

KARAKTERISTIK TANAH PADA LAHAN AGROFORESTRI TANAMAN RAJUMAS (*Duabanga moluccana*), KLOKOS (*Eugenia sp*) DAN JUKUT (*Eugenia polyantha*) di KAWASAN RARUNG LOMBOK TENGAH

Sri Eviani¹, Suwardji¹, Joko Priyono¹

¹Program Studi IlmuTanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Indonesia.

Article Info

Received: Nov 25, 2023

Revised: Des 12, 2023

Accepted: Feb 15, 2024

Published: Maret 30, 2024

Abstrak: Selama 28 tahun penerapan agroforestri di Hutan Rarung Lombok Tengah maka dari itu diadakan penelitian untuk melihat karakterisasi tanah pada lahan agroforestry tanaman Rajumas (*Duabanga moluccana*), Klokos (*Eugenia sp*), dan Jukut (*Eugenia polyantha*). Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dengan teknik survei. Ada tiga sistem agroforestri yang dikaji yaitu agroforestri rajumas, agroforestri klokos dan agroforestri jukut. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada setiap lapisan profil tanah dibawah tegakan masing-masing penggunaan lahan tersebut. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2022, bertempat di kawasan Hutan Rarung Lombok Tengah dan analisis tanah dilakukan di Laboratorium Fisika dan Konservasi Tanah dan Laboratorium Kimia dan Biologi Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram. Ada tiga parameter yang diuji yaitu parameter sifat fisik tanah (berat volume tanah, berat jenis tanah, porositas, dan tekstur tanah); sifat kimia tanah (pH tanah, C-organik, N-total, dan KTK tanah); sifat biologi tanah (Evolusi CO₂). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sifat-sifat tanah pada semua sistem penggunaan lahan berbeda-beda. Selama 28 tahun sistem agroforestri Rajumas memiliki kualitas tanah terbaik dari segi sifat fisik dan kimia, sedangkan dari segi sifat biologi tanah sistem agroforestri Klokos menunjukkan Evolusi CO₂ tanah cepat.

Kata Kunci: Agroforestri, Karakteristik Tanah

Abstract: During the 28 years of implementing agroforestry in Rarung Forest, Lombok Tengah, a research study was conducted to examine the soil characterization in the agroforestry plots of Rajumas (*Duabanga moluccana*), Klokos (*Eugenia sp*), and Jukut (*Eugenia polyantha*). The research method used was a descriptive method with survey techniques. Three agroforestry systems were studied: Rajumas agroforestry, Klokos agroforestry, and Jukut agroforestry. Soil samples were taken from each soil profile layer beneath the respective land uses. The research was conducted in July-August 2022, at the Rarung Forest area in Central Lombok, and the soil analysis was performed at the Soil Physics and Conservation Laboratory and the Soil Chemistry and Biology Laboratory, Faculty of Agriculture, Mataram University. Three parameters were tested: soil physical properties (soil bulk density, soil particle density, porosity, and soil texture), soil chemical properties (soil pH, organic carbon, total nitrogen, and cation exchange capacity), and soil biological properties (CO₂ evolution). The results of the study showed that the soil properties varied among all land use systems. Over the 28-year period, the Rajumas agroforestry system had the best soil quality in terms of physical and chemical properties, while the Klokos agroforestry system exhibited rapid soil CO₂ evolution in terms of biological properties.

Keywords: Agroforestry, Soil Characteristics

Citation: Eviani, S. Suwardji. Priyono, J (2024). Karakteristik Tanah pada Lahan Agroforestry Rajumas (*Duabanga moluccana*), Klokos (*Eugenia sp*) dan Jakut (*Eugenia polyantha*) di Kawasan Rarung Lombok Tengah. *Journal of Soil Quality and Management (JSQM)*. 3(1) 32-42. <https://doi.org/10.29303/jsqm.v3i1.166>

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal dengan istilah negara agraris karena memiliki tanah pertanian yang subur, sumber daya alam hayati yang melimpah, iklim tropis dan cuaca yang mendukung untuk kegiatan bertani dan

* Suwardji: suwardji@unram.ac.id
Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Mataram,
Indonesia

berkebun. Istilah itu terjadi selama beberapa puluh tahun yang lalu mengenai keadaan Indonesia yang sebenarnya. Pada kenyataannya, saat ini istilah tersebut dapat dikatakan mengalami pergeseran. Pemberitaan di berbagai media menggambarkan tingginya nilai impor Indonesia atas hasil pertanian yang dulunya bisa dihasilkan sendiri, seperti beras, gula, dan yang terakhir bawang putih (Didik, 2003).

Pemberitaan tersebut sejalan dengan fakta yang ditemukan di lapang yang berkaitan dengan penurunan produksi pertanian nasional akibat berkurangnya luas tanam dan kerusakan lahan. Daerah Nusa Tenggara Barat (NTB) misalnya, pada tahun 2020 Badan Pusat Statistik (BPS) NTB mencatat luas panen padi di Bumi Gora mengalami penurunan. Pada 2019 diperkirakan 281,67 ribu hektar. Luas ini mengalami penurunan 7,58 ribu hektar dibandingkan 2018. Penurunan luas tanah tersebut diakibatkan beberapa faktor, mulai dari kesuburan lahan, pupuk dan lainnya (LombokPost, 2020). Luas lahan kritis NTB tahun 2019 mencapai kurang lebih 760 ribu hektar dengan sebaran 360 ribu hektar berada di dalam kawasan hutan dan 400 ribu hektar di luar kawasan hutan. Jumlah lahan kritis ini terus meningkat setiap tahunnya (Suara NTB, 2019).

Berdasarkan hasil penelitian Priyono et al., (2019) diketahui bahwa salah satu daerah di kawasan Nusa Tenggara Barat yang memiliki tanah relatif subur adalah Kecamatan Pringgarata. Berdasarkan hasil penelitian tersebut diketahui bahwa tekstur tanahnya sedang (berlempung/loamy), baik untuk budidaya padi, palawija, maupun tanaman perkebunan. Sedangkan hasil dari penelusuran awal yang dilakukan di wilayah Desa Pamapek yang berada di kawasan tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar lahannya ditinggalkan oleh penggarapnya, lahan ditumbuhi alang-alang dan semak, bahkan dibiarkan terlantar. Padahal seharusnya dapat dilakukan agroforestri yang merupakan alternatif bentuk penggunaan lahan terdiri dari campuran tanaman keras, tanpa tanaman semusim atau ternak dalam satu bidang lahan. Tanaman yang beragam menyebabkan agroforestri memiliki fungsi dan peran yang lebih dekat dengan tutupan hutan dibandingkan pertanian, perkebunan dan tanah kosong. Oleh karena itu, agroforestri memiliki fungsi yang menyerupai hutan terutama dalam memperbaiki tata air pada skala DAS (Junaidi, 2013).

Di Desa Pamepek, agroforestri diterapkan dengan tanaman rajumas (*Duabanga moluccana*), klokos (*Eugenia* sp), dan jukut (*Eugenia polyntha*). Ketiga tanaman ini mempunyai beberapa keunggulan, antara lain riapnya yang tergolong tinggi, pohonnya lurus, percabangannya banyak, daunnya pendek, dan mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi. Selain itu, keberadaan pohon dalam pola tanam agroforestri juga berpengaruh terhadap produktivitas tanaman dibawahnya, memberikan kontribusi penting dalam konservasi tanah, yaitu jatuhnya serasah dapat meningkatkan bahan organik, mengurangi erosi dan menjaga ekosistem secara keseluruhan. Pohon dengan akar dalam dapat meningkatkan input hara dalam tanah dan memperbaiki lingkungan (Hardjowigeno, 2010).

Agroforestri diyakini dapat membantu meningkatkan produktivitas tanah. Sanchez et al. (1997) mengemukakan bahwa tanaman pohonan berperakaran dalam pada sistem agroforestri dapat membantu meningkatkan dan memelihara hara tanah, menekan erosi sekaligus mengkonservasi air, disamping menghasilkan beberapa jenis produk agroforestri yang memiliki nilai ekonomi tinggi.

Langkah ini dapat memberikan keuntungan yang maksimal karena mampu menghasilkan keuntungan dari segi ekologi, ekonomi, dan sosial. Melalui penerapan teknik pemanfaatan lahan seperti ini dapat menghasilkan keuntungan secara jangka pendek, menengah, dan jangka panjang. Secara ekologis dapat meningkatkan kesuburan tanah, sehingga memaksimalkan pertumbuhan tanaman. Keuntungan ekonomi jangka pendek dengan memanfaatkan hasil pertanian, sehingga memberikan tambahan penghasilan petani sekitar hutan.

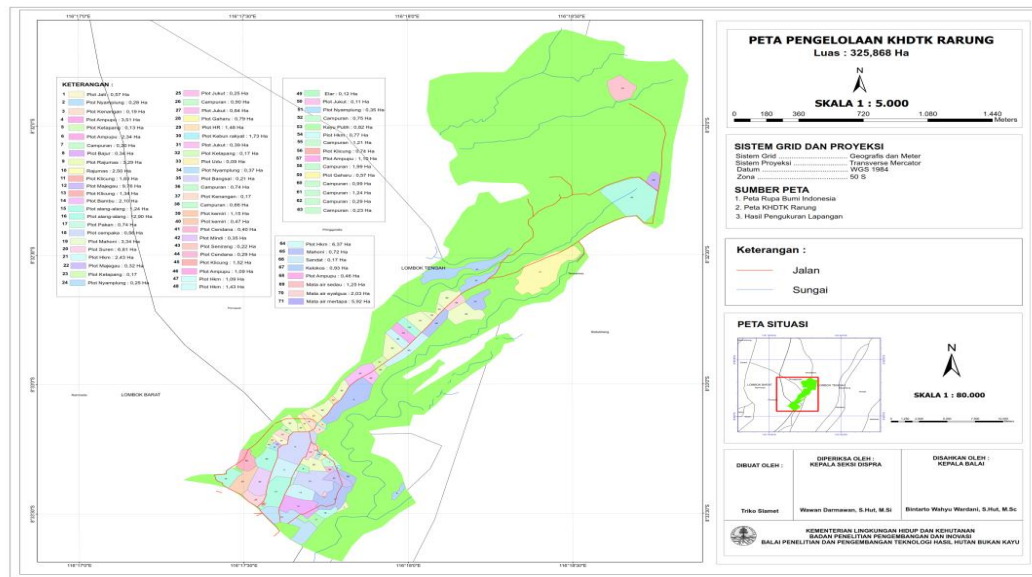
Dalam penerapan agroforestri di lapang, banyak ditemukan berbagai macam model agroforestri guna mendukung pemanfaatan lahan yang lebih efektif dan efisien yaitu; perpaduan antara tanaman keras (jangka panjang: pohon-pohonan) dengan tanaman semusim (pertanian jangka pendek), perpaduan tanaman utama (sumber pangan, komoditas ekonomi) dengan tanaman sampingan, perpaduan tanaman penghasil dengan tanaman pendukung (misalnya kopi, kakao, dengan pohon-pohon peneduhnya), perpaduan tanaman dengan musim atau umur panen berbeda-beda: padi ladang, mentimun, kopi, damar mata kucing, durian, perpaduan pengelolaan pohon-pohonan dengan perikanan (tambak) dan perpaduan dengan pemeliharaan ternak (silvopasture) atau pemeliharaan lebah hutan sebagai penghasil pakan ternak atau lebah, seperti di Sumbawa.

Berdasarkan uraian di atas berkaitan dengan penerapan agroforestri, maka dengan demikian penting untuk mengetahui "Karakteristik Tanah Pada Lahan Agroforestri Tanaman Rajumas (*Duabanga moluccana*), Klokos (*Eugenia* sp) Dan Jukut (*Eugenia polyantha*) Di Kawasan Rarung Lombok Tengah" sebagai dasar untuk menilai perubahan kualitas lingkungan.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan teknik survei. Metode deskriptif dapat dimulai dengan pengumpulan data, analisis data dan interpretasi data. Teknik survei dilakukan mengacu pada peta administrasi dan penggunaan lahan yang ada di suatu daerah, setelah itu ditinjau beberapa lokasi yang dapat mewakili kawasan tersebut.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2022. Lokasi penelitian berada di kawasan Hutan Rarung, Lombok Tengah. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Fisika dan Konservasi Tanah dan Laboratorium Kimia dan Biologi Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram. Lokasi kegiatan penelitian disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, ring sampel tanah, *Global Positioning System* (GPS), meteran, kertas label, penggaris, penumbuk ring, kamera, alat tulis menulis, tali rafia, dan alat-alat laboratorium untuk analisis tanah. Sedangkan bahan-bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sampel tanah, bahan-bahan kimia, serta bahan-bahan lainnya untuk keperluan analisis tanah di laboratorium.

Pelaksanaan Penelitian

Penentuan Survei Lapangan

Tahap persiapan ini bertujuan untuk mengenal kondisi umum lokasi penelitian, dan jenis penggunaan lahan melalui observasi lapangan menggunakan administrasi, peta topografi dan peta penggunaan lahan. Pada tahapan ini juga, dilakukan persiapan berbagai peralatan, perlengkapan yang digunakan untuk kegiatan survei lapangan, dan dilakukan penggalan informasi tentang pengelolaan area hutan secara langsung dengan petani.

Penentuan Lokasi Penelitian

Penentuan lokasi penelitian ini dilakukan secara langsung di lapang sesuai dengan hasil survei pendahuluan. Berdasarkan hasil yang didapatkan, maka telah ditetapkan tiga lokasi yang dipilih yakni lahan agroforestri tanaman Rajumas (*Duabanga moluccana*), Klokos (*Eugenia sp*) dan Jukut (*Eugenia polyantha*). Dasar penetapan lokasi penelitian ini adalah berbasis penerapan agroforestri setelah 28 tahun. Penetapan lokasi penelitian ini dipertimbangkan melalui peta yang diperoleh dari situs USGS (*United States Geological Survey*).

Pengamatan Profil Tanah

Sebelum pembuatan lubang profil tanah, terlebih dahulu ditentukan 5 titik sampel dan dilakukan pengeboran dengan bor belgi dengan kedalaman tertentu pada ketiga sistem agroforestri. Pada setiap

titik sampel yang sudah ditentukan diambil sampel tanah lalu didekompositkan, tujuannya sebagai perwakilan masing-masing sistem agroforestri tersebut. Selanjutnya dilakukan penggalian profil tanah dengan ukuran 1,0 m x 2,0 m, 1,5 m dibawah masing-masing tegakan agroforestri, jadi profil tanah yang didapatkan berjumlah 3 (tiga). Pengamatan profil tanah dilakukan untuk mendeskripsikan sifat-sifat tanah dilapang. Pengamatan profil diawali dengan mengidentifikasi karakteristik tanah pada setiap horison seperti warna, tekstur, konsistensi, vegetasi yang ada di atasnya, kondisi perakaran dan sifat-sifat lainnya.

Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel tanah dilakukan pada 3 profil di setiap sistem agroforestri. Tanah yang diambil untuk analisis kimia $\pm 0,5$ kg menggunakan cepang pada setiap lapisannya, kemudian dimasukkan ke kantong plastik dan diberi label. Selain itu diambil juga sampel tanah untuk analisis fisik menggunakan ring sampel pada setiap lapisan tanah.

Analisis Tanah

Analisis sampel tanah yang dilakukan adalah analisis N-total menggunakan metode Kjeldhal, C-organik menggunakan metode Walkey dan Black, Kapasitas Tukar Kation (KTK) menggunakan metode Amonium Acetat pH 7, pH tanah menggunakan Elektroda Glas dengan bandingan 1:5, berat volume (BV) tanah menggunakan metode ring sampel, berat jenis (BJ) tanah menggunakan metode piknometer, porositas tanah dilakukan dengan pengukuran BV dan BJ, tekstur tanah menggunakan metode pipet, dan analisis evolusi CO₂/respirasi tanah menggunakan metode titrasi asam basa

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi dan Deskripsi Umum Lokasi Penelitian

Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Rarung memiliki luas $\leq 325,868$ hektar dan secara administratif masuk wilayah Desa Pemepek, Kecamatan Pringgarata dan Desa Karang Sidemen, Kecamatan Batukliang Utara, Kabupaten Lombok Tengah Provinsi Nusa Tenggara Barat. Dan secara geografis terletak antara 116°15'00" 116°16'00" BT dan 08°30'30" 08°30'36" LS.

KHDTK Rarung berada pada ketinggian 300-450 mdpl dan umumnya bertopografi landai dengan kemiringan 8-15%, tetapi di sekitar punggung bukit dan sungai terlihat agak curam sampai dengan curam yang mana kemiringannya variasi antara 45-100%, sehingga bisa dikatakan bahwa KHDTK Rarung terletak pada posisi Daerah Aliran Sungai (DAS) Sedau dan Sungai Tereng.

Secara kewilayahan, batas-batas kawasan KHDTK Rarung adalah sebelah barat berbatasan dengan Kawasan Hutan KPHL Rinjani Barat Pelangan Utara. Sebelah timur berbatasan dengan Desa Karang Sidemen, Kecamatan Batukliang Utara, Kabupaten Lombok Tengah. Sebelah utara berbatasan dengan Kawasan Hutan KPHL Rinjani Barat Pelangan Tastura. Dan sebelah selatan berbatasan dengan Desa Pemepek, Kecamatan Pringgarata, Kabupaten Lombok Tengah.

Berdasarkan survei yang telah dilaksanakan, kawasan KHDTK Rarung dibagi kedalam tiga sistem agroforestri yaitu agroforestri tumpangasari, agrosilvikultur dan apikultur. Pada kawasan ini juga terdapat 71 plot penggunaan lahan hasil penelitian dan pengembangan, seperti plot mahoni, plot jati, plot jukut, plot rajumas, plot klokos, dan lain-lain. Adapun agroforestri yang dipilih sebagai fokus penelitian ini yaitu plot tanaman Rajumas (*Duabanga moluccana*), Klokos (*Eugenia sp*) dan Jukut (*Eugenia polyantha*) dilakukan setelah 28 tahun penerapan agroforestri di Hutan Rarung Lombok Tengah. Deskripsi lokasi penelitian disajikan pada Tabel 4.1. sebagai berikut

Tabel 1. Deskripsi Lokasi Penelitian

SPL	Titik Koordinat	Keragaman Vegetasi
Rajumas	8° 33' 16.65" LS -116°17' 39.36"BT	Sistem agroforestri rajumas dengan campuran tegakan pisang, bambo, pakis, dan vanili yang masih kecil.
Jukut	8° 33' 7.5" LS-116° 17' 39.36"BT	Sistem agroforestri jukut dengan campuran tegakan vanili, talas, kopi, pakis, dan duren yang masih kecil.
Klokos	8° 33' 20.98" LS-116° 17' 34.17"BT	Sistem agroforestri klokos dengan campuran tegakan kopi, sirih hutan, pakis, dan jambu yang masih kecil.

Pada masing-masing plot penggunaan lahan di atas terlihat jelas adanya perbedaan dalam hal keragaman vegetasi dan titik koordinat. Agroforestri rajumas (*Duabanga moluccana*) merupakan salah

satu jenis vegetasi pionir yang banyak tumbuh di NTB. Tanaman rajumas ini tergolong ke dalam famili *Sonneratiaceae*, termasuk jenis tanaman yang cepat tumbuh di dataran tropis yang lembab (Supriyanto et al, 2014). Lahan agroforestri rajumas ini memiliki luas 0,29 ha yang dikelola oleh masyarakat sekitar secara tumpangsari dengan campuran tegakan pisang, bambo, pakis, dan vanili yang masih kecil.

Lahan agroforestri Klokos (*Eugenia sp.*) termasuk pada famili *Myrtaceae* dan tersebar di seluruh dunia, meskipun sangat tidak merata, di daerah tropis dan subtropis. Lahan agroforestri klokos ini memiliki luas 0,62 ha yang dikelola oleh masyarakat sekitar secara tumpangsari dengan keragaman vegetasi dibawahnya seperti pisang, kopi, sirih hutan, pakis, dan jambu yang masih kecil.

Lahan agroforestri jukut (*Eugenia polyantha*) memiliki luas 0,92 ha dan pohonnya dapat mencapai tinggi 25 meter dengan permukaannya licin, kulit batang berwarna coklat abu-abu, memecah atau bersisik, akar lurus besar, batang bundar dan permukaan halus. Memiliki bunga-bunga kecil, putih dan harum. Sedangkan, daunnya memiliki panjang 2,5-8 cm. Tumpangsari yang ada dibawah tegakan agroforestri jukut ini yaitu vanili, talas, kopi, pakis, dan duren yang masih kecil..

Deskripsi Profil Tanah

Pada Tabel 4.2, profil tanah di agroforestri rajumas terdapat 6 lapisan yaitu 1A,2A,3A,4C,5C, dan 6C dengan masing-masing memiliki kedalaman yang berbeda-beda, yaitu pada lapisan (1A) memiliki kedalaman 0-16 cm, 2A (16-37), 3A (37-57), 4A (57-86), 5A (86-129), dan 6A (129-150). Lapisan 1A memiliki warna coklat gelap (10 YR 3/3 lembab), lapisan 2A memiliki warna coklat gelap kekuningan (10 YR 3/4), lapisan 3A memiliki warna coklat gelap (10 YR 3/3), lapisan 4C memiliki warna abu sangat gelap (10 YR 3/1), lapisan 5C memiliki warna coklat gelap (7,5 YR 3/2), dan lapisan 6C memiliki warna abu sangat gelap (7,5 YR 3/1). Pada lapisan (1A) memiliki struktur granular dan ukuran halus, bertekstur lempung, konsistensi remah, agak lekat dikit dan tidak plastis saat basah, batas lapisannya jelas dan terdapat banyak perakaran halus. Lapisan (2A) memiliki struktur granular, bertekstur lempung berpasir, konsistensi remah, tidak lekat dan tidak plastis, batas lapisan jelas, perakaran ada banyak. Lapisan (3A) memiliki struktur butir tunggal, bertekstur lempung berpasir, konsistensi agak remah, tidak lekat dan tidak plastis, batas lapisan jelas, perakaran ada sedikit. Lapisan (4C) memiliki struktur butir tunggal, bertekstur pasir, konsistensi lepas, tidak lekat dan tidak plastis, serta memiliki perakaran yang sedikit. Lapisan (5C) memiliki struktur butir tunggal, bertekstur lempung berpasir, konsistensi lepas, tidak lekat dan tidak plastis, serta memiliki perakaran yang sedikit. Lapisan (6C) memiliki struktur butir tunggal, bertekstur lempung berpasir, konsistensi lepas, tidak lekat dan tidak plastis, serta tidak terdapat perakaran.

Tabel 2. Deskripsi Profil Rajumas

Lokasi : Hutan Rarung		Land use : Plot Rajumas
Koordinat : 8° 33' 16.65° LS -116°17' 39.36°BT		Jenis tanah : Udipsamment
		Kemiringan (%) : 4-9
Lapisan	Kedalaman	Deskripsi
1A	0-16	Coklat gelap (10 YR 3/3 lembab); lempung; granular, halus; remah; agak lekat dikit; tidak plastis; batas lapisan jelas rata; perakaran ada banyak
2A	16-37	Coklat gelap kekuningan (10 YR 3/4 lembab); lempung berpasir; granular; remah; tidak lekat, tidak plastis, batas lapisan jelas; perakaran ada banyak
3A	37-57	Coklat gelap (10 YR 3/3); lempung berpasir; butir tunggal; agak remah; tidak lekat, tidak plastis; perakaran ada sedikit
4C	57-86	Abu sangat gelap (10 YR 3/1); pasir; lepas; butir tunggal; tidak lekat, tidak plastis; perakaran ada sedikit
5C	86-129	Coklat gelap (7,5 YR 3/2); lempung berpasir; lepas; butir tunggal; tidak lekat, tidak plastis; perakaran sedikit
6C	129-150	Abu sangat gelap (7,5 YR 3/1); lempung berpasir; lepas; butir tunggal; lepas, tidak lekat, tidak plastis; perakaran tidak ada

Pada Tabel 3, profil tanah di agroforestri jukut terdapat 6 lapisan yaitu 1A,2A,3C,4C,5C, dan 6C dengan masing-masing memiliki kedalaman yang berbeda-beda, yaitu pada lapisan (1A) memiliki kedalaman 0-18 cm, 2A (18-46), 3C (46-66), 4C (66-80), 5C (80-105), dan 6C (105-150). Lapisan 1A memiliki warna coklat sangat gelap (10 YR 2/2), lapisan 2A memiliki warna coklat gelap kekuningan (10 YR 3/4), lapisan 3C memiliki warna coklat gelap (10 YR 3/3), lapisan 4C memiliki warna coklat sangat gelap (10 YR 2/2), lapisan 5C memiliki warna hitam (10 YR 2/1), dan lapisan 6C memiliki warna coklat keabu-abuan yang sangat gelap (2,5 YR 3/1). Pada lapisan (1A) memiliki struktur granular dan ukuran halus, bertekstur lempung, konsistensi remah, agak lekat dikit dan tidak plastis saat basah, batas lapisannya jelas dan terdapat banyak perakaran halus. Lapisan (2A) memiliki struktur granular, bertekstur lempung berdebu, konsistensi remah, tidak lekat dan tidak plastis, batas lapisan jelas, perakaran ada banyak. Lapisan (3C) memiliki struktur butir tunggal, bertekstur lempung berpasir, konsistensi lepas, tidak lekat dan tidak plastis, perakaran ada sedikit. Lapisan (4C) memiliki struktur butir tunggal, bertekstur lempung berpasir, konsistensi lepas, tidak lekat dan tidak plastis, serta memiliki perakaran yang sedikit. Lapisan (5C) memiliki struktur butir tunggal, bertekstur lempung berpasir, konsistensi lepas, tidak lekat dan tidak plastis, perakaran tidak ada. Lapisan (6C) memiliki struktur butir tunggal, bertekstur pasir, konsistensi lepas, tidak lekat dan tidak plastis, serta tidak terdapat perakaran.

Tabel 3. Deskripsi Profil Jukut

Lokasi : Hutan Rarung		Land use : Plot Jukut
Koordinat : 8° 33' 6.3" S 116° 17' 42.53" E		Jenis tanah : Udipsamment
Kemiringan (%) : 2-8		
Lapisan	Kedalaman	Deskripsi
1A	0-18	Coklat sangat gelap (10 YR 2/2 lembab); lempung; granular, halus; remah, agak lekat dikit; tidak plastis; batas lapisan jelas rata; perakaran ada banyak
2A	18-46	Coklat gelap kekuningan (10 YR 3/4 lembab); lempung berdebu; granular; remah, tidak lekat, tidak plastis, batas lapisan jelas; perakaran ada banyak
3C	46-66	Coklat gelap (10 YR 3/3); lempung berpasir; butir tunggal; lepas; tidak lekat, tidak plastis; perakaran ada sedikit
4C	66-80	Coklat sangat gelap (10 YR 2/2); lempung berpasir; lepas; butir tunggal; tidak lekat, tidak plastis; perakaran ada sedikit
5C	80-105	Hitam (10 YR 2/1); lempung berpasir; lepas; butir tunggal; tidak lekat, tidak plastis; perakaran tidak ada
6C	105-150	Coklat keabu-abuan yang sangat gelap (2,5 YR 3/1); pasir; butir tunggal; lepas; tidak lekat, tidak plastis; perakaran tidak ada

Pada Tabel 4, profil tanah di agroforestri klokos terdapat 7 lapisan yaitu 1A,2A,3C,4C,5C,6C dan 7C dengan masing-masing memiliki kedalaman yang berbeda-beda, yaitu pada lapisan (1A) memiliki kedalaman 0-14 cm, 2A (14-48), 3A (48-70), 4C (70-77), 5C (77-87), 6C (87-106) dan 7C (106-150). Lapisan 1A memiliki warna coklat sangat gelap (7,5 YR 2/2), lapisan 2A memiliki warna coklat gelap (10 YR 3/3), lapisan 3A memiliki warna coklat gelap kekuningan (10 YR 3/4), lapisan 4C memiliki warna coklat gelap (10 YR 3/3), lapisan 5C memiliki warna abu-abu sangat gelap (5 YR 3/1), lapisan 6C memiliki warna coklat gelap (10 YR 3/3), dan lapisan 7C memiliki warna coklat gelap (7,5 YR 3/2). Pada lapisan (1A) memiliki struktur granular dan ukuran halus, bertekstur lempung berpasir, konsistensi remah, agak lekat dikit dan

tidak plastis saat basah, batas lapisannya jelas dan terdapat banyak perakaran halus. Lapisan (2A) memiliki struktur granular, bertekstur lempung berpasir, konsistensi remah, tidak lekat dan tidak plastis, batas lapisan jelas, perakaran ada banyak. Lapisan (3A) memiliki struktur agak granular, bertekstur lempung berpasir, konsistensi remah, tidak lekat dan tidak plastis, perakaran ada sedikit. Lapisan (4C) memiliki struktur butir tunggal, bertekstur lempung berpasir, konsistensi lepas, tidak lekat dan tidak plastis, serta memiliki perakaran yang sedikit. Lapisan (5C) memiliki struktur butir tunggal, bertekstur pasir, konsistensi lepas, tidak lekat dan tidak plastis, perakaran ada sedikit. Lapisan (6C) memiliki struktur butir tunggal, bertekstur lempung berpasir, konsistensi lepas, tidak lengket dan tidak plastis, serta tidak terdapat perakaran. Dan lapisan (7C) memiliki struktur butir tunggal, bertekstur pasir berlempung, konsistensi lepas, tidak lengket dan tidak plastis, serta tidak terdapat perakaran.

Tabel 4. Tabel Deskripsi Profil Klokos

Lokasi : Hutan Rarung		Land use : Plot Klokos
Koordinat : 8° 33' 22.7"		Jenis tanah :
S 116° 17' 31.07" E		Udipsamment
Lapisan	Kedalaman	Deskripsi
1A	0-14	Coklat sangat gelap (7,5 YR 2/2 lembab); lempung berpasir; granular; remah, agak lekat dikit; tidak plastis; batas lapisan jelas rata; perakaran ada banyak
2A	14-48	Coklat gelap (10 YR 3/3 lembab); lempung berpasir; granular; remah, tidak lekat, tidak plastis, batas lapisan jelas; perakaran ada banyak
3A	48-70	Coklat gelap kekuningan (10 YR 3/4); lempung berpasir; agak granular; remah; tidak lekat, tidak plastis; perakaran ada sedikit
4C	70-77	Coklat gelap (10 YR 3/3); lempung berpasir; lepas; butir tunggal; tidak lekat, tidak plastis; perakaran ada sedikit
5C	77-87	Abu-abu sangat gelap (5 YR 3/1); pasir; lepas; butir tunggal; tidak lekat, tidak plastis; perakaran ada sedikit
6C	87-106	Coklat gelap (10 YR 3/3); lempung berpasir; butir tunggal; lepas; tidak lekat, tidak plastis; perakaran tidak ada
7C	106-150	Coklat gelap (7,5 YR 3/2); pasir berlempung; butir tunggal; lepas; tidak lekat, tidak plastis; perakaran tidak ada

Sifat Fisik Tanah

Tabel 5. Nalisis Sifat Fisik Tanah

Sistem Penggunaan Lahan	Parameter			
	Berat Jenis (g/cm ³)	Berat Volume (g/cm ³)	Porositas (%)	Kelas Tekstur
AR1 (0-16 cm)	2,2	0,7	69,8	L
AR2 (16-37 cm)	2,2	0,7	68,0	SL
AR3 (37-57 cm)	2,0	0,6	69,5	SL
AR4 (57-86 cm)	2,2	0,6	71,8	S
AR5 (86-129 cm)	2,3	0,6	73,0	SL
AR6 (129-150 cm)	2,5	0,7	68,6	SL
AJ1 (0-18 cm)	1,9	0,8	55,7	L
AJ2 (18-46 cm)	1,7	0,7	56,1	SiL
AJ3 (46-66 cm)	2,0	0,7	63,1	SL
AJ4 (66-80 cm)	2,0	0,7	63,4	SL
AJ5 (80-105 cm)	2,4	0,9	62,7	SL
AJ6 (105-150 cm)	2,5	1,1	53,9	S
AK1 (0-14 cm)	2,2	0,7	68,8	SL
AK2 (14-48 cm)	1,5	0,6	59,9	SL
AK3 (48-70 cm)	2,5	0,6	76,5	SL
AK4 (70-77 cm)	1,2	0,9	28,1	SL
AK5 (77-87 cm)	2,6	0,8	69,1	S
AK6 (87-106 cm)	2,2	0,6	72,8	SL
AK7 (106-150 cm)	2,4	0,9	64,3	LS

Keterangan : AR1= Rajumas lapisan 1, AR2= Rajumas lapisan 2, dst; AJ1=Jukut lapisan 1, AJ2 =Jukut lapisan 2, dst; AK1= Klokos lapisan 1, AK2= Klokos lapisan 2, dst; Lempung = L, Lempung Berpasir = SL , Lempung Berdebu = SiL, Pasir = S, Pasir Berlempung = LS.

Sifat fisik tanah merupakan faktor yang bertanggung jawab atas pergerakan panas, air, bahan terlarut, dan udara di dalam tanah. Terjadinya iluviasi dan/atau eluviasi bahan kimia atau partikel tanah akibat proses *leaching* dan perubahan drainase sangat berpengaruh terhadap perubahan sifat fisik tanah (Hardjowigeno et al. 2004). Beberapa sifat fisik tanah yang secara langsung dapat mempengaruhi karakteristik tanah adalah berat volume tanah, berat jenis tanah, dan tekstur tanah.

Berat Volume (BV), Berat Jenis (BJ), dan Porositas Tanah

Berat volume tanah (BV) merupakan salah satu karakteristik tanah yang paling sering ditentukan, karena keterkaitannya yang kian erat dengan kemudahan penetrasi akar di dalam tanah, drainase dan aerasi tanah, serta sifat fisik tanah lainnya. Berdasarkan tabel 4.2 berat volume tanah pada setiap lapisan tanah berbeda-beda, pada ketiga profil tanah tersebut diperoleh nilai BV berkisar (0,6-1,1 g/cm³). Lahan agroforestri rajumas menghasilkan BV terendah dengan kisaran (0,6-0,7 g/cm³), diikuti oleh agroforestri klokos yaitu (0,6-0,9 g/cm³), dan agroforestri jukut yaitu (0,7-1,1 g/cm³). Nilai BV yang bervariasi ini disebabkan oleh variasi kandungan bahan organik, tekstur tanah, kedalaman perakaran serta jenis faunanya. Semakin rendah BV tanah semakin gembur dan subur tanah tersebut. Sebaliknya semakin tinggi nilai BV semakin padat dan kurang subur untuk pertumbuhan tanaman (Hardjowigeno, 2003). Berat jenis tanah (BJ) adalah massa tanah kering yang mengisi ruangan di dalam lapisan tanah. Pairunan et al., (2001) menyatakan bahwa berat volume tanah akan berbanding lurus dengan berat jenis tanah.

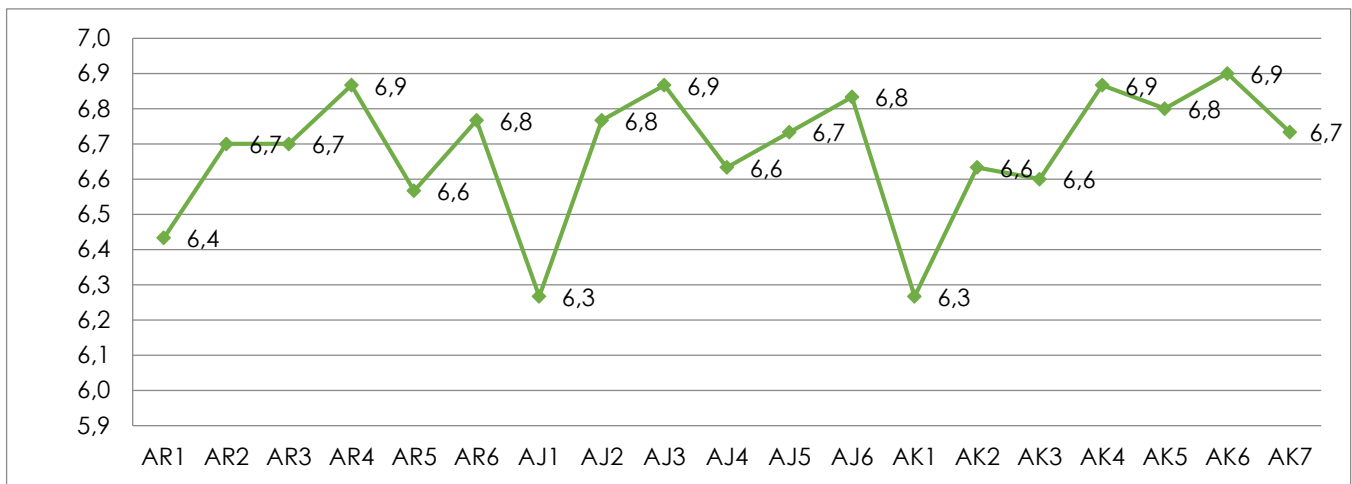
Porositas Tanah merupakan proporsi ruang pori total (ruang kosong) yang terdapat dalam satuan volume tanah yang dapat ditempati oleh air dan udara. Nilai porositas berbanding terbalik dengan nilai BV dan BJ tanah. Dalam artian, semakin tinggi nilai BV dan BJ maka semakin rendah porositasnya. Sebaliknya semakin rendah nilai BV dan BJ, maka semakin tinggi porositasnya. Hal ini dikarenakan parameter tersebut saling berkaitan satu sama lain. Dalam penelitian ini nilai porositas tertinggi terdapat pada sistem agroforestri rajumas dengan kisaran antara (68,0-73,0%), diikuti oleh agroforestri klokos (28,1-76,5%), dan agroforestri jukut (53,9-63,4%). Berdasarkan data tersebut tampak dengan jelas bahwa penerapan sistem agroforestri yang berbeda berpengaruh terhadap BV, BJ dan porositas tanah. Dalam konteks penelitian ini perubahan tersebut dipicu oleh: (1) pengolahan tanah yang berbeda, (2) variasi vegetasi yang tumbuh di permukaan tanah, (3) bentuk kanopi yang berbeda, (4) persentasi tutupan lahan oleh tanaman yang berbeda, dan (5) jumlah bahan organik yang berbeda.

Tekstur Tanah

Berdasarkan hasil analisis laboratorium yang ada pada data tabel 4.2 menunjukkan bahwa kelas tekstur pada berbagai penggunaan lahan dan lapisan relatif bervariasi. Data Tabel 4.2 menunjukkan bahwa hampir semua tipe agroforestri memiliki kelas tekstur yang sama yaitu Lempung Berpasir (SL). Ritung, et al, (2007), mengemukakan tanah lempung berpasir terdiri dari campuran liat, debu dan pasir dengan sifat agak kasar, membentuk bola yang mudah sekali hancur, serta agak melekat. Menurut Tangketasik et al., (2012) fraksi pasir yang relatif berimbang dengan fraksi lainnya akan memperbaiki aerasi tanah dan porositas tanah, yang kemudian akan mempengaruhi kehidupan mikroorganisme dalam tanah dan pelapukan bahan organik. Pengaruh yang sedemikian kompleks, menjadikan tekstur tanah memiliki hubungan langsung maupun tidak langsung dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Semakin seimbang proporsi fraksi penyusun tanah, maka akan menjadikan tanah tersebut relatif lebih subur.

Sifat Kimia Tanah

Beberapa indikator sifat kimia tanah yang penting untuk dikaji dalam penelitian ini adalah pH tanah, C-Organik, N-Total, dan Kapasitas Tukar Kation (KTK) :
pH Tanah

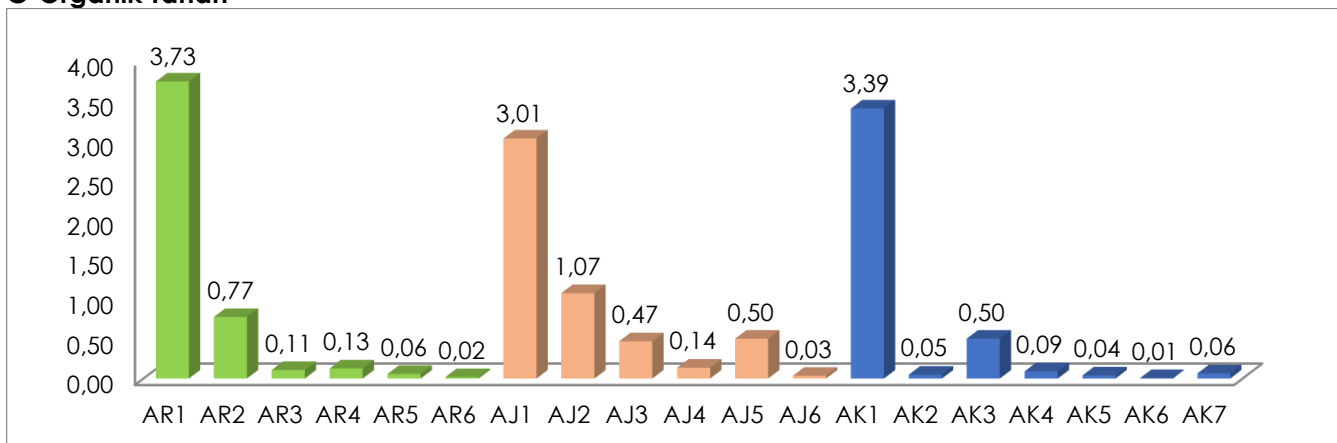


Gambar 1. Grafik rerata pH tanah per lapisan profil pada berbagai plot penggunaan lahan di Hutan Rarung; AR1= Rajumas lapisan 1, AR2= Rajumas lapisan 2, dst; AJ1=Jukut lapisan 1, AJ2 =Jukut lapisan 2, dst; AK1= Klokos lapisan 1, AK2= Klokos lapisan 2, dst.

pH tanah merupakan ukuran aktivitas ion hydrogen di dalam larutan tanah yang menunjukkan kemasaman atau alkanitas suatu tanah. pH tanah berperan penting dalam menentukan mudah tidaknya unsur-unsur hara tersedia dan diserap oleh tanaman. Pada umumnya unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman dengan baik adalah pH netral yaitu pH 6,5-7,5 (Subagyo et al., 2000).

Berdasarkan hasil analisis pH tanah pada Gambar 4.1 dari 3 sistem penggunaan lahan yang berbeda menunjukkan bahwa nilai pH tanah berkisaran antara 6,3-6,9 dengan harkat agak masam-netral. Lapisan pertama di setiap masing-masing sistem agroforestri diperoleh nilai pH berkisar antara 6,3-6,4 yang menunjukkan bahwa pH tanah tersebut termasuk pada harkat agak asam. Nilai pH agak masam disebabkan oleh banyaknya kation basa yang tercuci dari permukaan tanah akibat curah hujan yang tinggi (Coleman dan Thomas, 2009).

C-Organik Tanah



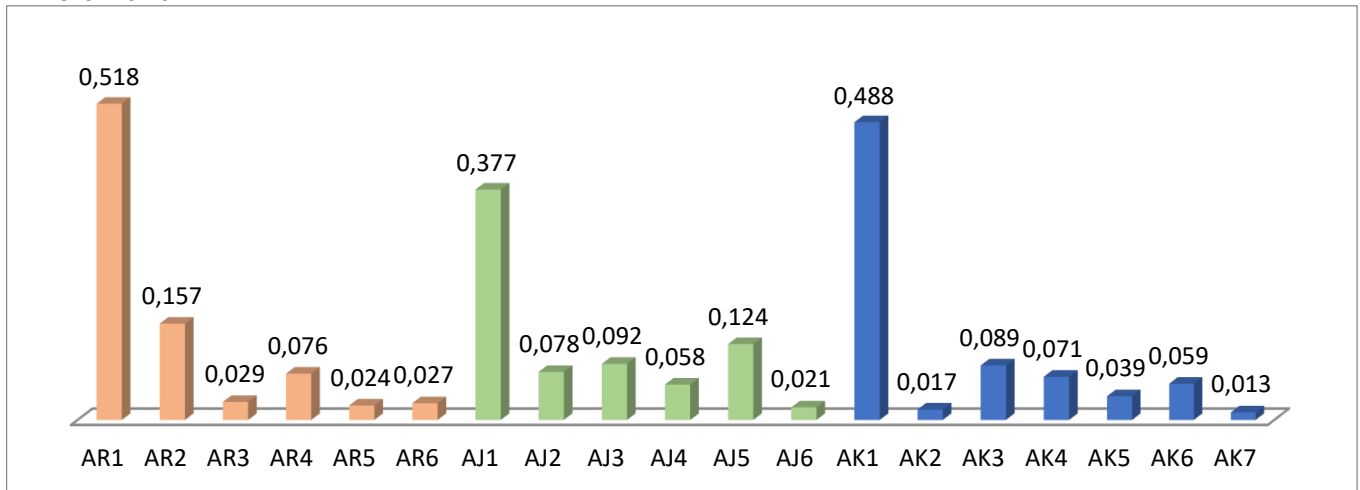
Gambar 2. Diagram batang rerata C-organik tanah per lapisan profil pada berbagai plot penggunaan lahan di Hutan Rarung; AR1= Rajumas lapisan 1, AR2= Rajumas lapisan 2, dst; AJ1=Jukut lapisan 1, AJ2 =Jukut lapisan 2, dst; AK1= Klokos lapisan 1, AK2= Klokos lapisan 2, dst.

Data kandungan C-organik pada setiap penggunaan lahan yang disajikan pada Gambar 4.2. Dapat dilihat bahwa kandungan C-organik tertinggi terdapat pada agroforestri rajumas, diikuti oleh agroforestri klokos, dan agroforestri jukut. Kandungan C-organik pada ketiga sistem penggunaan lahan tersebut berkisar antara (3,01-3,73%), yang tergolong tinggi.

Kandungan C-organik yang bervariasi pada lahan-lahan tersebut disebabkan karena perbedaan jenis dan jumlah vegetasi yang tumbuh pada lahan tersebut. Munawar (2013), menjelaskan bahwa bahan organik tanah adalah seluruh karbon di dalam tanah yang berasal dari sisa tanaman dan hewan yang telah mati. Kebanyakan sumber bahan organik tanah adalah jaringan tanaman/tumbuhan. Berbeda

jumlah bahan organik akan berbeda pula pengaruhnya terhadap bahan organik yang disumbangkan ke dalam tanah.

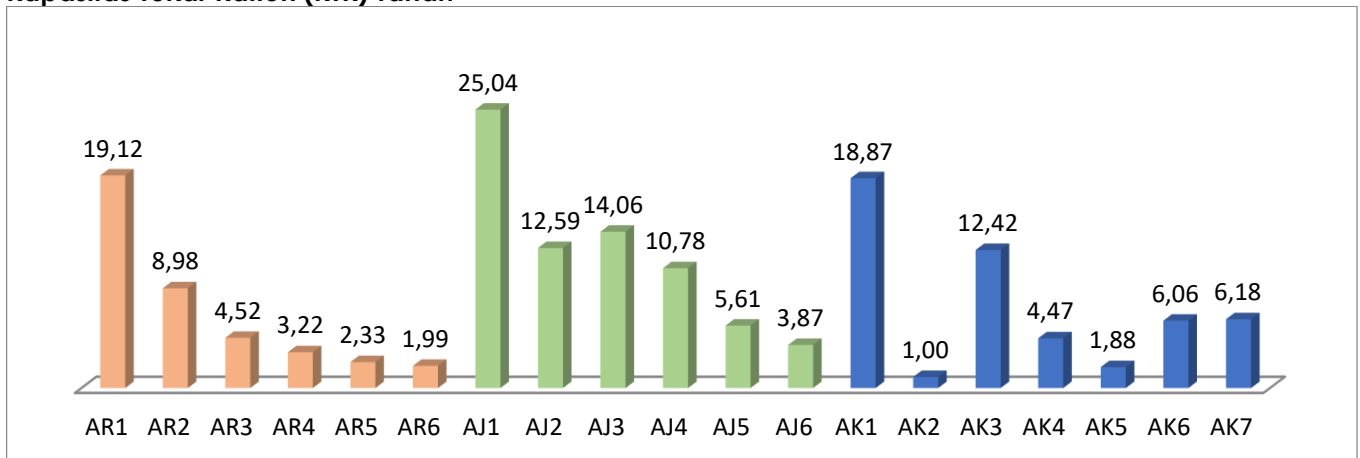
N-Total Tanah



Gambar 3. Diagram batang rerata N-total tanah per lapisan profil pada berbagai plot penggunaan lahan di Hutannya Rarung; AR1= Rajumas lapisan 1, AR2= Rajumas lapisan 2, dst; AJ1=Jukut lapisan 1, AJ2 =Jukut lapisan 2, dst; AK1= Klokos lapisan 1, AK2= Klokos lapisan 2, dst.

Data pada gambar 4.3 menunjukkan bahwa setiap penggunaan lahan pada ketiga sistem memiliki tingkat kandungan N-Total tanah yang berbeda-beda. Dapat dilihat bahwa kandungan N-Total tertinggi terdapat pada agroforestri rajumas, diikuti oleh agroforestri klokos, dan agroforestri jukut. Kandungan N-Total pada setiap lahan tersebut berkisar antara (0,377-0,518%) dan termasuk dalam kriteria sedang hingga tinggi. Tingginya nilai N-total pada sistem agroforestri rajumas diduga disebabkan oleh kerapatan vegetasi sehingga menghasilkan seresah-seresah yang berasal dari guguran daun yang didekomposisi sebagai sumber bahan organik tanah yang dapat menghasilkan N. Menurut Ma'shum (2005) 99% Nitrogen di dalam tanah didapatkan dari bahan organik tanah. Sukaryorini dkk (2016) mengemukakan bahwa hubungan antara C-organik dan N-total dalam tanah sangat penting, dimana ketersediaan C-organik sebagai sumber energi yang jika ketersediaannya berlebihan maka akan menghambat perkembangan mikroorganisme. Banyaknya kandungan N tanah tergantung dari keadaan lingkungannya seperti iklim dan vegetasi. Vegetasi yang tumbuh di atas tanah dan kecepatan dekomposisinya merupakan faktor penyebab perubahan terhadap kandungan N dalam tanah.

Kapasitas Tukar Kation (KTK) Tanah



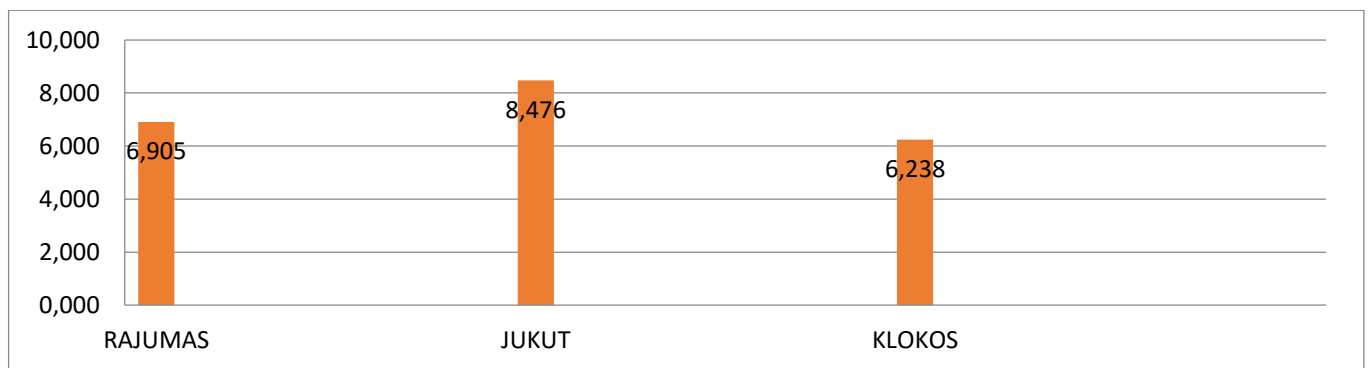
Gambar 4. Diagram batang rerata KTK tanah per lapisan profil pada berbagai plot penggunaan lahan di Hutannya Rarung; AR1= Rajumas lapisan 1, AR2= Rajumas lapisan 2, dst; AJ1=Jukut lapisan 1, AJ2 =Jukut lapisan 2, dst; AK1= Klokos lapisan 1, AK2= Klokos lapisan 2, dst.

Data pada gambar 4.4 menunjukkan bahwa setiap penggunaan lahan mempunyai nilai KTK yang berbeda-beda. Agroforestri jukut memiliki nilai KTK tertinggi yaitu $25,04 \text{ cmol}^+ \text{ kg}^{-1}$, diikuti oleh agroforestri rajumas $19,12 \text{ cmol}^+ \text{ kg}^{-1}$ dan klokos yaitu $18,87 \text{ cmol}^+ \text{ kg}^{-1}$.

Agroforestri jukut memiliki nilai KTK tertinggi dipengaruhi oleh kandungan liat dan C-organik. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji korelasi yang positif antara KTK tanah dengan C-organik tanah ($r=0,86$). Menurut Nursyamsi (2009), keberadaan liat berkontribusi terhadap KTK tanah dan berkorelasi positif dengan daya sanggah tanah. Semakin halus tekstur tanah maka KTK tanahnya akan semakin besar. Seperti halnya dengan kandungan liat, kandungan bahan organik juga mampu meningkatkan nilai KTK tanah. Masukan bahan organik berupa seresah-seresah daun dan ranting pohon baik yang masih utuh maupun yang sedang terdekomposisi mampu meningkatkan nilai KTK tanah.

Sifat Biologi Tanah

Dalam penelitian ini CO_2 evolusi dipilih sebagai indikator biologi tanah. Evolusi CO_2 atau respirasi tanah adalah proses pembebasan CO_2 dari tanah yang dihasilkan oleh berbagai aktivitas mikroorganisme tanah dan akar tanaman.



Gambar 5. Diagram batang rerata Evolusi CO_2 /Respirasi tanah.

Dari hasil analisis Evolusi CO_2 diketahui bahwa sistem agroforestri klokos mengalami Evolusi CO_2 tercepat yaitu $6,238 \text{ mgCO}_2/\text{g}/\text{hari}$, diikuti oleh agroforestri rajumas $6,905 \text{ mgCO}_2/\text{g}/\text{hari}$ dan agroforestri jukut yaitu $8,476 \text{ mgCO}_2/\text{g}/\text{hari}$. Besarnya nilai respirasi tanah pada suatu lahan dapat dipengaruhi oleh adanya aktifitas mikroorganisme. Tingginya populasi mikroorganisme didalam tanah didukung dengan kondisi lahan dan sumber makanan mikroorganisme berupa seresah, kandungan C-organik, kerapatan penggunaan lahan, dan suhu tanah (Perdinan *et al.*, 2008).

Walaupun pada gambar 4.5 jukut memiliki angka yang tinggi daripada lahan rajumas dan klokos, tetapi tingkat respirasinya lambat bila dibandingkan dengan kedua lahan tersebut. Hal ini dikarenakan suhu tanah pada lahan agroforestri jukut ini rendah, sehingga dapat menghambat aktifitas mikroorganisme dalam respirasi tanah. Berbeda halnya dengan lahan agroforestri klokos nilainya tergolong rendah, tetapi tingkat respirasi tanahnya tinggi. Hal ini dikarenakan tingginya suhu (penyinaran matahari) pada lahan tersebut. Sehingga aktivitas mikroorganisme tinggi, C-organik tanah cepat habis dan menghasilkan respirasi tanah yang cepat pula.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa sifat fisik, kimia, biologi tanah bervariasi pada ketiga sistem agroforestri tersebut. Dari segi sifat fisik dan kimia tanah sistem agroforestri Rajumas memiliki kualitas terbaik. Dan dari segi sifat biologi tanah sistem agroforestri Klokos menunjukkan Evolusi CO_2 tanah cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Coleman, M.T dan G.W. Thomas. 1976. Basic Chemistry of Soil Activity Agronomy.
 Didik Suprayogo, Kurniatun Hairiah, Nurheni Wijayanto, S., & Noordwijk, dan M. van. (2003). Peran Agroforestri pada Skala Plot: Analisis Komponen Agroforestri sebagai Kunci Keberhasilan atau

- Kegagalan Pemanfaatan Lahan. Bogor, Indonesia :Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.
- Hardjowigeno, S. 1992. Ilmu Tanah Edisi ketiga. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta. 233 hlm.
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Akademi Pressindo. Jakarta. 286.
- Hardjowigeno, S., H. Subagyo., Rayes, M. 2004. Morfologi dan Klasifikasi Tanah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Badan Litbang Pertanian.
- LombokPost, R. (2020). Luas Lahan Panen Menyusut, Produksi Gabah NTB Turun. NTB.
- Perdinan, R., Boer, dan K.Kartikasari. 2008. Lingking Clime Change Adaptation Option For Rice Revees Production and Sustainable Development in Indonesia. J. Agroment.