

## ANALISIS ERODIBILITAS SERTA PANJANG DAN KEMIRINGAN LERENG PADA DAS CLANGAP MRAWU DENGAN APLIKASI ARCGIS

**Surya Budi Lesmana**

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Indonesia

Email: surya\_lesmana@umy.ac.id

### Abstrak

Daerah Aliran Sungai adalah sebuah daerah yang dibatasi oleh igir pegunungan sehingga semua air yang masuk dalam DAS akan menuju ke satu titik outlet di hilirnya. DAS Clangap Mrawu adalah salah satu daerah tangkapan air waduk Mrica, sehingga diperlukan adanya analisa erosi lahan yang terjadi, untuk dapat diperkirakan berapa besar kontribusi produksi sedimen yang terendapkan di waduk. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa parameter yang berpengaruh pada perhitungan erosi yaitu faktor erodibilitas tanah serta panjang dan kemiringan lereng pada DAS Clangap Mrawu menggunakan aplikasi ArcGis. Analisis berat jenis sedimen menunjukkan jenis sedimen tergolong pada tanah lempung organik, dengan berat jenis  $2,38 \text{ gr/cm}^3$ . Pada DAS Clangap Mrawu didapatkan 45,17% luas DAS, memiliki nilai rata-rata erodibilitas tertinggi yaitu 0.69 ton/KJ dan 0,06% luas DAS memiliki nilai rata-rata erodibilitas terendah yaitu 0.21 ton/KJ. Kemiringan lereng didominasi klasifikasi kemiringan lereng agak curam yaitu seluas 35,68% dan kemiringan lereng curam yaitu seluas 34,18%. Nilai tertinggi untuk Panjang dan Kemiringan Lereng adalah 464.111 yang terdapat pada daerah yang curam.

**Kata kunci:** DAS, erodibilitas, kemiringan lereng.

### Abstract

*A watershed is defined as an area bordered by a mountain ridge so that all air entering the watershed flows downstream to an outflow point. Because the Clangap Mrawu watershed is one of the Mrica reservoirs water catchment areas, it is vital to examine the land erosion that has occurred so that it can be calculated how much contribution the sediment production has deposited in the reservoir later. Using the ArcGIS tool, this study intends to investigate the characteristics that affect erosion calculations, including the erodibility of the soil and the length and slope of the slopes in the Clangap Mrawu watershed. The specific gravity of the existing sediments revealed that the kind of sediment is organic clay soils has a specific gravity of  $2.38 \text{ gr/cm}^3$ . The analytical results show that 45.17% of the watershed area in the Clangap Mrawu watershed has the highest average erodibility value of 0.69 tons/KJ and 0.06% of the watershed area has the lowest average erodibility value of 0.21 tons/KJ. The slope is meant to be fairly steep, with a slope of 35.68% and a slope of 34.18%. The maximum Slope Length and Slope value is 464,111, which is found in steep locations.*

<b>How to cite:</b>	Surya Budi Lesmana (2022) Analisis Erodibilitas Serta Panjang dan Kemiringan Lereng Pada Das Clangap Mrawu Dengan Aplikasi Arcgis, (7) 10, Doi: 10.36418/syntax-literate.v7i10.12934
<b>E-ISSN:</b>	2548-1398
<b>Published by:</b>	Ridwan Institute

**Keywords:** *watershed, erodibility, slope length.*

## **Pendahuluan**

Erosi adalah perpindahan tanah dari suatu tempat ke tempat lain dalam sebuah DAS oleh media alami, yang merupakan bagian proses penting dari DAS untuk ditinjau dan dipelajari (Amit, 2017). Pada peristiwa erosi, tanah atau bagian-bagian tanah pada suatu tempat terkikis dan terangkut yang kemudian diendapkan ditempat lain (Arsyad, 2000). Erosi yang terjadi akan sangat mempengaruhi kualitas air (Lal, 2010) dan juga kualitas dari bangunan air yang terdapat dalam sebuah DAS. DAS Clangap Mrawu merupakan satu DAS yang terdapat pada Wilayah Sungai Serayu Bogowonto yang outletnya menuju Waduk Mrica, sehingga DAS Clangap Mrawu memiliki kontribusi sedimentasi di Waduk Mrica.

Kontribusi DAS Clangap Mawu tersebut dapat ditunjukkan dengan besarnya erosi yang terjadi. Erosi dapat terjadi karena faktor angin dan air. Proses erosi adalah proses keseimbangan permukaan bumi yang terdiri dari tiga tahapan :pengelupasan (*detachment*), pengangkutan (*transportation*), dan pengendapan (*sedimentation*) (Lesmana, 2020). Penelitian ini menganalisa tparameter yang berpengaruh terhadap erosi yang terjadi yaitu faktor erodibilitas tanah serta faktor panjang dan kemiringan lereng.

Erodibilitas tanah merupakan kepekaan tanah untuk tererosi, semakin tinggi nilai erodibilitas suatu tanah semakin mudah tanah tersebut tererosi (Ashari, 2013). Erodibilitas dipengaruhi oleh jenis tanah yang terdapat di DAS tersebut. Jenis tanah yang tidak tahan terhadap energi hujan yang terjadi akan mengakibatkan butiran tanah mudah terlepas, sehingga akan memberikan kontribusi yang besar terhadap erosi yang terjadi. Tekstur tanah, struktur tanah, bahan organik, dan permeabilitas akan mempengaruhi besarnya erodibilitas tanah yang terjadi (Ashari, 2013).

Nilai erodibilitas tanah dipengaruhi oleh tenaga kinetis hujan dan limpasan permukaan yang terjadi, sehingga hal tersebut menggambarkan kepekaan jenis tanah terhadap erosi (Desifindiana et al., 2013). Panjang dan kemiringan lereng dari suatu DAS akan memberikan pengaruh pada erosi yang terjadi di DAS tersebut. Kemiringan lereng mempengaruhi erosi melalui runoff. Makin curam lereng makin besar laju dan jumlah aliran permukaan dan semakin besar erosi yang terjadi. Selain itu partikel tanah yang terpercik akibat tumbukan butir hujan makin banyak (Arsyad, 2000).

Lereng yang semakin curam dan semakin panjang akan mempercepat aliran permukaan sehingga akan meningkatkan jumlah erosi (Andrian et al., 2014). Kemiringan yang spesifik dan pola hujan tertentu, jenis tanah dan penerapan pengelolaan lahan akan mempengaruhi dari besarnya erosi yang terjadi (Fitriyah et al., 2014).

## **Metode Penelitian**

Daerah penelitian ini pada Wilayah Sungai Serayu Bogowonto terletak di bagian selatan Provinsi Jawa Tengah. Wilayah Sungai Serayu Bogowonto memiliki area seluas 3.718 km<sup>2</sup> dan terletak pada koordinat 7 °10'40,385 "S hingga 7 ° 54'13.89" S dan 108 ° 57'0.926 "E hingga 110 ° 8 ' 43 .829 "E. Bagian utara Wilayah Sungai Serayu Bogowonto

# Analisis Erodibilitas Serta Panjang dan Kemiringan Lereng Pada Das Clangap Mrawu Dengan Aplikasi Arcgis

berbatasan dengan gunung-gunung besar, Gunung Rogojembangan, gunung berapi Slamet, sisi timur berbatasan dengan Gunung Sumbing dan Gunung Sindoro, sisi selatan berbatasan dengan Pegunungan Serayu dan sisi barat berbatasan dengan perbukitan yang membentang di sepanjang Banyumas dan Cilacap.

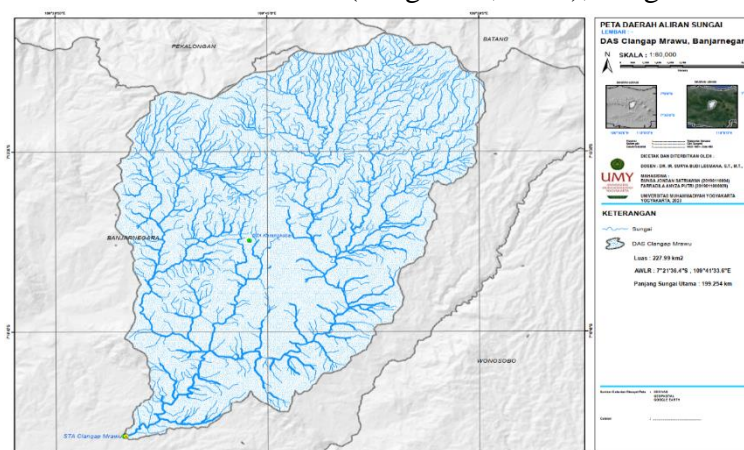
Pada penelitian ini dilakukan pengambilan data sampel sedimen untuk mengetahui jenis sedimen yang ada. Pengumpulan data sekunder yang meliputi data DEM, peta jenis tanah dan peta kemiringan lahan yang selanjutnya akan diolah dengan ArcGis untuk mendapatkan Peta Erodibilitas dan Peta Panjang dan Kemiringan Lereng. Penelitian ini meliputi beberapa tahapan yaitu:

1. Pengumpulan data primer, yaitu pengambilan sampel sedimen yang terdapat di DAS Clangap Mrawu untuk dianalisis klasifikasi jenis tanahnya.
2. Analisis berat jenis sedimen yang ada, sebagai parameter untuk menentukan klasifikasi jenis tanah sedimen
3. Pengumpulan data sekunder (data *Digital Elevation Model*, data jenis tanah, dan data kemiringan lahan).
4. Perbandingan hasil dari analisis jenis tanah sedimen dengan jenis tanah yang terdapat pada peta jenis tanah
5. Pembuatan peta erodibilitas tanah dan peta kemiringan lahan dengan menggunakan *ArcGIS*
6. Analisis peta erodibilitas tanah dan peta kemiringan lahan dengan menggunakan *ArcGIS*

## Hasil dan Pembahasan

### A. DAS Clangap Mrawu

Hasil dari delineasi DAS Clangap Mrawu menggunakan ArcGis dengan outlet pada Waduk Mrica dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini. DAS Clangap Mrawu termasuk dalam klasifikasi DAS kecil (Ningkeula, 2016), dengan luas 227,99 km<sup>2</sup>.



**Gambar 1**  
**Daerah Aliran Sungai Clangap Mrawu**

## B. Berat Jenis Sedimen

Berat jenis tanah adalah ukuran kepadatan partikel dalam tanah, dinyatakan sebagai rasio berat suatu tanah ( $\gamma_s$ ) dan berat air ( $\gamma_w$ ) dengan volume atau isi yang sama (Siswanto et al., 2021). Hal ini memberikan informasi tentang struktur dan komposisi tanah serta pengaruhnya terhadap sifat fisik dan mekanik tanah.

**Tabel 1**  
**Klasifikasi Berat Jenis (Hardiyatmo, 2012)**

No	Jenis Tanah	Berat Jenis ( $\text{g/cm}^3$ )
1	Pasir	2.65 - 2.68
2	Lanau Organik	2.62 - 2.68
3	Lempung Organik	2.58 - 2.65
4	Lempung Anorganik	2.68 - 2.75
5	Gambut	< 2

Hasil uji berat jenis di Laboratorium Teknik Sipil UMY dapat dilihat dalam tabel 2 yang menunjukkan nilai-nilai yang diperoleh dari analisis tersebut.

**Tabel 2**  
**Hasil Pengujian Berat Jenis**

No	Sampel/Cawan	Berat Jenis ( $\text{g/cm}^3$ )	Jenis Tanah
1	A1	2.11	Lempung Organik
2	A2	1.99	Gambut
3	A3	2.49	Lempung Organik
4	A4	2.39	Lempung Organik
5	A5	1.13	Gambut
6	A6	2.16	Lempung Organik
	Rata-rata	2.38	Lempung Organik

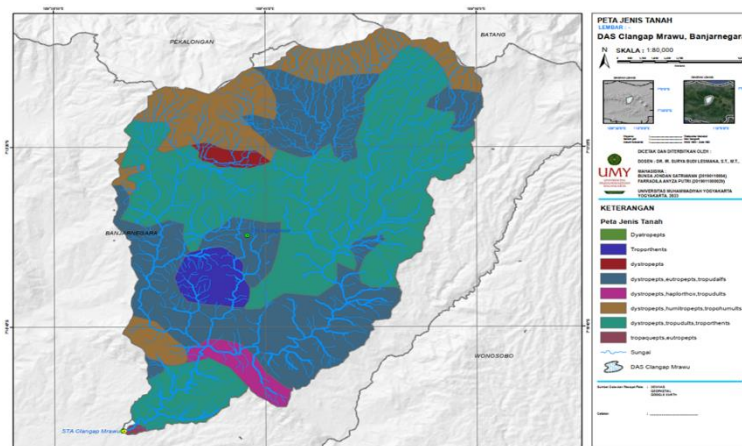
Dari rata-rata hasil penelitian, ditemukan bahwa nilai berat jenis sedimen dari setiap titik penelitian adalah sebesar  $2,38 \text{ g/cm}^3$ . Berdasarkan Tabel 2, berat jenis tersebut dapat digolongkan sebagai jenis tanah lempung organik.

## C. Nilai Erodibilitas (K)

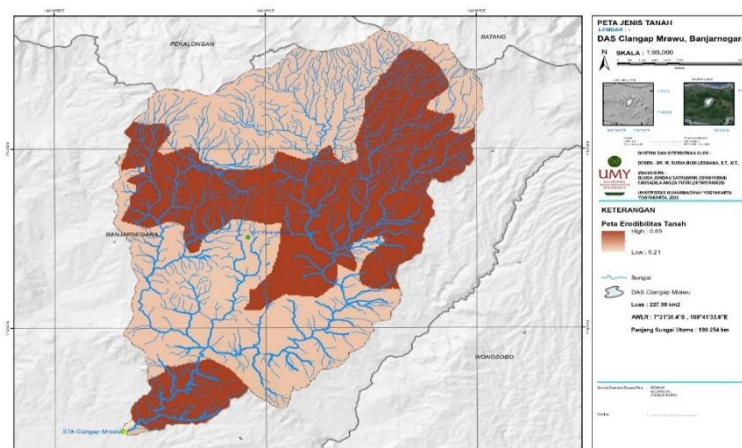
Faktor erodibilitas tanah (K) menunjukkan ketahanan partikel tanah terhadap pengelupasan dan pergerakan partikel tanah tersebut oleh adanya energi kinetik hujan. Semakin tinggi nilai erodibilitasnya maka akan semakin mudah tererosi. Erodibilitas atau kepekaan tanah terhadap erosi merupakan daya tahan tanah terhadap pelepasan tergantung pada sifatsifat tanah, seperti tekstur, struktur, permeabilitas dan kandungan bahan organik tanah (Hardiana et al., 2019). Pada DAS Clangap Mrawu didapatkan nilai rata-rata erodibilitas tertinggi adalah  $0.69 \text{ ton/KJ}$  dan untuk nilai rata-rata erodibilitas terendahnya adalah  $0.21 \text{ ton/KJ}$ . Hasil jenis tanah dapat dilihat pada Tabel 2, Peta Jenis Tanah dapat dilihat pada Gambar 2, dan Peta Erodibilitas dapat dilihat pada Gambar 3.

**Tabel 3**  
**Jenis Tanah dan Nilai Erodibilitas DAS Clangap Mrawu**

No	Jenis Tanah ( Soil Taxonomy )	Erodibilitas	Luas (km <sup>2</sup> )
1	<i>Dystropepts</i>	0.21	0.149956
2	<i>Dystropepts,tropudults,troporthents</i>	0.69	103.4252
3	<i>Dystropepts</i>	0.30	2.729598
4	<i>Dystropepts,eutropepts,tropudalfs</i>	0.30	27.96883
5	<i>Dystropepts,haplorthox,tropudults</i>	0.31	6.049122
6	<i>Dystropepts,eutropepts,tropudalfs</i>	0.30	44.47367
7	<i>Dystropepts,humitropepts,tropohumults</i>	0.30	31.98851
8	<i>Troporthents</i>	0.29	8.088521
9	<i>Tropaquepts,eutropepts</i>	0.31	0.334668



**Gambar 2**  
**Peta Jenis Tanah DAS Clangap Mrawu**



**Gambar 3**  
**Peta Erodibilitas Tanah DAS Clangap Mrawu**

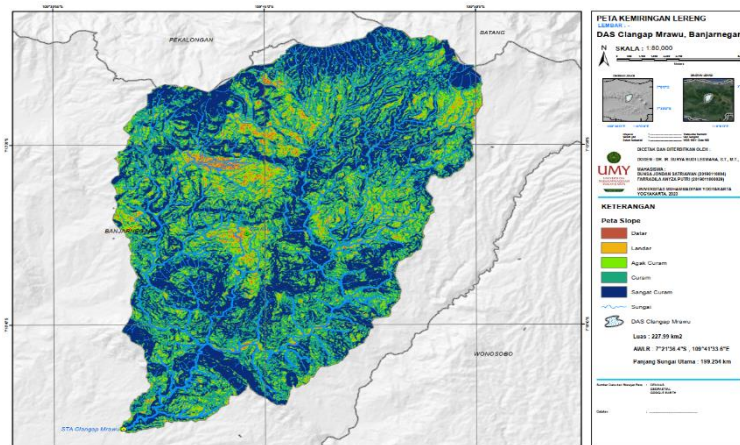
#### D. Nilai Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)

Pada DAS Clangap Mrawu, kemiringan lereng didominasi klasifikasi kemiringan lereng agak curam yaitu seluas 35,68% dan kemiringan lereng curam

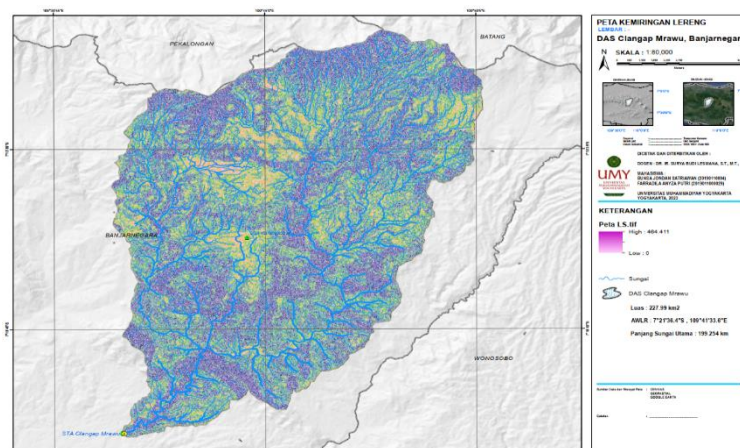
seluas 34,18%. Semakin besar kemiringan lereng maka semakin besar pula laju erosi yang dihasilkan, lereng yang lebih besar menyebabkan partikel tanah mudah lepas (Sitepu et al., n.d.). Nilai tertinggi untuk Panjang dan Kemiringan Lereng yaitu 464.111 yang terdapat pada daerah-daerah yang curam. Nilai kemiringan lereng dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini, dan Pata Kemiringan Lahan dapat dilihat pada Gambar 4, serta Peta Panjang dan Kemiringan Lereng dapat dilihat pada Gambar 5.

**Tabel 4**  
**Klasifikasi Kemiringan Lereng DAS Clangap Mrawu**

No	Kemiringan (%)	Luas (km <sup>2</sup> )	Keterangan
1	0-3	9.295652096	Datar
2	3-8	44.87349569	Landai
3	8-15	81.60591059	Agak curam
4	15-30	77.95556121	Curam
5	<30	14.22048905	Sangat curam



**Gambar 4**  
**Peta Kemiringan Lahan DAS Clangap Mrawu**



**Gambar 5**  
**Peta Panjang dan Kemiringan DAS Clangap Mrawu**

### **Kesimpulan**

Nilai erodibilitas tanah tertinggi pada DAS Clangap Mrawu adalah sebesar 0,69 ton/KJ dan nilai erodibilitas tanah tertinggi pada DAS Clangap Mrawu adalah sebesar 0,21 ton/KJ. Nilai berat jenis adalah 2,38 g/cm<sup>3</sup>, nilai tersebut termasuk dalam kategori Lempung Organik atau dalam sistem klasifikasi tanah *Soil Taxonomy* yang digunakan di Amerika Serikat, yang secara spesifik mencakup jenis tanah *dystropepts*, *tropudults*, *troporthents*. DAS Clangap Mrawu didominasi oleh lahan dengan klasifikasi kemiringan lereng agak curam yaitu seluas 35,68% dan kemiringan lereng curam seluas 34,18%

## BIBLIOGRAFI

- Amit, B. (2017). Estimation of Soil Loss by USLE Model using GIS and remote Sensing Techniques: A Case Study of Muhuri River Basin, Tripura, India. *Eurasian Journal of Soil Science*, 6, 206–215.
- Andrian, Supriadi, & Marpaung, P. (2014). Pengaruh Ketinggian Tempat dan Kemiringan Lereng terhadap Produksi Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) di Kebun Hapesong PTPN III Tapanuli Selatan. *E-Journal Agroekoteknologi*, 2(3), 981–989.
- Arsyad, S. (2000). *Konservasi Tanah dan Air*. IPB.
- Ashari, A. (2013). Kajian Tingkat Erodibilitas Beberapa Jenis Tanah Di Pegunungan Baturagung Desa Putat Dan Nglanggeran Kecamatan Patuk Kabupaten Gunungkidul. *Jurnal Informasi*, XXXIX(1).
- Desifindiana, M. S., Suharto, B., & Wirosodarmo, R. (2013). Analisa Tingkat Bahaya Erosi pada Das Bondoyudo Lumajang dengan Menggunakan Metode Musle (In Press). *Jurnal Keteknikaan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 1(2), 9–17.
- Fitriyah, F. N., Halim, F., & Jasin, M. I. (2014). Penanganan Masalah Erosi dan Sedimentasi Di Kawasan Kelurahan Perkamil. *Jurnal Sipil Statik*, 2(4), 173–181.
- Hardiana, E., Kadir, S., & Nugroho, Y. (2019). Analisis Tingkat Bahaya Erosi (Tbe) Di Das Dua Laut Kabupaten Tanah Bumbu. *Jurnal Sylva Scientiae*, 2(3).
- Hardiyatmo, H. C. (2012). *Mekanika Tanah 1* (Vol. 6). Gadjah Mada University.
- Lal, R. (2010). Soil Erosion Impact on Agronomic Productivity and Environment Quality. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 17(4).
- Lesmana, S. (2020). Kajian Erosi pada Sub DAS Serayu sebagai Daerah Tangkapan Air Waduk Mrica. *Jurnal Semesta Teknik*, 23(2).
- Ningkeula, E. S. (2016). Analisis Karakteristik Morfometri Dan Hidrologi Sebagai Ciri Karakteristik Biogeofisik Das Wai Samal Kecamatan Seram Utara Timur Kobi Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Ilmiah Agribisnis Dan Perikanan (Agrikan UMMU-Ternate)*, 9(2), 76–86.
- Siswanto, R., Kartini, K., & Herawati, H. (2021). Studi Karakteristik Dan Laju Angkutan Sedimen Parit Langgar Desa Wajok Hilir Kecamatan Siantan Kabupaten Mempawah. *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 8(2).
- Sitepu, F., Selintung, M., & Harianto, T. (n.d.). Pengaruh Intensitas Curah Hujan dan Kemiringan Lereng Terhadap Erosi yang Berpotensi Longsor. *Jurnal JPE*, 21(1), 2017.

---

Copyright holder:



Surya Budi Lesmana (2022)

**First publication right:**  
Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

**This article is licensed under:**

