukti memiliki keunggulan yang telah meraih juara dalam berbagai kontes dan lomba di tingkat daerah maupun nasional (Kementerian Pertanian, Direktorat buah dan florikultura, 2021). Produksi durian di Indonesia selama periode 2015 hingga 2021 mengalami fluktuasi. Pada tahun 2021 produksi durian mencapai 1.353.037 ton dengan luas lahan panen mencapai 101.041 Ha (Kementerian Pertanian, Direktorat Jendral Hortikultura, 2022).

2.3 Sifat Kimia tanah

2.3.1 pH Tanah

Reaksi tanah menunjukkan sifat kemasaman atau alkalinitas tanah yang dinyatakan dengan nilai pH (*potential of hydrogen*). Nilai pH mengindikasikan jumlah konsentrasi ion hidrogen (H^+) dalam tanah. Tanah dikategorikan sebagai masam apabila memiliki nilai pH yang rendah atau kadar ion H^+ yang tinggi. Sebaliknya, tanah dikategorikan sebagai basa apabila memiliki nilai pH yang tinggi atau kadar ion H^+ yang rendah. Selain ion H^+ , terdapat pula ion OH^- dalam tanah, yang jumlahnya berbanding terbalik dengan ion H^+ . Apabila kandungan H^+ dan OH^- dalam tanah sama, maka tanah tersebut bersifat netral. Skala nilai pH berkisar antara 0-14, dengan nilai pH 7 digolongkan sebagai netral, pH kurang dari 7 digolongkan sebagai masam, dan pH lebih dari 7 digolongkan sebagai basa. Secara umum, pH tanah biasanya berada dalam kisaran 3.0 hingga 9.0 (Pane et al., 2016).

Kemasaman tanah adalah faktor yang mengindikasikan tingkat kesuburan tanah karena mencerminkan ketersediaan nutrisi di dalamnya. Tingkat keasaman atau alkalinitas tanah diukur menggunakan nilai pH. Nilai pH tanah memainkan peran penting dalam menentukan seberapa mudah unsur hara dapat diserap oleh tanaman. Umumnya, tanaman dapat menyerap

unsur hara dengan baik pada pH netral. Nilai pH tanah yang rendah akan menyebabkan tanaman tidak dapat memanfaatkan unsur hara seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), dan zat-zat hara lain yang dibutuhkan. Selain itu, pH yang rendah juga menyebabkan munculnya unsur beracun seperti aluminium yang meracuni tanaman dan mengikat fosfor sehingga tidak dapat diserap oleh tanaman (Hardjowigeno, 2007).

2.3.2 Karbon Organik

Karbon organik tanah (C-organik tanah) memiliki peranan krusial dalam siklus karbon global untuk menjaga kelangsungan ekosistem terrestrial. Proses terbentuknya C-organik tanah melibatkan tahapan dekomposisi bahan organik yang beragam. Faktor-faktor eksternal seperti jenis tanah, curah hujan, suhu, masukan bahan organik dari biomasa di atas tanah, aktivitas manusia, pengelolaan lahan, dan konsentrasi CO₂ di atmosfer mempengaruhi status C-organik tanah tersebut (Putri et al., 2017). Perubahan status C-organik tanah melalui dekomposisi dan mineralisasi bahan organik tanah berhubungan dengan karakteristik tanah seperti tekstur, pH, kation logam dalam tanah, KTK, dan kandungan N (Arifin et al., 2017).

C-organik adalah komponen utama dari bahan organik. Bahan organik terdiri dari sisa-sisa tanaman dan hewan dalam berbagai tingkat dekomposisi. Dalam tanah, bahan organik memiliki peran penting dalam meningkatkan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, yang berpengaruh langsung terhadap tingkat kesuburan tanah. Kandungan C-organik dalam tanah mencerminkan kualitas tanah baik secara langsung maupun tidak langsung, yang juga akan berdampak pada kualitas keseluruhan tanah. Bahan organik di dalam tanah berperan penting dalam menyediakan unsur hara N, P, dan S yang dilepaskan secara lambat, meningkatkan kapasitas tukar kation tanah, membantu dalam penurunan fiksasi P karena terjadinya pemblokiran sisi fiksasi oleh radikal organik, membantu mempertahankan agregat tanah, mengubah retensi air serta membentuk kompleks dengan unsur hara mikro (Musyadik, 2019).

Karbon organik memainkan peran yang sangat penting dalam mendukung pertanian berkelanjutan, terutama sebagai indikator kesuburan tanah dasar, menjaga ketersediaan hara, meningkatkan sifat fisik tanah, dan mendukung kelangsungan hidup mikroorganisme tanah. Siklus hara dan ketersediaan unsur hara esensial seperti nitrogen (N), fosfor (P), belerang (S), kalsium (Ca), magnesium (Mg), seng (Zn), dan besi (Fe) juga erat hubungannya dengan kandungan karbon sebagai reservoir hara yang berasal dari proses dekomposisi bahan organik (Darlita et al., 2017). Selain berperan dalam meningkatkan KTK melalui aktivasi gugus karboksil, karbon juga berfungsi sebagai sumber energi bagi organisme dalam tanah untuk mengatur berbagai proses biologis yang menjadi faktor penentu dalam transformasi hara (Edwin, 2016). Pemanfaatan tanah untuk pertanian secara berlebihan, seperti penggunaan pupuk anorganik dan pestisida yang berlebihan, pengolahan tanah yang tidak tepat, serta kehilangan biomassa karena panen, dapat menyebabkan penurunan nilai karbon dalam tanah tersebut (Megawati et al., 2014).

2.3.3 Nitrogen

Nitrogen (N) merupakan salah satu zat hara utama dalam tanah yang memiliki peran penting dalam merangsang pertumbuhan serta memberikan warna hijau pada daun. Kekurangan N dalam tanah dapat mengakibatkan gangguan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, serta penurunan hasil panen akibat terganggunya pembentukan klorofil yang memiliki peran krusial dalam proses fotosintesis. Meskipun demikian, jika kadar nitrogen berlebihan, hal ini

dapat menghambat proses pembungaan dan pembuahan pada tanaman (Walida et al., 2020). Sumber utama N bagi tanaman berasal dari gas nitrogen bebas di udara, yang menyusun 78% dari volume atmosfer. Walaupun N dalam bentuk unsur tidak bisa dimanfaatkan oleh tanaman, namun ketika berada dalam bentuk gas, nitrogen harus diubah menjadi bentuk nitrat atau amonium agar bisa diserap dan dimanfaatkan oleh tanaman (Arifin et al., 2017).

Nitrogen memiliki peran yang signifikan dalam perkembangan tanaman. Tanaman mampu menyerap nitrogen dari dalam tanah dalam bentuk NH_4^+ dan NO_3^- . Nitrogen merupakan salah satu unsur makro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang besar, mencapai sekitar 1.5% dari berat tanaman. Nitrogen berperan penting dalam proses pembentukan protein (Gunawan et al., 2019). Dampak nitrogen terhadap pertumbuhan tanaman sangat nyata dan cepat. Oleh karena itu, penting untuk menjaga dan mengoptimalkan penggunaan unsur ini (Usman, 2012).

2.3.4 Fosfor

Fosfor (P) adalah elemen penting bagi pertumbuhan tanaman. Tidak ada unsur lain yang mampu menggantikan perannya dalam tanaman, sehingga tanaman harus memiliki pasokan P yang cukup untuk tumbuh dengan normal. Fosfor hadir dalam berbagai senyawa, sebagian besar diantaranya tidak dapat langsung dimanfaatkan oleh tanaman. Mayoritas pupuk yang diterapkan ke dalam tanah tidak dapat diambil langsung oleh tanaman karena bereaksi dengan komponen tanah lainnya. Oleh karena itu, efisiensi penyerapan P umumnya rendah hingga sangat rendah (Gunawan et al., 2019). Gejala-gejala kurangnya unsur P mencakup pertumbuhan terhambat atau kerdil karena gangguan dalam pembelahan sel, daun-daun yang menjadi ungu atau coklat mulai dari ujungnya. Gejala-gejala ini dapat dengan jelas terlihat pada tanaman yang masih muda (Syofiani et al., 2020).

Fosfor (P) adalah unsur makro esensial kedua setelah nitrogen yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Unsur ini berperan dalam proses pembelahan sel, pembentukan albumin, perkembangan bunga, buah, dan biji, serta mempercepat kematangan dan meningkatkan kekuatan batang agar tidak mudah roboh. Kehadiran unsur fosfor dalam tanah berasal dari sumber-sumber seperti bahan organik, mineral dalam tanah, dan juga pupuk buatan (Herawati, 2015). Menurut Hardjowigeno (2015) Unsur P pada tanaman memiliki peran penting dalam beberapa aspek, antara lain dalam pengembangan sistem akar yang optimal, membantu menjaga kekokohan batang agar tidak mudah rebah, serta berperan dalam pembentukan bunga, buah, dan biji. Selain itu, unsur P juga dapat mempercepat proses pematangan buah dan biji, serta meningkatkan kemampuan tanaman dalam melawan penyakit. Tanda-tanda kekurangan unsur hara fosfor (P) dapat diamati melalui penghambatan pertumbuhan pada tanaman yang masih muda, warna daun menjadi hijau gelap, dan terjadinya kematian jaringan (nekrosis) pada daun (Bachtiar, 2020).

2.3.4 Kapasitas Tukar Kation

Kapasitas Tukar Kation (KTK) merujuk pada jumlah muatan positif dari kation yang dapat diabsorpsi oleh koloid tanah pada pH tertentu. Kapasitas Tukar Kation memiliki kaitan yang erat dengan tingkat kesuburan tanah. Gugus fungsional yang telah mengalami ionisasi menghasilkan muatan negatif di permukaan koloid tanah, serta dekomposisi bahan organik menjadi humus juga berkontribusi pada peningkatan KTK tanah. Pada tanah dengan KTK yang rendah, kemampuan penyerapan unsur hara oleh koloid tanah menjadi kurang efisien.

Akibatnya, unsur hara dapat dengan mudah tercuci dan hilang bersama pergerakan air di dalam tanah (infiltrasi dan perkolasi), pada akhirnya unsur hara tidak tersedia bagi pertumbuhan tanaman. Setiap jenis tanah memiliki nilai KTK yang bervariasi tergantung pada karakteristik dan sifat masing-masing tanah tersebut (Afandi et al., 2015).

Kapasitas tukar kation (KTK) adalah salah satu sifat kimia tanah yang sangat terkait dengan ketersediaan nutrisi bagi tanaman dan menjadi petunjuk kesuburan tanah. Kapasitas tukar kation dipengaruhi oleh kandungan liat, tipe liat, dan kandungan bahan organik tanah. Kapasitas tukar kation tanah menunjukkan kemampuan koloid tanah dalam menjerap dan bertukar kation di dalam tanah. Semakin tinggi nilai Kapasitas tukar kation suatu tanah, semakin baik kemampuannya dalam menjerap atau memegang dan mempertukarkan hara yang dimilikinya (Susila, 2013). Kapasitas tukar kation tanah menggambarkan kation-kation pada tanah seperti kation Ca, Mg, dan Na, yang dapat ditukar dan diserap oleh akar tanaman (Herawati, 2015). Proses pertukaran kation dalam tanah terutama terjadi di daerah dekat permukaan partikel liat yang memiliki ukuran mirip klorida serta partikel humus yang dikenal sebagai misel. Setiap misel memiliki ribuan muatan negatif yang dapat dinetralkan oleh ion kation yang diserap (Soares et al., 2005).

2.3.5 Basa-basa dapat Tukar

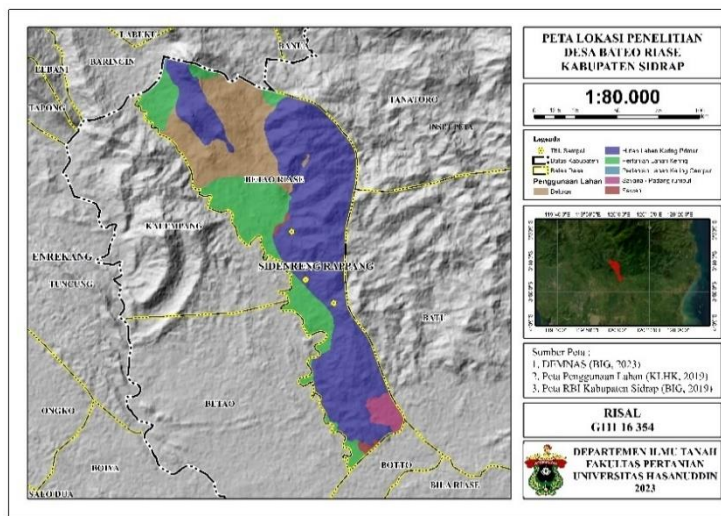
Kation-kation yang ada dalam kompleks jerapan koloid dapat diidentifikasi menjadi dua jenis, yaitu kation basa dan kation asam. Kation basa meliputi Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^{2+} , sedangkan kation asam terdiri dari H^+ , dan Al^{3+} . Kation basa umumnya merupakan unsur hara yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Kation basa cenderung mudah tercuci, sehingga tanah dengan kandungan kation basa yang tinggi mengindikasikan bahwa unsur tanah tersebut belum mengalami pencucian yang intensif. Hal ini menunjukkan kesuburan tanah yang baik. Tingkat kejenuhan basa mencerminkan perbandingan antara jumlah kation basa dengan total kation (baik basa maupun asam) dalam kompleks jerapan tanah (Rahmah et al., 2014). Kejenuhan basa berhubungan erat dengan pH tanah, di mana tanah yang memiliki pH rendah cenderung memiliki kejenuhan basa yang rendah, sementara tanah dengan pH tinggi cenderung memiliki kejenuhan basa yang tinggi juga (Rahmi dan Biantary, 2014).

Ragam basa yang dapat saling dipertukarkan meliputi kalium (K), natrium (Na), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg). Kalium merupakan salah satu unsur hara yang sangat penting bagi tanaman dan menjadi unsur hara ketiga yang paling banyak diserap oleh tanaman setelah Nitrogen dan Fosfor, biasanya dalam bentuk ion K^+ . Muatan positif dari ion Kalium berperan dalam menetralkan muatan listrik yang mungkin timbul akibat keberadaan muatan negatif dari zat seperti Nitrat, Fosfat, atau unsur lainnya (Susila, 2013). Selain nitrogen, fosfor, dan kalium, terdapat unsur hara makro penting lainnya yaitu kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan natrium (Na) yang memiliki ketersediaan yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman.

3. METODOLOGI

3.1 Tempat dan waktu

Pengamatan dan pengambilan sampel tanah dilaksanakan pada lahan hutan kemasyarakatan Desa Betao Riase, Kecamatan Pitu Riawa, Kabupaten Sidenreng Rappang. Jenis tanah Desa Betao Riase merupakan tanah Hapludults (lampiran 1) yang masuk dalam ordo ultisols. Berdasarkan data curah hujan CHIRPS tahun 2012-2022 di Desa Betao Riase (lampiran 2) memiliki jumlah curah hujan pada kisaran 1.800-3.900 mm/tahun dengan rata-rata intensitas hujan perbulan yang berkisar 175-324 mm/bulan. Klasifikasi iklim Desa Betao Riase menurut Schmidt Fergusson tergolong tipe iklim sangat basah (A) dengan nilai Q yaitu 0,08 Analisis sifat kimia tanah dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai Mei 2023. Peta lokasi penelitian sebagai berikut.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS (*Global Position System*) meteran untuk mengukur panjang dan lebar plot, cangkul untuk menggali profil tanah, meteran bar untuk mengukur kedalaman tanah, kantong plastik untuk tempat sampel tanah, kamera untuk dokumentasi kegiatan, laptop, ArcGIS 10.3, Mikrosoft Word, dan seperangkat alat analisis tanah di laboratorium yang ditunjukkan pada tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel.3.1 Alat yang digunakan dalam analisis laboratorium

Jenis Analisis	Peralatan
pH tanah (H ₂ O)	Neraca analitik, botol plastik, gelas ukur, mesin shaker, labu semprot, pH meter
C-Organik	Neraca analitik, labu ukur, gelas ukur, pipet tetes dan alat titrasi (buret dan standnya).
N-total	Labu ukur, labu semprot, neraca analitik, tabung perkolasi dan alat titrasi
P-tersedia	Shaker, Timbangan analitik, roll film, kertas saring, pipet tetes, erlenmeyer
KTK	Labu ukur, labu semprot, neraca analitik, tabung perkolasi dan alat titrasi
Ca, Mg, K, Na	Erlenmeyer, labu ukur dan tabung sentrifuse
Al-dd	Timbangan analitik, erlenmeyer, pipet tetes, alat titras

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampel tanah terganggu dan senyawa-senyawa yang digunakan untuk analisis tanah di laboratorium yang ditunjukkan pada tabel 3.2 sebagai berikut.

Tabel.3.2 Bahan yang digunakan dalam analisis tanah di laboratorium

Jenis Analisis	Peralatan
pH tanah (H ₂ O)	Contoh tanah 5g & aquades 12,5 mL dengan perbandingan 1:2.5
C-Organik	Contoh tanah 1 g, K ₂ Cr ₂ O ₇ 5 ml, H ₂ SO ₄ 5 ml, Aquades 100 ml, larutan difetilamin 3-5 tetes, ammonium ferosulfat
N-total	Tanah 1g, akuades 50 ml, Celen, NaOH 25 ml, asam borat 5 ml.
P-tersedia	Contoh tanah, Larutan Olsen, Larutan P pekat, aquades
KTK	Contoh tanah 5g, ammonium asetat 20 ml, akuades 50 ml, MgO, NaOH 25 ml, asam borat 5 ml.
Ca, Mg, K, Na	Contoh tanah 5g, 5ml ekstrak contoh, 10 ml aquades, 10 tetes Am.Hyd Cl 5%, TEA 2 tetes, KCN 1%, K ₄ FeCN ₆ 1%, EBT, EDTA, calcon
Al-dd	Larutan KCl, Indikator PP, NaF ₄ , NaOH, HCl, Aquades

3.3 Metode dan Tahapan Penelitian

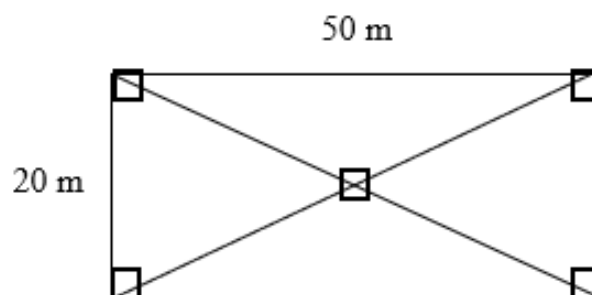
Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif yang pendekatan variabelnya dilakukan melalui survei lapangan dan didukung hasil analisis sampel tanah di laboratorium.

3.3.1 Penentuan plot pengamatan

Penelitian ini dimulai dengan survei lapangan yang dimaksudkan untuk menentukan letak plot pengamatan vegetasi dan pengambilan contoh tanah. Penentuan plot dilakukan secara *purposive sampling* yaitu tiga plot di bawah tegakan durian dengan ukuran masing-masing plot adalah 50 m x 20 m.

3.3.2 Pengambilan sampel tanah

Sampel tanah yang diambil berupa sampel tanah terganggu. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan sistem diagonal, yaitu menetapkan satu titik sebagai titik pusat pada lahan tanaman yang akan diambil sampel tanahnya, yaitu durian. Sampel tanah diambil pada lima titik di masing-masing plot, yaitu pada keempat sudut plot ditambah dengan satu titik yang berada di tengah-tengah plot (Gambar 2). Contoh tanah diambil pada dua lapisan, yaitu pada kedalaman 0-30 cm dan kedalaman 30-60 cm. Selanjutnya contoh tanah yang telah diambil dikompositkan lalu dimasukkan ke dalam plastik bening dan diberi kode pada setiap lapisan untuk keperluan analisis di laboratorium.



Gambar.2 Sketsa Plot Pengambilan Sampel Tanah