

ANALISA LAJU EROSI DAN ARAHAN KONSERVASI LAHAN BERBASIS ARCGIS PADA DAS BOGOWONTO KABUPATEN PURWOREJO PROVINSI JAWA TENGAH

Much Krisna Iswahyudi¹, Eko Noerhayati² dan Azizah Rokhmawati³

¹Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail: 22101051100@unisma.ac.id

²Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail: eko.noerhayati@unisma.ac.id

³Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail: azizah.rachmawati@unisma.ac.id

ABSTRAK

Water is a vital element for life and plays an important role in agriculture and irrigation. However, not all regions in Indonesia have sufficient access to clean water, especially during the dry season. Unbalanced land use contributes to erosion in watershed areas. This study aims to analyze the rate of erosion in the Bogowonto Watershed using the RUSLE method, supported by ArcGIS 10.8 software. The analysis shows that the erosion rate reaches 109,996 tons/ha/year. Land use scenario simulations reveal that converting vacant land into dry fields or gardens, and eventually into plantations, can reduce erosion to 96,908 tons/ha/year, with further potential reduction to 26,640 tons/ha/year. Vegetative conservation methods are considered the most effective, utilizing both seasonal and perennial crops. Seasonal crops are planted with a spacing of approximately 0.6 to 1 meter, while perennial crops are spaced between 2 to 15 meters. In addition, the conservation land area identified in Purwodadi District, Purworejo Regency, using ArcGIS software, is estimated to be around 225.994 hectares.

Kata Kunci: *ArcGIS, erosion, land use, RUSLE, vegetative conservation, watershed*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan elemen vital atau elemen penting yang menunjang seluruh bentuk kehidupan yang dikenal di Bumi, namun belum ditemukan keberadaannya di planet lain. Air merupakan salah satu faktor utama dalam menentukan kinerja di beberapa sektor, salah satunya yaitu dalam sektor pertanian yang bisa disebut juga sektor irigasi [1]. Namun, tidak semua wilayah di Indonesia kebutuhan airnya dapat terpenuhi secara alami. Masih terdapat banyak tempat yang kesulitan mendapatkan air bersih terutama pada saat musim kemarau [2].

DAS Bogowonto merupakan salah satu daerah aliran sungai yang berada di Kabupaten Purworejo. Saat ini, sebagian besar wilayahnya sedang mengalami perubahan penggunaan

lahan, dari lahan pertanian menjadi area non-pertanian seperti permukiman dan perumahan. Perubahan fungsi lahan ini berpotensi menimbulkan permasalahan, salah satunya adalah erosi.

Erosi terjadi sebagai dampak dari pemanfaatan lahan yang tidak terkontrol dan dapat memicu terjadinya sedimentasi di kawasan daerah aliran sungai [3]. Sehingga dapat menyebabkan infiltrasi menurun, aliran permukaan meningkat, dan debit sungai menjadi ekstrem. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan suatu upaya konservasi lahan agar dapat dimanfaatkan secara tepat.

Studi ini memanfaatkan perangkat lunak *ArcGIS* 10.8 sebagai alat bantu dalam menganalisis kondisi lahan serta menunjang

perencanaan konservasi secara lebih akurat dan efisien.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Banyaknya partikel sedimen yang mengendap di DAS Bogowonto, maka diperlukan perhitungan laju erosi.
2. Akibat alih fungsi lahan dari pertanian ke non pertanian menyebabkan terjadinya erosi.
3. Laju erosi pada DAS Bogowonto yang semakin besar akan berdampak pada kebutuhan air irigasi, pertanian, dan perkebunan.
4. Masih terdapat lahan kosong di wilayah di sekitar DAS Bogowonto.

1.3 Rumusan Masalah

1. Berapa besarnya laju erosi pada DAS Bogowonto?
2. Bagaimana skenario tata guna lahan untuk mengatasi permasalahan erosi pada DAS Bogowonto?
3. Berapa luas kawasan konservasi di Kecamatan Purwodadi Kabupaten Purworejo?

1.4 Batasan Masalah

1. Lokasi studi bertempat di DAS Bogowonto.
2. Tidak membahas analisis pengendalian banjir.
3. Tidak menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian DAS

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah wilayah daratan yang secara menyeluruh terhubung dengan aliran sungai utama beserta anak-anak sungainya, yang berfungsi untuk menampung, menyimpan, dan mengalirkan air hujan secara alami ke danau atau laut. Batas daratan DAS ditentukan oleh kondisi topografi, sedangkan batas lautnya meliputi perairan yang masih terpengaruh oleh aktivitas dari daratan [4].

2.2 Erosi

Erosi merupakan proses di mana partikel-partikel tanah terpisah dari lokasi asalnya dan selanjutnya terbawa oleh pergerakan air atau

hembusan angin [5]. Berbagai faktor turut memengaruhi terjadinya erosi, seperti tingkat dan distribusi curah hujan, sudut kemiringan lahan, keberadaan tanaman penutup, serta kemampuan lapisan tanah atas dalam menyerap dan mengalirkan air. Proses erosi diawali ketika butiran tanah terpecah akibat hantaman langsung dari air hujan [6].

2.3 Metode USLE dan RUSLE

Universal Soil Loss Equation (USLE) merupakan metode umum untuk memperkirakan erosi permukaan berdasarkan data curah hujan, tanah, topografi, tutupan lahan, dan konservasi. Dikembangkan oleh Wischmeier & Smith, (1978), USLE kemudian disempurnakan menjadi *Revised Universal Soil Loss Equation* (RUSLE) oleh Renard, (1997) dengan pendekatan yang lebih baik, Rumus yang digunakan yaitu $A = R \times K \times LS \times CP$.

Dimana: A = Laju erosi (ton/ha/th)
R = Faktor erosivitas hujan (MJ.cm/ha.th)
K = Faktor erodibilitas tanah
LS = Faktor panjang kemiringan lereng
CP = Faktor pengelolaan tanaman dan tindakan konservasi

2.4 Konservasi Lahan

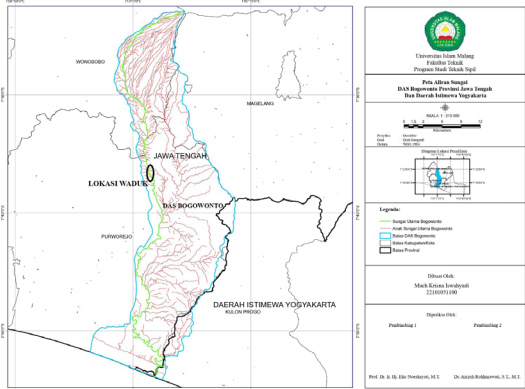
Konservasi lahan merupakan tindakan menjaga, mengelola, dan memanfaatkan tanah secara berkelanjutan guna mempertahankan kesuburan, mencegah terjadinya erosi, serta menekan laju kerusakan lahan akibat pengaruh aktivitas manusia maupun faktor alami.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

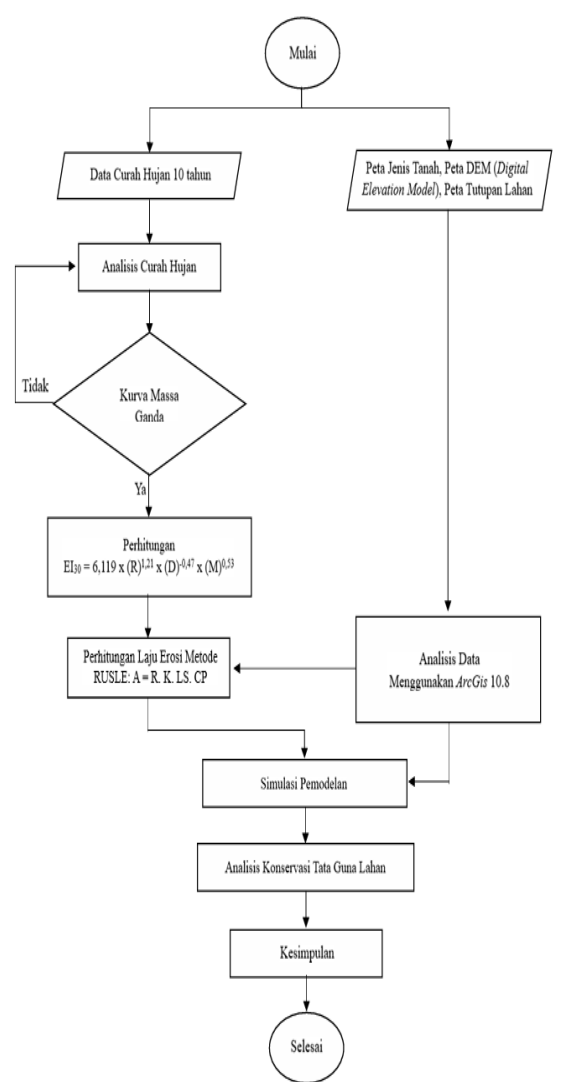
Penelitian ini dilakukan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Bogowonto. DAS Bogowonto merupakan wilayah tangkapan air yang terletak di Jawa Tengah dan mencakup aliran utama Sungai Bogowonto. Wilayah DAS ini berkontribusi signifikan terhadap berbagai fungsi hidrologi, seperti penyediaan air untuk irigasi, pengendalian banjir, serta suplai air baku, terutama melalui pemanfaatan Waduk Bener yang terletak di area tersebut. Secara

geografis, DAS Bogowonto terletak antara koordinat sekitar 7°30' hingga 7°50' LS dan 109°50' hingga 110°10' BT.



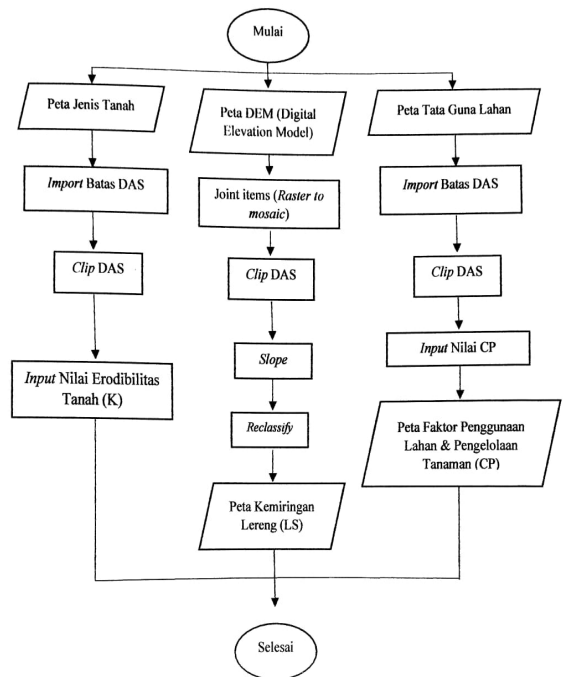
Gambar 1. Peta lokasi penelitian DAS Bogowonto
(Sumber: Pribadi, 2025)

3.2 Bagan Alir Penelitian



Gambar 2. Bagan alir penelitian
(Sumber: Pribadi, 2025)

3.3 Bagan Alir ArcGIS



Gambar 3. Bagan Alir ArcGIS
(Sumber: Pribadi, 2025)

4. PEMBAHASAN

4.1 Analisa Hidrologi

4.1.1 Curah Hujan Tahunan

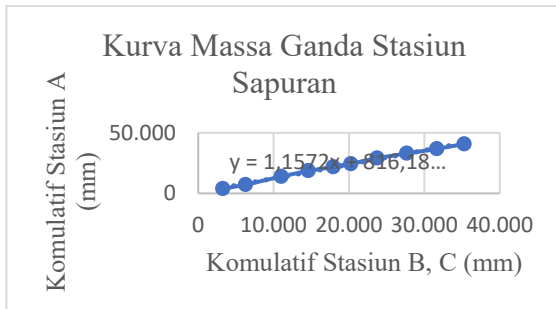
Tabel 1. Curah hujan tahunan

Tahun	Stasiun Sapuran (mm)	Stasiun Penungkulan (mm)	Stasiun Bener (mm)
[1]	[2]	[3]	[4]
2014	3911	3179	3386
2015	3313	2975	3029
2016	6773	4915	4555
2017	4665	3179	4006
2018	3217	3261	3350
2019	2535	2227	2460
2020	4752	3561	3409
2021	3948	3253	4601
2022	3704	4579	3377
2023	4040	3825	3451

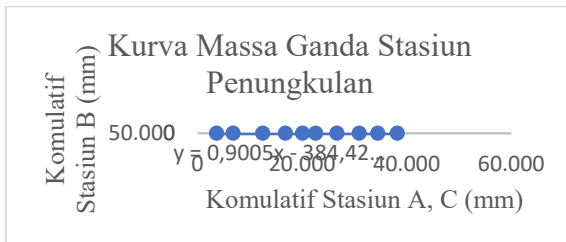
Sumber: BBWS Serayu Opak

4.1.2 Uji Konsistensi Data Hujan

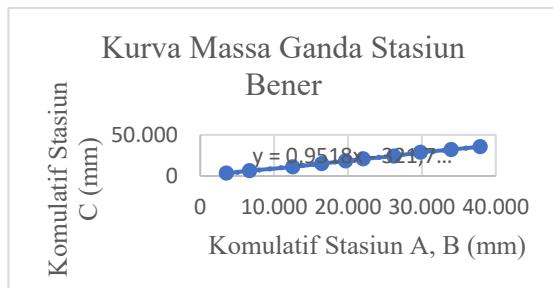
Pengujian konsistensi data curah hujan tahunan dilakukan menggunakan metode double mass curve pada tiga stasiun, yaitu Sapuran, Penungkulan, dan Bener. Data curah hujan tersebut diurutkan dan dibandingkan dengan rata-rata kumulatif dari stasiun pembanding untuk memperoleh nilai koefisien determinasi (R²) yang mendekati angka 1, sebagai indikasi konsistensi data yang baik.



Gambar 4. Grafik uji konsistensi data hujan Stasiun Sapuran
Sumber: Perhitungan, 2025



Gambar 5. Grafik uji konsistensi data hujan Stasiun Penungkulan
Sumber: Perhitungan, 2025



Gambar 6. Grafik uji konsistensi data hujan Stasiun Bener
Sumber: Perhitungan, 2025

4.2 Erosi

4.2.1 Nilai Erosivitas Hujan (R)

Mencari nilai erosivitas hujan (R) menggunakan rumus EI30 yang dikemukakan oleh Bols dalam Varadilla dkk., (2020).

$$EI30 = 6,119 \cdot R^{1,21} \times D^{-0,47} \times M^{0,53}$$

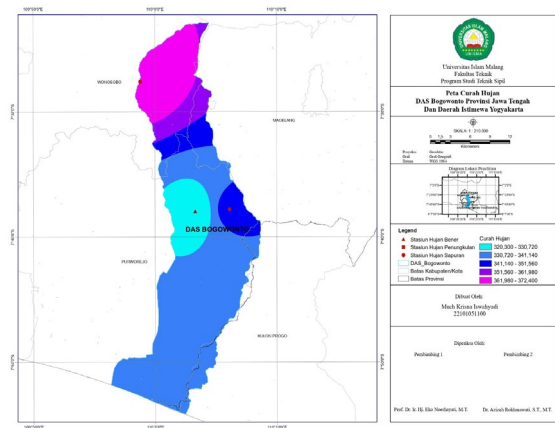
Maka didapatkan Nilai Erosivitas Hujan pada tiga stasiun di DAS Bogowonto sebagai berikut:

EI30 Stasiun Sapuran : 372,4 MJ.cm/ha.th

EI30 Stasiun Penungkulan : 346,6 MJ.cm/ha.th

EI30 Stasiun Bener : 320,3 MJ.cm/ha.th

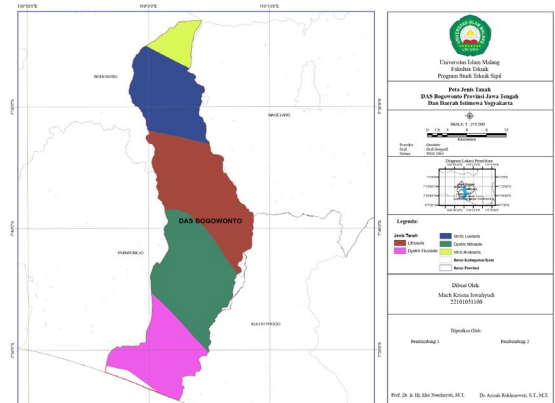
Sehingga didapatkan nilai Erosivitas Hujan (R) rata-rata di DAS Bogowonto adalah sebesar 346,4 MJ.cm/ha.th



Gambar 7. Peta curah hujan DAS Bogowonto
(Sumber: Pribadi, 2025)

4.2.2 Nilai Erodibilitas Tanah (K)

Penentuan nilai erodibilitas tanah dalam penelitian ini dilakukan dengan mencocokkan jenis-jenis tanah di DAS Bogowonto terhadap data spasial (.shp) yang telah diklasifikasikan oleh Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak. Proses ini memerlukan pemotongan dan digitasi data menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.8 sebagai alat bantu analisis.



Gambar 8. Peta jenis tanah DAS Bogowonto
(Sumber: Pribadi, 2025)

Perhitungan Jenis Tanah Vitric Andosols

M = 4005 (tabel klasifikasi tekstur tanah terhadap jenis tanah dan tabel penilaian ukuran butir – M)

$$a = (\%C \times 1,724)$$

= (5% × 1,724) (5% → diambil sebagai acuan maksimum)

$$b = 1 \text{ (tabel kode struktur tanah)}$$

$$c = 1 \text{ (tabel kelas permeabilitas tanah)}$$

$$K = [2,731 \cdot M^{1,14} (10^{-4}) (12-a) + 3,25 (b-2) + 2,5 (C-3)]/100$$

$$= [2,731 \times 4005 \times 1,14 (10^{-4}) (12-0,086) + 3,25$$

$$(1-2) + 2,5 (1-3)]/100 \\ = 0,334$$

Nilai K berdasarkan analisis adalah sebesar 0,334 sehingga sesuai dengan tabel klasifikasi nilai K, nilai tersebut tergolong dalam kelas agak tinggi.

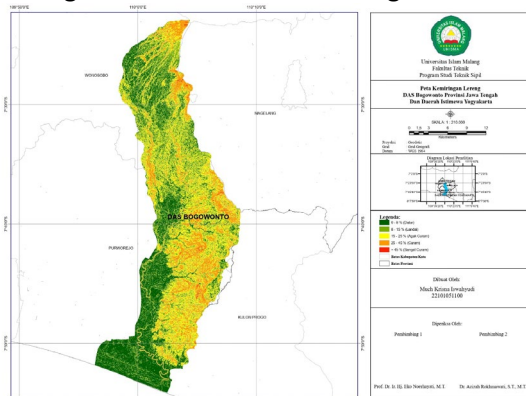
Tabel 2. Nilai erodibilitas tanah berdasarkan nilai K

Jenis Tanah	Luas (Ha)	Persentase (%)	Nilai K
Vitric Andosols	3012	5,10	0,334
Vertic Luvisols	11679	19,77	0,380
Lithosols	17096	28,94	0,366
Dystic Nitosols	16123	27,29	0,255
Dystic Fluvisols	11168	18,90	0,223
Total	59077,5	100	

Sumber: Hasil perhitungan, 2025

4.2.3 Nilai Panjang Kemiringan Lereng (LS)

Dalam penelitian ini, faktor panjang dan kemiringan lereng dihitung menggunakan data DEM yang terlebih dahulu disederhanakan menjadi bentuk kontur, kemudian dikonversi ke format raster dan diproses lebih lanjut dengan bantuan perangkat lunak ArcGIS 10.8. Berikut hasil digitasi nilai faktor LS DAS Bogowonto.



Gambar 9. Peta kemiringan lereng DAS Bogowonto
(Sumber: Pribadi, 2025)

Penentuan Nilai LS diperoleh berdasarkan sumber milik [10]. Berikut tabel nilai kemiringan dengan faktor LS.

Tabel 3. Nilai kemiringan lereng (LS) DAS Bogowonto

No.	Kemiringan Lereng (%)	Faktor LS
1	0 - 8%	0,4
2	8 - 15%	1,4
3	15 - 25%	3,1
4	25 - 45%	6,8
5	> 45%	9,5

Sumber: (Asdak, 2010)

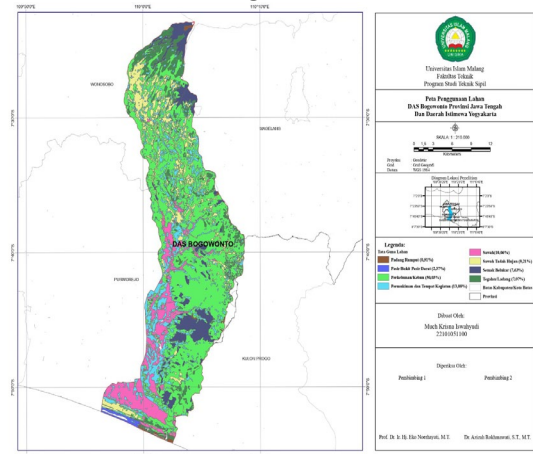
Tabel 4. Nilai kemiringan lereng (LS) DAS Bogowonto

Klasifikasi	Kemiringan Lereng	Luas (Ha)	Persentase (%)	Faktor Nilai LS
Datar	0 - 8%	19599,1	33,18	0,4
Landai	8 - 15%	14817,1	25,08	1,4
Agak Curam	15 - 25%	15709,4	26,59	3,1
Curam	25 - 45	8716,3	14,75	6,8
Sangat Curam	> 45%	235,5	0,40	9,5
Total		59077,5	100	

Sumber: Hasil perhitungan, 2025

4.2.4 Nilai Faktor Tutupan Lahan (CP)

Penentuan faktor CP pada penelitian ini yaitu menggunakan data tutupan lahan DAS Bogowonto berupa .shp. Maka dibutuhkan bantuan perangkat ArcGIS 10.8 untuk digitasi data tutupan lahan. Kemudian kondisi tutupan lahan pada DAS Bogowonto disesuaikan dengan nilai tutupan lahan. Berikut hasil digitasi nilai faktor CP DAS Bogowonto.



Gambar 10. Peta tutupan lahan DAS Bogowonto
(Sumber: Pribadi, 2025)

Tabel 5. Nilai tutupan lahan (CP) untuk tahun 2023

Tutupan Lahan	Luas (Ha)	Persen (%)	Nilai CP
Perkebunan/Kebun	29554,6	50,03	0,10
Sawah	5943,7	10,06	0,01
Sawah Tadah Hujan	5442,0	9,21	0,05
Padang Rumput	298,7	0,51	0,40
Semak Belukar	4536,8	7,68	0,30
Pasir/Bukit Pasir Darat	1402,6	2,37	0,50
Pemukiman dan Tempat Kegiatan	7725,1	13,08	0,90
Tegalan/Ladang	4173,8	7,07	0,20
Jumlah	59077,5	100	

Sumber: Hasil perhitungan, 2025

Dari hasil digitasi ArcGIS 10.8 maka untuk mencari nilai erosi (A) dilakukan analisis secara menyeluruh untuk DAS Bogowonto. Berikut tabel analisis keseluruhan mencari nilai erosi DAS Bogowonto.

Tabel 6. Nilai K, LS, CP

No.	Jenis Tanah		Kelerengn		Tutupan Lahan	
	Nama	Nilai K	Legenda	Nilai Ls	Legenda	Nilai CP
1	Vitric Andosols	0.334	0 - 8%	0.4	Perkebunan/Kebun	0.10
2	Vitric Andosols	0.334	8 - 15%	1.4	Perkebunan/Kebun	0.10
3	Vitric Andosols	0.334	15 - 25%	3.1	Perkebunan/Kebun	0.10
4	Vitric Andosols	0.334	25 - 45%	6.8	Perkebunan/Kebun	0.10
5	Vertic Luvisols	0.380	0 - 8%	0.4	Perkebunan/Kebun	0.10
6	Vertic Luvisols	0.380	8 - 15%	1.4	Perkebunan/Kebun	0.10
7	Vertic Luvisols	0.380	15 - 25%	3.1	Perkebunan/Kebun	0.10
8	Vertic Luvisols	0.380	25 - 45%	6.8	Perkebunan/Kebun	0.10
9	Lithosols	0.366	0 - 8%	0.4	Perkebunan/Kebun	0.10
10	Lithosols	0.366	8 - 15%	1.4	Perkebunan/Kebun	0.10
11	Lithosols	0.366	15 - 25%	3.1	Perkebunan/Kebun	0.10
12	Lithosols	0.366	25 - 45%	6.8	Perkebunan/Kebun	0.10
13	Dystric Nitisols	0.255	0 - 8%	0.4	Perkebunan/Kebun	0.10
14	Dystric Nitisols	0.255	8 - 15%	1.4	Perkebunan/Kebun	0.10
15	Dystric Nitisols	0.255	15 - 25%	3.1	Perkebunan/Kebun	0.10
16	Dystric Nitisols	0.255	25 - 45%	6.8	Perkebunan/Kebun	0.10
17	Dystric Fluvisols	0.223	0 - 8%	0.4	Perkebunan/Kebun	0.10
18	Dystric Fluvisols	0.223	8 - 15%	1.4	Perkebunan/Kebun	0.10
19	Dystric Fluvisols	0.223	15 - 25%	3.1	Perkebunan/Kebun	0.10
20	Dystric Fluvisols	0.223	25 - 45%	6.8	Perkebunan/Kebun	0.10
21	Vertic Luvisols	0.380	0 - 8%	0.4	Sawah	0.01
22	Vertic Luvisols	0.380	8 - 15%	1.4	Sawah	0.01
23	Vertic Luvisols	0.380	15 - 25%	3.1	Sawah	0.01
24	Lithosols	0.366	0 - 8%	0.4	Sawah	0.01
25	Lithosols	0.366	8 - 15%	1.4	Sawah	0.01
26	Lithosols	0.366	15 - 25%	3.1	Sawah	0.01
27	Dystric Nitisols	0.255	0 - 8%	0.4	Sawah	0.01
28	Dystric Nitisols	0.255	8 - 15%	1.4	Sawah	0.01
29	Dystric Nitisols	0.255	15 - 25%	3.1	Sawah	0.01
30	Dystric Fluvisols	0.223	0 - 8%	0.4	Sawah	0.01
31	Dystric Fluvisols	0.223	8 - 15%	1.4	Sawah	0.01
32	Dystric Fluvisols	0.223	15 - 25%	3.1	Sawah	0.01
33	Vitric Andosols	0.334	0 - 8%	0.4	Sawah Tadah Hujan	0.05
34	Vitric Andosols	0.334	8 - 15%	1.4	Sawah Tadah Hujan	0.05
35	Vitric Andosols	0.334	15 - 25%	3.1	Sawah Tadah Hujan	0.05
36	Vitric Andosols	0.334	25 - 45%	6.8	Sawah Tadah Hujan	0.05
37	Vertic Luvisols	0.380	0 - 8%	0.4	Sawah Tadah Hujan	0.05
38	Vertic Luvisols	0.380	8 - 15%	1.4	Sawah Tadah Hujan	0.05
39	Vertic Luvisols	0.380	15 - 25%	3.1	Sawah Tadah Hujan	0.05
40	Vertic Luvisols	0.380	25 - 45%	6.8	Sawah Tadah Hujan	0.05
41	Lithosols	0.366	0 - 8%	0.4	Sawah Tadah Hujan	0.05
42	Lithosols	0.366	8 - 15%	1.4	Sawah Tadah Hujan	0.05
43	Lithosols	0.366	15 - 25%	3.1	Sawah Tadah Hujan	0.05
44	Lithosols	0.366	25 - 45%	6.8	Sawah Tadah Hujan	0.05
45	Dystric Nitisols	0.255	0 - 8%	0.4	Sawah Tadah Hujan	0.05
46	Dystric Nitisols	0.255	8 - 15%	1.4	Sawah Tadah Hujan	0.05
47	Dystric Nitisols	0.255	15 - 25%	3.1	Sawah Tadah Hujan	0.05
48	Dystric Nitisols	0.255	25 - 45%	6.8	Sawah Tadah Hujan	0.05
49	Dystric Fluvisols	0.223	0 - 8%	0.4	Sawah Tadah Hujan	0.05
50	Dystric Fluvisols	0.223	8 - 15%	1.4	Sawah Tadah Hujan	0.05
51	Dystric Fluvisols	0.223	15 - 25%	3.1	Sawah Tadah Hujan	0.05
52	Dystric Fluvisols	0.223	25 - 45%	6.8	Sawah Tadah Hujan	0.05
53	Vitric Andosols	0.334	15 - 25%	3.1	Padang Rumput	0.40
54	Vitric Andosols	0.334	25 - 45%	6.8	Padang Rumput	0.40
55	Vitric Andosols	0.334	>45%	9.5	Padang Rumput	0.40
56	Lithosols	0.366	8 - 15%	1.4	Padang Rumput	0.40
57	Lithosols	0.366	15 - 25%	3.1	Padang Rumput	0.40
58	Lithosols	0.366	25 - 45%	6.8	Padang Rumput	0.40
59	Dystric Nitisols	0.255	0 - 8%	0.4	Padang Rumput	0.40
60	Dystric Nitisols	0.255	8 - 15%	1.4	Padang Rumput	0.40
61	Dystric Nitisols	0.255	15 - 25%	3.1	Padang Rumput	0.40
62	Dystric Nitisols	0.255	25 - 45%	6.8	Padang Rumput	0.40
63	Dystric Nitisols	0.255	>45%	9.5	Padang Rumput	0.40
64	Dystric Fluvisols	0.223	0 - 8%	0.4	Padang Rumput	0.40
65	Dystric Fluvisols	0.223	8 - 15%	1.4	Padang Rumput	0.40
66	Dystric Fluvisols	0.223	15 - 25%	3.1	Padang Rumput	0.40
67	Vitric Andosols	0.334	15 - 25%	3.1	Semak Belukar	0.30
68	Vitric Andosols	0.334	25 - 45%	6.8	Semak Belukar	0.30
69	Vitric Andosols	0.334	>45%	9.5	Semak Belukar	0.30
70	Vertic Luvisols	0.380	15 - 25%	3.1	Semak Belukar	0.30
71	Vertic Luvisols	0.380	25 - 45%	6.8	Semak Belukar	0.30
72	Vertic Luvisols	0.380	>45%	9.5	Semak Belukar	0.30
73	Lithosols	0.366	15 - 25%	3.1	Semak Belukar	0.30
74	Lithosols	0.366	25 - 45%	6.8	Semak Belukar	0.30
75	Lithosols	0.366	>45%	9.5	Semak Belukar	0.30
76	Dystric Nitisols	0.255	8 - 15%	1.4	Semak Belukar	0.30
77	Dystric Nitisols	0.255	15 - 25%	3.1	Semak Belukar	0.30
78	Dystric Nitisols	0.255	25 - 45%	6.8	Semak Belukar	0.30
79	Dystric Nitisols	0.255	>45%	9.5	Semak Belukar	0.30
80	Dystric Fluvisols	0.223	8 - 15%	1.4	Semak Belukar	0.30
81	Dystric Fluvisols	0.223	15 - 25%	3.1	Semak Belukar	0.30
82	Dystric Fluvisols	0.223	25 - 45%	6.8	Semak Belukar	0.30
83	Dystric Fluvisols	0.223	>45%	9.5	Semak Belukar	0.30
84	Sandy Soil	0.400	0 - 8%	0.4	Pasir/Bukit Pasir Darat	0.50
85	Sandy Soil	0.400	8 - 15%	1.4	Pasir/Bukit Pasir Darat	0.50
86	Vitric Andosols	0.334	0 - 8%	0.4	Pemukiman dan Tempat Kegiatan	0.90
87	Vitric Andosols	0.334	8 - 15%	1.4	Pemukiman dan Tempat Kegiatan	0.90
88	Vitric Andosols	0.334	15 - 25%	3.1	Pemukiman dan Tempat Kegiatan	0.90
89	Vitric Andosols	0.334	25 - 45%	6.8	Pemukiman dan Tempat Kegiatan	0.90
90	Vertic Luvisols	0.380	0 - 8%	0.4	Pemukiman dan Tempat Kegiatan	0.90
91	Vertic Luvisols	0.380	8 - 15%	1.4	Pemukiman dan Tempat Kegiatan	0.90
92	Vertic Luvisols	0.380	15 - 25%	3.1	Pemukiman dan Tempat Kegiatan	0.90
93	Vertic Luvisols	0.380	25 - 45%	6.8	Pemukiman dan Tempat Kegiatan	0.90
94	Lithosols	0.366	0 - 8%	0.4	Pemukiman dan Tempat Kegiatan	0.90
95	Lithosols	0.366	8 - 15%	1.4	Pemukiman dan Tempat Kegiatan	0.90
96	Lithosols	0.366	15 - 25%	3.1	Pemukiman dan Tempat Kegiatan	0.90
97	Lithosols	0.366	25 - 45%	6.8	Pemukiman dan Tempat Kegiatan	0.90
98	Dystric Nitisols	0.255	0 - 8%	0.4	Pemukiman dan Tempat Kegiatan	0.90
99	Dystric Nitisols	0.255	8 - 15%	1.4	Pemukiman dan Tempat Kegiatan	0.90
100	Dystric Nitisols	0.255	15 - 25%	3.1	Pemukiman dan Tempat Kegiatan	0.90
101	Dystric Nitisols	0.255	25 - 45%	6.8	Pemukiman dan Tempat Kegiatan	0.90
102	Dystric Fluvisols	0.223	0 - 8%	0.4	Pemukiman dan Tempat Kegiatan	0.90
103	Dystric Fluvisols	0.223	8 - 15%	1.4	Pemukiman dan Tempat Kegiatan	0.90
104	Dystric Fluvisols	0.223	15 - 25%	3.1	Pemukiman dan Tempat Kegiatan	0.90
105	Dystric Fluvisols	0.223	25 - 45%	6.8	Pemukiman dan Tempat Kegiatan	0.90
106	Vitric Andosols	0.334	0 - 8%	0.4	Tegalan/Ladang	0.20

107	Vitric Andosols	0.334	8 - 15%	1.4	Tegalan/Ladang	0.20
108	Vitric Andosols	0.334	15 - 25%	3.1	Tegalan/Ladang	0.20
109	Vitric Andosols	0.334	25 - 45%	6.8	Tegalan/Ladang	0.20
110	Vitric Andosols	0.334	>45%	9.5	Tegalan/Ladang	0.20
111	Vertic Luvisols	0.380	0 - 8%	0.4	Tegalan/Ladang	0.20
112	Vertic Luvisols	0.380	8 - 15%	1.4	Tegalan/Ladang	0.20
113	Vertic Luvisols	0.380	15 - 25%	3.1	Tegalan/Ladang	0.20
114	Vertic Luvisols	0.380	25 - 45%	6.8	Tegalan/Ladang	0.20
115	Vertic Luvisols	0.380	>45%	9.5	Tegalan/Ladang	0.20
116	Lithosols	0.366	0 - 8%	0.4	Tegalan/Ladang	0.20
117	Lithosols	0.366	8 - 15%	1.4	Tegalan/Ladang	0.20
118	Lithosols	0.366	15 - 25%	3.1	Tegalan/Ladang	0.20
119	Lithosols	0.366	25 - 45%	6.8	Tegalan/Ladang	0.20
120	Lithosols	0.366	>45%	9.5	Tegalan/Ladang	0.20
121	Dystric Nitisols	0.255	0 - 8%	0.4	Tegalan/Ladang	0.20
122	Dystric Nitisols	0.255	8 - 15%	1.4	Tegalan/Ladang	0.20
123	Dystric Nitisols	0.255	15 - 25%	3.1	Tegalan/Ladang	0.20
124	Dystric Nitisols	0.255	25 - 45%	6.8	Tegalan/Ladang	0.20
125	Dystric Nitisols	0.255	>45%	9.5	Tegalan/Ladang	0.20
126	Dystric Fluvisols	0.223	0 - 8%	0.4	Tegalan/Ladang	0.20
127	Dystric Fluvisols	0.223	8 - 15%	1.4	Tegalan/Ladang	0.20
128	Dystric Fluvisols	0.223	15 - 25%	3.1	Tegalan/Ladang	0.20
129	Dystric Fluvisols	0.223	25 - 45%	6.8	Tegalan/Ladang	0.20
130	Dystric Fluvisols	0.223	>45%	9.5	Tegalan/Ladang	0.20
Rata*		0,309		3,5		0,29

Sumber: Hasil perhitungan, 2025

Maka didapat: Nilai K = 0,309
 Nilai LS = 3,5
 Nilai CP = 0,29

Mencari Nilai Erosi (A) Dengan Metode RUSLE

A = R x K x LS x CP
 = 346,4 x 0,309 x 3,5 x 0,29
 = 109,996 ton/ha/th

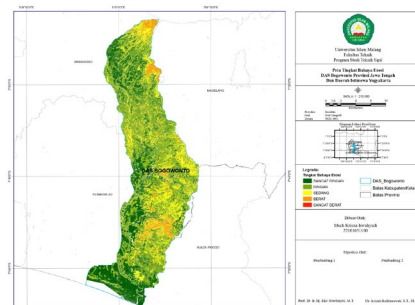
Mencari Tingkat Bahaya Erosi Dengan Menggunakan ArcGIS 10.8

Klasifikasi dan penilaian tingkat bahaya erosi dilakukan dengan menggabungkan data spasial, meliputi jenis tanah, tata guna lahan, kemiringan lereng, dan curah hujan, menggunakan model RUSLE dalam perangkat ArcGIS. Analisis ini menghasilkan pemetaan distribusi potensi erosi serta kategorisasi tingkat bahayanya, yang dapat dimanfaatkan dalam perencanaan upaya konservasi tanah. Berikut merupakan hasil dan visualisasi yang diperoleh melalui pengolahan di ArcGIS 10.8.

Tabel 7. Kelas dan tingkat bahaya erosi DAS Bogowonto

Kelas Bahaya Erosi	Tingkat Bahaya Erosi	Luas ha)	Persentase (%)
I	Sangat Ringan	12000,186	20,31
II	Ringan	19737,758	33,41
III	Sedang	24002,642	40,63
IV	Berat	3226,424	5,46
V	Sangat Berat	110,492	0,19
Luas Total		59077,503	100

Sumber: Hasil perhitungan, 2025



Gambar 11. Peta tingkat bahaya erosi DAS Bogowonto

4.3 Simulasi Pemodelan

Simulasi pemodelan sangat penting dalam menganalisis konservasi lahan karena memungkinkan kita merencanakan skenario terbaik sebelum diterapkan di lapangan. Berikut tabel sebelum dan rencana tutupan lahan untuk simulasi pemodelannya:

Tabel 8. Tutupan lahan sebelum dilakukan simulasi

Tutupan Lahan	Luas (Ha)
Perkebunan/Kebun	29554,631
Sawah	5943,726
Sawah Tadah Hujan	5442,036
Padang Rumput	298,745
Semak Belukar	4536,816
Pasir/Bukit Pasir Darat	1402,574
Pemukiman dan Tempat Kegiatan	7725,131
Tegalan/Ladang	4173,844
Jumlah	59077,503

Sumber: Hasil analisa, 2025

Tabel 9. Rencana tutupan lahan yang akan dilakukan simulasi

Tutupan Lahan	Luas (Ha)
Perkebunan/Kebun	29554,631
Sawah	5943,726
Sawah Tadah Hujan	5442,036
Padang Rumput	-
Semak Belukar	-
Pasir/Bukit Pasir Darat	1402,574
Pemukiman dan Tempat Kegiatan	7725,131
Tegalan/Ladang	9009,405
Jumlah	59077,503

Sumber: Hasil analisa, 2025

Maka untuk perhitungan sama seperti tabel 5 namun dilakukan modifikasi sesuai dengan jenis tutupan lahan (CP). Berikut hasil perubahan perhitungannya.

Diketahui Nilai K = 0,309
 Nilai LS = 3,5
 Nilai CP = 0,26

Mencari Nilai Erosi (A) Hasil Simulasi

A = $R \times K \times LS \times CP$
 = $346,4 \times 0,309 \times 3,5 \times 0,26$
 = 96,908 ton/ha/th

Mencari Nilai Erosi (A) Hasil Simulasi Untuk Jenis Penanaman

1. Talas

A = $R \times K \times LS \times CP_{\text{modifikasi}} \times CP_{\text{tanaman}}$
 = $346,4 \times 0,309 \times 3,5 \times 0,26 \times 0,85 \times 0,50$
 = 41,186 (ton/ha/tahun)

2. Jagung

A = $R \times K \times LS \times CP_{\text{modifikasi}} \times CP_{\text{tanaman}}$
 = $346,4 \times 0,309 \times 3,5 \times 0,26 \times 0,7 \times 0,50$

= 33,918 (ton/ha/tahun)

3. Pisang

A = $R \times K \times LS \times CP_{\text{modifikasi}} \times CP_{\text{tanaman}}$
 = $346,4 \times 0,309 \times 3,5 \times 0,26 \times 0,6 \times 0,50$
 = 29,072 (ton/ha/tahun)

4. Kedelai

A = $R \times K \times LS \times CP_{\text{modifikasi}} \times CP_{\text{tanaman}}$
 = $346,4 \times 0,309 \times 3,5 \times 0,26 \times 0,4 \times 0,50$
 = 19,333 (ton/ha/tahun)

4. Kacang tanah

A = $R \times K \times LS \times CP_{\text{modifikasi}} \times CP_{\text{tanaman}}$
 = $346,4 \times 0,309 \times 3,5 \times 0,26 \times 0,2 \times 0,50$
 = 9,691 (ton/ha/tahun)

Rata" =

$$\left(\frac{A_{\text{talas}} + A_{\text{jagung}} + A_{\text{pisang}} + A_{\text{kedelai}} + A_{\text{kacang tanah}}}{n} \right)$$

$$= \left(\frac{(41,186 + 33,918 + 29,072 + 19,333 + 9,691)}{5} \right)$$

= 26,640 ton/ha/th

Tabel 10. Nilai erosi hasil simulasi jenis tanaman

No.	Jenis Tanaman	Nilai Erosi (A) (ton/ha/th)	Rata-rata (ton/ha/th)
1	Talas	41,186	26,640
2	Jagung	33,918	
3	Pisang	29,072	
4	Kedelai	19,333	
5	Kacang Tanah	9,691	

Sumber: Hasil perhitungan, 2025

4.4 Analisis Konservasi Lahan

Metode Vegetatif

Dari beragam pendekatan konservasi yang tersedia, metode vegetatif dinilai paling efisien dan bersifat ekologis. Perencanaan konservasi lahan dengan metode ini dilakukan melalui penanaman vegetasi berupa tanaman musiman dan tahunan.

Tabel 11. Perencanaan tanaman musiman dan tahunan

Tanaman Musiman	Tanaman Tahunan
Jagung	Cengkeh
Kacang Tanah	Pisang
Tebu	Mangga
Kedelai	Jeruk
Talas	Kelapa

Sumber: Hasil analisa, 2025

Namun, apabila konservasi metode vegetatif belum dapat dimaksimalkan. Maka metode ini dapat dikombinasikan dengan metode lain yaitu metode mekanik.

Tabel 12. Skenario metode vegetatif DAS Bogowonto

Lereng	Bogowonto				
	Luas (ha)	Persentase (%)	Arahan Konservasi		
			Persentase (%)	Luas T. Musiman (ha)	Luas T. Tahunan (ha)
0 - 5%	19599,10	33,18	T. Musiman 75%, T. Tahunan 25%	14699,323	4899,774
8 - 15%	14817,13	25,08	T. Musiman 75%, T. Tahunan 25%	11112,848	3704,283
15 - 25%	15709,39	26,59	T. Musiman 50%, T. Tahunan 50%	7854,693	7854,693
25 - 45%	8716,35	14,73	T. Musiman 25%, T. Tahunan 75%	6537,261	2179,087
>45%	235,54	0,40	T. Tahunan 100%		235,541
Total	59077,50	100	Jumlah Total	40204,125	18878,378

Sumber: Hasil perhitungan, 2025

4.5 Perbandingan Dengan RKPD Kabupaten Purworejo

Perbandingan ini dilakukan untuk mengetahui berapa luas kawasan daerah kecamatan tertentu yang kemungkinan dapat ditingkatkan melalui analisis menggunakan *software ArcGIS 10.8*. Berikut tabel yang sudah direncanakan RKPD Kabupaten Purworejo Tahun 2025.

Tabel 13. Luasan Rencana Pola Ruang Wilayah Kabupaten Purworejo

Rencana Pola Ruang Wilayah		Luas (Ha)	Luas Total (Ha)
1	Kawasan Konservasi	827,1	919,0
	Kawasan Cagar Budaya	0,0	
	Kawasan Ekosistem Mangrove	91,9	
Kawasan Peruntukan Lindung	Kawasan Hutan Produksi	8321,7	105895,4
	Kawasan Perkebunan Rakyat	28214,0	
	Kawasan Pertanian	39082,1	
	Kawasan Perikanan	18,1	
	Kawasan Pertambangan dan Energi	96,4	
	Kawasan Peruntukan Industri	1250,4	
	Kawasan Pariwisata	343,3	
	Kawasan Pemukiman	28517,5	
	Kawasan Pertahanan dan Keamanan	51,9	
Badan Air		1330,5	1330,5
Luas Total (Ha)		108144,9	

Sumber: (RKPD Purworejo, 2025)

Tabel 14. Luasan Kawasan Peruntukan Lindung Kabupaten Purworejo

No.	Kecamatan	Kawasan Konservasi	Kawasan Cagar Budaya	Kawasan Ekosistem Mangrove
1	2	3	4	5
1	Kec. Grabag	490,2	0	0
2	Kec. Ngombol	207,9	0	76,8
3	Kec. Purwodadi	129	0	15,1
4	Kec. Bagelen	0	0	0
5	Kec. Kaligesing	0	0	0
6	Kec. Purworejo	0	0	0
7	Kec. Banyuwirip	0	0	0
8	Kec. Bayan	0	0	0
9	Kec. Kutoarjo	0	0	0
10	Kec. Butuh	0	0	0
11	Kec. Pituruh	0	0	0
12	Kec. Kemiri	0	0	0
13	Kec. Bruno	0	0	0
14	Kec. Gebang	0	0	0
15	Kec. Loano	0	0	0
16	Kec. Bener	0	0	0
Luas Total (Ha)		827,1	0	91,9

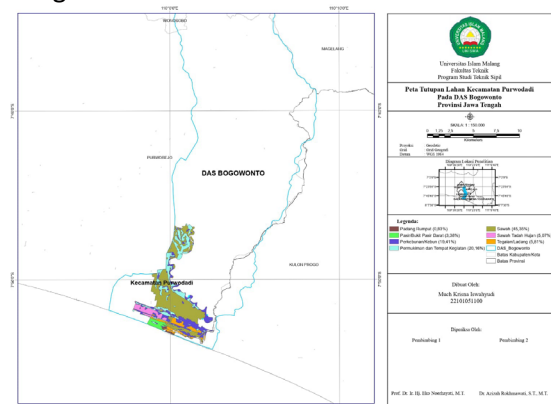
(RKPD Purworejo, 2025)

Dari data diatas diketahui luasan untuk kawasan konservasi sebesar 827,1 Ha wilayah Kabupaten Purworejo meliputi 3 wilayah Kecamatan yaitu Kecamatan Grabag,

Kecamatan Ngombol, dan Kecamatan Purwodadi. Namun, perlu diketahui bahwa dalam penelitian ini hanya untuk wilayah yang dilalui DAS Bogowonto. Maka dari itu, dari 3 kecamatan diatas yang dilalui oleh DAS Bogowonto paling besar adalah Kecamatan Purwodadi.

Hasil Analisa Menggunakan ArcGIS 10.8

Setelah dilakukan analisa *ArcGIS 10.8* dengan cara *add data – clip – output feature class – luasan (ha) – hitung luas total* maka dapat diketahui luas untuk konservasi dapat ditingkatkan sebesar 225,994 ha seperti terlihat pada gambar berikut.



Gambar 12. Peta Tata Guna Lahan Kecamatan Purwodadi Kabupaten Purworejo pada DAS Bogowonto

Sumber: Pribadi, 2025

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Besar laju erosi pada DAS Bogowonto dengan menggunakan metode RUSLE adalah sebesar 109,996 ton/ha/th yang masuk ke tingkat bahaya erosi sedang.
2. Skenario tata guna lahan untuk mengatasi permasalahan erosi pada DAS Bogowonto yaitu dengan mengubah lahan kosong menjadi kawasan tegalan/ladang yang akan dialihfungsikan menjadi suatu perkebunan. Hasil ini dibuktikan dengan perubahan nilai erosi yang mengalami penurunan menjadi 96,908 ton/ha/th dan dapat diminimalkan hingga mencapai 26,640 ton/ha/th sehingga masuk ke tingkat bahaya erosi ringan. Metode yang paling tepat dilakukan yaitu dengan metode vegetatif dengan memanfaatkan tanaman untuk melindungi permukaan

tanah yang direncanakan untuk penanaman tanaman musiman dan tahunan. Tanaman musiman ditanam dengan jarak tanam sekitar 0,6 m – 1 m, serta tanaman tahunan dengan jarak tanam antara 2 m - 15 m.

3. Luas kawasan konservasi di Kecamatan Purwodadi Kabupaten Purworejo dengan *software ArcGIS* diperoleh sebesar 225,994 ha.

5.2 Saran

1. Masih harus dilakukan penelitian lebih lanjut selain tingkat bahaya erosi terdapat sedimentasi yang terjadi pada DAS Bogowonto, misalnya dengan metode MUSLE.
2. Daerah dengan nilai erosi tinggi perlu diprioritaskan dalam konservasi lahan.
3. Pengetahuan tentang masalah penyebab erosi juga perlu ditekankan agar masyarakat bisa mengurangi tingkat masalah erosi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. D. Novantaka, E. Noerhayati, dan B. Suprpto, "Studi Perencanaan Tubuh Bendungan Greneng Desa Tunjungan Kecamatan Tunjungan Kabupaten Blora," *J. Rekayasa Sipil*, vol. 11, hlm. 3, Feb 2022.
- [2] M. A. Ni'am, E. Noerhayati, dan Warsito, "Studi Alternatif Analisa Sedimentasi Terhadap Umur Bendungan Bagong Kabupaten Trenggalek Berbasis ArcGis," *J. Rekayasa Sipil*, vol. 12, hlm. 2, Agustus 2022.
- [3] A. T. Saputro, E. Noerhayati, dan A. Rokhmawati, "Analisa Laju Erosi dan Sedimentasi Bendungan Bajulmati Kabupaten Banyuwangi dengan Metode Usle dan Musle," *J. Rekayasa Sipil*, vol. 8, hlm. 5, Feb 2020.
- [4] PPRI No. 37 Tahun 2012, Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. 2012.
- [5] Suripin, Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air. Yogyakarta: Andi Offset, 2002.
- [6] W. H. Utomo, Erosi dan Konversi Tanah. Malang: IKIP Malang, 1994.
- [7] W. H. Wischmeier dan D. D. Smith, Predicting Rainfall-Erosion Losses: A Guide to Conservation Planning. USDA Agriculture Handbook, 1978.
- [8] K. G. Renard, Predicting soil erosion by water: a guide to conservation planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE). US Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 1997.
- [9] S. R. Varadilla, E. Noerhayati, dan A. Rahmawati, "Studi Pendugaan Sisa Usia Guna Waduk Selorejo dengan Pendekatan Erosi dan Sedimentasi," *J. Rekayasa Sipil*, vol. 8, no. 5, hlm. 389–400, 2020.
- [10] C. Asdak, Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta: Gajah Mada University Press, 2010.
- [11] RKPD Purworejo, "Rencana Kerja Pemerintah Daerah Kabupaten Purworejo Tahun 2025," 2025.