

PENDUGAAN EROSI TANAH PADA BERBAGAI PENGGUNAAN LAHAN DAN KEMIRINGAN LERENG DI KECAMATAN WONOSALAM, KABUPATEN JOMBANG

Muhammad Luthfi Charismanda^{a*}, Purwadia, Kemal Wijayaa

^aProgram Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur,

- *Corresponding Author: purwadi@upnjatim.ac.id

Abstract

Indonesia is a tropical country susceptible to land degradation, with erosion being one of the main causes. The damage and loss of hydrological and economic functions are consequences of erosion. This research was conducted in Wonosalam District, Jombang Regency, an area located at the foot of Mount Anjasmoro with an altitude ranging from 600 to 1200 meters above sea level (masl). Wonosalam Subdistrict excels in the plantation sector, particularly in Jombang Regency. The characteristics of the area, including steep slopes and numerous dragon's back ridges, make it highly susceptible to erosion. Consequently, failing to implement soil and water conservation principles in land management will lead to a decline in soil functionality, which will negatively affect the crucial plantation sector. This study employed a descriptive-exploratory method through field surveys and purposive sampling. Samples were taken at various slope levels, including gentle slopes (8-15%), moderately steep slopes (16-25%), and steep slopes (26-40%), across forest, plantation, dryland cultivation, and paddy fields. Erosion estimation utilized the Universal Soil Loss Equation (USLE). The research findings indicate that the Land Unit with the highest actual erosion value is dryland cultivation with a slope of 25-40% or T1K3, with a value of 1238.44 tons/ha/year. In contrast, the lowest is Paddy Field 3 with a slope of 8-15% or Sw1K3 with a value of 0.16 tons/ha/year. Conservation guidelines are determined based on the Erosion Index (EI), prioritizing the scale to identify the lands that require immediate restoration. All dryland fall under Priority I in the conservation plan. Conservation directives involve both vegetative and mechanical methods, such as constructing bench terraces and planting crops suitable for the socio-economic conditions of the Wonosalam Subdistrict, such as coffee or durian.

Key words : Erosion, USLE, Slope, Land Use, Conservation

© 2024 Charismanda, Purwadi, Wijaya

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang rentan akan terjadinya degradasi lahan. Salah satu penyebab degradasi lahan adalah erosi. Hilangnya partikel tanah dari permukaan lahan akibat daya fisik alam seperti hujan, limpasan, dan angin disebut erosi. Kerusakan bahkan kehilangan fungsi hidrologis dan fungsi

ekonomi menjadi akibat dari erosi. Kerusakan lahan tersebut diantaranya seperti penurunan kesuburan tanah, rusaknya struktur tanah, berkurangnya kemampuan tanah menahan laju air, serta akan berdampak pada digunakan dalam pembahasan, penulisan menurunnya kualitas dan kuantitas tanaman (Taslim, 2019; Sofyan, 2020). Kondisi demikian semakin diperparah akibat adanya aktivitas manusia dalam

mengelola lahan dengan tidak bijak dan tidak memperhatikan kaidah konservasi tanah dan air sehingga laju erosi melewati batas wajar.

Kerusakan yang terjadi pada umumnya disebabkan oleh penggunaan lahan tanpa memperhatikan usaha konservasi tanah dan air. Selain itu, kondisi topografi yang tidak diimbangi tutupan lahan yang baik maka potensi erosi akan semakin besar (Badaruddin *et al.*, 2021). Apabila tanah telah hancur, maka akan menimbulkan dampak struktural yang buruk serta usaha untuk merehabilitasi tanah tersebut akan sangat sulit.

Kecamatan Wonosalam, Kabupaten Jombang merupakan wilayah yang terletak pada kaki gunung Anjasmoro dengan ketinggian 600-1200 mdpl. Kecamatan Wonosalam sangat unggul dalam sektor perkebunan terutama di Kabupaten Jombang. Menurut data BPS (2022) sektor perkebunan kecamatan Wonosalam memiliki produksi terbesar di Kabupaten Jombang dengan komoditas kopi dan durian. Namun, karakteristik wilayah Kec. Wonosalam yang memiliki lereng curam dengan banyak *punggung naga* di daerahnya membuat wilayah ini sangat rentan terjadi erosi. Oleh sebab itu, jika pengelolaan lahannya tidak memperhatikan kaidah konservasi tanah dan air maka akan terjadi penurunan fungsi tanah yang akan berdampak pada menurunnya sektor pertanian terutama perkebunan.

BAHAN DAN METODA

Lokasi penelitian terletak pada 36 titik yang tersebar di Kecamatan Wonosalam, Kabupaten Jombang. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode deskriptif eksploratif melalui survei lapang dan metode *purposive sampling* atau pengambilan sampel secara sengaja berdasarkan hasil *overlay* peta penggunaan lahan dan kemiringan lereng. Sample diambil pada beberapa tingkat kemiringan lereng meliputi lereng landai (8-15%), lereng agak curam (16-25%), dan lereng curam (26-40%) di tiap penggunaan lahan hutan, perkebunan, tegalan dan sawah. Penentuan 3 tingkat kemiringan lereng dan 4

penggunaan lahan tersebut berdasarkan hasil olah data spasial menggunakan *Arcgis*, sehingga ditemukan dominasi kelas lereng agar mewakili tiap kemiringan lereng pada tiap penggunaan lahan. Penelitian ini membutuhkan data primer dan sekunder. Data sekunder yang digunakan adalah data curah hujan 5 tahun terakhir, peta penggunaan lahan, peta kemiringan lereng, serta peta jenis tanah. Sedangkan data primer diperoleh dari hasil pengamatan lapang dan analisis tanah berupa tekstur tanah, permeabilitas, bahan organik, struktur tanah, kemiringan lereng, panjang lereng, jenis vegetasi dan tindakan konservasinya. Kemudian data tersebut digunakan untuk mendapatkan data meliputi:

1. Pendugaan Erosi

Pendugaan erosi dihitung menggunakan persamaan yang dikemukakan oleh Wischmeier dan Smith (1978) sebagai berikut:

$$A = R \times K \times LS \times CP$$

Keterangan:

A = Besar laju erosi (ton/ha/tahun)

R = Faktor Erosivitas (kJ/ha)

K = Faktor Erodibilitas Tanah (ton/Kj)

LS = Faktor Kemiringan (%) dan Panjang (m) Lereng

C = Faktor Vegetasi Penutup Tanah

P = Faktor Tindakan Pengelolaan Lahan

a. Erosivitas (R)

Data hujan diperoleh dari kumulatif hujan harian dalam rentang waktu 5 tahun. Nilai erosivitas (R) dihitung dengan persamaan Abdurachman (1989) sebagai berikut:

$$R = ((RAIN)^{2,263}(MAXP)^{0,678})/(40,056(DAYS)^{0,349})$$

Keterangan:

R = Faktor erosivitas hujan rata-rata bulanan

RAIN = Curah hujan rata-rata bulanan (cm)

DAYS = rata-rata jumlah hari hujan per bulan (hari)

MAXP = rata-rata curah hujan maksimum per hari (cm)

b. Erodibilitas Tanah (K)

Faktor erodibilitas tanah dipengaruhi oleh tekstur tanah (kadar debu + pasir sangat halus),

bahan organik, struktur tanah, permeabilitas tanah. Erodibilitas dihitung dengan persamaan Wischmeier dan Smith (1978) sebagai berikut:

$$K = \frac{2,71 M^{1,14}(10^{-4})(12 - BO) + 4,20 (s - 2) + 3,23 (p - 3)}{100}$$

Keterangan:

K = Erodibilitas Tanah

M = (% debu + pasir sangat halus) x (100 - % liat)

BO = persentase bahan organik

s = Nilai struktur tanah

p = Nilai permeabilitas tanah

Kemiringan dan Panjang Lereng (LS)

Penentuan faktor kemiringan dan panjang lereng dihitung menggunakan persamaan Asdak (2010) sebagai berikut:

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

Keterangan:

LS = Faktor Kemiringan dan Panjang Lereng

S = Kemiringan lereng (%)

L = Panjang lereng (m)

c. Vegetasi Penutup Tanah (C)

Faktor C merupakan pengamatan lapang dengan mengamati jenis vegetasi dan bentuk lahan. Nilai faktor C didasarkan pada tabel Faktor C yang dikemukakan oleh Arsyad (2012).

d. Tindakan Pengelolaan Lahan (P)

Faktor P merupakan pengamatan lapang dengan mengamati kondisi dan jenis aktivitas pengelolaan tanah yang terdapat pada suatu lahan. Nilai Faktor P didasarkan pada tabel Faktor P yang dikemukakan oleh Arsyad (2012).

2. Tingkat Bahaya Erosi

Penentuan tingkat bahaya erosi dapat dilakukan menggunakan perbandingan hasil pendugaan erosi (A) dengan solum atau kedalaman tanah.

Tabel 1. Kelas Bahaya Erosi

Solum tanah	Kelas bahaya erosi				
	I	II	III	IV	V
	Erosi (ton/ha/tahun)				
	<15	15-60	60-18	180-480	>480

0

Dalam (> 90 cm)	SR	R	S	B	SB
Sedang (60 - 90 cm)	R	S	B	SB	SB
Dangkal (30 - 60 cm)	S	B	SB	SB	SB
Sangat Dangkal (<30 cm)	B	SB	SB	SB	SB

Sumber: Permenhut No. P32/Menhut-II/2009

3. Erosi yang Ditoleransikan (Tolerance Soil Loss)

Perhitungan TSL di Indonesia dapat menggunakan prinsip dari Hammer (1981) yang didasarkan pada kedalaman solum dan kelestarian tanah, yaitu:

$$T = \left(\frac{de \times fd}{RL} \times BI \times 10 \right)$$

Keterangan :

T = Erosi yang dapat ditoleransikan (ton/ha/tahun)

de = kedalaman solum tanah (mm)

fd = faktor kedalaman tanah

BI = Berat Isi (g/cm³)

RL= Kelestarian tanah (300 tahun)

4. Indeks Bahaya Erosi

Penentuan Indeks Bahaya Erosi diklasifikasikan berdasarkan Permenhut RI No: P. 61/2014 yaitu:

$$IBE = \frac{A}{T}$$

Keterangan:

A = Besarnya tanah yang tererosi (ton/ha/tahun)

T = Erosi yang dapat ditoleransi (ton/ha/tahun)

Tabel 2. Klasifikasi Indeks Bahaya Erosi

Indikator	Parameter	Standar Evaluasi
Indeks Bahaya Erosi (IE)	$IBE = \frac{A}{T}$	IE ≤ 0,5 (Sangat Rendah)
		0,5 < IE ≤ 1,0 (Rendah)
		1,0 < IE ≤ 1,5 (Sedang)
		1,5 < IE ≤ 2,0 (Tinggi)
		IE > 2,0 (Sangat Tinggi)

Sumber: Permenhut RI No: P. 61/2014

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pendugaan Erosi

Erosivitas (R)

Erosi disebabkan oleh beberapa faktor, salah satu faktornya adalah erosivitas. Faktor-faktor yang mempengaruhi hujan adalah intensitas hujan, durasi hujan, dan kecepatan angin (Respatiningrum *et al.*, 2021). Tabel 3 menunjukkan nilai erosivitas tertinggi di Kec. Wonosalam, Kab. Jombang terdapat pada bulan Desember sebesar 467,53 kJ/ha dan terendah terdapat pada bulan Agustus sebesar 0,08 kJ/ha. Semakin besar nilai curah hujan juga semakin besar nilai erosivitas sehingga semakin besar pula nilai erosi yang terjadi. Menurut Fatmawati (2021) tinggi rendahnya intensitas hujan akan mencerminkan besar kecilnya energi kinetik yang dihasilkan, sehingga akan mempengaruhi erosi.

Tabel 3. Nilai Rerata Erosivitas Tiap Bulan selama tahun 2018-2022 Kecamatan Wonosalam, Kab. Jombang

No.	Bulan	Erosivitas (kJ/ha)
1	Januari	85,68
2	Februari	123,76
3	Maret	39,35
4	April	26,54
5	Mei	13,65
6	Juni	4,58
7	Juli	0,44
8	Agustus	0,08
9	September	1,16
10	Oktober	6,31
11	November	23,96
12	Desember	467,53
	Jumlah	793,06

Sumber: Data Diolah 2023

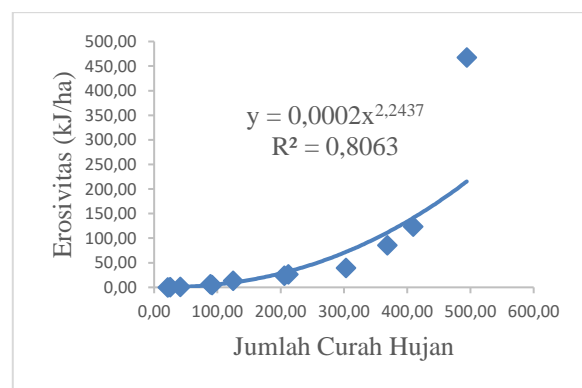
Nilai erosivitas dipengaruhi oleh besarnya nilai curah hujan dan hari hujan. Pada Gambar 1. menunjukkan bahwa jumlah curah hujan per bulan memiliki kontribusi yang kuat terhadap nilai erosivitas dengan nilai R^2 sebesar 0,8063 atau 80,63%. Curah hujan yang tinggi tentu akan berkontribusi terhadap indeks erosivitas hujan per bulan yang tinggi. Curah hujan yang tinggi ini disebabkan pula akibat faktor

topografi kecamatan Wonosalam yang berada daerah pegunungan (kaki gunung Anjasmara) sehingga udara lembab dan sering terjadi hujan walaupun mungkin tidak besar namun cukup sering. Hal ini sesuai dengan Prasetyo *et al.* (2018) massa udara yang dibawa oleh angin lembab akan bergerak ke arah pegunungan sehingga menyebabkan pertumbuhan awan dengan kadar uap air yang tinggi.

Erodibilitas Tanah

Nilai erodibilitas tertinggi terdapat pada satuan lahan T2K2 dengan nilai K sebesar 0,67 ton/Kj dan terendah pada satuan lahan T3K3 dengan nilai K sebesar 0,16 ton/kJ (Tabel 4). Tingginya nilai erodibilitas dikarenakan faktor tekstur, terlebih dikarenakan fraksi debu yang mendominasi.

Menurut Olaniya *et al.* (2020), tanah dengan kandungan debu 40-60% lebih rentan terhadap laju erosi. Selain itu, fraksi yang lebih besar seperti pasir merupakan fraksi yang lebih tahan terhadap erosi karena gaya yang dibutuhkan untuk memindahkan (oleh air) lebih besar dibandingkan dengan fraksi debu dan pasir halus. Fraksi debu pada tanah dapat mempengaruhi nilai erodibilitas karena debu merupakan fraksi tanah yang paling mudah tererosi (Hanifa dan Suwardi, 2022).



Gambar 1. Hubungan Jumlah Curah Hujan terhadap Nilai Erosivitas (kJ/ha) di Kecamatan Wonosalam Kab. Jombang Tahun 2018-2022

Tabel 4. Nilai Erodibilitas di Tiap Satuan Lahan Kecamatan Wonosalam, Kab. Jombang

No.	Satuan Lahan	%debu	%liat	%PSH	%BO (a)	Kelas struktur (b)	Kelas Permeabilitas	Erodibilitas	Klasifikasi
1	H1K1	46	17	14,99	5,11	2	4	0,34	Agak Tinggi
2	H1K2	52	6	10,71	4,47	2	4	0,44	Tinggi
3	H1K3	56	22	5,80	3,65	2	4	0,39	Agak Tinggi
4	H2K1	64	12	6,00	4,09	2	4	0,48	Tinggi
5	H2K2	51	16	8,00	2,77	2	4	0,44	Tinggi
6	H2K3	59	16	6,00	3,19	2	3	0,43	Tinggi
7	H3K1	51	23	8,00	2,84	2	2	0,34	Agak Tinggi
8	H3K2	32	7	11,00	1,73	2	2	0,33	Agak Tinggi
9	H3K3	39	13	7,00	2,67	2	2	0,29	Sedang
10	Kb1K1	29	65	2,00	1,31	3	5	0,19	Rendah
11	Kb1K2	42	54	1,00	1,25	3	6	0,31	Sedang
12	Kb1K3	55	39	1,00	1,22	3	5	0,42	Tinggi
13	Kb2K1	53	31	2,00	2,65	3	5	0,42	Tinggi
14	Kb2K2	50	43	1,00	1,56	3	4	0,32	Agak Tinggi
15	Kb2K3	61	30	1,00	1,71	3	4	0,46	Tinggi
16	Kb3K1	45	45	2,00	2,35	3	5	0,31	Sedang
17	Kb3K2	52	34	3,00	1,78	2	4	0,35	Agak Tinggi
18	Kb3K3	45	47	2,00	1,95	3	5	0,31	Sedang
19	T1K1	55	39	3,00	3,27	3	3	0,31	Sedang
20	T1K2	55	39	2,00	2,87	3	3	0,31	Sedang
21	T1K3	61	33	2,00	2,79	3	2	0,35	Agak Tinggi
22	T2K1	67	13	3,48	2,43	3	5	0,65	Sangat Tinggi
23	T2K2	66	13	3,12	1,76	3	5	0,67	Sangat Tinggi
24	T2K3	63	15	4,20	1,93	3	4	0,60	Sangat Tinggi
25	T3K1	36	53	1,68	1,38	3	4	0,22	Sedang
26	T3K2	30	65	1,00	1,38	3	3	0,12	Rendah
27	T3K3	37	55	3,34	1,64	3	2	0,16	Rendah
28	Sw1K1	57	31	2,40	1,44	3	4	0,45	Tinggi
29	Sw1K2	51	43	1,14	1,20	3	4	0,34	Agak Tinggi
30	Sw1K3	56	26	2,63	1,35	3	4	0,48	Tinggi
31	Sw2K1	63	31	1,44	2,97	1	4	0,34	Agak Tinggi
32	Sw2K2	69	17	2,69	1,86	1	4	0,54	Tinggi
33	Sw2K3	73	22	1,68	3,91	1	4	0,42	Tinggi
34	Sw3K1	56	33	2,47	2,16	1	2	0,26	Sedang
35	Sw3K2	67	26	1,51	2,10	1	5	0,47	Tinggi
36	Sw3K3	65	26	1,88	1,89	1	3	0,41	Tinggi

Keterangan: H (Hutan); Kb (Perkebunan); T (Tegalan); Sw (Sawah); K1 (Kemiringan Lereng 8-15%); K2 (Kemiringan Lereng 15-25%); K3 (kemiringan Lereng 25-40%); BO (Bahan Organik); PSH (Pasir Sangat Halus); (Sumber: Data Diolah 2023)

Kemiringan dan Panjang Lereng (LS)

Kemiringan dan panjang lereng merupakan faktor topografi yang dapat mempengaruhi laju erosi melalui limpasan permukaan (runoff). Semakin miring dan panjang lereng maka air yang mengalir lebih cepat. Kecepatan air larian yang besar umumnya ditentukan oleh kemiringan lereng yang tidak terputus dan panjang serta terkonsentrasi pada saluran-saluran sempit yang mempunyai potensi besar untuk terjadinya erosi alur dan erosi parit (Amri,

2020). Hasil pengamatan, pengukuran lapang serta pengolahan data, didapat nilai LS yang bervariasi dikarenakan panjang lereng yang bervariasi pula. Panjang lereng terendah (pada kemiringan 8-40%) terdapat pada penggunaan lahan hutan dengan rentang panjang lereng 5,4-8,9 meter (Tabel 5). Hal ini disebabkan karena topografi di wilayah hutan memang didominasi dengan kemiringan lereng diatas 40%. Topografi di wilayah hutan Kecamatan Wonosalam juga didominasi oleh bentuk lereng yang cekung, banyak bentuk lembah

“V” hingga lembah “U”, dan sangat curam. Menurut Mirai *et al.* (2021), bentuk lereng dengan lembah “V” memang dominan.

Tabel 5. Nilai Kemiringan Lereng, Panjang Lereng, LS, Faktor C, dan Faktor P Tiap Satuan Lahan Kecamatan Wonosalam, Kab. Jombang

No	Satuan Lahan	KL (%)	PL (m)	Nilai LS	Vegetasi (C)	Nilai Faktor C	Tindakan Pengelolaan Lahan (P)	Nilai Faktor P
1	H1K1	14	5,4	1,50	Hutan, Seresah Banyak	0,001	Tidak teras	1
2	H1K2	16,8	6,6	1,93	Hutan, Seresah Banyak	0,001	Tidak teras	1
3	H1K3	32,3	8,9	3,96	Hutan, Seresah Banyak	0,001	Tidak teras	1
4	H2K1	14	7,9	1,82	Hutan Rakyat (Kopi), Seresah banyak	0,0505	Teras bangku sedang	0,15
5	H2K2	21	5,3	2,10	Hutan Rakyat (Kopi), Seresah banyak	0,0505	Teras bangku sedang	0,15
6	H2K3	36,2	8,1	4,19	Hutan Rakyat (Kopi), Seresah banyak	0,0505	Teras bangku sedang	0,15
7	H3K1	13,1	6,3	1,54	Hutan, Seresah Sedikit	0,005	Tidak teras	1
8	H3K2	24,7	8,8	3,10	Hutan, Seresah Sedikit	0,005	Tidak teras	1
9	H3K3	38,7	7,0	4,16	Hutan, Seresah Sedikit	0,005	Tidak teras	1
10	Kb1K1	10	15,0	1,93	Perkebunan, Kerapatan Sedang	0,2	Teras bangku sedang	0,15
11	Kb1K2	18	12,0	2,76	Perkebunan, Kerapatan Sedang	0,2	Teras bangku sedang	0,15
12	Kb1K3	32	12,4	4,64	Perkebunan, Kerapatan Sedang	0,2	Teras bangku sedang	0,15
13	Kb2K1	13	12,2	2,13	Perkebunan Kopi, Kerapatan Tinggi	0,1	Teras bangku sedang	0,15
14	Kb2K2	23,2	14,8	3,81	Kebun Campuran, Kerapatan Tinggi	0,1	Teras bangku sedang	0,15
15	Kb2K3	30,6	10,3	4,06	Kebun Campuran, Kerapatan Tinggi	0,1	Teras bangku sedang	0,15
16	Kb3K1	12,9	10,8	1,99	Perkebunan Kopi, Kerapatan Tinggi	0,1	Teras bangku sedang	0,15
17	Kb3K2	21	15,1	3,53	Perkebunan Jati, Kerapatan Rendah	0,5	Teras bangku baik	0,04
18	Kb3K3	32,3	13,0	4,80	Perkebunan Kopi, Kerapatan Tinggi	0,1	teras bangku jelek	0,4
19	T1K1	12,7	9,8	1,88	Talas	0,85	Tidak teras	1
20	T1K2	17,4	11,0	2,57	Singkong	0,8	Tidak teras	1
21	T1K3	37,9	13,4	5,63	Singkong	0,8	Tidak teras	1
22	T2K1	11	14,3	2,02	Pisang; Singkong	0,7	Tidak teras	1
23	T2K2	17	12,5	2,69	Pisang; Singkong	0,7	Tidak teras	1
24	T2K3	28	9,9	3,68	Pisang; Singkong	0,7	Tidak teras	1
25	T3K1	9,1	8,5	1,35	Pisang; Singkong	0,7	Tidak teras	1
26	T3K2	18	13,4	2,92	Pisang; Singkong	0,7	Tidak teras	1
27	T3K3	36,3	12,4	5,20	Singkong;Talas	0,825	Tidak teras	1
28	Sw1K1	13	15,2	2,38	Sawah Tebu	0,2	Teras bangku jelek	0,4
29	Sw1K2	23	13,7	3,64	Sawah Tebu	0,2	Teras bangku jelek	0,4
30	Sw1K3	33	15	5,25	Sawah Singkong	0,8	Teras bangku jelek	0,4
31	Sw2K1	10	11,3	1,68	Sawah Padi	0,01	Teras bangku baik	0,04
32	Sw2K2	23,3	12,0	3,45	Sawah Padi	0,01	Teras bangku baik	0,04
33	Sw2K3	32,9	11,8	4,64	Sawah Padi	0,01	Teras bangku baik	0,04
34	Sw3K1	11,7	12,4	1,98	Sawah Padi	0,01	Teras bangku baik	0,04
35	Sw3K2	17	13,3	2,77	Sawah Padi	0,01	Teras bangku baik	0,04
36	Sw3K3	30,1	12	4,32	Sawah Padi	0,01	Teras bangku baik	0,04

Keterangan: KL (Kemiringan Lereng); PL (Panjang Lereng) (Sumber: Data Diolah 2023)

pada daerah dengan batuan vulkanik. Kecamatan Wonosalam memang berada pada kaki gunung Anjasmoro dengan jenis batuan vulkan gunung api.

Vegetasi Penutup Tanah (C) dan Tindakan Pengelolaan Lahan (P)

Tutupan vegetasi dan tindakan konservasi sangat berpengaruh terhadap besarnya erosi karena mengurangi pengaruh hujan dan topografi. Energi erosivitas hujan akan dikurangi oleh tutupan vegetasi karena air hujan akan jatuh ke tajuk tanaman sebelum sampai ke tanah. Selain itu, air hujan yang sampai ke tanah dan menjadi aliran permukaan pun dapat dikurangi kecepatannya akibat berbenturan dengan akar atau batang tanaman (Widjajani, 2010). Lahan hutan memiliki nilai C terkecil dengan nilai 0,001 dikarenakan rapatnya vegetasi, akar yang kuat dan besar, serta keragaman tajuk sehingga dapat mengurangi energi kinetik air hujan sangat besar. Tindakan konservasi terkecil terdapat pada penggunaan lahan Sawah dengan nilai 0,04 dikarenakan berbentuk teras bangku dengan kondisi yang baik. Kondisi lahan yang berbentuk teras ini akan memperlambat laju aliran permukaan sehingga terjadinya laju erosinya pun akan kecil. Menurut Sutrisno, et al (2013), teras bangku digunakan sebagai bidang olah pada lahan miring dan bertujuan untuk menyerap aliran permukaan dan mengendalikan erosi. Sedangkan pada lahan tegalan mempunyai nilai CP yang paling rendah. Hal ini dikarenakan lahan tegalan hanya ditanami tanaman semusim dan tidak adanya tindakan konservasi sama sekali.

Tolerable Soil Loss (TSL) atau erosi yang ditoleransikan adalah tingkat kehilangan tanah yang masih ditolerir pada suatu lahan. TSL dapat digunakan sebagai acuan untuk menentukan tingkat bahaya erosi pada suatu lahan. Jika TSL lebih kecil daripada besarnya erosi aktual, maka lahan tersebut dianggap berbahaya atau rawan terdampak erosi dan perlu dilakukan tindakan konservasi tanah dan air untuk mengurangi laju erosi (Yuningsih *et al.*,

2012; Buranda *et al.*, 2022). Erosi yang untuk mengurangi laju erosi (Yuningsih *et al.*, 2012; Buranda *et al.*, 2022).

2. Tingkat Bahaya Erosi (TBE)

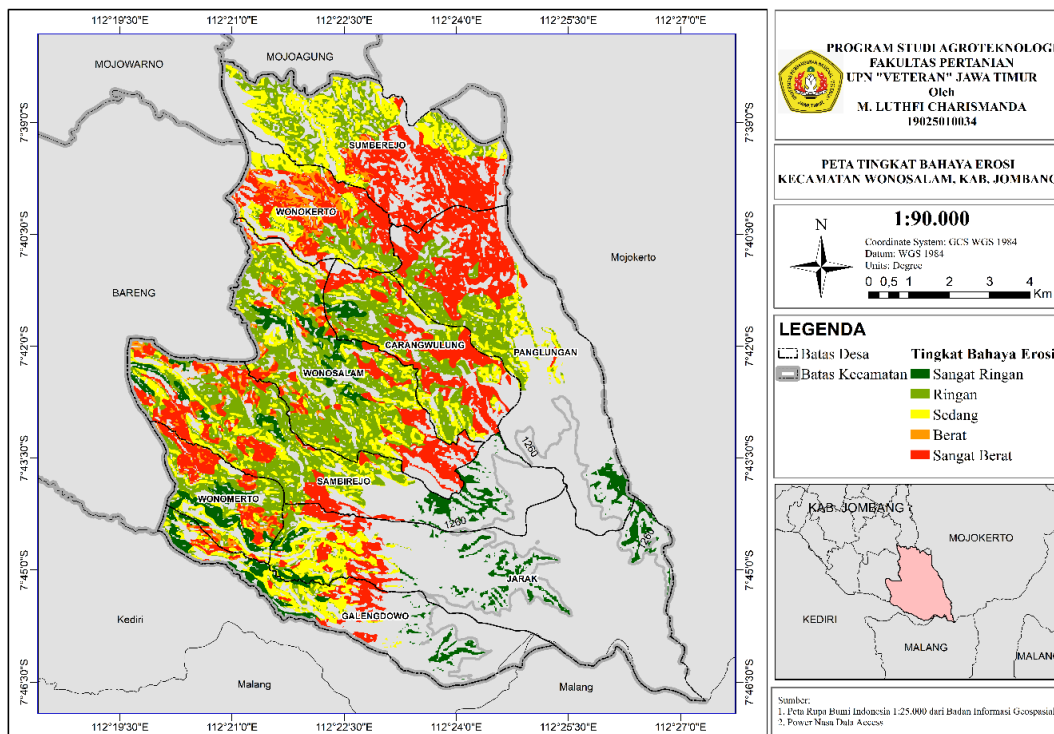
Pendugaan erosi dihitung menggunakan metode USLE dengan persamaan R.K.LS.C.P yang dikembangkan oleh Wischmeier dan Smith (1978). Nilai erosi aktual pada Kecamatan Wonosalam sangat variatif. Erosi terendah pada satuan lahan Sw3K1 (Sawah kemiringan 8-15%) sebesar 0,16 ton/ha/tahun dan erosi tertinggi pada satuan lahan T1K3 (tegalan kemiringan 25-40%) sebesar 1238,44 ton/ha/tahun. Tingkat bahaya erosi (TBE) di Kecamatan Wonosalam jika dilihat pada nilai erosi aktual dan kedalaman solumnya sangatlah beragam. Kecamatan Wonosalam didominasi oleh TBE kelas 1 atau kategori sangat ringan. Tingkat bahaya erosi dengan kategori sangat ringan hingga ringan terdapat pada penggunaan lahan hutan dan beberapa sawah pada kemiringan 8-15%, 15-25%, maupun 25-40%. Sedangkan tingkat bahaya erosi dengan kategori sangat ringan hingga sedang terdapat pada penggunaan lahan kebun pada semua kemiringan. Lalu, tingkat bahaya erosi dengan kategori berat-sangat berat berada pada lahan tegalan dan beberapa sawah. Faktor kedalaman tanah sangatlah berpengaruh dalam penentuan tingkat bahaya erosi. Menurut Dariah *et al.* (2012), tanah dengan sifat fisik yang buruk serta dangkal cenderung mudah untuk tererosi karena dapat mempengaruhi jumlah air yang dapat meresap hingga akhirnya akan berpengaruh pada besarnya aliran permukaan.

3. Erosi yang ditoleransikan (TSL)

Ditoleransikan pada kecamatan Wonosalam Data erosi yang ditoleransikan bervariasi dengan nilai terendah 19,65 ton/ha/tahun hingga 40,47 ton/ha/tahun (Tabel 4.10). Dari 36 satuan lahan di kecamatan wonosalam, terdapat 12 satuan lahan yang erosi aktualnya melebihi nilai erosi yang

ditoleransikan seperti pada lahan tegalan (semua satuan lahan) dan sawah (satuan lahan Sw1K1, Sw1K2, Sw1K3). Pada lahan hutan, perkebunan, dan beberapa sawah, erosi aktualnya masih dibawah dari erosi yang ditoleransikan. Menurut Yusuf *et al.* (2020), rendah tingginya erosi yang ditoleransikan dipengaruhi oleh kedalaman efektif tanah, faktor kedalaman, dan berat isi. Erosi aktual tidak boleh melebihi ambang batas erosi yang

ditoleransikan karena laju erosi lebih besar dari pada laju pembentukan tanah. Sehingga tanah akan kehilangan produktivitasnya dan berdampak pada keberlanjutan tanahnya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Nurhapisah *et al.* (2019), wilayah dengan nilai erosi yang melebihi erosi yang ditoleransikan dapat mengganggu produktivitas tanaman sehingga membahayakan kelestarian tanah.



Gambar 2. Peta Tingkat Bahaya Erosi Kecamatan Wonosalam, Kab. Jombang (Sumber: Pemetaan Arcgis 2023)

4. Erosi yang ditoleransikan (TSL)

Tolerable Soil Loss (TSL) atau erosi yang ditoleransikan adalah tingkat kehilangan tanah yang masih ditolerir pada suatu lahan. TSL dapat digunakan sebagai acuan untuk menentukan tingkat bahaya erosi pada suatu lahan. Jika TSL lebih kecil daripada besarnya erosi aktual, maka lahan tersebut dianggap berbahaya atau rawan terdampak erosi dan perlu dilakukan tindakan konservasi tanah dan air untuk mengurangi laju erosi (Yuningsih *et al.*, 2012; Buranda *et al.*, 2022). Erosi yang ditoleransikan pada kecamatan Wonosalam

menunjukkan data yang bervariasi dengan nilai terendah 19,65 ton/ha/thn hingga 40,47 ton/ha/thn (Tabel 4.10). Dari 36 satuan lahan di kecamatan wonosalam, terdapat 12 satuan lahan yang erosi aktualnya melebihi nilai erosi yang ditoleransikan seperti pada lahan tegalan (semua satuan lahan) dan sawah (satuan lahan Sw1K1, Sw1K2, Sw1K3). Pada lahan hutan, perkebunan, dan beberapa sawah, erosi aktualnya masih dibawah dari erosi yang ditoleransikan. Menurut Yusuf *et al.* (2020), rendah tingginya erosi yang ditoleransikan

dipengaruhi oleh kedalaman efektif tanah, faktor kedalaman, dan berat isi. Erosi aktual tidak boleh melebihi ambang batas erosi yang ditoleransikan karena laju erosi lebih besar dari pada laju pembentukan tanah. Sehingga tanah akan kehilangan produktivitasnya dan berdampak pada keberlanjutan tanahnya. Hal

ini sejalan dengan Nurhapisah *et al.* (2019), wilayah dengan nilai erosi yang melebihi erosi yang ditoleransikan dapat mengganggu produktivitas tanaman sehingga membahayakan kelestarian tanah.

Tabel 6. Nilai Erosi, Tingkat Bahaya Erosi (TBE), Erosi yang Ditolerasikan (TSL), dan Indeks Bahaya Erosi (IBE) di Kecamatan Wonosalam, Kab. Jombang

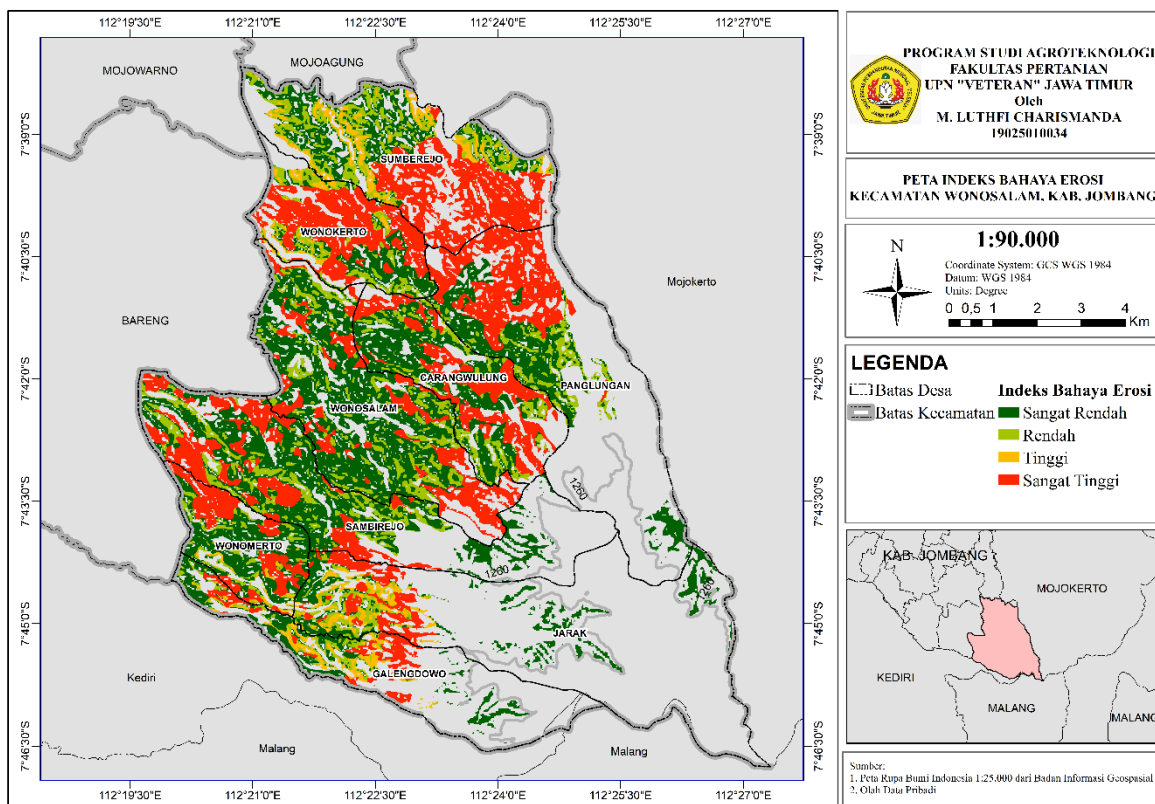
No.	Satuan Lahan	R	K	LS	CP	A	De (mm)	TBE	TSL (ton/ha/tahun)	IBE	Kelas IBE
1	H1K1	793,06	0,34	1,50	0,001	0,41	1100	Sangat Ringan	19,65	0,02	Sangat Rendah
2	H1K2	793,06	0,44	1,93	0,001	0,67	1100	Sangat Ringan	23,34	0,03	Sangat Rendah
3	H1K3	793,06	0,39	3,96	0,001	1,23	1100	Sangat Ringan	29,74	0,04	Sangat Rendah
4	H2K1	793,06	0,48	1,82	0,008	5,246	1100	Sangat Ringan	25,02	0,21	Sangat Rendah
5	H2K2	793,06	0,44	2,10	0,008	5,605	1100	Sangat Ringan	29,09	0,19	Sangat Rendah
6	H2K3	793,06	0,43	4,19	0,008	10,86	1100	Sangat Ringan	31,07	0,35	Sangat Rendah
7	H3K1	793,06	0,34	1,54	0,005	2,05	1100	Sangat Ringan	25,16	0,08	Sangat Rendah
8	H3K2	793,06	0,33	3,10	0,005	4,00	1100	Sangat Ringan	26,43	0,15	Sangat Rendah
9	H3K3	793,06	0,29	4,16	0,005	4,76	1100	Sangat Ringan	32,12	0,15	Sangat Rendah
10	Kb1K1	793,06	0,19	1,93	0,03	8,78	820	Ringan	29,97	0,29	Sangat Rendah
11	Kb1K2	793,06	0,31	2,76	0,03	20,09	830	Sedang	31,78	0,63	Rendah
12	Kb1K3	793,06	0,42	4,64	0,03	45,91	730	Sedang	27,25	1,68	Tinggi
13	Kb2K1	793,06	0,42	2,13	0,015	10,54	865	Ringan	27,22	0,39	Sangat Rendah
14	Kb2K2	793,06	0,32	3,81	0,015	14,59	900	Ringan	40,60	0,36	Sangat Rendah
15	Kb2K3	793,06	0,46	4,06	0,015	22,40	900	Sedang	40,47	0,55	Rendah
16	Kb3K1	793,06	0,31	1,99	0,015	7,40	820	Ringan	27,73	0,27	Sangat Rendah
17	Kb3K2	793,06	0,35	3,53	0,02	19,63	900	Sedang	25,63	0,77	Rendah
18	Kb3K3	793,06	0,31	4,80	0,04	47,14	840	Sedang	27,49	1,71	Tinggi
19	T1K1	793,06	0,31	1,88	0,85	385,78	900	Sangat Berat	28,00	13,78	Sangat Tinggi
20	T1K2	793,06	0,31	2,57	0,8	508,65	900	Sangat Berat	29,51	17,24	Sangat Tinggi
21	T1K3	793,06	0,35	5,63	0,8	1238,44	900	Sangat Berat	29,67	41,74	Sangat Tinggi
22	T2K1	793,06	0,65	2,02	0,7	730,46	900	Sangat Berat	26,17	27,91	Sangat Tinggi
23	T2K2	793,06	0,67	2,69	0,7	1006,45	900	Sangat Berat	31,69	31,76	Sangat Tinggi
24	T2K3	793,06	0,60	3,68	0,7	1220,14	900	Sangat Berat	31,16	39,16	Sangat Tinggi
25	T3K1	793,06	0,22	1,35	0,7	162,57	900	Berat	29,84	5,45	Sangat Tinggi
26	T3K2	793,06	0,12	2,92	0,7	200,72	900	Sangat Berat	27,06	7,42	Sangat Tinggi
27	T3K3	793,06	0,16	5,20	0,825	530,66	900	Sangat Berat	25,37	20,91	Sangat Tinggi
28	Sw1K1	793,06	0,45	2,38	0,08	68,30	580	Sangat Berat	20,91	3,27	Sangat Tinggi
29	Sw1K2	793,06	0,34	3,64	0,08	79,27	640	Berat	23,27	3,41	Sangat Tinggi
30	Sw1K3	793,06	0,48	5,25	0,32	638,15	620	Sangat Berat	23,63	27,01	Sangat Tinggi
31	Sw2K1	793,06	0,34	1,68	0,0004	0,18	900	Sangat Ringan	26,70	0,01	Sangat Rendah
32	Sw2K2	793,06	0,54	3,45	0,0004	0,59	900	Sangat Ringan	39,90	0,01	Sangat Rendah
33	Sw2K3	793,06	0,42	4,64	0,0004	0,62	900	Sangat Ringan	23,91	0,03	Sangat Rendah
34	Sw3K1	793,06	0,26	1,98	0,0004	0,16	900	Sangat Ringan	28,07	0,01	Sangat Rendah
35	Sw3K2	793,06	0,47	2,77	0,0004	0,41	900	Sangat Ringan	26,03	0,02	Sangat Rendah
36	Sw3K3	793,06	0,41	4,32	0,0004	0,56	900	Sangat Ringan	37,14	0,01	Sangat Rendah

Keterangan: R (Erosivitas); K (Erodibilitas); LS (Kemiringan dan Panjang Lereng); CP (Vegetasi Penutup Tanah & Tindakan Pengelolaan Lahan); A (Erosi Aktual); De (Kedalaman Solum); TBE (Tingkat Bahaya Erosi); TSL (Erosi yang Ditoleransikan); IBE (Indeks Bahaya Erosi) (Sumber: Data Diolah 2023)

5. Indeks Bahaya Erosi

Nilai indeks bahaya erosi (IBE) pada kecamatan Wonosalam dikelaskan menurut standar evaluasi Permenhut RI No: P. 61/2014. Pada lahan hutan dan beberapa sawah memiliki indeks bahaya erosi yang tergolong kelas sangat rendah. Sedangkan pada lahan tegalan dan beberapa sawah memiliki nilai sangat tinggi. Lahan perkebunan memiliki kelas indeks bahaya erosi yang bervariasi dan cenderung meningkat seiring dengan besarnya

kemiringan lereng. Hal ini disebabkan oleh sifat tanah pada lahan perkebunan yang cenderung sulit meresapkan air ke dalam tanah, ditambah dengan besarnya kemiringan dan panjang lereng akan memperbesar erosi. Namun, dalam pengelolaan lahan perkebunan masih tergolong baik walaupun masih perlu dikelola lebih lanjut pada kemiringan lereng 25-40% agar erosi dapat ditekan dan menaikkan erosi yang ditoleransikan.



Gambar 3. Peta Indeks Bahaya Erosi (IBE) Kecamatan Wonosalam, Kab. Jombang (Sumber: Pemetaan Arcgis 2023)

6. Arahan Pengelolaan Lahan

Konservasi lahan sebaiknya dilakukan sedini mungkin, tetapi dalam melakukan konservasi juga harus mempertimbangkan faktor biaya, waktu, dan tenaga. Untuk mensejahterakan ketiga faktor kendala tersebut maka dapat memprioritaskan lahan yang perlu di konservasi. Arahan pengelolaan lahan atau konservasi untuk tiap penggunaan lahan pada berbagai kemiringan lereng ditentukan berdasarkan tingkat Indeks Bahaya Erosi (IBE) pada masing-masing satuan lahan. Hal ini dilakukan agar erosi aktual dapat ditekan serendah mungkin hingga lebih kecil dari erosi yang ditoleransikan. Prioritas I diperuntukkan pada satuan lahan yang memiliki tingkat IBE sangat tinggi, prioritas II diperuntukkan pada satuan lahan dengan tingkat IBE tinggi, prioritas III diperuntukkan pada satuan lahan dengan tingkat IBE sedang. Sedangkan untuk IBE dengan tingkat rendah dan sangat rendah tidak perlu dilakukan tindakan konservasi.

Tindakan konservasi perlu dilakukan terutama pada tingkat Prioritas Konservasi I dengan metode vegetatif dan mekanis. Jika memang pada lahan Prioritas Konservasi I dan II tersebut hendak digunakan sebagai lahan produktif, sebaiknya untuk ditanami tanaman perkebunan seperti kopi atau durian disertai dengan pembuatan teras bangku atau teras gulud. Hal ini disesuaikan dengan kondisi sosial-ekonomi masyarakat kecamatan Wonosalam yang didominasi oleh komoditi kopi dan durian. Selain itu, dengan mengalihfungsikan lahan tegalan menjadi lahan perkebunan dengan teras bangku dapat menekan erosi hingga jauh dibawah erosi yang ditoleransikan (TSL). Sedangkan pada lahan yang dapat dipertahankan seperti lahan hutan, kebun, dan sawah, jika dilakukan alih fungsi lahan seperti pemukiman atau pertanian tetap harus memperhatikan pengelolaan lahannya. Namun, tidak disarankan untuk pertanian intensif tanpa tindakan konservasi.

KESIMPULAN

Satuan lahan yang memiliki nilai erosi aktual terbesar di Kecamatan Wonosalam,

Kab. Jombang adalah T1K3 dengan nilai sebesar 1238,44 ton/ha/tahun. Sedangkan yang terendah adalah satuan lahan Sw3K1 dengan nilai sebesar 0,16 ton/ha/tahun. Selain itu, semakin meningkatnya tingkat kemiringan lereng juga akan memperbesar nilai erosi di berbagai penggunaan lahan. Arahan konservasi ditentukan berdasarkan Indeks Bahaya Erosi (IBE) dan ditentukan skala prioritas agar mengetahui lahan yang perlu diperbaiki terlebih dahulu. Semua lahan tegalan masuk kedalam prioritas I dalam rencana konservasi. Arahan konservasi menggunakan metode vegetatif dan mekanis dengan membuat teras bangku dan ditanami tanaman yang sesuai dengan kondisi sosial ekonomi masyarakat Kec. Wonosalam, Kab. Jombang seperti tanaman kopi atau durian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A. 1989. *Rainfall Erosivity and Soil Erodibility in Indonesia: Estimation and Variation with Time*. Thesis Doctor. Faculty of Agricultural Sciences. Ghent. Belgium
- Amri, M.A., 2020. *Analisis Tingkat Bahaya Erosi Pada Kemiringan Lereng Yang Berbeda Di Desa Girirejo, Imogiri, Yogyakarta*. Doctoral Dissertation. Faculty of Agriculture. UPN "Veteran" Yogyakarta. <http://eprints.upnyk.ac.id/id/eprint/24943>
- Arsyad, Sitanala. 2012. *Konservasi Tanah Dan Air*. Bogor: IPB Press. Hal 472. ISBN: 978-979-493-415-9
- Asdak, Chay. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Air Sungai: Edisi Revisi Kelima*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. ISBN: 978-602-386-845-2.
- BPS (Badan Pusat Statistik). 2022. *Jombang dalam Angka 2022*. Jombang: BPS. No. Publikasi: 35170.2201
- Badaruddin, Kadir S, dan Nisa K. 2021. *Buku Ajar Hidrologi Hutan*. Banjarmasin: CV.

- Batang. Hal 40 – 51. ISBN: 978-623-95666-6-1
- Buranda, H., Haris, A., Tjoneng, A., HS, S. and Nontji, M. 2022. Analisis Prediksi Erosi dan Erosi yang dapat Ditoleransikan di DAS Kampili Sulawesi Selatan. *JAGUR-Jurnal Agroteknologi*, 4, pp.18-24. DOI: <https://doi.org/10.25077/jagur.4.1.18-24.2022>
- Fatmawati, S., 2021. Pengujian Erosi pada Kemiringan Dan kepadatan Tanah organik. *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 6(1), pp.48-57. DOI: <https://doi.org/10.33096/jtsm.v6i1.278>
- Hammer, W.I., 1981. *Second Soil Conservation Consultant Report*. AGOF/INS/78/006. Tech. Note No. 10. Centre for Soil Research, Bogor, Indonesia.
- Hanifa, H. and Suwardi, S., 2022. Nilai Erodibilitas Tanah pada Berbagai Penggunaan Lahan dan Tingkat Kemiringan Lahan di Sub Daerah Aliran Sungai Tulis, Banjarnegara, Jawa Tengah. *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 18(2), pp. 160-165. DOI: <http://dx.doi.org/10.31941/biofarm.v18i2.2449>
- Mirai Suchayla, A., Yuningsih, E.T., Fatonah, A., Barkah, M.N. and Isnaniawardhani, V., 2021. Karakteristik Geomorfologi Dan Hubungannya Dengan Sebaran Litologi Daerah Cirawamekar Dan Sekitarnya, Kecamatan Cipatat, Kabupaten Bandung Barat. *Geoscience Journal*, 5(1), pp.71-79. ISSN: 2597-4033
- Nurhapisah, N., Tjoneng, A. and Saida, S., 2019. Pengelolaan Lahan Berdasarkan Indeks Bahaya Erosi Dan Ekonomisub Das Pacangkuda Hulu Kota Palopo. *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 3(1), pp.63-75. DOI: <https://doi.org/10.33096/agr.v3i1.73>
- Olaniya, M., Bora, P.K., Das, S. and Chanu, P.H., 2020. Soil erodibility indices under different land uses in Ri-Bhoi district of Meghalaya (India). *Scientific reports*, 10(1), p.14986. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-72070-y>
- Permenhut RI (Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia) Nomor : P. 32/Menhut-Ii/2009. 2009. Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan Dan Lahan Daerah Aliran Sungai (Rtkrhl-Das). Kementerian Kehutanan Republik Indonesia.
- Permenhut RI (Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia) Nomor : P. 61 /Menhut-Ii/2014. 2014. Monitoring Dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Issue 1).
- Prasetyo, B., Irwandi, H., & Pusparini, N. 2018. Karakteristik Curah Hujan Berdasarkan Ragam Topografi di Sumatera Utara. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 19(1), 11–20. DOI: <https://doi.org/10.29122/jstmc.v19i1.2787>
- Respatiningrum, A.W., Limantara, L.M. and Andawayanti, U., 2021. Analisis Debit Limpasan dan Indeks Erosivitas Hujan pada Metode USLE Akibat Variasi Intensitas Hujan dengan Alat Rainfall Simulator. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 1(2), pp.467-477. DOI: <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2021.001.02.11>
- Sofyan, D., Karespesina, S., dan Cahyono, T.D. 2020. Tingkat Erosi Sub Daerah Aliran Sungai Wae Sari III; Korelasi antara Erosi dengan Faktor Penggunaan Lahan, Topografi dan Jenis Tanah. *Jurnal Agrohut*, 5(2): 116. DOI: <https://doi.org/10.51135/agh.v5i2.31>
- Sutrisno, J., Sanim, B., Saefuddin, A. and Sitorus, S.R., 2013. Arahan Kebijakan Pengendalian Erosi Dan Sedimentasi Di

- Sub Daerah Aliran Sungai Keduang Kabupaten Wonogiri. *Sains Tanah- Journal of Soil Science and Agroclimatology*, 8(2), pp.105-118. DOI: [10.15608/stjssa.v8i2.5](https://doi.org/10.15608/stjssa.v8i2.5)
- Taslim, R.K., Mandala, M., dan Indarto. 2019. Pengaruh Luas Penggunaan Lahan Terhadap Laju Erosi : Studi Pada Beberapa Das Di Wilayah Tapal Kuda Jawa Timur. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, 3(2): 142. DOI: <https://doi.org/10.20886/jppdas.2019.3.2.141-158>
- Widjajani, B.W., 2010. Tipologi Tanaman Penahan Erosi (Studi Kasus di Hutan Jati). *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 3(1), pp.56-64. DOI: <https://doi.org/10.21107/agrovigor.v3i1.257>
- Wischmeier W. H, and Smith, D. D. 1978. *Predicting rainfall erosion losses – a guide to conservation planning*. U.S. Department of Agriculture. Agriculture Handbook No. 282.
- Yuningsih, S.M., Raharja, B., Sudono, I. and Fauzi, F., 2012. Estimasi Laju Erosi Pada Beberapa Daerah Tangkapan Air Waduk Di Daerah Aliran Sungai Bengawan Solo Dengan Sistem Informasi Geografi. *Jurnal Sumber Daya Air*, 8(1), pp.39-52. DOI: <https://doi.org/10.32679/jsda.v8i1.355>
- Yusuf, S.M., Murtalaksono, K. and Lawaswati, D.M., 2020. Pemetaan sebaran erosi tanah prediksi melalui integrasi model USLE ke dalam Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 10(4), pp.594-606. DOI: [10.29244/jpsl.10.4.594-606](https://doi.org/10.29244/jpsl.10.4.594-606)