

PREDIKSI EROSI DAN ARAHAN KONSERVASI LAHAN MENGGUNAKAN USLE DI SUB DAS CIKAMIRI

EROSION PREDICTION AND LAND CONSERVATION PLANNING USING THE USLE METHOD IN THE CIKAMIRI SUB-WATERSHED

Yogina Lestari Ayu Situmorang*, Akhmad Fauzan Mirai, Sarah Fitri Soerya

Universitas Padjadjaran Jln. Raya Bandung-Sumedang Km. 21 Jatinangor,

Kab. Sumedang 45363 Jawa Barat

email: yogina.ayu@unpad.ac.id

ARTICLE HISTORY : Received [16 May 2026] Revised [09 June 2026] Accepted [16 June 2026]

ABSTRAK

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi tingkat erosi dan menyusun arahan konservasi lahan di Sub DAS Cikamiri sebagai upaya pengendalian degradasi lahan dan pengurangan risiko bencana hidrologi. Penelitian ini penting dilakukan mengingat tingginya potensi erosi yang dapat memicu sedimentasi, longsor, dan banjir di wilayah DAS Cikamiri. **Metodologi:** Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif spasial dengan metode *Universal Soil Loss Equation* (USLE) berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Parameter yang dianalisis meliputi erosivitas hujan (R), erodibilitas tanah (K), panjang dan kemiringan lereng (LS), pengelolaan tanaman (C), dan tindakan konservasi tanah (P). Selanjutnya, strategi pengendalian erosi disusun menggunakan analisis SWOT berdasarkan kondisi internal dan eksternal wilayah penelitian. **Hasil:** Hasil prediksi menunjukkan bahwa Sub DAS Cikamiri didominasi tingkat bahaya erosi sangat ringan sebesar 43%, sedangkan erosi sangat berat mencapai 23% yang tersebar pada wilayah dengan kemiringan lereng curam dan kawasan permukiman. **Temuan:** Faktor tutupan lahan, kemiringan lereng, dan rendahnya vegetasi penutup pada area tertentu menjadi faktor dominan yang memengaruhi tingkat erosi. **Kebaruan:** Penelitian ini mengintegrasikan prediksi erosi berbasis USLE dan SIG dengan analisis SWOT **Originalitas:** untuk menghasilkan arahan konservasi lahan yang lebih aplikatif di tingkat sub DAS. **Kesimpulan:** Pengendalian erosi di Sub DAS Cikamiri perlu diarahkan melalui penguatan vegetasi, penerapan konservasi tanah, pengelolaan tata ruang, dan keterlibatan masyarakat secara berkelanjutan. **Jenis Paper:** Artikel penelitian.

Kata Kunci: Erosi; Sub DAS Cikamiri; USLE; SWOT

ABSTRACT

Purpose: This study aims to predict erosion levels and formulate land conservation directions in the Cikamiri Sub-Watershed as an effort to control land degradation and reduce the risk of hydrological disasters. This study is important considering the high potential for erosion that can trigger sedimentation, landslides, and floods in the Cikamiri Watershed area. **Methodology:** The study used a spatial quantitative approach with the Universal Soil Loss Equation (USLE) method based on Geographic Information Systems (GIS). The analyzed parameters included rainfall erosivity (R), soil erodibility (K), slope length and steepness (LS), crop management (C), and soil conservation practices (P). Furthermore, erosion control strategies were formulated using SWOT analysis based on the internal and external conditions of the study area. **Results:** The prediction results showed that the Cikamiri Sub-Watershed was dominated by a very slight erosion hazard level of 43%, while very severe erosion reached



23%, distributed in areas with steep slopes and residential areas. **Findings:** Land cover factors, slope steepness, and the low presence of vegetation cover in certain areas were the dominant factors influencing erosion levels. **Novelty:** This study integrates USLE- and GIS-based erosion prediction with SWOT analysis to produce more applicable land conservation directions at the sub-watershed level. **Originality:** Describes the new or innovative elements of the research that distinguish it from previous studies. This can involve new approaches, new methods, or new findings. **Conclusion:** Erosion control in the Cikamiri Sub-Watershed needs to be directed through vegetation strengthening, the implementation of soil conservation, spatial planning management, and sustainable community involvement. **Type of Paper:** Research article.

Keywords: Erosion; Cikamiri Sub-Watershed; USLE; SWOT

PENDAHULUAN

Banjir bandang yang berada di DAS Cimanuk pada tahun 2011 telah menghanyutkan 3 rumah. Kemudian, pada tahun 2014, terdapat banjir lumpur yang merendam 720 unit rumah, 94 kolam ikan, ternak, domba dan sapi, serta menghanyutkan 7 unit rumah dengan 35 rumah lainnya rusak (Pikiran Rakyat, 2016). Kemudian di tahun 2023, bencana longsor di dua desa pada Kecamatan Samarang, yaitu Desa Cisarua dan Desa Parakan terjadi pada tanggal 06 Mei 2023 mengakibatkan 5 rumah terdampak, 49 rumah lainnya terancam, dan beberapa fasilitas umum mengalami rusak berat. Hal ini disebabkan curah hujan yang cukup tinggi (Diskominfo Garut, 2023). DAS Cimanuk Hulu terdiri atas beberapa sub DAS, salah satunya yaitu DAS Cikamiri. Aliran yang berasal dari DAS Cikamiri diduga memberikan kontribusi cukup besar terhadap terjadinya bencana banjir bandang di Kabupaten Garut. Selain itu, terjadi perubahan penggunaan lahan di Kabupaten Garut selama periode 2007–2016, yang terutama dipengaruhi oleh perubahan pada lahan pertanian kering dari 2.430,61 ha pada tahun 2007 menjadi 770,98 ha pada tahun 2016. Perubahan tersebut juga diikuti oleh peningkatan luas lahan irigasi dan kawasan permukiman masing-masing sebesar 137,40 ha dan 87,82 ha pada tahun 2016 (Asdak et al., 2023)

Kabupaten Garut merupakan salah satu wilayah yang memiliki tingkat potensi bencana banjir cukup tinggi dan hingga saat ini masih dikategorikan sebagai daerah rawan bencana (Putri et al., 2021). Besarnya volume air yang masuk ke badan sungai dapat memicu longsor pada dinding sungai sehingga membentuk bendungan alami yang menahan aliran air. Ketika bendungan tersebut jebol, kondisi ini dapat menyebabkan terjadinya banjir bandang di Sungai Cimanuk (Putri et al., 2021). Selain itu, erosi tanah juga berkontribusi terhadap terjadinya sedimentasi di bagian hilir sungai yang mengakibatkan kapasitas tampung sungai menurun dan risiko banjir meningkat, terutama pada musim hujan. Kondisi tersebut semakin diperburuk oleh perubahan iklim yang memicu curah hujan ekstrem serta urbanisasi yang tidak terencana di

kawasan DAS (Asrul et al., 2025). Erosi juga berpotensi menyebabkan longsor akibat terjadinya pengikisan tanah dan tebing, sehingga daya tahan tanah sebagai penahan air menjadi berkurang dan memicu terjadinya longsor (Ardes et al., 2024).

Selain dapat menyebabkan bencana yang berdampak pada kerusakan infrastruktur dan pemukiman, erosi pun dapat berdampak buruk pada sektor pertanian. Hal tersebut terjadi karena erosi tanah dapat menghilangkan lapisan humus yang kaya akan unsur hara yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Erosi tanah secara langsung menyebabkan degradasi lahan akibat penggunaan atau pengelolaan lahan yang kurang tepat, karena erosi merupakan proses hilangnya lapisan tanah bagian atas. Oleh karena itu, terdapat hubungan erat antara kehilangan lapisan tanah atas dengan penurunan kualitas tanah serta produktivitas tanaman (Mandal et al., 2021 dalam (Herawati et al., 2022).

Penanganan erosi pada Sub DAS Cikamiri perlu dilakukan, untuk mengurangi dan mengatasi bencana terjadi yang dapat berdampak pada beberapa sektor. Prediksi erosi dan arahan konservasi menjadi salah satu cara dalam penanganan erosi pada Sub DAS Cikamiri. Metode dalam memprediksi erosi dengan metode USLE (*Universal Soil Loss Equation*). Metode ini digunakan untuk mengestimasi rata-rata erosi tanah dalam jangka panjang pada suatu wilayah tertentu berdasarkan sistem pertanaman dan pola pengelolaan lahan yang diterapkan (M. Sahido et al., 2025). Metode USLE mampu menunjukkan variasi tingkat kerentanan erosi yang lebih sesuai antara Tingkat Bahaya Erosi (TBE) dan Indeks Bahaya Erosi (IBE), sehingga menghasilkan data yang lebih konsisten (Paraya et al., 2025). Dalam praktiknya, USLE sering diintegrasikan dengan Sistem Informasi Geografis (SIG/GIS) untuk memprediksi laju erosi secara spasial. Kombinasi USLE dan GIS ini memberikan pendekatan yang lebih efisien dan efektif dalam menilai degradasi lahan secara menyeluruh (Devatha et al., 2015 dalam M. Sahido et al., 2025).

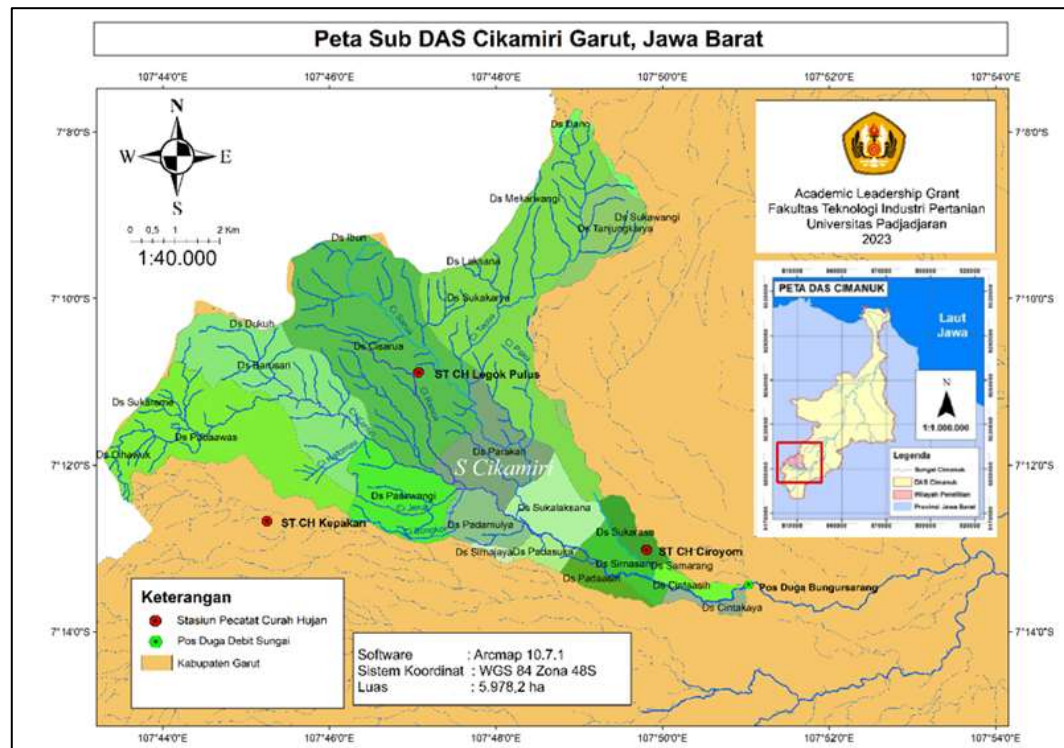
Strategi pengolahan lahan untuk mengurangi risiko bencana hidrologi, seperti banjir, erosi, longsor dan limpasan permukaan pernah dilakukan. Penelitian sebelumnya terkait Analisis Penentuan Prioritas Pengelolaan Sub DAS Cikamiri Menggunakan Metode AHP yang telah dikaji oleh (Soerya & Hanifah, 2025). Penelitian sebelumnya menentukan prioritas pengelolaan berbasis persepsi dan multi-kriteria (AHP), tetapi belum mengukur secara kuantitatif besarnya erosi pada tiap wilayah Sub DAS Cikamiri. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode USLE untuk mengestimasi laju erosi sebagai dasar rekomendasi konservasi lahan.

METODE PENELITIAN



Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Sub DAS Cikamiri yang terletak di Kabupaten Garut, Provinsi Jawa Barat. Secara geografis, Sub DAS Cikamiri terletak pada koordinat $6^{\circ}77'31.7$ "LS $107^{\circ}12'43.8$ "BT. Sub-DAS Cikamiri merupakan bagian dari DAS Cimanuk yang termasuk dalam wilayah kerja BBWS Cimanuk-Cisanggarung dengan luas sebesar 5.976,2 ha. Lokasi penelitian tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Data dan Sumbernya

Penelitian ini menggunakan beberapa data, seperti dibawah ini:

1. Data curah hujan Sub-DAS Cikamiri tahun 2012-2022 tersedia di Balai Pengelolaan Sumberdaya Air Jawa Barat;
2. Peta Administrasi Garut dengan skala 1:25.000 tersedia di Badan Informasi Geospasial;
3. Peta Jenis Tanah Sub-DAS Cikamiri dengan skala 1:50.000 tersedia di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian Bogor;
4. Peta Tutupan Lahan Sub-DAS Cikamir dengan skala 1:50.000 tersedia di Badan Informasi Geospasial;

Analisis Data

Proses pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dan dilakukan pengolahan data menggunakan GIS digunakan untuk menghitung setiap parameter USLE yakni R, K, LS, C dan P;

2. Perhitungan Erosi

Metode USLE (*Universal Soil Loss Equation*) yang dikembangkan oleh Wischmeier dan Smith pada tahun 1985 digunakan untuk memperkirakan besarnya erosi permukaan tanah. Metode ini mempertimbangkan beberapa faktor, yaitu erosivitas hujan, erodibilitas tanah, panjang dan kemiringan lereng, pengelolaan tanaman, serta tindakan konservasi tanah (Lamato et al., 2023). Perhitungan pada metode ini tersaji pada Persamaan (1).

$$A = R \times K \times LS \times C \times P \quad (1)$$

Keterangan:

A : Laju erosi (ton/ha/tahun);

R : Erosivitas curah hujan tahunan rata-rata;

K : Erodibilitas tanah;

LS : Indeks panjang dan kemiringan lereng;

C : Pengelolaan tanaman;

P: Indeks tindakan konservasi tanah

3. Analisis SWOT

Tahapan analisis SWOT pada merencanakan strategi pengendalian erosi mulai dari melakukan wawancara mengenai strategi – strategi yang mungkin dilakukan di Sub DAS Cikamiri. Analisis SWOT merupakan metode analisis situasi yang dilakukan secara sistematis untuk mengidentifikasi faktor-faktor internal dan eksternal organisasi. Faktor tersebut meliputi kekuatan dan kelemahan organisasi, serta peluang dan ancaman dari lingkungan sekitar, yang kemudian digunakan sebagai dasar dalam penyusunan strategi organisasi (Latifa et al., 2024)

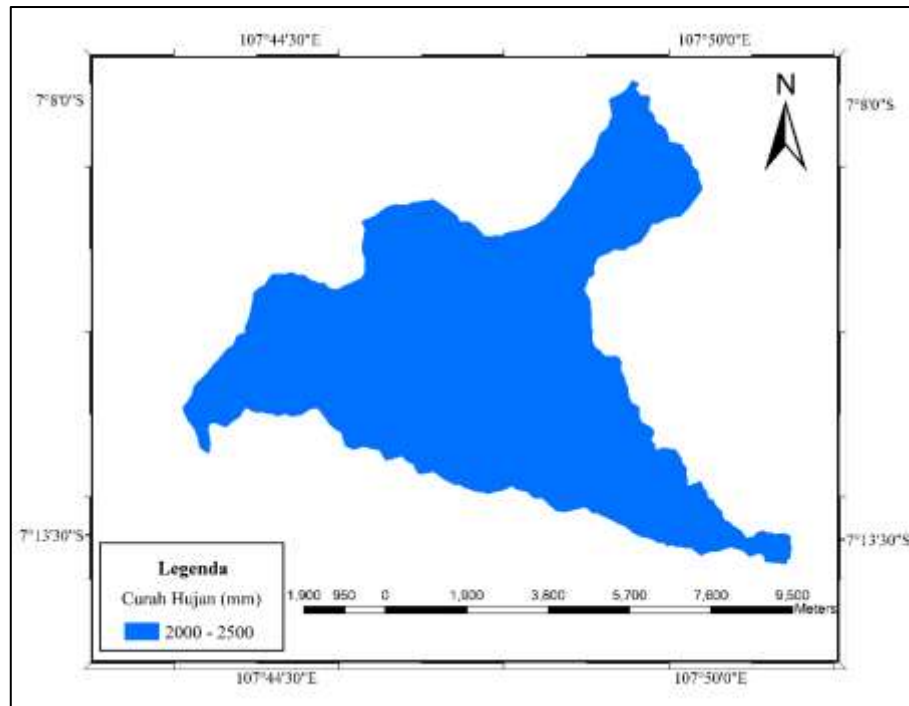
HASIL DAN PEMBAHASAN

Erosivitas Hujan (R)

Erosivitas hujan merupakan kemampuan curah hujan dalam menyebabkan terjadinya erosi pada tanah (Kurniawati et al., 2023). Hasil perhitungan untuk curah hujan wilayah menggunakan metode isohiyet, Sub DAS Cikamiri memiliki rata – rata nilai curah hujan 2000 – 2500 mm sehingga masuk kedalam klasifikasi intensitas curah hujan sedang (Tri Pradipta et al., 2025). Intensitas curah hujan yang besar akan memberikan energi kinetik yang besar pula

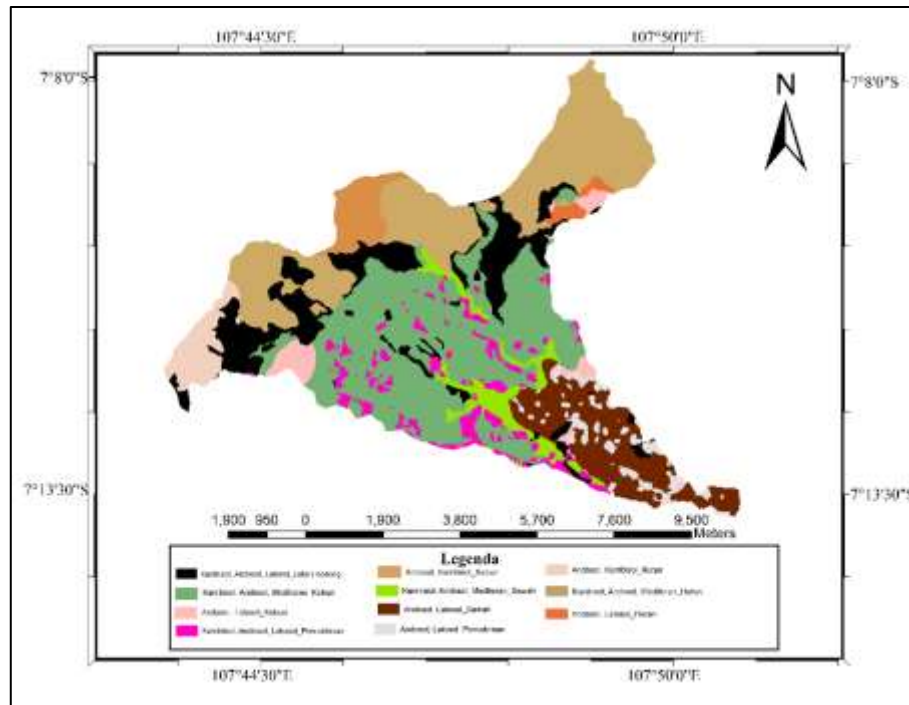


pada tanah, sehingga dapat menghancurkan partikel pada tanah dan membuat tanah dalam keadaan tidak stabil (Sitepu et al., 2017). Sub DAS Cikamiri masih belum tergolong besar nilai erosivitasnya, akan tetapi jika intensitas hujan memiliki waktu yang lama, maka potensi erosi masih tetap ada. Hasil analisis curah hujan berupa peta curah hujan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Curah Hujan Sub-DAS Cikamiri
Erodibilitas Tanah (K)

Nilai erodibilitas tanah (K) di wilayah penelitian menunjukkan angka yang sangat bervariasi dengan status rendah sampai sangat tinggi. Nilai tersebut dipengaruhi oleh beberapa komponen penyusunnya, antara lain kandungan bahan organik, distribusi ukuran partikel tanah (meliputi kadar pasir sangat halus, debu, dan lempung), struktur tanah, serta permeabilitas tanah. Dengan memperhatikan komponen-komponen penyusun faktor erodibilitas (K) tersebut, dapat diketahui tingkat kepekaan tanah terhadap erosi (Ramadhani et al., 2019). Hasil gabungan antara peta jenis tanah dan tutupan lahan berupa peta satuan lahan yang nantinya dapat memperoleh erodibilitas dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Satuan Lahan

Faktor Erodibilitas Tanah di Sub DAS Cikamiri berdasarkan analisis sample tanah berkisar 0,19 – 0,39. Nilai terendah diperoleh dengan jenis tanah kambisol, andosol serta mediteran dan tutupan lahannya sawah. Kemudian, untuk nilai tertinggi diperoleh dengan jenis tanah kambisol, andosol dan latosol dengan tutupan lahannya berupa pemukiman. Nilai tertinggi sebesar 0,39 pada Sub DAS Cikamiri masuk dalam kategori agak tinggi (Injilina et al., 2020). Erodibilitas yang tinggi dapat menunjukkan daerah tersebut mempunyai nilai kepekaan yang tinggi pada erosi (Tamimi et al., 2026). Nilai erodibilitas secara menyeluruh di Sub DAS Cikamiri dapat dilihat pada Tabel 1.

Nilai Kemiringan dan Panjang Lereng (LS)

Kemiringan lereng menggambarkan besar sudut kemiringan suatu lahan yang dinyatakan dalam persen atau derajat. Semakin curam suatu lereng, maka tingkat kecuraman permukaan akan semakin tinggi sehingga dapat meningkatkan aliran permukaan (Agustina et al., 2024). Erosi umumnya meningkat dikarenakan bertambah panjangnya lereng dan intensitas curah hujan yang tinggi pula, tetapi jika intensitas curah hujan rendah, maka erosi menurun. Kemudian jika aliran permukaan terjadi di sepanjang lereng, maka kecepatan aliran pada bagian bawah akan lebih besar dibandingkam aliran pada bagian atasnya, sehingga erosi akan lebih besar dibagian bawahnya (Arsyad, 2010 dalam (Tribiyono et al., 2018). Sub DAS Cikamiri memiliki kemiringan lereng yang curam pada bagian hulu, sedangkan bagian hilir memiliki kemiringan lereng yang datar. Hal ini berarti bagian hulu Sub DAS Cikamiri dapat

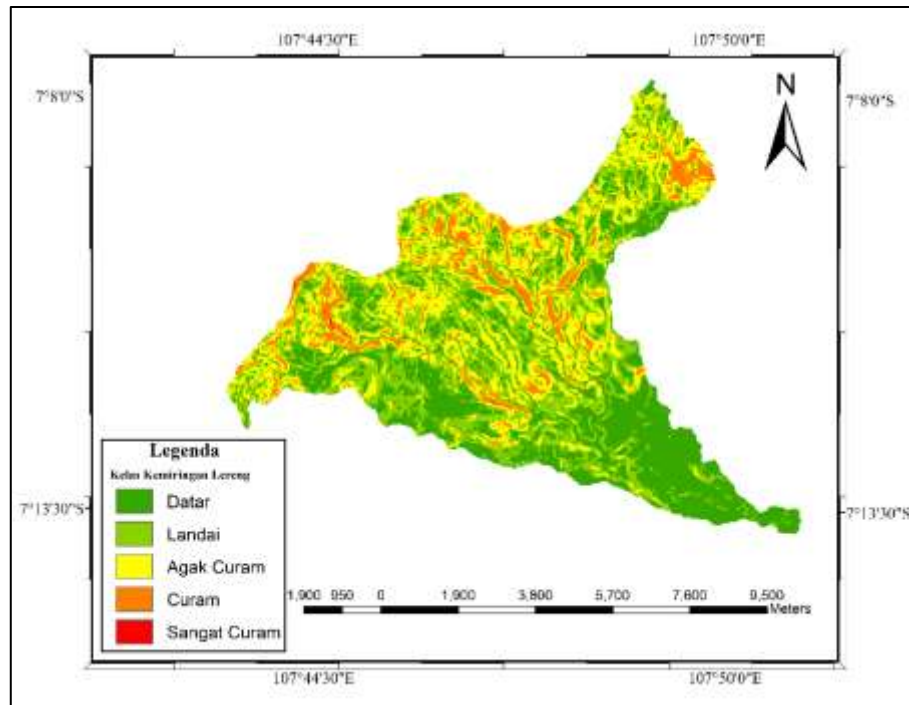
meningkatkan aliran permukaan ke bagian hilir. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 4.

Tabel 1. Nilai Erodibilitas Tanah (K)

Satuan Peta Lahan	K
KAM-1- Sawah	0,19
AL-2-Sawah	0,21
KAM-4-Sawah	0,23
KAM-1- Kebun	0,24
AK-2-Kebun	0,24
AL-3-Kebun	0,26
AL-4- Kebun	0,26
AL-5-Kebun	0,29
KAM-1-Hutan	0,14
KAM-2- Hutan	0,14
KAM-3- Hutan	0,17
AK-4- Hutan	0,19
AL-5-Hutan	0,19
KAL-1- Pemukiman	0,39
AL-2-Pemukiman	0,38
AL-3- Pemukiman	0,34
AL-4- Pemukiman	0,34
KAM-1-Lahan Kosong	0,21
KAM-2- Lahan Kosong	0,23
KAM-3- Lahan Kosong	0,24
KAM-4- Lahan Kosong	0,24

Sumber : Data diolah, Tahun 2024

Keterangan: K = Jenis tanah Kambisol, A = Jenis tanah Andosol, M = Jenis tanah Mediteran, L = Jenis tanah Latosol.



Gambar 4. Peta Kemiringan Lereng Sub DAS Cikamiri

Nilai LS yang diperoleh pada Sub DAS Cikamiri, memiliki nilai yang tertinggi sebesar 9,5 dengan luasan sebesar 780,87 ha. Nilai luasan tersebut berada pada bagian hulu Sub DAS Cikamiri. Hal ini dapat diartikan bahwa hulu Sub DAS Cikamiri memiliki potensi erosi yang besar, karena nilai erosi meningkat jika lereng semakin curam atau semakin panjang (Murdiatno & Marfai, 2021 dalam (Jati et al., 2024). Selanjutnya, nilai LS terendah sebesar 0,4 dengan luas 1714,52 ha yang berada di hilir Sub DAS Cikamiri. Nilai LS pada Sub DAS Cikamiri dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Nilai Panjang dan Kemiringan Lereng Sub DAS Cikamiri

Kelas Lereng	Kemiringan Lereng (%)	Nilai LS	Luas (Ha)
I	0 – 8	0,4	1714,52
II	8 – 15	1,4	1382,4
III	15 – 25	3,1	1194,33
IV	25 – 40	6,8	890,66
V	>40	9,5	780,87

Sumber : Data diolah, Tahun 2024

Tindak Konservasi Tanah (CP)

Faktor pengelolaan tanaman (C) menunjukkan perbandingan antara besarnya erosi pada lahan dengan jenis tanaman dan pengelolaan tertentu. Faktor ini mencerminkan gabungan pengaruh vegetasi tanaman serta sistem pengelolaannya. Selain itu, vegetasi tanaman dan

tindakan konservasi tanah (CP) menjadi faktor penting dalam menentukan tingkat erosi karena faktor tersebut dapat dikendalikan melalui campur tangan manusia (Sakti et al., 2024). Nilai CP tertinggi di Sub DAS Cikamiri sebesar 0,28 dengan tutupan lahan berupa kebun campuran dan berada pada luas 2049,85 ha. Sedangkan, untuk nilai CP terendah sebesar 0,001 dengan tutupan lahan hutan berada pada luas 1648,87. Meskipun vegetasi yang memiliki luasan terbesar berupa kebun campuran, hal ini dikarenakan pada lahan tersebut kerapatan vegetasinya kurang, sehingga nilai CP pada kebun campuran besar (Ndun et al., 2021). Nilai CP pada Sub DAS Cikamiri dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Tindakan Konservasi Tanah (CP)

Tutupan Lahan	Nilai CP	Luas (Ha)
Hutan	0,001	1648,87
Sawah Irigasi	0,05	1285,32
Kebun Campuran	0,28	2049,85
Lahan Kosong	0,02	185,21
Pemukiman / Tempat kegiatan masyarakat	1	793,35

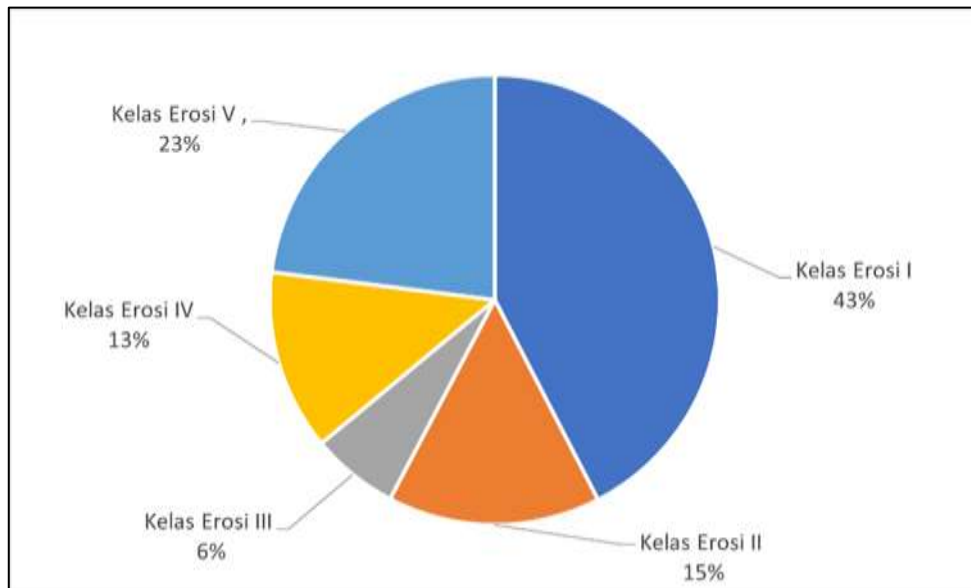
Sumber : Data diolah, Tahun 2024

Klasifikasi Tingkat Bahaya Erosi

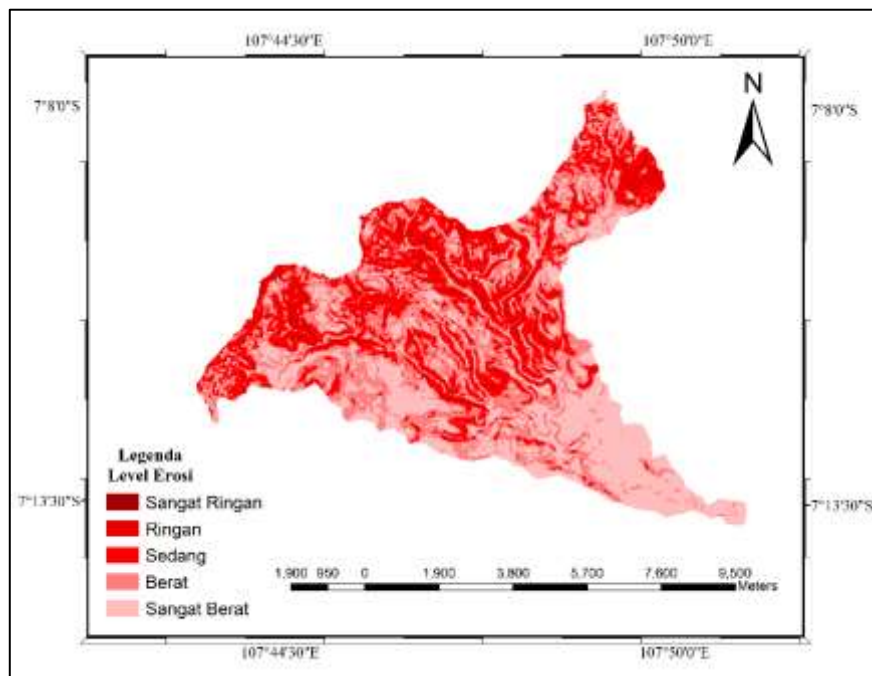
Hasil dari pendugaan erosi menggunakan metode *universal soil loss equation* di Sub DAS Cikamiri didominasi oleh kelas erosi tingkat sangat ringan dengan presentase 43%. Persentase ini menandakan luas yang terdampak erosi, pada erosi sangat ringan sebesar 2.544 Ha dari luas asli Sub DAS Cikamiri seluas 5.978,2 Ha. Hal ini dikarenakan luasan terbesar pada Sub DAS Cikamiri digunakan menjadi kebun campuran dan memiliki kemiringan lereng yang didominasi pada 0-8%. Nilai persentase pendugaan erosi dapat dilihat pada Gambar 5.

Kelas erosi kategori V atau kategori sangat berat memiliki hasil pendugaan erosi sebesar 23%. Presentase ini menandakan bahwa 1381,11 Ha Sub DAS Cikamiri dari luas asli seluas 5.978,2 Ha terdampak erosi yang sangat berat. Tingginya nilai erosi tersebut dipengaruhi oleh minimnya keberadaan tajuk pohon di sekitar kawasan permukiman. Tajuk pohon berperan penting dalam mengurangi laju erosi karena mampu menurunkan energi hujan total yang jatuh pada permukaan tanah (Springer, 1976 dalam Muhana et al., 2024). Hal ini bersinggungan pula dengan hasil pengolahan GIS, hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa erosi sangat berat berada pada hilir Sub DAS Cikamiri. Bagian hilir umumnya didominasi oleh permukiman warga, sehingga infiltrasi yang terjadi pun bernilai kecil dan akan mudah menyebabkan erosi

terjadi jika tempat tersebut memiliki kemiringan lereng yang sangat curam. Peta kriteria erosi pada Sub DAS Cikamiri dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 5. Diagram Nilai Pendugaan Erosi Sub DAS Cikamiri



Gambar 6. Peta Kriteria Erosi Sub DAS Cikamiri

Strategi Pengendalian Erosi dengan Metode SWOT

Metode SWOT mengandalkan evaluasi terhadap variabel kekuatan (*strength*), kelemahan (*weakness*), peluang (*opportunity*), dan ancaman (*threats*) yang mungkin bisa terjadi (Indrayani Hamin & Isyana Pongoliu, 2023). Variabel SWOT didapatkan melalui observasi langsung ke lokasi dan mengiktui panduan penanganan erosi pada SNI 7943 : 2013 tentang panduan konservasi tanah dan air untuk penanggulangan degradasi lahan. Berikut kombinasi matriks SWOT tersaji pada Tabel 4. dan Tabel 5.

Tabel 4. Kombinasi *Strenght* dan *Weakness* dengan *Oppurtunity*

<i>Strenght – Oppurtunity</i>	<i>Weakness - Oppurtunity</i>
Melakukan pengawasan praktik pertanian agar tetap menjaga vegetasi penahan tanah alami yang dapat meringankan resiko terjadinya erosi.	Melakukan Kerjasama antara sektor Pendidikan, riset, dan pemerintahan dalam mengatasi kurangnya perencanaan tata ruang yang dapat menyebabkan banyaknya infrastruktur dikawasan yang tidak memungkinkan dibangun sebuah infrastruktur serta melakukan evaluasi terhadap infrastruktur yang dapat memicu terjadinya erosi.
Mengusahakan keterlibatan masyarakat setempat terhadap bahaya erosi yang dapat berlanjut menjadi bencana longsor untuk merelokasi pemukiman pada lokasi kemiringan yang tidak memungkinkan untuk ditempati.	Mengadakan sosialisasi untuk menambah wawasan petani mengenai potensi dan pencegahan erosi
Memanfaatkan hubungan kelompok tani yang baik dalam melakukan rehabilitasi lahan dan menerapkan terasering pada perkebunan atau sawah pada lahan yang kemiringannya curam.	Melakukan Kerjasama antara sektor Pendidikan, riset, dan pemerintahan untuk memperbaharui serta menambah teknologi pada system drainase yang kurang efisien
Diadakannya sosialisasi mengenai tanda – tanda, kerawanan, serta pencegahan erosi yang melibatkan masyarakat setempat.	Dilakukannya pemantauan terhadap praktik pertanian oleh pemerintah setempat agar terhindar dari praktik pertanian yang memicu terjadinya erosi
Memanfaatkan kelompok tani untuk saling berbagi pengetahuan mengenai pola tanam yang baik.	Mengusahakan relokasi kepada tempat tinggal maupun area pertanian ke tempat yang lebih aman dari kemiringan lereng curam agar terhindar dari hal yang memicu terjadinya erosi
Memanfaatkan keterlibatan masyarakat dalam kegiatan reboisasi	

<i>Strenght – Opputurnity</i>	<i>Weakness - Oppurtunity</i>
Melakukan riset lebih lanjut terhadap system pengelolaan air seperti drainase yang sudah ada di Kawasan sub DAS Cikamiri dengan memanfaatkan Kerjasama antara sektor Pendidikan dan pemerintahan agar system pengelolaan air berjalan baik dan efisien	

Tabel 5. Kombinasi Strenght dan Weakness dengan Threats

<i>Strenght – Threats</i>	<i>Weakness - Threats</i>
Meningkatkan pengelolaan vegetasi dan pengawasan drainase untuk membantu mengurangi potensi terjadinya erosi akibat peningkatan curah hujan.	Mengadakan pemantauan dari pemerintah terkait perubahan lahan yang tidak terkendali, penggunaan lahan yang tidak tepat, dan penebangan liar agar mencegah potensi terjadinya erosi.
Meningkatkan kualitas pengelolaan air atau drainase yang sudah ada di kawasan sub DAS Cikamiri agar pengelolaan air lebih optimal di masa meningkatnya pertumbuhan urbanisasi.	Melakukan sosialisasi terhadap parap pelaku praktik pertanian mengenai ancaman dan pencegahan erosi agar memiliki pemahaman mengenai praktik pertanian di kemiringan lereng yang tidak stabil.
Meningkatkan jangka rehabilitasi lahan terhadap penggunaan lahan yang tidak tepat.	Meminimalisir tempat tinggal dan area pertanian di kemiringan lereng yang curam pada saat pertumbuhan urbanisasi sedang melonjak.
Mengadakan sosialisasi mengenai pola tanam yang dimiliki petani mengenai penanaman yang efisien dengan tantangan perubahan penggunaan lahan yang tidak stabil.	Melakukan perencanaan tata ruang dan evaluasi infrastruktur yang memiliki potensi tinggi terhadap terjadinya erosi pada tata ruang yang tidak seimbang.

Sumber : Data diolah, Tahun 2024

Faktor yang Mempengaruhi Nilai Erosi

Nilai erosi yang dihasilkan pada Sub DAS Cikamiri dipengaruhi oleh panjang dan kemiringan lereng (LS), tindakan konservasi tanah (CP) dan erodibilitas tanah (K). Hal ini dapat dilihat pada wilayah yang memiliki erosi sangat berat sebesar 23% dari luas total, wilayah ini berada di kawasan permukiman yang ada pada bagian hilir Sub DAS Cikamiri. Meskipun kemiringan lereng yang curam berada di hulu Sub DAS, tetapi kombinasi antara nilai lereng yang cukup curam, nilai CP yang tinggi, tidak adanya vegetasi dan nilai K yang tinggi karena berada di kawasan terbangun, maka bagian hilir berpotensi erosi sangat berat. Fenomena ini



telah banyak ditunjukkan oleh DAS yang berada dekat dengan perkotaan di Indonesia, karena perkembangan permukiman pada daerah lereng sedang dapat meningkatkan resiko erosi karena berkurangnya vegetasi dan tertutupnya permukaan tanah oleh bangunan atau jalan (Asdak et al., 2023; Asrul et al., 2025).

Wilayah hulu Sub DAS Cikamiri memiliki nilai LS yang tinggi dengan kriteria sangat curam, tetapi tidak mengalami erosi yang terlalu berat karena masih memiliki tutupan lahan yang rapat dengan nilai CP yang sangat rendah dan nilai K nya pun rendah. Hal tersebut dapat dikatakan bahwa hutan memiliki peran sangat penting dalam menahan erosi, terutama pada daerah dengan lereng yang curam. Jika hutan yang berada pada hulu Sub DAS Cikamiri dialihfungsikan menjadi lahan pertanian ataupun permukiman, maka resiko terjadinya erosi akan meningkat. Pengaruh besar tutupan hutan terhadap pengurangan erosi pada daerah berlereng sudah ditemukan pada penelitian di Malang (Muhana et al., 2024) dan Bolaang Mongondow (M. Sahido et al., 2025).

Tutupan lahan berupa kebun campuran menjadi tutupan lahan terbesar yang ada di Sub DAS Cikamiri sebesar 34,3% dari luas total dengan nilai CP sebesar 0,28. Walaupun tingkat erosi pada wilayah kebun campuran sedang, tetapi karena luas area yang cukup besar membuat kontribusi total erosi menjadi cukup besar. Penerapan teknik konservasi seperti agroforestri, penggunaan mulsa hidup, serta pembuatan guludan yang mengikuti kontur lereng dapat menurunkan nilai CP hingga 50-70%. Jika teknik tersebut direalisasikan, maka banyak wilayah yang sebelumnya memiliki tingkat bahaya erosi ringan akan berubah menjadi sangat ringan. Hasil ini sesuai dengan penelitian Sakti et al. (2024) yang menerapkan sistem tersebut pada perkebunan karet dan kebun campuran di Kalimantan.

Integrasi SWOT dalam Perencanaan Konservasi

Penggabungan analisis SWOT dengan metode USLE-GIS menjadi salah satu hal baru dalam penelitian ini. Metode USLE-GIS digunakan untuk mengetahui lokasi terjadinya erosi dan tingkat bahayanya, sedangkan analisis SWOT membantu menjelaskan kondisi yang mendukung atau menghambat penerapan upaya konservasi berdasarkan faktor sosial, kelembagaan, dan lingkungan di Sub DAS Cikamiri. Dengan demikian, kedua metode ini saling melengkapi antara hasil analisis erosi dan penerapan pengelolaan konservasi di lapangan. Pendekatan seperti ini penting karena pengelolaan DAS di negara berkembang sering menghadapi kendala dalam menghubungkan hasil penelitian dengan pelaksanaan konservasi secara nyata (Paraya et al., 2025).

Hasil analisis SWOT diperoleh 18 strategi konservasi yang mencakup berbagai aspek, seperti revegetasi dan terasering untuk perbaikan lahan, peningkatan drainase, penegakan tata

ruang dan pemantauan erosi, hingga penyuluhan kepada masyarakat dan relokasi partisipatif. Strategi-strategi tersebut disusun berdasarkan SNI 7943:2013 sehingga sesuai dengan standar nasional dan lebih mudah diterapkan oleh pihak pengelola DAS. Selain itu, beberapa strategi memanfaatkan kelompok tani dan jaringan masyarakat yang sudah ada, sehingga pelaksanaannya dapat lebih hemat biaya dan hasil konservasinya lebih berkelanjutan.

Implikasi Kebijakan

Tingginya tingkat erosi pada kawasan permukiman menunjukkan bahwa pengelolaan tata guna lahan di Sub DAS Cikamiri masih perlu diperbaiki. Pembangunan permukiman masih terjadi di daerah lereng yang memiliki risiko erosi tinggi akibat minimnya tutupan vegetasi dan tingginya nilai CP, sehingga meningkatkan jumlah sedimen yang terbawa aliran air. Oleh karena itu, perencanaan tata ruang, termasuk RTRW Kabupaten Garut, sebaiknya menggunakan peta bahaya erosi berbasis USLE sebagai dasar dalam pemberian izin pembangunan. Selain itu, penghentian sementara pembangunan permukiman di zona erosi sangat berat (Kelas V) serta program relokasi berbasis insentif dapat menjadi langkah untuk mengurangi sumber erosi paling kritis.

Upaya rehabilitasi lahan yang melibatkan masyarakat dan kelompok tani juga dapat menjadi solusi yang lebih hemat biaya untuk memperbaiki kondisi tutupan lahan pada area kebun campuran yang mendominasi wilayah penelitian. Dukungan program penghijauan nasional dan skema pembayaran jasa lingkungan (PES) dapat membantu menyediakan pendanaan agar kegiatan konservasi tersebut dapat diterapkan lebih luas di seluruh Sub DAS Cikamiri.

Keterbatasan Penelitian dan Rekomendasi Penelitian Berikutnya

Penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, metode USLE merupakan model empiris yang awalnya dikembangkan untuk kondisi pertanian di Amerika Serikat, sehingga hasil prediksi erosi pada wilayah tropis seperti Sub DAS Cikamiri masih dapat berbeda jika tidak dilakukan penyesuaian dengan data lokal. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya sebaiknya menggabungkan hasil prediksi USLE dengan pengukuran langsung sedimen di sungai agar hasilnya lebih akurat dan sesuai dengan kondisi lapangan. Kedua, penggunaan DEM dengan resolusi 30 m masih kurang detail untuk menggambarkan kondisi topografi kecil seperti alur erosi sementara dan terasering, sehingga nilai LS pada daerah dengan medan yang kompleks mungkin belum tergambar secara tepat. Penggunaan DEM dengan resolusi yang lebih tinggi, misalnya dari UAV atau LiDAR, dapat meningkatkan ketelitian analisis terutama di wilayah hulu.



Ketiga, analisis SWOT dalam penelitian ini masih banyak bergantung pada penilaian kualitatif berdasarkan observasi lapangan dan pendapat pemangku kepentingan. Penelitian berikutnya dapat menggunakan metode SWOT kuantitatif atau analisis pengambilan keputusan multikriteria (MCDA) supaya penentuan prioritas strategi menjadi lebih objektif dan terukur. Terakhir, adanya perubahan iklim yang diperkirakan meningkatkan intensitas curah hujan di Jawa Barat dapat menyebabkan tingkat erosi di masa depan menjadi lebih besar dibandingkan hasil prediksi saat ini. Oleh sebab itu, penelitian selanjutnya perlu menggabungkan metode USLE dengan model iklim regional supaya perencanaan konservasi dapat lebih adaptif terhadap perubahan iklim yang terjadi.

KESIMPULAN

Prediksi erosi menggunakan metode USLE menunjukkan bahwa Sub DAS Cikamiri didominasi oleh tingkat bahaya erosi sangat ringan, namun masih terdapat area dengan tingkat erosi sangat berat yang memerlukan perhatian khusus, terutama pada wilayah dengan penggunaan lahan permukiman dan kemiringan lereng curam. Oleh karena itu, arahan konservasi lahan di Sub DAS Cikamiri perlu difokuskan pada penguatan vegetasi penutup lahan, penerapan teknik konservasi tanah pada lahan miring, pengelolaan tata ruang yang lebih tepat, peningkatan sistem drainase, serta keterlibatan masyarakat dan pemerintah melalui pengawasan, rehabilitasi lahan, dan sosialisasi sebagai upaya pengendalian erosi secara berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Balai Pengelolaan Sumber Daya Air Jawa Barat atas penyediaan data curah hujan, Badan Informasi Geospasial atas penyediaan data spasial, serta Balai Besar Sumber Daya Lahan Pertanian (BBSDLP) Bogor yang telah menyediakan peta jenis tanah. Selain itu, penulis ucapkan terima kasih kepada masyarakat lokal dan kelompok tani yang berada di Sub DAS Cikamiri atas bantuan dan kerjasamanya.

DAFTAR PUSTAKA

Agustina, F. D., Tjahjadi, M. E., & Zulhan, I. (2024). Uji Akurasi Slope Gradient Digital Terrain Model Hasil Pemotretan Foto Udara (Studi Kasus : Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang). *Jurnal Geosaintek*, 10(1), 1. <https://doi.org/10.12962/j25023659.v10i1.19469>

- Ardes, W., Mizwar, Z., & Rahmat Putra, R. (2024). Faktor Penyebab Tanah Longsor Pada Wilayah Kabupaten Sijunjung. *Sigma Teknika*, 7(2), 428–438.
- Asdak, C., Supian, S., Yulizar, Y., & Subiyanto, S. (2023). *Impact of Land Use Change on Flooding at the Downstream of Cikamiri Sub-Watershed, West Java, Indonesia*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4491785>
- Asrul, Merlin, Rahim, M. R., Rejki, M., & Zakaria. (2025). Dampak Erosi Terhadap Peningkatan Risiko Banjir di Daerah Aliran Sungai Lomaya Kabupaten Bone Bolango. *Jurnal Geografi, Lingkungan & Kesehatan*, 3(1), 1–6.
- Diskominfo Garut. (2023, May 7). *Curah Hujan Tinggi, Dua Desa di Samarang Diterjang Longsor*. <https://www.jabarprov.go.id/berita/curah-hujan-tinggi-dua-desa-di-samarang-diterjang-longsor-9034>
- Herawati, A., Sutarno, Mujiyo, & Mahendra, Y. S. (2022). Evaluasi Tingkat Bahaya Erosi Beberapa Penggunaan Lahan di Kecamatan Sidoharjo, Wonogiri, Jawa Tengah dengan Metode USLE (Universal Soil Loss Equation). *Pedontropika : Jurnal Ilmu Tanah Dan Sumber Daya Lahan*, 8(2), 36. <https://doi.org/10.26418/pedontropika.v8i2.56395>
- Indrayani Hamin, D., & Isyana Pongoliu, Y. (2023). Analisis Swot Dalam Penentuan Strategi Pengembangan Wisata Pantai Taulaa. *Jurnal Ilmiah Manajemen Dan Bisnis*, 6(2). <http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/JIMB>
- Injilina, L., Widiastuti, T., & Riyono, J. N. (2020). Erodibilitas Tanah (K) Pada Berbagai Tutupan Lahan Di Desa Baru Kecamatan Silat Hilir Kabupaten Kapuas Hulu. *Jurnal Hutan Lestari*, 8(4), 773–781.
- Jati, W. M., Astiani, D., & Rifanjani, S. (2024). Analisis Pendugaan Erosi Dan Prediksi Perubahan Penutupan Lahan Di Das Mempawah Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Lingkungan Hutan Tropis*, 3(4), 547–559.
- Kurniawati, D., Meviana, I., & Ferdiannanda, A. S. (2023). Penaksiran Indeks Erosivitas Hujan Dengan Metode Lenvain di Kecamatan Dau Kabupaten Malang. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 7(1), 33–42. <https://doi.org/10.29408/geodika.v7i1.6563>
- Lamato, Y., Nurmi, & Azis, Muh. A. (2023). Prediksi Erosi dan Penetapan Nilai Erosi yang Dapat Ditoleransi pada Pertanaman Jagung di Desa Huluduatomo Kecamatan Suwawa Kabupaten Bone Bolango. *JATT*, 12(2), 99–107.
- Latifa, D., Khairad, F., Elviati, Novfirman, Azel, F., Ispiniartri, & Sidqi, M. S. (2024). Model Pengembangan Komoditi Pertanian Unggulan Lareh Sago Halaban. *AGRITEPA*, 11(1), 213–226.
- M. Sahido, W. P., 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.
- Muhana, N. H. N., Al Ghifari, M. S., Putri, A. N., Syaharani, A. P., Saputri, M. M. A., & Haji, A. T. S. (2024). Pemetaan Tingkat Bahaya Erosi dan Rekomendasi Mitigasi di Kawasan UB Forest, Desa Tawangargo, Kabupaten Malang. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 11(1), 42–53. <https://doi.org/10.21776/ub.jsal.2024.011.01.5>
- Ndun, A. A., Murtillaksono, K., Baskoro, D. P. T., & Hidayat, Y. (2021). Perencanaan Pertanian Konservasi pada Pengelolaan Lahan Tradisional di Kecamatan Amarasi Barat, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, 23(1), 7–17. <https://doi.org/10.29244/jitl.23.1.7-17>
- Paraya, M. I., Yulianto, E., & Soeryamassoeka, S. B. (2025). Perbandingan Hasil Analisis Tingkat Bahaya Erosi Antara Metode Usle dan Rusle Di Sub Das Kapuas Hulu. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 13(2), 314–335.



- Pikiran Rakyat. (2016, September 21). *Banjir Bandang Garut karena Alih Fungsi Lahan di Hulu Sungai Cimanuk*. <https://www.pikiran-rakyat.com/jawa-barat/pr-01264394/banjir-bandang-garut-karena-alih-fungsi-lahan-di-hulu-sungai-cimanuk-380448>
- Putri, J. G., Suharyanto, & Atmojo, P. S. (2021). Analisis Banjir Subdas Cimanuk Untuk Menentukan Status Peringatan Dini Banjir Kota Garut. *Rang Teknik Journal*, 4(2), 229–239. <https://doi.org/10.31869/rtj.v4i2.2369>
- Ramadhani, D. A., Mulyanto, D., & Sudarto, L. (2019). Analisis Tingkat Bahaya Erosi Dengan Metode Usle Untuk Arahan Konservasi Tanah Di Daerah Lereng Gunung Ijen, Kabupaten Banyuwangi Jawa Timur. *Jurnal Tanah Dan Air*, 16(1), 12–22. <http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/jta/index>
- Sakti, I. L., Riduansyah, & Chandra, T. O. (2024). Prediksi Tingkat Bahaya Erosi Dan Tindakan Konservasi Tanah Pada Perkebunan Karet Rakyat Di Kelurahan Nyarungkop Kecamatan Singkawang Timur. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 13(4), 1138–1145. <https://doi.org/10.26418/jspe.v13i4.82717>
- Sitepu, F., Selintung, M., & Harianto, T. (2017). Pengaruh Intensitas Curah Hujan dan Kemiringan Lereng Terhadap Erosi Yang Berpotensi Longsor. *Jurnal Penelitian Enjiniring*, 21(1), 23–27. <https://doi.org/10.25042/jpe.052017.03>
- Soerya, S. F., & Hanifah, A. (2025). Analisis Penentuan Prioritas Pengelolaan Sub DAS Cikamiri Menggunakan Metode AHP. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 13(2), 241–252. <https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2025.013.02.11>
- Tamimi, M. H., Padusung, & Iemaaniah, Z. M. (2026). Uji Erodibilitas Tanah Berdasarkan Penggunaan Lahan di Desa Guntur Macan Kecamatan Gunungsari Kabupaten Lombok Barat. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 10(2), 261–269. <https://doi.org/10.29408/geodika.v10i2.34519>
- Tri Pradipta, A., Putra, Y. S., & Adriat, R. (2025). Pemetaan Intensitas Curah Hujan di Kabupaten Sambas Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Prisma Fisika*, 13(03), 94–99.
- Tribiyono, B., Yuwono, S. B., & Banuwa, I. S. (2018). Estimasi Erosi Dan Potensi Sedimen Dam Batutegi Di Das Sekampung Hulu Dengan Metode Sdr (Sediment Delivery Ratio). *Jurnal Hutan Tropis*, 6(2).