

Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Tingkat Bahaya Erosi sebagai Dasar Pengelolaan Agroforestry di Perhutanan Sosial

(Land Suitability Evaluation and Erosion Hazard Level as a Basis for Agroforestry Management Social Forestry)

Nur Faras Radya Ismaya¹, Sukma Arty Purwa Aditya², Desi Nurmalasari³, Alfaro Catya Wahyu Raka Wardana⁴,
Febri Arif Cahyo Wibowo⁵, dan/and Nugroho Tri Waskitho⁶

Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang, Jl. Raya
Tlogomas 246, Malang, 65144

*E-mail: febriarif14@umm.ac.id

Tanggal diterima: 9 April 2026; Tanggal disetujui: 11 Juni 2026; Tanggal direvisi: 19 Juni 2026

Abstract

Agroforestry-based coffee development requires information on land suitability and erosion hazard levels to support productivity and sustainable land management. This study aimed to evaluate land suitability and predict erosion hazard levels in the KHDPK LPHD Tlekung area, Batu City, as a basis for sustainable agroforestry planning and management. Land suitability was assessed by matching land characteristics to coffee growth requirements according to FAO criteria, and erosion predicted was using the Universal Soil Loss Equation (USLE). The results showed that the protected forest area had an actual land suitability class of S2f, with base saturation as the limiting factor, and it has the potential to improve to S1 following land improvement measures. The production forest area was classified as S3fm, with base saturation and slope gradient as the main limiting factors, and it could potentially improve to S2 through liming and terrace implementation. Most land characteristics, including temperature, humidity, soil texture, effective soil depth, cation exchange capacity, soil pH, and organic carbon content, were classified as suitable to highly suitable for coffee cultivation. The erosion prediction indicated a very slight erosion hazard level in the protected forest (0.01 tons ha⁻¹ year⁻¹) and a slight erosion hazard level in the production forest (0.16 tons ha⁻¹ year⁻¹). The low erosion rates were influenced by relatively stable soil conditions, good vegetation cover, and the implementation of soil conservation practices. Overall, the KHDPK LPHD Tlekung area shows strong potential for agroforestry development while supporting the sustainable conservation of soil, water, and ecosystem services.

Keywords: Coffee agroforestry, erosion, ecosystem services, land suitability, soil conservation

Abstrak

Pengembangan kopi berbasis agroforestri memerlukan informasi kesesuaian lahan dan tingkat bahaya erosi untuk mendukung produktivitas serta keberlanjutan pengelolaan lahan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kesesuaian lahan dan memprediksi tingkat bahaya erosi pada kawasan KHDPK LPHD Tlekung, Kota Batu sebagai dasar dalam perencanaan dan pengelolaan agroforestri yang berkelanjutan. Evaluasi kesesuaian lahan dilakukan menggunakan metode pencocokan karakteristik lahan dengan persyaratan tumbuh kopi berdasarkan kriteria FAO, sedangkan prediksi erosi dilakukan menggunakan metode USLE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hutan lindung memiliki kelas kesesuaian lahan aktual S2f dengan faktor pembatas kejenuhan basa dan berpotensi meningkat menjadi S1 setelah perbaikan lahan. Hutan produksi memiliki kelas kesesuaian lahan aktual S3fm dengan faktor pembatas kejenuhan basa dan kemiringan lereng, serta berpotensi meningkat menjadi S2 melalui pengapuran dan penerapan terasering. Sebagian besar karakteristik lahan, seperti suhu, kelembapan, tekstur tanah, kedalaman efektif tanah, kapasitas tukar kation, pH, dan kandungan C-organik, tergolong sesuai hingga sangat sesuai untuk kopi. Prediksi erosi menunjukkan tingkat bahaya erosi sangat ringan pada hutan

lindung (0,01 ton/ha/tahun) dan ringan pada hutan produksi (0,16 ton/ha/tahun). Rendahnya laju erosi dipengaruhi oleh stabilitas tanah, tutupan vegetasi yang baik, serta penerapan konservasi tanah. Secara keseluruhan KHDPK LPHD Tlekung berpotensi untuk pengembangan agroforestri sekaligus mendukung konservasi tanah, air dan jasa ekosistem secara berkelanjutan.

Kata kunci: Agroforestri kopi, erosi, jasa ekosistem, kesesuaian lahan, konservasi tanah

1. Pendahuluan

Pengelolaan kawasan hutan memerlukan peran dari berbagai pihak. Masyarakat diharapkan dapat berperan sebagai aktor utama dalam pengelolaan hutan untuk meningkatkan keberhasilan pengelolaan sumber daya hutan (Kartika et al., 2025). Salah satu program pemerintah untuk meningkatkan peran masyarakat melalui program perhutanan sosial (PS). Program ini diharapkan dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat lokal (Aqilla, 2024), sehingga dapat menjaga keberlangsungan fungsi ekosistem hutan sekaligus memberikan manfaat bagi kesejahteraan masyarakat. Salah satu lokasi PS di Desa Tlekung, Kecamatan Junrejo, Kota Batu. Perhutanan sosial yang diterapkan di Desa Tlekung ini menggunakan sistem agroforestri tanaman kopi. Agroforestri bertujuan untuk meningkatkan produktivitas lahan serta mempertahankan kelestarian lingkungan. Agroforestri merupakan sistem tata guna lahan yang terdiri dari jenis tanaman kehutanan dengan tanaman pertanian dalam satu lahan (Octavia et al., 2023). Tanaman kopi sesuai untuk pola agroforestri ini karena tanaman kopi dapat tumbuh di bawah tegakan tanaman hutan dengan intensitas cahaya matahari yang rendah serta dapat ditanam dari dataran rendah hingga dataran tinggi. Pada program PS penggunaan pola agroforestri ini merupakan bagian dari konservasi lahan untuk menjaga kestabilan tanah serta mengurangi risiko erosi dan mencegah terjadinya kerusakan hutan lebih lanjut.

Kendala utama dalam pelaksanaan perhutanan sosial di Tlekung, yakni penanaman kopi pada lahan yang berlereng

dengan upaya konservasi tanah yang terbatas. Pemilihan jenis tanaman dan teknik budidaya pertanian yang tidak sesuai dapat menurunkan kualitas lahan. Sejalan dengan pendapat (Pasaribu, (2024) yang mengemukakan bahwa penggunaan lahan yang tidak sesuai dapat menyebabkan kerusakan lahan. Pemanfaatan lahan pada perhutanan sosial di Tlekung masih belum mempertimbangkan kesesuaian lahan. Kesesuaian lahan merujuk pada sejauh mana suatu lahan sesuai untuk penggunaan tertentu (Manurung & Elias, 2025). Erosi dapat terjadi akibat dari pemanfaatan lahan yang tidak sesuai dengan kemampuan tanah. Erosi tanah adalah bentuk degradasi lahan yang paling signifikan, terutama di wilayah-wilayah dengan penggunaan lahan intensif dan topografi yang bervariasi (Kurniasih et al., 2025). Erosi mengakibatkan lapisan tanah bagian atas (*topsoil*) yang kaya akan unsur hara dan bahan organik hanyut terbawa air sehingga menyebabkan menurunnya kualitas tanah. Erosi menyebabkan penurunan kesuburan dan produktivitas tanah dan peningkatan luas lahan kritis (Asrul et al., 2025). Tanah tererosi akan mengalami penurunan kualitas dalam menahan air dan mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Erosi yang dibiarkan secara terus menerus tanpa adanya upaya pengendalian dapat merusak struktur tanah serta terjadi ketidakseimbangan dalam sifat tanah dan proses di dalam tanah (Usman et al., 2025). Kesesuaian lahan potensial dapat ditingkatkan dengan melakukan perbaikan faktor penghambat (Yamani et al., 2025). Teknik konservasi tanah menggunakan vegetasi penutup dan terasering dapat mengurangi erosi (Gumilang et al., 2025).

Permasalahan yang ditemukan dalam praktik PS, antara lain belum terdapat

analisis kesesuaian lahan sebelum dilakukan penanaman, praktik konservasi tanah yang minim serta rendahnya kapasitas masyarakat dalam pengelolaan lahan agroforestri. Penelitian ini berperan sebagai dasar ilmiah untuk strategi konservasi tanah dan air untuk mendukung PS, sehingga memiliki nilai ekonomi dan ekologi yang tinggi. Tujuan penelitian ini untuk mengevaluasi kesesuaian lahan dan tingkat bahaya erosi pada kawasan perhutanan sosial di Tlekung sebagai dasar pengembangan agroforestri kopi berkelanjutan.

2. Metodologi

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kawasan Hutan Dengan Pengelolaan Khusus Lembaga Pengelola Hutan Desa Sumber Makmur Sembada yang berlokasi di Desa Tlekung, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Provinsi Jawa. Penelitian berlangsung pada bulan Januari sampai Mei 2025. Analisis Tanah dilaksanakan di laboratorium tanah Universitas Negeri Islam Malang.

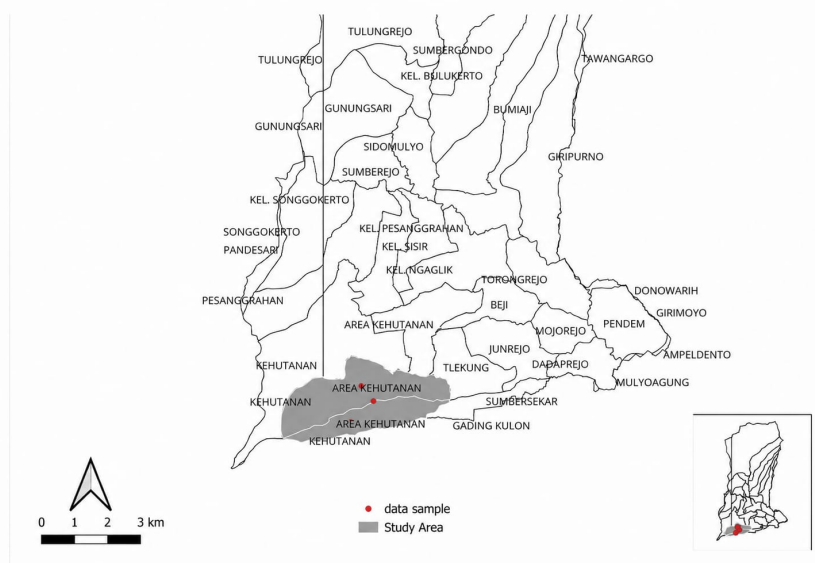
2.2. Metode

2.2.1. Survey Lokasi

Survey lokasi bertujuan untuk memperoleh informasi dan memahami kondisi nyata di lokasi yang akan dilaksanakan kegiatan, sehingga dapat dilakukan perencanaan dan pelaksanaan kegiatan yang efisien dan akurat. Tahapan survey: pembuatan peta lokasi penelitian KHDPK LPHD Tlekung, penentuan jalur mobilitas menuju lokasi pengambilan sampel, peninjauan titik lokasi pengambilan sampel.

2.2.2. Pengambilan Sampel Tanah

Aplikasi *avenza maps* digunakan untuk menentukan titik atau lokasi pengambilan sampel. Sampel tanah diambil dengan metode (*purposive random sampling*) atau secara acak pada 2 lokasi, yakni hutan lindung dan hutan produksi. Pengambilan sampel menggunakan bor tanah dengan kedalaman 30 cm, dimana setiap titik diambil 3 sampel, kemudian dikompositkan dan diambil sebanyak 1 kg untuk dilakukan pengujian sifat kimia tanah.



Gambar (Figure) 1. Peta lokasi penelitian (*Research location map*)

2.2.3. Pengamatan dan Pengukuran

Pengukuran kemiringan lereng menggunakan clinometer, panjang lereng diukur menggunakan roll meter serta suhu tanah diukur menggunakan thermometer tanah. Pengamatan secara langsung dilapang untuk mengetahui penggunaan lahan, konservasi, bahaya erosi, bahaya banjir dan batuan permukaan.

2.2.4. Proses Analisis Laboratorium

Proses analisis kimia tanah menggunakan ph meter untuk mengukur ph, C-organik dengan metode walkley dan black (%), KTK (cmol) dan KB (%) menggunakan teknik ekstraktor NH₄OAc. Analisis sifat fisik tanah dilakukan di laboratorium untuk mengetahui permeabilitas, tekstur, porositas dan berat volume (Nurhartanto et al., 2022). Analisis sifat fisik tanah menggunakan metode analisis pipet untuk uji tekstur, metode Walkley dan Black untuk kadar bahan organik tanah, metode analisis *Hulkum Darcy* untuk permeabilitas dan pengamatan lapang untuk struktur tanah.

2.2.5. Analisis Data

Penentuan kesesuaian lahan aktual (*current suitability*) dari setiap satuan lahan dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan metode perbandingan (*matching*) antara kualitas lahan dengan syarat tumbuh tanaman tanpa ada perbaikan terhadap faktor pembatas (Hartati et al., 2018). Hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis spasial metode USLE (*Universal Soil Loss Equation*) untuk memperkirakan laju erosi tanah rata-rata pertahun pada suatu lahan (Sahido et al., 2025).

Persamaan USLE (*Universal Soil Loss Equation*) digunakan untuk memprediksi erosi (Wischmeier & Smith, 1978) yaitu:

$$A = R.K.L.S.C.P$$

Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa hasil perhitungan curah hujan 1 tahun terakhir dihitung dari bulan januari sampai desember 2025 yang diperoleh dari data BMKG Karangploso Malang. Data hujan digunakan untuk mengukur erosivitas pada wilayah sekitar lahan hutan produksi di Desa Tlekung Kecamatan Junrejo serta melakukan kajian literature dari berbagai sumber terkait (Wibowo et al., 2020)

2.2.5.1. Erosivitas Hujan (R)

Data curah hujan 1 tahun terakhir yang dihitung dari bulan januari sampai desember 2025 di peroleh dari data BMKG Stasiun Klimatologi Jawa Timur. Data ini digunakan dalam perhitungan Faktor erosivitas hujan. Perhitungan faktor erosivitas hujan ditentukan dengan menggunakan formula yang dikemukakan oleh Lenvain (1989), yaitu:

$$R = 2,21 \times (\text{Rain})_m^{1,36}$$

Keterangan:

R = Erosivitas hujan

Rain = Curah hujan tahunan (mm)

2.2.5.2. Erodibilitas Tanah (K)

Erodibilitas tanah merupakan kepekaan tanah untuk tererosi, semakin tinggi nilai erodibilitas suatu tanah semakin mudah tanah tersebut tererosi (Muamalah et al., 2024). Nilai erodibilitas dapat dihitung dengan persamaan:

$$100 K = 1,292 [2,1 M^{1,14} (10 - 4) (12 - a) + 3.25(b - 2) + 2.5 (c - 3)]$$

Keterangan:

K : Faktor erodibilitas tanah

M : % debu + pasir halus x (100 - %klei)

A : Persentase bahan organik (1,724 x %C)

b : Kode klasifikasi struktur tanah

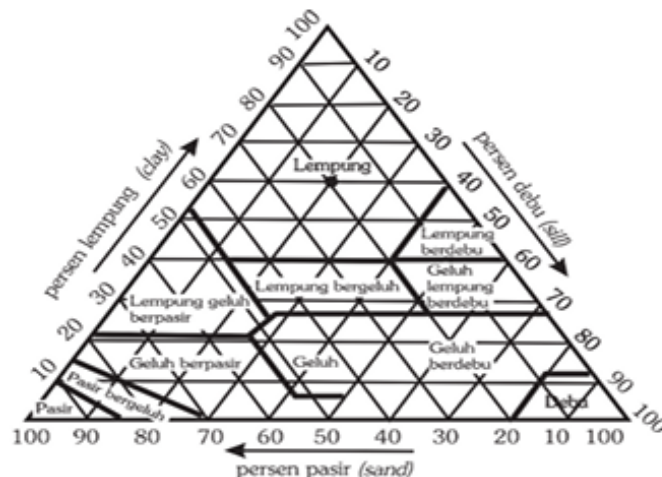
c : Kelas permeabilitas

**Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Tingkat Bahaya Erosi
sebagai Dasar Pengelolaan Agroforestry di Perhutanan Sosial**
Nur Faras Radya Ismaya, Sukma Arty Purwa Aditya, Desi Nurmalasari,
Alfaro Catya Wahyu Raka Wardana, Febri Arif Cahyo Wibowo, & Nugroho Tri Waskitho

Tabel (Table) 1. Pembagian kelas tekstur tanah (*Distribution of soil texture classes*)

Nama (Name)	Tekstur (Texture)	Kelas dan tekstur (Classes and texture)
Tanah berpasir	Kasar	Berpasir
Tanah berlempung	Agak sedang	Pasir berlempung
		Lempung berpasir
		Lempung berpasir halus
	Sedang	Lempung perpasir sangat halus
		Lempung
		Lempung berdebu
Tanah berliat	Agak halus	Debu
		Lempung berliat
		Lempung liat berpasir
	Halus	Lempung liat berdebu
		Liat berpasir
		Liat berdebu
		Liat

Sumber (Source): Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA), (1938)



Sumber (Source): Indarto, 2013

Gambar (Figure) 2. Diagram flow chart (*Diagram alir penelitian*)

Tabel (Table) 2. Kelas struktur tanah (*Soil structure classes*)

Kelas struktur tanah (<i>Soil structure class</i>)	Ukuran diameter (<i>Diameter size</i>)	Kelas (<i>Class</i>)
Granula sangat halus	< 1 mm	1
Granula halus	1 – 2 mm	2
Granula sedang sampai kasar	2 – 10 mm	3
Berbentuk balok, plat dan massif	> 10 mm	4

Nilai C-organik dan nilai permeabilitas didapat dari hasil analisis laboratorium yang kemudian diklasifikasikan pada Tabel 3 untuk nilai C-organik dan Tabel 4 untuk nilai

permeabilitas. Hasil klasifikasi tekstur, struktur, bahan organik dan permeabilitas kemudian dimasukkan ke dalam rumus perhitungan nilai K untuk mengetahui tingkat kepekaan tanah terhadap erosi.

Tabel (Table) 3. Kelas C-organik (*Class C-organic*)

Kelas (<i>Class</i>)	C-organik (<i>C-organic</i>)	Nilai (<i>Value</i>)
Sangat rendah	<1	0
Rendah	1-2	1
Sedang	2,1-3	2
Tinggi	3,1-5	3
Sangat tinggi	>5 (gambut)	4

Sumber (*Source*): Puslitanak, (2005)

Tabel (Table) 4. Kelas permeabilitas tanah (*Soil permeability classes*)

Kelas permeabilitas (<i>Permeability classes</i>)	Kecepatan (cm/jam) (<i>Speed</i>) (<i>cm/hours</i>)	Kelas (<i>Classes</i>)
Sangat lambat	< 0,5	6
Lambat	0,5 – 2,0	5
Lambat sampai sedang	2,0 – 6,3	4
Sedang	6,3 – 12,7	3
Sedang sampai cepat	12,7 – 25,4	2
Cepat	>25,4	1

Sumber (*Source*): Hardjoamidjojo & Sukartaatmadja, (2008)

Tabel (Table) 5. Klasifikasi nilai K tanah (*Classification of soil K values*)

Kelas (<i>Classes</i>)	Nilai K (<i>K-value</i>)	Nilai (<i>Value</i>)
1	0,00 – 0,10	Sangat rendah
2	0,11 – 0,21	Rendah
3	0,22 – 0,32	Sedang
4	0,33 – 0,44	Agak tinggi
5	0,45 – 0,55	Tinggi
6	0,56 – 0,64	Sangat tinggi

Sumber (*Source*): Wischeier & Smith, (1978)

2.2.5.3. Panjang dan kemiringan lereng (LS)

Panjang dan kemiringan lereng (LS) menurut (Schwab, 1981), diperoleh rumus sebagai berikut:

$$LS = \frac{1}{2} X (0,0138 + 0,00965 S + 0,00138 S^2)$$

Keterangan:

X = panjang lereng (m)

S = kemiringan lereng (%)

2.2.5.4. Penutupan vegetasi

Dalam memperkirakan nilai C dengan mengidentifikasi jenis tanaman

yang ditanam di lahan tersebut. Vegetasi memiliki peran penting dalam memperkuat efektivitas struktur penahan tanah (Prandono, 2025).

2.2.5.5. Praktik konservasi lahan

Praktik konservasi lahan dipengaruhi oleh tanaman yang ditanam dilokasi serta tindakan konservasi yang dilakukan.

2.2.5.6. Tingkat bahaya erosi

Berdasarkan pedoman *United States Department of Agriculture* (USDA) tingkat bahaya erosi dapat diklasifikasikan pada Tabel 8.

**Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Tingkat Bahaya Erosi
sebagai Dasar Pengelolaan Agroforestry di Perhutanan Sosial**
Nur Faras Radya Ismaya, Sukma Arty Purwa Aditya, Desi Nurmalasari,
Alfaro Catya Wahyu Raka Wardana, Febri Arif Cahyo Wibowo, & Nugroho Tri Waskitho

Tabel (Table) 6. Tabel nilai C untuk berbagai bentuk tutupan lahan (*Table of C values for various types of land cover*)

No	Tutupan lahan (<i>Land cover</i>)	Nilai C (<i>C-value</i>)	Sumber (<i>Sources</i>)
1	Hutan lahan kering primer	0,001	Asdak (1995)
2	Hutan lahan kering sekunder	0,005	Sinaga et al. (2014)
3	Belukar	0,300	Isma et al. (2016)
4	Pemukiman	1,000	Asdak (1995)
5	Tanah terbuka	1,000	
6	Badan air	0,010	
7	Pertanian lahan kering	0,190	
8	Pertanian lahan kering campur	0,280	Isma et al. (2016)
9	sawah	0,010	

Tabel (Table) 7. Tabel nilai C untuk berbagai bentuk tutupan lahan (*Table of C values for various types of land cover*)

No	Tindakan konservasi (<i>Conservation measures</i>)	Nilai P (<i>P value</i>)
1	Teras bangku	
	Konstruksi baik	0,04
	Konstruksi sedang	0,15
	Konstruksi kurang baik	0,35
2	Teras tradisional	0,40
3	Strip tanaman rumput bahia	0,40
	Pengelolaan tanah dan penanaman menurut garis kontur	
	Kemiringan 0-8%	0,50
	Kemiringan 9-20%	0,75
	Kemiringan lebih dari 20%	0,90
4	Tanpa tindakan konservasi	1,00

Tabel (Table) 8. Klasifikasi tingkat bahaya erosi (*Classification of erosion hazard level*)

Tingkat bahaya erosi (<i>Erosion hazard level</i>)	Laju erosi (<i>Erosion rate</i>) (ton/ha/tahun) (<i>ton/ha/years</i>)	Keterangan (<i>Remarks</i>)
I	<15	Sangat ringan
II	12 – 60	Ringan
III	60 – 180	Sedang
IV	180 – 480	Berat
V	>480	Sangat Berat

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

3.1.1. Evaluasi kesesuaian lahan di KHPDK LPHD Tlekung

Penelitian ini menghasilkan tabel kesesuaian lahan bagi tanaman kopi pada

KHPDK LPHD Tlekung yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam perencanaan dan pengambilan keputusan serta optimalisasi produktivitas tanaman kopi berbasis pola agroforestri.

Tabel (Table) 9. Evaluasi kesesuaian lahan di hutan lindung dan hutan produksi KHDPK LPHD Tlekung (*Land suitability evaluation in the KHDPK LPHD Tlekung protected forest and production forest*)

No	Kualitas lahan (<i>Land quality</i>)	Karakteristik (<i>Characteristic</i>)	Hutan Lindung/Kesesuaian lahan aktual/Lahan potensial (<i>Protected forest/Actual land suitability/Potensial land</i>)	Hutan Produksi/Kesesuaian lahan aktual/Lahan potensial (<i>Production Forest/Actual land suitability/Potential land</i>)
1	Suhu (t)	Suhu rerata	20 / S1 / S1	21 / S1 / S1
2	Ketersediaan air	Bulan kering Curah hujan Kelembaban	4 / S1 / S1 2.501 / S2 / S1 (Drainase) 81% / S1 / S1	4 / S1 / S1 2.501 / S2 / S1 (Drainase) 81% / S1 / S1
3	Media perakaran	Drainase tanah Tekstur tanah Kedalaman tanah	Baik / S1 / S1 SL / S1 / S1 >100 cm / S1 / S1	Cukup baik / S2 / S1 SL / S1 / S1 >100 cm / S1 / S1
4	Retensi tanah	KTK/KPK pH Kejenuhan basa C-organik	35.17 / S1 / S1 6.4 / S1 / S1 3.47 / S3 / S2 (Pengapuran) 5.19 / S1 / S1	34.40 / S1 / S1 5.6 / S1 / S1 3.59 / S3 / S2 (Pengapuran) 4.32 / S1 / S1
5	Terrain	Lereng Batu permukaan	10% / S2 / S1 (Terasering) <5% / S1 / S1	25% / S3 / S2 (Terasering) <5% / S1 / S1
6	Bahaya banjir	Banjir	Tidak pernah / S1 / S1	Tidak pernah / S1 / S1
7	Erosi	Erosi	Sangat rendah / S1 / S1	Sangat rendah / S1 / S1

3.1.2. Prediksi erosi dengan USLE

3.1.2.1. Erosivitas (R)

Data curah hujan diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan

Geofisika (BMKG) Jawa Timur dari Januari - Desember 2025 dengan kurun waktu 1 tahun memiliki rata-rata curah hujan tahunan 2.501,1 mm/tahun.

3.1.2.2. Erodibilitas (K)

Tabel (Table) 10. Erodibilitas tanah (K) di KHDPK LPHD Tlekung (*Soil erodibility (K) at KHDPK LPHD Tlekung*)

Lokasi (<i>Location</i>)	%P	%D	%L	M	a	b	c	Tekstur (<i>Texture</i>)	K	Tingkat erodibilitas (<i>Erodibility level</i>)
Hutan lindung	5,16	13,2	11,6	1.623,02	8,89	3	1	SL	0,01	Sangat rendah
Hutan produksi	68,4	23,2	8,4	8.399,72	4,82	3	3	SL	0,20	Rendah

3.1.2.3. Panjang dan kemiringan lereng (LS)

Pengukuran langsung dilapangan pada hutan lindung dan hutan produksi

dilakukan untuk mengetahui panjang dan kemiringan lereng. Nilai LS pada lokasi riset dipaparkan pada Tabel 11.

Tabel (Table) 11. Panjang dan kemiringan lereng (LS) di KHDPK LPHD Tlekung (*Length and slope of the slope (LS) in KHDPK LPHD Tlekung*)

Lokasi (<i>Location</i>)	L	S	LS
Hutan Lindung	27 m	10%	0.57
Hutan Produksi	42 m	25%	1.20

3.1.2.4. Penutupan vegetasi dan pengelolaan lahan

Tabel (Table) 12. Penutupan vegetasi dan pengelolaan lahan (CP) di KHDPK LPHD Tlekung (*Vegetation cover and land management (CP) in KHDPK LPHD Tlekung*)

Lokasi (<i>Location</i>)	Penggunaan lahan (<i>Land use</i>)	Nilai C (<i>C value</i>)	Pengelolaan (<i>Management</i>)	Nilai P (<i>P value</i>)
Hutan Lindung	Hutan lahan kering primer	0.001	Tanpa tindakan konservasi	1.00
Hutan Produksi	Agroforestry kopi	0.55	Teras kontur	0.4

3.1.2.5. Penutupan vegetasi dan pengelolaan lahan

Tabel (Table) 13. Tingkat bahaya erosi (*Erosion hazard level*)

Lokasi/ <i>Location</i>	A (ton/ha/tahun) <i>A (ton/ha/year)</i>	Kelas Erosi (<i>Erosion class</i>)	Tingkat bahaya erosi (<i>Erosion hazard level</i>)
Hutan lindung	0,01	I	Sangat ringan
Hutan produksi	0,16	II	Ringan

3.2. Pembahasan

Kawasan hutan lindung dengan suhu 20°C dan Suhu tanah pada kawasan hutan produksi dengan suhu 21°C dan dapat dikategorikan dalam kelas lahan S1 atau sesuai. Menurut (Regassa, 2024) suhu rata-rata ideal tanaman kopi berada antara 18 - 21°C. Menurut (Oktaviani et al., 2024) Suhu udara 15-25°C, kelembapan udara 70-89%, ketinggian tempat 1.000-2.000 mdpl serta curah hujan 1.250-2.500 mm/tahun merupakan kondisi iklim yang ideal bagi tanaman kopi. Kelembaban di KHDPK LPHD Tlekung, yakni 81% yang termasuk kategori S1 menunjukkan kelembaban yang sesuai untuk tanaman kopi sedangkan curah hujan termasuk kategori S2 (2.501 mm/tahun). Drainase tanah pada hutan lindung menunjukkan nilai baik yang masuk dalam ketegori S1 sedangkan pada hutan produksi menunjukkan nilai cukup baik yang masuk dalam ketegori S2 dan perlu dilakukan perbaikan drainase dengan

menambahkan bahan organik. Tekstur tanah pada lokasi yakni lempung berpasir yang termasuk kategori S1 (Sholikah et al., 2024). Tekstur tanah lempung berpasir memiliki kelas kesesuaian lahan S1 atau sangat sesuai untuk tanaman kopi (Riyanto et al., 2024) Struktur tanah yang baik menandakan drainase dan aerasi yang optimal sehingga akar tanaman dapat menembus dan menyerap hara dan air (Ristanti & Edi, 2023). Nilai KTK pada hutan lindung menunjukkan nilai 35,17 dan 34,40 pada hutan produksi sehingga dapat dikategorikan sebagai S1 atau sesuai. KTK merupakan sifat kimia tanah yang sangat erat hubungannya dengan tanah yang subur memiliki kemampuan menyerap dan menyediakan unsur hara tanaman yang berkaitan dengan sifat kimia tanah, yakni KTK (Wibowo et al., 2024). Nilai Ph di lokasi penelitian menunjukkan nilai 6,4 dan 5,6 yang dikategorikan sebagai S1. Keasaman tanah yang rendah dapat

mengurangi ketersediaan unsur hara dan meningkatkan kelarutan logam beracun, yang dapat memberikan tekanan pada sistem akar dan meningkatkan penyakit (Nguyen et al., 2026). Nilai kejenuhan basa menunjukkan nilai 3,47 dan 3,59 sehingga dikategorikan sebagai S3 serta perlu dilakukan perbaikan. Menurut penelitian (Dugalic et al., 2025) pengaplikasian kapur dengan pupuk organik dapat menurunkan keasaman tanah dan dapat meningkatkan kejenuhan basa. Nilai c-organik menunjukkan nilai 5,19 dan 4,32 yang dikategorikan S1 atau sesuai bagi tanaman kopi. Bahan organik dalam tanah mempengaruhi keberadaan unsur hara dalam tanah (Purnamasari et al., 2024). Bahan organik dalam tanah merupakan hasil dekomposisi dari sisa tanaman. Kualitas tanah yang baik ditandai dengan tingginya kandungan C-organik (Kamisa & Kartika, 2024). Berdasarkan hasil pencocokan kelas keleregan diketahui kawasan hutan lindung KHD PK LPHD Tlekung berada pada kelerengan 10% dengan tingkat bahaya banjir rendah/tidak ada dan erosi sangat rendah serta singkapan batuan permukaan <5 sedangkan pada hutan produksi berada pada kelerengan 25% dengan tingkat bahaya banjir tidak pernah dan erosi sangat rendah serta batuan permukaan kurang dari 5. Kelerengan 25% dikategorikan S3 sehingga perlu dilakukan perbaikan dengan pembuatan terasering dengan memotong lereng yang panjang. Teras-teras ini membantu menurunkan laju aliran air dan mendorong infiltrasi air serta pengendapan sedimen. Pembuatan penghalang fisik dapat meningkatkan akumulasi bahan organik dan pembentukan vegetasi, sehingga semakin memperkuat ketahanan tanah terhadap erosi (Ame et al., 2025). Berdasarkan kelas kesesuaian FAO lahan hutan lindung dikategorikan aktual namun terdapat pembatas S2f yang berarti terdapat pembatas pada faktor retensi hara yang berkaitan dengan kesuburan tanah dimana kejenuhan basa perlu dilakukan perbaikan kelas kesesuaian lahan. Berdasarkan kelas kesesuaian lahan FAO

dan SYS pada lahan hutan produksi dikategorikan aktual namun terdapat pembatas S3fm yang cukup potensial sehingga perlu dilakukan perbaikan pada faktor pembatas, yakni retensi tanah dan potensi mekanisasi. Pemberian kapur dapat meningkatkan pH tanah, kadar Ca dan kejenuhan basa serta mampu menurunkan kadar Al (Aminah & Nuraeni, 2024). Faktor potensi mekanisasi dapat diperbaiki dengan pembuatan terasering. Menurut (Hamdhan et al., 2023) pembuatan terasering berguna meminimalkan risiko erosi oleh air karena minimnya limpasan air pada permukaan sehingga infiltrasi meningkat.

Curah hujan dapat mempengaruhi terjadinya erosi dimana air hujan menghasilkan energi sehingga terjadi pelepasan serta pengangkutan partikel tanah. Erosi dapat dipengaruhi tingginya aktivitas curah hujan (Musakkir et al., 2024). Vegetasi dapat meredam tetesan air hujan, sehingga meminimalisir degradasi pada permukaan dan perpindahan sedimen tanah (Judijanto & Suparwata, 2025). Berdasarkan tabel erodibilitas tanah menunjukkan erodibilitas pada hutan lindung dengan nilai 0,01 (sangat rendah) dibandingkan hutan produksi 0,20 (sedang). Hutan lindung persentase kemiringan lereng menunjukkan nilai 10% nilai tersebut lebih rendah dibandingkan dengan hutan produksi menunjukkan nilai 25%. Kemiringan lereng agak curam dapat berpotensi untuk terjadi erosi laju air permukaan lebih cepat dan laju infiltrasi yang rendah akibat permukaan yang miring. Kemiringan lereng berbanding lurus dengan erosi (Wijaya et al., 2024). Permeabilitas pada hutan lindung lebih rendah dimana nilai tersebut mempengaruhi nilai erodibilitas tanah. Permeabilitas tanah mampu mengurangi limpasan permukaan sehingga mengurangi energi aliran air yang mengangkut partikel tanah sehingga mampu menurunkan nilai erodibilitas tanah. Nilai erodibilitas tanah yang rendah pada hutan lindung dipengaruhi oleh struktur tanah yang baik

yang mempengaruhi infiltrasi, sehingga mengurangi limpasan permukaan. Berdasarkan data pada tabel diperoleh nilai C pada hutan produksi lebih tinggi dibandingkan dengan hutan lindung. Vegetasi berperan dalam menahan dispersi air hujan terhadap tanah (Yuliana et al., 2025). Nilai P pada hutan lindung lebih tinggi dibandingkan dengan hutan produksi karena pada lahan hutan lindung tidak terdapat tindakan konservasi sedangkan pada hutan produksi terdapat tindakan pembuatan teras kontur, sehingga efektivitas pengendalian aliran lebih rendah. Tingkat bahaya erosi pada hutan lindung 0,01 ton/ha/thn (Sangat rendah) dan hutan produksi 0,16 ton/ha/thn (Ringan). Nilai tingkat bahaya erosi pada kedua lokasi penelitian menunjukkan bahwa perbedaan pengelolaan lahan mempengaruhi nilai erosi pada kedua lokasi. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan penggunaan lahan pada kawasan hutan masih sesuai dengan kemampuan fisik lahan, namun tetap perlu dilakukan upaya pengelolaan lahan berbasis konservasi sebagai upaya pencegahan peningkatan laju erosi di masa mendatang.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil evaluasi kesesuaian lahan di areal perhutanan sosial yang termasuk kawasan hutan lindung diperoleh kelas S2f sedangkan hutan produksi diperoleh kelas S3fm. Faktor pembatas pada tanaman kopi meliputi retensi tanah dan terrain/potensi mekanisasi. Tingkat bahaya erosi pada hutan lindung tergolong sangat rendah sedangkan hutan produksi tergolong rendah. Nilai erosi pada hutan lindung 0,01 ton/ha/thn sedangkan pada hutan produksi 0,16 ton/ha/thn. Perencanaan konservasi menggunakan konservasi mekanik dengan memperbaiki pengelolaan lahan (P) dengan membuat teras kontur pada hutan produksi.

4.2. Saran

Pengelolaan agroforestri kopi perlu menerapkan praktik konservasi tanah dengan pembuatan terasering untuk menekan laju erosi. Perbaikan sifat kimia pada tanah dapat dilakukan dengan pengapuran dan penambahan bahan organik pada tanah untuk meningkatkan produktivitas tanaman. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan pengindraan jauh dengan memanfaatkan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk memetakan kesesuaian lahan dan tingkat bahaya erosi di KHDPK LPHD Tlekung.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada kelompok tani KHDPK LPHD Tlekung yang telah memberikan izin serta bantuan selama pengambilan data lapangan, sehingga memperlancar penelitian ini. Terima kasih kepada rekan-rekan penelitian atas bantuan serta kerja samanya selama kegiatan penelitian.

Daftar Pustaka

- Ame, M.A., Wei, W., Zhang, S., Liu, W., & Chen, L. (2025). The effects of rainfall and terracing – mulch combinations on soil erosion in a loess hilly area , china : insights from plot simulations and WEPP Modeling. *Land*, 14(1), 1–18.
- Aminah, & Nuraeni. (2024). Efektivitas pengolahan tanah dan pengapuran terhadap pertumbuhan dan produksi kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L) The effectiveness of soil management and liming on the growth and production of red beans (*Phaseolus vulgaris* L). *Jurnal Galung Tropika*, 13(1), 11–18.

- Aqilla, A.R. (2024). Perhutanan sosial: memberdayakan masyarakat lokal dalam pengelolaan hutan yang berkelanjutan. *Gudang Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 2(6), 437–440.
- Asrul, A., Merlin, M., Rahim, M.R., Rejki, M., & Zakaria, Z. (2025). Dampak erosi terhadap peningkatan risiko banjir di daerah aliran sungai lomaya Kabupaten Bone Bolango. *Jurnal Geografi, Lingkungan & Kesehatan*, 3(1), 1–6.
- Dugalic, M., Bošković, L.R., Latkovic, D., Rajicic, V., Terzic, D., & Zivotic, L. (2025). Effect of lime , mineral fertilizer and manure on soil characteristics and yield of four maize hybrids. *Agronomy*, 15(3), 1–19.
- Gumilang, D., Rahman, F.A., Yuhardi, E., & Supriyadi, S. (2025). Evaluasi kesesuaian lahan komoditas padi sawah tadah hujan di Kabupaten Bangkalan. *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, 1139–1152.
- Hamdhan, I.N., Anugrah, R.F.V., Hulwun, S., Awalia, A. (2023). Terracing slope stability analysis using bio-engineering soil reinforcement with 3D model approach. *International Journal of GEOMATE*, 25(110), 235–242.
- Hartati, T.M., Sunarminto, B.H., & Nurudin, M. (2018). Evaluasi kesesuaian lahan untuk tanaman perkebunan di wilayah Galela, Kabupaten Halmahera Utara, Propinsi Maluku Utara. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 33(1), 68–77.
- Judijanto, L., & Suparwata, D.O. (2025). Peran vegetasi dalam mengurangi risiko pergerakan tanah di musim hujan. *Jurnal Geosains West Science*, 3(01), 21–27.
- Kamisa, & Kartika, T. (2024). Analisis penentuan C-organik pada sampel tanah secara spektrofotometer UV-Vis. *Jurnal Indobiosains*, 6(2), 74–80.
- Kartika, I., Putra, P., Aqil, G., Putri, D., Kusumanegara, H., Linardi, P., Nasrullah, Z., Winara, I., Sri, N., Prasetyo, F., Akbar, M., Pase, A., Aprianti, A., Palewoi, N., Ridwan, M., & Ulhusna, N. (2025). Analisis stakeholder dalam pengelolaan hutan rakyat lestari. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 22(2), 77–89.
- Kurniasih, M., Azhari, D.F., Hudzwah, R.A., Rohmat, D., & Handayani, T. (2025). Pemetaan sebaran tingkat bahaya dan laju erosi di DAS Brantas Tahun 2025 menggunakan metode RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation). *Jurnal Geosains Dan Teknologi*, 8(2), 105–123. <https://doi.org/10.14710/jgt.8.2.2025.105-123>
- Manurung, K.G., & Elias. (2025). Evaluasi kesesuaian lahan agroforestri berbasis tanaman hortikultura di Desa Karyasari, Kecamatan Leuwiliang, Kabupaten Bogor. *Jurnal ForestIndo*, 2(1), 237–248.
- Muamalah, A.S. Al, Tjoneng, A., & Syarif, M.M. (2024). Penentuan nilai erodibilitas tanah pada kemiringan lereng di atas 15% pada DAS Jenelata Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal AGrotekMAS*, 5(1), 100–108.
- Musakkir., Tjoneng, A., & Syarif, M. (2024). Menentukan nilai erodibilitas tanah (K) pada jenis tanah di Sub Das

- Jenelata. *Jurnal AGrotekMAS*, 5(2), 203–213.
- Nguyen, V.L., Laetitia, H., Thao, L.D., Chung, N.V., Aydin, E., Lambert, B., & Didier, L. (2026). Soil properties influence the prevalence of soilborne pathogens in Robusta coffee and black pepper systems in Vietnam ' s Central Highlands. *Ecological Frontiers*, 46(1), 293–305. <https://doi.org/10.1016/j.ecofro.2025.09.007>
- Nurhartanto, N., Zulkarnain, Z., & Wicaksono, A.A. (2022). Analisis beberapa sifat fisik tanah sebagai indikator kerusakan tanah pada lahan kering. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 4(2), 107–112. <https://doi.org/10.35941/jatl.4.2.2022.7001.107-112>
- Octavia, A., Gunardi, D.W., Iswandaru, D., & Setiawan, A. (2023). Potensi agroforestri untuk mendukung biorospekting. *Jurnal Hutan Lestari*, 11(4), 1068–1079.
- Oktaviani, N., Suriadikusumah, A., & Arifin, M. (2024). Perubahan iklim mikro dan produksi kopi arabika (*Coffea arabica* L .) pada daerah aktivitas geothermal PLTP Kamojang di Kabupaten Bandung. *Jurnal Agrikultura*, 35(3), 400–412.
- Pasaribu, P.H.P. (2024). Analisis kelerengan , jenis tanah dan curah hujan untuk arahan penggunaan lahan di Desa Merdeka. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 3, 30–35.
- Prandono, T. (2025). Perbandingan kinerja interlocking stone sebagai penahan tanah dengan perlindungan vegetasi dan non-vegetasi terhadap laju erosi. *Jurnal Sosial Dan Teknologi (SOSTECH)*, 5(10), 4128–4139.
- Purnamasari, I., Sanjaya, R.I., Rachman, F., Setyo, B., & Priyono, E. (2024). Kajian distribusi C organik dan kadar air tahan di lahan kopi robusta Kabupaten Jember dengan ketinggian berbeda pada akhir musim penghujan. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 11(1), 135–142. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2024.011.1.15>
- Regassa, M.D. (2024). Impression of the effects of climate change on genetic resources and coffee (*Coffea arabica* L.) production. *American Journal of Life Sciences*, 12(6), 157–163.
- Ristanti, D., & Edi, P. (2023). Sifat fisika tanah pada tipe penggunaan lahan yang berbeda di Kecamatan Pujon, Jawa Timur, Indonesia. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(1), 27–33.
- Riyanto, I.A., Hendrayana, H., Sambodo, A.P., Widyaningsih, Yu., & Jayanto, G.D. (2024). Kesesuaian lahan untuk tanaman kopi pinggiran di daerah tangkapan pemetaan mobilitas penduduk di kawasan Kota Bandung Air (DTA) Danau Toba. *Makalah Geografi Indonesia*, 38(2), 90–104. <https://doi.org/10.22146/mgi.70636>
- Sahido, W.P.M., Rahim, Y., Dude, S., & Rahman, R. (2025). Prediksi erosi menggunakan metode USLE (Universal Soil Loss Equation) Dan Sistem Informasi Geografis (SIG) Di Kecamatan Bolaang Uki Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan. *Jurnal Agrotek*, 9(1), 92–103. <https://doi.org/10.33096/agrotek.v9i1.715>

- Sholikah, D.H., Salsabila, S., Husada, A.J., Naufal, R., & Wicaksono, K.S. (2024). Studi karakteristik fisika tanah zona perakaran dan produksi tanaman kopi (*Coffea sp.*) di Kecamatan Wajak , Kabupaten Malang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(3), 731–742. <https://doi.org/10.14710/jil.22.3.731-742>
- Usman, S., Amana, S., & Jayeoba, J. (2025). Evaluation of surface soil quality and land suitability for agricultural soils affected by soil erosion. *Discover Soil*, 2(6), 1–16. <https://doi.org/10.1007/s44378-025-00031-w>
- Wibowo, F.A.C., Triwanto, J., Kurniawan, E.T., & Muttaqin, T. (2020). Strategi perbaikan sistem agroforestri dan konservasi lahan di Desa Pondokagung, Kecamatan Kasembon, Kabupaten Malang. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 15(1), 36–47. <https://doi.org/10.31849/forestra.v15i1.3651>
- Wibowo, F.A.C., Waskith, N.T., Prasetyo, B., & Wahidiah, T. (2024). Dampak pasca kebakaran hutan terhadap sifat fisik dan sifat kimia tanah di Gunung Panderman. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 21(1), 1–16.
- Wijaya, Y.G., Budiyo, S., & Purbajanti, E.D. (2024). Evaluasi kesesuaian lahan sebagai upaya peningkatan produksi tanaman di Kecamatan Kasihan Kabupaten Bantul. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 11(1), 233–245. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2024.011.1.25>
- Yamani, A., Rudy, G.S., Agustina, A., & Rosidah. (2025). Analisis kesesuaian lahan tanaman agroforestry di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Universitas Lambung Mangkurat. *Jurnal Hutan Tropis*, 13(1), 118–130.
- Yuliana, Aji, I.M.L., & Sari, D.P. (2025). Prediksi erosi dengan metode Universal Soil Loss Equation (USLE) di DAS Kerandangan Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Hutan Tropis*, 9(1), 60–73.