



Analisis Tingkat Erosi dan Perencanaan Konservasi Tanah dan Air pada Daerah Aliran Sungai Tukad Oos

**Desak Agung Ade Ria, Ni Made Trigunasih*, I Wayan Narka, I Made Mega,
I Dewa Made Arthagama, Ni Nengah Soniari**

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana,
Jl. PB Sudirman Denpasar 80232 Bali, **Indonesia**

**Corresponding author: trigunasih@unud.ac.id*

ABSTRACT

Analysis of Erosion Levels and Planning for Soil Water Conservation in the Tukad Oos Watershed. The burgeoning tourism industry in the Tukad Oos watershed has led to the rapid development of supporting facilities such as hotels, villas, and resorts, often perched on steep slopes to showcase breathtaking views. However, this unconventional land use, not aligned with conservation principles, poses a threat of erosion in the Tukad Oos watershed. This study endeavors to assess the extent and distribution of erosion, determine acceptable erosion levels, and propose effective conservation strategies for this picturesque locale. Utilizing field surveys and the Universal Soil Loss Equation (USLE), our findings reveal a wide-ranging erosion rate in the Tukad Oos watershed, spanning from very light to very heavy, with values ranging from 0.11 to 868.50 tons/ha/year. Specific areas, such as land units 1, 8, 9, 10, 11, and 12, exhibit very mild erosion across a combined area of 3,683.17 ha. Moderate erosion is identified in land units 5 and 6, covering 2,821.27 ha, while heavy erosion is evident in land units 2, 3, and 4, comprising 2,935.94 ha. Land unit 7 stands out with very heavy erosion over 772.35 ha. Comparing these findings with the permissible erosion values, ranging from 11.85 to 26.75 tons/ha/year, calls for immediate attention and conservation planning. Our recommended approach involves enhancing vegetation factors through the establishment of mixed gardens with high density. Additionally, land management improvements, focusing on well-constructed terraces, are proposed to mitigate erosion, especially in areas exceeding the allowable limits. This study serves as a vital tool for sustainable development and conservation in the Tukad Oos watershed, ensuring the preservation of its natural beauty amidst rapid tourism growth.

Keywords: erosion level, allowed erosion, soil and water conservation planning, Tukad Oos Watershed

PENDAHULUAN

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan salah satu elemen terpenting dalam konsep hidrologi. Ekosistem DAS hulu merupakan bagian yang penting karena

mempunyai fungsi perlindungan terhadap seluruh bagian DAS (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2012). Perlindungan ini mempunyai keterkaitan biofisik dalam proses hidrologi untuk mencegah erosi dan sedimentasi. Erosi

adalah suatu peristiwa pindah atau terkikisnya tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat ke tempat lain oleh media alami seperti angin atau air. Besar kecilnya erosi tersebut sangat tergantung pada keadaan geografisnya dimana peristiwa alam itu terjadi (Kias *et al.*, 2016). Pengukuran tingkat erosi dapat dilakukan secara langsung dilapangan maupun tidak langsung. Pengukuran secara tidak langsung dapat menggunakan metode *Universal Soil Loss Equation* atau yang lebih dikenal dengan persamaan USLE (Ardianto, 2017). Faktor-faktor yang terlibat dalam perhitungan erosi yaitu faktor erosivitas hujan (R), erodibilitas tanah (K), panjang dan kemiringan lereng (LS), vegetasi dan pengelolaan tanaman (C), dan konservasi tanah (P) (Oktiawan *et al.*, 2022; Trigunasih & Saifulloh, 2023).

DAS Tukad Oos merupakan salah satu DAS yang terletak di Kabupaten Gianyar dengan hulu DAS berada di Danau Batur yang memiliki potensi alam dan budaya yang menjadi kekuatan pariwisata. Bahkan tiga desa pada kawasan DAS Oos sudah masuk *platform* JADESTA (Jejaring Desa Wisata) (Dwipayana, 2022). Perkembangan pariwisata yang begitu pesat membuat pembangunan fasilitas penunjang pariwisata berupa hotel, vila, dan *resort* semakin meningkat (Sunarta & Saifulloh, 2022). Pembangunan fasilitas penunjang tersebut banyak dibangun pada daerah dengan kemiringan lereng yang cukup curam untuk menonjolkan *good view*. Permasalahan lingkungan yang muncul akibat perkembangan lahan terbangun (Adnyana *et al.*, 2023; Bhayunagiri & Saifulloh, 2023) yaitu terganggunya daerah resapan air (Trigunasih & Saifulloh, 2022) serta desintegrasi penggunaan lahan dengan daya dukung lahan dan lingkungan.

Penggunaan lahan yang kurang sesuai dengan kaidah konservasi serta DAS Tukad Oos yang didominasi oleh jenis tanah Regosol menyebabkan terjadinya erosi.

Upaya konservasi dilakukan untuk mencegah terjadinya degradasi lahan (Kartini *et al.*, 2023), mitigasi longsor (Diara *et al.*, 2023) dan mitigasi erosi, memperbaiki tanah yang terdegradasi, dan memelihara produktivitas tanah agar dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Analisis tingkat erosi dapat disajikan dalam bentuk peta dan menggunakan sistem informasi geografis (SIG) (Trigunasih & Saifulloh, 2023). Pemetaan sebaran tingkat erosi secara visual diharapkan dapat membantu pembaca dan pihak lain dalam memahami sebaran tingkat erosi sehingga dapat mengambil keputusan dalam perencanaan konservasi untuk menurunkan laju erosi pada daerah yang tingkat erosinya tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat erosi dan sebarannya, nilai erosi yang diperbolehkan, dan perencanaan konservasi tanah dan air yang sesuai pada DAS Tukad Oos.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai September 2023 sampai November 2023 yang berlokasi di DAS Tukad Oos dan Laboratorium Ilmu Tanah dan Lingkungan Fakultas Pertanian Universitas Udayana.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampel tanah, Data curah hujan 10 tahun terakhir, Peta RBI skala 1:25.000, Peta jenis tanah skala 1:250.000, Peta kemiringan lereng skala 1:25.000, Peta penggunaan lahan skala 1:25.000, Senyawa kimia untuk analisis sampel tanah di laboratorium. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu laptop, buku, alat tulis, QGIS 3.38, Microsoft Excel 2019 dan Microsoft word 2019, Ring sampel, Bor belgi, Pisau lapangan, Plastik, Kertas label, dan peralatan analisis laboratorium seperti mug, *beaker glass*, pipet, erlenmeyer, ayakan

tekstur, gelas ukur, oven, timbangan, dan lainnya.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei lapangan dan metode *Universal Soil Loss Equation* (USLE). Penelitian diawali dengan menentukan satuan lahan homogen (SLH) dengan *overlay* peta digital jenis tanah, kelas lereng, dan penggunaan lahan menggunakan *software* QGIS 3.28. Kemudian dilakukan pengamatan lapang serta pengambilan sampel tanah pada masing-masing SLH menggunakan teknik *purposive sampling* untuk analisis di laboratorium (Trigunasih & Saifulloh, 2023; Bhayunagiri & Saifulloh

2022; Sumarniasih *et al.*, 2022; Trigunasih *et al.*, 2023a). Parameter yang diamati dilapangan yaitu panjang lereng, kemiringan lereng, struktur tanah, kedalaman efektif tanah, jenis dan kerapatan vegetasi, serta pengelolaan lahan. Parameter yang diamati di Laboratorium yaitu tekstur tanah, C-organik, permeabilitas, dan berat volume tanah. Setelah itu dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode USLE dengan persamaan $A = R \times K \times LS \times CP$, dimana A merupakan laju erosi (ton/ha/th), R merupakan faktor erosivitas hujan, K merupakan faktor erodibilitas tanah, LS merupakan faktor panjang dan kemiringan lereng, dan CP merupakan faktor vegetasi penutup tanah sdan faktor pengelolaan lahan.

1. Faktor Erosivitas Hujan (R)

Nilai erosivitas hujan dapat dihitung menggunakan persamaan Bols (1978) dengan rumus (Arsyad, 2012; Prasad, 2021).

$$EI_{30} = 6,119(RAIN)^{1,21}(DAYS)^{-0,47}(MAXP)^{0,53}$$

Keterangan:

EI_{30} = erosivitas hujan bulanan.

RAIN = curah hujan rata-rata bulanan (cm).

DAYS = hari hujan rata-rata dalam satu bulan.

MAXP = hari hujan maksimum pada bulan yang bersangkutan (cm)

2. Faktor Erodibilitas Tanah (K)

Erodibilitas merupakan resistensi partikel tanah terhadap pengelupasan dan transportasi partikel-partikel tanah oleh adanya energi kinetik air hujan (Asdak, 2010). Nilai K dapat dihitung dengan menggunakan persamaan Smith & Wischmeier (1978) berikut:

$$100K = 1,292 [2,1 M^{1,14} (10^{-4}) (12-a) + 3,25 (b-2) + 2,5 (c-3)]$$

Keterangan:

K = nilai erodibilitas tanah.

M = persentase fraksi pasir sangat halus (diameter 0,1–0,05 mm) dan fraksi debu (diameter 0,05–0,002 mm) $\times$ (100–persentase fraksi liat).

a = persentase bahan organik.

b = kode struktur tanah.

c = kelas permeabilitas profil tanah.

3. *Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)*

Nilai LS dapat dihitung dengan persamaan Keersebilk (1984) berikut ini:

$$LS = \sqrt{x (0,0138 + 0,00965s + 0,00138s^2)}$$

Keterangan:

x = Panjang lereng (m)

s = Kecuraman lereng (%)

4. *Faktor Vegetasi Penutup Tanah dan Pengelolaan Lahan (CP)*

Nilai faktor C dalam USLE adalah nisbah antara besarnya erosi dari tanah yang bertanaman dengan pengelolaan tertentu terhadap besarnya erosi tanah yang tidak ditanami dan diolah bersih (Arsyad, 2012). Sedangkan faktor P adalah nisbah besarnya erosi tanah dengan suatu tindakan konservasi tertentu terhadap besarnya erosi dari tanah yang diolah menurut arah lereng seperti penanaman dalam strip, pengolahan tanah menurut kontur, teras, dan guludan.

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari tujuh tahap pelaksanaan yang meliputi Studi pustaka, Pengambilan sampel tanah, Analisis tanah di laboratorium, Perhitungan erosi, Perhitungan Edp, Perencanaan konservasi, dan Pemetaan erosi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Faktor-faktor dalam Persamaan USLE

Analisis faktor erosivitas hujan (R) dilakukan menggunakan data curah hujan bulanan, curah hujan maksimum bulanan, dan hari hujan. Data tersebut diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Wilayah III Denpasar yang berasal dari tiga pos pengamatan yang berbeda, yaitu Pos Kintamani, Pos Tegallalang, dan Pos Celuk dalam 10 tahun terakhir (2013-2022). Hasil perhitungan erosivitas hujan bulanan pada masing-masing pos hujan menggunakan persamaan Bols (1998), dimana hasil erosivitas hujan tahunan tertinggi terdapat pada Pos Tegallalang dengan nilai sebesar 3.065,27 ton/ha/cm. Pos Kintamani memiliki nilai erosivitas hujan sebesar 2.118,37 ton/ha/cm dan nilai erosivitas hujan terendah

terdapat pada Pos Celuk dengan nilai sebesar 1.387,98 ton/ha/cm.

Perhitungan nilai erodibilitas tanah menggunakan persamaan Smith & Wischmeier (1978). Nilai erodibilitas pada daerah penelitian berkisar antara 0,21-0,69. Erodibilitas rendah terdapat pada SLH 2 dengan nilai 0,21. Erodibilitas sedang terdapat pada SLH 1, 4, dan 5 dengan nilai berturut-turut sebesar 0,30; 0,27; dan 0,22. Erodibilitas agak tinggi terdapat pada SLH 6 dengan nilai sebesar 0,34. Erodibilitas sangat tinggi terdapat pada SLH 3, SLH 8, SLH 9, SLH 10, SLH 11, dan SLH 12 dengan nilai berturut-turut yaitu 0,60; 0,69; 0,56; 0,66; 0,67; dan 0,60. Jenis tanah yang ditemukan pada daerah penelitian yaitu tanah Regosol. Tanah Regosol merupakan tanah yang peka terhadap erosi. Kepekaan tanah yang tinggi terhadap unsur hara mengakibatkan tanah ini mempunyai kandungan bahan organik yang rendah serta daya serap dan penyimpanan air yang sangat rendah, tanah regosol juga didominasi oleh pasir sehingga pada saat musim hujan tidak ada yang memegang dan pada musim kemarau tanah ini mudah menguap (Sitorus *et al.*, 2023).

Panjang lereng (L) pada daerah penelitian berkisar antara 6,5 m sampai

dengan 30 m, sedangkan kemiringan lerengnya (S) berkisar antara 3% sampai dengan 38%. Perhitungan nilai LS menggunakan persamaan Wischmeier & Smith (1978) dalam Arsyad (2012) menghasilkan nilai LS pada daerah penenilaian sebesar 0,302% sampai dengan 6,051%. Kemiringan lereng memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap besarnya erosi dibandingkan dengan panjang lereng. Semakin miring suatu lereng maka kesempatan air masuk kedalam tanah akan semakin kecil sehingga volume limpasan air akan semakin besar (Arsyad, 2012). Pernyataan tersebut terlihat pada SLH 3 dan 11 yang memiliki panjang lereng yang sama yaitu 30 m dengan kemiringan lereng yang berbeda. Kemiringan lereng pada SLH 3 yaitu 12% dan SLH 11 yaitu 3%. Kedua SLH tersebut juga memiliki nilai LS yang berbeda yaitu pada SLH 3 sebesar 1,798% dan pada SLH 11 sebesar 0,302%.

Nilai vegetasi penutup tanah dan pengelolaan tanaman (CP) pada daerah penelitian berkisar antara 0,0004 paling rendah dan 0,28 paling tinggi. Nilai CP yang rendah terdapat pada SLH 1, 8, 9, 10, 11, dan 12 dengan penggunaan lahan pada SLH 1 berupa hutan lahan kering sekunder dengan serasah banyak dan tidak terdapat pengelolaan lahan atau tanpa tindakan konservasi sehingga diperoleh nilai CP 0,001, sedangkan pada SLH 8, 9, 10, 11, dan 12 memiliki nilai rendah karena penggunaan lahan berupa sawah dengan teras bangku kontruksi baik sehingga memperoleh nilai CP 0,0004. Menurut Adilah dan Chofyan (2021) teras bangku dapat mengurangi panjang dan kemiringan lereng sehingga dapat mengurangi kecepatan aliran permukaan. Nilai CP yang tinggi yaitu 0,28 terdapat pada SLH 7 yang disebabkan oleh penggunaan lahan berupa ladang/tegalan dengan pengelolaan lahan berupa teras tradisional.

Tingkat dan Persebaran Erosi

Nilai CP yang tinggi mengakibatkan terjadinya erosi yang cukup besar. Semakin kecil nilai CP maka akan semakin rendah kemungkinan erosi yang terjadi. Prediksi erosi pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Tukad Oos disajikan pada Tabel 1.

Erosi sangat ringan tersebar pada SLH 1, 8, 9, 10, 11, dan 12 yang berlokasi berturut-turut di Desa Batur Selatan, Guwang, Bukian, Ubud, Ketewel, dan Puhu. Erosi sangat ringan pada daerah tersebut disebabkan oleh faktor LS dan CP. LS pada SLH 9 dan 11 berkisar antara 0,302-0,745% dengan kemiringan lereng landai pada landai dan datar. Kemiringan datar hingga landai dapat meningkatkan infiltrasi sehingga menurunkan jumlah dan kecepatan aliran permukaan. Penggunaan lahan pada SLH 1 merupakan hutan lahan kering sekunder dengan serasah banyak. Hutan mempunyai kerapatan tanaman yang rapat sehingga mampu mengurangi daya tumbukan air hujan. SLH 8, 9, 10, 11, dan 12 penggunaan lahannya berupa sawah dengan pengelolaan lahan berupa teras bangku kontruksi baik. Teras bangku dapat berperan mengurangi panjang dan kemiringan lereng sehingga dapat meminimalkan kecepatan aliran permukaan, maka dari itu penggunaan lahan sawah yang sudah berteras dapat memperkecil nilai erosi.

Erosi sedang tersebar pada SLH 5 dan 6 yang berlokasi di Desa Bonyoh dan Batur Selatan. Erosi sedang pada daerah tersebut disebabkan oleh faktor K, LS, dan CP. Nilai K pada SLH 5 dan 6 termasuk kedalam kategori sedang dan agak tinggi, dimana nilai K ini juga berpengaruh terhadap tingkat erosi. Semakin tinggi nilai K maka erosi yang terjadi akan semakin tinggi pula. LS pada SLH 5 dan 6 yaitu 3,219% dan 4,146% dengan memiliki kemiringan lereng agak curam dan curam. Semakin miring suatu lereng maka kesempatan air masuk kedalam tanah akan semakin besar sehingga volume

limpasan air akan semakin besar dan tingkat erosi yang terjadipun akan semakin tinggi (Arsyad, 2012). Penggunaan lahan pada SLH 5 dan 6 berupa kebun campuran dengan kerapatan sedang pada SLH 5 dan kerapatan tinggi pada SLH 6 dengan pengelolaan lahan berupa teras tradisional. Kerapatan sedang pada SLH 5 mengakibatkan butir-butir hujan akan lebih mudah menghancurkan partikel tanah karena kanopi tanaman tidak dapat menutupi tanah dengan sempurna.

Erosi berat tersebar pada SLH 2, 3, dan 4 yang berlokasi di Desa Puhu, Kelusa, dan Bayung Gede. Erosi berat pada SLH ini disebabkan oleh faktor K, LS, dan CP. Nilai K erodibilitas yang sangat tinggi menunjukkan bahwa SLH 3 mudah tererosi. SLH 2 dan 4 memiliki nilai LS yaitu 3,794% dan 4,319% dengan kemiringan lereng agak curam dan curam sehingga dapat menimbulkan adanya aliran permukaan. Penggunaan lahan pada SLH 2, 3, dan 4 yaitu berupa kebun campuran dengan kerapatan sedang dan pengelolaan lahannya berupa teras tradisional.

Erosi sangat berat terjadi pada SLH 7 yang berlokasi di Desa Taro. Erosi sangat berat pada SLH 7 disebabkan oleh faktor LS dan CP. SLH 7 memiliki tingkat kemiringan lereng agak curam sehingga memungkinkan terjadinya aliran permukaan. Penggunaan lahan pada SLH 7 berupa ladang/tegalan dengan pengelolaan lahan berupa teras tradisional. Ladang/tegalan memiliki vegetasi yang kurang rapat sehingga menyebabkan tanah langsung terkena pukulan air hujan. Hal ini akan mengakibatkan agregat tanah lebih cepat rusak dan mempercepat terjadinya erosi.

Perencanaan Konservasi Tanah dan Air

SLH 1, 8, 9, 10, 11, dan 12 mempunyai nilai A lebih rendah daripada Nilai Edp sehingga pada SLH tersebut tidak memerlukan tindakan konservasi, namun hanya perlu dilakukan pemeliharaan saja

agar erosi yang terjadi sekarang tidak meningkat. Sedangkan pada SLH 2, 3, 4, 5, 6, dan 7 mempunyai nilai A lebih besar dibandingkan nilai Edp sehingga SLH tersebut memerlukan tindakan konservasi. Tindakan konservasi yang mudah dilakukan adalah dengan menggunakan metode vegetatif. Metode vegetatif merupakan metode konservasi yang menggunakan tumbuh-tumbuhan (vegetasi) untuk mengendalikan erosi dan aliran permukaan (Ayu *et al.*, 2020). Selain itu, jika penggunaan metode vegetatif belum dapat menurunkan erosi menjadi lebih kecil dari erosi yang diperbolehkan maka akan dilakukan tindakan mekanik, yaitu perlakuan mekanis yang diberikan terhadap tanah dan pembuatan bangunan untuk mengurangi aliran permukaan dan erosi, serta meningkatkan kemampuan tanah (Arsyad, 2012). Tindakan konservasi pada masing-masing SLH juga disajikan lengkap pada Tabel 1.

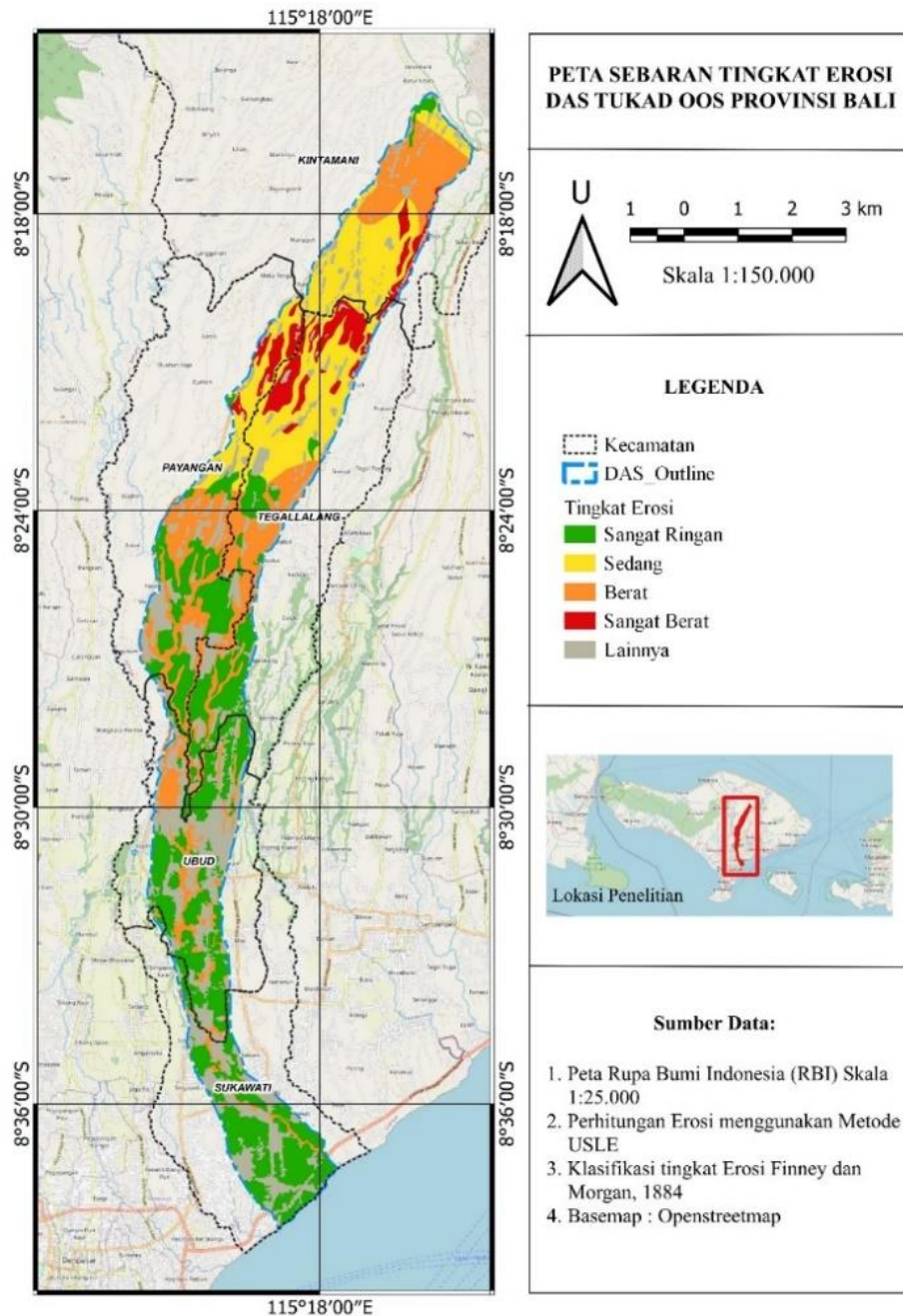
Erosi tanah merupakan masalah serius yang dapat memicu sejumlah dampak negatif pada ekosistem sungai dan daerah resapan air dalam suatu Daerah Aliran Sungai (DAS). Ketika tanah longsor (Suyarto *et al.*, 2023a) maupun tererosi menyebabkan material erosi seperti tanah, batuan, dan vegetasi terbawa ke sungai, meningkatkan tingkat sedimentasi di dasar sungai. Kondisi demikian disebabkan akibat proporsi lahan terbuka pada wilayah hulu lebih tinggi daripada vegetasi kerapatan tinggi (Trigunasih *et al.*, 2023b). Akumulasi endapan ini menyebabkan penyumbatan aliran sungai, mengurangi kapasitas saluran air dan menyempitkan alur sungai. Dampak terhadap daerah resapan air, terutama daerah riparian di sepanjang sungai, sangat signifikan. Penyumbatan aliran sungai menghambat kemampuan sungai untuk menyerap air dan menahan air tanah, mengurangi fungsi daerah resapan air dalam menyerap air hujan (Wiyanti *et al.*, 2022).

Tabel 1. Prediksi Erosi dan Perencanaan Konservasi pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Tukad Oos

SLH	Desa	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	R	K	LS (%)	CP	A (ton/ha/th)	Kriteria	Edp (ton/ha/th)	Tindakan Konservasi	A Setelah Konservasi (ton/ha/th)
1	Batur Selatan	Hutan Lahan Kering Sekunder (seresah banyak)	46,03	2.118,37	0,30	6,051	0,001	3,88	SR	26,75	Dilestarikan	-
2	Puhu	Kebun Campuran (kerapatan sedang)	1.052,48	3.065,27	0,21	3,794	0,08	193,36	B	12,59	Kebun Campuran (kerapatan tinggi) dan Teras Bangku Konstruksi Baik	9,67
3	Kelusa	Kebun Campuran (kerapatan sedang)	1.141,45	3.065,27	0,60	1,798	0,08	264,25	B	14,22	Kebun Campuran (kerapatan tinggi) dan Teras Bangku Konstruksi Baik	13,21
4	Bayung Gede	Kebun Campuran (kerapatan sedang)	742,01	2.118,37	0,27	4,319	0,08	198,93	B	15,98	Kebun Campuran (kerapatan tinggi) dan Teras Bangku Konstruksi Baik	9,95
5	Bonyoh	Kebun Campuran (kerapatan sedang)	2.522,35	2.118,37	0,22	3,219	0,08	119,40	S	17,13	Kebun Campuran (kerapatan tinggi) dan Teras Bangku Konstruksi Baik	5,97
6	Batur Selatan	Kebun Campuran (kerapatan tinggi)	98,92	2.118,37	0,34	4,146	0,04	118,71	S	12,43	Kebun Campuran (kerapatan tinggi) dan Teras Bangku Konstruksi Baik	11,87
7	Taro	Ladang/ Tegalan	772,35	3.065,27	0,28	3,559	0,28	868,50	SB	14,01	Kebun Campuran (kerapatan tinggi) dan Teras Bangku Konstruksi Baik	12,41
8	Guwang	Sawah	691,54	1.387,98	0,69	0,666	0,0004	1,07	SR	22,01	Dilestarikan	-
9	Bukian	Sawah	450,84	3.065,27	0,56	2,008	0,0004	1,38	SR	14,88	Dilestarikan	-
10	Ubud	Sawah	2.284,41	3.065,27	0,66	1,012	0,0004	0,82	SR	15,36	Dilestarikan	-
11	Ketewel	Sawah	111,97	1.387,98	0,67	0,302	0,0004	0,11	SR	13,73	Dilestarikan	-
12	Puhu	Sawah	99,38	3.065,27	0,60	1,795	0,0004	1,32	SR	11,85	Dilestarikan	-

Keterangan:
 SR = Sangat Ringan
 S = Sedang
 B = Berat
 SB = Sangat Berat

Sumber: Tingkat erosi pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Tukad Oos ditentukan berdasarkan metode Tingkat Erosi Finney dan Morgan (Finney & Morgan, 1984)



Gambar 1. Peta Tingkat Erosi

Selain itu, risiko luapan banjir juga meningkat seiring dengan peningkatan penyumbatan aliran sungai. Penyempitan alur sungai menghambat aliran air, menciptakan volume air yang tertahan, dan meningkatkan banjir (Suyarto *et al.*, 2023b). Material erosi yang terbawa oleh air hujan atau sungai dapat menyumbat saluran air, memperparah risiko banjir. Praktik tata guna

lahan yang tidak berkelanjutan, seperti penebangan hutan dan konversi lahan terbuka, dapat memperburuk erosi tanah dan penyumbatan aliran sungai.

Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan upaya konservasi tanah yang melibatkan pelestarian vegetasi, pembangunan bentang alam, dan praktik-praktik konservasi lainnya. Rehabilitasi

daerah riparian dan sungai juga penting untuk mengembalikan fungsi alamnya dalam menyerap air dan mengelola aliran sungai. Pengelolaan tata guna lahan yang berkelanjutan juga menjadi kunci dalam mencegah erosi dan meminimalkan dampak negatifnya pada penyumbatan aliran sungai, daerah resapan air, serta risiko luapan banjir dalam konteks DAS. Melalui pendekatan terpadu ini, kita dapat menjaga keseimbangan ekosistem sungai dan memastikan keberlanjutan fungsi daerah resapan air.

SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menggambarkan tingkat erosi yang bervariasi di Daerah Aliran Sungai (DAS) Tukad Oos, dengan nilai erosi berkisar antara 0,11 ton/ha/th hingga 868,50 ton/ha/th. Analisis sebaran erosi menunjukkan bahwa daerah dengan erosi sangat ringan mencakup sebagian besar DAS, terutama di Desa Batur Selatan, Guwang, Bukian, Ubud, Ketewel, dan Puhu. Sementara itu, tingkat erosi yang lebih tinggi tercatat pada Desa Taro, Bayung Gede, Kelusa, dan Puhu. Dalam konteks konservasi, rekomendasi tindakan dilakukan dengan fokus pada metode vegetatif dan mekanik. Perbaikan faktor pengelolaan tanaman (C) direkomendasikan melalui peningkatan kerapatan vegetasi di daerah dengan erosi berat dan sangat berat (SLH 2, 3, 4, 5, dan 7). Pergantian penggunaan lahan pada SLH 7 menjadi kebun campuran juga diajukan sebagai solusi. Selain itu, perbaikan pengelolaan lahan (P) disarankan melalui pembangunan teras bangku konstruksi pada sejumlah lokasi (SLH 2, 3, 4, 5, 6, dan 7) untuk mengurangi risiko erosi. Adapun daerah dengan nilai erosi yang lebih rendah (SLH 1, 8, 9, 10, 11, dan 12) karena memiliki nilai A lebih kecil daripada Edp, hanya memerlukan upaya pelestarian atau pemeliharaan. Dengan

mengimplementasikan tindakan konservasi ini, diharapkan dapat mengurangi tingkat erosi, menjaga kesuburan tanah, dan melindungi Daerah Aliran Sungai Tukad Oos dari dampak negatif erosi yang dapat memengaruhi kualitas air dan potensi luapan banjir. Rekomendasi ini menekankan pentingnya pengelolaan berkelanjutan untuk memastikan keberlanjutan ekosistem sungai dan kelestarian lahan di DAS Tukad Oos.

DAFTAR PUSTAKA

- Adilah, R., & I. Chofyan. 2021. Penerapan konsep bukit berteras dengan kombinasi tanaman campuran. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*. 16(1) : 29-36.
- Andyana, I. W. S., As-syakur, A. R., Sunarta, I. N., Suyarto, R., Diara, I. W., Susila, K. D., & W. Wiyanti, W. 2023. Urban Tourism Expansion Monitoring by Remote Sensing and Random Forest. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1180(1) : 012046. IOP Publishing.
- Ardianto, K. 2017. Pengukuran Dan Pendugaan Erosi Pada Lahan Perkebunan Kelapa Sawit Dengan Kemiringan Berbeda. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Pertanian*, 4(1) : 1-16.
- Arsyad, S. 2012. *Konservasi Tanah dan Air*. UPT Produksi Media Informasi Lembaga Sumberdaya, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Asdak, C. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Air Sungai: Edisi Revisi Kelima*. Gadjah Mada University Press : Yogyakarta.
- Ayu, I. W., W. Kusumawardani., & A. Wartiningsih. 2020. Peningkatan Kapasitas Petani untuk Mencegah Degradasi Lahan Pertanian Berlereng di Lahan Kering Desa Pelat, Kecamatan Unter Iwes, Sumbawa. *Agroinotek*, 1(1) : 34-42.
- Bhayunagiri, I. B. P., & Saifulloh, M. 2022. Mapping of Subak Areaboundaries And Soil Fertility for Agricultural land Conservation. *Geographia Technica*,

- 17(2) : 208-219. DOI: https://doi.org/10.21163/GT_2022.172.17
- Bhayunagiri, I. B. P., & Saifulloh, M. 2023. Urban Footprint Extraction Derived from Worldview-2 Satellite Imagery by Random Forest and K-nearest Neighbours Algorithm. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1200(1) : 012043. IOP Publishing.
- Diara, I. W., I. W. Wiradharma., R. Suyarto., W. Wiyanti., & M. Saifulloh. 2023. Spatio-temporal of Landslide Potential in Upstream Areas, Bali Tourism Destinations: Remote Sensing and Geographic Information Approach. *Journal of Degraded & Mining Lands Management*, 10(4) : 47-69. DOI: <https://doi.org/10.15243/jdmlm.2023.104.4769>
- Kartini, N. L., M.Saifulloh., N. M. Trigunasih., & I. W. Narka. 2023. Assessment of Soil Degradation Based on Soil Properties and Spatial Analysis in Dryland Farming. *Journal of Ecological Engineering*, 24(4) : 368-375. DOI: <https://doi.org/10.12911/22998993/161080>
- Kias, M. F., Ramlan., & R. Zainuddin. 2016. Prediksi Erosi Tanah Di Das (Daerah Aliran Sungai) Paneki Kecamatan Biromaru Kabupaten Sigi. *Agrotekbis: E-Jurnal Ilmu Pertanian*, 4(6) : 667-674.
- Prasad, I G. N. G. G., N. M. Trigunasih, & M. S. Sumarniasih. 2021. Prediksi Erosi dan Perencanaan Konservasi Tanah dan Air pada Daerah Aliran Sungai Yeh Ho di Kabupaten Tabanan. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 10(2) : 161-172.
- Republik Indonesia. 2014. Undang-undang No. 37 Tahun 2014 tentang Konservasi Tanah dan Air. Jakarta.
- Sitorus, T. A., M. S. Sumarniasih., & N. M. Trigunasih. 2023. Analisis Tingkat Erosi dan Perencanaan Konservasi Berbasis Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Rendang, Kabupaten Karangasem, Provinsi Bali. *Agrotrop : Journal on Agriculture Science*, 13(2) : 256 – 267.
- Sumarniasih, M. S., M. H. Ginting., & I. B. P. Bhayunagiri. 2022. Evaluation and Improvement of Rice Field Quality in Seririt District, Buleleng Regency, Bali Province, Indonesia. *Journal of Degraded & Mining Lands Management*, 10(1) : 38-41.
- Sunarta, I. N., & Saifulloh, M. 2022. Coastal Tourism: Impact For Built-Up Area Growth And Correlation to Vegetation and Water Indices Derived from Sentinel-2 Remote Sensing Imagery. *Geo Journal of Tourism and Geosites*, 41(2), 509-516. DOI <https://doi.org/10.30892/gtg.41223-857>
- Suyarto, R., I. W. Diara., K. D. Susila., M. Saifulloh., W. Wiyanti. T. B. Kusmiyarti., & I. N. Sunarta. 2023. Landslide Inventory Mapping Derived from Multispectral Imagery by Support Vector Machine (SVM) Algorithm. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1190(1) : 012012. IOP Publishing.
- Suyarto, R., M. Saifulloh., A. W. Fatahillah., I. W. Diara., K. D. Susila., & T. B. Kusmiyarti. 2023. Hydrological Approach for Flood Overflow Estimation in Buleleng Watershed, Bali. *International Journal of Safety & Security Engineering*, 13(5): 883-891. DOI: <https://doi.org/10.18280/ijssse.130512>
- Trigunasih, N. M., & Saifulloh, M. 2022. The Investigating Water Infiltration Conditions Caused by Annual Urban Flooding Using Integrated Remote Sensing and Geographic Information Systems. *Journal of Environmental Management & Tourism*, 13(5), 1467-1480. [https://doi.org/10.14505/jemt.v13.5\(61\).22](https://doi.org/10.14505/jemt.v13.5(61).22)
- Trigunasih, N. M., & Saifulloh, M. 2023. Investigation of Soil Erosion in Agro-Tourism Area: Guideline for Environmental Conservation Planning. *Geographia Technica*, 18(1) : 19-28. DOI:

https://doi.org/10.21163/GT_2023.181.02

- Trigunasih, N. M., I. W. Narka., & M. Saifulloh. 2023. Measurement of Soil Chemical Properties for Mapping Soil Fertility Status. *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics*, 18(6), 1381-1390. DOI: <https://doi.org/10.18280/ijdne.180611>
- Trigunasih, N. M., I. W. Narka., & M. Saifulloh., 2023. Mapping Eruption Affected Area using Sentinel-2A Imagery and Machine Learning Techniques. *Journal of Degraded & Mining Lands Management*, 11(1) : 5073-5083 DOI: <https://10.15243/jdmlm.2023.111.5073>
- Wiyanti, W., K. D. Susila., R. Suyarto., & M. Saifulloh. 2022. Analisis Spasial Potensi Resapan Air untuk Mendukung Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Unda Provinsi Bali (Spatial Analysis of Water Infiltration Potential to Support The Management of Unda Watershed in Bali Province). *Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai : Journal of Watershed Management Research*, 6(2) : 111-124. DOI: <https://doi.org/10.20886/jppdas.2022.6.2.125-140>