

Analisis Erosi Terhadap Pengembangan Sistem Agroforestri pada Hutan Rakyat di Desa Lupia Kecamatan Kabangka Kabupaten Muna

(Erosion Analysis on the development of agroforestry systems in community forests in Lupia Village, Kabangka District, Muna Regency)

Firman Syah^{1*}, Eva Oktaviani¹, Hendra Kurniawan¹, Vellani Losenni Undra², Nusrah Rusadi¹

¹Jurusan Kehutanan, Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Kota Kupang, 85228

²Program Studi Pendidikan Geografi, Universitas Cendana, Kota Kupang, 85228

*Email: firmansyah@staff.politanikoe.ac.id

Abstract

Article History:

Received: 7 Oct, 2025

Accepted: 21 Nov, 2025

Published: 30 Nov, 2025

Keywords:

Agroforestry, Erosion, Cropping Pattern, USLE, Community Forest

This study aims to analyze the rate of soil erosion across agroforestry cropping patterns implemented by local communities in Lupia, Kabangka, Muna. The primary motivation for executing this research is the issue of land degradation stemming from population pressure on forest areas, which necessitates alternative approaches, such as agroforestry. The study was conducted from June to July 2012 using field survey methods and laboratory analysis. The sample consisted of three agroforestry cropping patterns commonly applied by the community: Teak-Banana-Papaya, Teak-Banana-Chocolate, and Teak-Long Bean-Chocolate. Each cropping pattern was observed in a single sample plot, representing actual field conditions. Data collected included rainfall, slope gradient, soil texture and structure, and plant composition. Erosion rate analysis was carried out using the USLE (Universal Soil Loss Equation) method based on the R, K, LS, C, and P factor components calculated from field measurements and laboratory analyses. Results showed that the agroforestry pattern combining *Tectona grandis* (teak), banana, and papaya on an 8% slope produced the lowest erosion rate of 17.40 tons/ha/year. In contrast, the combination of *Tectona grandis*, yard-long bean, and cocoa on a 12% slope exhibited the highest erosion rate of 34.31 tons/ha/year. All observed cropping patterns generated erosion rates exceeding the tolerable limit, indicating that they had not yet achieved sustainability, underscoring the significance of implementing soil conservation techniques to support the sustainability of agroforestry systems in the area.

Pendahuluan

Hutan merupakan bagian dari sumberdaya alam yang memiliki nilai ekologis, sosial dan ekonomi. Selain menghasilkan berbagai produk, hutan juga menjaga keseimbangan lingkungan melalui pengaturan iklim, siklus air, dan perlindungan tanah dari erosi. Namun, pertumbuhan penduduk mendorong masyarakat melakukan ekspansi ke kawasan hutan, yang memicu perambahan, penggembalaan liar, dan penebangan ilegal, sehingga penggunaan hutan menjadi tidak sesuai peruntukannya.

Aktivitas manusia dalam mengelola lahan pertanian dapat memengaruhi pergerakan air, daya simpan air, sirkulasi udara serta penyerapan unsur hara oleh (Akbar, 2021). Kerusakan lingkungan banyak dipengaruhi aktivitas petani yang kurang memerhatikan prinsip kelestarian lingkungan terutama konservasi tanah dan air.

Kegiatan petani apabila tidak menerapkan asas-asas kelestarian lingkungan akan mengakibatkan kerusakan tanah dan lingkungan (Anata, 2025).

Pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah penerapan sistem agroforestri. Agroforestri adalah bentuk pengelolaan yang memadukan tanaman kehutanan dan pertanian yang dikembangkan mengatasi perombakan hutan yang luas serta dapat menunjang perekonomian masyarakat petani. Selain itu agroforestri memiliki peran penting dalam peningkatan penyerapan karbon oleh tanaman, tanah siklus nutrisi, peningkatan keanekaragaman hayati, serta mengurangi kerusakan terhadap tanah (Ardini et al., 2020). Penerapan agroforestri dapat memberikan manfaat ganda, yaitu selain menjaga kelestarian lingkungan sekaligus meningkatkan pendapatan petani (Watimena et al., 2024)

Pohon dalam sistem agroforestri berperan meningkatkan produktivitas lahan melalui perbaikan kondisi fisik tanah dan pengurangan kehilangan hara, sekaligus memberikan manfaat ekonomi seperti pangan, bahan bakar, bahan bangunan, serta input pertanian. Masyarakat Desa Lupia, Kecamatan Kabangka, Kabupaten Muna telah menerapkan berbagai pola agroforestri, namun sejauh ini belum diketahui seberapa efektif pola-pola tersebut dalam menekan laju erosi.

Laju erosi termasuk salah satu indikator penting dalam menilai keberhasilan suatu sistem penggunaan lahan termasuk agroforestri. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Wibowo et al. (2020) menunjukkan bahwa erosi di Desa Pondokagung yang paling rendah terjadi pada tahun 2018 dengan 112,19 ton/ha/thn dengan kelerengan termasuk dalam kategori III dan II. Tingkat erosi yang terjadi pada lahan yang dikelola menggunakan sistem di Desa Pondokagung dari tahun- ketahun relatif normal.

Sementara itu, Naharudin (2018) dalam penelitiannya menyatakan bahwa dengan menerapkan pola agroforestri yang berfokus pada konservasi tanah sangat bermanfaat dalam pembangunan wilayah serta perbaikan lingkungan ekosistem DAS khususnya di Sub DAS Wuno. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Jayadi et al., (2025) menunjukkan bahwa dengan menerapkan sistem agroforestri dapat menambah pendapatan masyarakat setempat, selain itu juga dapat meningkatkan produktivitas tanah yang dapat mendukung pembangunan berkelanjutan.

Masyarakat di Desa Lupia, Kecamatan Kabangka, Kabupaten Muna, masyarakat telah lama menerapkan berbagai pola tanam agroforestri dalam hutan rakyat. Meskipun demikian, belum tersedia data ilmiah mengenai besarnya laju erosi pada setiap pola tanam yang diterapkan, sehingga efektivitas sistem agroforestri di Desa Lupia dalam menekan erosi belum dapat diketahui. Kondisi ini menjadi penting karena perbedaan komposisi tanaman, kemiringan lahan, dan penutupan tajuk dapat menghasilkan tingkat erosi yang berbeda pada setiap unit lahan. Dengan belum adanya informasi mengenai besarnya erosi berdasarkan pola agroforestri lokal, maka diperlukan kajian yang dapat menghasilkan data kuantitatif sebagai dasar pengelolaan hutan rakyat secara berkelanjutan.

Bahan dan Metode

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta penggunaan lahan serta data curah

hujan, bahan penanda plot, contoh tanah dan data kemiringan lereng.

Metode

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh lahan agroforestri yang diusahakan dalam lokasi penelitian ini. Penarikan sampel dilakukan secara *purposive sampling* dengan mengambil sampel tanah terdiri 9 sampel pada kemiringan-kemiringan lereng berbeda dan pola tanam berbeda yang mewakili dari keseluruhan populasi pada sistem agroforestri pada tiap pola tanam terdiri atas 3 (tiga) sampel yaitu atas, tengah dan bawah.

Variabel dalam penelitian ini adalah variabel pola tanam yang meliputi luas lahan, jarak tanam dan jenis tanaman yang di kombinasikan sedangkan Variabel erosi meliputi faktor erosivitas hujan terdiri; Data curah hujan selama 10 tahun terakhir, erodibilitas tanah terdiri; bahan organik dan tekstur tanah, struktur tanah, kemiringan lereng (%), indeks pengelolaan lahan (C), dan indeks tindakan konservasi tanah.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan 3 jenis metode pengumpulan data adalah:

1. Metode berdasarkan pola tanam yaitu
 - a. Pola tanam: Luas lahan dan jarak tanam di peroleh dengan cara melakukan pengukuran langsung, sedangkan jenis pengkombinasian dapat di tentukan dengan pengamatan langsung di lapangan.
 - b. Erosi: Tingkat erosi diperoleh dari pengkajian prediksi erosi dapat dilakukan dengan metode USLE. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan membuat plot terlebih dahulu pada masing-masing lereng dan pola tanam.
2. Metode Analisis Laboratorium suatu metode yang dikerjakan di laboratorium yang terdiri dari Bahan organik, permeabilitas tekstur, dan struktur tanah.
3. Metode kepustakaan (*Library Research*) yaitu metode yang dilakukan dengan menggunakan teori yang mendukung penelitian serta informasi yang bersumber dari bahan yang relevan. Hal ini untuk mendapatkan konsep dalam pembahasan selanjutnya.

Analisis Data

Erosi

Untuk menghitung prediksi erosi dapat digunakan metode USLE Wischmeier dan Smith 1978 (Asdak 2022) yaitu:

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

Keterangan:

- A = Erosi tanah (ton/ha/tahun)
 R = Erosivitas hujan (cm)
 K = Erodibilitas tanah
 L = Panjang lereng (m)
 S = Faktor kemiringan lereng (%)
 C = Indeks pengelolaan lahan
 P = Faktor tindakan konservasi tanah

1. Erosivitas hujan (R)

$$E_{130} = 6,12 (RAIN)^{1,21} (DAYS)^{-0,47} (MAXP)^{0,53}$$

Keterangan:

- E_{130} = Indeks Erosi Hujan Rata-Rata Bulanan (Cm)
 RAN = Curah hujan rata-rata bulanan (Cm)
 DAYS = Jumlah hari hujan rata-rata perbulan (Hari)
 MAXP = Curah hujan maksimum selama 24 jam dalam bulan bersangkutan (Arsyad, 2000)

2. Erodibilitas Tanah (K)

$$K = \{2,71 \times 10^{-4} (12-OM) M^{1,14} + 3,25 (S-2) + 2,5 (P-3)/100\}$$

Keterangan:

- K = Erodibilitas tanah
 OM = Persen bahan organik tanah
 p = Kelas permeabilitas tanah
 s = Kelas struktur tanah
 M = Persentase ukuran partikel (% debu) + (% pasir sangat halus) x (100-% tanah liat) Weischner et al., dalam Asdak (2002)

3. Faktor Kelerengan (LS)

Perhitungan panjang lereng (L) oleh Schwab et al (1981) dalam Asdak 2022, adalah:

$$L = (1/22,1)^m$$

Keterangan:

- L = Faktor panjang lereng (m)
 l = Pengukuran lereng
 m = Eksponen yang bergantung pada kemiringan lereng 0,5 untuk kecuraman lereng $\geq 5\%$, 0,4 untuk kecuraman 3,5%-4,5%, 0,3 untuk kecuraman lereng 1% - 3% dan 0,2 untuk kecuraman lereng ≤ 1 .

Perhitungan kemiringan lereng untuk (S) adalah sebagai berikut :

$$S = (0,43 + 0,30 s + 0,04 s^2)/6,61$$

Keterangan:

- S = Faktor kemiringan lereng
 s = kemiringan lereng dalam persen

4. Nilai C dan P

Nilai C dan P (faktor vegetasi dan pengelolaan tanaman dan tindakan konservasi tanah) diperoleh dari tabel C dan P berbagai

Tabel 1. Jenis Tanaman Penyusun Agroforestri dan Kelerengan di Sekitar Hutan Rakyat Desa Lupia Kecamatan Kabangka Kabupaten Muna

No.	Jenis Tanaman	Simbol	Kemiringan Lereng (%)
1	Jati lokal, jagung	I	12
2	Jati lokal, pisang, pepaya	II	8
3	Jati lokal, kacang Panjang, coklat	III	12

Sumber: Data primer diolah tahun 2012

penggunaan lahan, Chammer (1981 dalam Asdak 2022).

$$E_{Tol} = \frac{DE - D_{Min}}{MPT} + LPT$$

Keterangan :

- DE = kedalaman efektif tanah (cm)
 D min = kedalaman tanah minimum yang diperlukan untuk perkembangan perakaran suatu jenis tanaman masih memungkinkan di produksi (cm)
 MPT = Masa pembentukan tanah (tahun)
 LPT = Laju pembentukan tanah (ton/ha/thn)

Hasil dan Pembahasan

1. Pola Tanam Agroforestri

Pengelolaan lahan dengan menerapkan pola agroforestri dapat meningkatkan produktivitas lahan secara berkelanjutan. Analisis finansial atau erosi pada pola agroforestri yang diterapkan oleh masyarakat petani sangat penting dilakukan untuk dapat mengetahui tingkat pendapatan masyarakat serta untuk mengetahui besarnya erosi yang dihasilkan dari penerapan sistem agroforestri tersebut. Salah satu bentuk penggunaan lahan yang diusahakan masyarakat sebagian di Desa Lupia Kecamatan Kabangka dengan menggunakan sistem agroforestri. Jenis tanaman penyusun agroforestri yang di terapkan adalah jati lokal (*Tectona grandis*), coklat (*Theobroma cacao*), kacang panjang (*Phasolus vulgaris*), jagung (*Zea mays*), pisang (*Musa, sp*) dan pepaya (*Carica papaya*).

Penerapan sistem dan pola tanam agroforestri diharapkan dapat mendorong masyarakat, khususnya petani di sekitar hutan rakyat, untuk terus berperan aktif dalam pembangunan dan pelestarian hutan. Melalui pendekatan ini, mereka tidak hanya meningkatkan ekonomi masyarakat petani, tetapi juga tetap mengelola hutan dengan mengutamakan prinsip kelestarian lingkungan.

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap sistem agroforestri di sekitar hutan rakyat Desa Lupia, Kecamatan Kabangka, Kabupaten Muna, ditemukan tiga jenis pola tanam yang diterapkan pada lahan dengan tingkat kemiringan lereng tertentu seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Pola agroforestri yang diterapkan oleh petani di lokasi penelitian dengan mengombinasikan tiga jenis tanaman yaitu tanaman kehutanan, pertanian dan perkebunan. Tanaman perkebunan yang diusahakan oleh petani adalah kakao (*Theobroma cacao*), hal ini tanaman tersebut memiliki nilai ekonomi yang tinggi sehingga menarik minat petani untuk menanamnya di lahan mereka. Tanaman pertanian yang diusahakan meliputi jagung (*Zea mays*) dan kacang panjang (*Phaseolus vulgaris*), yang ditanam untuk hal ini selain untuk memenuhi kebutuhan keluarga sekaligus sebagai komoditas yang dapat dijual. Jenis tanaman pertanian, perkebunan dan kehutanan yang diusahakan oleh petani adalah jati lokal (*Tectona grandis* L.f.), tanaman ini salah satu tanaman kehutanan yang sangat di gemari oleh masyarakat untuk ditanam karena selain bisa diolah untuk dijadikan rumah juga memiliki nilai jual yang tinggi.

2. Prediksi Erosi dan ETol

Erosivitas Curah Hujan

Banyak faktor mempengaruhi proses erosi tanah, dan salah satu faktor yang sangat penting adalah indeks erosivitas hujan. Tingginya curah hujan dapat menyebabkan berbagai macam masalah diantaranya mengakibatkan tumbukan pada permukaan tanah.

Jika terjadi terus-menerus akan menyebabkan terkelupasnya lapisan permukaan tanah yang berakibat pada hilangnya material organik pada tanah yang terbawa oleh aliran permukaan yang disebabkan oleh erosi (Hadiansyah et al., 2023). Nilai erosivitas diperoleh dari data curah hujan Kecamatan Kabangka pada tahun 2002-2011 (Balai Wilayah Sungai Sulawesi IV Tahun 2012) tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Data curah hujan bulanan dan perhitungan EI_{30} di Kecamatan Kabangka pada Tahun 2002-2011

No	Bulan	Rain (mm/bulan)	MAXP (mm/hari)	DAYS (hari)	EI_{30}
1	Januari	26,970	2,81	11,4	181,60
2	Februari	16,512	2,40	8,9	104,22
3	Maret	28,873	2,99	11,3	205,11
4	April	24,714	2,29	11,2	147,13
5	Mei	28,818	2,96	11,8	197,12
6	Juni	23,670	2,43	9,9	153,15
7	Juli	10,301	1,69	6,6	55,68
8	Agustus	6,054	0,82	5	22,88
9	September	5,666	0,57	4,3	18,48
10	Oktober	10,018	1,29	4,7	54,42
11	November	21,948	2,11	9,2	133,98
12	Desember	17,629	1,40	6,8	96,18
Jumlah		221,173	23,76	101,1	1371,14

Data Sekunder Tahun 2012 (Sumber Balai Wilayah Sungai Sulawesi IV Tahun 2012)

Keterangan :

RAIN = Rata-rata curah hujan bulanan selama 10 tahun

MAXP = Rata-rata curah hujan maksimum harian setiap bulan selama 10 tahun

DAYS = Rata-rata jumlah hari hujan perbulan selama 10 tahun

EI_{30} = Rata-rata indeks erosivitas hujan bulanan selama 10 tahun

Tabel di atas menunjukkan bahwa rata-rata curah hujan bulanan selama 10 tahun yang paling tinggi terdapat pada bulan Maret yaitu 28,873 Cm sedangkan rata-rata curah hujan bulanan selama 10 tahun yang paling kecil terjadi pada bulan September yaitu 5,666 Cm. Rata-rata curah hujan maksimum harian setiap bulan yang tertinggi terdapat pada bulan Maret curah hujan maksimum rata-rata curah hujan maksimum harian yang terendah terjadi pada bulan September sedangkan rata-rata jumlah hari hujan perbulan yang tertinggi terdapat pada Januari sedangkan yang terkecil terdapat pada bulan September.

Nilai indeks erosivitas hujan (R) ditentukan berdasarkan persamaan USLE dengan menggunakan curah hujan selama 10 tahun yaitu tahun 2002-2011 yang bersumber dari Balai Wilayah Sungai Sulawesi IV SULTRA. Curah hujan rata-rata bulanan (2002-2011), dan curah hujan maksimum 24 jam rata-rata bulanan (2002-2011) pada Lampiran 1 sehingga diperoleh nilai indeks erosivitas hujan ($R=EI_{30}$) sebesar 1371,14 Cm. Faktor erosivitas hujan merupakan kemampuan hujan untuk menyebabkan erosi pada lahan pertanian. Tingginya erosi yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh tingkat erosisitas hujan. Semakin tinggi tingkat erosivitas hujan maka

semakin tinggi pula erosi yang di hasilkan. Tingginya curah hujan dapat menyebabkan aliran permukaan yang tinggi sehingga dapat menyebabkan erosi yang sangat tinggi pula terutama pada lahan yang vegetasinya rusak atau gundul.

Laju erosi sangat di tentukan oleh tinggi atau rendahnya curah hujan yang dinyatakan dalam nilai *indeks erosivitas hujan* (Suripin, 2002). Air hujan yang jatuh yang mengenai tanah secara langsung ataupun tidak langsung dengan waktu yang lama dan besarnya intensitas hujan akan menyebabkan erosi yang cukup besar.

Terjadinya erosi karena adanya pengikisan permukaan yang disebabkan oleh adanya curah hujan yang tinggi yang dapat mengakibatkan limpasan permukaan (*run-off*). Erosi dapat terjadi karena lamanya terjadinya hujan sehingga melebihi kapasitas simpan air tanah atau tanah sudah mencapai titik jenih. Hal ini dipengaruhi oleh energi kinetik air hujan yang disertai dengan pengendapan yang terjadi diatas permukaan tanah (Asdak, 2002).

Erodibilitas

Erodibilitas tanah merupakan tingkat kemudahan tanah mengalami erosi di permukaan serta sensitivitasnya terhadap proses erosi. Erodibilitas dipengaruhi beberapa faktor diantaranya tekstur, struktur, permeabilitas, dan kandungan bahan organik. Tanah yang memiliki tekstur kasar akan memiliki rongga yang besar sehingga memiliki daya resap (*infiltrasi*) yang tinggi, sedangkan tanah yang memiliki tekstur halus cenderung memiliki kapasitas infiltrasi yang rendah (Harianto & Marwadi, 2023). Simbol (K) digunakan untuk menyatakan nilai erodibilitas tanah, yang mencerminkan kemampuan atau ketahanan partikel tanah terhadap erosi serta potensi partikel tersebut untuk terangkut di permukaan tanah.). Nilai erodibilitas ditentukan berdasarkan hasil analisis sifat fisik dan kimia tanah berdasarkan parameter yang diperlukan. Hasil analisis parameter untuk penentuan nilai erodibilitas dapat disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Penentuan Nilai Erodibilitas Tanah

No	Pola Tanam	OM (%)	P (Cm/Jam)	Liat (%)	Tekstur Debu (%)	PSH (%)	M	S	P	K
1	I	2,23	20,163	32,46	28,32	13,07	4560,97	4	2	0,83
2	II	1,97	6,401	34,12	27,34	12,81	4334,24	4	3	0,82
3	III	1,23	6,350	32,45	21,21	15,40	4554,89	4	3	0,80

Sumber: Data primer setelah diolah, tahun 2012

Keterangan:

- PSH = Pasir Sangat Halus (%Pasir/3)
- OM = Persen kandungan bahan organik
- P = Kelas Permeabilitas tanah
- M = Parameter ukuran partikel (% debu + %PSH) x (100-%liat)
- S = Nilai struktur tanah
- K = Faktor erodibilitas tanah

Faktor erodibilitas tanah menunjukan resisten partikel tanah terhadap pengelupasan dan transportasi partikel-partikel tanah oleh adanya energi kinetik air hujan. Meskipun demikian tingkat resistensi tersebut di pengaruhi oleh topografi, kemiringan lereng dan besarnya gangguan yang dilakukan oleh manusia. Untuk memperoleh nilai erodibilitas tanah, penentuan letak stasiun sampel diletakkan pada lereng-lereng yang telah ditentukan sebelumnya. Tiap stasiun sampel akan terdapat tiga titik lokasi pengambilan sampel tanah yaitu atas, tengah, dan bawah lereng. Dari hasil sampel tanah tersebut akan dianalisis di Laboratorium Ilmu Tanah.

Besarnya erodibilitas atau resistensi tanah sangat di pengaruhi oleh karakteristik tanah

seperti; tekstur tanah, permeabilitas dan kandungan bahan organik. Hal ini dapat dilihat pada pola tanam I erodibilitas yang di hasilkan 0,83 hal ini dipengaruhi tingginya persen bahan organik (OM), permeabilitas (P) serta nilai persentase ukuran partikel (M) pada pola tanam tersebut. Berbeda dengan erodibilitas yang terdapat pada pola tanam II dimana pada pola tanam ini erodibilitas yang dihasilkan sebesar 0,82 hal ini dipengaruhi rendahnya persen bahan organik (OM), permeabilitas (P) serta nilai persentase ukuran partikel (M) pada pola tanam tersebut. Sedangkan erodibilitas yang terjadi pada pola tanam III sebesar 0,80 hal ini dipengaruhi oleh kecilnya nilai mulai dari persen bahan organik sampai pada nilai tekstur tanah dimana

nilai kode tekstur tanah yang membedakan dengan pola tanam II pada nilai persentase ukuran partikel pola tanam III ini lebih tinggi.

Panjang (L) dan Kemiringan Lereng (S)

Erosi dapat dipengaruhi oleh panjang dan kemiringan lereng, semakin panjang dan miring

suatu lereng atau lahan maka erosi yang akan terjadi akan semakin besar karena kondisi lahan yang sangat curam akan mempengaruhi kecepatan aliran permukaan terhadap butir-butir percikan air terhadap daya angkut air yang semakin besar (Andriyani at al., 2019). Nilai panjang dan kemiringan lereng dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Penentuan Nilai Panjang dan Kemiringan Lereng

No	Pola tanam	Kemiringan lereng (%)	Panjang lereng (m)	S	L
1	I	12	9,5	1,480	0,654
2	II	8	9,0	0,810	0,637
3	III	12	11,0	1,480	0,704

Sumber: *Data primer setelah diolah, tahun 2012*

Faktor indeks topografi L dan S, masing-masing mewakili pengaruh panjang dan kemiringan lereng terhadap besarnya erosi. Panjang lereng berkaitan dengan aliran air permukaan yang menentukan lokasi atau tempat terjadinya erosi yaitu lokasi berlangsungnya erosi dan kemungkinan terjadinya deposisi sedimen.

Laju aliran permukaan yang kecil umumnya terjadi pada lahan yang memiliki topografi datar, sedangkan topografi yang berombak memiliki potensi laju permukaan yang cukup besar. Hal ini dapat ditunjukkan pada Tabel 4 dimana pada pola tanam I panjang lereng (L) 0,654 m dan kemiringan lereng (S) 1,481 erosi yang terjadi sebesar 33,68 ton/ha/thn, pada pola tanam II panjang lereng (L) 0,637 dan kemiringan lereng (S) 0,810 erosi yang terjadi 17,40 ton/ha/thn sedangkan pada pola tanam III panjang lereng (L) 0,704 dengan kemiringan lereng (S) 1,481 erosi yang terjadi pada pola tanam ini sebesar 34,31 ton/ha/thn. Hal ini menunjukkan

semakin tinggi panjang dan kemiringan lereng maka erosi yang terjadi semakin tinggi pula.

Nilai pengelolaan Tanaman dan Faktor Konservasi Tanah (C dan P)

Komponen penting yang mempengaruhi besar atau kecilnya erosi adalah pengelolaan tanaman dan faktor konservasi tanah. Penentuan nilai tindakan konservasi tanah (P) dengan melakukan identifikasi ada tidaknya tindakan nilai konservasi tanah yang didasarkan nilai pada tabel C sedangkan untuk penentuan nilai pengelolaan tanaman (C) dilakukan dengan mengidentifikasi jenis penggunaan lahan. Menurut Wischmeier dan Smith 1978 nilai C ditentukan berdasarkan perhitungan yang mempertimbangkan tinggi tanaman dan kerapatan tajuk yang terdapat di lapangan (Ndun at al., 2021). Nilai C dan P yang diperoleh disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Penentuan Nilai Pengelolaan Tanaman dan Tindakan Konservasi Tanah

No	Jenis Tanaman	Pola Tanam	Kemiringan (%)	C	P
1	Jati lokal, jagung	I	12	0,1	0,3
2	Jati Lokal, pisang pepaya	II	8	0,1	0,3
3	Jati lokal, Kacang Panjang, Coklat	III	12	0,1	0,3

Sumber: *Data primer setelah diolah, tahun 2012*

Keterangan:

P = Nilai tindakan konservasi tanah (diperoleh dari tabel P)

C = Nilai pengelolaan tanaman (diperoleh dari tabel C)

Selain kemiringan dan panjang lereng, hasil pengamatan menunjukkan bahwa stratifikasi tajuk tanaman juga sangat berpengaruh terhadap terjadinya erosi. Tanaman yang diusahakan oleh petani umumnya memiliki tajuk yang sempit, sehingga tidak mampu meredam energi kinetik dari butir-butir air hujan yang turun, Akibatnya, air hujan secara langsung mengenai permukaan

tanah, sehingga memicu aliran permukaan dan pengikisan lapisan tanah.

Kondisi ini menunjukkan bahwa petani perlu melakukan tindakan konservasi, salah satunya dengan menanam tanaman penutup tanah di bawah tanaman tahunan yang tajuknya masih terbuka, seperti rerumputan atau ubi jalar. Vegetasi penutup tanah seperti rerumputan tidak hanya berfungsi melindungi tanah dari dampak

langsung air hujan, tetapi juga berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah. Setelah tanaman penutup tanah mati, proses pembusukan akan memperkaya kandungan bahan organik dalam tanah. Bahan organik tersebut akan mempertahankan tingkat kesuburan tanah, meningkatkan daya resap tanah agar tidak terjadi aliran permukaan yang besar, serta membantu

menstabilkan agregat tanah. Dengan demikian, bahan organik secara tidak langsung, mampu mengendalikan laju erosi tanah.

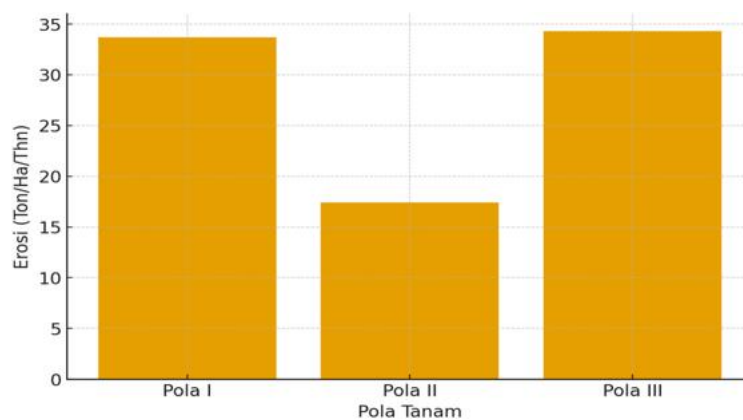
Prediksi erosi

Hasil perhitungan erosi dengan menggunakan persamaan USLE pada masing-masing pola tanam tersaji pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Besarnya rosi Erosi

No	Pola Tanam	Nilai Faktor						A (ton/ha/thn)
		R	K	L	S	C	P	
1	I	1371,14	0,83	0,654	1,481	0,1	0,3	33,68
2	II	1371,14	0,82	0,637	0,810	0,1	0,3	17,40
3	III	1371,14	0,80	0,704	1,481	0,1	0,3	34,31

Sumber: Data primer setelah diolah, tahun 2012



Gambar 1. Grafik laju erosi tiap pola tanam

Grafik tersebut diatas menunjukkan bahwa pola tanam III menghasilkan laju erosi tertinggi, yaitu 34,31 ton/ha/thn, diikuti oleh pola tanam I sebesar 33,68 ton/ha/thn, sedangkan pola tanam II memiliki nilai erosi terendah sebesar 17,40 ton/ha/thn. Perbedaan besarnya erosi sangat dipengaruhi oleh panjang dan kemiringan lereng selain itu juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti erosivitas hujan (R), erodibilitas tanah (K), faktor

pengelolaan tanaman (C), dan tindakan konservasi (P) relatif seragam pada seluruh pola. Pola tanam II menunjukkan erosi terendah karena memiliki kemiringan lereng paling kecil, sedangkan pola tanam III menghasilkan erosi tertinggi akibat panjang lereng yang lebih besar sehingga memperkuat aliran permukaan dan meningkatkan daya kikis air.

Tabel 7. Erosi yang Ditoleransikan

No	Pola Tanam	D (mm)	NFK	DE (mm)	Dmin (mm)	MPT (thn)	LPT (mm/thn)	ETol (ton/ha/thn)
1	I	1200	0,8	1060	50	250	1,2	5,24
2	II	1100	0,8	880	50	250	1,2	4,52
3	III	900	0,8	720	50	250	1,2	3,88

Sumber : Data primer setelah diolah, tahun 2012

Keterangan : (D) = Kedalaman Efektif Tanah, NFK = Nilai Faktor Kedalaman, DE = Kedalaman Ekuivalen, Dmin= Kedalaman minimum tanah, LPT =Laju Pembentukan Tanah rata-rata Indonesia (Harjowigeno, 1993), MPT= Masa Pakai Tanah 250 Tahun

Jika dilihat dari erosi yang ditoleransikan pada ketiga pola tanam tersebut maka usaha tani agroforesteri yang dilakukan masyarakat pada lokasi penelitian ini tidak dapat dikatakan berkelanjutan. Pola tanam agroforestri yang di

usahakan oleh petani tidak dapat berkelanjutan karena erosi yang terjadi pada Ke 3 pola tanam tersebut lebih besar dibandingkan dengan erosi yang ditoleransikan oleh karena itu masyarakat yang mengelola agroforestri ini harus melakukan

perbaikan untuk menghindari erosi yang lebih besar lagi yaitu dengan cara menanam jenis tanaman pelindung, meningkatkan kerapatan pohon atau jenis, serta menanam tanaman penutup tanah.

Tingginya tingkat erosi yang dihasilkan pada ke 3 sampel tersebut mengindikasikan bahwa sistem agroforestri yang diterapkan oleh masyarakat di lokasi penelitian masih perlu adanya perhatian khusus. Jarak tanam, kelerengan yang mencapai 12% dan tidak adanya tindakan konservasi tanah adalah faktor yang menyebabkan hal tersebut terjadi.

Jarak tanam yang rapat dan teratur dapat memberikan keuntungan tersendiri pada tanaman, dalam hal ini berkaitan dengan keberadaan tajuk tanaman yang berfungsi dalam menekan laju erosi. Makin berdekatan /sedikitnya ruang antara tajuk tanaman, maka semakin kecil pula air hujan yang lolos langsung kepermukaan tanah. Sedangkan semakin jarang tanaman atau kurangnya tanaman dapat mengakibatkan air hujan jatuh langsung mengenai permukaan tanah sehingga dapat memecah bongkahan-bongkahan tanah yang dapat menyebabkan erosi.

Jenis tanaman yang terdapat pada lokasi pola agroforestri adalah jenis tanaman kehutanan dan pertanian, atau dengan kata lain jenis tanaman jangka panjang dan jangka pendek. Tidak semua tanaman yang ada didalamnya memiliki jarak tanam, pisang yaitu 4 m x 4 m. Umur dari masing-masing tanaman pun berbeda-beda, sehingga bisa dipastikan tajuk dari tanaman akan berbeda/bertingkat. Jarak tanam yang tidak beraturan memberikan pengaruh bagi tingkat erosi yang dihasilkan, dalam hal ini berkaitan dengan fungsi tajuk tanaman yang menekan energi kinetik air hujan yang jatuh. Makin dekat jarak tanam dari tiap-tiap tanaman, maka tajuk tanaman akan semakin rapat pula.

Kelerengan memberikan pengaruh yang banyak pada erosi yang dihasilkan. Semakin tinggi lereng, semakin tinggi juga kecepatan dari aliran permukaan yang merupakan imbas dari air hujan. Butiran tanah yang terikut oleh aliran permukaan akan semakin banyak. Kondisi ini sedikit tertolong dengan adanya tanaman jati lokal (*Tectona grandis* lf) dan kakao (*Theobroma cacao*) yang ada dilokasi penelitian. Kita ketahui bersama, tanaman jati lokal (*Tectona grandis*) dan tanaman kakao (*Theobroma cacao*) adalah jenis tanaman yang paling sering menggugurkan daunnya. Serasah-serasah dari kedua tanaman ini

akan memberikan sedikit banyak pengaruh dari aliran permukaan.

Untuk mengurangi dampak dari kelerengan tersebut, dapat diterapkan teknik strip rumput. Teknik ini merupakan suatu metode tindakan konservasi tanah yang berfungsi mencegah erosi yang lebih besar dengan membiarkan sepnajang area diantara tanaman sebagian tanah pada untuk ditumbuhi rumput secara alami selebar 20-30 cm (Balai Penelitian Tanah, 2005).

Cara lain untuk mengurangi tingkat erosi yang dihasilkan dilokasi penelitian, yaitu dengan memperbanyak jenis tanaman penutup tanah seperti rumput. Tanaman penutup tanah sangat berfungsi untuk menahan dan mengurangi daya rusak butir-butir hujan dan aliran permukaan. Tanaman penutup tanah juga berfungsi sebagai sumber pupuk organik, dan mengurangi kebutuhan penyiangan yang terlalu intensif. Penyiangan yang dilakukan secara berlebihan dapat menyebabkan tergerusnya lapisan atas tanah. Untuk menghindari persaingan antara tanaman penutup dengan tanaman utama, dapat dilakukan penyiangan melingkar (*ring weeding*).

Kesimpulan

Komposisi tanaman yang diusahakan petani dilokasi penelitian terdiri dari tanaman kehutanan seperti tanaman Jati lokal (*Tectona grandis* lf) , perkebunan seperti kakao (*Theobroma cacao*), dan pertanian seperti tanaman jagung (*Zea mays*), kacang panjang (*Pheseolus vulgaris*) . Tipe agroforestri yang dikembangkan dilokasi penelitian ini adalah agrosilviculture system. Tingginya nilai erosi pada ketiga pola tanam menunjukkan bahwa sistem agroforestri yang diterapkan belum mampu menekan laju degradasi tanah hingga batas yang dapat diterima secara ekologis. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi dan perbaikan terhadap desain pola tanam yang lebih adaptif dan berorientasi pada konservasi lingkungan, guna mewujudkan agroforestri yang berkelanjutan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada keluarga yang selalu memberikan doa dan semangat, serta kepada rekan-rekan sejawat Hendra Kurniawan S.Hut.,M.Si., Eva Oktaviani, S.Hut.,MSi, Vellani Losenni Undra, S.Pd.,M.Geo dan Nusrach Rusadi, S.Hut.,M.Hut yang telah banyak membantu dalam penyusunan jurnal ini.

Daftar Pustaka

- Akbar, H. (2021). Prediksi Erosi dan Teknik Konservasi Tanah Sistem Agroforestri di Sub DAS Meueh Kabupaten Bener Meriah. *Jurnal Agrium*. 18(2), 102-108. <https://doi.org/10.29103/agrium.v18i2.5327>
- Anata, R.R. (2025). Analisis Kerusakan Lingkungan Akibat Praktik Pertanian Kentang Intensif terhadap Objek Wisata di Kawasan Dataran Tinggi Dieng. *Jurnal Agromedia*, 43(1), 57-68. <https://doi.org/10.47728/ag.v43i1.588>
- Andriyani, I., Wahuyningsih, S., & Surianingtias, S. (2019). Perubahan Tata Guna Lahan di Sub DAS Rembangan – Jember dan Dampaknya terhadap Laju Erosi. *Agritech Journal*. 39(2), 117-127. <http://doi.org/10.22146/agritech.42424>
- Asdak, C. (2022). Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Cetakan Ke 8). Yogyakarta: Gadjah Mada Press.
- Hadiansyah, M.S.N., Fidari, J.S., & Andawayanti, U. (2023). Studi Erosivitas Hujan Akibat Variasi Intesitas Hujan pada Pasir Kursa menggunakan alat Rainfall Simulator. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 3(2), 767-779. <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2023.003.02.065>
- Ardini, M., Marsela, A., Mustika, R., Subakti, R., Khairani S & Suwardi, A.B. (2020). Potensi pengembangan agroforestri berbasis tumbuhan buah lokal. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 17(1), 27-34. <https://doi.org/10.31849/jip.v17i1.4113>
- Naharudin. N. (2018). Sistem pertanian konservasi pola agroforestri dan hubungannya dengan tingkat erosi di Wilayah Sub-DAS Wuno, DAS Palu, Sulawesi Tengah. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, 6(3), 183-192. <https://doi.org/10.14710/jwl.6.3.183-192>
- Ndun, A.A., Murtaliksono, K., Baskoro, D.P.T., & Hidayat, A. (2021). Agricultural Conservation Planning on Traditional Land Management in Amarasi Barat District, East Nusa Tenggara. *Journal of Soil Science and Environment*, 23(1), 7-17. <https://doi.org/10.29244/jstl.23.1.7-17>
- Rianto, D.J., Marwanto, A. (2023). Hubungan Erodibilitas Tanah Terhadap Erosi pada Lahan Bekas Penambangan batubara. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 9(2), 379-390. <https://doi.org/10.29303/jstl.v9i2.433>
- Jayadi., Haryanto, A., Apriyanto, B., Saputra, E & Vernando. (2025). Peningkatan kesejahteraan masyarakat di wilayah hutan berbasis pemberdayaan masyarakat melalui program trenggulunan agroforestry. *Jurnal Sosial dan Teknolgi*, 5(4), 1227-1240. <https://doi.org/10.59188/jurnalsostech.v5i4.32069>
- Watimena, C., Latupapua, L., Sahureka, M. (2024). Peranan Agroforestry untuk Meningkatkan Kesejahteraan Petani dan Konservasi Alam di Negeri Liliboy, Kecamatan Leihitu Barat, Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 2(1), 183-190. <https://doi.org/10.54082/jpmii.346>
- Wibowo, F.A.C., Triwanto, J., Kurniawan, E.T & Muttaqin, T. (2020). Strategi perbaikan sistem agroforestri dan konservasi lahan di Desa Pondokageng, Kecamatan Kasembon, Kabupaten Malang. *Wahana Forestra Jurnal Kehutanan*, 15(1), 36-47. <https://doi.org/10.31849/forestra.v15i1.3651>