

ANALISIS FISIK TANAH PADA DUA TIPE TEGAKAN *Diospyros celebica* Bakh. (Studi Kasus: Desa Ako, Sulawesi Barat)

Sulviana^{*1}, Wardah², dan Hendra Pribadi³

¹Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Palu,
Indonesia. Jl. H. M. Rusdy Toana, No. 1 Kota Palu

³Fakultas Kehutanan, Universitas Tadulako, Jl. Soekarno Hatta No.KM. 9, Tondo, Kec.
Mantikulore, Kota Palu, Sulawesi Tengah, KP 94148

E-Mail: annasulvianads@gmail.com (*Corresponding author)

Submit: 23-05-2025

Revisi: 30-10-2025

Diterima: 16-02-2026

ABSTRAK

Analisis Fisik Tanah pada Dua Tipe Tegakan *Diospyros celebica* Bakh. (Studi Kasus: Desa Ako, Sulawesi Barat). Ada dua jenis eboni yang sangat laris di pasar nasional dan internasional, yaitu *D. celebica* Bakh., dan *D. rumphii* Bakh. Namun, eksploitasi yang berlangsung sejak tahun 1920 telah menyebabkan penurunan populasi dan kerusakan habitat alami jenis ini. Pemahaman mengenai kondisi tempat tumbuh alami, khususnya sifat fisik tanah, menjadi hal penting dalam mendukung konservasi dan pengembangan budidaya eboni. Penelitian dilakukan di Desa Ako, Kecamatan Pasangkayu, Sulawesi Barat, menggunakan metode survei. Penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* untuk mengambil sampel tanah pada dua jenis tegakan, yakni tegakan eboni murni dan campuran, masing-masing pada dua kedalaman tanah (0–30 cm dan 30–60 cm). Lima parameter fisik tanah yang dianalisis meliputi tekstur, struktur, bobot isi, porositas, dan permeabilitas. Hasil pengukuran menunjukkan adanya perbedaan karakteristik fisik tanah antara kedua tipe tegakan. Tegakan campuran memperlihatkan nilai tekstur, bobot isi, porositas, dan permeabilitas yang lebih baik dibandingkan dengan tegakan murni. Struktur tanah pada kedua tegakan tergolong dalam bentuk struktur granular. Temuan ini mengindikasikan bahwa jenis tegakan berpengaruh terhadap kondisi fisik tanah. Informasi tersebut memiliki peran penting dalam merumuskan strategi konservasi dan pengelolaan habitat eboni secara berkelanjutan di masa depan.

Kata kunci : Eboni, Eksploitasi, Tegakan, Sifat fisik, Tanah.

ABSTRACT

Soil Physical Analysis on Two Stand Types of *Diospyros celebica* Bakh. (Case Study: Ako Village, West Sulawesi). Two species of ebony that are highly demanded in both national and international markets are *Diospyros celebica* Bakh. and *D. rumphii* Bakh. However, exploitation that has occurred since the 1920s has led to population decline and degradation of their natural habitats. Understanding the characteristics of natural growing sites, particularly soil physical properties, is crucial to support conservation efforts and the cultivation development of ebony. This study was conducted in Ako Village, Pasangkayu District, West Sulawesi, using a survey approach. Soil samples were collected using *purposive sampling* from two stand types (pure and mixed ebony stands) at two depth intervals (0–30 cm and 30–60 cm). Five physical soil parameters were analyzed: texture, structure, bulk density, porosity, and permeability. The results showed differences in soil physical characteristics between the two stand types. The mixed stand exhibited better values for texture, bulk density, porosity, and permeability compared to the pure stand. The soil structure in both stands was categorized as granular. These findings indicate that stand type influences soil physical conditions. This information is essential for formulating future strategies for the sustainable conservation and management of ebony habitats.

Keywords: Ebony, Exploitation, Physical properties, Stand type, Soil.



1. PENDAHULUAN

Eboni (*Diospyros celebica* Bakh.) merupakan bagian dari marga *Diospyros* yang secara global mencakup kurang lebih 300 spesies (Allo, 2020). Di wilayah Indonesia, telah diidentifikasi lebih dari seratus jenis *Diospyros*, namun hanya tujuh di antaranya yang terbukti mampu menghasilkan kayu hitam (*black heart wood*). Spesies-spesies tersebut meliputi *D. celebica* Bakh., *D. rumphii* Bakh., *D. lolin* Bakh., *D. pilosanthera* Blanco., *D. ebum* Koenig., *D. ferrea* Bakh., serta *D. macrophylla* Blume. (Kinho, 2013). Dua spesies eboni yang paling banyak diminati secara komersial adalah *D. celebica* Bakh. dan *D. rumphii* Bakh. Penyebaran geografis keduanya bersifat terbatas. *D. celebica* ditemukan di beberapa provinsi di Pulau Sulawesi seperti Sulawesi Utara, Tengah, dan Selatan, serta di wilayah Maluku Utara. Sebaliknya, *D. rumphii* hanya diketahui tumbuh di Sulawesi Utara dan Maluku Utara.

Pemanenan dan perdagangan kayu eboni sejak tahun 1920 telah dilakukan. Di Sulawesi, kegiatan ekspor tidak hanya antarpulau, tetapi sampai pasar internasional tujuan Eropa dan Jepang. Riswan (2002) menyatakan bahwa ekspor ke Jepang pernah mencapai 1.000 ton kayu eboni setiap tahun yang berasal dari Sulawesi Utara. Ekspor kayu jenis ini mencapai titik tertinggi sebesar 28.000 m³/tahun pada tahun 1973, tetapi pada tahun 1978, volumenya turun menjadi 23.000 m³/tahun (Riswan, 2002). Pada tahun 1989, di Sulawesi Tengah, sektor kerajinan dan industri perkayuan mengalami kendala dalam pengadaan bahan baku kayu eboni akibat defisit potensi sumber daya hutan alam.

Praktik pemanfaatan tidak lestari selama ini menyebabkan menurunnya populasi *D. celebica* di habitat aslinya dan mengakibatkan kerusakan pada tegakan tinggal. Dengan pasti, praktik seperti ini akan menjadi ancaman terhadap keragaman genetik, populasi, maupun habitat eboni. Oleh karena itu, pengelolaan yang bijaksana sangat penting untuk menjamin keberlangsungan populasi *D. celebica*.

Berbagai upaya telah dilakukan untuk mencegah kepunahan spesies flora, khususnya *D. celebica*. Langkah-langkah tersebut

meliputi kegiatan konservasi secara *in-situ* maupun *ex-situ*, serta penelitian yang berkaitan dengan aspek fenologi, silvikultur, dan ekologi, terutama yang berfokus pada habitat tumbuh alami *D. celebica*. Eksistensi *D. celebica* dalam ekosistem hutan sangat dipengaruhi oleh tempat tumbuhnya. Oleh karena itu, pemahaman yang komprehensif mengenai tempat tumbuh alami *D. celebica* merupakan prasyarat penting dalam pengelolaan dan pengembangan spesies ini, salah satunya adalah faktor biofisik berupa sifat edafiknya, yakni fisik tanah.

Dalam ekosistem hutan, tanah memainkan peran vital sebagai tempat tumbuh tanaman, penyangga sistem perakaran, sekaligus pengatur aliran udara dan air di dalam tanah. Sifat fisik tanah seperti tekstur, struktur, porositas, permeabilitas, dan bobot isi (*bulk density*), sangat memengaruhi pertumbuhan tanaman melalui pengaruhnya terhadap ketersediaan air, oksigen, dan ruang untuk perkembangan akar. *D. celebica* diketahui mampu tumbuh pada berbagai tipe tanah, termasuk tanah berkapur, podsolik merah kuning, latosol, hingga tanah dangkal berbatu (Kinho, 2013, 2014; Sunaryo, 2002).

Berkenaan dengan hal tersebut, di Desa Ako, desa yang terletak di Kabupaten Pasangkayu Provinsi Sulawesi Barat, terdapat hutan tanaman eboni murni dan campuran yang telah berumur kurang lebih 22 tahun. Penelitian terdahulu pada hutan tanaman eboni di Desa Ako ini yaitu seleksi pohon plus eboni. Karakteristik tanah yang ideal bagi pertumbuhan eboni masih belum banyak diteliti, terutama dalam konteks perbandingan antara tegakan murni dan campuran. Beberapa studi menyebutkan bahwa eboni mampu tumbuh pada tanah bertekstur lempung hingga berpasir dan pada lahan dengan topografi miring (Nurkin et al., 2002; Sunaryo, 2002) namun informasi tentang kondisi aktual fisik tanah pada tegakan eboni di Sulawesi masih terbatas. Selain itu, pengaruh struktur tegakan (murni dan campuran) terhadap parameter fisik tanah seperti porositas dan permeabilitas juga belum dikaji secara sistematis.

Berdasarkan hal tersebut, studi ini bertujuan mengidentifikasi dan menganalisis fisik tanah pada dua tipe tegakan eboni. Penelitian ini dimaksudkan untuk mendukung

penyediaan informasi ilmiah yang relevan bagi program konservasi, upaya rehabilitasi, serta strategi silvikultur eboni di masa depan.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan pada dua tipe tegakan eboni di Desa Ako, Sulawesi Barat pada bulan September sampai Desember 2024. Pengujian terhadap karakter fisik tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah milik Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako.

2.2. Bahan dan Alat

Penelitian ini menggunakan bahan berupa sampel tanah yang diambil langsung dari lokasi studi, serta sejumlah zat kimia yang diperlukan untuk analisis laboratorium. Peralatan yang digunakan meliputi sekop, *cutter*, ring sampel, kompas, GPS, lastik, kertas label, kamera, lakban, kardus, parang, mistar, serta perlengkapan laboratorium lainnya.

2.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan survei yang dipadukan dengan analisis laboratorium. Proses pelaksanaannya diawali melalui wawancara dengan pemilik lahan, kemudian dilanjutkan dengan kegiatan orientasi lapangan, penetapan titik pengambilan sampel tanah, serta analisis di laboratorium. Berdasarkan hasil survei di lapangan, lokasi pengambilan sampel tanah ditentukan secara purposif pada dua area yang telah ditetapkan, yaitu: 1) Tegakan eboni murni didominasi oleh tanaman eboni dengan hanya sedikit campuran jenis tanaman lain seperti kakao dan gamal; 2) Tegakan eboni campuran yang di dalamnya terdapat berbagai jenis tanaman seperti eboni,

sengon, gamal, jati, mahoni, nyatoh, kayu manis, pinang hutan, gaharu dan didominasi oleh kakao. Tegakan eboni ini berumur sekitar 22 tahun.

Penentuan titik pengamatan di setiap lokasi dilakukan pada tiga posisi topografi berbeda, yaitu puncak, punggung, dan lembah, guna memperoleh sampel yang mewakili kondisi lahan. Pengambilan sampel tanah dilakukan dalam 3 bentuk, yaitu tanah utuh, tidak utuh, dan bongkahan pada masing-masing dua kedalaman, yakni 0–30 cm dan 30–60 cm (Putri dan Sasongko, 2023). Fokus utama penelitian ini adalah menganalisis sifat fisik tanah berdasarkan karakteristiknya pada dua jenis penggunaan lahan.

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yang dimulai dari studi literatur, dilanjutkan dengan kegiatan persiapan, penyusunan peta kerja, verifikasi peta melalui ground check, pengambilan data lapangan, hingga analisis sampel tanah di laboratorium. Parameter tanah yang dianalisis meliputi tekstur, struktur, bobot isi, porositas, serta permeabilitas.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Analisis fisik tanah pada 2 tipe tegakan di Desa Ako terdiri dari 5 variabel, yaitu tekstur, struktur, bobot isi (*bulk density*), porositas, dan permeabilitas (Tabel 1).

3.1. Tekstur Tanah

Tekstur tanah berperan sebagai indikator utama dalam mengidentifikasi sifat fisik tanah. Komposisinya ditentukan berdasarkan proporsi relatif dari fraksi pasir, debu, dan liat yang terkandung di dalamnya. Tekstur tanah adalah sifat halus atau kasarnya tanah yang ditentukan oleh

perbandingan relatif kandungan fraksi pasir (kasar), debu (sedang), dan liat (halus). Tekstur tanah memengaruhi kemampuan menahan air, permeabilitas, dan kesuburan tanah, yang sangat penting untuk pertanian karena menentukan kemampuan tanah menyimpan nutrisi dan aerasi akar. Kemampuan tanah untuk menyerap air melalui proses infiltrasi akan dipengaruhi oleh perbedaan kandungan dalam masing-masing fraksi (Utomo et al., 2016). Penentuan jenis tekstur tanah dilakukan dengan merujuk pada diagram segitiga USDA (United States Department of Agriculture) yang umum digunakan dalam analisis klasifikasi tekstur tanah.

Hasil pengujian di laboratorium mengindikasikan dominasi fraksi pasir pada tanah di tegakan eboni murni, dengan rata-rata kandungan mencapai 49% pada kedalaman 0–30 cm dan menurun menjadi 36% pada lapisan 30–60 cm. Tekstur tanah pada kedua lapisan tersebut masing-masing tergolong liat berpasir dan lempung berliat (Tabel 1). Menurut Hanafiah (2012), dominasi fraksi pasir menunjukkan keberadaan banyak pori-pori besar. Proporsi pasir yang tinggi menyebabkan meningkatnya ukuran pori yang berdampak pada aerasi tanah yang baik (Holilullah et al., 2015). Namun demikian, air lebih mudah hilang dari tanah berpasir karena rendahnya kapasitas menahan air (Irawan dan Purwanto, 2020).

Pada tegakan eboni campuran, tanah lapisan 0–30 cm dan 30–60 cm menunjukkan dominasi fraksi debu, dengan persentase masing-masing mencapai 60% dan 56%. Dengan demikian, tekstur tanah pada dua kedalaman tersebut tergolong lempung berdebu dan lempung liat berdebu. Dengan banyaknya pori-pori berukuran menengah, tanah yang didominasi oleh fraksi debu umumnya memiliki porositas sedang (Hanafiah, 2012; Meli et al., 2018). Ciri ini memungkinkan tanah menyimpan air dan unsur hara lebih baik, sehingga mendukung pertumbuhan tanaman (Margolang & Sembiring, 2015; Rukmi et al., 2017).

Temuan tersebut sejalan dengan catatan Sunaryo (2002), yang menyatakan bahwa spesies eboni mampu tumbuh pada tanah berbatu, berliat, dan berpasir. Penjelasan ini diperkuat oleh Kinho (2014) yang secara spesifik menyebutkan *D. celebica* sebagai jenis yang mampu beradaptasi dengan kondisi tersebut. Lebih lanjut, Nurkin et al., (2002) melaporkan bahwa tegakan alami eboni di Sulawesi secara umum tumbuh pada tanah dengan tekstur berlempung. Oleh karena itu, jika persyaratan tanah sebagai media tempat tumbuh ini bisa terpenuhi, maka peluang keberhasilan pertumbuhan eboni menjadi sangat besar.

Tabel 1. Analisis Fisik Tanah pada Dua Tipe Tegakan *Diospyros celebica* Bakh. (Studi Kasus: Di Desa Ako, Sulawesi Barat).

Parameter	Lokasi Pengambilan Sampel			
	Tegakan Eboni Murni		Tegakan Eboni Campuran	
	0 – 30 (cm)	30 – 60 (cm)	0 – 30 (cm)	30 – 60 (cm)
Tekstur	Liat berpasir	Lempung berliat	Lempung berdebu	Lempung liat berdebu
Struktur	Granular kasar	Granular kasar	Granular kasar	Granular kasar
Bobot isi (g/cm³)	1,45	1,41	1,40	1,25
Porositas (%)	38,62	42,23	38,76	46,09
Permeabilitas (cm/jam)	0,86 (Agak lambat)	1,12 (Agak lambat)	1,29 (Agak lambat)	1,1 (Agak lambat)

3.2. Struktur Tanah

Struktur tanah adalah susunan partikel primer tanah (pasir, debu, liat) yang terikat bersama membentuk agregat atau ped. Struktur ini menentukan ruang pori, aerasi, drainase, dan pergerakan akar, yang memengaruhi kesuburan tanah. Jenis-jenis struktur meliputi granular (butiran), gumpal, tiang, prismatic, dan lempeng, dengan struktur remah/granular yang terbaik untuk pertanian. Sebagai salah satu karakteristik utama tanah, struktur tanah berkontribusi terhadap kondisi fisik media tumbuh, perkembangan akar, dan kelancaran pertukaran udara di dalam tanah (Utomo et al., 2016). Berdasarkan hasil analisis laboratorium, struktur tanah tegakan eboni murni dan campuran memiliki struktur tanah yang sama, yaitu granular kasar (Tabel 1). Struktur granular merupakan struktur dengan ciri butiran bulat kecil, kurang porous, padat, dan tidak terikat antara agregat (Utomo et al., 2016). Struktur tanah ini kemudian dikelompokkan lagi berdasarkan ukuran bentuk butirnya. Ukuran butir 5-10 mm tergolong dalam kasar (besar) (Hardjowigeno, 2002).

Berbeda dengan penelitian ini, Holilullah et al. (2015) dan Tewu et al. (2016) menemukan bahwa struktur tanah berbentuk granular menunjukkan tingkat porositas yang tinggi. Penelitian ini menunjukkan hasil sebaliknya bahwa nilai porositas total tergolong rendah dan berbanding lurus dengan kecepatan permeabilitas yang tergolong agak lambat. Hasil penelitian ini sejalan dengan Putri dan Sasongko (2023) yang menjelaskan bahwa meskipun tanah berstruktur granular, nilai porositas total dan permeabilitas pada beberapa penggunaan lahan memiliki nilai yang rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa struktur granular tidak selalu menjamin porositas dan permeabilitas yang tinggi.

Penelitian oleh Ardiansyah et al., (2015) menunjukkan bahwa meskipun struktur tanah cenderung membaik pada sistem olah tanah konservasi, tidak terdapat perbedaan signifikan pada bobot isi dan total pori tanah di antara ketiga sistem pengolahan. Curah hujan yang tinggi diduga menjadi faktor utama, karena mempercepat proses erosi dan eluviasi yang menyebabkan pori-pori tersumbat. Akibatnya, bobot isi tanah meningkat, sedangkan total pori-pori mengalami penurunan.

3.3 Bobot Isi (g/cm^3)

Menurut Hardjowigeno (2002), bobot isi tanah mencerminkan hubungan antara massa tanah dalam kondisi kering dan volume totalnya, yang mencakup pori-pori tanah. Kisaran nilai *bulk density* biasanya antara 1,1–1,6 g/cm^3 , dan dipengaruhi oleh tekstur tanah serta kandungan bahan organiknya.

Tabel 1 menyajikan data hasil laboratorium yang mengindikasikan bobot isi tanah di bawah tegakan eboni murni sebesar 1,45 g/cm^3 pada kedalaman 0–30 cm, serta 1,41 g/cm^3 pada kedalaman 30–60 cm. Nilai tersebut dipengaruhi oleh karakteristik tekstur tanah, yang secara signifikan menentukan seberapa padat tanah tersebut. USDA (2019) menerangkan bahwa tanah dengan tekstur liat berpasir dan lempung berliat akan mempengaruhi pertumbuhan akar jika memiliki nilai bobot isi 1,49 g/cm^3 sampai 1,58 g/cm^3 . Di samping itu, jika nilai >1,58 g/cm^3 maka akan membatasi pertumbuhan akar. Bobot isi juga bergantung pada bahan organik tanah. Tanah subur adalah tanah yang ditanami berbagai macam jenis tanaman sehingga akan mengakumulasi beragam bahan organik.

Tegakan yang hanya sejenis menghasilkan bahan organik yang lebih sedikit dan membuat tidak beragamnya

jenis mikroorganisme yang hidup. Lereng yang terjal di lokasi penelitian diperkirakan turut memengaruhi rendahnya akumulasi bahan organik di permukaan tanah, karena kemiringan lahan mempercepat proses aliran permukaan dan kehilangan bahan organik. Kondisi ini menyebabkan struktur tanah menjadi lebih padat serta mengalami pemadatan secara alami dari waktu ke waktu. Hasil ini konsisten dengan temuan Evarnaz et al. (2014) dan diperkuat oleh laporan Megayanti et al. (2022) yang menunjukkan bahwa peningkatan kemiringan lereng cenderung berdampak pada naiknya bobot isi tanah, akibat terbatasnya pasokan bahan organik pada kondisi lereng yang curam.

Pada tegakan eboni campuran, bobot isi tanah tercatat sebesar $1,40 \text{ g/cm}^3$ pada kedalaman 0–30 cm, dan menurun menjadi $1,25 \text{ g/cm}^3$ di lapisan 30–60 cm (lihat Tabel 1). Nilai bobot isi tersebut merupakan kondisi ideal bagi pertumbuhan akar tanaman, yaitu berada pada kategori $<1,40 \text{ g/cm}^3$. Sedangkan nilai bobot isi yang mulai mempengaruhi bahkan sampai membatasi pertumbuhan akar adalah $1,55 \text{ g/cm}^3$ sampai $>1,65 \text{ g/cm}^3$ (USDA, 2019; Zeri et al., 2018).

Bobot isi tidak hanya menggambarkan kepadatan tanah, tetapi juga berperan penting dalam menentukan karakteristik fisik lainnya, seperti permeabilitas dan porositas. Tanah yang memiliki nilai bobot isi tinggi umumnya bersifat padat, sehingga daya permeabilitasnya rendah dan porositasnya terbatas (Bakri et al., 2022; Naharuddin et al., 2020). Sebaliknya, bobot isi yang rendah menunjukkan tanah yang lebih gembur, memungkinkan akar tanaman menembus lebih mudah serta mendukung sirkulasi udara dan air secara optima (Rukmi et al., 2017; Tolaka et al., 2013).

3.4 Porositas (%)

Secara umum, porositas mengacu pada rasio antara volume ruang pori dalam tanah yang mengandung udara maupun air terhadap volume tanah secara keseluruhan. Porositas tanah adalah ukuran volume ruang pori-pori (ruang kosong) di dalam tanah, biasanya dinyatakan dalam persentase terhadap total volume tanah. Ruang ini diisi oleh udara dan air, yang krusial untuk infiltrasi air, aerasi (pernapasan akar), serta pertumbuhan akar tanaman.

Pori-pori besar cenderung diisi oleh udara, sementara air menempati pori-pori yang lebih kecil (Utomo et al., 2016). Struktur tanah, tekstur tanah, dan bahan organik mempengaruhi nilai porositas (Hardjowigeno, 2002).

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa nilai porositas tertinggi, yaitu sebesar 46,09%, terdapat pada lapisan tanah sedalam 30–60 cm di bawah tegakan eboni campuran. Sementara itu, nilai porositas terendah tercatat pada lapisan tanah 0–30 cm di bawah tegakan eboni murni, yakni sebesar 38,62%. Berdasarkan kelas kriteria, porositas tanah pada penelitian ini termasuk dalam kategori jelek dan kurang baik. Hasil penelitian ini sejalan dengan Irawan dan Yuwono (2016) yang menunjukkan bahwa nilai porositas pada tegakan campuran lebih tinggi daripada tegakan jati. Hal ini menunjukkan, perbedaan dalam komposisi tegakan akan mempengaruhi nilai porositas.

Evarnaz et al. (2014) dalam hasil penelitiannya mengemukakan bahwa tanah dengan tekstur yang didominasi oleh partikel pasir akan memudahkan air dan udara untuk bergerak. Temuan dalam penelitian ini justru menunjukkan bahwa tanah bertekstur lempung berdebu dan lempung liat berdebu, yang keduanya memiliki kandungan debu yang dominan, menunjukkan nilai porositas tertinggi. Hal

ini mungkin dipengaruhi oleh beragamnya tanaman yang akan menyumbang serasah dalam komposisi bahan organik tanah. Kehadiran bahan organik dapat menjadi sumber nutrisi bagi mikroorganisme tanah, yang pada gilirannya merangsang peningkatan aktivitas dekomposisi (Irawan dan Yuwono, 2016). Proses ini berkontribusi terhadap penurunan bobot isi tanah dan sekaligus memperbesar ruang pori di dalamnya (Ardiansyah et al., 2015; Putri dan Sasongko, 2023).

3.5 Permeabilitas (cm/jam)

Permeabilitas tanah adalah kemampuan tanah untuk meloloskan atau mengalirkan air dan udara melalui pori-porinya. Diukur dalam satuan kecepatan (misalnya cm/jam atau m/s), sifat ini sangat krusial dalam teknik sipil dan pertanian untuk menilai laju rembesan, drainase, stabilitas pondasi, serta pergerakan air. Berdasarkan hasil analisis laboratorium, tegakan eboni murni dan tegakan eboni campuran pada kedua kedalaman memiliki kategori permeabilitas yang sama yaitu agak lambat (Tabel 1). Temuan dalam penelitian ini berbeda dengan hasil studi Rukmi et al. (2017), yang mengevaluasi habitat alami *D. celebica* pada berbagai ketinggian dan melaporkan bahwa permeabilitas tanah tergolong dalam kategori agak cepat hingga cepat. Evarnaz et al. (2014) juga melakukan penelitian sifat fisik tanah pada tegakan *D. celebica* pada kawasan cagar alam yang menunjukkan nilai permeabilitas tanah yang tinggi dengan kategori cepat hingga sangat cepat.

Beberapa faktor yang mempengaruhi permeabilitas adalah tekstur, bobot isi, dan porositas (Irawan dan Yuwono, 2016; Putri dan Sasongko, 2023). Pada penelitian ini, nilai permeabilitas berbanding lurus dengan nilai porositas. Permeabilitas yang agak

lambat menunjukkan bahwa kemampuan tanah dalam mengalirkan air cukup terbatas, yang dapat berdampak pada akumulasi air permukaan saat curah hujan tinggi dan meningkatkan risiko erosi pada lahan bertopografi miring seperti lokasi penelitian ini. Selain itu, porositas juga memegang peran penting, karena saat pori dalam tanah besar, maka permeabilitas juga akan semakin cepat pula (Meli et al., 2018).

Beberapa penelitian terdahulu seperti Alrasyid (2002), Kinho (2014), Nurkin et al. (2002), dan Santoso et al. (2002) mengungkapkan bahwa ketersediaan tanah dengan tingkat permeabilitas yang baik merupakan salah satu faktor kunci dalam menunjang perkembangan eboni dengan hasil pertumbuhan yang optimal. Air lebih mudah bergerak di tanah yang memiliki struktur pori besar dan saling terhubung. Sebaliknya, tanah yang terdiri atas pori-pori kecil dengan distribusi seragam akan memperlambat aliran air akibat rendahnya tingkat permeabilitas (Utomo et al., 2016).

4. KESIMPULAN

Perbedaan jenis tegakan akan mempengaruhi sifat fisik tanahnya. Tegakan eboni campuran memiliki sifat fisik tanah yang lebih baik daripada tegakan eboni murni. Diperlukan penelitian lanjutan pada sifat fisik lainnya berupa kandungan bahan organik. Selain itu, pengukuran infiltrasi dan kelerengan pada dua tegakan eboni ini juga perlu dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Allo, M. K. (2020). EBONY (*Diospyros celebica* Bakh) CONSERVATION. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 522(1). <https://doi.org/10.1088/1755->

1315/522/1/012018

<https://doi.org/10.23960/jat.v3i2.2014>

- Alrasyid, H. (2002). Kajian Budidaya Pohon Eboni. *Berita Biologi*, 6(2), 219–225.
- Ardiansyah, R., Banuwa, I. S., & Utomo, M. (2015). PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN RESIDU PEMUPUKAN NITROGEN JANGKA PANJANG TERHADAP STRUKTUR TANAH, BOBOT ISI, RUANG PORI TOTAL DAN KEKERASAN TANAH PADA PERTANAMAN KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 3(2), 283–289.
- Bakri, A., Pagiu, S., & Rahman, A. (2022). ANALISIS SIFAT FISIKA TANAH PADA BEBERAPA PENGGUNAAN LAHAN DI DESA MAKU KECAMATAN DOLO KABUPATEN SIGI Analysis Of Soil Physical Properties On Several Land Uses In Maku Vilage Dolo Sub-Disrict Sigi Regency. *Agrotekbis*, 10(1), 1–8.
- Evarnaz, N., Toknok, B., & Ramlah, S. (2014). Sifat Fisik Tanah di Bawah Tegakan Eboni (*Diospyros celebica* Bakh) pada Kawasan Cagar Alam Pangi Binangga Kabupaten Parigi Moutong. *Warta Rimba*, 2(2), 109–116.
- Hanafiah, K. A. (2012). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. PT RajaGrafindo Persada.
- Hardjowigeno, S. (2002). *Ilmu Tanah*. PT. Mediatama Sarana Perkasa.
- Holilullah, Afandi, & Novpriansyah, H. (2015). Karakteristik Sifat Fisik Tanah Pada Lahan Produksi Rendah Dan Tinggi Di Pt Great Giant Pineapple. *Jurnal Agrotek Tropika*, 3(2), 278–282.
- Irawan, T., & Yuwono, S. B. (2016). Infiltrasi Pada Berbagai Tegakan Hutan Di Arboretum Universitas Lampung. *Jurnal Agritechnoagritechno*, 4(3), 21–34.
- Irawan, U. S., & Purwanto, E. (2020). *Pengukuran dan Pendugaan Cadangan Karbon pada Ekosistem Hutan Gambut dan Mineral, Studi Kasus di Hutan Rawa Gambut Pematang Gadung dan Hutan Lindung Sungai Lesan, Kalimantan*.
- Kinho, J. (2013). Mengembalikan Kejayaan Eboni di Sulawesi Utara. In *Balai Penelitian Kehutanan Manado* (Issue February).
- Kinho, J. (2014). Status Dan Strategi Konservasi Eboni (*Diospyros rumphii* Bakh.) Di Sulawesi Utara. *Seminar Nasional Biodiversitas V "Pemanfaatan Dan Konservasi Keanekaragaman Hayati Untuk Kesejahteraan Manusia, September*, 130–137.
- Margolang, R. D., & Sembiring, M. (2015). Karakteristik beberapa sifat fisik, kimia, dan biologi tanah pada sistem pertanian organik. *Joa*, 3(2), 717–723.
- Megayanti, L., Zurhalena, Z., Junedi, H., & Fuadi, N. A. (2022). KAJIAN BEBERAPA SIFAT FISIKA TANAH YANG DITANAMI KELAPA SAWIT PADA UMUR DAN KELERENGAN YANG BERBEDA (Studi Kasus Perkebunan Sawit Kelurahan Simpang Tuan, Kecamatan Mendahara Ulu, Tanjung Jabung Timur). *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 9(2), 413–420.



- <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2022.009.2.22>
- Meli, V., Sagiman, S., & Gafur, S. (2018). Identifikasi Sifat Fisika Tanah Ultisols Pada Dua Tipe Penggunaan Lahan Di Desa Betenung Kecamatan Nanga Tayap Kabupaten Ketapang. *Perkebunan Dan Lahan Tropika*, 8(2), 80. <https://doi.org/10.26418/plt.v8i2.29801>
- Naharuddin, N., Sari, I., Harijanto, H., & Wahid, A. (2020). Sifat Fisik Tanah Pada Lahan Agroforestri dan Hutan Lahan Kering Sekunder di Sub Das Wuno, Das Palu. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 8(2), 189–200. <https://doi.org/10.36084/JPT.V8I2.251>
- Nurkin, B., Achmad, A., Oka, N. P., Rachman, W., & Paembonan, S. A. (2002). Karakteristik Ekologi dan Aspek Silvikultur Eboni (*Diospyros celebica* Bakh.) Sulawesi Selatan. *Berita Biologi*, 6(2), 267–275.
- Putri, D. R., & Sasongko, P. E. (2023). ANALISIS KARAKTERISTIK SIFAT FISIK TANAH PADA BERBAGAI PENGGUNAAN LAHAN DI WILAYAH KECAMATAN PUJON. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(1), 27–33. <https://doi.org/10.31186/jipi.25.1.27-33>
- Riswan, S. (2002). Kajian Biologi Eboni (*Diospyros celebica* Bakh.). *Berita Biologi*, 6(2), 211–218.
- Rukmi, R., Bratawinata, A. A., Pitopang, R., & Matius, P. (2017). Sifat fisik dan kimia tanah pada berbagai ketinggian tempat di habitat eboni (*Diospyros celebica* Bakh.) DAS Sausu Sulawesi Tengah. *Warta Rimba*, 5(1), 28–36.
- Santoso, B., Anwar, C., & Nompo, S. (2002). *PEMBUDIDAYAAN POHON EBONI (Diospyros celebica Bakh.) Staf Peneliti Balai Penelitian Kehutanan Ujung Pandang ABSTRAK*. 6, 277–282.
- Sunaryo. (2002). Konservasi Eboni (*Diospyros Celebica* Bakh.). *Berita Biologi*, 6(2), 239–243. https://ejournal.biologi.lipi.go.id/index.php/berita_biologi/article/view/1487
- Tewu, R. W. G., Theffie, K. L., & Pioh, D. D. (2016). Kajian Sifat Fisik Dan Kimia Tanah Pada Tanah Berpasir Di Desa Noongan Kecamatan Langowan Barat. *Cocos*, 7(2), 1–8.
- Tolaka, W., Wardah, & Rahmawati. (2013). Sifat Fisik Tanah Pada Hutan Primer, Agroforestri Dan Kebun Kakao Di Subdas Wera Saluopa Desa Leboni Kecamatan Puselemba Kabupaten Poso. *Warta Rimba*, 1(2004), 1–8.
- USDA. (2019). *General Guide for Estimating Soil Bulk Density/Moisture/Aeration*. [https://www.nrcs.usda.gov/sites/default/files/2022-10/Soil Bulk Density Moisture Aeration.pdf](https://www.nrcs.usda.gov/sites/default/files/2022-10/Soil%20Bulk%20Density%20Moisture%20Aeration.pdf)

- Utomo, M., Sudarsono, Rusman, B., Sabrina, T., Lumbanraja, J., & Wawan. (2016). *ILMU TANAH: Dasar-dasar dan pengelolaan* (Pertama). PRENADAMEDIA GROUP.
- Zeri, M., Alvalá, R. C. S., Carneiro, R., Cunha-Zeri, G., Costa, J. M., Spatafora, L. R., Urbano, D., Vall-Llossera, M., & Marengo, J. (2018). Tools for communicating agricultural drought over the Brazilian Semiarid using the soil moisture index. *Water (Switzerland)*, 10(10). <https://doi.org/10.3390/w10101421>